



# Modell für das nachhaltige Immobilien- Portfoliomanagement betrieblicher Büro-Bestandsbauten

Zur Erlangung des akademischen Grades  
**Doktor der Ingenieurwissenschaften**  
von der Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften  
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

genehmigte  
**Dissertation**

von

Dipl.-Ing. Daniela Schneider

Tag der mündlichen Prüfung: 02. Mai 2013  
Hauptreferent: Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Kunibert Lennerts  
Korreferent: Prof. Dr.-Ing. Holger Wallbaum



## Zusammenfassung

Nachhaltigkeit ist eine Thematik, welche zunehmend in den Fokus der Betrachtung rückt. Klimawandel und Wirtschaftskrise sind bzw. waren zwei der Auslöser dafür, dass ihr Stellenwert unaufhörlich steigt. In der Konsequenz nimmt auch der politische und gesellschaftliche Druck auf Unternehmen zu. Nachhaltigkeit wird verstärkt zum Wettbewerbsfaktor, weshalb Firmen nachhaltige Unternehmens- und Bereichsstrategien erarbeiten und ihre Aktivitäten und Leistungen in Nachhaltigkeitsberichten (z. B. Corporate Social Reporting) veröffentlichen.

Auch das betriebliche Immobilienmanagement bleibt von den Entwicklungen im Kontext der Nachhaltigkeit nicht unberührt. Als einer der größten Ressourcenverbraucher und Schadstoffemittenten rückt der Gebäudesektor verstärkt ins Interesse der Verantwortlichen. Informationen zur ökologischen Qualität von Gebäuden werden unablässig. Eine ebenso hohe Bedeutung ist dem sozialen und ökonomischen Beitrag von Immobilien zuzuschreiben. Da bislang Informationen zur Nachhaltigkeit betrieblicher Gebäude fehlen, zeigt sich hier die dringende Notwendigkeit, eine transparente Datenlage zu schaffen. Diese kann mithilfe eines nachhaltigen Immobilien-Portfoliomanagements generiert werden, welches als Hilfsmittel zur Kommunikation und Portfoliooptimierung eingesetzt werden kann.

Ziel dieser Arbeit ist es, ein Modell für das nachhaltige Immobilien-Portfoliomanagement international tätiger Großkonzerne mit einem entsprechend umfassenden und heterogenen Bürogebäude-Portfolio zu entwickeln. Hierzu soll im Zwischenschritt ein Immobiliennachhaltigkeitsindex entstehen, welcher zur Aufgabe hat, eine Portfoliosteuerung zu ermöglichen. Dazu wird die Erarbeitung eines Systems angestrebt, welches die Nachhaltigkeit von Bestandsbauten sowie deren Zustand und Potenzial offenlegt. Ergänzt werden soll der Nachhaltigkeitsindex um die strategische Standortbedeutung der einzelnen Immobilien. Es ist beabsichtigt, Zustand und Potenzial der Immobilien in Form des Immobiliennachhaltigkeitsindex (ini) mithilfe einer Technischen und einer Nachhaltigkeits-Due Diligence abzubilden. Die zur Nachhaltigkeitsanalyse verwendeten Kriterien lehnen sich an bestehende Green Building-Labels an, weshalb die Kriterien der bedeutendsten Labels auf ihre Eignung für das betriebliche Immobilienmanagement untersucht und auf die Bedürfnisse von Nicht-Immobilienunternehmen zugeschnitten werden. Ebenso erfolgt eine Untersuchung der Tauglichkeit bestehender Gebäudeanalyseverfahren und Portfolioansätze.

Durch grafische Verknüpfung von Nachhaltigkeit, technischem Zustand und Standortbedeutung kann eine Matrix erzeugt werden, welche dem Anwender durch Clusterung des Baubestands die Möglichkeit zum Vergleich der Gebäude der Untersuchungsgruppe bietet. Sie stellt somit die fundierte Grundlage einer Portfolioanalyse dar. Die aus der Portfolioanalyse resultierende Kenntnis über Gebäudezustand (technisch, nachhaltig) und Standortbindung wiederum bildet den Grundstein einer ganzheitlichen Strategieplanung. Mithilfe des Immobi-

liennachhaltigkeitsindexen und der zugehörigen Matrix können in der Folge u. a. Investitions- und Devestitionsentscheidungen getroffen werden. Die Portfolioanalyse legt die Notwendigkeit der Optimierung von Immobilien offen und verhilft ihrem Anwender dazu, z. B. über die Investition in die energetische Verbesserung einer Immobilie, über die Nutzung bis zum Ablauf der Restnutzungsdauer ohne investive Maßnahmen oder über ihre Veräußerung zu entscheiden. Aufbauend auf der Portfolioclusterung soll dem Anwender darüber hinaus die Möglichkeit eröffnet werden, das Für und Wider einer Zertifizierung abzuwägen. Durch seine integrale Sicht schafft das Modell somit die Basis für einen effizienten und bewussten Umgang mit den vorhandenen Ressourcen bzw. dem verfügbaren Budget. Eine Entscheidung wird nicht auf Basis einer einseitigen Analyse (z. B. monetäre Gründe) gefällt. Sie beruht dank der Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Faktoren vielmehr auf einer ganzheitlichen Betrachtung der Immobilie.

Da portfoliooptimierende Maßnahmen nicht in einem Schritt, sondern in der Regel nur sukzessive umgesetzt werden können, ist eine Priorisierung der Maßnahmen erforderlich. Es stehen stets mehrere Optionen zur Auswahl, um in ein Portfolio zu investieren. Durch Variation der Investitionsalternativen und somit der Verbesserungsmaßnahmen können aus dem Ausgangsportfolio unterschiedliche, durch bauliche Optimierungsmaßnahmen erreichbare Portfolios gebildet werden. Es besteht das Bestreben, diejenige Portfoliooption zu identifizieren, die einem definierten Ziel-Portfolio am nächsten kommt. Um in Erfahrung zu bringen, um welche Portfoliooption es sich dabei handelt, ist zu ermitteln, welche Maßnahmen bei gegebenem Budget und vordefinierten Randbedingungen die größte Annäherung an das jeweilige Ziel-Portfolio bringen. Zu diesem Zweck können Operations Research-Verfahren angewendet werden. Eine an die Quantitative Portfoliotheorie angelehnte Bewertungsmethodik soll zudem die Visualisierung der Ergebnisse ermöglichen und beim Vergleich vorhandener, möglicher und anvisierter Portfoliovariationen unterstützen. Im Ergebnis bietet sich dem Anwender somit die Gelegenheit, die für die individuellen Zwecke optimale Investitionsalternative zu wählen und das verfügbare Budget gezielt einzusetzen. Unter Berücksichtigung der Normstrategien können schließlich Optimierungsalgorithmen für das Gesamt-Portfolio, aber auch für Einzelobjekte, durchgeführt werden. In der Konsequenz werden Nachhaltigkeit, baulicher Zustand und die strategische Lage der vorhandenen Objekte optimal aufeinander abgestimmt. Das vorgestellte Modell unterstützt bzw. ermöglicht damit die mittel- und langfristige strategische Portfolioplanung von Nicht-Immobilienunternehmen und erzeugt Transparenz, indem es Portfoliostruktur und -zustand in Form von Zahlen und Grafiken greifbar macht.

## Summary

Climate change and global crisis led to an increased public awareness of sustainability issues. Therefore, in order to remain competitive, companies also need to focus on sustainability. Among other factors, corporate social responsibility and marketing aspects force corporate real estate management (CREM) into improving the sustainability of their real estate portfolio. The following thesis gives an overview of how the portfolio management of non-property companies can be supplemented by sustainability considerations and makes a proposal for a portfolio management approach.

Existing portfolio management theories and portfolio analysis tools are only tailored to the needs of property companies. In addition, they have yet to consider sustainability factors and non-monetary influences on the quality of corporate buildings. For this reason, they are analyzed regarding their suitability for corporate real estate portfolio management (CREP). The analysis is founded on literature research (conceptual comparisons) and an analysis of the portfolio of an international corporate group. Conceptual comparisons and theoretical analyses are conducted for quantitative and qualitative portfolio management theory, assessment methods (scoring models, Operations Research), existing Green Building labels, as well as technical due diligence and site assessment approaches. Practical analyses are based on a detailed investigation of eight of the corporate's office buildings located all over Europe.

The analyses reveal that the existing methods and tools do not assess the sustainability of corporate real estate in a realistic way. Therefore, the "Sustainable Corporate Real Estate Portfolio Management (SCREP) model" was developed based on the Real Estate Sustainability Index (RESI). RESI can be determined by a realistic evaluation of the building condition, sustainability and strategic importance of non-property company buildings based on a newly designed scoring system that follows existing portfolio analysis methods like LEED, BREEAM and DGNB. The index helps to cluster real estate portfolios and derive strategies according to the condition and strategic importance of the buildings. By using RESI, a SCREP model can therefore be effectively established.

Combined with Operations Research methods that are based on the main ideas of quantitative portfolio theory, the SCREP model enables the user to allocate the CREM budget and to give recommendation for improvement measures, as well as the certification of exemplary projects. As a consequence, real estate portfolios can be most effectively structured. The SCREP model supports or enables the mid- and long-term strategic planning of non-property companies and increases transparency by providing figures and graphics on portfolio structure and condition. Building condition, sustainability and building priority can hence be aligned.

It is to be expected that professionalization of CREM will continue and sustainability will become an integral part of the real estate sector. The SCREP model developed in this thesis is the basis for a holistic transparent view of corporate real estate. Furthermore, transparency of performance and cost is the key to a conscious and efficient use of resources and sustainable CREM.

# Inhaltsverzeichnis

<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>I</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>III</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>XI</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>1 EINFÜHRUNG .....</b>	<b>1</b>
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung .....	1
1.2 Ziele der Arbeit .....	4
1.3 Methodik.....	5
1.4 Überblick über den Aufbau der Arbeit.....	8
1.5 Stand der Forschung .....	9
<b>2 ALLGEMEINE GRUNDLAGEN UND DEFINITIONEN .....</b>	<b>15</b>
2.1 Immobilien in Nicht-Immobilienunternehmen .....	16
2.2 Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft .....	18
2.2.1 Ursprung und Abgrenzung des Begriffs „Nachhaltigkeit“ .....	18
2.2.2 Nachhaltigkeit im Immobiliensektor .....	20
2.2.3 Begriffsabgrenzung „nachhaltiges Bauen“ und „Green Building“ (GB) .....	23
2.2.4 Ausgewählte Immobilienzertifikate für nachhaltige Gebäude im Überblick .....	24
2.2.5 Gebäudebestand und seine Charakteristika in Bezug auf nachhaltiges Bauen .....	28
2.2.6 Bestandszertifikate und ihre Besonderheiten .....	29
2.2.7 Anwendbarkeit von Bestandszertifikaten zu Portfolioanalyse-Zwecken .....	30
2.3 Immobilien-Portfoliomanagement (IPM).....	31
2.3.1 Definition und Aufgaben des Immobilien-Portfoliomanagements .....	31

2.3.2	Aufgaben und Ziele des betrieblichen Immobilien-Portfoliomanagements .....	32
2.3.3	Portfoliotheorien/Portfoliomanagement-Ansätze .....	33
<b>2.4</b>	<b>Nachhaltiges betriebliches Immobilien-Portfoliomanagement (CREP).....</b>	<b>52</b>
2.4.1	Beweggründe für ein nachhaltiges CREP .....	52
2.4.2	Nachhaltige Immobilienstrategie als Basis eines nachhaltigen CREP.....	53
<b>2.5</b>	<b>Immobilien Due Diligence als Tool der Portfolioanalyse.....</b>	<b>56</b>
2.5.1	Definition und Ziele der Due Diligence .....	56
2.5.2	Technische Due Diligence (TDD).....	57
2.5.3	Nachhaltigkeits-Due Diligence (NDD) .....	59
2.5.4	Untersuchung der Standortbindung (SB) .....	60
<b>2.6</b>	<b>Bewertungsmethoden zur Durchführung von Portfolioanalysen .....</b>	<b>64</b>
2.6.1	Ausgewählte Verfahren der Immobilienbewertung.....	65
2.6.2	Methoden zur Kriterienauswahl und -gewichtung .....	66
<b>2.7</b>	<b>Operations Research (OR).....</b>	<b>72</b>
2.7.1	Wesentliche Grundlagen des Operations Research .....	72
2.7.2	Methoden des OR .....	73
2.7.3	Lösen von OR-Problemen mithilfe von Excel-Solver .....	73
<b>2.8</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>74</b>
<b>3</b>	<b>ENTWICKLUNG VON PORTFOLIOANALYSEMETHODEN FÜR EIN NACHHALTIGES CREP .....</b>	<b>75</b>
<b>3.1</b>	<b>Entwicklung einer Technischen Due Diligence .....</b>	<b>75</b>
3.1.1	Analyse potenzieller TDD-Bewertungsmethoden.....	76
3.1.2	Bewertungsmethodik für ausgewählte TDD-Prüfelemente .....	79
<b>3.2</b>	<b>Entwicklung einer Nachhaltigkeits-Due Diligence .....</b>	<b>91</b>
3.2.1	Auswahl unternehmensrelevanter Faktoren zur GB-Label-Analyse .....	93
3.2.2	Analyse der Eignung von LEED, BREEAM und DGNB als Gesamtsystem.....	95
3.2.3	Analyse der Eignung der Einzelkriterien von LEED, BREEAM und DGNB .....	104
3.2.4	Auswahl und Gewichtung von Nachhaltigkeitskriterien durch Paarvergleich .....	106
3.2.5	Bewertungsmethodik für ausgewählte Nachhaltigkeitskriterien .....	118
<b>3.3</b>	<b>Entwicklung einer Standortbindungsanalyse.....</b>	<b>126</b>
3.3.1	Analyse potenzieller strategischer Standortkriterien .....	128
3.3.2	Auswahl von Standortkriterien.....	131
3.3.3	Standortkriterienengewichtung durch Paarvergleich.....	133

3.3.4	Bewertungsmethodik für ausgewählte Standortbindungskriterien .....	134
<b>3.4</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>137</b>
<b>4</b>	<b>ENTWICKLUNG EINES NACHHALTIGEN CREP-MODELLS .....</b>	<b>138</b>
4.1	Ist-Portfolioanalyse mithilfe von TDD, NDD und SB-Analyse .....	140
4.2	Portfolioclusterung und Interpretation der Ergebnisse .....	141
4.3	Ziel-Portfoliodefinition unter Normalverteilungsannahme .....	142
4.4	Ableitung von Normstrategien .....	145
4.5	Strategiekonforme Ziel-Portfolio-Iteration auf Basis des „Effizienz-Gedanken“ der MPT sowie mithilfe von OR.....	150
4.6	Ansatz des „Nachhaltigen CREP-Modells“ .....	157
4.7	Fazit .....	159
<b>5</b>	<b>SENSITIVITÄTSANALYSE AUF REALDATENBASIS .....</b>	<b>161</b>
5.1	Beschreibung der Realdatenbasis.....	161
5.2	Fallstudie – Untersuchung der Anwendbarkeit bestehender Immobilienanalyseverfahren.....	162
5.3	Fallstudie – Untersuchung der Anwendbarkeit des CREP-Modells .....	169
5.4	Diskussion der Ergebnisse sowie weiterer Handlungsbedarf .....	182
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....</b>	<b>193</b>
<b>ANHANG</b> .....	<b>A</b>	
<b>ANHANG 1</b> .....	<b>A</b>	
<b>ANHANG 2</b> .....	<b>D</b>	
<b>ANHANG 3</b> .....	<b>E</b>	

<b>ANHANG 4.....</b>	<b>N</b>
<b>ANHANG 5.....</b>	<b>R</b>
<b>ANHANG 6.....</b>	<b>LL</b>
<b>ANHANG 7.....</b>	<b>QQ</b>
<b>ANHANG 8.....</b>	<b>VV</b>
<b>ANHANG 9.....</b>	<b>ZZ</b>
<b>ANHANG 9.....</b>	<b>DDD</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>XVII</b>
<b>ONLINEVERZEICHNIS .....</b>	<b>XXVII</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Überblick über die methodische Herangehensweise .....	8
Abbildung 1-2: Aufbau der Arbeit .....	9
Abbildung 2-1: Nutzenstiftung von Unternehmensimmobilien (in Anlehnung an [Pfnü02a, S. 35f]) .....	17
Abbildung 2-2: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit und ausgewählte Schutzziele für den Immobiliensektor (in Anlehnung an [Deut95, S. 127]) .....	20
Abbildung 2-3: Spektrum der BREEAM-Plaketten [Quelle: in Anlehnung an BREEAM-Zertifikat] .....	25
Abbildung 2-4: Spektrum der LEED-Plaketten [Lead12-ol] .....	26
Abbildung 2-5: Spektrum der DGNB-Siegel in Abhängigkeit des Erfüllungsgrads [Ifes11-ol] .....	28
Abbildung 2-6: Qualitatives und Quantitatives Portfoliomanagement .....	34
Abbildung 2-7: Unzulässige, zulässige und effiziente Portfolios [Hiel99, S. 62] .....	36
Abbildung 2-8: Vorgehensweise im Strategischen Portfoliomanagement [Lehn10, S. 78] .....	41
Abbildung 2-9: BCG-Matrix mit theoretischen Grundlagen .....	42
Abbildung 2-10: Portfoliomatrix nach McKinsey mit Beispielen aus der Immobilienbranche (vgl. [Well03, S. 211]) .....	46
Abbildung 2-11: Dreidimensionales Portfoliomodell nach Kook und Sydow [KoSy03, S. 44] .....	47
Abbildung 2-12: Immobilien-Portfolio-Management-Prozess nach Wellner .....	49
Abbildung 2-13: Gegenstromprinzip des IPMS (in Anlehnung an [Lehn10, S. 209]) .....	50
Abbildung 2-14: Spezielle Portfoliomatrix nach Wellner [Well03, S. 230] .....	50
Abbildung 2-15: Einbezug und Vorgaben der Nachhaltigkeit nach Unternehmensebenen (in Anlehnung an [RCL10, S. 37] auf Basis einer Darstellung von pom+) .....	54
Abbildung 2-16: Strategie-/bedarfskonforme Immobilien-Portfoliostrukturierung (in Anlehnung an [Gier06,S.159]) .....	55
Abbildung 2-17: Technische Due Diligence als Bestandteil der Immobilien Due Diligence (in Anlehnung an [Inge11-ol], [RiMa05, S. 364], [Arnd06, S. 40]) .....	57
Abbildung 2-18: NDD als „neuer“ Bestandteil der Immobilien Due Diligence (in Anlehnung an [Inge11-ol], [RiMa05, S. 364] und [Arnd06, S. 40]) .....	60
Abbildung 2-19: Begriffsverständnis der Standortanalyse im betrieblichen Immobilienmanagement (in Anlehnung an [VaSc05, S. 66], [DWM07, S. 13]) .....	64
Abbildung 2-20: Korrekturfaktoren .....	71
Abbildung 3-1: TDD - Gebäudestammdaten .....	80
Abbildung 3-2: TDD – Prüfelemente in der ersten, zweiten und dritten Gliederungsebene ...	83
Abbildung 3-3: Prioritätendefinition von Instandhaltungsmaßnahmen an Prüfelementen .....	87
Abbildung 3-4: TDD – Variantenbildung für bauliche Optimierungsmaßnahmen .....	88
Abbildung 3-5: TDD – Schlüsselanforderungen und Ergebnisdarstellung .....	89

Abbildung 3-6: Fragebogen – Paarvergleich zur Kriteriengewichtung [Verfasserin] .....	107
Abbildung 3-7: Gewichtung und Relevanz der ökologischen Nachhaltigkeitskriterien .....	110
Abbildung 3-8: Gewichtung und Relevanz der ökonomischen Nachhaltigkeitskriterien.....	110
Abbildung 3-9: Gewichtung und Relevanz der soziokulturellen/funktionalen Nachhaltigkeitskriterien .....	112
Abbildung 3-10: Gewichtung und Relevanz der technischen Nachhaltigkeitskriterien.....	113
Abbildung 3-11: Gewichtung und Relevanz der Nachhaltigkeitskategorien .....	114
Abbildung 3-12: Gewichtung und Relevanz der IPM-Kategorien .....	114
Abbildung 3-13: NDD – Auszug aus der Ergebnisübersicht ausgewählter ökologischer Kriterien .....	121
Abbildung 3-14: NDD – Grund-Gewichtung ausgewählter ökologischer Kriterien .....	122
Abbildung 3-15: NDD – Dynamische Gewichtung des Kriteriums 2.1 Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch .....	123
Abbildung 3-16: NDD – Maßnahmendefinition ausgewählter ökologischer Kriterien (Auszug) .....	124
Abbildung 3-17: NDD – Ergebnisdarstellung.....	124
Abbildung 3-18: Relevanz und Gewichtung der Kriterien der Standortbindung .....	133
Abbildung 3-19: SB – Auszug Bewertung und Punktevergabe bei ausgewählten SB-Kriterien .....	135
Abbildung 3-20: SB – Ergebnisdarstellung.....	136
Abbildung 4-1: Prozessablauf: Nachhaltiges CREP betriebsnotwendiger/-neutraler Immobilien .....	140
Abbildung 4-2: Immobilien-Portfoliomatrix in Anlehnung an McKinsey .....	142
Abbildung 4-3: Ziel-Portfolio gemäß Normalverteilungsannahme .....	144
Abbildung 4-4: Ist-, Teilziel- und Ziel-Portfolio.....	145
Abbildung 4-5: Matrix-Cluster im zweidimensionalen Raum (ini und SB) .....	147
Abbildung 4-6: Ist- und optimierte Portfolioverteilung vor und nach Maßnahmenvorauswahl .....	152
Abbildung 4-7: Unzulässige, zulässige und effiziente nachhaltigkeitsoptimierte Portfolios..	156
Abbildung 4-8: Nachhaltiges CREP – Prozessablauf.....	157
Abbildung 5-1: Portfolioclusterung auf Basis von LEED- bzw. DGNB-Analyse und TDD ....	167
Abbildung 5-2: Portfolioclusterung auf Basis der CREP-spezifischen NDD und TDD .....	175
Abbildung 5-3: Portfolioclusterung auf Basis von SB sowie NDD und TDD bzw. ini (CREP) .....	176
Abbildung 5-4: Veränderung der Portfoliostruktur durch Umsetzung von Maßnahmen (CREP) .....	180
Abbildung 5-5: Häufigkeitsverteilung des optimierten sowie des Ist- und Ziel-Portfolios .....	181

Abbildung 5-6: Portfolioentwicklung über mehrere Betrachtungsperioden ..... 181

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Begriffsbestimmung nachhaltiges Gebäude gegenüber konkurrierenden Bezeichnungen (in Anlehnung an [Lütz10]) .....	24
Tabelle 2-2: Immobilienwirtschaftliche Kriterien der Marktattraktivität und des relativen Wettbewerbsvorteils [Bone00, S. 777] .....	47
Tabelle 2-3: Auszug eines TDD-Berichts – Zustandsprofil [Lenn10].....	58
Tabelle 2-4: Auszug eines TDD-Berichts – Energetische Vergleichsrechnung [Lenn10] .....	59
Tabelle 2-5: Beispiel – Kriterienbewertung nach dem VP-Verfahren je Stakeholder .....	69
Tabelle 2-6: Beispiel – Mittelung der VP-Ergebnisse nach Anspruchsgruppen .....	69
Tabelle 2-7: Beispiel – Dynamische Gewichtung .....	71
Tabelle 3-1: Untersuchung bestehender TDD-Verfahren auf ihre Eignung für das betriebliche IPM ([Krug85], [MeVi84], [IPBa95], [IPBa93], [GrRW97], [STRA02]).....	78
Tabelle 3-2: Auswahl und Struktur der im Rahmen der TDD zu bewertenden Bauteile in Anlehnung an DIN 276 .....	82
Tabelle 3-3: Kurzfassung – Prüfelemente der Technischen Due Diligence in der 1. bis 3. Ebene .....	84
Tabelle 3-4: TDD-Punkteverteilung – Zustandserfassung von Prüfelementen .....	86
Tabelle 3-5: TDD-Maßnahmenübersicht für Varianten unterschiedlicher Standards .....	91
Tabelle 3-6: TDD-Verfahren im Rahmen des nachhaltigen Portfoliomanagements .....	91
Tabelle 3-7: Bewertungsfaktoren zur Eignungsprüfung von GB-Labels .....	94
Tabelle 3-8: Bewertungsfaktoren zur Eignungsprüfung ausgewählter GB-Kriterien .....	94
Tabelle 3-9: GB-Label-Analyse .....	96
Tabelle 3-10: Erste Auswahl potenziell CREM-relevanter Nachhaltigkeitskriterien .....	105
Tabelle 3-11: Ergebnis Paarvergleich – Ausgewählte Kriterien und ihre Gewichtung .....	115
Tabelle 3-12: Ergebnis Paarvergleich – Gewichtung Portfoliomanagement-Kategorien .....	117
Tabelle 3-13: NDD-Punkteverteilung – Zustandserfassung von NDD-Kriterien.....	119
Tabelle 3-14: Erläuterungen zur Bewertung am Beispiel des Indikators "Innenraumluftqualität – Schadstoffemissionen im Innenraum" .....	120
Tabelle 3-15: Auszug NDD-/TDD-Maßnahmenübersicht für Varianten unterschiedlicher Standards .....	126
Tabelle 3-16: Ergebnisse der Eignungsanalyse verbreiteter Standortkriterien .....	130
Tabelle 3-17: CREP-relevante Standortkriterien und -indikatoren .....	131
Tabelle 3-18: Ausgewählte Standortkriterien zur SB-Analyse mit erläuternden Bemerkungen .....	132
Tabelle 3-19: Punkteverteilung – Standortbindung (SB) .....	135
Tabelle 4-1: Normstrategien für betriebsnotwendige und betriebsneutrale Immobilien .....	146
Tabelle 5-1: Beispiel-Gebäude und ihre charakteristischen Gebäudestammdaten .....	161

Tabelle 5-2: Ergebnisse der TDD und Nachhaltigkeitsbewertung – acht Beispiel-Gebäude	163
Tabelle 5-3: Ergebnisse CREP-spezifische TDD, NDD und SB-Analyse – acht Beispiel-Gebäude.....	170
Tabelle 5-4: Gegenüberstellung der Rangfolge der Beispiel-Gebäude als Ergebnis der externen und CREP-spezifischen TDD .....	172
Tabelle 5-5: Gegenüberstellung der Rangfolge der Beispiel-Gebäude als Ergebnis von Green Building-Label-Analyse und CREP-spezifischer NDD-Bewertung .....	173
Tabelle 5-6: Simulation Maßnahmenauswahl zur Max. von Optimierungspunkten und Priorität .....	178
Tabelle 5-7: Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu ökologischen NDD-Kriterien .....	184
Tabelle 5-8: Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu ökonomischen NDD-Kriterien .....	187
Tabelle 5-9: Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu sozialen/funktionalen NDD-Kriterien	188
Tabelle 5-10: Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu technischen NDD-Kriterien .....	190
Tabelle 6-1: Langfassung – Prüfelemente der TDD in der 1. bis 3. Ebene .....	A
Tabelle 6-2: Eignung der Labels LEED, BREEAM und DGNB für ein nachhaltiges CREP ....	D
Tabelle 6-3: Eignung der LEED-, BREEAM- und DGNB-Nachhaltigkeitskriterien für das CREP .....	E
Tabelle 6-4: Langfassung – Erste Auswahl potenziell CREM-relevanter Nachhaltigkeitskriterien .....	N
Tabelle 6-5: Paarvergleich – Anonymisierte Liste der Befragten .....	MM
Tabelle 6-6: Ergebnis Paarvergleich – Nachhaltigkeitskriterien und ihre Gewichtung je Region .....	NN
Tabelle 6-7: Ergebnis Paarvergleich – Ausgewählte Kriterien und ihre Gewichtung je Region .....	PP
Tabelle 6-8: NDD-Kriterien zur Portfolioanalyse betrieblicher Büro-Bestandsbauten (CREP) .....	QQ
Tabelle 6-9: Langfassung – Ergebnisse der Eignungsanalyse verbreiteter Standortkriterien .....	VV
Tabelle 6-10: SB-Kriterien und Bewertungsmethoden .....	ZZ

## Abkürzungsverzeichnis

AHP	Analytischer Hierarchieprozess (Verfahren zur Entscheidungsunterstützung)
AP	Acidification Potential (Versauerungspotenzial)
APT	Arbitrage Pricing Theory
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BBV10	Bestand Büro und Verwaltung 2010 (DGNB-Systemvariante)
BCG	Boston Consulting Group
BFK	Bewertungsfaktor zur Green Building-Kriterium-Analyse
BFL	Bewertungsfaktor zur Green Building-Label-Analyse
BGF	Bruttogrundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BKI	Baukostenindex
BRE	Building Research Establishment
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
BREEAM in Use	BREEAM-Systemvariante für Bestandsgebäude
BREEAM UK	BREEAM-Systemvariante für Großbritannien
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CB ECS	Commercial Building Energy Consumption Survey (US-amerikanische, staatliche Studie)
CC	Corporate Citizenship
CRE	Corporate Real Estate (Unternehmensimmobilien)
CREM	Corporate Real Estate Management (Betriebliches Immobilienmanagement)
CREP	Corporate Real Estate Portfoliomanagement
CS	Corporate Sustainability
CSR	Corporate Social Responsibility (Soziale Verantwortung des Unternehmens)
DD	Due Diligence
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DIN	Deutsches Institut für Normung
DRG	Diagnosis Related Groups (deutsche „Diagnosebezogene Fallgruppen“)
EnEV	Energieeinsparverordnung
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive (Europäische Gebäuderichtlinie Energieeffizienz)
FM	Facility Management
GB	Green Building

---

GWP	Global Warming Potential (Treibhauspotenzial)
IAQ	Indoor Air Quality (Innenraumlufthqualität)
IEQ	Indoor Environmental Quality (Innenraumqualität)
IM	Immobilien-Management
ini	Immobilienhaltigkeitsindex eines Gebäudes
INI	Immobilienhaltigkeitsindex für das Gesamt-Immobilienportfolio
IPM	Immobilien-Portfolio-Management
IPMS	Immobilien-Portfolio-Management-System
ISO	International Organization for Standardization
KG	Kerngeschäft-getrieben
KF	Korrekturfaktor
KPI	Key Performance Indicator
LCC	Life Cycle Costs (Lebenszykluskosten)
LEED	Leadership in Energy Efficiency and Environmental Design
LEED EBOM	LEED for Existing Buildings: Operations & Maintenance (Systemvariante)
LO	Lexikografische Optimierung
LOHAS	Lifestyle of Health and Sustainability (Menschen mit "nachhaltigem" Lebenswandel/Konsumverhalten)
MA	Mitarbeiter
MER	Méthode d'évaluation rapide
MERV	Minimum Efficiency Reporting Value (Filterklasse)
MO	Multikriterielle Optimierung
MPR	Minimum Program Requirement (Mindestanforderung)
MPT	Moderne Portfoliotheorie
MRP	Minimum-Rendite-Portfolio
MVP	Minimum-Varianz-Portfolio
NDD	Nachhaltigkeits-Due Diligence
NF	Nutzfläche
NGF	Nettogrundfläche
O	Optimierungspunkte
ODP	Ozone Depletion Potential (Ozonabbaupotenzial)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OR	Operations Research
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PIMS	Profit Impact of Market Strategies
PMI	Plus-Minus-Interest
PNI	Portfolionachhaltigkeitsindex

PRQ	Prerequisite (Grundvoraussetzung)
PSM	Portfolio Sustainable Management
PVC	Polyvinylchlorid
ROI	Return on Investment („Rendite“)
RS	Rangsummenmethode
RR	Rangreziproke Gewichtung
SB	Standortbindung
SdT	Stand der Technik
SGE	Strategische Geschäftseinheit
SIM-Modell	Single-Index-Modell von Sharpe
SRM	Sustainable Real Estate Manager
SRS	Sustainable Real Estate Solutions
TC	Technical Committee (Fachausschuss der CEN oder ISO)
TDD	Technische Due Diligence
TF	Technikfläche
TU	Technische Universität
TVOC	Total Volatile Organic Compounds (Gesamtmenge aller flüchtigen organischen Verbindungen)
USGBC	US Green Building Council
VF	Verkehrsfläche
VOC	Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen)
VP	Vereinfachter Paarvergleich in Anlehnung an Saaty
ZG	Zielgewichtung



# 1 Einführung

## 1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Wie eine nachhaltig zukunftsverträgliche Entwicklung auf ökologischer, ökonomischer und sozialer Ebene sichergestellt werden kann, ist eine der zentralen Fragen der heutigen Gesellschaft. Politik, Wirtschaft und Wissenschaft nehmen sich in den letzten Jahren verstärkt der Beantwortung dieser Frage an und treiben Entwicklungen nicht nur auf lokaler, sondern auch auf regionaler, nationaler und auch globaler Ebene voran. Diese Entwicklungen sollen gewährleisten, dass gegenwärtige Generationen ihre Bedürfnisse befriedigen können, ohne dabei zukünftige Generationen der Fähigkeit zu berauben, ihre Bedürfnisse zufriedenzustellen (vgl. [Unit87, S. 54]). Mit dieser Forderung der Generationengerechtigkeit verbindet sich die Erkenntnis, dass umweltpolitische Probleme nicht isoliert von wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungen betrachtet werden können. Vielmehr bedarf es an dieser Stelle eines ganzheitlichen Ansatzes [BuMi96, S. 7ff]. Alle drei Dimensionen – Ökonomie, Ökologie und Soziales – stehen in wechselseitiger Abhängigkeit zueinander. Sie werden als magisches Dreieck bezeichnet und sind weitestmöglich in Einklang zu bringen [Stum03, S. 15ff].

Anstoß eines stetig steigenden Bewusstseins für Nachhaltigkeit waren und sind u. a. die spürbaren Auswirkungen des Klimawandels, der Rückgang natürlicher Ressourcen und die Weltwirtschaftskrise. Ihre Ursachen gilt es, zu bekämpfen. Bereichsübergreifende Ansätze sollen in diesem Zusammenhang zur Problemlösung beitragen. Konkret umfassen sie z. B. Bildungs- und Ausbildungsmaßnahmen. Diese dienen u. a. zum Zweck der Stärkung des gesellschaftlichen Bewusstseins für Energiesparmaßnahmen und der Entwicklung innovativer Technologien. Energiesparmaßnahmen und verbesserte Technologien können eine Senkung des allgemeinen Energiekonsums zur Folge haben. Ein gesenkter Energiekonsum wiederum zieht Kosteneinsparungen, die Schonung der Ressourcen und einen verminderten Schadstoffausstoß nach sich. In der Konsequenz können die anthropogenen Ursachen des Klimawandels eingedämmt werden. Dies trägt dazu bei, dass der Planet Erde zwar zur Deckung der heutigen Bedürfnisse genutzt, aber gleichermaßen für künftige Generationen erhalten werden kann.

Auch die Bau- und Immobilienwirtschaft bleibt von den Entwicklungen im Kontext der Nachhaltigkeit nicht unberührt. Weltweit entfallen bis zu 40 % des Ressourcen- und Energieverbrauchs auf den Bausektor. Mit der Erzeugung von bis zu 30 % des Feststoffabfallaufkommens und der energetisch bedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen gelten Gebäude zudem als größter Verursacher von Abfall und Treibhausgasemissionen [GrBo10, S. 6]. Diese Zahlen spiegeln lediglich einen geringen Auszug des vorhandenen Optimierungspotenzials im Immobiliensektor wider. Sie machen jedoch deutlich, welche immense Bedeutung dem nachhaltigen Bauen im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung beizumessen ist.

In der Privatwirtschaft drückt sich dieses gesteigerte Bewusstsein seitens der Nutzer und Investoren vielfach durch ein verstärktes Marktinteresse an (erwiesenermaßen) nachhaltigen Gebäuden aus. Nachhaltige Gebäude weisen, wie z. B. eine Studie der Royal Institution of Chartered Surveyors [EKQ09, S. 2ff] belegt, geringere Betriebskosten sowie eine verbesserte Behaglichkeit und Arbeitsproduktivität auf. Folglich fällt die Leerstandquote und die Mieteinnahmen steigen. Zudem dienen nachhaltige Gebäude Mietern und Vermietern vielfach zum Zweck der Imagepflege (Corporate Social Responsibility). Zu all diesen Faktoren kommt hinzu, dass die Politik, welche ihr Bewusstsein für das Thema „nachhaltiges Bauen“ u. a. durch die Verschärfung gesetzlicher Vorschriften zum Ausdruck bringt, nach stetig steigenden Gesamtenergieeffizienzstandards für Neu- und Bestandsbauten verlangt (Vgl. EPBD 2002/EU Energy Performance of Buildings Directive). In absehbarer Zeit werden somit Nachhaltigkeitskriterien, wie bspw. die Energieeffizienz, Grundvoraussetzung beim Bau und Betrieb einer Immobilie sein.<sup>1</sup>

Als Hürde für die Einführung solcher (gesetzlich verankerter) Anforderungen stellt sich hierbei allerdings, abgesehen von einigen Ausnahmen, die noch mangelnde Bewertbarkeit der Nachhaltigkeit dar. So fehlt dem Immobiliensektor international eine allgemeingültige Definition des Begriffs „nachhaltiges Bauen“ und eine einheitliche Nachweismethodik. Bisher werden in erster Linie „privatwirtschaftliche“ Nachhaltigkeitszertifikate herangezogen, um die Nachhaltigkeit von Gebäuden zu bescheinigen. Sie setzen ihren Themenschwerpunkt jedoch unterschiedlich und bewerten differierende Kriterien. So sind die beiden bekanntesten Zertifizierungssysteme, LEED und BREEAM, eher als klassische Green Building (GB) Labels zu bezeichnen. Sie legen ihren Fokus auf die Ökologie. Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen (DGNB) hingegen zeichnet sich durch seine Ausgewogenheit in der Bewertungssystematik aus und betrachtet gleichermaßen ökologische, ökonomische und soziale Faktoren. Des Weiteren wird die Vergleichbarkeit der einzelnen Systeme dadurch geschmälert, dass sie sich auf unterschiedliche Bewertungsmethoden stützen und mitunter nach aufwendigen Maßnahmen und Nachweisen verlangen. Selbst innerhalb einzelner Zertifikate ist eine überregionale Vergleichbarkeit nur bedingt gegeben. Es stellt sich hierbei das Problem, dass die Bewertungsverfahren häufig uneingeschränkt Bezug auf die nationalen Standards des Ursprungslandes sowie die lokalen Missstände und Gegebenheiten nehmen und keine Abweichungen hiervon zulassen. Die Randbedingungen im Anwenderland weichen jedoch mitunter deutlich von denen des Ursprungslandes ab, womit auch das Zertifizierungsergebnis verzerrt wird.

---

<sup>1</sup> Gemäß EPBD ist der Niedrigenergiehausstandard ab 2020 für alle Neubauten in der EU verpflichtend einzuhalten. Der nahezu inexistenten bzw. geringfügigen Energiebedarf ist dann möglichst durch Energie aus erneuerbaren Energiequellen zu decken.

Eine zusätzliche Herausforderung, die es zu überwinden gilt, entspringt der Tatsache, dass existierende Zertifizierungssysteme vielfach auf Neubauten zugeschnitten sind. Die Anpassung auf Bestandsgebäude bezieht sich insbesondere auf den Gebäudebetrieb sowie die Instandhaltung, weniger aber auf die ursprüngliche Bausubstanz. Die Beschaffung von Nachweisen zu in der Vergangenheit liegenden Parametern erweist sich bei Bestandsbauten zudem als schwierig und aufwendig, weshalb Aussagen zur Planungs-/Realisierungsphase mitunter gar nicht mit Sicherheit getroffen oder vielmehr nachgewiesen werden können. Dies hat im Fall von Zertifizierungssystemen zur Folge, dass keine Punkte vergeben werden dürfen, auch wenn die jeweiligen Gebäude die geforderten Qualitäten eigentlich erfüllen. Somit werden Gebäude von möglicherweise guter Nachhaltigkeit schlechter bewertet, da ihnen ein Beleg der baulichen Qualität fehlt. Ein Bewertungsverfahren für betriebliche Bestandsbauten muss hier flexibler sein und sowohl einschätzende qualitative als auch quantitative Bewertungen erlauben.

Große Differenzen im Gebäudealter und -zustand kommen zu den regional abweichenden Ausgangsbedingungen als beeinflussende Parameter der Nachhaltigkeitsbewertung hinzu. Aufgrund der großen Heterogenität reicht eine ausschließliche Prämierung von Gebäuden innerhalb des innovativen bzw. nachhaltigen Bereichs nicht aus. Es müssen auch niedrigere Standards ausgewiesen werden können. Überdies sind Zertifizierungssysteme vorrangig auf Einzelobjekte ausgelegt, die seitens Immobilienunternehmen und Fondsgesellschaften (insgesamt 58 %) zu Zwecken der Renditesteigerung angewendet werden.<sup>2</sup> Auf die Besonderheiten von betriebsnotwendigen Gebäuden oder von Gebäuden im (Industrie-) Standortkontext wird bislang nicht eingegangen, wenngleich Standortgegebenheiten und -zwänge Gebäude und ihre Ausstattung und somit das Zertifizierungsergebnis entscheidend beeinflussen.

Doch obschon es an zweckgemäßen, konsistenten Nachhaltigkeitssystemen, Kennzahlen und Normen mangelt, besteht auch seitens international agierender Unternehmen – allein schon aus Gründen der Imagepflege – das akute Bedürfnis, ihre in der Regel heterogenen Portfolios auf Nachhaltigkeit zu überprüfen. Wichtig für die Akzeptanz im Unternehmen ist allerdings, dass eine Nachhaltigkeitsbewertung auch die Firmenphilosophie und firmenspezifische Eigenheiten abdeckt oder zumindest berücksichtigt. In einigen Fällen messen Unternehmen einzelnen Aspekten der Nachhaltigkeit (z. B. hoher Raumkomfort als Bestandteil moderner Bürowelten) ein bedeutend höheres Gewicht bei, als dies Nachhaltigkeitszertifikate oder die Regierung tun würden und umgekehrt. Reputationsgründe bzw. Marketingkonzepte können an dieser Stelle u. a. als Motive angeführt werden. Entsprechend können existieren-

---

<sup>2</sup> In Deutschland machen Nicht-Immobilienunternehmen unter den Privateigentümern lediglich 31 % der zertifizierten Gebäude aus. Immobilienunternehmen (48 %) und Fondsgesellschaften (10 %) stellen somit die Mehrheit nachhaltigkeitszertifizierter Objekte (Vgl. [Immo11, S. 11]).

de Bewertungsverfahren nicht unreflektiert übernommen werden. Es muss zunächst geklärt werden, welche Kriterien obligatorisch sind, welche aus der Betrachtung herausfallen können bzw. sollen und wie die Relevanz eines jeden Kriteriums für das Unternehmen eingeschätzt wird.

Wie die für eine nachhaltigkeitsbezogene Portfolioanalyse benötigte Gebäudebewertung erarbeitet und durchgeführt werden kann, gilt es, im Rahmen dieser Arbeit zu untersuchen. Eine der Herausforderungen, die sich hierbei stellt, ist, dass existierende Systeme zur Nachhaltigkeitszertifizierung stellenweise ungeeignet, sehr umfangreich, aufwendig und damit kostenintensiv sind. Unternehmen verlangen jedoch nach pragmatischen Ansätzen, welche zwar alle Bereiche der Nachhaltigkeit (bzw. einen breiten Querschnitt) abdecken und die Unternehmenswelt abbilden, aber dennoch praktikabel und von intern geschultem Fachpersonal durchführbar sind. Aufbauend auf der beabsichtigten Portfolioanalyse sollen im Anschluss Methoden und Verfahren entwickelt werden, die es ermöglichen, die gewonnenen Erkenntnisse zu Zwecken der Portfoliosteuerung zu interpretieren und Maßnahmen abzuleiten.

## **1.2 Ziele der Arbeit**

Ziel der Arbeit ist es, ein Modell für das nachhaltige Immobilien-Portfoliomanagement international tätiger Großkonzerne mit einem entsprechend umfassenden und heterogenen Bürogebäude-Portfolio zu entwickeln. Hierzu soll im Zwischenschritt ein Immobiliennachhaltigkeitsindex entstehen, welcher eine Portfoliosteuerung ermöglicht. Dazu wird die Modellierung eines Verfahrens angestrebt, welches die Nachhaltigkeit von Bestandsbauten sowie deren Zustand und Potenzial offenlegt. Ergänzt werden soll der Nachhaltigkeitsindex um die strategische Standortbedeutung der einzelnen Immobilien (im Folgenden auch Standortbindung genannt). Es ist beabsichtigt, Zustand und Potenzial der einzelnen Immobilien in Form des Immobiliennachhaltigkeitsindex (ini) mithilfe einer Technischen und einer Nachhaltigkeits-Due Diligence abzubilden.

Durch grafische Verknüpfung von Nachhaltigkeit, technischem Zustand und Standortbedeutung kann eine Matrix erzeugt werden. Diese Matrix bietet dem Anwender durch Clusterung des Baubestands die Möglichkeit zum Vergleich der Gebäude der Untersuchungsgruppe. Sie stellt somit die fundierte Grundlage einer Portfolioanalyse dar. Die aus der Portfolioanalyse resultierende Kenntnis über Gebäudezustand (technisch, nachhaltig) und Standortbindung wiederum bildet den Grundstein einer ganzheitlichen Strategieplanung. Mithilfe des Immobiliennachhaltigkeitsindex und der zugehörigen Matrix können in der Folge u. a. Investitions- und Devestitionsentscheidungen getroffen werden. Die Portfolioanalyse legt die Notwendigkeit der Optimierung von Immobilien offen und befähigt ihren Anwender dazu, z. B. über die Investition in die energetische Verbesserung einer Immobilie, über die Nutzung bis zum Ablauf der Restnutzungsdauer ohne investive Maßnahmen oder über deren Veräuße-

rung zu entscheiden. Aufbauend auf der Portfolioclusterung soll dem Anwender darüber hinaus die Möglichkeit eröffnet werden, das Für und Wider einer Zertifizierung abzuwägen. Durch seine integrale Sicht schafft das Modell somit die Basis für einen effizienten und bewussten Umgang mit den vorhandenen Ressourcen bzw. dem verfügbaren Budget. Eine Entscheidung wird nicht auf Basis einer einseitigen Analyse (z. B. monetäre Gründe) gefällt. Sie beruht dank der Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Faktoren vielmehr auf einer ganzheitlichen Betrachtung der Immobilie.

Da portfoliooptimierende Maßnahmen nicht in einem Schritt, sondern in der Regel nur sukzessive realisierbar sind, ist eine Priorisierung der Maßnahmen erforderlich. Es stehen stets mehrere Optionen zur Auswahl, um in ein Portfolio zu investieren. Durch theoretische Variation der Investitionsalternativen respektive Verbesserungsmaßnahmen können ausgehend vom Ursprungportfolio unterschiedliche optimierte Portfoliovarianten bereitgestellt werden. Diese sind an ein definiertes Ziel-Portfolio anzunähern. Um zu ermitteln, welche optimierte Portfoliozusammensetzung dem jeweiligen Ziel-Portfolio am nächsten kommt, sind die möglichen Portfolioalternativen mit dem Ziel-Portfolio zu vergleichen. Eine an die Quantitative Portfoliotheorie angelehnte Bewertungsmethodik sowie die Verwendung von OR sollen zukünftig bei diesem Vergleich unterstützen. Im Ergebnis bietet sich dem Anwender somit die Gelegenheit, die für die individuellen Zwecke optimale Investitionsalternative zu wählen und das verfügbare Budget gezielt einzusetzen. Unter Berücksichtigung der Normstrategien können somit Optimierungsalgorithmen für das Gesamt-Portfolio, aber auch für Einzelobjekte, durchgeführt werden. In der Konsequenz werden Nachhaltigkeit, baulicher Zustand und die strategische Lage der vorhandenen Objekte optimal aufeinander abgestimmt. Damit unterstützt bzw. erlaubt das vorgestellte Modell die mittel- und langfristige strategische Portfolioplanung von Nicht-Immobilienunternehmen.

### **1.3 Methodik**

Die vorliegende Arbeit beginnt mit einer Literaturrecherche zur Einführung in die für das Begriffsverständnis wesentlichen Themenkomplexe. Hierzu zählen u. a. Grundlagen der Nachhaltigkeit und die wesentlichen Ansätze des Immobilien-Portfoliomanagements. Existierende Portfoliomanagement-Ansätze werden konzeptionell verglichen und im Hinblick auf die Anwendbarkeit für die Zwecke der vorliegenden Arbeit untersucht. Darüber hinaus wird eine Einführung in die Gebäude-Due Diligence mit Schwerpunkt auf der Technischen (TDD) und Nachhaltigkeits-Due Diligence (NDD) gegeben sowie eine Abgrenzung der strategischen Standortanalyse vorgenommen. Auch im Fall der TDD, NDD und Standortanalyse dienen konzeptionelle Vergleiche dazu, bestehende Herangehensweisen auf ihre Tauglichkeit für das betriebliche Immobilien-Portfoliomanagement zu untersuchen. Hierzu werden Kriterien und Methoden herausgearbeitet und miteinander verglichen. Die aus der Analyse gewonnenen Informationen stellen den Unterbau für die spätere Entwicklung des Modells zur nach-

haltigen Portfoliosteuerung dar. Das ganzheitliche Prozessmodell für unternehmensbezogene Büro-Bestandsbauten stützt sich jedoch nicht allein auf theoretische Grundlagen, sondern basiert zudem auf Realdatenanalysen. Hierzu werden Inhalte und Struktur von Gebäude-Nachhaltigkeits-Labels an acht in Europa ansässigen Immobilien eines international tätigen Großkonzerns der chemischen Industrie auf ihre Tauglichkeit überprüft und durch eine Technische Due Diligence ergänzt. In die Analyse fließen gebäudetypologische technische, wirtschaftliche und standortspezifische Daten der ausgewählten Büroimmobilien ein. Die Gebäude befinden sich in Frankreich (20.600 m<sup>2</sup> BGF), Großbritannien (8.009 m<sup>2</sup> BGF), Italien (13.585 m<sup>2</sup> BGF), Polen (3.357 m<sup>2</sup> BGF), Spanien (5.137 m<sup>2</sup> BGF) und Deutschland (32.000 m<sup>2</sup> BGF, 8.078 m<sup>2</sup> und 1.733 m<sup>2</sup> BGF) und weisen somit unterschiedliche klimatische, kulturelle und sonstige Randbedingungen auf. Das älteste der Gebäude der Stichprobe wurde Ende des 19. Jahrhunderts erstellt und in den fünfziger Jahren grundhaft saniert, das jüngste Gebäude stammt aus dem Jahr 2000.<sup>3</sup> Mit der großen Schwankungsbreite an BGF, Baujahr und Standort wird das Portfolio eines gewachsenen, international aktiven Unternehmens realitätsnah abgebildet.

Da für die NDD im Rahmen der betrieblichen Immobilien-Portfolioanalyse noch keinerlei Vorlagen verfügbar sind, nimmt die Untersuchung der Eignung ausgewählter Nachhaltigkeitszertifikate und -kriterien gegenüber der TDD und Standortanalyse einen übergeordneten Teil der vorliegenden Arbeit ein. Die Anwendbarkeit für eine Nachhaltigkeitsbewertung von betrieblichen Bestandsimmobilien wird an den Bestandsbautenkatalogen des britischen Systems BREEAM, des amerikanischen Systems LEED und des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen (DGNB) getestet. Die Ergebnisse des hierzu durchgeführten konzeptionellen Vergleichs und der vor Ort durchgeführten Nachhaltigkeitsbewertungen werden gegenübergestellt und ausgewertet. Aufgrund der noch jungen Historie von Nachhaltigkeits-Labels und der damit einhergehenden raschen Weiterentwicklung bezieht sich die Analyse der im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Nachhaltigkeitssysteme auf das Referenzjahr 07/2010 bis 06/2011.

Basierend auf den Erkenntnissen des Vergleichs der Zertifizierungssysteme sowie der TDD- und Standortanalyseansätze werden Bewertungskataloge entwickelt, bei deren Erarbeitung die Bedürfnisse und unternehmensspezifischen Rahmenbedingungen von Industriebürobauten Berücksichtigung finden. Bei der Ausarbeitung des NDD-Kriterienkatalogs liegt der Schwerpunkt, ebenso wie es bei der TDD der Fall ist, ausdrücklich auf der baulichen Struktur und damit auf der Immobilie selbst. Die Bewirtschaftung übt zwar einen großen Einfluss auf die Nachhaltigkeit aus, kann jedoch im Bedarfsfall optimiert oder ergänzt werden.

---

<sup>3</sup> Baujahre: 19. Jh. (Sanierung 1956): 1 Gebäude; vor 1950: 1 Gebäude; 50er Jahre: 1 Gebäude; 60er Jahre: 1 Gebäude; Anfang der 90er Jahre: 3 Gebäude; 2000: 1 Gebäude

Sie wird durch die Qualität der Sekundärleistungserbringer bestimmt, weshalb sie auf portfoliostrategische Entscheidungen (Ankauf, Verkauf, etc.) einen untergeordneten Einfluss hat.

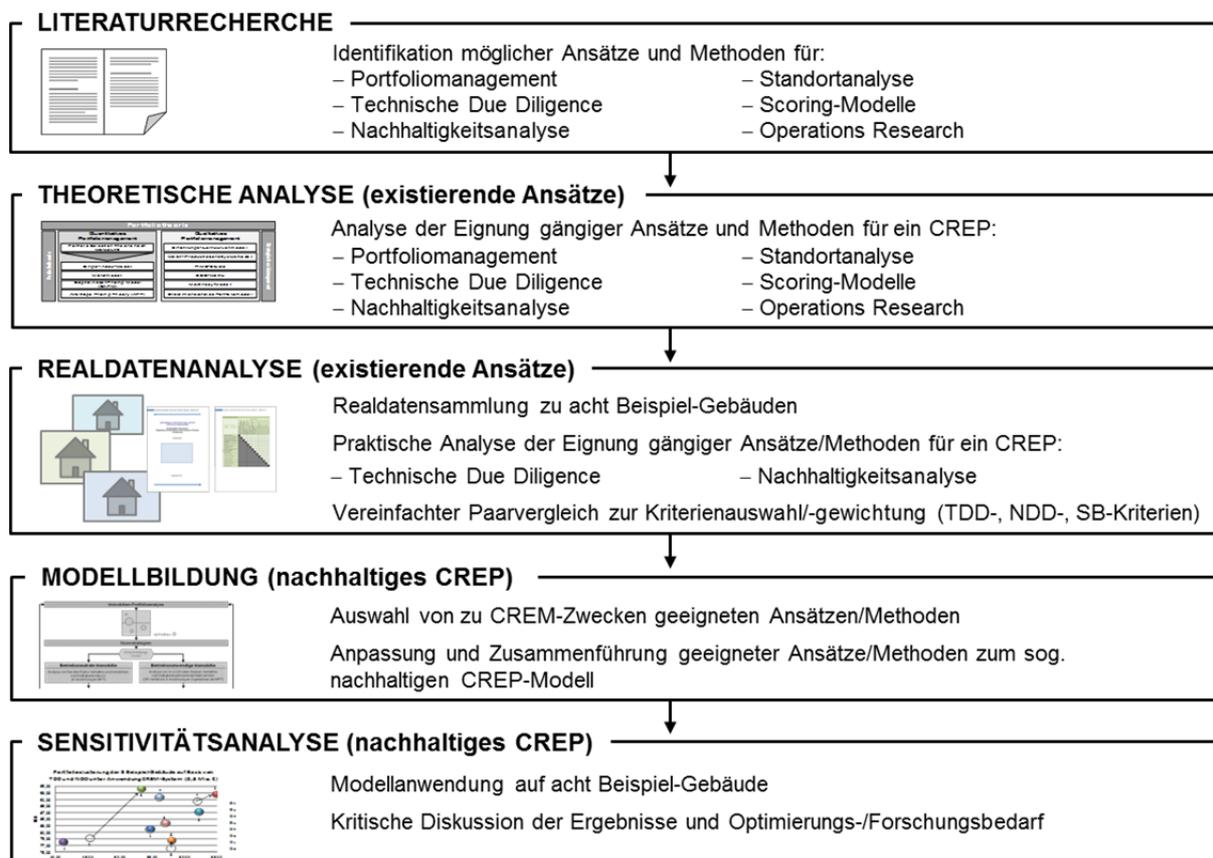
Die Auswahl und Gewichtung der relevanten TDD-, NDD- und Standortanalyse-Kriterien werden mithilfe einer international durchgeführten Expertenbefragung unter 38 strategisch und operativ tätigen Immobilien- und Nachhaltigkeitsexperten des bereits erwähnten weltweit agierenden Chemiekonzerns vorgenommen. Die Analyseergebnisse werden zusammengeführt und fungieren im Weiteren als Grundlage für die Ausgestaltung einer unternehmenskompatiblen Kriterienbewertung. Art und Gestaltung der Kriterienbewertung werden vor dem Hintergrund der damit beabsichtigten Portfolioanalyse diskutiert und abschließend definiert.

Die Ergebnisse von Technischer Due Diligence und Nachhaltigkeitsanalyse werden mithilfe eines Scoring-Verfahrens rechnerisch zusammengeführt und münden im Immobiliennachhaltigkeitsindex ini. Ergänzt um die strategische Standortbindung erlauben sie in Anlehnung an das Qualitative Portfoliomanagement von McKinsey die angestrebte Clusterung des Gebäudebestands sowie die Ableitung von Normstrategien für die verschiedenen Cluster. Die vorliegende Arbeit fokussiert sich bei der detaillierten Beschreibung der Umsetzung von Normstrategien auf betriebsnotwendige Gebäude, die laut Portfolioanalyse ein Zukunftspotenzial aufweisen. Für sie wird auf fachliterarischer Basis ein Entscheidungsverfahren entwickelt. Mithilfe dieses Verfahrens lassen sich Szenarien für verschiedene Investitionsoptionen und Randbedingungen simulieren. So unterstützt es u. a. bei der Auswahl der für ein Unternehmen zweckdienlichsten Verbesserungsmaßnahmen. Hierzu setzt es die Multikriterielle Optimierung ein, welche die Einhaltung von Budgetvorgaben und weiteren betrieblich bedingten Randbedingungen sicherstellt.

Der theoretischen Entwicklung des Modells zum nachhaltigen, betrieblichen Immobilien-Portfoliomanagement (CREP) wird eine vordefinierte Immobilienstrategie zugrundegelegt. Hierzu werden exemplarisch die Ziele des Chemiekonzerns gewählt. Es bleibt jedoch zu erwarten, dass die gewählte Immobilienstrategie bzw. Abwandlungen derselben in zahlreichen Unternehmen vorzufinden sind. Dieser Tatsache ist auch zu verdanken, dass das Modell allgemeingültig auf andere Unternehmen übertragbar ist. Für den Fall, dass dennoch individuelle Bedürfnisse und Firmenstrategien Berücksichtigung finden sollen, können die entwickelten Hilfsmittel auch an wechselnde Anforderungen angepasst werden.

Im Anschluss an die theoretische Entwicklung des Modells erfolgt der Praxistest. Dieser greift, wie schon im Fall der Nachhaltigkeits-Label-Analyse, auf die acht vorgenannten Beispiel-Gebäude zurück. Die sich aus der Test-Anwendung ergebenden Auffälligkeiten und Ergebnisse werden diskutiert und um Verbesserungsvorschläge ergänzt. Abbildung 1-1 stellt in einer Kurzübersicht die methodische Herangehensweise der Arbeit zusammen.

## Methodische Herangehensweise



Bildquelle: [www.richard-floess.de](http://www.richard-floess.de)

**Abbildung 1-1: Überblick über die methodische Herangehensweise**

### 1.4 Überblick über den Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliedert sich, wie in Abbildung 1-2 dargestellt, in sechs Teile. Nach einer Einführung in den Gegenstand sowie die Zielsetzung und den erwarteten Nutzen der Arbeit im ersten Kapitel stellt Kapitel 2 Grundlagen und Definitionen vor, die zum Verständnis der Arbeit beitragen sollen. In diesem Sinne spricht es die Besonderheiten von Immobilien in Nicht-Immobilienunternehmen sowie die Themenkomplexe „Nachhaltigkeit“ und „Immobilien-Portfoliomanagement“ an. Diese drei voneinander losgelöst dargestellten Einzelthemen werden anschließend zum nachhaltigen betrieblichen Immobilien-Portfoliomanagement verknüpft und die hierfür notwendigen Werkzeuge in Form von „Due Diligence“ und „Bewertungsmethoden“ dargelegt. Im Anschluss werden zudem kurz die Grundlagen des Operations Research (OR) als Hintergrund für die im Hauptteil zu erarbeitende Portfoliooptimierung aufbereitet.

In Kapitel 3 erfolgt eine Eignungsanalyse ausgewählter Methoden und Kriterien, die im Allgemeinen zur Untersuchung des baulichen Zustands, der Nachhaltigkeit und der Standortbindung von Gebäuden verwendet werden. Die für das betriebliche Immobilienmanagement geeigneten Kriterien werden mit dem Ziel der Portfolioanalyse ausgewählt, entwickelt und

gewichtet. Kern des Kapitels bilden die Identifizierung der relevanten Kriterien und die Aggregation der Bewertungsergebnisse zu konkreten Werten in Form von Index-Kennzahlen. Auf ihrer Grundlage wird in Kapitel 4 auf theoretischer Ebene ein Gesamt-Modell zum nachhaltigen Portfoliomanagement entwickelt. Es bettet die Ergebnisse der Portfolioanalyse aus Kapitel 3 in einen Portfoliomanagement-Prozess ein und verknüpft sie dazu unter Zuhilfenahme eines mathematischen Modells mit der Qualitativen und Quantitativen Portfoliotheorie. Um die Sensitivität des entwickelten Modells zu beurteilen, erfolgt in Kapitel 5 eine Anwendung auf Realdaten. Hierzu wird das Modell an den acht zuvor beschriebenen Beispiel-Gebäuden ausgeführt und auf seine Praktikabilität und Funktionalität überprüft. Beispielhaft werden in Auszügen Optionen für die zukünftige Optimierung der vorliegenden Stichprobe sowie der bestehende Verbesserungsbedarf des Modells aufgezeigt und diskutiert. Kapitel 6 liefert abschließend eine Zusammenfassung und Reflexion der Ergebnisse der Arbeit und gibt Anregungen für weiteren Entwicklungsbedarf.

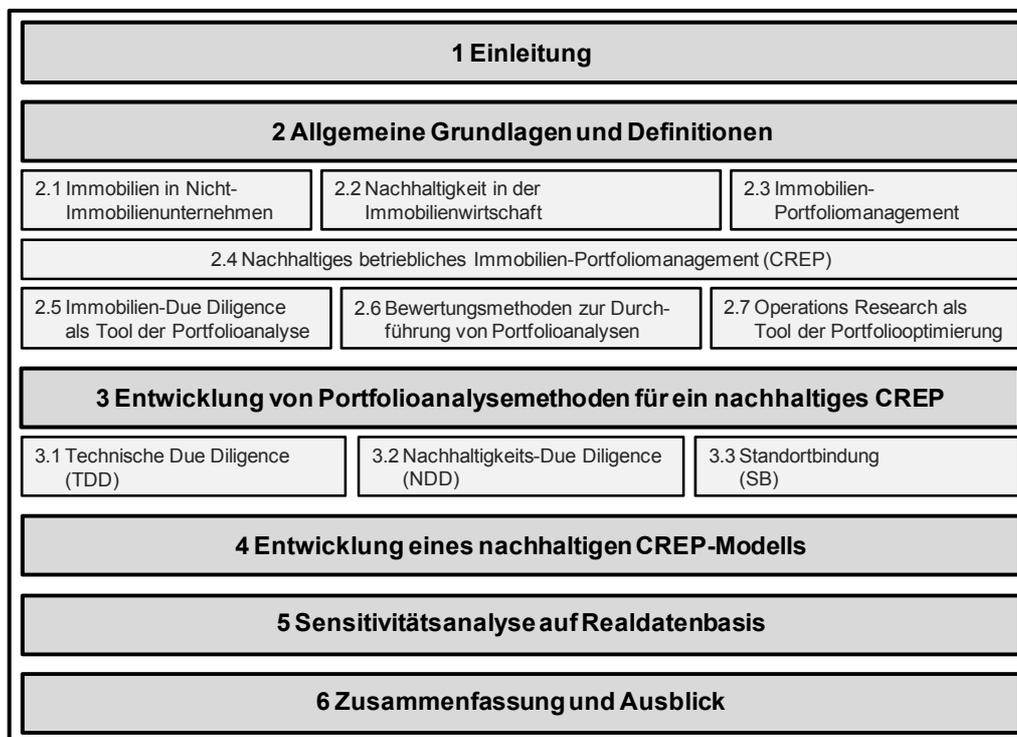


Abbildung 1-2: Aufbau der Arbeit

## 1.5 Stand der Forschung

Zum aktuellen Zeitpunkt<sup>4</sup> existieren keine wissenschaftlich fundierten Modelle, welche es Unternehmen ermöglichen, ihre heterogenen Büro-Bestandportfolios einem nachhaltigen Portfoliomanagement zu unterziehen. Potenzialanalysen von Gebäuden stützen sich bislang auf einseitige Analysen und beurteilen bspw. den baulichen Zustand (Instandhaltungsrück-

<sup>4</sup> Stand: Dezember 2011

stau, energetische Qualität) und das Wertsteigerungspotenzial (Sicherheit, Rendite, Steuervorteile, exponierte Lage, langfristig erzielbare Miete, etc.). Eine ganzheitliche, vergleichbare und praktikable Bewertungsmethodik, welche auch Kriterien wie Nachhaltigkeit oder die Standortbindung (Betriebsnotwendigkeit) einschließt, liegt hingegen nicht vor.

Im Rahmen des Portfoliomanagements wie auch der Nachhaltigkeitsanalyse wurden zwar Arbeiten für den Büro-Immobilienbereich veröffentlicht, diesen ist jedoch gemein, dass die Anwendbarkeit auf Renditeobjekte (v. a. von Immobilienunternehmen) im Vordergrund steht. Obschon auf Grundlage der Modernen Portfoliotheorie nach Markowitz [Mark08] zahlreiche Quantitative Portfoliomanagement-Modelle erarbeitet wurden, ist ihre Verwendbarkeit für Immobilieninvestitionen aufgrund der charakteristischen Eigenschaften (z. B. eingeschränkte Fungibilität und Liquidität, Heterogenität, Standortbindung) von Gebäuden aus berechtigtem Grund zu bezweifeln (Vgl. [Lehn10, S. 74f]; [Well03, S. 78]; [Brau09, S. 665f]; [Pfnü02, S. 298]). Vor allem betriebsnotwendige Immobilien lassen eine Austauschbarkeit vermissen und können nicht wie Wertpapiere behandelt werden. Zudem lässt die Quantitative Portfoliotheorie qualitative Gebäudeeigenschaften außer Acht und bewertet ausschließlich über das Rendite-Risiko-Verhältnis.

Aufgrund seiner unzweckmäßigen Dimensionierung der Portfoliomatrix beurteilen viele Forscher auch das Qualitative Portfoliomanagement als ungeeignet zur Analyse von betrieblichen Immobilien [Gier06, S. 201]. Erfolgt jedoch eine von den klassischen Portfoliomethoden abweichende Dimensionierung, so können durchaus sinnvolle Normstrategien für die Immobilienbereitstellung von Unternehmen konzipiert werden. Bone-Winkel entwickelte bspw. ein auf die Immobilienwirtschaft übertragenes, multifaktorielles und flexibles Modell ([Fuch05, S. 84]; [Bone05, S. 491ff]), welches sich bis heute in der Immobilienwirtschaft etabliert hat. Trotz allem schließt seine Methode bislang Nachhaltigkeitsaspekte von ihrer Betrachtung aus und wird infolge der fehlenden Berücksichtigung von Rendite, Risiko und Diversifikationseffekten vereinzelt als zu unkonkret abgetan. Auch Kook und Sydow entwickelten ein auf Grundlage der McKinsey-Matrix entwickeltes Portfoliomanagement. Dieses ist dreidimensional und geht davon aus, dass eine Immobilie durch produktinhärente Faktoren wie Objektqualität, Umweltfaktoren (Standort bzw. Lage) und wirtschaftliche Faktoren wie Vermietungserfolg beschrieben werden kann [Ursc10, S. 307]. Für dieses Modell liegen derzeit noch keine empirischen Studien vor, weshalb eine fundierte Bewertung des Konzepts von Kook und Sydow nur schwer stattfinden kann [Fuch05, S. 84]. Jedoch ist ersichtlich, dass die dreidimensionale Darstellung zu einer weitaus komplexeren Analyse, Einordnung und Strategieentwicklung führt, mit einem erhöhten Zeitaufwand, den es in Relation zu seinem Nutzen zu prüfen gilt. Zudem ist das Modell speziell auf Wohnungsunternehmen zugeschnitten und vernachlässigt ebenfalls die Themen der Nachhaltigkeit.

Um einige der Schwächen des Qualitativen und Quantitativen Immobilien-Portfoliomanagements zu beseitigen, hat Wellner [Well03, S.171] eine Synthese der Qualitativen und Quantitativen Portfoliotheorie vorgenommen und diese um Analyse- und Entscheidungsmodule zu einem ganzheitlichen Immobilien-Portfoliomanagement-System ergänzt. Doch auch Wellner konnte die originären Probleme der Modernen Portfoliotheorie und der fehlenden Nachhaltigkeit nicht beseitigen.

Aus dem Bereich des nachhaltigen Bauens existieren (mittlerweile<sup>5</sup>) ebenfalls vielfältige Ansätze, die zur Beurteilung von Gebäuden herangezogen werden können. Schwachstelle hierbei ist, dass die Bewertungen primär auf Einzelimmobilien und nicht auf Portfolios und deren Zusammenwirken ausgerichtet sind. Wenngleich viele der Nachhaltigkeits-Labels (in der Zwischenzeit) weniger umfängliche Vor-Analysen zur Nachhaltigkeitsbeurteilung ganzer Immobilienbestände anbieten, so sind diese trotz allem einseitig (auf die Nachhaltigkeit) ausgerichtet und nicht in Portfoliomanagement-Modelle eingebettet. Eine Voraussetzung hierfür wäre, dass die Besonderheiten des betrieblichen Immobilienmanagements durch existierende Nachhaltigkeitsbewertungen abgebildet werden könnten. Tatsache ist allerdings, dass selbst die ausgereiftesten Systeme, wie LEED, BREEAM und DGNB<sup>6</sup>, nicht auf die Spezifika betrieblicher Immobilien eingehen. Für eine nachhaltige Portfolioanalyse muss aber zwischen betriebsnotwendigen und nicht-betriebsnotwendigen Immobilien, im Folgenden als betriebsneutral bezeichnet (i. d. R. Renditeobjekte), unterschieden werden. Ferner schließt allein das DGNB BBV10 eine umfängliche Bausubstanz-Bewertung sowie eine alle Themen der Nachhaltigkeit umspannende Gebäudeanalyse ein und beschränkt sich nicht auf ökologische und soziokulturelle sowie bewirtschaftungsspezifische Kriterien. Um ein nachhaltiges Portfoliomanagement durchführen zu können, muss bei der Wahl der Nachhaltigkeitskriterien und -systeme folglich auf den inhaltlichen Rahmen geachtet werden. Soll das breite Spektrum der Nachhaltigkeit abgebildet werden, so kann die Wahl der geeigneten Kriterien wesentlich für das Ergebnis der Analysen verantwortlich sein.

Während es in Wissenschaft und Forschung noch an Ansätzen für ein nachhaltiges (betriebliches) Immobilien-Portfoliomanagement mangelt, werden seitens der Privatwirtschaft von verschiedener Seite Software-Lösungen bereitgestellt. So bieten z. B. Drees & Sommer und PE International gemeinsam PSM, Portfolio Sustainable Management, an. Dabei handelt es sich um eine im Juni 2011 veröffentlichte Softwarelösung zum Benchmarking und zur Analyse kompletter Immobilien-Portfolios. Der Fokus von PSM liegt allerdings auf nachhaltigkeits-

---

<sup>5</sup> Die Bestandszertifikate DGNB BBV10 und BREEAM in Use z. B. sind erst seit 2011 auf dem Markt und waren zu Beginn der Arbeit noch nicht verfügbar. Das Gleiche gilt für die von einer Zertifizierung unabhängige sog. DGNB Bestandsanalyse. Das Green Star Rating Tool for Existing Building Operations befindet sich zurzeit noch in der Entwicklung und soll 2013 veröffentlicht werden [Quelle: [www.gbca.org](http://www.gbca.org), 25.06.2012].

<sup>6</sup> Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Analysen beruhen auf folgenden Bewertungsgrundlagen: [LEED09], [BREE11], [DGNB10].

beeinflussenden Kriterien aus den Bereichen „Energieeffizienz“, „Treibhausgasemissionen“ und „Betriebskosten“. Das System soll dazu dienen, die Leistung eines Gebäudes bzw. Portfolios abzubilden und eine bedarfsgerechte Berichterstattung (z. B. im Fall einer Zertifizierung/des Corporate Social Reporting) zu verfassen. Die Software greift hierzu auf eine detaillierte Leistungserfassung zurück und generiert unter anderem Leistungsindikatoren (KPIs) für nachhaltige Gebäude. Des Weiteren liefert das Tool potenzielle Optimierungs- und Einsparmaßnahmen und koppelt diese mit Kosten und ROI-Informationen. Es kann im Fall der Durchführung baulicher Maßnahmen außerdem zur Ziel-Überwachung und für Leistungsprognosen eingesetzt werden. Trotz all dieser Fähigkeiten ist das System nicht auf das betriebliche Immobilienmanagement zugeschnitten, sondern zur allgemeinen Anwendung (Schwerpunkt Immobilienunternehmen) gedacht.

Auch Sustainable Real Estate Solutions (SRS) bietet ein Werkzeug für ein nachhaltiges Portfoliomanagement, die sog. Sustainable Real Estate Manager (SRM) Plattform, an. Laut Burstiner<sup>7</sup> handelt es sich dabei um eine webbasierte Softwarelösung, die für Energieeffizienzfachleute, wie z. B. Energiedienstleister und gewerbliche Anbieter von Immobilien-Due-Diligence-Leistungen, gedacht ist. Die Plattform zielt auf eine Visualisierung und Verbesserung der Nachhaltigkeit bzw. Energieeffizienz und des ROI ab. Sie ist in der Lage, die wesentlichen Immobiliendaten auf Gebäude- und Portfolioebene zu erfassen, analysieren und vergleichen. Aufbauend auf dieser Grundlage leitet SRM Optimierungsmaßnahmen ab und budgetiert diese. Zudem kann SRM im Fall der Maßnahmenumsetzung als Steuerungsorgan angewendet werden. SRS versteht Nachhaltigkeit allerdings verstärkt im Sinne der klassischen Green Building-Labels und weniger im Sinne des Drei-Säulen-Modells und ist demzufolge auf Energie- und Umweltthemen (z. B. Wasserverbrauch und Emissionen) bedacht. Es verfügt zwar über die Funktion, die Nachhaltigkeit von Immobilien gemäß LEED und Green Star abzuschätzen, greift bei der Bewertung jedoch ausschließlich auf amerikanische Normen und Standards, wie ASTM, ASHRAE, Capital Markets und PEER Building Benchmarking, zurück. Die Analysen sind im Resultat stark auf US-amerikanische Bedürfnisse und Gegebenheiten ausgelegt und lassen wie die vorgenannten Ansätze betriebliche Belange außer Acht.

Ein weiterer Ansatz für ein nachhaltiges Immobilien-Portfoliomanagement wird seitens der BNP Paribas Real Estate propagiert und hat zum Zweck, diejenigen Immobilien eines Portfolios zu ermitteln, die für eine Optimierung wirtschaftlich (z. B. Einhaltung des Mindest-ROI aus Sanierungskosten und Ertragssteigerungen) und technisch (z. B. Mindest-Emissionseinsparpotenzial) infrage kommen. Dazu macht BNP den Vorschlag, das zu betrachtende Portfolio in einer Vier-Felder-Matrix mit den Achsen „Nachhaltigkeitspotenzial“

---

<sup>7</sup> E-Mail-Antwort auf ein Telefonat sowie eine E-Mail-Anfrage vom 23.12.2011: Brian Burstiner, Director of Sales, Sustainable Real Estate Solutions, Inc. (SRS)

und „Wertsteigerungspotenzial“ abzubilden. Die Nachhaltigkeit ist in einem ersten Schritt in Form eines abschätzenden Screenings, wie es von bestehenden Nachhaltigkeitssystemen und privaten Beratern angeboten wird, zu untersuchen. Das Marktpotenzial wird unter Zuhilfenahme üblicher Kriterien der Wertermittlung (Markt-, Standort- und Objektanalyse) beurteilt ([Hors10-ol]; [Hors11-ol]). Auch wenn BNP bei den Erörterungen zum Portfoliomanagement bereits konkrete Vorschläge zur Portfolioanalyse macht und mithilfe von Green Building-Labels sogar Nachhaltigkeitskriterien von einem breiten Spektrum abbildet, so ist es erneut nicht auf das betriebliche Immobilienmanagement, sondern allgemein auf das Immobilienmanagement ausgerichtet und damit vorrangig für Renditeobjekte nutzbar.

Mit dem Ziel, eine Bewertungsmethodik zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von Bestandsgebäuden zu entwickeln, haben sich führende Immobilienunternehmen wie Allianz Real Estate, AXA Real Estate, CBRE und LaSalle in der Green Rating Alliance zusammengeschlossen. Grundgedanke der Partnerschaft ist es, ein Benchmarking von Immobilien über Unternehmensgrenzen hinweg zu ermöglichen, um Gebäude von unabhängiger Stelle bewerten zu lassen und somit Best Practices zu identifizieren und Verbesserungspotenziale aufzudecken. Gegenstand der Untersuchung sind die sechs Umweltthemen Energie, Emissionen, Wasser (je quantitativ), Transport, Behaglichkeit (Luftqualität, Lärm, Tageslicht, Komfort) und Abfall (je qualitativ). Obwohl das Green Rating neben klassischen Umwelt- und Energieeffizienzkriterien auch Nachhaltigkeitskriterien abdeckt und für die Portfolios großer Immobilienbesitzer bzw. -verwalter gedacht ist, findet keine Einbettung in ein nachhaltiges Portfoliomanagement statt [Gree11-ol].

Aus dem Bereich der Normung liegen auf internationaler (ISO TC 59/SC 17 Sustainability in construction; ISO TC 59/SC 14 Design life of buildings) und europäischer Ebene (CEN TC 350 Sustainability of construction works) Entwürfe und Bestrebungen zur Beurteilung der Nachhaltigkeit vor. Diese betreffen die Themenfelder „Ökologie“, „Ökonomie“, „Soziales“, „Technik“ und „Funktionales“ und decken die Produkt-, Gebäude- und konzeptionelle Ebene ab. Während die auf die konzeptionellen Grundsätze ausgerichteten Teile der Normung in den drei erstgenannten Themenfeldern vielfach abgeschlossen sind oder zumindest im Entwurf vorliegen, fehlt es im Falle der „Technik“ und „Funktionalität“ sowie im Rahmen der Kriterienentwicklung und Bewertungsmethoden noch an entsprechenden Vorschlägen. Allein die Arbeiten an einer Beurteilung der ökologischen Qualität und der Umweltauswirkungen von Bauteilen sind bereits weiter fortgeschritten. Der Aufbau eines nachhaltigen Portfoliomanagements auf internationalen Standards und Normen ist folglich nicht möglich [ScLe10, S. 347ff].

Einen großen Beitrag zu einer zumindest europaweit einheitlichen Basis für die Bewertung von nachhaltigen Gebäuden wird das EU-Forschungsprojekt „Open House“ liefern. Es wird in interdisziplinärer Zusammenarbeit von zwanzig renommierten, europäischen Partnern aus

Forschung, Industrie, Politik und Verbraucherverbänden bearbeitet und zielt auf eine hohe Praxisorientierung ab. Es baut auf bestehenden Systemen und Normen auf (z. B. CEN/TC 350, ISO TC59/SC17, EPBD-Richtlinie) und forciert in einem ersten Schritt die praktikable Beurteilung der Nachhaltigkeit von Bürobauten. Die Herangehensweise von Open House ähnelt der im Rahmen der vorliegenden Arbeit gewählten Methodik zur Ausarbeitung aussagekräftiger Nachhaltigkeitskriterien und Bewertungsverfahren sehr; es verfolgt jedoch nicht den Wunsch einer (betrieblichen) Portfoliobewertung, sondern beschränkt sich auf Einzelgebäude mit einem Baualter von weniger als zehn Jahren. Das Projekt hat aufgrund seines Umfangs trotzdem zum Vorteil, dass die Expertise von Vertretern der repräsentierten EU-Länder zurate gezogen werden kann, mit der Konsequenz, dass die Kriterienbeurteilung jeweils auf länderspezifische Gegebenheiten, Richtwerte und Standards zugeschnitten sein wird. Die Möglichkeit zur Bereitstellung einer solch feingliedrigen, länderspezifischen Bewertungsmethodik besteht für die vorliegende Arbeit nicht, die Projektergebnisse würden aber gerade aus diesem Grund einen großen Mehrwert bedeuten. Die ausgearbeiteten Kriterien lagen zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Arbeit noch nicht vor, sollten nach ihrer Veröffentlichung aber trotzdem auf ihre Implementierbarkeit in das in Kapitel 4 vorgestellte Modell untersucht werden [Open11, S. 10ff].

## 2 Allgemeine Grundlagen und Definitionen

Immobilien haben sich zunehmend zu einem Wirtschaftsgut entwickelt, weshalb eine starke Professionalisierung des Immobilienmanagements zu beobachten ist. Es sind zahlreiche Ansätze zu verzeichnen, die sich hinsichtlich ihrer konkreten Zielsetzungen und Nutzergruppen unterscheiden. Immobilienmanagement, auch Real Estate Management genannt, bezeichnet dabei im übergeordneten Sinne sämtliche immobilienbezogenen Tätigkeiten, die weder unternehmensbezogen noch öffentlich geprägt sind [Brau09, S. 663]. Hierbei steht die Immobilie als Kapitalanlage im Vordergrund. Anders verhält es sich mit dem betrieblichen Immobilienmanagement (CREM). Erst seit einigen Jahren hat man, begünstigt durch den zunehmenden Konkurrenz- und Kostendruck innerhalb der Produktion, erkannt, dass die gebundenen Finanzmittel, die Bindungsdauer von Immobilien sowie die schwere Korrekturfähigkeit bei Fehlentscheidungen eine immense, teilweise negative Auswirkung auf den Unternehmenserfolg haben können. Aufgrund der Aktualität der Thematik und der Fokussierung der vorliegenden Arbeit auf Unternehmensimmobilien (Corporate Real Estate, CRE) wird deshalb im folgenden Kapitel zunächst der Begriff des Nicht-Immobilienunternehmens vorgestellt (2.1) und der Nutzen von Unternehmensimmobilien erläutert. Daraufhin erfolgt eine Einführung in das „nachhaltige Bauen“ (2.2), da dieses auch im Fall von Nicht-Immobilienunternehmen von zunehmender Bedeutung ist. Um zu verdeutlichen, wie die Nachhaltigkeit in Unternehmen umgesetzt werden kann, werden im Anschluss die Aufgaben und Ziele eines professionellen Immobilien-Portfoliomanagements aufgezeigt (2.3). Dieses stellt ein Hilfsmittel zur Steuerung von Immobilienbeständen dar. Da existierende Ansätze vorrangig auf Immobilienunternehmen zugeschnitten sind, werden die bestehenden Portfoliomanagement-Ansätze vorgestellt und vor dem Hintergrund ihrer Eignung für Nicht-Immobilienunternehmen diskutiert. Als Konsequenz der vorigen Unterkapitel wird im Anschluss das nachhaltige betriebliche Immobilien-Portfoliomanagement (CREP) erläutert (2.4). Hierzu einsetzbare Gebäudebewertungsmodelle, wie die Technische Due Diligence, die Nachhaltigkeitsbeurteilung und die Standortbewertung, werden in Kapitel 2.5 als mögliche Bestandteile eines erfolgreichen Portfoliomanagements eingeführt. Die mit ihnen zusammenhängenden Begrifflichkeiten werden abgegrenzt sowie ihre Relevanz und Ziele aufgezeigt. Anschließend werden mögliche Bewertungsmethoden und Optimierungsansätze für Immobilien untersucht und ihre Systematik im Hinblick auf die Anwendbarkeit zum Zweck des Portfoliomanagements beleuchtet (2.6 und 2.7).

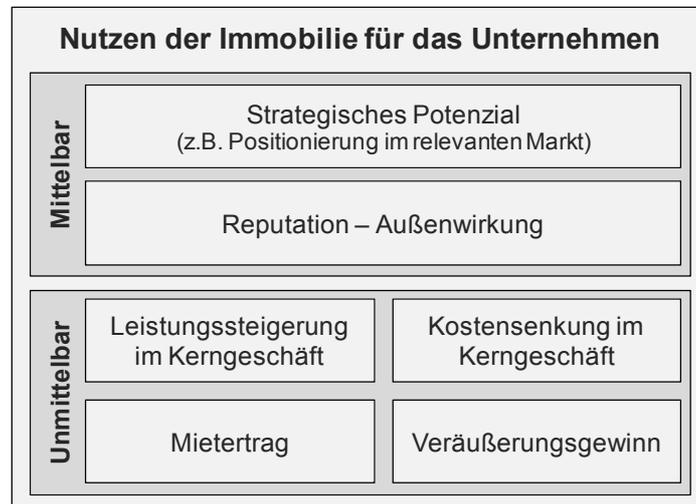
## 2.1 Immobilien in Nicht-Immobilienunternehmen

Wenngleich immobilienwirtschaftliche Leistungen in Nicht-Immobilienunternehmen nicht das Kerngeschäft darstellen, so gibt es mittlerweile Belege dafür, dass Unternehmensimmobilien in Deutschland im Durchschnitt einen Anteil von 10 bis 20 % am Bilanzvermögen von Unternehmen binden und immobilienbezogene Kosten zwischen 5 % und 15 % der jährlichen Gesamtkosten generieren [Pfnü11, S. 169]. Das CREM optimiert diesen Kostenblock, indem es *„durch eine systematische Planung, Steuerung und Kontrolle aller immobilienbezogenen Unternehmensaktivitäten einen Beitrag zur nachhaltigen Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmung“* [Schä00, S. 824] leistet. Dabei unterscheidet es zwischen betriebsnotwendigen und betriebsneutralen Immobilien und Arealen [Gier06, S. 26]. Betriebsneutrale Anlagen können durch das Aufzeigen und Entwickeln von Wertsteigerungspotenzialen gewinnbringend verkauft oder an Dritte vermietet werden. Betriebsnotwendige Unternehmensimmobilien dagegen sind im Bestand zu halten und in ihrem Betrieb zu optimieren (z. B. Betriebskostensenkung durch nutzerspezifische Optimierung). Wenngleich sie vorrangig nicht zum Zwecke der Gewinnerzielung eingesetzt werden, so sollten betriebsnotwendige Immobilien dennoch im Mindesten kostendeckend bewirtschaftet werden ([Lehn10, S. 38f]; [Brau09, S. 681]).

Die Zielsetzungen des CREM leiten sich direkt von den Unternehmenszielen ab, wobei die primäre Aufgabe des CREM darin besteht, eine Anpassung bzw. Harmonisierung zwischen Unternehmens- und Immobilienstrategie zu erreichen [Pfnü02, S. 59]. Eine Schwierigkeit ergibt sich hierbei allerdings aus der Tatsache, dass die Immobilien als Betriebsmittel in der Regel ausschließlich der Unterstützung der Kernprozesse dienen [Brau11, S. 535].

Die Immobilienbestände in Unternehmen sind oftmals historisch gewachsen und können in großen Konzernen einige hundert Immobilien umfassen. Je nach Unternehmenszweck zählen neben Büroimmobilien auch Logistikzentren, Lager, Produktions- und/oder Vertriebsstätten zum Bestand. Den Erfolg einer Immobilie in ihrer Nutzungsphase zu messen und wie im Fall von Immobilienunternehmen in einer Kennzahl, z. B. Rendite bzw. Gewinn, oder in Form der Rendite-Risiko-Struktur auszudrücken, ist daher nur sehr begrenzt möglich. Bislang kann lediglich bei Handelsimmobilien bspw. die Flächenkennziffer, die den Verkaufserlös pro Quadratmeter Fläche angibt, quantitative Aussagen über den Erfolg bzw. Nutzen einer Immobilie treffen. Zwar können ehemals betrieblich genutzte Immobilien, etwa durch Mieterträge oder Verkaufseinnahmen, unmittelbare monetäre Erträge erzielen, der überwiegende Nutzen einer betrieblichen Immobilie entsteht jedoch zweckbedingt mittelbar über den Nutzer. Einerseits resultiert dieser kurzfristig aus Kostensenkungen und Leistungssteigerungen im Kerngeschäft, die sich z. B. durch eine gesteigerte Produktivität der Mitarbeiter infolge verkürzter Laufwege innerhalb der Produktionskette oder durch verringerte Heizkosten als Ergebnis einer Sanierungsmaßnahme ergeben. Andererseits, jedoch wesentlich schwerer

messbar, ist die langfristige Imagewirkung und das strategische Potenzial einer Immobilie [Pfnü02a, S. 35f]. Dieses drückt sich bspw. dadurch aus, dass eine Immobilie erst die Möglichkeit zur Positionierung an relevanten Märkten eröffnet, indem sie die notwendige Arbeitsumgebung schafft. Die Arten der Nutzenstiftung von Immobilien sind in Abbildung 2-1 veranschaulicht.



**Abbildung 2-1: Nutzenstiftung von Unternehmensimmobilien (in Anlehnung an [Pfnü02a, S. 35f])**

Die ganzheitliche Betrachtung einer Immobilie kann dabei helfen, ihren unmittelbaren und mittelbaren Nutzen zu maximieren. Der ganzheitliche Ansatz der Nachhaltigkeit unterstützt diese Nutzenstiftung. Das nachhaltige Bauen und Betreiben von Immobilien zielt nicht nur auf die unmittelbaren Wirkungen von Gebäuden ab, sondern fördert zudem ihre mittelbare Wirkung. Nachhaltige Gebäude stellen u. a. ein angenehmes Arbeitsumfeld in Form moderner Bürowelten und somit attraktiver Arbeitsplätze bereit. Dies kann sich zukünftig z. B. positiv auf den stetig wachsenden Konkurrenzdruck im Kampf um qualifiziertes Personal im Rahmen des sog. „War for Talents“ auszahlen.

Die Nutzenstiftung einer Immobilie messbar zu machen, ist eine der Aufgaben des Immobilienmanagements. Um sinnvolle und begründete Aussagen zum weiteren Vorgehen mit einer Immobilie treffen zu können, ist es erforderlich um ihre Eigenschaften zu wissen und diese in den Gesamtkontext einzuordnen. Hierbei leistet das Immobilien-Portfoliomanagement Hilfeleistung.

Optimalerweise sollten Gebäude-Portfolios demzufolge einem nachhaltigen Portfoliomanagement unterzogen werden. Um die Hintergründe für die Entwicklung eines nachhaltigen Immobilien-Portfoliomanagements zu erörtern, erfolgt im vorliegenden Kapitel eine Einführung in das Thema „Nachhaltigkeit“. Darin werden ihr Ursprung und ihre Bedeutung zunächst im Allgemeinen vorgestellt. Anschließend wird die Bedeutung der Nachhaltigkeit für den Immobiliensektor verdeutlicht. Weil eine ausführliche Abhandlung den Rahmen der Arbeit sprengen würde, wird in einem späteren Abschnitt des Kapitels lediglich ein Abriss über die

drei bedeutendsten Green Building-Labels gegeben und kurz das der Arbeit zugrunde liegende Verständnis von Nachhaltigkeit im Sinne eines nachhaltigen Bauens erläutert. Dies ist wichtig, da Begrifflichkeiten wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Ökologisches Bauen oft fälschlicherweise synonym verwendet werden.

## **2.2 Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft**

Der Begriff „Nachhaltigkeit“ wurde bereits vor mehreren Jahrhunderten geprägt. Dennoch ist das Bewusstsein für die Thematik erst über die letzten Jahrzehnte und vor allem Jahre stark gestiegen. Eine einheitliche Definition der Nachhaltigkeit gibt es trotz des großen Interesses nicht. Das Verständnis von den Inhalten der Nachhaltigkeit hat sich über die Jahre stetig entwickelt. So werden in der Fachliteratur auch heute noch immer neue Definitionen entworfen. Vielfach wird der Begriff auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten und abgeändert.

Die meisten großen Firmen haben Nachhaltigkeitsgrundsätze in Ihre Unternehmensphilosophie eingearbeitet, die Bundesregierung hat eine nationale Nachhaltigkeitsstrategie entworfen und will nachhaltige Entwicklung fördern. Nachhaltigkeit ist im Begriff, Verhaltensgrundsatz einer ganzen Generation zu werden und scheint im Hinblick auf den derzeitigen Umgang mit der Umwelt und ihren (endlichen) Ressourcen auch unvermeidlich. Das Thema liegt im Trend und wurde bzw. wird vielfach beschrieben. So schlagen sich Nachhaltigkeitstendenzen im Konsumverhalten von Privatleuten, Privatwirtschaft und öffentlicher Hand nieder. Ein Beispiel hierfür sind die sog. „LOHAS“ (Lifestyle of Health and Sustainability), die ihre Produktauswahl gezielt auf die Förderung von Gesundheit und Nachhaltigkeit auslegen. In den Vereinigten Staaten sollen ungefähr 30 % der erwachsenen Verbraucher diesem Typus entsprechen, in Deutschland etwa 15 %. Zahlen des Worldwatch Institute von 2004 machen das Potenzial nachhaltiger Produkte deutlich und beziffern das LOHAS-Marktsegment schon damals allein in den USA auf 230 Mrd. US Dollar (bei steigender Tendenz) [Worl04, S. 167].

### **2.2.1 Ursprung und Abgrenzung des Begriffs „Nachhaltigkeit“**

Trotz seiner langen Historie taucht der Begriff „Nachhaltigkeit“ erst seit rund zehn Jahren verstärkt im politischen, seit rund fünf Jahren auch vermehrt im wirtschaftlichen Sprachgebrauch auf. Die Verwendung des Terms ist dabei nicht immer einheitlich. Oftmals wird „nachhaltig“ synonym zu „langfristig“ verwendet.

Der Begriff „Nachhaltigkeit“ entstammt der Forstwirtschaft und reicht bis ins 15. Jahrhundert zurück. Die ersten Thesen und Überlegungen zum Thema „Nachhaltigkeit“ wurden von Hans Carl von Carlowitz im Jahre 1713 formuliert, er beschäftigte sich seinerzeit mit dem Thema im Zusammenhang mit der Forstwirtschaft. Dem Wald sollte seines Erachtens nach nur so viel Holz entnommen werden, damit dieser noch in der Lage sei, sich selbst zu reproduzieren

und so den Bestand zu sichern.<sup>8</sup> Eine Übertragung dieser Idee in andere Wirtschaftszweige fand bereits im 19. Jahrhundert statt. Das Nachhaltigkeitsprinzip ist somit, wenngleich es den Anschein erweckt, keine Erfindung der Moderne.

Bereits in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts rückten Themen wie Umweltverschmutzung und der wenig weitblickende Umgang mit (endlichen) Ressourcen das Thema in den Blickpunkt der Weltgemeinschaft. Somit fand der zunächst forstwirtschaftlich geprägte Begriff der Nachhaltigkeit gegen Ende des 20. Jahrhunderts Eingang in den wissenschaftlichen Diskurs. Der "Club of Rome" kam 1972 in seiner Studie "Die Grenzen des Wachstums" zur Schlussfolgerung, dass ein Umdenken des Menschen im Umgang mit seiner Umwelt und seiner eigenen Entwicklung bald zwingend notwendig sein werde:

*"Wenn die gegenwärtige Zunahme der Weltbevölkerung, der Industrialisierung, der Umweltverschmutzung, der Nahrungsmittelproduktion und der Ausbeutung von natürlichen Rohstoffen unverändert anhält, werden die absoluten Wachstumsgrenzen auf der Erde im Laufe der nächsten hundert Jahre erreicht."* [Mead87, S. 17].

In den folgenden Jahren beschäftigten sich Öffentlichkeit, Regierungen und Organisationen immer mehr mit Umweltbelangen. Ende der achtziger Jahre begann schließlich auch der weltweite Diskurs über Nachhaltigkeit bzw. nachhaltige Entwicklung. Die bis heute aktuelle Grundlage hierfür bildet der Abschlussbericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung unter der Leitung der ehemaligen norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland aus dem Jahre 1987, der sog. Brundtland Bericht. Hierin findet sich eine bis heute vielfach zitierte Definition des Begriffs "Nachhaltigkeit" bzw. "nachhaltige Entwicklung":

*„Dauerhafte (nachhaltige) Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“* [Hauf87, S. 46].

Seit Veröffentlichung des Berichts hält der Begriff der Nachhaltigkeit vermehrt Einzug in Denkweise und Handeln von Menschen, Unternehmen und Regierungen.<sup>9</sup> Ein heute vor allem in Deutschland weit verbreitetes Modell zum Erfassen der Nachhaltigkeit ist das sog. Drei-Säulen-Modell, welches auch von der Enquete-Kommission des Deutschen Bundesta-

---

<sup>8</sup> „Wird derhalben die größte Kunst / Wissenschaft / Fleiß und Einrichtung hiesiger Lande darinnen beruhen / wie eine sothane Conservation und Anbau des Holtzes anzustellen / daß es eine kontinuierliche beständige und nachhaltige Nutzung gebe / weil es eine unentberliche Sache ist / ohne welche das Land in seinem Esse nicht bleiben mag.“ [Carlowitz, Sylvicultura Oeconomica]

<sup>9</sup> 1992 schließlich gipfelte der von der Brundtland-Kommission angestoßene Diskurs im Weltgipfel von Rio de Janeiro mit rund 10.000 Teilnehmern. Dort wurden erstmals auch wichtige Abkommen und Grundsatzserklärungen für eine weltweit nachhaltige Entwicklung beschlossen. Unter anderem gehören hierzu die Klimaschutz-Konvention, die den globalen CO<sub>2</sub>-Ausstoß begrenzen sollte, die Agenda 21, welche die einzelnen Staaten zur verantwortlichen Umsetzung der Ziele mahnt, und die "Deklaration von Rio über Umwelt und Entwicklung". Unter den darin formulierten 27 Grundsätzen findet sich unter anderem auch die erstmalige Verankerung des globalen Rechts auf nachhaltige Entwicklung (sustainable development) [Unit92]. Konkrete Beschlüsse zur Nachhaltigkeit auf staatlicher Ebene folgten 1997 im Kyoto-Protokoll.

ges „Schutz des Menschen und der Umwelt“ aufgegriffen und folgendermaßen formuliert wird:

*„Nachhaltigkeit ist ein dynamisches Konzept, das immer wieder auf den neuesten Stand der Erkenntnisse und der Möglichkeiten zu bringen ist, mit dem Ziel eine dauerhafte, zukunftsfähige Entwicklung der menschlichen Existenz sowohl in ökonomischer, ökologischer, als auch sozialer Hinsicht zu schaffen.“ [Meck09, S. 4].*

Nachfolgend sind diese drei Säulen der Nachhaltigkeit mit Ihren jeweiligen Zielen für den Bereich „Bauen und Wohnen“ in Anlehnung an den Abschlussbericht der Enquete-Kommission dargestellt:

Schutzgüter	Umweltressourcen, Gesundheit, ökonomische, soziale und kulturelle Werte		
Schutzziele	<b>Ökologie</b>	<b>Ökonomie</b>	<b>Soziales</b>
	Schutz der Umwelt, Vermeidung von Schadstoffemissionen  Schonung der natürlichen Ressourcen  Reduzierung des Flächenverbrauchs	Minimierung der Lebenszykluskosten  Werterhalt/relative Verbilligung von Erhaltungsinvestitionen im Vergleich zum Neubau	Sicherung der Behaglichkeit  Gesundheit  Menschen-/bedarfsgerechtes Umfeld

**Abbildung 2-2: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit und ausgewählte Schutzziele für den Immobiliensektor (in Anlehnung an [Deut95, S. 127])**

Die Ausführungen zeigen, dass der Begriff „Nachhaltigkeit“ ein übergeordneter Begriff ist, der nicht einen einzelnen Aspekt oder Bereich, sondern mehrere Bereiche gleichzeitig fokussiert. Diese Mehrdimensionalität führt dazu, dass das Optimum einer Dimension (z. B. Ökologie) in der Regel nur ein Suboptimum des Ganzen ist. Die besondere Herausforderung der Nachhaltigkeit besteht deshalb darin, diese einzelnen Dimensionen so aufeinander abzustimmen und ins Gleichgewicht zu bringen, dass ein Gesamtoptimum anstelle einer Summe von Suboptima entsteht.

### 2.2.2 Nachhaltigkeit im Immobiliensektor

Die Bauwirtschaft kann und muss bei der Umsetzung der Nachhaltigkeitsleitgedanken einen großen Anteil leisten. Sie steht als Verursacher großer Schadstoffemissionen und als wesentlicher Ressourcenverbraucher besonders in der Pflicht. Bauliche Maßnahmen sind sehr material-, energie- und emissionsintensive Vorgänge. Wie eingangs erwähnt, verursachen Errichtung und Betrieb, einschließlich Instandhaltung und Modernisierung, von Gebäuden aller Art jährlich bis zu 40 % aller Ressourcen- und Energieverbräuche sowie etwa 30 % der Emissionen klimarelevanter Gase und Abfälle [GrBo10, S. 6].

Aus ökonomischer Sicht erfordern und binden bauliche Maßnahmen langfristig erhebliche finanzielle Mittel. So entfielen im Jahr 2008 ca. 86 %, das entspricht 6,6 Bio. €, des Nettoanlagevermögens in Deutschland auf Bauten aller Art. Gleichzeitig stellt die Bauwirtschaft al-

lerdings auch einen enormen Wirtschaftsfaktor dar, indem sie etwa 12 % des Bruttosozialproduktes erwirtschaftet. Dies verdeutlicht, welche immense wirtschaftliche Bedeutung der Bau und Betrieb von Immobilien haben. Es liegt deshalb im Sinne der gesamten Volkswirtschaft, nicht nur in Deutschland, den Wert und Nutzen von Gebäuden langfristig zu erhalten [VLK07, S. 369].

Auch die soziale Komponente von Immobilien ist nicht zu unterschätzen. Menschen halten sich zu ca. 90 % ihrer Lebenszeit in Gebäuden auf [CIB04, S. 3], weshalb Funktionalität, Behaglichkeit und die gestalterische Qualität von Immobilien die Lebens- und Arbeitsqualität wesentlich beeinflussen.

Eine Berücksichtigung der drei Nachhaltigkeitsdimensionen über den gesamten Gebäudelebenszyklus, von der Planung über die Nutzung bis hin zum Abriss, erweist sich deshalb, wie im Vorigen erläutert, als begründete Anforderung an Immobilien, welche auch vermehrt Einzug in die Praxis hält. Sowohl Anbieter als auch Nachfrager (z. B. Investoren, Ersteller, Betreiber und Nutzer) bekunden ein stetig steigendes Interesse an nachhaltigen Gebäuden und treiben die Nachhaltigkeitsentwicklungen im Immobiliensektor voran. Als eine der Ursachen hierfür können die finanziellen Vorteile für Investoren und Eigentümer einer nachhaltigen Immobilie angeführt werden. Sie lassen sich anhand zahlreicher, wenn auch umstrittener Studien untermauern. So fand u. a. die in London ansässige Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) für US-amerikanische Immobilien<sup>10</sup> heraus, dass die Ist-Mieteinnahmen (unter Berücksichtigung des Leerstands) aus nachhaltigen Gebäuden um etwa 2 bis 6 % über das Niveau konventioneller Immobilien steigen. Diese Mehreinnahmen führen in den USA zu einer Erhöhung des möglichen Verkaufswerts um bis zu 11 bis 13 %. Entscheidend ist hierbei u. a., dass der Vermietungsstand zertifizierter Objekte um 4 bis 8 % anwächst. Des Weiteren hat sich offenbart, dass nachhaltige Gebäude einer Wirtschafts-/Immobilienkrise besser standhalten als konventionelle Gebäude. In Bezug auf die Auswahl der untersuchten Immobilien bestehen Einschränkungen, welche die Aussagekraft der RICS-Studie schmälern.<sup>11</sup> Trotz dieser Unzulänglichkeiten spiegelt die Studie eine positive Tendenz zugunsten von nachhaltigen Gebäuden wider. Denn auch wenn nachhaltige Gebäude in der Erstellungsphase nach höheren Investitionen verlangen, so führt die

---

<sup>10</sup> In dem Sample der RICS-Studie ("Sustainability and the Dynamics of Green Building") befinden sich 26.794 durch CoStar erfasste Geschäftsgebäude, die entsprechend ihrer Lage (auf Basis von Geoinformationssystem-Daten) in 2.687 Cluster eingeteilt wurden. Dabei liegt pro Cluster mind. ein zertifiziertes (LEED- oder Energy Star-zertifiziert) und ein nicht-zertifiziertes Gebäude vor. Von den untersuchten Gebäuden sind seit 2004 20.801 vermietet und 5.993 Gebäude verkauft worden.

<sup>11</sup> Zu berücksichtigen ist beim Studium der Zahlen, dass ausschließlich Energy Star- sowie LEED-registrierte und -zertifizierte Gebäude untersucht wurden, wobei sich konventionelle und nachhaltige Gebäude deutlich im Durchschnittsalter unterschieden. Nachhaltige Immobilien wiesen ein deutlich niedrigeres Alter und eine von Haus aus höhere Qualität und Größe auf. Positiv anzumerken gilt allerdings, dass stets Gebäude gleicher Lage in den Vergleich eingingen [EKQ10, S. 17].

RICS-Studie vor Augen, dass der Nutzen (auch wenn der tatsächliche monetäre Vorteil variieren mag) die Mehrkosten in den Vereinigten Staaten deutlich übertrifft.

In Deutschland wird der Mehraufwand bei der Realisierung nachhaltiger Gebäude aufgrund der ohnehin schon hohen Qualität und Anforderungen an die Planung und Errichtung kleiner sein. Dies wird zur Folge haben, dass die beschriebenen Effekte einer Zertifizierung geringer ausfallen als in den USA. Trotzdem erwartet man sich auch in Deutschland profitable Vorteile in Verkauf und Vermietung. Vor allem seitens der Investoren wird die Forderung hinsichtlich nachhaltiger Gebäude laut. Sie versprechen sich von Nachhaltigkeitszertifikaten in erster Linie einen höheren Vermietungserfolg.

Neben den finanziellen Vorteilen kommen die stetig wachsenden gesetzlichen Anforderungen (vgl. EnEV, „EPBD 2021“), deren Anstieg sich zukünftig beschleunigen und verschärfen wird, als weiterer Anstoß für das Interesse an nachhaltigen Gebäuden hinzu. Der wachsende politische Druck hat u. a. Auswirkungen auf die Industrie, womit das Thema „Nachhaltigkeit“ oder zumindest „ökologisches Bewusstsein“ auch für Firmen unumgänglich wird. Obgleich die Herangehensweise zur Bewertung nachhaltiger Gebäude noch zahlreiche Fragen offen lässt und auch vielfach differierend behandelt wird, gewinnen ökologische, ökonomische und soziokulturelle Werte bei Projektverantwortlichen der Immobilienbranche, bei Bauherren, Gebäudebesitzern und Gebäudenutzern dennoch zunehmend an Interesse. Um mittelfristig vorzusorgen, legen Investoren ihr Kapital schon heute in nachhaltigere Gebäude an.<sup>12</sup>

Nach Meinung von Experten wird sich die Berücksichtigung der Nachhaltigkeit zukünftig zu einer obligatorischen Anforderung an Gebäude entwickeln, welche nicht länger als Mehraufwand, sondern als sog. Sowieso-Maßnahme zu betrachten ist. Ein Nachhaltigkeitsnachweis wäre damit vergleichbar mit dem Energieausweis oder dem Qualitätsmanagement, womit sich die Frage einer Zertifizierung bzw. Nachhaltigkeitsanalyse (ja oder nein?) erübrigen würde.

Wenngleich sich Nachhaltigkeitsnachweise zum Standard entwickeln, so ist bemerkenswert, dass unter den am häufigsten nachgefragten Green Building-Labels nicht die Gebäude mit höchsten Zertifizierungsstandards die größten Erfolge am Markt aufweisen. Die maximalen Miet- bzw. Verkaufspreissteigerungen werden von Gebäuden erzielt, die mit etwa 75 bzw. 60 % der möglichen Höchstpunktzahl abschneiden [EKQ10, S. 5]. Zurückzuführen ist diese Tatsache darauf, dass Investoren und Nutzer nach Immobilien mit optimalem Kos-

---

<sup>12</sup> Eine Studie der TU Graz hat ergeben, dass bereits knapp 70 % der befragten Immobilienexperten der Nachhaltigkeit bei An- und Verkauf von Immobilien einen hohen Stellenwert beimessen [MLH10, S. 25]. Dieses Ergebnis bestätigt auch eine Untersuchung von Union Investment unter mehr als 220 Investitionsentscheidern von Immobilienunternehmen und institutionellen Anlegern in Europa. Ihr zufolge sagen 60 % der in Deutschland, Frankreich und Großbritannien befragten Immobilienfachleute aus, dass Nachhaltigkeitskriterien bereits heute „fester Bestandteil“ ihrer Anlagestrategie sind, obschon 57 % die Unübersichtlichkeit der vorhandenen Nachhaltigkeitszertifikate bemängeln und sich ein einheitliches europäisches System wünschen [Unio10, S. 1].

ten-Nutzen-Verhältnis verlangen.<sup>13</sup> Eine außerordentlich hohe Labelgüte spielt nur in Ausnahmefällen, z. B. zu Marketingzwecken, eine Rolle. Verstärkt wird dieser Effekt dadurch, dass Gebäuden, die mit einem besonders hohen Label bedacht werden wollen, überdurchschnittlich hohe Anstrengungen zur Erreichung der letzten erforderlichen Punkte abverlangt werden. In der Regel geht es jedoch primär darum, eine zweckdienliche Immobilie zu gerechtfertigtem Preis zur Verfügung zu stellen. Gerade hinsichtlich Unternehmensimmobilien zeigt sich deshalb, dass mittlerweile vermehrt interne Nachhaltigkeitsstandards angewendet werden, die mitunter die gleichen Anforderungen wie die verbreiteten Green Building-Labels stellen, aber auf eine Zertifizierung verzichten.

Zusammenfassend lässt sich folglich sagen, dass die Immobilienwirtschaft die Thematik „Nachhaltigkeit“ aufgegriffen und die Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden im Sinne der Zukunftsfähigkeit zu einem Trend aufgebaut hat. Es haben sich hierbei zwei Strömungen herauskristallisiert. Zum Einen wenden Investoren und Unternehmen Nachhaltigkeits-Labels zu Marketingzwecken an. Zum Anderen werden firmeneigene Nachhaltigkeitsstandards entwickelt und umgesetzt, ohne diese unter Zuhilfenahme eines Zertifikats nach außen zu tragen. Ursache hierfür ist, dass es Unternehmen vielmehr um die Umsetzung einer nachhaltigen Firmenstrategie sowie um die Sicherstellung und den Nachweis der Übernahme einer gesellschaftlichen und ökologischen Verantwortung (siehe CSR) geht, als um die Vermarktungsfähigkeit der Immobilien selbst.

### **2.2.3 Begriffsabgrenzung „nachhaltiges Bauen“ und „Green Building“ (GB)**

Wie bereits unter 2.2.2 erwähnt, steht die Bauwirtschaft als Verursacher großer Schadstoffemissionen und eines hohen Ressourcenverbrauchs besonders im Fokus der Nachhaltigkeitsdiskussion.<sup>14</sup> Nachhaltiges Bauen kann die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie von Unternehmen wesentlich zum Positiven beeinflussen. Nicht zu verwechseln ist das nachhaltige Bauen aber mit oftmals fälschlicherweise synonym verwendeten Begriffen wie energieeffizientem Bauen, ökologischer Bauweise, Niedrigenergiebauweise oder Green Building. Selbst in Fachartikeln werden teilweise inkorrekte Bezeichnungen verwendet. Oftmals wird Green Building oder eine energieeffiziente Bauweise mit nachhaltigem Bauen gleichgesetzt. Diese Aspekte sind zwar wesentlicher Teil der Nachhaltigkeit, charakterisieren diese jedoch nicht abschließend. Im Folgenden wird deshalb das Begriffsverständnis von nachhaltigem Bauen für die vorliegende Arbeit abgegrenzt:

---

<sup>13</sup> Die RICS-Studie „Sustainability and the Dynamics of Green Building“ wies nach, dass eine Energieeinsparung von 1 \$ zu um 0,95 \$ höheren Nettomieten und 13 \$ höheren Verkaufspreisen führte.

<sup>14</sup> vgl. auch Ausrufung der Immobilienwirtschaft zum "Europäischen Leitmarkt" durch die Europäische Kommission 2007: Aufstrebender Markt mit enormem Energieeinsparpotenzial (Commission of the European Communities (Hrsg.): A lead market initiative for Europe. Brüssel, 2007.)

**Tabelle 2-1: Begriffsbestimmung nachhaltiges Gebäude gegenüber konkurrierenden Bezeichnungen (in Anlehnung an [Lütz10])**

Begriff	Energieeffizienz	Resourcenintensität	Umweltverträglichkeit	Gesundheit	Sozio-kulturelle Aspekte	Funktionalität	Lebenszyklusanalyse (LCC/LCA)	Wert/Ertrag	Technische Qualität
Niedrigenergiehaus	+	(+)	(+)	(+)					
Niedrigemissionshaus	(+)	(+)	+	(+)					
Green Building	+	+	+	+	(+)				
High Performance Building	+	(+)		(+)		+			
Nachhaltiges Gebäude	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Mit Tabelle 2-1 soll das Alleinstellungsmerkmal des nachhaltigen Bauens gegenüber den übrigen Begriffen verdeutlicht werden: die ganzheitliche Betrachtung aller Nachhaltigkeitsaspekte verbunden mit einem integralen Planungsansatz über den gesamten Lebenszyklus. In der Darstellung werden die oftmals mit der Nachhaltigkeit synonym verwendeten Begrifflichkeiten und die jeweils betrachteten Teilaspekte der Nachhaltigkeit bzw. der nachhaltigen Entwicklung aufgezeigt. Trotz ihrer inhaltlichen Divergenz werden im weiteren Verlauf der Begriff „Nachhaltigkeit“ und „Green Building“, dem üblichen Sprachgebrauch folgend, synonym verwendet. Ist im Folgenden von einem Green Building (GB) die Rede, so ist ein nachhaltiges Gebäude gemeint. Bei „klassischen Green Buildings“ handelt es sich hingegen konkret um Gebäude, bei deren Erstellung und Betrieb vorrangig auf Umwelt- und Energieaspekte sowie ggf. auf soziale Faktoren abgezielt wurde.

#### 2.2.4 Ausgewählte Immobilienzertifikate für nachhaltige Gebäude im Überblick

In Anbetracht der in Abschnitt 2.2.2 geschilderten steigenden Nachfrage nach Nachhaltigkeitszertifikaten seitens der Immobilienwirtschaft sind seit Mitte der neunziger Jahre des letzten Jahrtausends zahlreiche Green Building-Labels entwickelt worden. Diese haben in der Zwischenzeit auch teilweise internationale Reputation erlangt.

GB-Labels sind Zertifizierungssysteme für nachhaltige Gebäude. Sie unterstützen bei der Umsetzung nachhaltiger Prozesse und Konzepte, indem sie im Rahmen von Bauprojekten und in der Betriebsphase als eine Art Leitfaden und Gedankenstütze dienen und gleichzeitig die Gebäudeperformance transparent und messbar machen. Hierzu setzen sie eine Minimum-/Maximum-Skala ein, die für ausgewählte Nachhaltigkeitskriterien Grenz- und Zielanforderungen an Gebäude stellt (in Anlehnung an [MBH09, S. 50]) und die Gebäudequalität zur Vergabe einer Plakette in Form einer Zertifizierungsstufe ausweist. Drei der bedeutendsten GB-Labels sind die Systeme LEED, BREEAM und DGNB, welche gemeinsam mit anderen Labels unter der Schirmherrschaft des World Green Building Council (WGBC) mit Sitz in Toronto stehen. Sie werden im Folgenden kurz vorgestellt.

## BREEAM

Bei BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) handelt es sich um das älteste und mit über 200.000 Zertifizierungen [BREE12-ol] bisher am häufigsten verwendete GB-Label.<sup>15</sup> Es wurde 1990 in Großbritannien ursprünglich als Hilfsmittel zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Nichtwohngebäuden erarbeitet und regelmäßig aktualisiert. Initiator des Systems ist die Gebädeforschungseinrichtung BRE (Building Research Establishment), welche Bewertungsschemata für 14 Hauptgebäudetypen<sup>16</sup> entwickelt hat. Ergänzend wird eine Bewertungsmethodik für Gebäude bereitgestellt, die aus den BREEAM-Standard-Gebäudekategorien herausfallen. Um seinem System auch über die Grenzen Großbritanniens hinaus zu internationaler Reputation zu verhelfen, stellt BRE mittlerweile ein internationales System sowie spezielle Versionen für Großbritannien, die Golf-Staaten und Europa bereit und gibt sich im Bedarfsfall offen für die Anpassung an weitere Staaten bzw. Regionen<sup>17</sup>.

BREEAM zählt zu den klassischen GB-Labels und bezeichnet sich selbst als Umweltzertifizierungsmethode für Gebäude, welche den Standard einer Unternehmens- und Organisationskultur im Hinblick auf Umweltfragen aufzeigt und Ansätze für eine kontinuierliche Verbesserung von Gebäudeplanung, -bau und -management liefert. Diese Ziele im Blick verfolgt BREEAM die Intention, Umweltbelastungen durch Gebäude zu senken und Umweltstandards zu steigern. Auf diese Weise sollen die Arbeitsumgebung verbessert und gleichzeitig Betriebskosten gesenkt werden. Ökonomische Faktoren fließen lediglich bedingt und in der Regel indirekt in die Bewertung ein. Auch der Lebenszyklusgedanke wird durch BREEAM angesprochen, nicht jedoch so explizit und konsistent verfolgt, wie dies in dem im weiteren Verlauf beschriebenen deutschen System der Fall ist.

Um eine möglichst einfache Handhabung zu ermöglichen und eine weite Verbreitung sicherzustellen, setzt BREEAM auf ein unkompliziertes und leicht verständliches Punktesystem. Die Gesamtbewertung eines Gebäudes erfolgt prozentual und reicht von Pass (mind. 30 % Erfüllungsgrad) – über Good, Very Good und Excellent – bis Outstanding (mind. 85 %).



Abbildung 2-3: Spektrum der BREEAM-Plaketten [Quelle: in Anlehnung an BREEAM-Zertifikat]

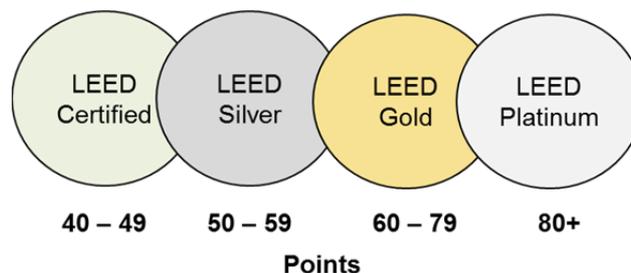
<sup>15</sup> BREEAM wird bisher allerdings vorrangig in Großbritannien eingesetzt. Seine internationale Verbreitung ist nur mäßig.

<sup>16</sup> z. B. Handels-, Büro-, Bildungs-, Gefängnis-, Industriebauten; Einrichtungen des Gesundheitswesens; Mehrfamilienhäuser; „Spezialbauten“, die gemäß BREEAM Bespoke Method zu bewerten sind

<sup>17</sup> an einer deutschen Version von BREEAM, BREEAM DE, wird zurzeit gearbeitet.

**LEED**

LEED steht für „Leadership in Energy and Environmental Design“ und ist das weltweit verbreitetste GB-Zertifikat. Es wurde in seiner Ursprungsversion in den USA von einer Entwicklungsgruppe des sog. USGBC (United States Green Building Council, gegründet 1993) bestehend aus Architekten, Maklern, Gebäudebesitzern, Juristen, Umweltschutzsachverständigen und Industrievertretern entwickelt und fand erstmals 1995 Anwendung. Seitdem wurde das System über 11.000 Mal für unterschiedliche Gebäudetypologien vergeben. Obwohl eine LEED-Zertifizierung auf freiwilliger Basis stattfindet, hat sich das Label in allen wichtigen Märkten etabliert und stellt heute den international akzeptierten Marktführer dar [USGB12-01]. Das oberste Ziel des USGBC mit seinen fast 16.000 Mitgliedsunternehmen und -organisationen aus der gesamten Bauindustrie ist es, den Weg hin zu einer umwelt-, gesundheits- und sozialverträglichen Planung, Bauweise und Bewirtschaftung zu ebnen und damit die Lebensqualität aller zu erhöhen [USGB12a-01]. Der Grundgedanke des LEED-Zertifikats baut auf diesen Zielen auf. Es bewertet als klassisches GB-Label vorrangig die ökologische Performance von Objekten (z. B. Energieeffizienz, Schadstoffemissionen). Darüber hinaus werden soziokulturelle Merkmale wie raumklimatische Gegebenheiten und die durch das Gebäude bereitgestellten Arbeitsbedingungen abgefragt. Hierzu werden je nach Systemvariante<sup>18</sup> unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt. Im Fall von Neubauprojekten findet die Gebäudebewertung primär über Design und Konstruktion statt, wohingegen die Qualität von Bestandsobjekten vorrangig über den Betrieb definiert wird. LEED konkretisiert und bewertet die Eigenschaften nachhaltiger Gebäude mithilfe von über 50 Einzelkriterien (Anzahl und Gewichtung variiert nach Systemvariante), welche sich auf fünf Hauptkategorien aufteilen. Insgesamt können in diesen Hauptkategorien bis zu 110 Punkte erreicht werden. Je nach Gebäudestandard erstrecken sich die erreichbaren Zertifikate von LEED Certified (mind. 40 Punkte) über LEED Silver und Gold bis hin zu LEED Platinum (mind. 80 Punkte).



**Abbildung 2-4: Spektrum der LEED-Plaketten [in Anlehnung an Lead12-01]**

<sup>18</sup> Mögliche LEED-Systemvarianten sind z. B. New Construction, Existing Buildings: Operations & Maintenance, Commercial Interiors, Core & Shell, Schools, Retail, Healthcare, Homes oder Neighborhood Development.

## DGNB

DGNB steht sowohl für die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen als auch für das von ihr ins Leben gerufene Zertifizierungssystem, das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen. Die DGNB wurde 2007 von 16 Initiatoren unterschiedlicher Fachrichtungen der Bau- und Immobilienwirtschaft gegründet und kann mittlerweile über 1.100 Mitgliedsorganisationen [DGNB12-ol] und 316 Gebäudezertifizierungen verzeichnen [DGNB12a-ol]. Sie hat es sich zur Aufgabe gemacht, in Zukunft nachhaltiges und wirtschaftlich effizientes Bauen national und international noch stärker voranzutreiben und in diesem Sinne ein ganzheitliches Zertifizierungssystem für nachhaltige Bauwerke im In- und Ausland zu etablieren. Zu diesem Zweck wurde gemeinschaftlich mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), wissenschaftlich begleitet durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), ein Instrument zur Planung und Bewertung von nachhaltigen Immobilien<sup>19</sup> entwickelt, welches in der Fachwelt als Gebäudezertifizierung der zweiten Generation bezeichnet wird. Diese Bezeichnung ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass das DGNB zwar einige Parallelen zu den beiden vorgenannten Zertifizierungssystemen LEED und BREEAM aufweist, jedoch einen Schritt weiter als klassische GB-Labels geht. So werden über die herkömmlichen Kriterien der ökologischen und soziokulturellen Qualität hinaus zudem die Aspekte „Ökonomie“, „Funktionalität“, „Technische Ausstattung“ und „Prozessqualität“ in Betracht gezogen. Die Standortqualität hingegen wird, anders als bei LEED und BREEAM, separat ausgewiesen, was darauf zurückzuführen ist, dass die DGNB als Systemgrenze das Gebäude und nicht die Grundstücksgrenze wählt.

Die o. g. Themenfelder werden in ca. 60 sog. Kriteriensteckbriefen behandelt und soweit möglich über den gesamten Lebenszyklus quantitativ bewertet. Dazu werden z. B. die im Bauwerk eingesetzten Materialien und (Bau-) Produkte lebenszyklusübergreifend (einschließlich Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen) analysiert und auf ihre Umweltwirkungen sowie ihre Lebenszykluskosten (LCC) untersucht. Letztlich gehen die gewonnenen Ergebnisse der einzelnen Kriterienbewertungen unterschiedlich stark gewichtet in die Gesamt-Gebäudebewertung ein. Erreicht ein Gebäude in allen sechs zu behandelnden Kategorien die für die jeweilige Zertifizierungsstufe erforderlichen Mindestanforderungen, wird durch die DGNB die Auszeichnung Bronze, Silber oder Gold vergeben.

---

<sup>19</sup> Nachhaltige Gebäude weisen laut DGNB mitunter folgende Eigenschaften auf: umweltfreundlich, ressourcensparend, für ihre Nutzer behaglich und „gesund“, optimal ins soziokulturelle Umfeld eingefügt, wirtschaftlich effizient, langfristig werthaltig und günstig in Betrieb und Unterhalt.



Abbildung 2-5: Spektrum der DGNB-Siegel in Abhängigkeit des Erfüllungsgrads [in Anlehnung an Ifes11-01]

### 2.2.5 Gebäudebestand und seine Charakteristika in Bezug auf nachhaltiges Bauen

Zum aktuellen Zeitpunkt befinden sich in Deutschland rund 260 Mrd. m<sup>2</sup> Gesamtfläche an Gebäuden in öffentlichem und privatem Besitz, wovon 50 Mio. m<sup>2</sup> auf die in etwa 25.000 Bürogebäude entfallen [Hirs04, S.5]. Vor dem Hintergrund dieses umfassenden Gebäudebestands und einer stagnierenden bzw. rückläufigen demografischen Entwicklung nimmt das Planen und Bauen im Bestand eine stetig steigende Bedeutung ein. Während das Neubausvolumen seit Jahren rückläufig ausfällt, erweist sich die Bestandsoptimierung nicht nur volkswirtschaftlich als hochwirksame Maßnahme. 75 % der existierenden Gebäude sind sanierungs- und modernisierungsbedürftig (bei einer Schwankungsbreite von 65 bis 85 % je nach Gebäudetyp) und verfehlen die aktuellen Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz häufig um ein Vielfaches (vgl. [Hirs04, S.5]). Dies spiegelt sich verstärkt auch in wirtschaftlichen Kennzahlen wider. Seit Beginn des Jahrtausends übersteigt das Volumen der Bauleistungen im Bestand das der Neubauten. 2004 waren 60 % aller Bauleistungen (mit einem Bauvolumen von 78 Mrd. €) Maßnahmen im Bestand, während Neubauten bei sinkender Tendenz mit 52 Mrd. € Bauvolumen nur noch 40 % ausmachten (Vgl. [Homa10, S.3]). Da Gebäude mit ca. 39 % der größte Energieverbraucher (Raumwärme, Beleuchtung, Warmwasser) sind [BMWi12] und da für Altbauten drei bis fünf Mal so viel Energie aufgewendet wird wie für Neubauten [Thal10, S. 75], zeigt sich, dass in der Gebäudesanierung großes Potenzial steckt.

Die genannten Zahlen und Fakten verdeutlichen, welche Herausforderung und welches Entwicklungspotenzial der Themenkomplex Bauen im Bestand für die Bauwirtschaft darstellt. Er kann einen bedeutenden Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung der Bundesrepublik leisten. In diesem Zusammenhang wird auch die nachhaltige Bestandsanalyse an Bedeutung gewinnen. Sie kann in Form einer Performance- bzw. Bausubstanzbewertung von Einzelimmobilien und Portfolios dazu eingesetzt werden, um deren Optimierungsbedarf vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit aufzudecken und bei der Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen zu unterstützen (z. B. energetische Optimierung der Gebäudehülle). Zudem bietet sie

außerordentlich guten Immobilien im Fall einer Zertifizierung die Möglichkeit, sich aus der Masse aller Gebäude hervorzutun.

Doch nicht nur das Optimierungspotenzial von Bestandsgebäuden, sondern allein die Tatsache, dass Bund, Unternehmen und Privatleute in ihren Portfolios vorrangig Bestandsimmobilien vorzuweisen haben, lässt auf die Notwendigkeit von Nachhaltigkeitsanalysetools für Bestandsbauten schließen. Neubauten sind in der Minderheit, was zur Folge hat, dass dort der Markt im Gegensatz zum Bestand limitiert ist. Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt deshalb auf Bestandsbauten, obschon eine Erweiterung um Neubauten angedacht ist.

### **2.2.6 Bestandszertifikate und ihre Besonderheiten**

Bestandsgebäude blicken im Gegensatz zu Neubauprojekten auf eine längere Historie zurück. Abgesehen davon, dass sie unter anderen Voraussetzungen (z. B. Stand der Technik/Gesetzgebung) erstellt wurden, hat dies zur Folge, dass Informationen, die bei in der näheren Vergangenheit errichteten Immobilien verfügbar sind, im Bestand ggf. nicht mehr vorliegen. So fehlen in einer Vielzahl der Fälle Planungsdokumente oder sind aufgrund einer gewachsenen baulichen Struktur ausschließlich in nicht aktualisierter Form vorhanden. Lückenlose Informationen zu verbauten Produkten sowie Produktdatenblätter und -zertifikate fehlen in der Regel. Hinzu kommt, dass es sich bei Bestandsobjekten für gewöhnlich um gewachsene bauliche Strukturen handelt. Sind ursprüngliche Planungsdaten noch vorhanden, so bedeutet dies nicht, dass das vorgefundene Gebäude auch aktuell noch seinem Urzustand entspricht. Eine veränderte, ergänzte oder reduzierte Gebäudetechnik und Bausubstanz kann zu veränderten raumklimatischen Bedingungen und somit Verbräuchen führen.

Aus den beschriebenen Eigenheiten von Bestandsbauten ergibt sich die Problematik, dass der Gebäudeaufbau – zumindest auf den ersten Blick – nicht immer konkret beurteilt werden kann. In einigen Fällen kann es ausreichend sein, die Gebäudenachhaltigkeit abschätzend zu beurteilen und eine qualitative Einordnung durchzuführen. Für eine sichere Einschätzung des energetischen und baulichen Immobilienzustands sowie möglicher Emissionen werden allerdings mitunter Gebäudegutachten oder Messdaten erforderlich. Gutachten greifen auf zerstörungsfreie und mitunter auch zerstörende Prüfverfahren zurück und ziehen Zusatzkosten nach sich.

Bestandsgebäude bergen im Hinblick auf die Datenlage allerdings nicht nur Nach-, sondern auch Vorteile. Positiv wirkt sich in ihrem Fall aus, dass realitätsgetreue Informationen über ihre energetische und qualitative Gebäudeperformance vorhanden sind. Folglich können Energie- und Medienverbräuche sowie raumklimatische Bedingungen oder die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers ggf. aus archivierten Daten und Unterlagen abgelesen werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, Gebäudenutzer

und -betreiber zu befragen. Vorteil von Bestandsbauten ist somit, dass sie in ihrem tatsächlichen Ist-Zustand bewertet werden können.<sup>20</sup> Neubauzertifikate hingegen müssen auf bedarfsbasierte Informationen zurückgreifen. So erfolgt die Berechnung der Energieeffizienz bspw. nicht unter Anwendung eines Energieverbrauchsausweises, sondern unter Zuhilfenahme eines Bedarfsausweises.

Während für Neubauprojekte die Planungs- und Bauphase gegenüber der Nutzungsphase in den Vordergrund rückt, besteht im Bestand zusätzliches Optimierungspotenzial in der Bewirtschaftung. Aufgrund dieser Tatsache ist im Fall einer Bestandsbewertung zu entscheiden, ob vorrangig die bauliche Substanz (unverändert, stark oder weniger stark überholt) und/oder die Bewirtschaftung beurteilt werden soll. Diese Entscheidung hängt maßgeblich von der Zielgruppe der Bewertung ab. Besteht der Wunsch nach einer Beurteilung von Dienstleistern und nach Prozessoptimierung, ist ein Fokus auf die Bewirtschaftung zu legen. Sollen bauliche Optimierungsmaßnahmen z. B. im Rahmen einer anstehenden Sanierung oder des Immobilien-Portfoliomanagements abgeleitet werden, ist die Baubestandsanalyse sinnvoll.

Die beschriebenen Merkmale von Bestandsbauten verdeutlichen, weshalb für Bestands- und Neubauobjekte unterschiedliche Analyseansätze zu wählen sind (z. B. abschätzende Bewertung bzw. konkrete Verbrauchsanalyse im Gegensatz zu Planunterlagen). Die Ansätze differieren allerdings nicht gänzlich, weshalb es im Fall des CREM ratsam erscheint, eine Immobilien-Portfolioanalyse entgegen der üblichen Herangehensweise auf einer Bestandsanalyse aufzubauen und für Neubauten zu adaptieren. Dies erscheint, wie schon im vorangegangenen Unterkapitel angedeutet, aufgrund des mittlerweile größeren Auftretens von Bestandsbauten sinnvoll. Inwiefern sich existierende Nachhaltigkeitszertifikate zur Anwendung auf Portfolios eignen, beschreibt Abschnitt 2.2.7.

### **2.2.7 Anwendbarkeit von Bestandszertifikaten zu Portfolioanalyse-Zwecken**

Offizielle Systemvarianten zur Portfolioanalyse von Bestandsbauten existieren bislang seitens der bekanntesten GB-Labels nicht. Private Anbieter offerieren jedoch verstärkt eigene Analysewerkzeuge (vgl. BNP Paribas, Bureau Veritas, PE International). Diese bauen in einer Vielzahl der Fälle auf den Ansätzen von GB-Labels auf, werden jedoch im Sinne der Praktikabilität entweder inhaltlich verschlankt oder abschätzend beurteilt. Sie sind mit einer Vorab-Prüfung vergleichbar und können in weiteren Schritten in einem beliebigen Detaillierungsgrad fortgeführt werden.

Bestandszertifikate unmittelbar zum Zwecke der Portfolioanalyse einzusetzen, lohnt sich aufgrund des mit ihnen verbundenen Aufwands nicht. Eine Anwendung auf die breite Masse

---

<sup>20</sup> Einschränkung ist jedoch zu erwähnen, dass diese Angaben in Abhängigkeit zum Nutzerverhalten entstehen. Dadurch wird auch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse reduziert.

würde den Budgetrahmen der Immobilienverantwortlichen sprengen. Hinzu kommt, dass die existierenden Bestandszertifikate auf Einzelimmobilien ausgerichtet sind. Im Fall von Portfolios ist auch der Gesamtkontext zu beachten. Neben Nachhaltigkeitsaspekten sind weitere Immobilieneigenschaften zu berücksichtigen, die sich auf die Positionierung eines Objekts im Gesamt-Portfolio auswirken. Mögliche Kriterien in diesem Zusammenhang sind bspw. das Wertsteigerungspotenzial [Hors11-ol] oder der Vermietungserfolg eines Gebäudes [Lütz10a, S. 210f]. GB-Labels können daher als eine hilfreiche und fundierte Grundlage für eine Portfolioanalyse herangezogen werden, sind jedoch zu vereinfachen und auf die Bedürfnisse von Portfolios zuzuschneiden. Ob und wenn ja, welche Portfoliomanagement-Ansätze für ein nachhaltiges Immobilienmanagement grundsätzlich geeignet sind, untersucht Kapitel 2.3.

## **2.3 Immobilien-Portfoliomanagement (IPM)**

*„Jede ökonomische Entscheidung muss auf (möglichst, A.d.V.) sicherer Informationsbasis getroffen werden. Vor dem Hintergrund sich immer dynamischer entwickelnder Märkte ist dies auch eine Grundvoraussetzung für das Immobilienmanagement.“* [Well03, S. 2]. In der Praxis werden Immobilienentscheidungen nicht immer rational und häufig auf Basis unsicherer Informationen gefällt. Um jedoch möglichst objektive Entscheidungen zu erleichtern, kommen verstärkt Portfoliomanagement-Systeme zum Einsatz. Eine Einführung in die existierenden Ansätze erfolgt in den nächsten Unterkapiteln. Sie werden methodisch vorgestellt und auf ihre Eignung zur Anwendung auf die Bestände von Nicht-Immobilienunternehmen geprüft und beurteilt.

### **2.3.1 Definition und Aufgaben des Immobilien-Portfoliomanagements**

Der Term „Portfolio“ bzw. „Portfeuille“ ist ein überwiegend durch die Finanzwirtschaft geprägter Begriff, welcher ein „Bündel“ aus mehreren Vermögensanlagen (z. B. Wertpapiere) beschreibt [Brau11, S. 537], zwischen denen Substitutions- und Austauschbeziehungen bestehen [Well03, S. 33]. Sind verschiedene Gebäude und Grundstücke über gemeinsame Merkmale wie etwa denselben Eigentümer oder dieselbe Führung verbunden, spricht man in der Folge von einem Immobilien-Portfolio. Unter Immobilien-Portfoliomanagement (IPM) versteht man demzufolge originär die Optimierung des Immobilienbestandes durch systematische Analyse, Planung, Steuerung und Kontrolle (in Anlehnung an [Schu02, S. 767]). Hierbei dient die Portfolioanalyse dazu, die Eigenschaften des Immobilienbestandes zu charakterisieren und die daraus resultierenden Chancen und Risiken für Entscheidungsträger auf Basis eines ökonomischen Modells offenzulegen. Somit fungiert sie als Grundlage für weitere Planungs-, Lenkungs- und Kontrollmaßnahmen und unterstützt bei der wirtschaftlichen Gestaltung und Entwicklung des gesamten Immobilien-Portfolios, indem sie Entscheidungen mit belastbaren Daten und Fakten (Rendite-Risiko-Verhalten) unterlegt ([Bone98, S. 767], [Rehk98, S. 5], [Well97, S. 665]).

### 2.3.2 Aufgaben und Ziele des betrieblichen Immobilien-Portfoliomanagements

Das Corporate Real Estate Portfoliomanagement (CREP) bezeichnet das Immobilien-Portfoliomanagement von Nicht-Immobilienunternehmen. Nicht-Immobilienunternehmen sehen die Funktion ihrer Gebäude nicht als Kapitalanlage, sondern primär als Betriebsmittel und strategische Ressource und versuchen ihren Immobilienbestand im Rahmen der strategischen Vorgaben des Kerngeschäftes durch aktives Management zu optimieren [Falk96, S. 160]. Hierzu streben Immobilienverantwortliche eine maximale Transparenz für den Immobilieneigentümer bzw. -investor an. Um die notwendige Transparenz zu schaffen, ist eine regelmäßige Wiederholung von Analysen und steuernden Maßnahmen erforderlich (vgl. [Schä97, S. 81]). Diese setzen die Verantwortlichen kontinuierlich über den Zustand des von ihnen betreuten Immobilienbestands in Kenntnis und erlauben eine Veranschaulichung der Portfoliozusammensetzung. Hieraus leiten sich strategische Empfehlungen für Steuerungsmaßnahmen ab, welche die Gesamtunternehmens- oder Geschäftsbereichsstrategie berücksichtigen und den Anwender dazu befähigen, das Portfolio entsprechend den unternehmerischen Vorstellungen durch lenkende Maßnahmen sukzessive zu optimieren.

Aufgabe des betrieblichen IPM ist es, auf Basis der gewonnenen Kenntnisse Erfolgspotenziale aufzubauen (z. B. monetäre Einsparungen oder verbesserte Arbeitsplatzbedingungen) sowie wertbildende und wertverzehrende Immobilien und Bauteile kenntlich zu machen. In der Konsequenz können Finanzmittel gezielt aus wertverzehrenden Bereichen abgezogen und in wertentfaltende Bereiche investiert werden. Ziel dieser Vorgehensweise ist es, durch sinnvolle Immobilienanlage- und Managemententscheidungen für das gesamte Immobilien-Portfolio eine Balance zwischen optimalen Gebäudeeigenschaften und hierfür bzw. hierdurch anfallenden Kosten herzustellen (in Anlehnung an [Bone98, S. 219] [Bone00, S. 767] [KrLö02, S. 4]). Die Kernaufgabe des strategischen Immobilien-Portfoliomanagements (IPM) beschränkt sich dabei explizit nicht auf die Optimierung einzelner Objekte, sondern nimmt zusätzlich auf die Entwicklung und Umsetzung der für den *gesamten* Bestand formulierten Portfolio- und Immobilienstrategien Rücksicht (vgl. [PrSc10, S. 11]). Wenngleich die Strategieimplementierung eine Stoßrichtung für die Masse vorgibt, dürfen Einzelimmobilien in begründeten Ausnahmen dennoch von dieser Vorgabe abweichen. Es ist wichtig, eine solche Möglichkeit einzuräumen, sodass im Bedarfsfall die notwendige Individualität gewahrt und auf die Gegebenheiten des Umfelds eingegangen werden kann.

Die besondere Herausforderung des CREP besteht darin, die Unternehmensstrategie mit Unterstützung aus dem operativen Bereich (*bottom-up*) *top-down* umzusetzen, da unternehmensbedingte Oberziele aus dem Kerngeschäft mitunter nicht oder nur bedingt mit den Zielen des Portfoliomanagements vereinbar sind. Die Unternehmensstrategie steckt dennoch den Rahmen für eine nachhaltige Immobilienstrategie mit Leitlinien und Grundsätzen ab und begrenzt dadurch den Handlungsspielraum. Industrieunternehmen benötigen zur Erzielung

des produktiven Unternehmensergebnisses z. B. Produktionshallen und Speziallager, die unter Renditegesichtspunkten abzustoßen wären. Aufgrund ihrer Relevanz für das Kerngeschäft ist dies jedoch nicht möglich. Es handelt sich bei den Objekten um Spezialimmobilien, die aufgrund ihrer charakteristischen Einbauten für die Produktion unerlässlich sind und für die mitunter auch kein Markt existiert, weshalb sie weder verkauft, noch geleast oder geeignet ersetzt werden können [Well03, S. 38]. Die Abstoßung von unrentablen, aber unbedingt betriebsnotwendigen Objekten würde die Unternehmensinteressen konterkarieren [Lehn10, S. 39]. Das CREP begegnet dieser Problematik deshalb, indem es im Rahmen der Portfolioanalyse zwischen betriebsnotwendigen und betriebsneutralen Immobilien unterscheidet. Betriebsneutrale Objekte werden in der Regel wie Renditeobjekte behandelt, betriebsnotwendige Gebäude hingegen werden nach anderen Maßstäben und Zielen bemessen.<sup>21</sup> Trotz der Einteilung in betriebsnotwendige und betriebsneutrale Gebäude kommt es vor, dass unternehmenspolitische Vorgaben immobilienstrategisch begründete Lösungen ausgrenzen. So werden bspw. Objektveräußerungen auch im Fall betriebsneutraler Verwaltungsbauten infolge subjektiver Entscheidungen Einzelner ausgeschlossen (z. B. Unternehmensleitung untersagt Verkauf aus persönlichen Gründen).

### **2.3.3 Portfoliotheorien/Portfoliomanagement-Ansätze**

Um ein erfolgreiches Portfoliomanagement durchführen zu können, bedarf es praktikabler Hilfsmittel. In der Immobilienwirtschaft wird hierbei zwischen zwei divergierenden Ansätzen, die unter dem wissenschaftlichen Begriff der Portfoliotheorie kategorisiert werden, unterschieden [Brau09, S. 665].

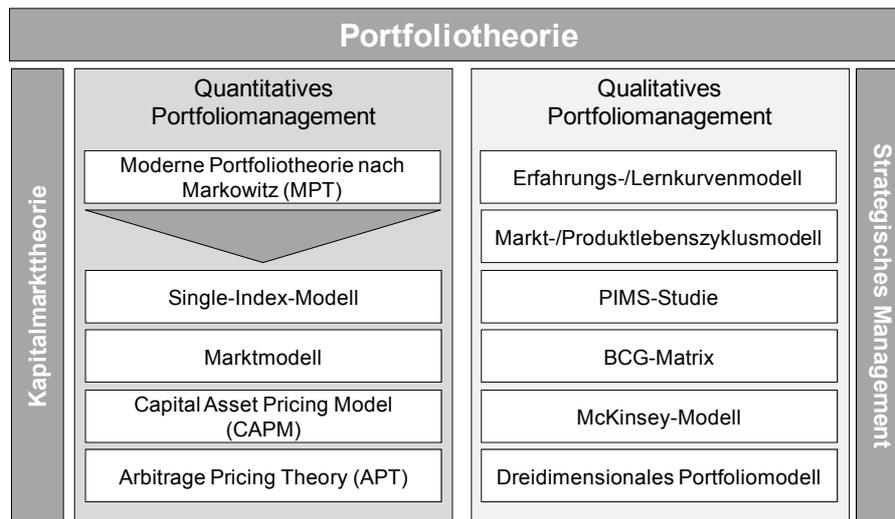
Der spätere Nobelpreisträger Harry M. Markowitz publizierte in den fünfziger Jahren sein Buch „Portfolio Selection“ und begründete mit der darin beschriebenen Modernen Portfoliotheorie (MPT) den der Kapitalmarkttheorie entstammenden Ansatz des Quantitativen Portfoliomanagements. In seiner Arbeit führte er erstmals den wissenschaftlichen Nachweis der Auswirkung von Diversifikation auf die Rendite und das Risiko eines Portfolios und entwickelte eine mathematische Methode, um effiziente Portfolios zu berechnen. Auf dieser revolutionären Grundlage entstanden auch die in nachfolgender Abbildung 2-6 dargestellten Weiterentwicklungen, die gemeinsam das Konstrukt des Quantitativen Portfoliomanagements bilden (vgl. [Spre06, S. 52f]): das Single-Index-Modell nach Sharpe, das Marktmodell, das Capital Asset Pricing Model (CAPM) und die Arbitrage Pricing Theory (APT).

Das Qualitative Portfoliomanagement entwickelte sich parallel zur Weiterentwicklung des quantitativen Ansatzes aus dem theoretischen Rahmen des strategischen Managements, dessen Bestreben der langfristige Unternehmenserfolg durch gezielten Ressourceneinsatz

---

<sup>21</sup> Mögliche Ziele für Immobilien sind z. B. die Wertoptimierung des Portfolios, ein optimales Timing des An- und Verkaufs der Objekte und die Reduktion von Risiken (vgl. [Gier06, S. 30]).

und Marktpositionierung ist [Hung04, S. 18]. Federführend bei der Entwicklung dieses Ansatzes waren die Unternehmensberatungen Boston Consulting Group und McKinsey. Elementare Bestandteile des Qualitativen Portfoliomanagements bilden das Erfahrungs-/Lernkurvenmodell, das Markt-/Produktlebenszyklusmodell, die BCG-Matrix, die PIMS-Studie, das McKinsey-Modell und das Dreidimensionale Portfoliomodell [Well03, S. 158].



**Abbildung 2-6: Qualitatives und Quantitatives Portfoliomanagement**

Aufgrund der beiden im Fall von Immobilien- und Nicht-Immobilienunternehmen divergierenden Herangehensweisen an das Portfoliomanagement werden im Folgenden kurz die zwei wesentlichen Management-Ansätze vorgestellt. Die erste Form, das Quantitative Portfoliomanagement, ist verstärkt auf Immobilienunternehmen ausgerichtet. Das Qualitative Portfoliomanagement hingegen kann auch in Nicht-Immobilienunternehmen eingesetzt werden.

### 2.3.3.1 Quantitative Portfoliotheorie – Moderne Portfolio Theorie nach Markowitz

Mit dem Sprichwort „*Don't put all your eggs in one basket*“<sup>22</sup> lässt sich die Moderne Portfoliotheorie des US-Ökonomen Harry M. Markowitz zusammenfassend charakterisieren. Der spätere Nobelpreisträger beschäftigte sich mit der Risikostreuung (Diversifikation) von Anlagen und wies mit einer mathematisch-statistischen Methode nach, dass Anleger das Risiko ihres Portfolios durch Diversifizierung bei gleicher Renditeerwartung minimieren oder die Gewinnerwartung bei gleichem Anlagerisiko steigern können [Brau09, S. 665]. Markowitz' Ansatz legte zudem offen, dass die Wertentwicklung der einzelnen Bestandteile eines Portfolios möglichst unabhängig voneinander oder gegensätzlich verlaufen und somit eine möglichst geringe Korrelation aufweisen sollten. Dies hat zur Folge, dass das unsystematische Risiko (Teil des Risikos, der durch eine bessere Diversifizierung des Wertpapierportfolios reduziert werden kann) eines Portfolios reduziert werden kann [Wern09, S. 221]. Vor Entstehung der

<sup>22</sup> englisches Sprichwort: „Setz nicht alles auf eine Karte.“

MPT wurden Portfolios rein über ihre Rendite beurteilt, ohne die damit einhergehenden Risiken zu berücksichtigen [Wern09, S. 219]. Auf Basis der Erkenntnisse von Markowitz konnte somit ein mathematischer Zusammenhang des Rendite-Risiko-Verhältnisses erbracht und der Grundstein des heutigen Immobilien-Portfoliomanagements von Immobilienunternehmen (attraktive Renditen bei gemäßigttem Risiko) gelegt werden [Lang11, S. 537].

Die MPT unterstellt den Anlegern ein risikoscheues Verhalten. Demgemäß gehen Anleger ein höheres Risiko einzig mit dem Ziel ein, überproportionale Renditen zu erwirtschaften. Neben der Annahme eines risikoscheuen und nach Renditemaximierung bzw. Risikominimierung strebenden Verhaltens geht die MPT von zahlreichen weiteren restriktiven Prämissen und Annahmen hinsichtlich Marktumfeld und Investoren aus [Lehn10, S. 73f]:

- Die Anleger treffen ihre Entscheidungen rational nach Renditeerwartung und Standardabweichung bzw. Risiko.
- Es wird eine Normalverteilung der Renditeerwartung unterstellt.
- Die Anleger handeln nach dem Bernoulli-Prinzip und entscheiden sich demgemäß nach individuellen Risikonutzenfunktionen (subjektive Bereitschaft zum Investitionsrisiko).
- Zinseffekte und Wiederanlagen werden vernachlässigt, da der Planungshorizont auf eine Periode beschränkt ist.
- Es werden keine Leerverkäufe (= Verkauf von Waren, die zum Verkaufszeitpunkt noch nicht im Besitz des Verkäufers sind) getätigt.
- Es wird ein vollkommener und friktionsloser (keine Transaktionskosten, keine Steuern, keine Beschränkungen) Markt mit beliebig teilbaren Anlagen angenommen.

Wie an diesen Prämissen erkennbar ist, wird den Überlegungen in der konventionellen Portfoliotheorie kein Nachhaltigkeitsgedanke zugrunde gelegt. Es wird auch nicht direkt auf das *Asset* Immobilie eingegangen. Der Ansatz kann u. a. nur dann auf die Zusammenstellung eines Immobilien-Portfolios übertragen werden, wenn die Immobilien im Portfolio substituierbar sind. Da dies auf die Gebäude in Nicht-Immobilienunternehmen nicht bzw. nur sehr bedingt zutrifft, schließt sich ein klassisches Quantitatives Portfoliomanagement im Fall von Nicht-Immobilienunternehmen aus. Damit jedoch ggf. stimmige Ansatzpunkte zur Übertragung auf Nicht-Immobilienunternehmen gefunden werden können, muss die Funktionsweise der konventionellen Methode verstanden werden, da sie die Voraussetzung für spätere Synthesen bildet.

Die Menge aller zulässigen Portfolios eines Wertpapierbündels lässt sich mithilfe der MPT durch das in Abbildung 2-7 veranschaulichte Rendite-Risiko-Diagramm aggregieren. Es bildet mithilfe der auf der Ordinate abgetragenen Renditeerwartung  $\mu$  und dem auf der Abszisse befindlichen Risiko  $\sigma$  die einzelnen Portfolioalternativen ab. Ziel der klassischen Portfoliotheorie nach Markowitz ist es, effiziente Portfolios zu konstruieren. Markowitz' Intention be-

steht deshalb darin, einzelne Wertpapiere so miteinander zu kombinieren, dass es keine andere Portfoliozusammensetzung gibt, die

- bei gleichem Renditeerwartungswert ein geringeres Risiko,
- bei gleichem Risiko einen höheren Renditeerwartungswert und
- sowohl einen höheren Renditeerwartungswert als auch ein geringeres Risiko aufweist [Mark08, S. 5f].

Für den Anleger stehen demzufolge vernünftigerweise nur bestimmte, sog. effiziente und zulässige, Portfoliozusammensetzungen zur Auswahl. Aus der Summe aller effizienten Portfolios entsteht die Effizienzkurve. Alle hierauf befindlichen Portfolios erfüllen die beschriebenen Anforderungen an das Rendite-Risiko-Verhältnis [StBr02, S. 9]. Die Effizienzlinie wird durch das Minimum-Varianz-Portfolio (MVP) und das Maximum-Rendite-Portfolio (MRP) eingegrenzt. Das MVP weist das tiefste Risiko und das MRP die höchste Renditeerwartung der effizienten Portfolios auf [Spre06, S. 182ff]. Mithilfe des MVP, des MRP und der Effizienzlinie können zusätzlich zu den effizienten und nicht effizienten Portfolios auch die zulässigen und unzulässigen Portfolios identifiziert werden. Bei den zulässigen Portfolios handelt es sich um handelbare Objekte, die in ihrer Zusammensetzung zwar den zuvor definierten Anlegerpräferenzen (z. B. Renditerwartung) gerecht werden, für die es jedoch Alternativportfolios gibt, die bei gleicher Rendite ein niedrigeres Risiko vorweisen. Unzulässige Portfolios beschreiben Portfolios, die den Anlegerpräferenzen nicht gerecht werden. Sie unterschreiten entweder die Mindestrendite und/oder überschreiten das für den Anleger maximal akzeptable Risiko [Hiel99, S. 62]. Die Lage der Effizienzlinie sowie die Verteilung der effizienten, zulässigen und unzulässigen Portfolios im Raum beschreibt Abbildung 2-7:

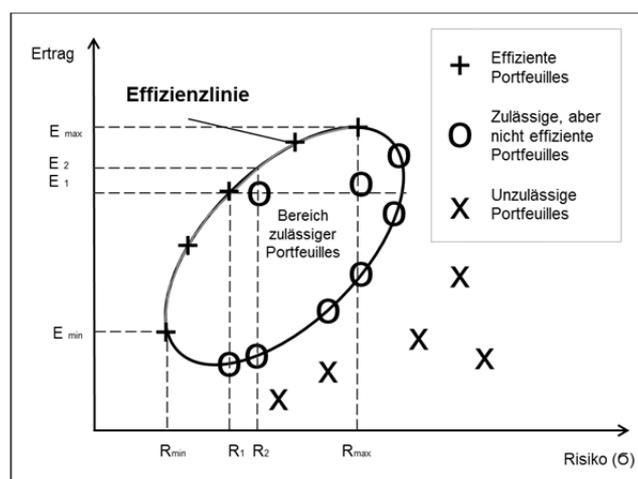


Abbildung 2-7: Unzulässige, zulässige und effiziente Portfolios [Hiel99, S. 62]

Um die Verteilung der Portfolios im Raum generieren zu können, ist es in einem ersten Schritt erforderlich, Rendite und Risiko der Portfolioalternativen zu ermitteln. Der Renditeerwartungswert eines Portfolios ( $\mu_p$ ) errechnet sich durch Addition der mit ihren Portfolioantei-

len ( $x_j$ ) gewichteten und zu schätzenden Einzelrenditen ( $\mu_j$ ), wobei eine möglichst exakte Bewertung der Immobilienmarktentwicklung zwingend erforderlich ist [Maie05, S. 560ff].

**Renditeerwartungswert eines Portfolios p:**

$$\mu_p = \sum_{j=1}^n x_j \cdot \mu_j \quad (2.1)$$

Mit dem Renditeerwartungswert der Einzelanlage:

$$\mu_j = \sum_{r_j=1}^n r_j \cdot w_j \quad (2.2)$$

- $\mu_p$  Renditeerwartungswert des Portfolios p
- $x_j$  Portfolioanteil
- $\mu_j$  Renditeerwartungswert
- $r_j$  Rendite
- $w_j$  Wahrscheinlichkeit
- $j$  Laufindex über die Assets  $j = 1, \dots, n$

Das Risiko eines Portfolios wird allgemein über die Standardabweichung bzw. Varianz berechnet. Sie darf nicht als gewogenes Mittel der Einzelrisiken bestimmt werden, da in diesem Fall der zu Beginn des Kapitels beschriebene Diversifikationseffekt durch Vernachlässigung der Schwankungsbreite der Einzelrisiken außer Acht bleibt.<sup>23</sup>

**Varianz:**

$$\sigma_p^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (r_j - \mu_p)^2}{n} \quad (2.3)$$

**Standardabweichung:**

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2} \quad (2.4)$$

- $\sigma_p^2$  Varianz des Portfolios p
- $\sigma_p$  Standardabweichung des Portfolios p

Der Diversifikationseffekt, und somit das Risiko, hängt zusätzlich von der Korrelation (Kovarianz) der Einzelimmobilien ab. Sie bestimmt, ob das objektspezifische Risiko aufgrund un-

---

<sup>23</sup> Bei dem Diversifikationseffekt handelt es sich um die Wirkung, die sich ergibt, wenn das Risiko einer Investition auf unterschiedliche Anlagen mit unterschiedlichem Risiko verteilt wird. Dies hat wiederum zur Folge, dass das Risiko einer Investition minimiert werden kann. Da es sich bei der Standardabweichung um das Risiko einer einzelnen Anlage handelt, würde im Fall des gewogenen Mittels die Streuung der Einzelrisiken um den Mittelwert vernachlässigt und somit das tatsächliche Risiko der Einzelanlagen außer Acht gelassen werden.

terschiedlichen Rendite-Risiko-Verhaltens gestreut (diversifiziert) und somit gesenkt wird oder nicht (vgl. [Beck09, S. 107]).

#### *Weitere Quantitative Portfoliomanagement-Modelle*

Um den enormen Rechenaufwand und Datenbedarf der MPT nach Markowitz zu verringern, wurden von verschiedenster Seite Versuche unternommen, dieses Verfahren zu vereinfachen. Modelle, wie das Single-Index-Modell von Sharpe (SIM), versuchen, das Portfoliorisiko durch einen einzelnen Faktor auszudrücken. Grundlage dieser Überlegung ist die vereinfachte Annahme, dass alle Gebäude einen Grundzusammenhang wie gemeinsame Konjunktur- und Währungsänderungen haben, welcher sich auf das Rendite-Risiko-Verhalten aller Immobilien des Portfolios auswirkt [Auer02, S. 39ff]. Es wird demzufolge davon ausgegangen, dass alle Wirtschaftsfaktoren, die für das mit einer Immobilie verbundene Risiko relevant sind, durch diesen makroökonomischen Indikator ausgedrückt werden können. Hierdurch lässt sich der Rechenaufwand senken. Gleichzeitig werden jedoch zusätzlich zu den bereits im Fall der MPT vorausgesetzten Annahmen noch weitere einschränkende Vorgaben gemacht, welche an dieser Stelle nicht näher ausgeführt werden sollen. Eine Vielzahl empirischer Studien hat gezeigt, dass das SIM nicht auf die Realität übertragbar ist. Es baut auf einer Fülle von Einschränkungen auf, wie sie auf dem realen Kapitalmarkt nicht vorzufinden sind. Da sich das Marktmodell, das Capital Asset Pricing Model (CAPM) und die Arbitrage Pricing Theory (APT) auf den gleichen Grundgedanken stützen, sind auch sie für die praktische Anwendung nicht geeignet. Der Einsatz der MPT ist deshalb vorzuziehen, was sich auch in der Unternehmenspraxis widerspiegelt.

#### *Anwendbarkeit der MPT auf (betriebliche) Immobilien-Portfolios*

Da die zuvor in ihren Ansätzen beschriebenen Portfoliotheorien auf Basis von Wertpapier- und Aktiengeschäften entwickelt wurden, gilt es nun zu prüfen, inwiefern sich die MPT für betriebliche Immobilien-Portfolios eignet. Die Modellannahmen, wie sie bei der MPT getroffen wurden, sind Vereinfachungen der Wirklichkeit. Sie sollen helfen, die wirtschaftlichen Zusammenhänge von Investitionsalternativen zu analysieren und müssen nicht in der Lage sein, die Realität in ihrer vollumfänglichen Komplexität darzustellen. Dennoch sind die Auswirkungen und Bedeutung der Modellannahmen für die in der vorliegenden Arbeit betrachteten Unternehmensimmobilien zu hinterfragen [Maie05, S. 567].

Unternehmensimmobilien sind i. d. R. nicht standardisierte Anlageobjekte, die entgegen der MPT nicht unbegrenzt teilbar sind. Aufgrund ihrer Heterogenität, der Standortbindung, hoher

Transaktionskosten<sup>24</sup> und -dauer, der dauerhaften Kapitalbindung und der geringen Markttransparenz sind sie kein beliebig austauschbares Einzelstück und schränken somit die Anwendbarkeit der Portfoliotheorie ein (vgl. [Lehn10, S. 74f], [Well03, S. 78], [Brau09, S. 665f], [Pfnü02, S. 298]). Eine grundsätzliche Austauschbarkeit liegt im Fall von Unternehmensimmobilien ohnehin einzig bei betriebsneutralen Immobilien vor, was die Fungibilität/Liquidität und Diversifikationsmöglichkeiten des Portfolios bedeutend limitiert und die Anpassung des Portfolios an veränderte Rahmenbedingungen erschwert.

Auch setzt die von Markowitz vorgenommene Schätzung der künftigen Renditen als Normalverteilung einen vollkommenen Markt voraus. Allerdings wird diese Annahme, die auf die weitestgehend homogenen Wertpapiertitel zutrifft, bei betrieblichen Immobilien durch die Eigenheiten von Gebäuden und ihre Teilmarktstruktur (vgl. [Wern09, S. 226], [Well03, S. 78], [Brau09, S. 665f], [Maie05, S. 567f]) sowie durch übergeordnete Unternehmensziele und Kerngeschäft-getriebene Restriktionen bedeutend eingeschränkt. Die Inhomogenität der Immobilien, eine begrenzte Markttransparenz und die, wenn überhaupt, verzögerte Möglichkeit der Reaktion auf den Markt (Erwerb und Verkauf nicht jederzeit möglich) haben zur Folge, dass Anlageentscheidungen unter Unsicherheiten getroffen werden müssen, welche umso größer ausfallen, je intransparenter der Markt ist. Schätzfehler können in diesem Kontext enorme Auswirkungen auf die Optimierung der Risikostreubreite von Renditen<sup>25</sup> und die Portfoliostrukturierung haben.

Eine merkliche Verbesserung der vorherrschenden Situation auf dem Immobilienmarkt ist in Kürze nicht zu erwarten. Die Verfügbarkeit von Daten ist gering und der Aufwand der Datenerhebung und -pflege mitunter enorm. Statistische Daten über die Entwicklung von Kaufpreisen und Mietern einzelner Immobilien sind kaum oder nur für Spitzenimmobilien an den wichtigsten Immobilienstandorten verfügbar (vgl. [Wern09, S. 226] [Bone00, S. 773]). Die Informationseffizienz kann dabei durch die vergleichsweise geringe Anzahl an Marktteilnehmern und besondere Umstände wie Verkaufsdruck und mangelnde Marktkenntnis einzelner Marktteilnehmer beeinträchtigt sein (vgl. [Pfnü02, S. 298] [Lehn10, S. 75]). Aus Vereinfachungsgründen und Mangel an Daten greift man häufig auf die Möglichkeit der naiven Diversifikation zurück [Pfnü02, S. 299]. Naive Diversifikation bedeutet hierbei nicht die Senkung des Risikos durch gesicherte Daten, sondern alleinig durch Erhöhung der Immobilienanzahl im Portfolio.

---

<sup>24</sup> 6 bis 8 % des Anschaffungswerts für Notar, Grunderwerbsteuer, Makler, Berater, Due Diligence und Steuern wie Einkommenssteuer, Körperschaftssteuer und Gewerbesteuer [Lehn10, S. 75]

<sup>25</sup> An dieser Stelle sei der Vollständigkeit halber erwähnt, dass betriebliche Immobilien in einer Vielzahl der Fälle nicht primär vor dem Hintergrund der Renditeerzielung betrieben werden, sondern vielmehr zum Zweck haben, zu möglichst günstigen Konditionen die notwendige Arbeitsumgebung bereitzustellen.

Trotz all der beschriebenen Unzulänglichkeiten sollte die MPT, die in der Wissenschaft allgemein als gesichert gilt, für CREM-Zwecke nicht gänzlich abgelehnt werden, da aus ihr Erkenntnisse für den Umgang mit Immobilienbeständen ableitbar sind (vgl. [Maie05, S. 567]; [Wern09, S. 226]; [Well03, S. 78]). Vor allem im Fall betriebsneutraler Immobilien bietet sie dem Portfoliomanager wertvolle Hilfestellung bei der Strukturierung der Immobilienbestände und gibt Auskunft über die erwartete bzw. angestrebte Bestandsentwicklung, den Wert einer Immobilie und ihre Kapitalbindung. Darüber hinaus deckt die Anwendung der Portfoliotheorie auf, wie eine Immobilie das Gesamt-Portfolio mit ihren spezifischen Chancen und Risiken beeinflusst. Wird die MPT als Modell ergänzend zu anderen Analysehilfsmitteln und -kennzahlen verwendet, so kann sie deren Aussagen fachlich untermauern und dem CREM als hilfreiche Unterstützung bei der Portfoliosteuerung dienen.

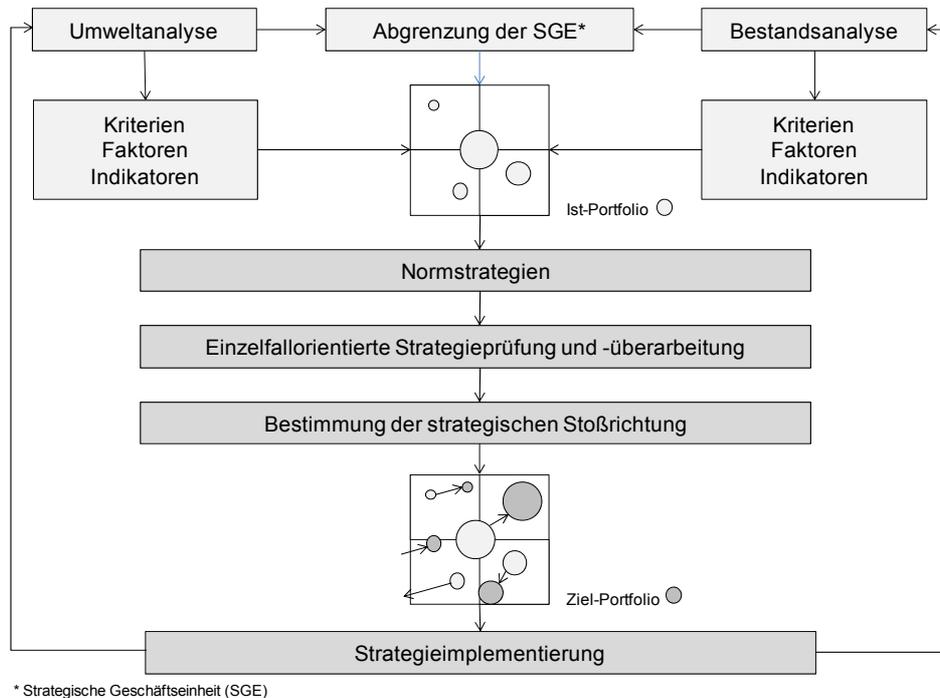
### **2.3.3.2 Qualitatives Portfoliomanagement**

Die Unternehmensberatungen The Boston Consulting Group (BCG) und McKinsey erarbeiteten in den siebziger Jahren zeitgleich mit der Weiterentwicklung der MPT einen qualitativen Portfoliomanagement-Ansatz, welcher ursprünglich für die strategische Unternehmensplanung gedacht war. Er sollte bei der Sicherstellung des langfristigen Unternehmenserfolgs unterstützen und legte deshalb das Augenmerk auf den gezielten Ressourceneinsatz und die Marktpositionierung [Hung04, S. 18]. Mittlerweile hat sich der Ansatz in veränderter Form auch in der Immobilienwirtschaft etabliert und ist neben der MPT das gebräuchliche Verfahren im Immobilien-Portfoliomanagement.

BCG wie auch McKinsey greifen als Ausgangsbasis des Portfoliomanagements auf eine qualitative Bewertung ihrer Untersuchungsgruppen zurück. Sie unterscheiden sich einzig in der Auswahl der hierzu verwendeten Kriterien. Kerngedanke der Verfahren ist, dass der Unternehmenserfolg bzw. der Erfolg eines Unternehmensprodukts grundsätzlich durch eine unternehmensexterne und eine unternehmensinterne Komponente bestimmt wird. Die unternehmensexterne Komponente zeigt die Chancen und Risiken des Unternehmens am Markt, welche aufgrund ihrer Abhängigkeit von der Umwelt nicht durch das Unternehmen beeinflussbar sind. Die unternehmensinterne Komponente hingegen legt die vom Unternehmen selbst beeinflussbaren Stärken und Schwächen in Relation zur Konkurrenz offen. Zur Veranschaulichung werden die Bewertungsergebnisse der unternehmensinternen und -externen Komponente in eine zweidimensionale Matrix eingetragen ([Bick08, S. 39f], [Hell07, S. 94f]). Im Fall des BCG-Ansatzes wird eine Vier-Felder- und im Falle des McKinsey-Ansatzes eine Neun-Felder-Matrix konstruiert. Werden die Analyseergebnisse eines jeden Untersuchungsgegenstands an der Abszisse und Ordinate aufgetragen, kann so die Lage der einzelnen Objekte innerhalb der Matrix bestimmt (vgl. [BeFa05, S. 97]) und mit der Position der anderen Objekte der Untersuchungsgruppe verglichen werden. Es soll auf diese Weise eine Übersicht über den Produkt- bzw. Immobilienbestand verschafft und die Ableitung von

Normstrategien für die in Cluster eingeteilten Untersuchungsobjekte erleichtert werden. So können z. B. bei Zu- oder Verkauf von Immobilienobjekten nicht nur die objektbezogenen Gegebenheiten, sondern auch deren Auswirkung auf das Gesamt-Portfolio berücksichtigt werden [Hell07, S. 94f].

Nachfolgend ist die schematische Vorgehensweise des Qualitativen Portfoliomanagements in seiner Gesamtheit dargestellt.



**Abbildung 2-8: Vorgehensweise im Strategischen Portfoliomanagement [Lehn10, S. 78]**

Um die wichtigsten Grundlagen des Qualitativen Portfoliomanagements zu erläutern, werden in den kommenden Abschnitten das BCG- und McKinsey-Modell sowie die wesentlichen Grundgedanken des Erfahrungs-/Lernkurvenmodells, des Markt-/Produktlebenszyklusmodells und der PIMS-Studie näher ausgeführt.

### BCG-Matrix

Die Boston Consulting Group konzipierte die einfachste und bekannteste qualitative Portfoliomatrix. Sie wurde auch unter dem Namen BCG-Matrix bekannt und beschränkt sich auf die Betrachtung von lediglich einer unternehmensexternen und einer -internen Komponente. Bei der externen Komponente handelt es sich um die Marktattraktivität, welche wesentlich durch die Lebenszyklusphase des jeweiligen Untersuchungsobjekts beeinflusst wird. Die interne Komponente wird durch den relativen Marktanteil<sup>26</sup> verkörpert und bestimmt sich u. a. über die Erfahrung mit dem Objekt [Brau09, S. 666]. Beide Dimensionen, extern und intern, werden jeweils in zwei Bereiche, niedrig und hoch, untergliedert, sodass eine

<sup>26</sup> als Marktanteil eines Geschäftsfeldes/Produkts im Verhältnis zum Anteil des stärksten Konkurrenten

Vier-Felder-Matrix mit der Einteilung in „Question Marks“ (Nachwuchsprodukte), „Stars“ (Spitzenprodukte), „Cash Cows“ (Gewinnprodukte) und „Poor Dogs“ (Problemprodukte) entsteht. Jedes der Felder symbolisiert eine bestimmte strategische Ausrichtung, aus der sich Handlungsempfehlungen ableiten lassen [Hell07, S. 97].

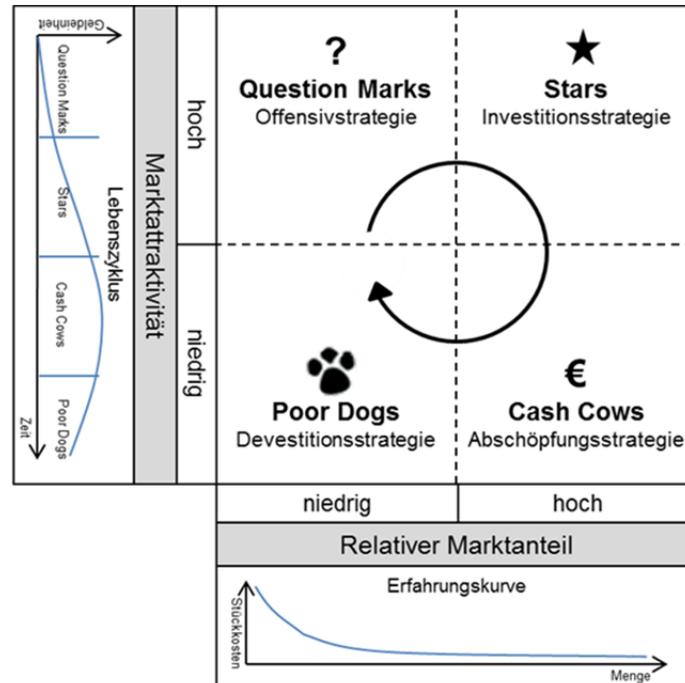


Abbildung 2-9: BCG-Matrix mit theoretischen Grundlagen

Die Auswahl der beiden Bewertungskomponenten sowie der strategischen Handlungsanweisungen der BCG-Matrix sind mit Aussagen der PIMS-Studie, des Erfahrungskurven- und des Markt-/Produktlebenszyklusmodells zu argumentieren:

Die Beschränkung auf lediglich zwei Bewertungskomponenten wird mit den Ergebnissen der PIMS-Studie begründet. Sie konnte anhand empirischer Daten einer großen Anzahl von Unternehmen unterschiedlicher Branchen u. a. nachweisen, dass eine verhältnismäßig kleine Auswahl erfolgsbeeinflussender Faktoren ausreicht, um den Erfolg strategischer Geschäftseinheiten zu bestimmen (vgl. [MaWo10, S. 364]; [Olbr06, S. 78]).<sup>27</sup>

Den Beleg für den Zusammenhang zwischen dem auf der Abszisse abzutragenden, relativen Marktanteil und der Erfahrung mit einem Produkt liefert das Erfahrungskurvenmodell. Dieses besagt, dass mit größerem Marktwachstum und Marktanteil auch der Cashflow ergiebiger ausfällt [BeHa01, S. 149] (Boston-Effekt), weil eine Verdopplung der Ausbringungsmenge eines Produkts, verursacht durch einen mengenabhängigen Lerneffekt, die preisbereinigten

<sup>27</sup> Im Rahmen der PIMS-Studie gelang es, 37 Erfolgsfaktoren auszuweisen, durch die annäherungsweise 80 % der Unterschiede an den Geschäftsrenditen erklärt werden konnten [MaWo10, S. 364]. Durch die PIMS-Studie wurde herausgefunden, dass der ROI (Return on Investment) mit der Größe des Marktanteils steigt, wobei die Produktqualität den größten Einfluss auf den Marktanteil ausübt. Laut der Studie ergibt sich für den Marktführer im Mittel ein ROI von über 30 % verglichen mit 10 % bei einer Marktposition an fünfter Stelle (vgl. [Olbr06, S. 78]; [Bern05, S. 73]).

Stückkosten bezogen auf die eigene Wertschöpfung um 20 bis 30 % senkt [BeHa01, S. 132]. Dies ist verringerten Produktionsdauern, geringeren Fehlproduktionen und den verbesserten Produktionsabläufen zu verdanken, die auf die Wiederholung von Arbeitsvorgängen zurückzuführen sind [Camp07, S. 69].

Da der BCG-Ansatz im Fall der Marktattraktivität (Ordinate) außerdem von einem Einfluss des Objektalters auf seinen Erfolg ausgeht, berücksichtigt er zudem die Kerngedanken des Markt-/Produktlebenszyklusmodells. Ihm zufolge unterliegt der Cashflow eines Produktes bestimmten zeitlichen Phasen, von der kostenintensiven Entwicklung, über Einführung, Wachstum, Reife und Sättigung bis hin zur Degeneration [Xand03, S. 25]. Die Grundaussage des Produktlebenszyklusmodells ist demzufolge, dass jedes Produkt, unabhängig von seiner Gesamtlebensdauer, zuerst steigende und dann sinkende Umsätze erzielt, woraus Normstrategien abgeleitet werden können, wie bspw. der optimale Ersatzzeitpunkt eines Produkts [FrRe10, S. 193]. Da die BCG-Matrix die Untersuchungsobjekte u. a. anhand ihrer Lebenszyklusphase einschätzt, stellt jedes Matrixfeld eine dieser Phasen dar. Idealerweise durchwandert ein Objekt im Laufe der Zeit alle vier Lebensabschnitte von links oben über die rechte Seite nach links unten. Wie sich die Zeitfolge innerhalb der BCG-Matrix grafisch verhält und wie Erfahrung und Lebensalter mit den Untersuchungsobjekten in Verbindung stehen, kann Abbildung 2-9 entnommen werden [Well03, S. 165].

#### *Übertragung der BCG-Cluster auf Immobilien*

Grob lassen sich die BCG-Cluster auch auf Immobilien übertragen. Das Anwendungsfeld ist jedoch in unveränderter Form vorrangig für Immobilienunternehmen bestimmt und unterliegt zahlreichen Einschränkungen. In der Immobilienwirtschaft stellen „Question Marks“ im Bau befindliche, aber auch Areale bzw. Immobilien mit Entwicklungsmöglichkeiten dar, die auf wachsenden Märkten positioniert werden, aber noch einen geringen Marktanteil besitzen. In ihrem Fall gilt es zu entscheiden, ob durch eine Offensivstrategie eine Steigerung des Marktanteils erreicht und so ein Spitzenprodukt generiert werden kann.

„Stars“ sind Immobilien, die sich bei hohem Marktanteil an einem wachsenden Markt erfreuen. Übertragen bedeutet das, dass sie zwar fertiggestellt, aber noch nicht voll vermarktet sind bzw. nicht den vollen Mietertrag realisieren. Sie sind Hoffnungsträger, in die weiter investiert werden sollte, damit sie ihren Erfolg weiter steigern/wachsen können.

Bei „Cash Cows“ handelt es sich um Immobilien mit geringem Marktwachstum, deren Investitionsbudget reduziert wird, die aber dennoch einen hohen Marktanteil besitzen und somit überdurchschnittliche Gewinne erzielen. Es besteht kein Renovierungsbedarf und der Gewinn der vollen und langfristig vermieteten Immobilie sollte abgeschöpft werden.

„Poor Dogs“ sind Immobilien, die kaum noch in der Lage sind, einen Überschussgewinn zu erzielen. Ursache hierfür sind ein geringes Marktwachstum sowie ein niedriger Marktanteil,

weshalb sie über eine Devestitionsstrategie abzustoßen sind. „Poor Dogs“ verlieren ihren Marktanteil infolge einer technischen und/oder wirtschaftlichen Überalterung, können aber durch Renovierungen wieder zu „Question Marks“ entwickelt werden.

Ein Unternehmen sollte bestrebt sein, Produkte aus jedem Quadranten vorzuhalten. So sollte es zur Finanzierung von „Question Marks“ bspw. im Besitz einer ausreichenden Anzahl an „Cash Cows“ sein, zumindest bis sich für diese eine Entwicklungstendenz abzeichnet. Darüber hinaus können bei Bedarf liquider Mittel die Gewinne aus „Cash Cows“ zum Ausbau von „Stars“ genutzt und „Poor Dogs“ jederzeit abgesetzt werden.

#### *Anwendbarkeit der BCG-Matrix auf (betriebliche) Immobilien-Portfolios*

Trotz der grundsätzlichen Übertragbarkeit der BCG-Cluster ist der BCG-Ansatz nicht in Gänze bzw. unverändert auf (betriebliche) Immobilien-Portfolios anwendbar. Bei Immobilien können u. a. die aus der PIMS-Studie abgeleiteten Zusammenhänge nicht ohne weiteres übernommen werden. Ein hoher Marktanteil bedeutet nicht immer eine erhöhte Wettbewerbsstärke. Auch die Wirkung der Erfahrungskurve tritt im Fall des Immobilienmarktes nicht immer ein. Aus Sicht der Immobilienwirtschaft würde sich der Boston-Effekt beim Bau einer hohen Anzahl von Ein- und Mehrfamilienhäusern an einem gemeinsamen Standort und bei standardisierten Bauten (z. B. Stahlbauten, Filialbauten) bemerkbar machen. Diese Form der Immobilien- und Portfolioanalyse ist im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht von Relevanz, weshalb die Erfahrungskurve im Folgenden auszugrenzen ist.

Auch ist im Fall betrieblicher Immobilien der Grundgedanke des Markt-/Produktlebenszyklusmodells zu verwerfen. Infolge vieler Teilmärkte, Nutzungsänderungen und Modernisierungsmaßnahmen ergeben sich im Verlauf des Lebenszyklus von Immobilien normalerweise sprunghafte Kostenanstiege (vgl. [Well03, S. 163]). Demzufolge finden sich zwar die einzelnen Lebenszyklusphasen (im Rahmen wiederkehrender Zyklen) auch bei Immobilien wieder, jedoch kann nicht der im Fall von „Massenprodukten“ übliche Zusammenhang zwischen Lebenszyklus und Umsatz bzw. Cashflow hergestellt werden.

Hinzu kommt, dass die Beschränkung auf zwei Erfolgsfaktoren zwar eine einfache und übersichtliche Darstellung des Immobilien-Portfolios erlaubt, jedoch aufgrund der zweidimensionalen Betrachtung mit nur vier Feldern eine zu geringe Ausdifferenzierung des Immobilienbestandes zulässt. Weil Immobilien durch mehrere Determinanten beeinflusst und charakterisiert sind und weil zudem die oben beschriebenen Einschränkungen bestehen, ist der BCG-Ansatz in seiner ursprünglichen Form für das Immobilienmanagement deshalb nur bedingt geeignet [Well03, S. 167].

### *McKinsey-Modell*

Als Reaktion auf die wesentlichen Kritikpunkte der Vier-Felder-BCG-Matrix wurde von McKinsey in Zusammenarbeit mit General Electric das sog. „Marktattraktivitäts-Wettbewerbsvorteil-Portfolio“ erarbeitet [BeHa01, S. 150]. Es handelt sich dabei um eine Neun-Felder-Matrix, deren Achsen sich aus den Indikatoren „Marktattraktivität“ (externe Komponente bzw. Umweltdimension: z. B. Rohstoffvorkommen) und „Relativer Wettbewerbsvorteil“ (interne Komponente bzw. Unternehmens-/Objektdimension: z. B. relativer Marktanteil, finanzielles Ergebnis) zusammensetzen ([Meff98, S. 240]; [Schn00, S. 146]).

Das McKinsey-Modell hat sich in der Immobilienwirtschaft durchgesetzt, da es sich entgegen der standardisierten Ansätze um ein flexibel gestaltbares und multifaktorielles Modell handelt, das zusätzlich durch ein Konzept von Bone-Winkel auf die Immobilienbranche übertragen wurde [Fuch05, S. 64]. Es geht davon aus, dass sich die Parameter zur Beurteilung der Marktattraktivität und Wettbewerbsvorteile in Abhängigkeit der Branche unterscheiden und deshalb im Bedarfsfall ermittelt und gewichtet werden müssen. Weiterer Vorteil des McKinsey-Ansatzes gegenüber dem Zwei-Faktoren-Modell ist, dass das Beurteilungsergebnis auf einer breiteren Informationsbasis aufbaut und dementsprechend weniger schnell verzerrt werden kann [WeAl99, S. 342f].

Das Grundmodell von McKinsey ist in Abbildung 2-10 dargestellt. Darin ist auf der x-Achse der relative Wettbewerbsvorteil, auf der y-Achse die nur geringfügig beeinflussbare Marktattraktivität angetragen. Das McKinsey-Modell berücksichtigt, wie eingangs erläutert, allerdings nicht nur die zwei übergeordneten Dimensionen, sondern betrachtet mehrere qualitative und quantitative Einflussfaktoren. Sie gehen anhand eines Scoring-Verfahrens als Bestandteile der beiden übergeordneten Dimensionen in die Gesamtbewertung ein [MaWo10, S. 364] und stellen somit die Möglichkeit bereit, eine beliebige Anzahl von unterschiedlichen Kriterien in eine Bewertung einzubeziehen. Hierzu werden Einzelkriterien in Bewertungszahlen transformiert, gewichtet und zu einer Gesamt-Punktzahl aufaddiert [HDF01, S. 41]. Die realitätsgetreue Auswahl der relevanten Einflussgrößen und deren anschließende Gewichtung sind von wesentlicher Bedeutung, erweisen sich jedoch für den Anwender in aller Regel als größte Schwierigkeit und hängen entscheidend von seinen individuellen Gegebenheiten und Präferenzen ab. Hat ein Kriterium großen Einfluss auf eine Komponente, ist es stärker zu gewichten als ein Kriterium, das nur einen geringen Einfluss ausübt [KrLö02a, S. 3]. Da die Kriteriengewichtung auf vielfältige Art und Weise erfolgen kann und häufig auch auf subjektiven Entscheidungen beruht [WeAl99, S. 346], wird in Kapitel 2.6.2 ein Prinzip vorgestellt, welches zur Objektivierung der Kriteriengewichtung beitragen soll.

Ist das Scoring zur Bewertung der einzelnen Untersuchungsobjekte abgeschlossen, ergeben sich für jeden Untersuchungsgegenstand abschließend zwei Koordinaten, auf deren Grundlage sie in die von 0 bis 100 skalierte McKinsey-Matrix eingetragen werden können. Weil

beide der Matrix-Achsen zusätzlich in die drei Bereiche „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ eingeteilt sind, werden alle Objekte einem von neun Matrix-Feldern zugeordnet.

		Relativer Wettbewerbsvorteil		
		niedrig	mittel	hoch
Marktattraktivität	hoch	<b>Offensivstrategie</b>  Bsp.: ältere Objekte in gutem Zustand	<b>Selektives Wachstum</b>  Bsp.: ältere Objekt in 1A-Lage	<b>Investition &amp; Wachstum</b>  Bsp.: neue Objekte mit Vollvermietung in 1A-Lage
	mittel	<b>Abschöpfen</b>  Bsp.: vermietete ältere Objekte in schlechtem Zustand	<b>Übergangsstrategie</b>  Bsp.: Bestandsobjekte mittlerer Lage in konjunkturschwachen Regionen	<b>Selektives Wachstum</b>  Bsp.: Top-Objekte an Standorten mit mittlerer Vermietung
	niedrig	<b>Devestition</b>  Bsp.: leerstehende ältere Objekte an unattraktiven Standorten oh. Perspektive	<b>Abschöpfen</b>  Bsp.: vermietete ältere Objekte in Regionen ohne Perspektive	<b>Defensivstrategie</b>  Bsp.: Top-Objekte in peripheren Lagen

**Abbildung 2-10: Portfoliomatrix nach McKinsey mit Beispielen aus der Immobilienbranche (vgl. [Well03, S. 211])**

Die einzelnen Untersuchungsobjekte können in der Matrix durch einen Kreis dargestellt werden, wobei der Kreisdurchmesser Zusatzinformationen wie bspw. den Verkehrswert einer Immobilie zum Ausdruck bringen kann [Bone00, S. 775]. Außerdem werden den Untersuchungsobjekten entsprechend ihrer Lage in den Clustern Normstrategien zugeteilt [Well03, S. 208]. Im Wesentlichen lassen sich die neun Felder der McKinsey-Portfoliomatrix mithilfe von drei groben Stoßrichtungen weiter klassifizieren. Investitions- und Wachstumsstrategien kommen für Untersuchungsobjekte zum Einsatz, die einer mittleren bis hohen Marktattraktivität und relativen Wettbewerbsstärke unterliegen. Abschöpfungs- und Devestitionsstrategien werden bei Objekten mit mittlerer bis niedriger Marktattraktivität und gleichzeitig niedrigen bis mittleren relativen Wettbewerbsvorteilen formuliert. Selektive Strategien ergeben sich aus der Kombination der beiden Hauptstrategien. Sie finden für solche Matrixelemente Anwendung, die in den Grenzbereichen von Wachstums- und Abschöpfungsstrategiebereichen, also auf den diagonalen Feldern, liegen. Die Konkretisierung der strategischen Stoßrichtung eines jeden Matrixelements muss aufgrund ihrer Individualität selektiv vorgenommen werden [Olbr06, S. 97f].

#### *Anwendbarkeit der McKinsey-Matrix auf (betriebliche) Immobilien-Portfolios*

Das Prinzip des McKinsey-Modells eignet sich gut für Immobilien-Portfolios, da es flexibel ist und folglich immobilienpezifisch adaptiert werden kann. Es ermöglicht eine differenzierte Darstellung und lässt zu, dass für ein Portfolio je nach Gegebenheiten eine Vielzahl immobilienwirtschaftlicher Faktoren gebildet werden, die nach Bedarf erweiter- oder reduzierbar

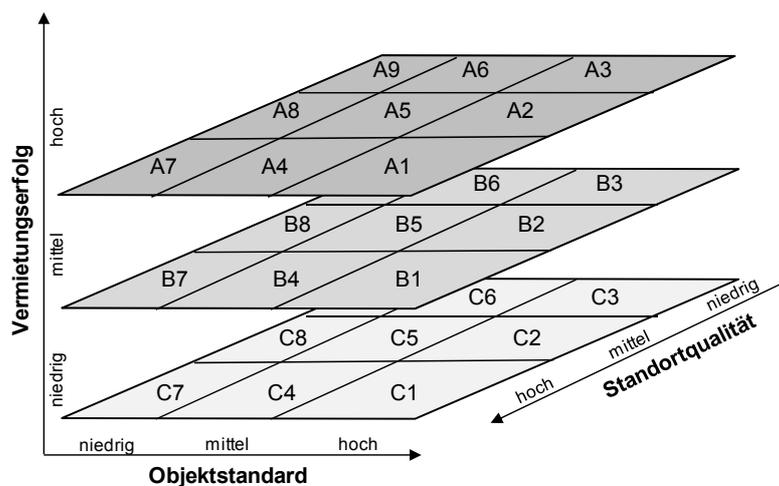
sind. In Tabelle 2-2 ist eine Auswahl von immobilienpezifischen Erfolgsfaktoren der Dimensionen Marktattraktivität und relativer Marktanteil aufgelistet. Sie können wiederum in weitere Subfaktoren zerlegt werden [Bone00, S. 777].

**Tabelle 2-2: Immobilienwirtschaftliche Kriterien der Marktattraktivität und des relativen Wettbewerbsvorteils [Bone00, S. 777]**

Kriterien der Marktattraktivität	Kriterien für relative Wettbewerbsvorteile
1. Wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen	1. Nutzungskonzept und Funktionalität
2. Demografische/sozioökonomische Faktoren	2. Mietermix
3. Infrastruktur	3. Grundstücks- und (Mikro-) Standortfaktoren
4. Weiche Faktoren	4. Architektonische/technische Gestaltung
5. Struktur und Entwicklung des Immobilienangebots	5. Ausschüttungsrendite
6. Struktur und Entwicklung der Immobiliennachfrage	6. Wertentwicklung
7. Miet- und Preisniveau des räumlichen und sachlichen Teilmarkts	7. Objektmanagement, Investitions- und Folgekosten

*Dreidimensionales Portfoliomodell*

Der Vollständigkeit halber ist ergänzend zu den zweidimensionalen Matrizen von BCG und McKinsey das Dreidimensionale Portfoliomodell zu nennen. Dieses wurde von Kook und Sydow auf Grundlage der McKinsey-Matrix speziell für Wohnungsunternehmen entwickelt und geht davon aus, dass eine Immobilie durch produktinhärente Faktoren wie Objektqualität, Umweltfaktoren wie Standort bzw. Lage und wirtschaftliche Faktoren wie Vermietungserfolg beschrieben werden kann [Ursc10, S. 307]. Wie schon in den zuvor beschriebenen Modellen werden die einzelnen Dimensionen in Felder untergliedert, wobei sich durch die Dreidimensionalität 27 Felder mit jeweiliger Normstrategie ergeben [MeDi09, S. 63]. Zur Veranschaulichung ist das Modell von Kook und Sydow in Abbildung 2-11 dargestellt. Auf der x-Achse wird die Standortqualität, auf der y-Achse der Objektstandard und auf der z-Achse der Vermietungserfolg aufgetragen.



**Abbildung 2-11: Dreidimensionales Portfoliomodell nach Kook und Sydow [KoSy03, S. 44]**

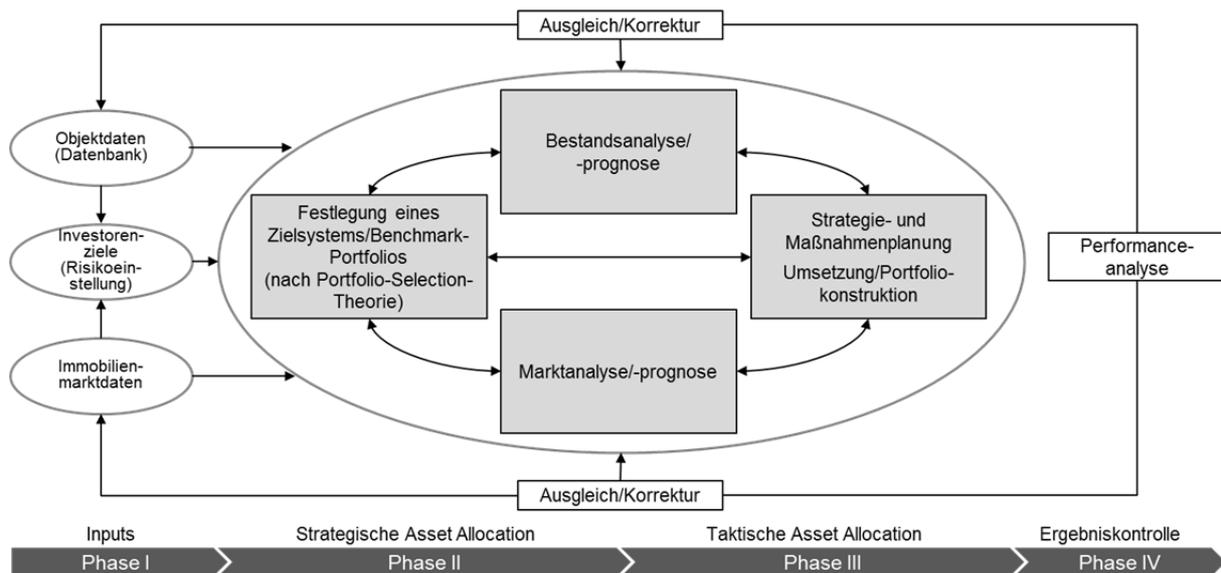
*Anwendbarkeit des Dreidimensionalen Portfoliomodells auf (betriebliche) Immobilien-Portfolios*

Für das Modell liegen derzeit noch keine empirischen Studien vor, weshalb eine fundierte Bewertung des Konzepts nur bedingt möglich ist [Fuch05, S. 84]. Dass die dreidimensionale Darstellung allerdings zu einer weitaus komplexeren Analyse, Einordnung und Strategieentwicklung führt, die mit einem erhöhten Zeitaufwand verbunden ist, wird unmittelbar deutlich. Es gilt deshalb, den Aufwand in der Relation zu seinem Nutzen zu prüfen. Alternativ können auch die strategischen Informationen zur dritten Dimension durch Verwendung verschiedener Farben, Größen oder Symbole charakterisiert und so die Komplexität des Modells reduziert werden. Dementsprechend lassen sich die Analyseergebnisse bei vereinfachter grafischer Darstellung in Form einer zweidimensionalen Matrix abbilden, ohne dass die Detailtiefe und Mehrdimensionalität verloren geht [Hell06, S. 648].

Da das Modell in seinem Ursprung für die Wohnungswirtschaft entwickelt wurde, zeichnet es sich dadurch aus, dass es innerhalb seiner verschiedenen Dimensionen Faktoren beurteilt, die von Fragestellungen aus der Immobilienwirtschaft getrieben sind. Aspekte wie der Vermietungserfolg wären allerdings im Fall von Nicht-Immobilienunternehmen durch CREM-relevante Faktoren auszutauschen.

*Das Immobilien-Portfolio-Management-System (IPMS) nach Wellner*

Wie zuvor dargelegt, reichen die Theorien des Qualitativen und Quantitativen Portfoliomanagements nicht aus, um im Rahmen des Immobilien-Portfoliomanagements fundierte Entscheidungen zu treffen. Damit die fehlende Transformierbarkeit auf die Immobilienbranche soweit wie möglich ausgeräumt wird, hat Wellner eine Synthese beider Ansätze vorgenommen. Durch Ergänzung von Analyse- und Entscheidungsmodulen konnte sie auf diese Weise ein ganzheitliches Immobilien-Portfolio-Management-System (IPMS) entwickeln, das Nutzern aus der Immobilienbranche eine neue Qualität von Investitionsentscheidungen erschließt [Well03, S. 221]. Wellner erarbeitete hierzu einen Portfoliomanagement-Prozesskreislauf, der vier verschiedene Phasen durchläuft, wobei die einzelnen Bestandteile für ein besseres Verständnis in Abbildung 2-12 dargestellt sind und im Anschluss erläutert werden.



**Abbildung 2-12: Immobilien-Portfolio-Management-Prozess nach Wellner**

Ausgangsbasis des IPMS bilden Investorenziele sowie Bestands- und Marktdaten (Phase I: Inputs), die als äußere Einflüsse auf immobilienstrategische Entscheidungen einwirken. Sie werden von der „operativen“ Ebene in eine zentrale Datenbank eingepflegt, gespeichert und ergebnisorientiert bearbeitet und dienen als Grundlage für das angestrebte strategische Immobiliencontrolling bzw. -management. Mithilfe der gesammelten Daten können Markt- und Bestandsanalysen zu Einzelimmobilien vorgenommen werden, wobei Wellner eine Kombination aus Qualitativer (McKinsey) und Quantitativer Portfolioanalyse (Rendite-Risiko-Struktur nach MPT) vorschlägt.

Um aufbauend auf den Analyseergebnissen handeln zu können, ist im nächsten Schritt ein Ziel-Portfolio zu definieren. Dieses stützt sich auf die Investorenziele (z. B. Risikoneigung) und bildet die jeweiligen Bedürfnisse und Randbedingungen ab (Phase II: Strategische Asset Allocation). Das Ziel-Portfolio beschreibt die anzuvisierende Portfoliostruktur und ist über mehrere Zwischenschritte (Teilziele) zu implementieren. Hierzu sind an ausgewählten Objekten (Asset Picking) taktische Maßnahmen und Strategien umzusetzen (Phase III: Taktische Asset Allocation). Ist dies geschehen, so wird das neu zusammengesetzte Immobilien-Portfolio sog. Performancemessungen und Zielkontrollen unterzogen (Phase IV: Ergebniskontrolle). Sie führen zur Generierung neuer Bestandsdaten, die erneut in die vorhandene Immobiliendatenbank einzupflegen sind und somit den IPMS-Kreislauf schließen [Well03, S. 227ff]. Charakterisiert werden die Anforderungen des IPMS durch die strategische Ausrichtung des jeweiligen Unternehmens, seine Organisationsstruktur und die bestehende IT-Struktur. Dabei soll es die Schwierigkeiten immobilienwirtschaftlicher Entscheidungen für das Management verringern und Handlungsempfehlungen zur Erreichung der angestrebten Ziele zur Verfügung stellen [Lehn10, S. 207f].

Das IPMS ist als kontinuierlicher Verbesserungsprozess gedacht und soll in der Optimierung des Immobilien-Portfolios münden. Kerngedanke des IPMS ist das sog. Gegenstromprinzip (= *Down-Up-Prinzip*), eine Synthese aus *bottom-up* gelieferten Bestandsanalysedaten und *top-down* generierten Informationen zu Investorenplänen bzw. Unternehmenszielen, Marktanalysen und Anlagemärkten [Well03, S. 227ff].

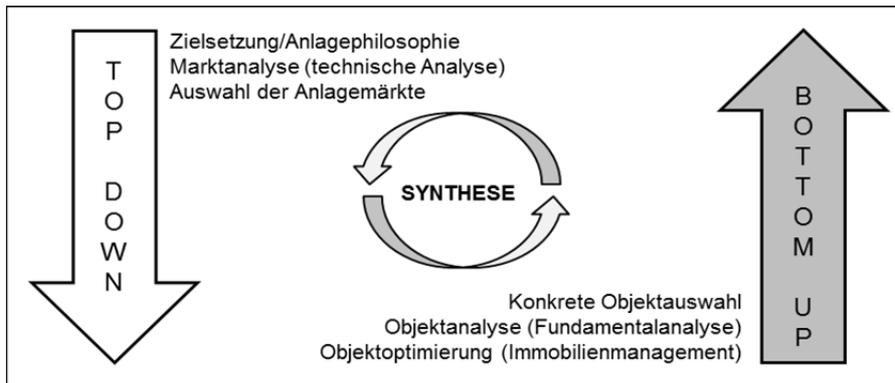


Abbildung 2-13: Gegenstromprinzip des IPMS (in Anlehnung an [Lehn10, S. 209])

Wie oben erwähnt, kombiniert Wellner den qualitativen und quantitativen Portfolioansatz durch die Verknüpfung der MPT mit einer speziellen Portfoliomatrix, die sich an das McKinsey-Modell anlehnt (siehe Abbildung 2-14). Alle Immobilien werden auf Grundlage ihrer Scores qualitativ nach Marktattraktivität sowie Wettbewerbsvorteil in der Matrix abgetragen. Ihre Kreisdurchmesser entsprechen dabei dem mithilfe der MPT gewonnenen Renditeerwartungswert. Die gestrichelt dargestellte Standardabweichung um den Kreis stellt das Risiko dar.

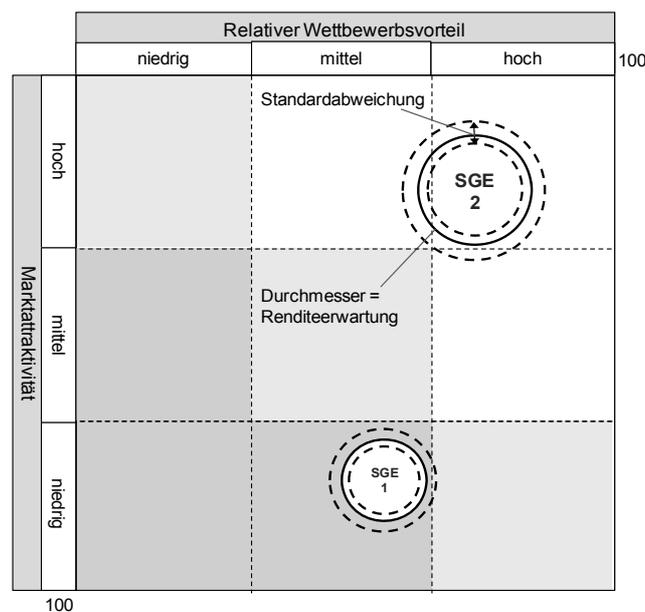


Abbildung 2-14: Spezielle Portfoliomatrix nach Wellner [Well03, S. 230]

Der Vorteil der Synthese beider Ansätze besteht darin, dass die Normstrategien<sup>28</sup> des IPMS sowohl durch qualitative als auch durch quantitative Eigenschaften geprägt sind. Weil sich Immobilien primär durch qualitative Eigenschaften und nicht nur durch ihr Rendite-Risiko-Verhältnis charakterisieren lassen, ergeben sich so verwertbarere Ergebnisse. Die quantitativen Angaben zum Rendite-Risiko-Verhältnis werden anhand qualitativer Aussagen zu Gebäude und Standort (z. B. Immobiliennachfrage, Mietermix) präzisiert. Vorteil dessen ist, dass Entscheidungen nicht allein auf möglicherweise nur kurz- bis mittelfristig zu erwartenden Renditeerwartungen beruhen, sondern mithilfe erläuternder Angaben zum Zustand von Gebäude und Standort gestützt oder verworfen werden. Dies hat zur Folge, dass Investitions- und Devestitionsentscheidungen fundiert und mit mehr Sicherheit getroffen werden können [Well03, S. 231ff].

#### *Anwendbarkeit des IPMS auf (betriebliche) Immobilien-Portfolios*

Wenngleich es das in den vorigen Abschnitten beschriebene IPMS schafft, die Brücke zwischen den beiden übergeordneten Portfoliomanagement-Ansätzen (qualitativ und quantitativ) zu schlagen, so ist es dennoch primär auf die Zwecke von Immobilienunternehmen zugeschnitten. Des Weiteren kann die durch Wellner vorgenommene Verknüpfung von qualitativem und quantitativem IPM die in den vorigen Abschnitten dargelegten Unstimmigkeiten bei der Anwendung auf Unternehmensimmobilien nicht beseitigen. So werden weiterhin Annahmen getroffen, die seitens Unternehmensimmobilien nicht erfüllt werden können, und Fragestellungen behandelt, die von keiner oder untergeordneter Relevanz sind.

Obwohl die genannten Aspekte eine unmittelbare Übertragung des IPMS auf Nicht-Immobilienunternehmen ausschließen, so kann der Ansatz mithilfe einiger unternehmensspezifischer Anpassungen durchaus übertragen werden. Der Untersuchungsrahmen ist hierbei in Abhängigkeit der unternehmens- und immobilienstrategischen Ziele<sup>29</sup> zu definieren. Er steckt u. a. die Untersuchungsgruppe ab und bestimmt z. B., ob unternehmenseigene und/oder angemietete Objekte, ob Büro- und/oder Produktionsflächen und ob Neu- und/oder Bestandsbauten zu berücksichtigen sind. Anders als im Fall von Immobilienunternehmen ist zudem zwischen Gebäuden von sehr hoher bis hin zu gar keiner Funktionalität, respektive betriebsnotwendigen und betriebsneutralen Immobilien, zu unterscheiden.

---

<sup>28</sup> Die Normstrategien des IPMS geben Handlungsanweisungen für Top-Objekte, Desinvestitionsobjekte und verbesserungswürdige Objekte vor. Die Normstrategie und Handlungsanweisung für Top-Objekte lautet bspw. wie folgt: Immobilien, die in allen drei Dimensionen (Marktattraktivität, relativer Wettbewerbsvorteil, Renditeerwartung) als gut bewertet werden und sich gemäß der MPT in die Portfoliostruktur einfügen, sind Top-Objekte, die im Bestand belassen und ausgebaut werden sollten.

<sup>29</sup> Die Immobilienstrategie kann z. B. auf einen hohen oder niedrigen Anteil eigener Gebäude ausgerichtet werden. Bei hohem Eigentumsanteil wird die Analyse andere Schwerpunkte setzen als bei überwiegender Anmietung.

Betriebsneutrale Objekten können prinzipiell gemäß dem IPMS von Wellner behandelt werden. Betrieblich bedingte Anpassungen können hier allerdings z. B. zu einer Neu-Dimensionierung der Achsen der Neun-Felder-Matrix oder zu einer Adaptierung des Rendite-Risiko-Profiles an die Unternehmensziele führen. So sind z. B. die Achsen nach internen Zielsetzungen zu wählen und können Eigenschaften wie Baujahr, strategische Bedeutung, baulicher Zustand, Bewirtschaftungskosten und Standortqualität abfragen.

In Bezug auf betriebsnotwendige Objekte fällt die Anpassung aufwendiger aus. Zwar kann die Neun-Felder-Matrix, wie schon im Fall betriebsneutraler Immobilien, angeglichen werden, doch lässt sich die MPT nicht auf betriebsnotwendige Immobilien anwenden. Trotzdem sollte die MPT für betriebliche Immobilien nicht gänzlich abgelehnt werden, da aus ihr Erkenntnisse für den Umgang mit Immobilienbeständen ableitbar sind. Wenn die Methodik verstanden wurde und die damit verbundenen Restriktionen bekannt sind, kann die MPT mit ihren Methoden und Ergebnissen in einen realen Kontext eingeordnet werden (vgl. Kapitel 3.4).

Insbesondere vor dem Hintergrund, dass ein CREM-spezifisches IPMS die Ableitung von Handlungsempfehlungen und somit die gezielte Lenkung der Unternehmensressourcen (bspw. Budgetdefinition für Instandhaltungsmaßnahmen) auf einer breiten und fundierten Entscheidungsgrundlage aufbauen würde, ist eine Übertragung auf Unternehmen dringend ratsam. Eine solche Übertragung wird in Kapitel 3.4 vorgenommen und ergänzt zudem das Portfoliomanagement um Nachhaltigkeitsaspekte. Kapitel 2.4 stellt vorbereitend hierfür die Bedeutung eines nachhaltigen IPM für Unternehmen sowie die erforderlichen unternehmensorganisatorischen Grundlagen vor.

## **2.4 Nachhaltiges betriebliches Immobilien-Portfoliomanagement (CREP)**

### **2.4.1 Beweggründe für ein nachhaltiges CREP**

Wie in Kapitel 2.2 dargelegt, hat sich ein gesteigertes Bewusstsein für Nachhaltigkeit in allen Lebensbereichen entwickelt. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen sich in weiterer Folge auch Unternehmen mit der Thematik auseinandersetzen. Sie erarbeiten Nachhaltigkeitsstrategien (Corporate Sustainability) und befassen sich verstärkt mit ihrer gesellschaftlichen und ökologischen Verantwortung innerhalb (Corporate Social Responsibility, CSR) und außerhalb (Corporate Citizenship, CC) des Kerngeschäfts. Deshalb erachten sie ökonomische Zwänge zunehmend als Grundvoraussetzung und rücken Mitarbeiter, Gesellschaft und Umwelt in den Vordergrund ([SLGR08, S. 23f], [JST11, S. 9]).

Von dieser Entwicklung bleibt auch das betriebliche Immobilienmanagement (CREM) nicht unberührt. Für das Berichtswesen im Zuge der CSR sowie des Marketings ist es mittlerweile vonnöten, Aussagen über die Nachhaltigkeit des Gebäudebestands sowie zu dessen Optimierung treffen zu können. In Unternehmensberichten sind z. B. Zahlen zu aktuellen Ener-

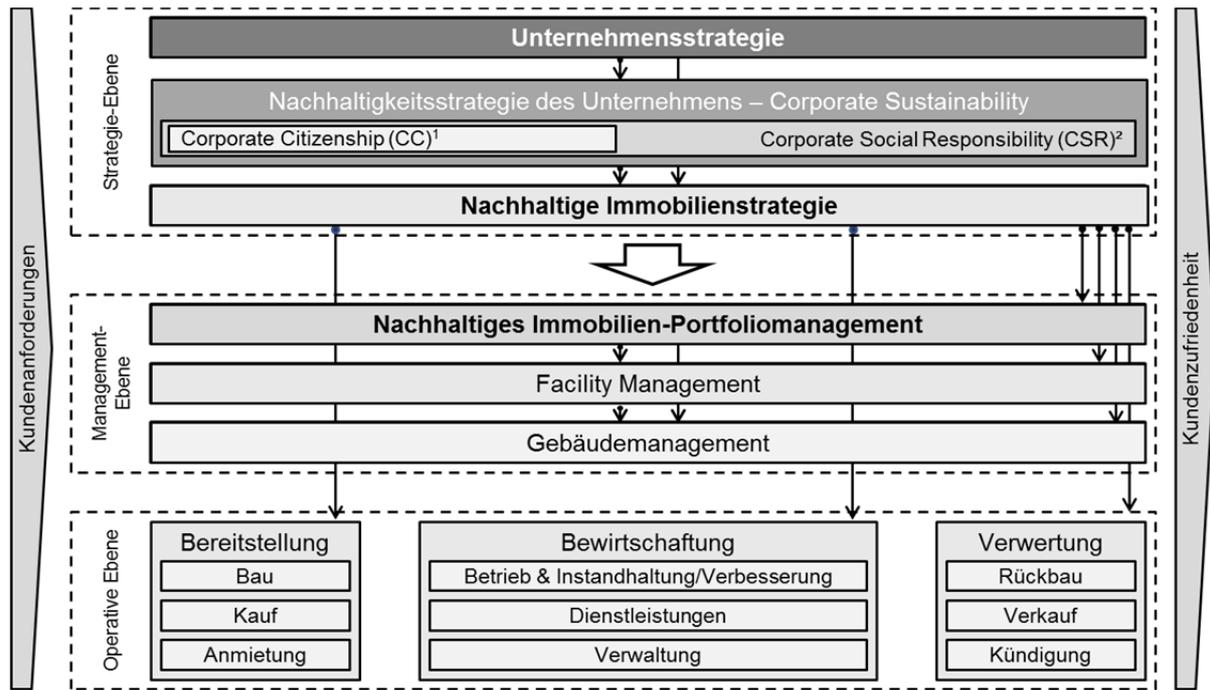
gieverbräuchen und Emissionen sowie zu deren Verbesserung gegenüber den Vorjahren offenzulegen. In der Vergangenheit betrachteten Portfoliotheorien und -analysen Nachhaltigkeitsaspekte und nicht-monetäre Einflüsse auf die Gebäudequalität jedoch nicht. Wenn überhaupt, so wurden in der Regel Einzelimmobilien untersucht. Da der Nachhaltigkeitsgedanke allerdings auf einer ganzheitlichen Betrachtungsweise aufbaut und auch die Wechselbeziehungen einzelner Objekte untereinander berücksichtigt, ist die Nachhaltigkeitsbetrachtung in der Konsequenz von einzelnen „Beispiel-Objekten“ auf ganze Portfolios und deren Management auszuweiten (in Anlehnung an [Land11-ol]).

Aufgrund dessen empfiehlt es sich, die Ansätze der in Kapitel 2.2 und 2.3 vorgestellten Portfoliomanagement- und Immobilienanalyse-Verfahren mit den Nachhaltigkeitsbewertungsmethoden von GB-Labels zu koppeln und zu einem nachhaltigen Portfoliomanagement zusammenzuführen. Ziel ist es, die ökologische, ökonomische, soziokulturelle und funktionale Qualität wie auch die technische Qualität in die nachhaltige Portfoliobewertung und -steuerung zu integrieren. Wie ein nachhaltiges betriebliches Immobilien-Portfoliomanagement (CREP) aufgebaut und in die Unternehmensstruktur integriert werden kann, wird in Kapitel 4.6 eingehend erläutert. Als Ausgangsbasis hierfür ist es erforderlich, die Nachhaltigkeitsstrategie des Unternehmens auf die Gebäudeebene zu übertragen und den Immobilienbestand so zu strukturieren, dass er einem nachhaltigen IPM unterzogen werden kann. Mögliche Ansätze hierfür werden nachfolgend vorgestellt.

#### **2.4.2 Nachhaltige Immobilienstrategie als Basis eines nachhaltigen CREP**

Da Immobilienbestände von Unternehmen zumeist historisch gewachsen und dementsprechend nicht immobilienstrategisch optimal zusammengestellt, sondern im Gegenteil Kerngeschäft-getrieben strukturiert und damit risikobehaftet (z. B. Risiko durch Dominanz einer Nutzungsart, inhomogene Altersstruktur) sind, ist die Entwicklung und Existenz einer Immobilienstrategie bedeutsam. Sie gibt richtungsweisend vor, wie die Immobilien mittel- bis langfristig zu verwalten sind, damit die Unternehmensziele verfolgt und vorangetrieben werden können.

In dieser Arbeit wird der Begriff „nachhaltige Immobilienstrategie“ verwendet. Er leitet sich von der Unternehmensstrategie bzw. Corporate Sustainability ab und dient dazu, die Leitbilder der Nachhaltigkeit von der unternehmensstrategischen Ebene auf gebäudespezifische Bedürfnisse herunterzubrechen und in die Immobilienmanagementprozesse zu integrieren. Dabei fließt der Nachhaltigkeitsgedanke *top-down* in alle Prozesse ein. *Bottom-up* sind die Nachhaltigkeitsmaßnahmen zu prüfen. Nachfolgende Abbildung 2-15 stellt ausgehend von der strategischen Ebene mit ihren nachhaltigen Unternehmens- und immobilienstrategischen Zielen dar, welche Bereiche des IPM durch die Corporate Sustainability auf Management- und operativer Ebene beeinflusst sein können.



<sup>1</sup> CC: Engagement von Unternehmen außerhalb des Kerngeschäfts bzgl. dem gesellschaftlichen Umfeld und sozialen bzw. ökologischen Produkten oder Einrichtungen  
<sup>2</sup> CSR: Freiwillige Integration der sozialen und ökologischen Belange in die Unternehmenstätigkeit (ökonomische Dimension als Randbedingung)

**Abbildung 2-15: Einbezug und Vorgaben der Nachhaltigkeit nach Unternehmensebenen (in Anlehnung an [RCL10, S. 37] auf Basis einer Darstellung von pom+)**

Um die Implementierung der Nachhaltigkeit auf Immobilienebene zu ermöglichen, stehen in Abhängigkeit der Gebäudeart verschiedene Möglichkeiten zur Annäherung an das nachhaltige Portfolio zur Auswahl:

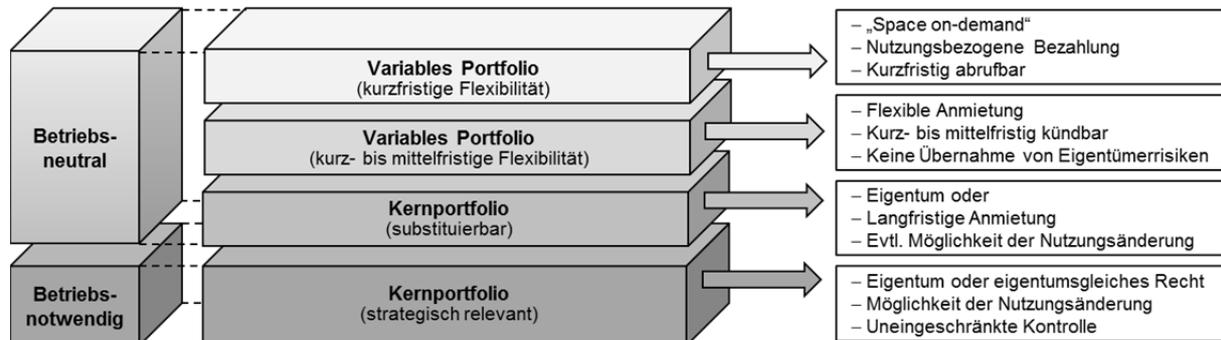
- Ankauf, Miete oder Verkauf von Immobilien, die definierten Nachhaltigkeitskriterien entsprechen bzw. nicht entsprechen
- Bauen und Betreiben von Immobilien durch Investition in Neubauprojekte, die definierten Nachhaltigkeitskriterien in Planung, Bau und Betrieb entsprechen
- Verbesserung von Bestandsobjekten durch Investitionen zur Erreichung definierter Nachhaltigkeitskriterien
- Ausschluss bzw. Vermeidung von Investitionen in Immobilien, die definierten Nachhaltigkeitskriterien nicht entsprechen

Bei der Umsetzung der Nachhaltigkeit sollte dem „Kern-Peripherie-Konzept“ folgend vorgefahren werden. Es unterscheidet zwischen Gebäuden unterschiedlicher strategischer Relevanz und lässt so eine kontinuierliche Anpassung der Immobilienbereitstellung an veränderte Rahmenbedingungen zu. Ein Portfolio setzt sich gemäß „Kern-Peripherie-Konzept“ aus folgenden Portfoliokomponenten zusammen:

- Kernportfolio-Anteil aus dauerhaft genutzten und strategisch unverzichtbaren, betriebsnotwendigen Immobilien (i. d. R. Eigentum oder eigentumsgleich)
- Kernportfolio-Anteil aus strategisch verzichtbaren respektive substituierbaren, betriebsneutralen Immobilien (i. d. R. Eigentum oder Langzeitmiete)

- variables, die „Peripherie“ bildendes Portfolio aus kurz- bis mittelfristig kündbaren, betriebsneutralen Immobilien [Gier06,S.158f,S.165].

Bei optimaler Portfoliozusammensetzung sind in der Mehrzahl der Fälle alle drei Portfolio-komponenten vertreten, sodass im Bedarfsfall flexibel auf konjunkturbedingte Bedarfsveränderungen reagiert werden kann. Dabei sollte der kurzfristig anmietbare Anteil im Falle einer volatilen Branche erhöht und bei einer stabilen Branche gesenkt werden.



**Abbildung 2-16: Strategie-/bedarfskonforme Immobilien-Portfoliostrukturierung (in Anlehnung an [Gier06,S.159])**

In Bezug auf die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie kommt den langfristig im Bestand befindlichen, eigenen Gebäuden aufgrund der großen Verweildauer im Portfolio eine besondere Bedeutung zu. Zuallererst ist deshalb beim betriebsnotwendigen Teil des Kernportfolios anzusetzen. Nachhaltigkeitskonzepte sind im Anschluss auf die substituierbaren, eigenen und danach auf die lang-, mittel- oder kurzfristig angemieteten, betriebsneutralen Gebäude zu übertragen. Die vorliegende Arbeit setzt deshalb bei den im Eigentum befindlichen Immobilien an und legt den Schwerpunkt auf das betriebsnotwendige Portfolio.

Wenngleich die Integration der Nachhaltigkeit inzwischen in allen Branchen ein wichtiges Thema ist, so gibt es für das nachhaltige CREP bislang keine gemeinsame Stoßrichtung, der sich alle Marktteilnehmer anschließen. Die Vorgehensweisen sind aufgrund fehlender Professionalisierung und Standardisierung je nach Vorkenntnis, Voraussetzung und Zielen sehr verschieden. Es stehen bislang keine Hilfsmittel zur Verfügung, betriebliche Immobilien extern oder intern hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit zu vergleichen, zu clustern und mit einer Handlungsanweisung (Normstrategie, Stoßrichtung) zu versehen.

Diese Ausgangssituation dient als Motivation für die vorliegende Arbeit, welche eine mögliche Methode für ein nachhaltiges Immobilien-Portfoliomanagement von Nicht-Immobilienunternehmen erarbeiten soll. Sie baut auf Due Diligence-Verfahren zur Analyse des technischen/baulichen Gebäudezustands, der Nachhaltigkeit und der Standortbindung auf. Die zugehörigen Bestandteile werden im folgenden Kapitel 2.5 inhaltlich abgegrenzt und hinsichtlich ihrer Relevanz für ein nachhaltiges CREP beschrieben.

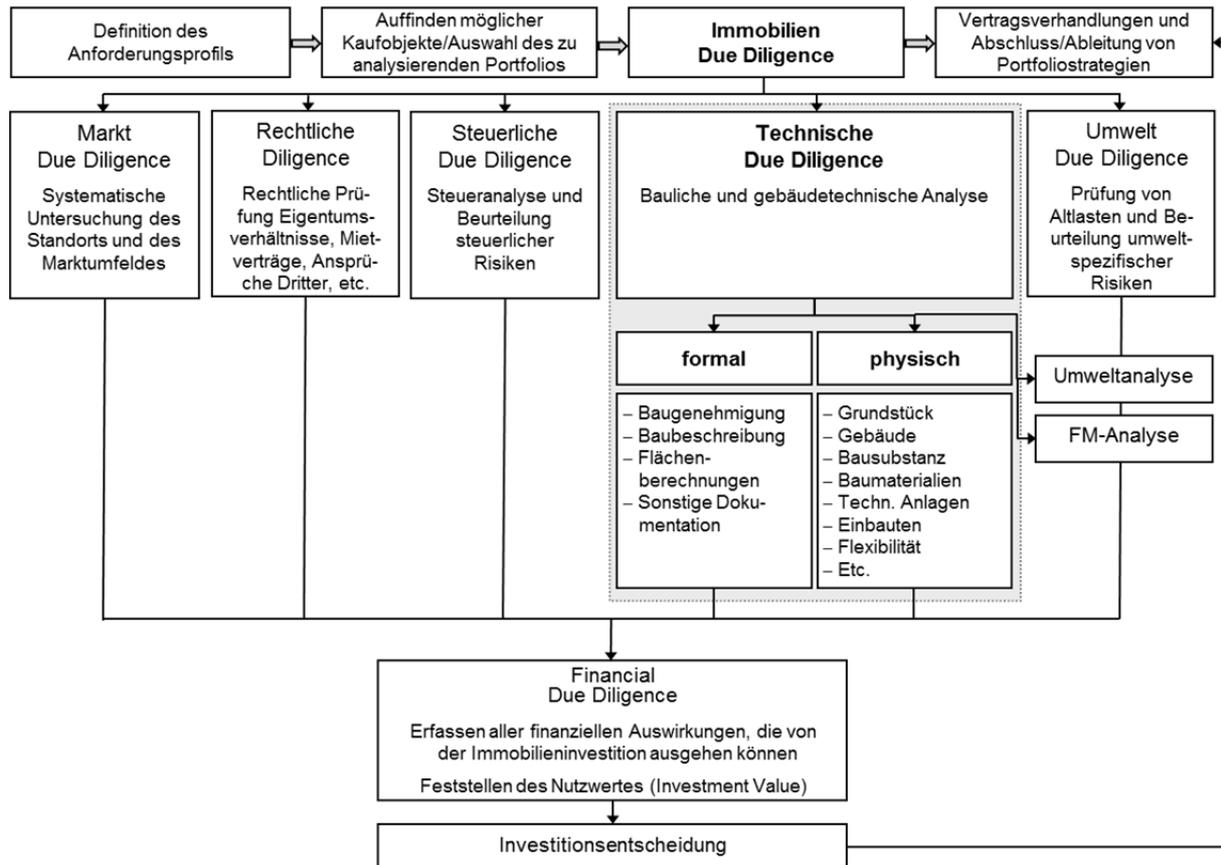
## **2.5 Immobilien Due Diligence als Tool der Portfolioanalyse**

Um über das weitere Vorgehen mit einem Gebäude im Rahmen des Immobilien-Portfoliomanagements fundiert entscheiden zu können, ist es erforderlich, dieses einer Bestandsanalyse zu unterziehen. Hilfreich hierbei ist eine Due Diligence.

### **2.5.1 Definition und Ziele der Due Diligence**

Unter Due Diligence (DD) wird (originär) die „gebotene Sorgfalt“ verstanden [Gond04, S. 850], die es vorrangig im Zuge von Unternehmensakquisitionen zu beachten gilt. In der nahen Vergangenheit hat sich die DD auch in der Immobilienwirtschaft als sog. „Immobilien Due Diligence“ – also die verkehrsübliche Sorgfaltsprüfung einer Immobilie im Rahmen einer anstehenden Veräußerung bzw. eines geplanten Erwerbs – als erfolgreiches Hilfsmittel durchgesetzt ([Schu09, S. 151]; vgl. [Immo97, S. 4]). Die Funktion der DD ist es, durch eine fundierte Analyse und systematische Prüfung den Informationszustand zu verbessern und folglich die Qualität von Entscheidungen im Hinblick auf ihre Zielerreichung zu erhöhen ([Schu09, S. 151]; [BeBr99, S. 13]). Eine systematische Stärken-/Schwächen- und Zustandsanalyse sowie eine Analyse der mit einer Transaktion verbundenen Chancen und Risiken erleichtern, v. a. im Fall von Immobilien, die mit langfristigen Folgen behafteten Entscheidungen.

Gegenstand der Untersuchungen bilden im Fall von Immobilien u. a. die Prüfung der Markt- und Rechtslage, steuerliche Gegebenheiten, der gebäudetechnische Zustand und Umweltaspekte. Die daraus resultierenden Ergebnisse fließen anschließend in die Financial Due Diligence ein, die sich bspw. mit Fragen des Gebäudewerts und auch der Ertragslage eines Gebäudes befasst. Wesentlicher Initiator einer DD ist die gezielte Suche nach sog. K.O.-Kriterien, das heißt nach Kriterien, die einen Kauf ausschließen oder zu Preisabschlägen oder Garantieverlust führen könnten – z. B. Altlasten beim Grundstückskauf oder ungeklärte Markenrechte beim Unternehmenskauf. Wie die Technische Due Diligence in den Kontext der Immobilien Due Diligence einzuordnen ist, stellt Abbildung 2-17 grafisch dar:



**Abbildung 2-17: Technische Due Diligence als Bestandteil der Immobilien Due Diligence (in Anlehnung an [Inge11-ol], [RiMa05, S. 364], [Arnd06, S. 40])**

## 2.5.2 Technische Due Diligence (TDD)

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit beschränken sich die weiteren Ausführungen auf die Technische Due Diligence (TDD). Diese wird in der Praxis nicht nur im Vorfeld von Transaktionen angewendet. Auch um einen Eindruck von der Zusammensetzung und Güte des eigenen Portfolios zu erhalten und/oder um Budgetierungen vornehmen zu können, werden gebäudetechnische Analysen beauftragt.

Bei einer TDD werden sowohl Objektbegehungen als auch formale Untersuchungen auf Basis von Plan- und sonstigen gebäudespezifischen Unterlagen vorgenommen. Sie tragen zur Einschätzung des baulichen und gebäudetechnischen Zustands eines Untersuchungsobjekts bei [Schu09, S. 152] und liefern wichtige Baudaten wie Bruttogrundflächen, vermietbare Flächen, Raumtiefen und lichte Raumhöhen. Darüber hinaus trifft die TDD Aussagen zu Funktionsfähigkeit und Gebäudezustand sowie zur Qualität der Baustatik, des Ausbaus und der technischen Ausstattung (Fokus auf Gebäudehülle, technischen Anlagen und Brandschutz). Wesentliche Qualitätsmängel wie die Nichterfüllung von gesetzlichen Auflagen und Vorschriften oder Abweichungen von marktüblichen Ausstattungsmerkmalen werden identifiziert und die Kosten für notwendige Korrekturen und Reparaturen über einen zuvor definierten Investitionszeitraum ermittelt [Kami07, S. 22]. Abgesehen von Baumängeln und Schäden an Trag-

werk, Technik, Ausbau und Außenanlagen kann eine TDD u. a. zur Beantwortung folgender Fragen beitragen:

- Wie groß ist die Restnutzungsdauer des Gebäudes?
- Wie groß ist die Eignung des Gebäudes für seine aktuelle Nutzung [Immo03, S. 10]?
- Wie groß ist der Instandhaltungsrückstau des Gebäudes?
- Wie hoch sind die mittel- bis langfristigen Kosten für Instandhaltungs- und erforderliche Modernisierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der aktuellen und prognostizierten zukünftigen Richtwerte [Immo03, S. 10]? Können Synergien zwischen erforderlichen Maßnahmen genutzt werden?
- Welche Flexibilität und Nutzungsmöglichkeiten besitzt das Gebäude im Hinblick auf aktuelle und zukünftige Mieter [Immo03, S. 10]?

Resultat der TDD ist eine Beschreibung des Ist-Zustands mit Hinweisen zu Stärken und Mängeln, Angaben zur Dringlichkeit der Mangelbeseitigung und Empfehlungen für Verbesserungsmaßnahmen. Darüber hinaus werden kurz-, mittel- und langfristig anstehende Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen zeitlich eingeordnet und monetär bewertet. Sofern möglich, werden hierbei Synergieeffekte zwischen Einzelmaßnahmen und Vorteile von (energetischen) Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt.

**Tabelle 2-3: Auszug eines TDD-Berichts – Zustandsprofil [Lenn10]**

Zustandsprofil – Gebäude A (Büro- und Verwaltungshochhaus)				
Bauteil	Zustand	Zeitpunkt notwendige Maßnahme <sup>30</sup> Jahre	Investi- tion €	Bemerkung  * In Kostenschätzung enthalten
Dach 8. OG	Schlecht	0-5	28.000	Abbruch
			95.000	Erneuerung
			8.000	Abbruch Befestigung Werbebanner
Dach Trakt H	Mäßig	10-15	12.000	Abbruch
			42.000	Erneuerung
			14.500	Dachkuppeln
Fassade Hochhaus	Schlecht	Umgehend	68.500	Abbruch
			315.000	Erneuerung
Fenster Hochhaus	Schlecht	0-5	16.000	Abbruch
			780.000	Erneuerung
Sonnenschutz Fassade mit Fensterelementen	Mäßig	10-15	215.000	Nur Süd- und Westfassade
Heizungstechnik			60.000	Hochhausgebäude
			11.000	Trakt H
Heizflächen	Mäßig	0-5	*	Erneuerung Thermostatventile
Leitungsnetz	Mäßig	10-15		In Zusammenhang mit Gebäudesanierung
Fernwärmeübergabe	Gut	15-20		
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
<b>Summe</b>			<b>1,8 Mio.</b>	

<sup>30</sup> ohne energetische Betrachtung

Tabelle 2-4: Auszug eines TDD-Berichts – Energetische Vergleichsrechnung [Lenn10]

Unsanierter Zustand – Gebäude A						
Bauteil	U-Wert	Fläche	Annahmen	Spez. Transmissionswärmeverlust	Anteil	Transmissionswärmeverlust
	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>		W/K	%	MWh/a
Fassade inkl. Verglasung	-	4.225	3,5 m/Etage	-	-	-
Fassade exkl. Verglasung	1,4	2.535	60% der Fassade	3.549	27	182
Verglasung	3,0	1.690	40% der Fassade	5.070	39	260
Dach	2,1	1.076		2.260	17	116
Boden	1,5	1.391		2.087	16	107
<b>Summe</b>				12.965		665

Sanierter Zustand – Gebäude A						
Bauteil	U-Wert	Fläche	Annahmen	Spez. Transmissionswärmeverlust	Anteil	Transmissionswärmeverlust
	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>		W/K	%	MWh/a
Fassade inkl. Verglasung	-	4.225	3,5 m/Etage	-	-	-
Fassade exkl. Verglasung	0,5	2.535	60% der Fassade	1.267	23	65
Verglasung	1,8	1.690	40% der Fassade	3.042	58	156
Dach	0,3	1.076		323	6	17
Boden	0,6	1.391		835	15	43
<b>Summe</b>				5.467		280

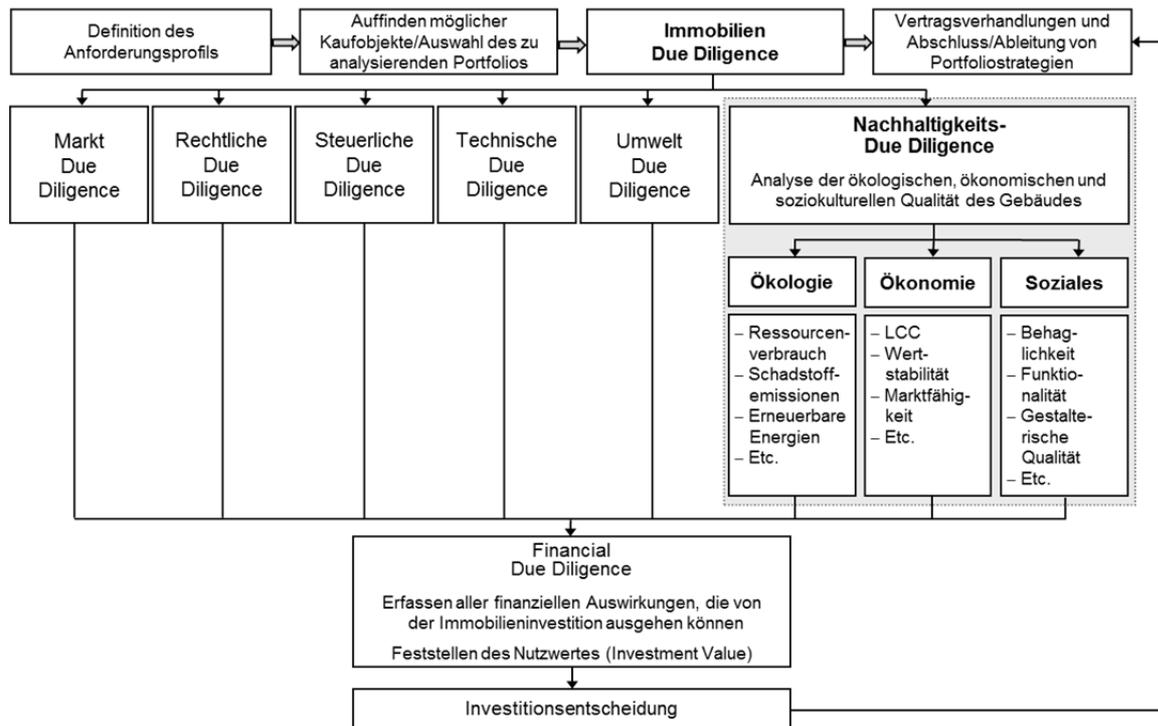
  

<b>Reduktion der Transmissionswärmeverluste</b>	<b>58%</b>
<b>Wärmeenergieeinsparung von bis zu</b>	<b>40%</b>

### 2.5.3 Nachhaltigkeits-Due Diligence (NDD)

Neben den traditionellen Säulen entwickelt sich seit kurzem die Nachhaltigkeits-Due Diligence (NDD) von Gebäuden zu einem weiteren festen Bestandteil der Immobilien Due Diligence. Dies hat zur Folge, dass verstärkt auch Faktoren wie Ressourceneffizienz, regenerative Energienutzung, Schadstoffemissionen, Lebenszykluskosten (LCC), Innenraumkomfort oder Barrierefreiheit nach Beachtung verlangen. Bisher fand diese Art der DD vorrangig in Form von Green Building-Zertifizierungen statt. Bewertungskataloge mit unterschiedlicher inhaltlicher Schwerpunktsetzung wurden von verschiedenen Institutionen entwickelt und bereitgestellt. Die NDD selbst erfolgte entsprechend einer TDD, wobei die Bewertung auf Objektbegehungen und gebäudespezifischen Unterlagen basierte. Es wurden Stärken und Schwächen der Immobilie identifiziert und mithilfe von Punktskalen kategorisiert. Ein Nachweis wurde in Form eines Zertifikats/Labels gegen ein Entgelt ausgestellt und übernahm die Funktion der NDD.

Heute werden vermehrt auch NDD-Verfahren ausgearbeitet, die auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten sind und firmenintern zur Portfolioanalyse und -steuerung/-optimierung dienen. Zertifikate hingegen kommen im Rahmen der DD v. a. bei Transaktionen zum Einsatz.



**Abbildung 2-18: NDD als „neuer“ Bestandteil der Immobilien Due Diligence (in Anlehnung an [Inge11-ol], [RiMa05, S. 364] und [Arnd06, S. 40])**

## 2.5.4 Untersuchung der Standortbindung (SB)

Im Zuge einer betrieblichen Immobilien-Portfolioanalyse nimmt neben der Nachhaltigkeit und dem technischen Zustand einer Immobilie der Grad der Standortbindung eine zentrale Rolle ein. Weitaus schwerwiegender als die üblichen Standortkriterien können dabei strategische Standort-Parameter für die Entscheidung über die Zukunft eines Gebäudes sein. In einigen Fällen geben strategische Aspekte sogar den alleinigen Ausschlag für die weitere Planung im Umgang mit einem Gebäude. Firmenübernahmen und damit verbundene Standortkonsolidierungen bspw. können zur Aufgabe von qualitativ hochwertigen Immobilien führen.

Durch den globalen Wettbewerb besteht immer häufiger der Bedarf an Standortverlagerungen und -neugründungen. Des Weiteren verändern sich die Ansprüche an Gebäude, deren Funktionen und den Flächenbedarf. Trotzdem wird mitunter aufgrund von Vorteilen, die auf subjektiven Empfindungen beruhen, an einzelnen Objekten festgehalten. Die Standortloyalität eines Unternehmens hängt nämlich auch von dessen Tradition, Größe und Kultur ab. „Weitere Determinanten der Standortbindung sind bspw., ob das Management überwiegend in der Region lebt und ob es ein lokalpolitisches oder kulturelles Engagement dieses Personenkreises in der Region gibt. Die Standortbindung von Unternehmen ergibt sich folglich aus dem Zusammenspiel von übergeordneten Marktentwicklungen, kommunaler Wirtschaftsförderung und unternehmensindividuellen Aspekten.“ [Sieb08, S. 6]. Standortsspezifische Entscheidungen werden dabei oftmals nach Bauchgefühl der verantwortlichen Mitarbeiter getrof-

fen, ohne grundlegende Analysen der bestehenden Standorte einzubeziehen. Daher ist es umso notwendiger, existierende Standorte nach festgelegten Maßstäben zu bewerten, um darauf aufbauend zukünftige Entscheidungen, z. B. für oder gegen Investitionen in ein Gebäude, treffen zu können.

Im Rahmen von Investitionsentscheidungen rund um den betrieblichen Immobilienbestand stellt sich die Frage, welchen Beitrag die einzelnen Immobilien und die darin arbeitenden Abteilungen zum Unternehmen leisten. Insbesondere in den historisch gewachsenen Beständen großer Konzerne fehlen transparente Methoden, die Qualität und vor allem strategische Relevanz einzelner Gebäude und ihrer Lage zu messen. Entscheidungsträger des CREM müssen die Bedeutung von Standorten nachvollziehbar und objektiv bewerten können. Die einzelnen Kriterien sind dazu durch verschiedene Indikatoren qualitativ messbar zu operationalisieren. Im Rahmen der Bewertung ist eine Entscheidung über die Bindung an Immobilie und Standort zu fällen. Hierzu sind unternehmensinterne strategische Aspekte wie auch Gebäude- und Standortspezifika sowie die Marktlage zu beurteilen. Die Ergebnisse können zu fundierten Portfolioentscheidungen des Unternehmens herangezogen werden.

Da unterschiedliche Interessengruppen Standortanalysen zu verschiedenen Zwecken nutzen, wird im folgenden Abschnitt eine Begriffsabgrenzung für die vorliegende Arbeit vorgenommen, die zu einem einheitlichen Verständnis führen soll.

### *Begriffsverständnis – Standortanalyse im betrieblichen Immobilienmanagement (CREM)*

In der Betriebs- und Immobilienwirtschaft versteht man unter dem Standort den geografischen Ort, an dem ein Unternehmen bzw. eine Immobilie angesiedelt ist (in Anlehnung an [VaSc05, S. 66], [Jung09, S. 6], [Falk04, S. 687]). In Nicht-Immobilienunternehmen haben der Standort einer Immobilie und ihre funktionellen Einrichtungen einen strategischen Wert und können wesentliche Vorteile für das Kerngeschäft darstellen. Daher müssen zusätzlich zu den baulichen Aspekten diejenigen Merkmale identifiziert werden, die für das Unternehmen am Standort bzw. durch das konkrete Gebäude Vor- bzw. Nachteile bringen.

Den Zusammenhang von Unternehmensstandort und Betriebserfolg versucht man in der „betrieblichen Standortlehre“ zu erklären [MaTö06, S. 19]). Der Schwerpunkt liegt dabei in erster Linie auf den das Kerngeschäft beeinflussenden Faktoren, die nicht auf die Immobilie selbst, sondern auf die Wahl geeigneter Produktions- und Lagerstätten eingehen und die größtmögliche Unterstützung der Wettbewerbsfähigkeit zum Ziel haben. Standort und Gebäude gelten dann als „optimal“, wenn sie das Kerngeschäft bestmöglich unterstützen, das heißt, wenn einsatz-, produktions- und absatzbezogene Faktoren maximal erfüllt sind. Es handelt sich bei der betrieblich ausgerichteten Standortanalyse demzufolge um Kriterien, welche die gesamte Produktionskette umspannen. Diese Kriterien haben monetäre (Kosten, Erlöse) oder nicht-monetäre (Zeiteinsparung, Innovation) Auswirkungen auf das Unterneh-

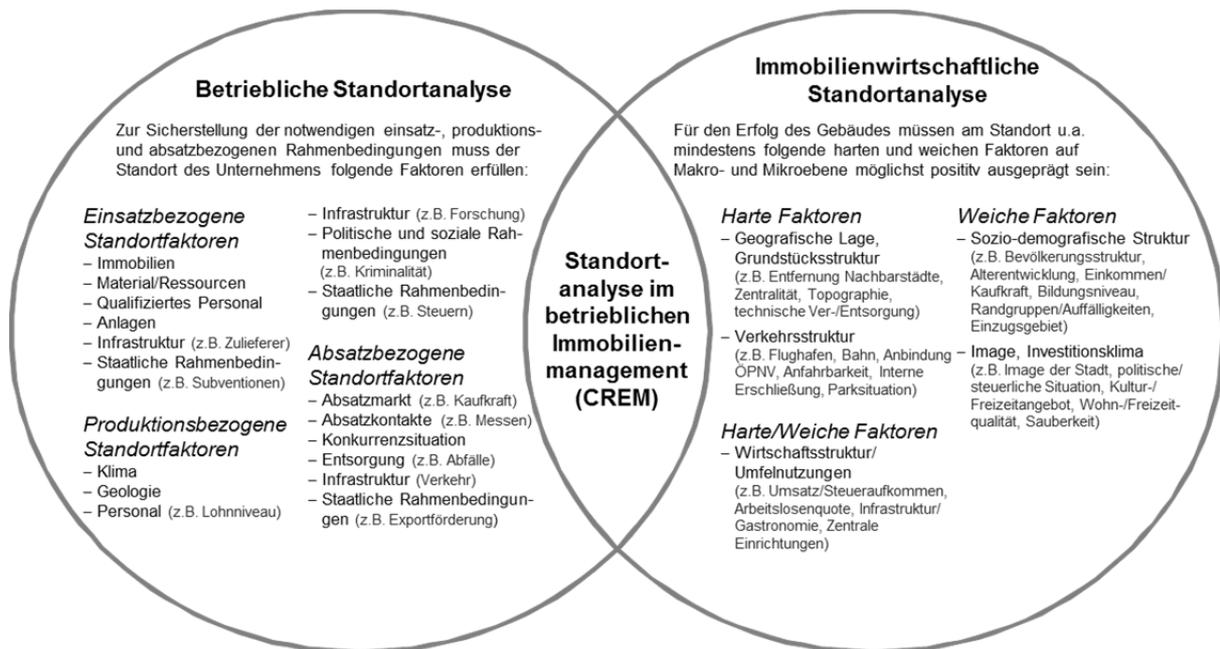
men und differieren je nach Standort in Qualität, Verfügbarkeit und Preis [MaTö06, S. 20]. Sie sind vorrangig zum Zeitpunkt der Standortsuche relevant und gehen weniger auf die Bewertung schon bestehender Standorte und Gebäude ein. Wenngleich sie verstärkt bei der Auswahl neuer Gebäude zum Tragen kommen, so finden sich aber dennoch Informationen und Methoden, die auch auf bestehende Standorte anwendbar sind und zu weiteren Entscheidungen über Verlagerung, Neugründung, Umnutzung oder Schließung von Standorten und Gebäuden sinnvoll sind.

Als wesentliche Treiber für die betriebliche Standortwahl können konkret die Beziehungen des jeweiligen Standorts zu den Beschaffungs- und Absatzmärkten angeführt werden. Für ein erfolgreiches Wirtschaften muss der Beschaffungsmarkt u. a. Räumlichkeiten und Anlagen, Materialien und Ressourcen, Kapital und Dienstleistungen sowie qualifiziertes Personal bereitstellen. Damit die mit ihrer Hilfe erzeugten Produkte und angebotenen Dienstleistungen am Absatzmarkt verkauft werden können, soll auch dieser gewisse Voraussetzungen wie eine möglichst hohe Kaufkraft und eine geringe Konkurrenzsituation erfüllen. Für den Erfolg in Beschaffung, Produktion und Absatz sind des Weiteren die Infrastruktur und sozioökonomischen Rahmenbedingungen des Umfeldes zu beachten. Hierzu zählen neben vielem anderen Subventionen, Steuergesetze und die ansässigen sozialen Schichten. Ferner muss die Chance zum Austausch mit Partnern bereitgestellt werden, sodass aus dem möglichst großen und weit gestreuten Unternehmensnetzwerk bei Bedarf eine adäquate Unterstützung zur Reaktion auf Marktlage, technologische Entwicklungen, Produktneuheiten, Marketingstrategien, etc. eingeholt werden kann. Je besser die genannten wie auch die übrigen betrieblichen Standortaspekte durch ein Gebäude erfüllt sind, umso dienlicher ist die Immobilie bzw. ihr Standort für das Kerngeschäft.

Anders als die betriebliche Standortanalyse versucht die „immobilienwirtschaftliche Standortanalyse“ den Zusammenhang zwischen dem Standort und dem Erfolg einer Immobilie zu erklären. Somit tritt bei dieser Form der Analyse der Erfolg der Immobilie als Renditeobjekt an die Stelle des Unternehmenserfolgs. Im Bereich der Immobilienwirtschaft kommen Standortanalysen insbesondere in der Immobilien-Projektentwicklung und -Bewertung zum Tragen. In Ersterer steht die Standortanalyse am Anfang eines Projekts, wobei das Ziel darin besteht, den für den jeweiligen Zweck am besten geeigneten Standort ausfindig zu machen [vgl. DWM07, S. 6]. Im Zuge der Immobilienbewertung fließen neben den Gebäudequalitäten insbesondere Aussagen zum unmittelbaren Gebäudeumfeld, dem regionalen Markt und umliegenden Alternativen in die Standortanalyse ein. Es geht in diesem Zusammenhang vorrangig um wertbeeinflussende und gebäudespezifische Faktoren, die bei der Abwägung von Investitionsalternativen dienlich sind. Im Gegensatz zur betrieblichen Standortanalyse befasst sich die immobilienwirtschaftlich getriebene Analyse mehr mit den Nutzeranforderungen, dem Gebäude selbst und seinem direkten Umfeld (vgl. [Schu02, S. 133]). Sie beurteilt

das Gebäude häufig als Anlageoption, kann aber auch zur Überprüfung der Eignung für ein Unternehmen angewendet werden.

In Bezug auf die vorliegende Arbeit geht es weniger darum, zu entscheiden, ob ein Makrostandort bspw. aus Perspektive des Kerngeschäfts sinnvoll gewählt ist oder gewechselt werden sollte (z. B. aufgrund der Konkurrenzsituation). Es gilt auch nicht zu entscheiden, ob die langfristig gültigen Standortkriterien aus dem Bereich der Projektentwicklung günstig ausgesucht wurden. Vielmehr ist zu ermitteln, ob an einem konkreten Gebäude am Mikrostandort festgehalten werden muss/darf oder nicht festgehalten werden kann/soll. Aus diesem Grund sind all diejenigen Kriterien aus dem Bereich der betrieblichen und der immobilienwirtschaftlichen Standortanalyse von Relevanz, die sich im zeitlichen Verlauf ändern können und durch das Immobilienmanagement z. B. durch Abriss und Neubau beeinflussbar sind oder die zwingend zum Behalt/Verkauf des Gebäudes führen. Die betriebliche Immobilien-Standortanalyse muss zum Einen die Betriebsnotwendigkeit eines Gebäudes überprüfen und deshalb diejenigen Faktoren abdecken, die sich am Mikrostandort auf das Kerngeschäft, auf die Unternehmensstrategie und die damit zusammenhängenden Fragestellungen beziehen (z. B. Unternehmensnetzwerke, strategische Planungen am Standort); gleichzeitig gilt es aber auch, nutzer- und somit immobilien-spezifische Inhalte zu behandeln (z. B. Sondernutzungen des Gebäudes, Nutzungskosten, Lage auf dem Immobilienmarkt). Für die Bewertung von Büro-Bestandsimmobilien im CREM sind demnach im späteren Verlauf dieser Arbeit diejenigen zeitlich veränderbaren Merkmale der betrieblichen und immobilienwirtschaftlichen Standortanalyse zu identifizieren, die am Mikrostandort einerseits für den Unternehmenserfolg und die Umsetzung der Immobilienstrategie verantwortlich sind und andererseits die Qualität als Bürostandort widerspiegeln. Bei dem Ergebnis handelt es sich demzufolge um eine Schnittmenge aus Kriterien der betrieblichen und immobilienwirtschaftlichen Standortanalyse, welche eine Standortanalyse zur Ermittlung der strategischen Relevanz von Gebäuden (z. B. betriebsnotwendig, betriebsneutral) erlaubt (vgl. Abbildung 2-19).



**Abbildung 2-19: Begriffsverständnis der Standortanalyse im betrieblichen Immobilienmanagement (in Anlehnung an [VaSc05, S. 66], [DWM07, S. 13])**

Aufgrund der vielen Anforderungen und des begrenzten Angebotes ist es in der Realität nahezu unmöglich den optimalen Standort zu finden. Ein Standort gilt aus diesem Grunde dann als optimal, wenn er einer Unternehmung den größtmöglichen Nutzen stiftet, der in der Praxis zu realisieren ist (in Anlehnung an [Ertl03, S. 53]). Daher kommen bei der Standortsuche überwiegend heuristische Verfahren zum Einsatz, welche sich standardisierter Bewertungsverfahren bedienen, die mit vertretbarem Aufwand eine möglichst optimale Lösung liefern sollen [MaTö06, S. 26].

## 2.6 Bewertungsmethoden zur Durchführung von Portfolioanalysen

Wie schon im Fall der Standortsuche bieten sich auch für bestehende Standorte sowie für die Beurteilung des Zustands von Bestandsimmobilien (TDD, NDD) standardisierte Bewertungsverfahren an. Sie haben zum Ziel, sowohl qualitative als auch quantitative Kriterien in einem möglichst objektiven Gesamtergebnis darzustellen. Da viele Verfahren jedoch stark davon abhängig sind, wie der jeweilige Anwender die einzelnen Bewertungskriterien gewichtet und bewertet, sind für die Beurteilung Verfahren zu wählen, welche die Subjektivität soweit wie möglich ausschalten.

Weil sich das im späteren Verlauf dieser Arbeit zu entwickelnde nachhaltige CREP u. a. an die Qualitative Portfoliotheorie anlehnt und hierbei die Bewertung der Matrix-Dimensionen mithilfe der TDD, NDD und SB vornimmt, werden im Folgenden fachlich anerkannte Bewertungsverfahren vorgestellt und auf ihre Eignung für eine objektive Portfolioanalyse untersucht und beurteilt. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass das CREP-Modell Gebäudeeigenschaften möglichst realitätsnah und mit realisierbarem Aufwand abbildet.

### 2.6.1 Ausgewählte Verfahren der Immobilienbewertung

In den nächsten Abschnitten werden kurz vier bekannte Bewertungsverfahren vorgestellt und auf ihre Eignung zur Beurteilung von bestehenden Gebäuden im Rahmen des nachhaltigen Portfoliomanagements überprüft. Bei den Verfahren handelt es sich um den sog. Faktorenkatalog, Prüflisten, die Pro-/Contra-Analyse und das Punktbewertungsverfahren:

#### *Faktorenkataloge und Prüflisten*

Die einfachsten Methoden, verschiedene Untersuchungsobjekte zu bewerten sind der Faktorenkatalog und die Prüfliste. Der Faktorenkatalog beschreibt die Ausprägung ausgewählter Kriterien auf rein textlicher Basis und nimmt keine Wertung in Zahlenform vor. Dies hat zur Folge, dass Entscheidungen auf einer unübersichtlichen Bewertungsgrundlage beruhen und folglich subjektiv getroffen werden müssen [VaSc05, S. 78].

Im Fall von Prüflisten wird ausschließlich abgefragt, ob die einzelnen Kriterien erfüllt sind oder nicht. Es findet folglich eine rein binäre Beurteilung (ja/nein) statt [OLH10, S. 74]. Lediglich die Summe der erfüllten Anforderungen an einem Standort kann als Vergleichswert herangezogen werden. Da hierbei nicht festgehalten wird, wie weit die einzelnen Anforderungen unter- bzw. überschritten werden (Erfüllungsgrad), schließt sich eine vergleichende Bewertung aus. Aus diesem Grund sind weder Faktorenkatalog noch Prüfliste für die Zwecke einer Portfolioanalyse geeignet.

#### *Pro-/Contra-Analyse*

Wie bei den zuvor beschriebenen Methoden findet in der Pro-/Contra-Analyse zunächst eine Auswahl der relevanten Kriterien statt. Bewertet wird dann einzig, ob das entsprechende Kriterium positiv oder negativ ausgeprägt ist. Die Kriterien werden daraufhin entsprechend ihrer Einstufung in einer Tabelle gegenübergestellt [OLH10, S. 76].

Eine weit verbreitete Form der Pro-/Contra-Analyse ist die Plus-Minus-Interest-Methode (PMI) nach De Bono [DeBo92]. Hierbei werden die Kriterien zusätzlich nach Relevanz sortiert und mithilfe eines der Relevanz entsprechenden Punktwerts gewichtet. Die Entscheidungsträger müssen die Kriterien je nach Ausprägung (positiv oder negativ) in die zwei Gruppen „Plus“ und „Minus“ einordnen. Zur Berechnung der Gesamt-Punktzahl werden die Gewichte der positiv ausgeprägten Kriterien addiert und davon die Summe der negativ ausgeprägten Kriterien abgezogen. Da jedoch keine Aussage zum Erfüllungsgrad der einzelnen Kriterien getroffen wird, kann auch diese Methode nur bedingt zur Bewertung eines bestehenden Standortes/Gebäudes angewendet werden.

### *Punktbewertungs-/Scoring-Verfahren*

Anders als die zuvor beschriebenen Verfahren ermitteln Punktbewertungs- oder Scoring-Verfahren nicht nur, ob, sondern auch, in welchem Ausmaß einzelne Kriterien erfüllt sind. Hierzu beurteilen sie die Kriterien numerisch anhand einer Skala und geben den jeweiligen Erfüllungsgrad an [OLH10, S. 80].

In der einfachen Form als Profilmethode werden die Ergebnisse der Kriterien ausschließlich anhand eines Balken- oder Netzdiagramms veranschaulicht. Scoring-Modelle fassen die Einzelbewertungen zusätzlich zu einem Gesamtergebnis zusammen. Dazu können die Kriterien im Anschluss an die eigentliche Bewertung mit Gewichtungsfaktoren belegt und später mit diesen multipliziert werden. Die Gewichtungsfaktoren spiegeln dabei die Bedeutung der Einzelkriterien in Bezug auf die restlichen Kriterien wider. Die gewichteten Ergebnisse werden schließlich aufsummiert und in einem Gesamtergebnis zusammengefasst. Insbesondere bietet sich diese Methode an, wenn die Immobilien sowohl qualitativ als auch quantitativ zu bewerten sind. Aufgrund ihrer übersichtlichen und transparenten Form, den flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten und den einfachen Rechenoperationen sind Scoring-Verfahren in der Unternehmenspraxis weit verbreitet [YoHw95] und haben sich auch bereits für die Bewertung bestehender Gebäude bewährt. Da der Aufbau eines Scoring-Verfahrens in Kapitel 2.6.2 am Beispiel der dynamischen Gewichtung schrittweise beschrieben und anhand von Tabelle 2-5 veranschaulicht wird, soll an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden. Weil sich Scoring-Verfahren allerdings auf ausgewählte qualitative und quantitative Kriterien beschränken müssen und weil die gewählten Kriterien entsprechend ihrer Relevanz gewichtet werden sollen, stellt Kapitel 2.6.2 Möglichkeiten zur Kriterienauswahl und Definition der Kriteriengewichte vor und analysiert die verschiedenen Verfahren auf ihre Eignung für das zu entwickelnde Bewertungsmodell.

### **2.6.2 Methoden zur Kriterienauswahl und -gewichtung**

Nicht jedes Kriterium hat für die Bewertung eines Gebäudes die gleiche Relevanz. Deshalb kann es bei einer Fülle an Kriterien ratsam sein, sich auf einzelne Kriterien zu beschränken und diese (bei Bedarf auch in mehreren Schritten) zu gewichten. Dies hat zur Folge, dass die Kriterienanzahl auf ein wesentliches Maß reduziert wird und dass wichtigen Eigenschaften ein größerer Einfluss auf das Bewertungsergebnis eingeräumt wird als weniger wichtigen Eigenschaften. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Qualität des gewichteten Wertes ist allerdings die Wahl des geeigneten Gewichtungsfaktors.

Bei mehrschrittiger Gewichtung besteht die Möglichkeit, Merkmale mit einer Grundgewichtung zu versehen und diese im zweiten Schritt, je nach Abweichung vom Mittelwert, dynamisch zu gewichten. Wie eine Kriterienpriorisierung erfolgen und das Grundgewicht der Einzelkriterien ermittelt werden kann, ist im nächsten Unterkapitel erläutert. Die Methodik der dynamischen Gewichtung wird im Anschluss vorgestellt.

### 2.6.2.1 Kriterienpriorisierung und Grundgewichtung

Die Grundgewichtung gibt die relative Bedeutung der zur Immobilienbewertung ausgewählten Kriterien in Form eines Gewichtungsfaktors an. Vergleichbare Ergebnisse entstehen allerdings nur dann, wenn die Gewichtungsfaktoren der ausgewählten Kriterien bei der Bewertung aller Objekte des Immobilien-Portfolios konstant bleiben. Das Gesamtergebn ergibt sich letztlich als Summe der gewichteten Einzelkriterien.

Eine mögliche Methode, um die Grundgewichtung festzulegen, ist die direkte Gewichtung. Sie bewertet anhand einer einheitlichen Skala (z. B. „1 Punkt = unwichtig“ bis „5 Punkte = sehr wichtig“). Grundvoraussetzung für die direkte Gewichtung ist jedoch, dass die Entscheidungsträger die Abstände zwischen der Relevanz der Kriterien tatsächlich kennen oder abschätzen können, was in der Realität in der Regel nicht gegeben ist.

Alternativ bietet sich die Ranglistenmethode an. Sie greift „lediglich“ auf eine ordinale Differenzierung der Kriterienbedeutung zurück [OLH10, S. 71]. Die Entscheidungsträger müssen nur unterscheiden können, ob Kriterium x wichtiger als Kriterium y ist. Die einzelnen Kriterien werden dann ihrem Rang (R) entsprechend aufgelistet, was den Vorteil hat, dass auch „unwichtige“ Kriterien identifiziert und gestrichen werden können. Zur Berechnung der Gewichte können verschiedene Regeln angewendet werden. Hierzu zählen z. B. die Rangsummenmethode (RS), die Rangreziproke Gewichtung (RR) und der Paarvergleich, welcher in verschiedenen Ausprägungen auftritt.<sup>31</sup> Alle drei Verfahren können je nach Präferenz der Entscheidungsträger angewendet werden. Von der Autorin wird der Vereinfachte Paarvergleich in Anlehnung an Saaty [2001] (VP) vorgeschlagen, da er transparent und nachvollziehbar ist, aber gleichzeitig einen gewissen Detaillierungsgrad in der Bewertung (wichtiger, gleich wichtig, weniger wichtig) zulässt. Hinzu kommt, dass im Gegensatz zur RS und RR die Möglichkeit besteht, für relativ unwichtige Kriterien eine Relevanz von Null auszuschließen. Der VP gewährt dem Nutzer zudem die Gleichgewichtung von Kriterien, was ihn zur Anwendung für die Zwecke der vorliegenden Arbeit qualifiziert. Nennenswert ist auch, dass der VP es trotz des subjektiven Einflusses im direkten Vergleich ermöglicht, eine objektive Bewertung zu erhalten. Diese Eigenschaft wird dadurch gefördert, dass subjektive Eindrücke mit zunehmender Anzahl von Elementen geschwächt werden.

Durch ein schrittweises Vorgehen können im Fall des VP die Relevanz und Grundgewichte der einzelnen Kriterien nachvollziehbar erhoben werden. Die einzelnen Bewertungskriterien werden dazu in einer Entscheidungsmatrix gegenübergestellt, paarweise nach ihrer relativen Bedeutung bewertet und mit einem Bewertungspunkt  $P_{n,m}$  versehen. Es wird stets das Kriterium in der horizontalen Zeile (Kriterium  $K_n$ ) mit dem in der vertikalen Spalte (Kriterium  $K_m$ ) verglichen und entschieden, ob Kriterium  $K_n$  wichtiger (2 Punkte), gleich wichtig (1 Punkte)

---

<sup>31</sup> Die hier dargestellten Methoden beziehen sich auf [SSE81, S. 62 bis 77].

oder weniger wichtig (0 Punkte) ist als Kriterium  $K_m$ . Gespiegelt an der Diagonalen der Matrix müssen demnach die Kehrwerte in den entsprechenden Feldern stehen. Bei der Durchführung des Verfahrens sind folglich nur die Werte unterhalb ODER oberhalb der Diagonalen einzutragen. In der Diagonalen steht jeweils kein Wert (vgl. Tabelle 2-5).

Die einzelnen Bewertungspunkte  $P_{n,m}$  innerhalb einer Reihe werden schließlich aufsummiert. Aus dieser Zeilensumme, welche die Bedeutung  $B_n$  eines jeden Kriteriums  $K_n$  ausdrückt, ergibt sich im Anschluss dessen Rang bzw. Relevanz  $R_n$  und in einem weiteren Schritt das Gewicht  $W_n$  des Kriteriums. Dieses errechnet sich durch Division der Zeilensumme  $B_n$  des Kriteriums durch die Gesamtsumme der Zeilensummen aller Kriterien  $\sum B_n$ :

$$W_n = B_n / \sum_{n=1}^u B_n \quad (2.5)$$

#### *Beispiel – Vereinfachter Paarvergleich in Anlehnung an Saaty [2001] VP*

Um die Methodik des VP zu veranschaulichen, werden im Folgenden sechs Kriterien der Qualität eines Gebäudes – Treibhauspotenzial, Wärmeinseleffekt, nicht erneuerbarer Primärenergieverbrauch, erneuerbarer Energieverbrauch, Trinkwasserverbrauch und Lichtverschmutzung – ausgewählt. An ihnen wird exemplarisch ein VP durchgeführt.

Die Entscheidungsträger ordnen allen zu vergleichenden Kriterien  $K_n$ - $K_m$  (Treibhauspotenzial, Wärmeinseleffekt, Trinkwasserverbrauch, etc.) innerhalb einer Nachhaltigkeitskategorie (z. B. Ökologie) paarweise einen Bewertungspunkt  $P_{n,m}$  zu<sup>32</sup>. Dieser wird in die Evaluationsmatrix eingegeben. Die Relevanz  $R_n$  und die Gewichtung  $W_n$  eines jeden Kriteriums  $K_n$  innerhalb seiner Nachhaltigkeitskategorie berechnet sich schließlich gemäß Tabelle 2-5.

---

<sup>32</sup> Beispiel: Kriterium  $K_{n=1}$  (Treibhauspotenzial) ist im Vergleich zu Kriterium  $K_{m=2}$  (Wärmeinseleffekt) wichtiger. Somit ergibt sich für den Bewertungspunkt  $P_{1,2}$  ein Wert von 2.

Tabelle 2-5: Beispiel – Kriterienbewertung nach dem VP-Verfahren je Stakeholder

Stakeholder 1		M	1	2	3	4	5	6	B <sub>n</sub>	R <sub>n</sub>	W <sub>n</sub>
Ökologische Qualität		K <sub>m</sub>	Treibhauspotenzial	Wärmeineleffekt	Primärenergieverbrauch nicht erneuerbar	Erneuerbarer Energieverbrauch	Trinkwasserverbrauch	Lichtverschmutzung	Σ P <sub>n,m</sub>		B <sub>n</sub> /Σ B <sub>n</sub>
n	K <sub>n</sub>	Pkt	P <sub>n,1</sub>	P <sub>n,2</sub>	P <sub>n,3</sub>	P <sub>n,4</sub>	P <sub>n,5</sub>	P <sub>n,6</sub>			
1	Treibhauspotenzial	P <sub>1,m</sub>	2	1	2	2	2	2	9	1	30%
2	Wärmeineleffekt	P <sub>2,m</sub>	0	0	0	1	1	1	2	4	6,7%
3	Primärenergieverbrauch nicht erneuerbar	P <sub>3,m</sub>	1	2	2	2	2	2	9	1	30%
4	Erneuerbarer Energieverbrauch	P <sub>4,m</sub>	0	2	0	2	2	2	6	3	20%
5	Trinkwasserverbrauch	P <sub>5,m</sub>	0	1	0	0	1	1	2	4	6,7%
6	Lichtverschmutzung	P <sub>6,m</sub>	0	1	0	0	1	1	2	4	6,7%
									Σ B <sub>n</sub> =	30	100%

Da der Paarvergleich in der Regel nicht nur von einem Befragten oder im Rahmen eines einzigen Workshops, sondern von zahlreichen Stakeholdern zu bearbeiten ist, sind die Bewertungsergebnisse je nach Bedarf gruppenweise auszuwerten. Dazu werden die durch die verschiedenen Stakeholder S<sub>m</sub> vergebenen Bewertungspunkte P<sub>n,m</sub> der Größe nach sortiert und der Mittelwert B<sub>n</sub> der Bewertungspunkte P<sub>n,m</sub> der Vergleichskriterien gebildet (N = Anzahl der Kriterien).

Tabelle 2-6: Beispiel – Mittelung der VP-Ergebnisse nach Anspruchsgruppen

		m	Stakeholder S						B <sub>n</sub>
Ökologische Qualität		S <sub>m</sub>	Stakeholder 1	Stakeholder 2	Stakeholder 3	Stakeholder 4	Stakeholder 5	Stakeholder 6	Kriterienbedeutung
n	K <sub>n</sub>	Pkt	P <sub>n,1</sub>	P <sub>n,2</sub>	P <sub>n,3</sub>	P <sub>n,4</sub>	P <sub>n,5</sub>	P <sub>n,6</sub>	Σ P <sub>n,s</sub> /N
1	Treibhauspotenzial vs. Wärmeineleffekt	P <sub>1,m</sub>	2	2	2	1	1	2	1,67
2	Treibhauspotenzial vs. Primärenergie	P <sub>2,m</sub>	0	0	1	2	1	1	0,83
3	Treibhauspotenzial vs. Erneuerbare Energie	P <sub>3,m</sub>	1	2	1	0	1	2	1,17
4	Treibhauspotenzial vs. Trinkwasserverbrauch	P <sub>4,m</sub>	2	2	0	1	2	2	1,50
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Diese Mittelwerte sind erneut in die in Tabelle 2-5 beschriebene Bewertungsmatrix einzutragen und Bedeutung, Rang und Gewichtung zu ermitteln. Die beschriebene Methodik erlaubt

es, die Kriterienbeurteilungen unter Berücksichtigung der Meinung verschiedener Interessengruppen auszuwerten. Dies hat den Vorteil, dass die vielfältigen Ziele der einzelnen Stakeholder in die Betrachtung einfließen, sodass ein Konsens zwischen den Sichtweisen gefunden werden kann.

### **2.6.2.2 Dynamische Gewichtung**

Ergänzend zur Grundgewichtung von Kriterien kann eine dynamische Gewichtung sinnvoll sein. Eine dynamische Gewichtung dient dazu, extreme Ausschläge in einer Bewertung – seien sie positiver oder negativer Art – mit Korrekturfaktoren zu versehen. Dies verhindert, dass bspw. eine extrem schlechte Bewertung durch andere positive Ausprägungen egalisiert werden kann. Kriterien erreichen folglich umso größere Bedeutsamkeit, je mehr ihre Bewertung vom Mittelwert abweicht [Haas10, S. 132]. Die Korrekturfaktoren werden mit dem normierten Gewicht multipliziert und in einem weiteren Schritt erneut normiert. Es gibt drei Möglichkeiten der dynamischen Gewichtung:

- Zweidimensional: Der Korrekturfaktor wird sowohl bei extrem guter wie auch bei extrem schlechter Bewertung berücksichtigt. Dies bietet sich bspw. beim Kriterium „Standortplanung“ an (Standortaufgabe/-erhalt mittel-/langfristig zu vermuten).
- Eindimensional negativ: Nur bei einer sehr schlechten Bewertung wird die Gewichtung des Kriteriums verstärkt. Eine mögliche Anwendung dieser Variante könnte das Kriterium „Schadstoffemissionen“ sein (Schadstoffvorkommen werten ein Gebäude ab, führen jedoch bei Nicht-Auftreten von Schadstoffen i. d. R. nicht zur Aufwertung).
- Eindimensional positiv: Nur bei extrem guter Bewertung wird die Gewichtung des Kriteriums verstärkt. Diese Variante könnte beim Kriterium „Sondernutzungen“ gewählt werden (Recht zur Sondernutzung, die ausschließlich für das konkrete Gebäude gültig ist).

Trotz der Möglichkeit zur dynamischen Gewichtung sollte grundsätzlich auch die Option einer konstanten Gewichtung beibehalten werden. In einigen Fällen ist es nicht sinnvoll, einzelne qualitative Ausprägungen besonders herauszuheben.

Abbildung 2-20 zeigt Korrekturfaktoren am Beispiel einer fünfstufigen Bewertung. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten ist es auch hier ratsam, dass die Korrekturfaktoren nur in der Vorbereitungsphase der Portfolioanalyse verändert werden dürfen. Für das Scoring der einzelnen Objekte müssen sie konstant beibehalten werden.

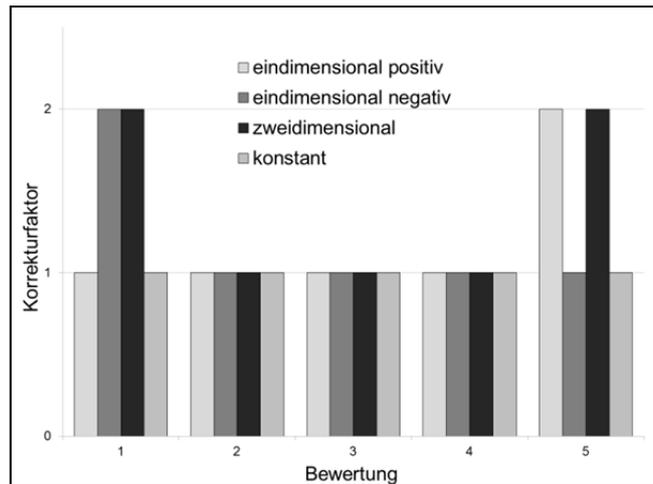


Abbildung 2-20: Korrekturfaktoren

*Beispiel - Dynamische Gewichtung (Scoring)*

Auszugsweise werden fünf Kriterien der Standortbindung betrachtet. Für sie wird eine einheitliche Grundgewichtung  $W$  von 20 % vorausgesetzt. Eingangs wird festgelegt, dass die Kriterien „Planungen am Standort“, „Marktsituation“ und „Sondernutzung“ zweidimensional dynamisch gewichtet werden und beim Erreichen von 1 bzw. 5 von 5 möglichen Punkten mit einem Korrekturfaktor  $KF$  von 4 zu versehen sind. Die restlichen Kriterien unterliegen einer konstanten Bewertung und sind daher mit dem neutralen  $KF$  von 1 belegt.

Das Kriterium „Planungen am Standort/für das Gebäude“ wird im Beispiel unter Annahme einer zukünftigen Standortaufgabe mit 1 Punkt (Score) beurteilt. Da einzig dieses Kriterium über eine vergleichsweise niedrige Bewertung verfügt, wird ihm ein  $KF$  von 4 zugewiesen. Dadurch ergibt sich im zweiten Schritt eine neue dynamische Gewichtung  $W_d$ , welche mit 50 % 30 % über der ursprünglichen Gewichtung  $W$  von 20 % liegt. Werden die Punkte bzw. Scores der Einzelkriterien mit ihrem dynamischen Gewicht  $W_d$  multipliziert, kann schließlich das finale Ergebnis ( $S \cdot W_d$ ) für jedes Kriterium ermittelt werden. Durch Aufsummierung der Einzelergebnisse lässt sich folglich der Gesamt-Score, im Beispiel 1,89 Punkte, ermitteln (vgl. Tabelle 2-7).

Tabelle 2-7: Beispiel – Dynamische Gewichtung

Kriterium	Score S	W in %	KF	(W*KF)	$W_d$ in %	Ergebnis ( $S \cdot W_d$ )
Planungen am Standort	1	20	4	0,8	50	0,50
Partnernetzwerke	3	20	1	0,2	12,5	0,38
Marktsituation	2	20	1	0,2	12,5	0,25
Sondernutzungen	3	20	1	0,2	12,5	0,38
Infrastruktur	3	20	1	0,2	12,5	0,38
	$\Sigma$	100		1,6	100	1,89

Im Rahmen einer Immobilienanalyse kann es erforderlich sein, einzelnen Kriterien ein höheres positives oder negatives Gewicht zu verleihen. Es gibt Eigenschaften von Immobilien, die einen großen Ausschlag auf dessen Nutzbarkeit und Verwertbarkeit (z. B. Schadstoffbelastung, Betriebskosten, Energieverbrauch) haben. Ihnen kann mithilfe einer dynamischen Gewichtung, wie im Beispiel gezeigt, eine entsprechende Relevanz beigemessen werden.

## **2.7 Operations Research (OR)**

Den Aussagen der Abschnitte 2.5.2 und 2.5.3 folgend werden die TDD und NDD mit dem Ziel angewendet, Gebäudezustände zu ermitteln und Handlungsmaßnahmen abzuleiten. Es werden im Resultat verschiedene, der Zustandsverbesserung dienliche Investitionsvorschläge unterbreitet, aus denen eine zielgerichtete Auswahl getroffen werden kann.

### **2.7.1 Wesentliche Grundlagen des Operations Research**

Operations Research (OR) nimmt sich genau dieser Thematik an. Es behandelt quantifizierbare Probleme, für die mehrere Entscheidungsmöglichkeiten bereitstehen und stellt quantitative Modelle und Methoden zur Entscheidungsunterstützung bereit [GOR12-ol].

Auf der Suche nach der besten Alternative sind i. d. R. vorgegebene Ziele (z. B. Renditemaximierung) zu verfolgen. Gleichzeitig gilt es im Allgemeinen auch, zahlreiche sog. Nebenbedingungen (z. B. beschränkter Kapitaleinsatz von 1 Mio. Geldeinheiten) zu beachten. Diese besagen oftmals, dass die zur Problemlösung benötigten Ressourcen (z. B. Geld, Personal, Material) nur beschränkt zur Verfügung stehen. OR liefert für solche Probleme das bestmögliche Ergebnis und berücksichtigt bei der Berechnung alle Nebenbedingungen. Es lässt sich zusammenfassend durch vier Merkmale beschreiben:

- Quantifizierung von Entscheidungsproblemen (Problemquantifizierung)
- Modellanalytisches Vorgehen
- Optimalitätsstreben (Optimierung der Zielsetzung)
- Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen (Entscheidungsvorbereitung) [Zimm98, S. 3f]

Die gelieferten Lösungsvorschläge sind zumeist eine Kompromisslösung, d. h. es können nicht alle Ziele des Entscheiders gleichzeitig optimal erreicht werden. Ursache hierfür ist, dass die maximierte Zielerreichung eines Kriteriums oftmals zu einer Verschlechterung der anderen Ziele führt [EBL03, S. 4].

## 2.7.2 Methoden des OR

Das Feld des Operations Research ist breit gefächert und teilt sich in zahlreiche Teilgebiete auf. Zur Lösung linearer Probleme mit mehreren, u. U. widersprüchlichen Zielen kommt als mathematische Methode die Multikriterielle Optimierung (MO) zum Einsatz (vgl. [NSW11, S. 81]).

Sie bedient sich verschiedener Ansätze wie der „Lexikografischen Optimierung“ und der „Zielgewichtung“. Für das im Verlauf dieser Arbeit zu lösende Problem kommen grundsätzlich nur die „Lexikografische Optimierung“ und die „Zielgewichtung“ infrage. Die „Lexikografische Optimierung“ (LO) bringt verschiedene Ziele zunächst in eine Reihenfolge ihrer Wichtigkeit und optimiert als erstes das wichtigste Ziel. Unter den optimalen Lösungen wird im Anschluss eine Auswahl nach dem zweitwichtigsten Ziel getroffen, usw., bis nur noch eine Lösung verbleibt. Die LO ist nicht anwendbar, wenn zwei Ziele gleich wichtig sind. Dies schließt sie für eine weitere Betrachtung aus, weil im Rahmen dieser Arbeit zwei Ziele von gleicher Priorität verfolgt werden sollen. Da die „Zielgewichtung“ (ZG) eine Gleichstellung von Zielen erlaubt, eignet sie sich für die gewünschten Zwecke.<sup>33</sup> Ihr Vorgehen ist für den Entscheider intuitiv verständlich und lässt sich mit mathematischen Methoden beschreiben (z. B. lineare Optimierung), sofern das zu lösende Problem überschaubar ist. Weil das im Hauptteil der Arbeit zu lösende Problem diese Grundvoraussetzung erfüllt, kann die ZG eingesetzt werden. Bei Anwendung der ZG werden durch den Entscheider konstante positive Zielgewichtungen  $w^q$  ( $q=1, \dots, r$ ) bestimmt und ihren Zielfunktionen  $z^q(x)$  zugeordnet. Die daraus resultierenden Produkte werden zu einem sog. Kompromissmodell in Form einer zu maximierenden Zielfunktion aggregiert [Iser86, S. 454ff], welche sich wie folgt formulieren lässt:

$$\max \phi(z(x)) = \sum_{q=1}^r w^q \cdot z^q(x) \quad (2.6)$$

## 2.7.3 Lösen von OR-Problemen mithilfe von Excel-Solver

Zur Durchführung der „Zielgewichtung“ wird als Basis für den späteren Praxistest in Kapitel 5.3 der „Excel-Solver“ eingesetzt. Er wird u. a. zum Lösen von Optimierungsaufgaben verwendet und nutzt bei linearen und ganzzahligen Problemen den Simplex-Algorithmus. Der Simplex-Algorithmus (SA) löst Optimierungsprobleme nach endlich vielen Schritten oder stellt ihre Unlösbarkeit oder Unbeschränktheit fest. Geometrisch betrachtet wird hierzu auf der Suche nach einer optimalen Ecke ein Polyeder von einer beliebigen Ecke startend entlang seiner Kanten „abgelaufen“. Auf diesem Wege können u. a. lineare Maximierungsprobleme der Form

<sup>33</sup> Auch lässt die ZG eine unterschiedliche Gewichtung zu. Soll eine Veränderung vorgenommen werden, so ist dies kurzfristig und ohne größeren Aufwand möglich. Hierbei ist jedoch die korrekte Wahl der Gewichtungen ausschlaggebend, da es andernfalls zur Generierung völlig indiskutabler Optionen kommen kann.

$$\max \{c^T \cdot x \mid Ax \leq b; x \geq 0\} \quad (2.7)$$

gelöst werden, wobei  $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$  eine Matrix mit reellen Einträgen,  $c \in \mathbb{R}^n$  der sog. Zielfunktionsvektor und  $b \in \mathbb{R}^m$  ein Vektor mit Beschränkungen ist. Mathematisch ausgedrückt wird somit ein Zielwert gesucht, welcher das lineare Gleichungssystem erfüllt und einen möglichst hohen Zielfunktionswert  $F(x) = c^T \cdot x$  liefert. Hierzu wird eine in der Regel nicht optimale Startlösung berechnet, die durch systematischen Austausch von  $x$  so lange verbessert wird, bis die Iteration keine weitere Verbesserung der Zielfunktion mehr liefert oder die Unbeschränktheit des Problems festgestellt wird (in Anlehnung an [HaKI06, S. 11ff]).

Folglich kann OR bei entsprechender Problemformulierung dazu eingesetzt werden, aus einem Satz an baulichen Verbesserungsmaßnahmen diejenigen mit optimalem Zielbeitrag zu wählen. Die für den OR-Algorithmus erforderliche Übersetzung in mathematische Form wird in Kapitel 4.6 geschildert.

## 2.8 Fazit

Im Zentrum des Grundlagenkapitels stehen die Bewusstmachung der Notwendigkeit eines nachhaltigen betrieblichen Immobilien-Portfoliomanagements sowie die Sicherstellung der wichtigsten Grundlagen. Hierzu werden die im späteren Verlauf relevanten Inhalte vorgestellt und ein einheitliches Begriffsverständnis geschaffen. Es wird beleuchtet, weshalb die Entwicklung eines nachhaltigen CREP gefragt ist und es wird außerdem deutlich gemacht, dass hierzu zahlreiche Themengebiete zusammengeführt und für die Zwecke des CREM adaptiert werden müssen. Welcher Bedarf konkret besteht und wie dieser zu erfüllen ist, zeigt das folgende Kapitel auf. Im Wesentlichen sind Portfoliomanagement-Modelle und Immobilien-Bewertungsverfahren auf die Ansprüche des CREM zu untersuchen und Lösungsansätze zu liefern.

### **3 Entwicklung von Portfolioanalysemethoden für ein nachhaltiges CREP**

Wie im Grundlagenkapitel erläutert, ist es im Sinne eines nachhaltigen Portfoliomanagements, Immobilien ganzheitlich zu betrachten. Es ist demzufolge ratsam, die klassische und kurzfristig (auf eine Periode) ausgelegte Portfoliotheorie, welche sich in der Regel entweder auf einen qualitativen oder auf einen quantitativen Ansatz stützt, zu überarbeiten und in diesem Zuge um den Nachhaltigkeitsgedanken zu ergänzen. In dem in Kapitel 5 zu entwickelnden nachhaltigen Portfoliomanagement wird deshalb ein Prozessmodell vorgestellt, das auf einer Kombination aus qualitativer und quantitativer Analyse beruht. Diese baut auf Kriterien zur Bewertung der Technischen Due Diligence (TDD), der Nachhaltigkeits-Due Diligence (NDD) und der Standortbindung (SB) auf.

Um eine Basis für das in Kapitel 5 zu entwickelnde nachhaltige Portfoliomanagement zu liefern, werden deshalb in den nachstehenden Unterkapiteln 3.1 bis 3.3 TDD-, NDD- und SB-Verfahren auf ihre Tauglichkeit für das nachhaltige CREP überprüft sowie einheitliche Methoden zur geeigneten Bewertung vorgestellt. Die Kriterienauswahl und -bewertung beruhen neben theoretischen Untersuchungen auf Experteninterviews und Umfragen unter Mitarbeitern des eingangs erwähnten international tätigen Großkonzerns der chemischen Industrie. Dabei handelt es sich zumeist um Vertreter aus dem strategischen Management. Es ist allerdings zu vermuten, dass die Kriterienauswahl und -bewertung in unveränderter oder angepasster Form auch auf andere Unternehmen übertragbar ist.

#### **3.1 Entwicklung einer Technischen Due Diligence**

Wie einführend erläutert, gibt es für eine Technische Due Diligence (TDD) verschiedene Einsatzbereiche, die sich aus unterschiedlichen Zielstellungen ergeben. Bei einem dieser Bereiche handelt es sich um das nachhaltige Portfoliomanagement. Die TDD weist hierfür eine hohe Eignung auf. Sie eröffnet dem Nutzer die Fähigkeit, ein Gebäude in Bezug auf dessen Alter, die Restnutzungsdauer und den baulichen Zustand einzuordnen sowie den Instandhaltungsrückstau und Optimierungsbedarf aufzudecken. Aus den Ergebnissen der TDD-Analyse können demgemäß das Potenzial der Immobilie sowie die Dringlichkeit und Kosten von baulichen Maßnahmen gefolgert werden. Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass entschieden werden kann, ob eine Investition in ein Gebäude noch lohnt bzw. ob Synergien mit nachhaltigkeitssteigernden Maßnahmen bestehen. Zudem ist eine Priorisierung von Maßnahmen möglich. Deckt eine TDD bspw. Sicherheitsmängel auf, deren Beseitigung akut ist, treten hierfür andere Maßnahmen in den Hintergrund.

Der TDD, wie auch der NDD und SB, sollte ein kurzes Screening des jeweiligen Gebäudes vorgeschaltet werden. In diesem ist zu überprüfen, ob das Gebäude gewisse Schlüsselanforderungen einhält, deren Nichterfüllung zum Ausschluss von einer Bewertung führt. Hierzu

zählen z. B. Mindest-Objektgröße, Restnutzungsdauer/strategische Planungen, Barrierefreiheit sowie Sicherheitsanforderungen wie Mindesttragsicherheit und Brandschutzvorgaben. Sind diese Anforderungen nicht sichergestellt und können bzw. sollen auch nicht nachgerüstet werden, bedarf das Gebäude keiner weiteren Berücksichtigung und wird in Abhängigkeit der Gegebenheiten separat behandelt (z. B. Abriss, Stilllegung).

Für alle verbleibenden Gebäude wird die TDD anhand eines Objektbegehungsbogens vorgenommen. Dieser wird vor Ort vervollständigt und ggf. im Nachgang um fehlende Angaben, wie z. B. Leistungskennwerte zu gebäudetechnischen Anlagen, ergänzt. Im Ergebnis liefert die TDD eine Kennzahl, den sog. TDD-Wert. Der TDD-Wert ist ein Teilergebnis des in Kapitel 5 zu erarbeitenden  $ini_j$ , dem Immobiliennachhaltigkeitsindex eines Einzelgebäudes. Der TDD-Wert kann zwischen 0 und 5 Punkten annehmen. Liegt ein Wert bei 0, so gilt dieses Gebäude allerdings als nicht mehr tragbar, muss stillgelegt und aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden (K.O.-Kriterium). Für alle anderen Gebäude können etwaige Optimierungsmaßnahmen projektspezifisch und konkret abgeleitet werden. Hierzu sind mehrere Einzelschritte erforderlich. Aus diesem Grunde werden im nachfolgenden Unterkapitel die Inhalte sowie die Bewertungsmethodik der TDD herausgearbeitet und die Methodik zur Ermittlung des TDD-Wertes beschrieben.

### **3.1.1 Analyse potenzieller TDD-Bewertungsmethoden**

Als Grundlage für die Zustandsbewertung der einzelnen Bauteile eines Gebäudes ist eine Vor-Ort-Begehung des Objekts sowie eine Prüfung seiner Planunterlagen erforderlich. Die Herausforderung besteht dabei in der objektiven Beurteilung der jeweiligen Bauteilzustände. Standardisierte Beurteilungsmaßstäbe sind hierfür notwendig, jedoch nicht allgemein verbreitet. Eine Norm, welche die im Zuge einer TDD zu berücksichtigenden Bauteile sowie eine einheitliche Vorgehensweise im Rahmen einer Objektbewertung beschreibt, gibt es nicht.

Eine Literaturrecherche und Analyse von bestehenden Bewertungssystemen gibt zwar Anregungen für die Gestaltung einer TDD, führt jedoch zu der Erkenntnis, dass keines der untersuchten Verfahren unverändert für die vorliegenden Zwecke eingesetzt werden kann. Die „Methodik für die Inspektion von Wohngebäuden nach Krug“ [Krug85] beschränkt sich, wie der Titel bereits vermuten lässt, auf Wohngebäude. Ebenso verhält es sich mit der „Méthode d'évaluation rapide“, kurz MER. Hinzu kommt, dass sich dieses Verfahren auf vor 1947 errichtete Massivbauten beschränkt und nur definierte Instandhaltungsstandards berücksichtigt. Sie entsprechen allerdings dem Entwicklungszeitpunkt der Methode, was zur Folge hat, dass ggf. gut erhaltene Konstruktionen von gleichwertigem oder besserem Zustand als „mangelhaft“ bewertet werden [MeVi84]. IPBau baut auf MER auf und ergänzt dieses um weitere Gebäudetypen und Altersklassen. Schwachstelle des Verfahrens ist jedoch die erneute Fokussierung auf Massivbauten sowie die ausschließliche Verfügbarkeit von Datenblättern für Wohn- und Gewerbebauten [IPBa95] [IPBa93].

Im Gegensatz zu den vorgenannten Verfahren lassen STRATUS, DUEGA und EPIQR eine Beurteilung von Bürogebäuden zu. Die Anwendung von STRATUS hat allerdings zum Nachteil, dass der Instandhaltungsaufwand von Bauteilen, welcher ausgehend vom relativen Baualter und Zustand des jeweiligen Bewertungsgegenstands ermittelt wird, stark von der angenommenen durchschnittlichen Lebenserwartung des Bauteils abhängt. Darüber hinaus beschränkt sich STRATUS auf 13 Gebäudeelemente, was zu einer mangelnden Flexibilität führt. Da im Folgenden die Notwendigkeit besteht, bei der Gebäudeuntersuchung zwischen verschiedenen Detaillierungsgraden auswählen zu können, kommt STRATUS für die Zwecke der vorliegenden Arbeit nicht in Betracht. DUEGA und EPIQR sind ähnlich strukturiert und in ihrem grundsätzlichen Aufbau sehr gut für die gewünschten Zwecke geeignet. Allerdings lassen sich die beiden Verfahren nur unter erheblichem Aufwand in die gewählte Bewertungsmethodik einbetten. So erfolgen bspw. die Auswertungen (z. B. Maßnahmenableitung und Kostenermittlung) durch beide Systeme automatisiert. Ein weiterer Nachteil von DUEGA ist, dass es sich um eine Schweizer Methodik handelt, deren Standardtexte sowie Beschreibungen von Ausführungsstandards und Kostenberechnung auf schweizerischen Standards, Normen und Kennwerten basieren, was eine internationale Anwendung (z. B. Baukostenschätzung) erschwert [GrRW97]. Ähnlich verhält es sich im Fall von EPIQR, welches auf deutsche Gegebenheiten zugeschnitten ist und die Instandhaltungskosten unter Zuhilfenahme deutscher Kostenkennwerte berechnet. Zudem ist zu beachten, dass die notwendige Software beider Verfahren kostenpflichtig ist, was die Anwendung eines darauf aufbauenden Modells ggf. ausschließen würde.

Eine Übersicht über Umfang und Schwächen der genannten Systeme ist in Tabelle 3-1 dargestellt. Wenngleich keines der Systeme eine unmittelbare Übernahme der Bewertungsmethodik erlaubt, so sind die Verfahren (v. a. DUEGA und EPIQR) dennoch nicht gänzlich zu verwerfen und werden in ihren Grundzügen für die TDD übernommen.

**Tabelle 3-1: Untersuchung bestehender TDD-Verfahren auf ihre Eignung für das betriebliche IPM ([Krug85], [MeVi84], [IPBa95], [IPBa93], [GrRW97], [STRA02])**

	Untersuchungsgegenstand	Prüfelemente	Be- wer- tung	Auf- wand	Nachteile
<b>Krug85</b>	Wohngebäude		1-4 Punkte <sup>34</sup>		Beschränkung auf Wohngebäude, keine Darstellung notwendiger Maßnahmen
<b>MER</b>	Wohngebäude vor 1947, massive Bauteile (Mauerwerk oder Beton), nicht jedoch Leicht- oder Fertigteilbauweise	41	1-4 Punkte <sup>35</sup>	2 Std.	Beschränkung auf Wohngebäude und Massivbauten; gut erhaltenes Bauteil gilt als „mangelhaft“, wenn Konstruktion nicht gewünschtem Standard entspricht; keine Darstellung notwendiger Maßnahmen
<b>IPBau</b>	Wohn- und Gewerbebauten, massive Bauteile (Mauerwerk oder Beton), nicht jedoch Leicht- oder Fertigteilbauweise	50 (Grobdiagnose), um Feindiagnose ergänzbar	a-d <sup>36</sup>	1-2 Tage	Beschränkung auf Wohn- und Gewerbeimmobilien sowie Massivbauten
<b>STRATUS</b>	„alle“ Gebäudearten	13	1-7 Punkte	Ca. 2 Std.	Ableitung des Instandhaltungsaufwands durch relatives Baualter und Zustand → stark abhängig von angenommener durchschnittlicher Lebenserwartung der Bauteile; Beschränkung auf 13 Elemente: Flexibilität in der Wahl des Detaillierungsgrads begrenzt
<b>DUEGA</b>	„alle“ Gebäudearten	20 Makroelemente (z. B. Dach); Feinelemente nur für maßgebliche Makroelemente	a-d <sup>37</sup>	Ca. 1 Tag	Schweizer Verfahren: Beschreibung von Ausführungsstandards, bautechnischer Abnutzung und Kostenberechnung auf Basis von schweizerischen Standards und Normen → u. a. erschwerte Baukostenschätzung, kostenpflichtig
<b>EPIQR</b>	EPIQR: Wohn-, Gewerbeimmobilien EPIQR +: u. a. Öffentliche Hand (inkl. Verwaltung)	50 kostenintensivste Bauteile	a-d <sup>38</sup>	1 Tag	Verkauf nur an Immobilieneigner und -verwaltungsgesellschaften zur Anwendung auf eigene und langfristig verwaltete Immobilien; nutzungskostenpflichtig (Stand: 2012); europäisches Verfahren, jedoch automatisierte Kostenberechnung auf Basis deutscher Standards → erschwerte internationale Anwendbarkeit

<sup>34</sup> I = keine oder unbedeutende Schäden, II = geringe Schäden, III = schwere Schäden, IV = Schadensgrenze erreicht oder unterer akzeptabler Standard des Elements überschritten

<sup>35</sup> 4 = guter Zustand, 3 = geringfügige Mängel, 2 = erhebliche Mängel bzw. teilweise Fehlen von Einrichtungen, 1 = schlechter Zustand bzw. gänzlich Fehlen von Einrichtungen

<sup>36</sup> a = gut, b = leichte Abnutzung, c = größere Abnutzung, d = Ende der Lebensdauer, s = Spezialcode für Verbesserungen; Darstellung notwendiger Korrektur-Maßnahmen in Abhängigkeit des Bauteilzustands

<sup>37</sup> a = gut, b = leichte Abnutzung, c = größere Abnutzung, d = Ende der Lebensdauer; Darstellung notwendiger Korrektur-Maßnahmen mithilfe eines eigenen Maßnahmencodes: 0 = keine Maßnahmen, 1 = Instandhaltung, 2 = kleinere Instandsetzungen, 3 = größere Instandsetzungen, 4 = Erneuerung

<sup>38</sup> a = guter Zustand, b = leichte Abnutzung, c = erhebliche Abnutzung, d = Ende der Lebensdauer erreicht; Darstellung notwendiger Korrektur-Maßnahmen in Abhängigkeit des Bauteilzustands

### **3.1.2 Bewertungsmethodik für ausgewählte TDD-Prüfelemente**

Die im Folgenden aufgeführte Struktur und die TDD-Inhalte bauen auf Vorschlägen und Erkenntnissen aus der Fachliteratur, den oben beschriebenen Verfahren sowie Experteninterviews auf. Grundsätzlich lässt sich die TDD in drei Teile aufgliedern: eine Abfrage von Gebäudestammdaten und Grundinformationen, eine detaillierte Analyse der einzelnen Gebäudebestandteile sowie eine Ergebnisdarstellung.

Die Stammdaten enthalten die wesentlichen Gebäudeinformationen im Überblick und umfassen Basisinformationen zum Gebäude wie die Objektbezeichnung, die Eigentumsverhältnisse, das ursprüngliche Baujahr, den Zeitpunkt grundlegender Umbauten und Modernisierungen sowie Informationen zu restriktiven Randbedingungen für das Gebäude. Hierbei handelt es sich um allgemeine und öffentlich-rechtliche Rahmenbedingungen, welche mögliche Sanierungsmaßnahmen erschweren oder ggf. erleichtern können. Einschränkende Aspekte sind bspw. Denkmalschutzauflagen, die den Eingriff in die Bausubstanz nur bedingt zulassen und folglich Optimierungsmaßnahmen erschweren und ggf. Kosten in die Höhe treiben. Des Weiteren wird z. B. die Einhaltung der Mindestanforderungen an die Barrierefreiheit abgeprüft. Diese und andere Schlüsselanforderungen gilt es im weiteren Verlauf der Objektbeurteilung zu beachten und bei der Ableitung baulicher Maßnahmen zu berücksichtigen.

Abbildung 3-1 gibt eine auszugsweise Übersicht über die Gebäudestammdaten. Sie gelten als Ausgangsbasis für alle weiteren Betrachtungen.

<b>TECHNISCHE DUE DILIGENCE</b>		
<b>GEBÄUDESTAMMDATEN</b>		
Objekt		
Anschrift		
Land		
Hauptnutzung		
Vertragsart		
Ursprüngliches Baujahr		
Zeitpunkt grundlegender Umbauten/Modernisierungen		
Fiktives Baujahr (infolge Modernisierung, Sanierung, etc.)		
Aktuelle Restnutzungsdauer - geplante(r) Abriss/Devestition		
BGF gesamt [m <sup>2</sup> ]		
Wiederbeschaffungswert [€]		
<b>Zu beachtende Randbedingungen des Gebäudes:</b> (z. B. Gebäude unter Denkmalschutz? Falls ja, Konsequenzen?)		
Eigentümer (sofern Gebäude im Eigentum)		
Hauptmieter (sofern Gebäude im Eigentum)	_____	% interne Mieter
Hauptmieter (sofern Gebäude im Eigentum)	_____	% Dritte
Gebäudebetreuung		
<b>Beschreibung des Gebäudes</b> (z. B. Lager mit Staplerverkehr)		
<b>Anmerkungen/Besonderheiten</b> (z. B. umfassende energetische Sanierung)		
<b>Flächennutzung DIN 277</b>		
Nettogrundfläche NGF [m <sup>2</sup> ]		
Nutzfläche NF [m <sup>2</sup> ]		
Verkehrsfläche VF [m <sup>2</sup> ]		
Technische Funktionsfläche TF [m <sup>2</sup> ]		
<b>Bauliche Flächenkennzahlen</b>		
NF pro NGF [m <sup>2</sup> ]		
NF 2.1 (Bürofläche) pro NGF [m <sup>2</sup> ]		
<b>Flächenvermietung</b>		
Vermietete Fläche [m <sup>2</sup> ]		
Leerstand [m <sup>2</sup> ]		
<b>Haupt-Flächenkategorien</b>		
Flächenart 1	_____	m <sup>2</sup> Büro - mittlerer Standard
Flächenart 2	_____	m <sup>2</sup> Büro - einfacher Standard
Flächenart 3	_____	m <sup>2</sup> Lager - mittlerer Standard
Flächenart 4	_____	m <sup>2</sup> Labor - mittlerer Standard
Flächenart 5	_____	m <sup>2</sup> Labor - hoher Standard
Aktuelle Mitarbeiterzahl (Mitarbeiter und FTE)	_____	Mitarbeiter _____ FTE
Anzahl der Arbeitsplätze	_____	Arbeitsplätze

Abbildung 3-1: TDD - Gebäudestammdaten

Zur fundierten Beurteilung eines Gebäudes im Rahmen der TDD ist eine Detailanalyse der einzelnen Gebäudebestandteile vorzunehmen. Für den vorliegenden Zweck lehnt sich die Analyse an die Gliederungsstruktur der DIN 276 Kostengruppe 330 bis einschließlich 599 an. Es werden zwar nahezu alle Kostenelemente abgedeckt, jedoch im Sinne der Zweckdienlichkeit für Objektbegehungen mitunter zusammengefasst und umstrukturiert. Es liegen Prüfelemente von 1.1.1 bis 3.7.2 vor. Dabei beschreiben alle Prüfelemente, deren Nummern mit 1 beginnen, das Bauwerk bzw. die Baukonstruktion/Tragkonstruktion mit ihren Gebäudehüllflächen. Unter 2 wird der Gebäudeinnenraum mit nichttechnischem und technischem Ausbau abgebildet und unter 3 findet eine Beschreibung der Außenanlagen statt.

Um den Detaillierungsgrad der Bewertung je nach Verfügbarkeit der Informationen individuell und bedarfsgerecht variieren zu können, ist die TDD in drei Gliederungsebenen aufgebaut. Sind Informationen zu einzelnen Bauteilen nur in der 2. Ebene verfügbar, so besteht die Möglichkeit, sich auf diese Detailtiefe zu beschränken. Die 3. Ebene ist nur bei solchen Bauteilen verpflichtend erforderlich, bei denen eine Dreiteilung der Bewertungsebenen relevant ist. Tabelle 3-2 stellt zusammenfassend dar, welche Kostengruppen-Elemente der DIN 276 in der TDD zu betrachten sind und wie sich die einzelnen Prüfelemente den DIN-Kostenelementen zuordnen lassen. Mit einem x sind all diejenigen Prüfelemente gekennzeichnet, die in der 2. bzw. 3. Gliederungsebene zwingend betrachtet werden müssen. Ein o weist auf Prüfelemente hin, welche nur bei Bedarf bzw. nach Möglichkeit beurteilt werden sollen, während ein Minus - Prüfelemente definiert, die keiner Kontrolle unterzogen werden. Am Ende der Auflistung sind ergänzend Prüfelemente aufgeführt, die in der DIN 276 nicht explizit ausgewiesen werden, im Rahmen der TDD jedoch separat zu bewerten sind.

**Tabelle 3-2: Auswahl und Struktur der im Rahmen der TDD zu bewertenden Bauteile in Anlehnung an DIN 276**

x = Ja; o = Ja, sofern notwendig/möglich; - = Nein

Bewertung?		TDD-Prüfelement	Kostengruppe gemäß DIN 276		Bewertung?		TDD-Prüfelement	Kostengruppe gemäß DIN 276	
Prüfelement-Ebene			KG	Beschreibung	Prüfelement-Ebene			KG	Beschreibung
2.	3.				2.	3.			
-	-	-	100	Grundstück	x	x	2.9	440	Starkstromanlagen
-	-	-	200	Herrichten und Erschließen		o	2.9.1	441	Hoch- und Mittelspannungsanlagen
-	-	-	300	Bauwerk — Baukonstruktionen		o	2.9.1	442	Eigenstromversorgungsanlagen
-	-	-	310	Baugrube		o	2.9.1	443	Niederspannungsschaltanlagen
-	-	-	320	Gründung		o	2.9.1	444	Niederspannungsinstantiationsanlagen
x	x	1.1	330	Außenwände <sup>39</sup>		o	2.9.2	445	Beleuchtungsanlagen
	o	1.1.1	331	Tragende Außenwände		o	2.9.3	446	Blitzschutz- und Erdungsanlagen
	o	1.1.1	332	Nichttragende Außenwände		-	-	449	Starkstromanlagen, Sonstiges
	o	1.1.1	333	Außenstützen	x	x	2.10	450	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen
x	x	1.2/1.2.1	334	Außentüren und -fenster		o	2.10.1	451	Telekommunikationsanlagen
	o	1.1.1	335	Außenwandbekleidungen, außen		o	2.10.3	452	Such- und Signalanlagen
	o	2.3.1	336	Außenwandbekleidungen, innen		o	2.10.4	453	Zeitdienstanlagen
	o	1.1.1	337	Elementierte Außenwände		o	2.10.5	454	Elektroakustische Anlagen
	x	1.2.2	338	Sonnenschutz		o	2.10.6	455	Fernseh- und Antennenanlagen
	o	1.1.1	339	Außenwände, Sonstiges <sup>40</sup>		o	2.10.7	456	Gefahrmelde- und Alarmanlagen
x	x	2.3	340	Innenwände		o	2.10.2	457	Übertragungsnetze <sup>41</sup>
	o	2.3.1	341	Tragende Innenwände		-	-	459	Fernmelde- und informationstechnische Anlagen, Sonstiges
	o	2.3.1	342	Nichttragende Innenwände	x	x		460	Förderanlagen
	o	2.3.1	343	Innenstützen		o	2.11.1	461	Aufzugsanlagen
	o	2.3.1	344	Innentüren und -fenster		o	2.11.1	462	Fahrtreppen, Fahrsteige
	o	2.3.1	345	Innenwandbekleidungen		o	2.11.2	463	Befahrplananlagen
	o	2.3.1	346	Elementierte Innenwände		o	2.11.3	464	Transportanlagen
	-	-	349	Innenwände, Sonstiges		o	2.11.3	465	Krananlagen
x	x	2.2	350	Decken		-	-	469	Förderanlagen, Sonstiges
	o	2.2.1	351	Deckenkonstruktionen	-	-	-	470	Nutzungsspezifische Anlagen
	o	2.2.1	352	Deckenbeläge		o	2.4.1	471	Küchentechnische Anlagen
	o	2.2.1	353	Deckenbekleidungen		o	2.12.2	472	Wäscherei- und Reinigungsanlagen
	-	-	359	Decken, Sonstiges		o	2.12.2	473	Medienversorgungsanlagen
x	x	1.3	360	Dächer		o	2.12.2	474	Medizin-/labortechnische Anlagen
	o	1.3.1	361	Dachkonstruktionen		o	2.6.1	475	Feuerlöschanlagen
	o	1.3.1	362	Dachfenster, Dachöffnungen		o	2.12.2	476	Badetechnische Anlagen
	o	1.3.1	363	Dachbeläge		o	2.12.2	477	Prozesswärme-, -kälte-/luftanlagen
	o	1.3.1	364	Dachbekleidungen		o	2.12.2	478	Entsorgungsanlagen
	o	1.3.2-1.3.9	369	Dächer, Sonstiges <sup>42</sup>		o	2.12.2	479	Nutzungsspezifische Anlagen, Sonstiges
x	x	2.4	370	Baukonstruktive Einbauten		o	2.12.1	480	Gebäudeautomation <sup>43</sup>

<sup>39</sup> 1.1 Außenwand enthält: 331, 332, 333, 335, 337

<sup>40</sup> „Außenwände, Sonstiges“ enthält u. a.: Zustand der Fassadenentwässerung, Blitzschutz/Erdung/Potenzialausgleich, Durchführungen für Kamine/Lüftungskanäle/Sanitärentlüftungen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Sicherheitseinrichtungen, Alllasten/Kontaminationen, Besondere Konstruktionen an der Fassade (z. B. Vordächer)

<sup>41</sup> Als „Elektroinstallationen für Daten“ aufgeführt

<sup>42</sup> Dächer sonstiges enthält u. a.: Dachentwässerung, Durchführungen für Kamine/Lüftungskanäle/Sanitärentlüftungen, Zustand und Funktionsfähigkeit der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Sicherheitseinrichtungen, Alllasten/Kontaminationen (z. B. Asbest, Mineralfaser, Lacke, Beschichtungen), Dachoberlichter/Dachverglasungen, Begrünungen/Terrassen/etc., andere besondere Konstruktionen (z. B. Vordächer)

<sup>43</sup> Sofern vorhanden

	o	2.4.1	371	Allgemeine Einbauten	-	-	-	490	Sonstige Maßnahmen für technische Anlagen
	o	2.4.1	372	Besondere Einbauten	x	x	3	500	Außenanlagen <sup>44</sup>
	-	-	379	Baukonstruktive Einbauten, Sonstiges	-	-	-	510	Geländeflächen
-	-	-	390	Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen		o	3.2/3.2.1	520	Befestigte Flächen
-	-	-	400	Bauwerk — Technische Anlagen		o	3.6/3.6.1	530	Baukonstruktion in Außenanlagen
x	x	2.6	410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen <sup>45</sup>		o	3.7/3.7.1	540	Technische Anlagen in Außenanlagen <sup>46</sup>
	o	2.6.1	411	Abwasseranlagen		o	3.6/3.6.1	550	Einbauten in Außenanlagen
	o	2.6.1	412	Wasseranlagen		o	3.6/3.6.1	560	Wasserflächen
x	x	2.7/2.7.1	413	Gasanlagen <sup>47</sup>		o	3.4/3.4.1	570	Pflanz- und Saatflächen
	o	2.6.1	414	Feuerlöschanlagen	-	-	-	590	Sonstige Außenanlagen
	-	-	419	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, Sonstiges	-	-	-	600	Ausstattung und Kunstwerke
x	x	2.7	420	Wärmeversorgungsanlagen	-	-	-	700	Baunebenkosten
	x	2.7.1	421	Wärmeerzeugungsanlagen	x	x	1.4	-	Rohbau
	x	2.7.1	422	Wärmeverteilnetze		o	1.4.1	-	Tragkonstruktion (Wände, Decken) allgemein
	x	2.7.1	423	Raumheizflächen		o	1.4.2	-	Vorhandene Durchbrüche
	-	-	429	Wärmeversorgungsanlagen, Sonstiges	x	x	2.13	-	Sanitäranlagen
o	o	2.8	430	Lufttechnische Anlagen		x	2.13.1	-	Sanitäranlagen
	o	2.8.1	431	Lüftungsanlagen		x	2.13.2	-	Sanitäranlagenausbau
	o	2.8.1	432	Teilklimaanlagen		o	3.3/3.3.1	-	Entwässerung
	o	2.8.1	433	Klimaanlagen		o	3.5/3.5.1	-	Einfriedungen
	o	2.8.1	434	Prozesslufttechnische Anlagen		o	3.7.2	-	Beleuchtung im Außenraum
	o	2.8.1	435	Kälteanlagen					
	-	2.8.1	439	Lufttechnische Anlagen, Sonstiges					

Abbildung 3-2 stellt beispielhaft einen Auszug des TDD-Fragebogens mit den einzelnen Gliederungsebenen aus dem Bereich der Baukonstruktion dar:

The image shows a screenshot of a TDD questionnaire with a hierarchical structure of building construction elements. The structure is divided into three levels:

- 1. Gliederungsebene:** Bauwerk/Baukonstruktion/Tragkonstruktion
- 2. Gliederungsebene:** Gebäudehüllflächen
- 3. Gliederungsebene:** Außenwand

The screenshot also shows a list of specific elements and their associated costs, including: Außenwand allgemein, Bauart der Außenwand, Standard der Außenwand, Zustand der Außenwand - allgemein, Zustand Außenwand - Sonstiges, Zustand der Fassadenentwässerung, and Blitzschutz, Erdung, Potenzialausgleich.

Abbildung 3-2: TDD – Prüfelemente in der ersten, zweiten und dritten Gliederungsebene

<sup>44</sup> 3 Außenanlagen enthält 520, 530, 540, 550, 560, 570, 3.3 Entwässerung, 3.5 Einfriedungen, 3.7.2 Beleuchtung im Außenraum

<sup>45</sup> 2.6 Wasser- und Abwassersystem enthält: 411, 412, 414

<sup>46</sup> Beleuchtung separat ausgewiesen (3.7.2)

<sup>47</sup> Bestandteil von 2.7 (Wärme-/Energieversorgung)

Wie zuvor erwähnt, gliedert sich die TDD in der 1. Gliederungsebene grundsätzlich in die Bestandteile „1 Bauwerk/-konstruktion/Tragkonstruktion“, „2 Gebäudeinnenraum“ und „3 Außenanlagen“. Im Fall des Bauwerks werden zusätzlich die Grobelemente „Gebäudehüllflächen“ und „Rohbau“ unterschieden. Der Gebäudeinnenraum wird in den „Nichttechnischen“ und „Technischen Ausbau“ unterteilt. In der 2. Ebene erfolgt eine weitere Untergliederung. Hierbei handelt es sich im Fall der Gebäudehülle bspw. um die Außenwände (1.1), -fenster und -türen (1.2) und das Dach (1.3). Die Außenwände teilen sich in der dritten Gliederungsebene weiter in optional zu bewertende kleinere Prüfelemente auf. Diese dritte Gliederungsebene beinhaltet im Fall der Außenwand z. B. die Außenwand im Allgemeinen (1.1.1), die Fassadenentwässerung (1.1.2), die Rauch- und Wärmeabzugsanlage (1.1.5) und etwaige Fassadenbefahranlagen (1.1.6). Eine gesammelte Auflistung der TDD-Bestandteile und ihrer Prüfelemente befindet sich in Anhang 1. Ein inhaltlich verschlankter Auszug mit den wesentlichen zu bewertenden Gebäudekomponenten ist in Tabelle 3-3 dargestellt. Die Tabelle listet alle im Rahmen der TDD zu analysierenden Prüfelemente, respektive Bauteile, auf und gibt zu jedem Bauteil an, ob Bauart, Standard sowie Zustand und Priorität von Maßnahmen kontrolliert werden sollen. Des Weiteren wird in der letzten Spalte weiter vertieft, inwiefern der Zustand der Prüfelemente zu beurteilen ist bzw. ob andere ergänzende Aspekte zu untersuchen sind:

**Tabelle 3-3: Kurzfassung – Prüfelemente der Technischen Due Diligence in der 1. bis 3. Ebene**

Nr.	Prüfelement	Bauart	Standard	Zustand /Priorität	Anmerkung/Sonstige zu prüfende Aspekte
<b>1</b>	<b>Bauwerk/Baukonstruktion/Tragkonstruktion</b>				
<b>1.1</b>	<b>Außenwand</b>				
1.1.1	Außenwand allgemein	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden, Art/Umfang der Dämmung
<b>1.2</b>	<b>Außentüren und -fenster</b>				
1.2.1	Außentüren und -fenster allgemein	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden, Art/Umfang der Dämmung; Schallschutz
1.2.2	Sonnenschutzvorrichtungen			x	
<b>1.3</b>	<b>Dach</b>				
1.3.1	Dach allgemein	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, Undichtigkeiten, sichtbare Schäden, Art/Umfang der Dämmung
<b>1.4</b>	<b>Rohbau</b>				
1.4.1	Rohbau	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden/Risse/Undichtigkeiten, Korrosion, Körperschallübertragung; Tragfähigkeit inkl. Gründung, Art des Lastabtrags
<b>2</b>	<b>Gebäudeinnenraum</b>				
<b>Nichttechnischer Ausbau</b>					
<b>2.1</b>	<b>Nichttechnischer Ausbau allgemein</b>				
2.1.1	Decken-/Bodenbeläge (z. B. Fliesen, Teppich, Steinbelag, PVC, Beschichtung)	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden wie Risse; Aufbauhöhen der Bodenbeläge
<b>2.2</b>	<b>Decken</b>				
2.2.2	Decken	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden wie Risse, Feuchtigkeit; Aufbauhöhen der Deckenbekleidungen/abgehängte Decken

<b>2.3</b>	<b>Innenwände und -türen</b>				
2.3.1	Innenwände und -türen	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden wie Risse, Feuchtigkeit; Wandstärken der nichttragenden Innenwände
<b>2.4</b>	<b>Aus- und Einbauten</b>				
2.4.1	Aus- und Einbauten allgemein	x	x	x	Z. B. optischer/baulicher Zustand von Einbauschränken, Küchen, Archivanlagen, Rohrpost, etc.
<b>2.5</b>	<b>Repräsentative Flächen</b>				
2.5.1	Repräsentative Flächen	x	x	x	Erscheinungsbild/Gebrauchstauglichkeit (z. B. Eingangsbereich, Konferenzraum)
<b>Technischer Ausbau/Gebäudetechnik</b>					
<b>2.6</b>	<b>Wasser- und Abwassersystem</b>				
2.6.1	<b>Wasser-/Abwasserversorgung</b> Anbinde- und Strangleitungen, Verteilung zum Nutzer; Wasserverteilungsanlage (z. B. Speicher, Pumpen)	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. Risse, zerstörte Fliesen, Dämmung, Stand der Technik?
<b>2.7</b>	<b>Wärme-/Energieversorgung</b>				
2.7.1	<b>Heizanlagen/Wärmeversorgung</b> Wärmeerzeugung (z. B. Gas-, Warmwasser-, Dampf-, Warmluft-, Fernheizung), Wärmeverteilung: Anbinde- und Strangleitungen, Verteilung zum Nutzer; Wärmeverteilungsanlage (z. B. Speicher, Pumpen, Wärmetauscher/-rückgewinnung, Ventile); Heizflächen	x	x	x	Bauart (z. B. Einzelöfen, Elektro-Nachtspeicheröfen mit dezentraler Warmwasserbereitung, Zentralheizung, Nah-/Fernwärme, Zentralheizung mit Brennwertechnik, Dampfanlagen); z. B. Brandschutz, optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. Undichtigkeiten, Dämmung, Stand der Technik? Anteil der Versorgungsfläche
<b>2.8</b>	<b>Lüftung/Klima</b>				
2.8.1	<b>Lüftung/Klima</b> Kälte-/Wärmeerzeugung, Klimatechnik (z. B. Kälteanlage, Be-/Entfeuchtung), Kälte-/Wärmeverteilung: Anbinde- und Strangleitungen, Verteilung zum Nutzer; Kälte-/Wärmeverteilungsanlage (z. B. Speicher, Pumpen, Wärmetauscher/-rückgewinnung, Ventile)	x	x	x	z. B. Brandschutz, optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. defekte Module, Dämmung, Korrosion, Stand der Technik? Anteil der Versorgungsfläche; Wärmerückgewinnung vorhanden?
<b>2.9</b>	<b>Elektroinstallation</b>				
	<b>Elektroinstallationen</b>			x	Brandschutz
<b>2.10</b>	<b>Telekommunikations-/Informationstechnologische Systeme</b>				
	<b>Telekommunikations-/Informationstechnologische Systeme</b>			x	Brandschutz
<b>2.11</b>	<b>Förderanlagen</b>				
	<b>Förderanlagen</b>			x	Brandschutz
<b>2.12</b>	<b>Technische Einbauten</b>				
	<b>Technische Einbauten (z. B. Rolltor)</b>			x	Brandschutz
<b>2.13</b>	<b>Sanitäranlagen</b>				
2.13.1-2				x	Brandschutz
2.13.1	Sanitäranlagen	x	x	x	z. B. WC, Urinal, Waschbecken, Duschen; optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. Risse, defekte Armaturen, Dichtungen (ggf. Baujahr, sanierter Anteil)
2.13.2	Sanitäranlagenausbau	x	x	x	z. B. Fliesen, „Einrichtung“ wie Waschbecken; optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. Risse, zerstörte Fliesen (ggf. Baujahr, sanierter Anteil)
<b>3</b>	<b>Außenanlagen</b>				
<b>3.1</b>	<b>Außenanlagen allgemein</b>				
	<b>Befestigte Oberflächen, Entwässerung, bepflanzte Oberflächen, Einfriedungen, bauliche Anlagen, technische Einrichtungen</b>	x	x	x	

Wie Tabelle 3-3 zeigt, wird nahezu jedes Prüfelement auf seine Bauart, den baulichen Standard sowie seinen Zustand untersucht. Die Zustandsanalyse umfasst in den meisten Fällen eine Brandschutzbeurteilung, eine optische Zustandsbewertung (z. B. veraltet, gepflegt, neu) und eine Untersuchung auf Schäden (z. B. Undichtigkeiten, Risse, Korrosion). Zur Beurteilung der einzelnen Prüfelemente wird eine zweigliedrige Bewertung durchgeführt. In einem

ersten Schritt erfolgt eine Zustandsbewertung mithilfe einer 6er-Skala, welche die Elemente gemäß Tabelle 3-4 einteilt und auf die Art und Notwendigkeit unterschiedlicher Eingriffe rückschließen lässt:

**Tabelle 3-4: TDD-Punkteverteilung – Zustandserfassung von Prüfelementen**

TDD-Punkte	Zustand	Zustandsbeschreibung	Eingriff	Dringlichkeit
0	<b>K.O.-Kriterium</b>	Akute, nicht zu beseitigende Mängel (z. B. nicht zu erfüllende gesetzliche Auflagen wie Brandschutzaufgaben; Instandhaltungsrückstaubeseitigung unwirtschaftlich)	<b>Aufgabe des Gebäudes</b>	-
1	<b>Große bauliche Schäden, Lebensende erreicht, Brandschutz nicht eingehalten</b>	Funktionssicherheit bzw. -fähigkeit nicht mehr gegeben; vollständiger Austausch/Erneuerung erforderlich; Brandschutz nicht eingehalten, jedoch nachrüstbar und ohne übermäßige negative Konsequenzen für die Sicherheit der Gebäudenutzer	<b>Austausch/umfängliche Reparatur</b>	<b>Hoch:</b> Eingriff <b>kurzfristig</b> erforderlich
2	<b>Bauliche/optische Mängel</b>	Funktion noch gewährleistet; mittelmäßiger Zustand; größere Instandsetzung (Reparatur) erforderlich	<b>Reparatur</b>	<b>Mittel:</b> Eingriff <b>mittelfristig</b> erforderlich
3	<b>Kleinere bauliche/optische Mängel</b>	Funktion gewährleistet, erste Anzeichen für Verschleiß, Schönheitsreparaturen/kleinere Instandsetzung sinnvoll oder mindestens Zustandserhalt	<b>Schönheitsreparatur/Austausch von Verschleißteilen/kleinere Instandsetzung</b> (Zustand beobachten)	<b>Gering:</b> Eingriff <b>langfristig</b> erforderlich
4	<b>Modische Obsoleszenz/ einfacher Standard</b>	Funktion erfüllt; lediglich geringe Einschränkungen aufgrund von Überalterung oder einfachen Standards → Verbesserung ratsam/möglich	<b>Verbesserung</b> (Modernisierung: Steigerung des ursprünglichen Gebäude-/Gebrauchswerts; Steigerung der Funktionssicherheit ohne Veränderung der Funktion; Einsparmaßnahmen z. B. in Bezug auf Energie)	Keine: <b>Fakultativ</b>
5	<b>Guter Zustand, keine Erfordernis für Maßnahmen</b>	Keine baulichen/optischen Mängel	<b>Zustand erhalten</b>	<b>Keine</b>

Aus Tabelle 3-4 geht hervor, dass es im Fall von „Zustand 5“ in der Regel gilt, den aktuellen baulichen Zustand zu wahren, ohne dass akut die Notwendigkeit besteht, Eingriffe vorzunehmen. Im Fall von „Zustand 4“ weist das Prüfelement zwar einen guten, aber überholten oder einfachen Zustand auf, für den eine Verbesserung und damit Steigerung der ursprünglichen Gebäudequalität ratsam ist. Prüfelemente im „Zustand 3“ haben kleine optische/bauliche Mängel und verlangen demzufolge nach kleineren korrektiven Eingriffen (Schönheitsreparatur, Austausch von Verschleißteilen, kleinere Instandsetzung) oder bedürfen spätestens langfristig nach einer Gegenmaßnahme. Prüfelemente vom „Zustand 2“ zeigen deutliche bauliche/optische Mängel auf, für die mittelfristige Reparaturmaßnahmen vor-

zusehen sind. Liegt „Zustand 1“ vor, so ist ein kurzfristiger Austausch oder eine umfangliche Reparatur unumgänglich. In diesem Fall ist die Lebensdauer des Bauteils aufgebraucht, weshalb ein Eingriff unablässig ist. Alternativ hat das Gebäude behebbare Mängel im Brandschutz, welche kurzfristig zu beseitigen sind.

Auf Grundlage der Zustandserfassung kann mithilfe der Dringlichkeit in einem zweiten Schritt zudem die Priorität einer zeitnahen Beseitigung aller vorhandenen Mängel festgelegt werden. Die hierfür umzusetzenden Maßnahmen lassen sich in unterschiedlichen Standards (Mindest-, Standard- und Maximal-Variante) ausweisen. Die oben genannten Zeitbezüge dienen lediglich der Orientierung, können aber durch Angabe der Priorität konkretisiert werden. So sind Maßnahmen mit der:

- Priorität 3 sehr dringlich und müssen möglichst unmittelbar durchgeführt werden (hierzu zählen, wie bereits erwähnt, in aller Regel Elemente vom Zustand 1),
- Priorität 2 dringlich und sollten kurz- bis mittelfristig zur Ausführung kommen (hierzu zählen meist Prüfelemente vom Zustand 2 bzw. 3),
- Priorität 1 weniger dringlich und können mittel- bis langfristig in Angriff genommen werden (hierzu zählen vermehrt Prüfelemente vom Zustand 4 bzw. 3) und
- Priorität 0 zeitlich unkritisch und somit nicht dringlich, da sie in aller Regel eine Verbesserung darstellen (hierzu zählen meist Prüfelemente vom Zustand 5).

TDD-Punkte	Zustand	Zustandsbeschreibung	Eingriff	Dringlichkeit
0	K.O.-Kriterium	Akute, nicht zu beseitigende Mängel (z.B. nicht zu erfüllende gesetzliche Auflagen wie Brandschutzaufgaben; Instandhaltungsrückstau beseitigung unwirtschaftlich)	Aufgabe des Gebäudes	-
1	Guter Zustand, keine Maßnahmen erforderlich	Funktionssicherheit bzw. -fähigkeit nicht mehr gegeben; vollständiger Austausch/Erneuerung erforderlich	Austauschumfangliche Reparatur	Hoch: Eingriff kurzfristig erforderlich
2	Bauliche/optische Mängel	Funktion noch gewährleistet; mittelmäßiger Zustand; größere Instandsetzung (Reparatur) erforderlich	Reparatur	Mittel: Eingriff (mittelfristig) erforderlich
3	Kleinere bauliche/optische Mängel	Funktion gewährleistet; erste Anzeichen für Verschleiß, Schönheitsreparaturen/kleinere Instandsetzung sinnvoll oder mindestens Zustands Erhalt	Schönheitsreparatur/Austausch von Verschleißteilen/kleinere Instandsetzung (zu beobachten)	Gering: Eingriff langfristig erforderlich
4	Modische Obsoleszenz/einfacher Standard	Funktion erfüllt; lediglich geringe Einschränkungen aufgrund von Überalterung oder einfachen Standards → Verbesserung (soweit möglich)	Verbesserung (Modernisierung; Steigerung des ursprünglichen Gebäude-/Gebrauchswerts; Steigerung der Funktionssicherheit ohne Veränderung der Funktion; Einsparmaßnahmen für z.B. Energie)	Keine: Fakultativ
5	Guter Zustand, keine Erfordernis für Maßnahmen	Keine baulichen/optischen Mängel	Zustand erhalten	Keine

Prioritäten für Sanierungsmaßnahmen	
Priorität	Beschreibung
3	Sehr dringlich, sehr wichtig
2	Dringlich, wichtig
1	Weniger dringlich, weniger wichtig
0	Keine Dringlichkeit (Verbesserung)

**Abbildung 3-3: Prioritätendefinition von Instandhaltungsmaßnahmen an Prüfelementen**

Sind für ein Prüfelement Zustand und Priorität korrekativer Eingriffe definiert (vgl. Abbildung 3-3), lassen sich in der Konsequenz erforderliche Maßnahmen bestimmen und in unterschiedlichen Ausführungsvarianten ausweisen. Variante 1 entspricht in diesem Fall Maßnahmen, welche die Einhaltung von Minimalstandards zulassen. Werden diese Maßnahmen durchgeführt, so kann zumindest der vorhandene Instandhaltungsrückstau beseitigt werden.

Folglich entspricht die Summe der Kosten aller Maßnahmen der Variante 1 dem vorhandenen Instandhaltungsrückstau. Alle darüber hinaus gehenden Eingriffe verbessern den baulichen Ist-Zustand und lassen, je nach Budget, eine Variantenbildung für unterschiedlich kostenintensive Investitionsalternativen zu. Im vorliegenden TDD-Verfahren können noch maximal zwei weitere Varianten simuliert werden. Bei Variante 2 handelt es sich um einen gehobenen Standard, der zu einer Verbesserung des Gebäudes gegenüber seinem ursprünglich geplanten Standard führt. Maßnahmen nach Ausführungsvariante 3 stellen eine deutliche Verbesserung dar, die erheblich über übliche Standards hinausgehen.

Ergänzend werden zudem Maßnahmen und Kosten aufgelistet, die mittel- bis langfristig anfallen werden. Auf diese Weise können Kosten der kommenden Jahre frühzeitig in die Budgetplanung aufgenommen werden. Die negativen Auswirkungen der Nicht-Ausführung von Maßnahmen an defekten Bauteilen auf andere Bauteile werden allerdings nicht berücksichtigt, da dies den Umfang der vorliegenden Arbeit sprengen würde.

Abbildung 3-4 verdeutlicht am Beispiel der Außenwand(dämmung) wie Instandhaltungsvarianten aussehen und mit einer monetären Bewertung versehen werden können. Variante 1 steht hierbei für den Mindeststandard nach EnEV 2009, Variante 2 für eine Außenwanddämmung, welche die Anforderungen der EnEV 2012 einhält, und Variante 3 für eine Außenwanddämmung, die die EnEV 2012 um 30 % unterschreitet. Entsprechend der unterschiedlichen baulichen Standards ergeben sich für die drei aufgeführten Varianten auch unterschiedlich hohe Kosten, die ergänzend aufgelistet sind und mit zunehmendem Standard ansteigen.

Prüfelement	Zusatzinformationen zum Prüfelement	Zustand	Priorität	Erforderliche Maßnahmen	Variante 1 (Instandhaltungsrückstau)	Variante 2 (gehobener Standard bzw. Verbesserungen)	Variante 3 (deutl. Verbesserungen, "nice to have")	Kosten Variante 1	Kosten Variante 2	Kosten Variante 3	Mittel- / langfristig erf. Maßnahmen	Kosten
Bauwerk/Baukonstruktion/Tragkonstruktion		Zustand	3,5/Priorität	1,3				€	€	€		€
Gebäudehüllflächen												
1.1 Außenwand												
1.1.1 Außenwand allgemein	Massives Mauerwerk mit außenseitigen Kleinteilen											
Bauart der Außenwand	genü.											
Standard der Außenwand												
					Reinigung / Abblättern und Beschichten der Außenwandflächen	Fassadenreinigung (Epoxyd)	Fassadendämmung (Eisbaustoff-ECIV20)	500.000	570.000	570.000	Bekämpfung von Kohlenstoffdioxid	43.250
Erforderliche Maßnahmen	Variante 1 (Instandhaltungsrückstau)	Variante 2 (gehobener Standard bzw. Verbesserungen)	Variante 3 (deutl. Verbesserungen, "nice to have")	Kosten Variante 1	Kosten Variante 2	Kosten Variante 3	Mittel- / langfristig erf. Kosten Maßnahmen	€				
Erneuerung der Außenwanddämmung	Standard EnEV 2009	Standard EnEV 2012	Standard EnEV 2012 - 30%	125.000	175.000	250.000	Bekämpfung von Kohlenstoffdioxid	43.250				

Abbildung 3-4: TDD – Variantenbildung für bauliche Optimierungsmaßnahmen

Im Resultat prüft die TDD nach, ob die Schlüsselanforderungen an das Gebäude und seinen Zustand (z. B. nutzergefährdende Schadstoffemissionen, Brandschutzanforderungen, Standsicherheit, Barrierefreiheit), wie vor der eingehenden Gebäudeanalyse angenommen, eingehalten sind. Auch können die erreichten TDD-Punktzahlen für den vorherrschenden Gebäudezustand und die sich daraus ergebende Priorität von Maßnahmen am Gebäude in einer Ergebnisübersicht dargestellt werden (vgl. Abbildung 3-5). Beruhend auf den Erkennt-

nissen der TDD lassen sich zusätzlich die ursprünglichen Informationen zur aktuell zu erwartenden Restnutzungsdauer, zum Instandhaltungsrückstau sowie zur wirtschaftlichen Restnutzungsdauer nach Erneuerung aktualisieren und ausweisen.

<b>SCHLÜSSELANFORDERUNGEN</b>	
Keine nutzergefährdenden Schadstoffemissionen	eingehalten bzw. nachrüstbar
Gesetzliche Mindestanforderungen an den Brandschutz	eingehalten bzw. nachrüstbar
Mindestanforderungen an die Standsicherheit	eingehalten bzw. nachrüstbar
Mindestanforderungen an Barrierefreiheit	eingehalten bzw. nachrüstbar
Sonstige Mindestanforderungen: <u>keine</u>	eingehalten bzw. nachrüstbar
<b>ERGEBNISDARSTELLUNG</b>	
Ergebnis Gebäudezustand gemäß TDD [Punkte]	81,90 Punkte
Ergebnis Maßnahmenpriorität gemäß TDD [Punkte]	1,38 Punkte
Aktuell zu erwartende Restnutzungsdauer [Jahre]	25 Jahre
Instandhaltungsrückstau (IH-Rückstau)	25.000 €
Kosten gehobener Standard bzw. Verbesserungen	659.640 €
Kosten nachhaltiger Standard bzw. „nice to have“-Maßnahmen	1.734.640 €
Kosten, die mittel- bis langfristig auftreten werden	45.000 €
Wirtschaftliche Restnutzungsdauer ( <u>nach IH-Rückstau-Beseitigung</u> )	30 Jahre

**Abbildung 3-5: TDD – Schlüsselanforderungen und Ergebnisdarstellung**

Die Punktzahlen für den Gebäudezustand und die Maßnahmenpriorität sind gemäß den nachstehenden Formeln zu berechnen. Es werden hierzu jeweils die im Rahmen der Zustandsanalyse ermittelten Bewertungspunkte der einzelnen Prüfelemente (z. B. „Außenwand – allgemein“ und „Außenwand – Sonstiges“ mit Positionen wie Fassadenbefestigungen, Sicherheitsvorrichtungen, Fassadenbefahranlage) auf Ebene der Prüfelementgruppen in Form des Mittelwerts aggregiert. Die in diesem Zuge gewonnenen Punktzahlen für die Prüfelement-Gruppen ( $K_j^t$  für die Baukonstruktion,  $I_j^t$  für den Gebäudeinnenraum,  $A_j^t$  für die Außenanlagen) werden im Anschluss gleichgewichtet aufaddiert und zur besseren Ergebnisstreuung mit 20 multipliziert. Somit soll vermieden werden, dass bei der späteren Portfoliodarstellung Punktwolken entstehen. Die Berechnung mündet in einem Einzelwert,  $TDD_j^t$ , welcher den baulichen Gesamtzustand des Gebäudes zum Zeitpunkt t reflektiert:

$$TDD_j^t = \sum_{a=1}^d (w_{aj}^T \cdot T_{aj}^t) \cdot 20 = \frac{1}{3} \cdot (K_j^t + I_j^t + A_j^t) \cdot 20 \quad (3.1)$$

$TDD_j^t$	Baulicher Zustand [-] <sup>48</sup>
$w_{aj}^T$	Gewichtungsfaktor für das Ergebnis der baulichen Zustandsbewertung $T_{aj}^t$
$T_{aj}^t$	Ergebnis der baulichen Zustandsbewertung (0 bis 5 Punkte)
$a$	Laufindex über Prüfelemente $a$ mit $a = 1, \dots, d$
$j$	Einzelgebäude $j$
$t$	Zeitpunkt $t$ der Betrachtung
$K_j^t$	Mittelwert der Ergebnisse der Zustandsbewertung der konstruktiven Prüfelemente (0 bis 5 Punkte)
$I_j^t$	Mittelwert der Ergebnisse der Zustandsbewertung der Prüfelemente des Innenraums (0 bis 5 Punkte)
$A_j^t$	Mittelwert der Ergebnisse der Zustandsbewertung der Prüfelemente der Außenanlagen (0 bis 5 Punkte)

Auf nahezu gleiche Weise werden die Prioritäten von Einzelmaßnahmen errechnet. Die sich ergebende Gesamtsumme  $P_j^t$  dient als Indikator dafür, ob bei dem jeweiligen Gebäude ein überwiegend schnell oder mittelfristig zu beseitigender Instandhaltungsrückstau vorliegt oder ob lediglich zustandsverbessernde Maßnahmen anfallen:

$$P_j^t = \sum_{a=1}^d (w_{aj}^P \cdot P_{aj}^t) = \frac{1}{3} \cdot (PK_j^t + PI_j^t + PA_j^t) \quad (3.2)$$

$P_j^t$	Priorität der baulichen Optimierung des Gebäudes [-]
$w_{aj}^P$	Gewichtungsfaktor für die Priorität der Optimierungsmaßnahme $P_{aj}^t$
$P_{aj}^t$	Priorität der Optimierungsmaßnahme (0 bis 3 Punkte)
$i$	Laufindex über Prüfelemente $a$ mit $a = 1, \dots, d$
$j$	Einzelgebäude $j$
$t$	Zeitpunkt $t$ der Betrachtung
$PK_j^t$	Mittelwert der Prioritäten von konstruktiven Optimierungsmaßnahmen (0 bis 3 Punkte)
$PI_j^t$	Mittelwert der Prioritäten von Optimierungsmaßnahmen im Gebäudeinnenraum (0 bis 3 Punkte)
$PA_j^t$	Mittelwert der Prioritäten von Optimierungsmaßnahmen an den Außenanlagen (0 bis 3 Punkte)

Die Werte für den baulichen Zustand  $TDD_j^t$  und die Priorität von Maßnahmen  $P_j^t$  liegen jeweils zwischen 0 und 100 bzw. 0 und 3 Punkten. Zur Ermittlung des Immobiliennachhaltigkeitsindex ist ausschließlich  $TDD_j^t$  von Relevanz. Die Priorisierung der Maßnahmen dient „einzig“ der Unterstützung im Fall der Planung von korrektiven Eingriffen.

Für weiterführende Planungen besteht auf Basis der Analyseergebnisse die Möglichkeit, für relevante Gebäude eine Übersicht über konkrete, erforderliche Maßnahmen und Kosten (ggf. auch in unterschiedlichen Ausführungsstandards) aufzustellen. Dies hat zur Folge, dass Maßnahmen, wie schon erläutert, bedarfsgerecht (Budget, Ergebnisorientierung) projiziert werden können. Ist ein Ausführungsstandard gewählt, so lassen sich für die ausgewählten Einzelmaßnahmen die potenziellen TDD-Optimierungspunkte, das heißt die Verbesserung der ursprünglichen TDD-Punktzahl gegenüber der TDD-Punktzahl im Fall der Umsetzung der jeweiligen Maßnahme, simulieren. Tabelle 3-5 listet beispielhaft für drei Gebäude (2, 3 und 6) einen Auszug der für sie ausgewählten Optimierungsmaßnahmen mit ihren Kosten, TDD-Optimierungspunkten und Prioritäten auf:

---

<sup>48</sup> Für die bauliche und technische Zustandseinschätzung eines Gebäudes gemäß  $TDD_j^t$  gilt:  
 > 90 Punkte: überdurchschnittlich/sehr gut; > 80 Punkte: durchschnittlich/gut; ≤ 80 Punkte: unterdurchschnittlich/schlecht

**Tabelle 3-5: TDD-Maßnahmenübersicht für Varianten unterschiedlicher Standards**

Nr.	Ausgewählte Optimierungsmaßnahmen Gebäude 02, 03 und 06	Mögliche Kosten	Mögliche Optimierungspunkte	Priorität
		[€]	TDD [-]	[-]
<b>Gebäude 02</b>				
01	Fassadendämmung (EnEV09)	570.000	2,50	0
02	Fenster austausch (Übererfüllung EnEV09)	800.000	1,25	0
03	Dämmung Flachdach (EnEV09)	300.000	2,50	1
<b>Gebäude 03</b>				
01	Fassadendämmung (EnEV09)	1.700.000	10,00	2
02	Fenster austausch (EnEV09)	750.000	5,00	2
05	Wassereffizienzsteigerung von 100 WCs + 80 Waschbecken	80.000	1,07	0
<b>Gebäude 06</b>				
01	Innen-Fassadendämmung (EnEV09)	168.300	6,67	1
03	Wärmeschutzverglasung (EnEV09) inkl. Schallsollierung	493.580	3,34	1
04	Dämmlage auf oberster Geschossdecke	30.000	6,67	1
05	Elektronisch betriebene Umwälzpumpen	21.649	0,72	2
		<b>4.913.529</b>		<b>1</b>
		<b>Gesamt</b>		<b>Priorität</b>

Die obige Aufstellung ermöglicht es dem Entscheidungsträger, all die Maßnahmen umzusetzen, die bei begrenztem Budget zur maximalen Portfoliooptimierung führen. Wie eine Portfoliooptimierung durch Simulation der gewählten Maßnahmen mithilfe von Operations Research grundsätzlich funktioniert, wurde bereits in Kapitel 2.7 beschrieben. Eine Anwendung am Beispiel wird in Kapitel 5.3 ausgeführt. Die hierzu verwendeten Berechnungsalgorithmen können Kapitel 4.5 entnommen werden.

Tabelle 3-6 stellt in einer Übersicht zusammenfassend die wesentlichen Merkmale des beschriebenen TDD-Verfahrens dar. Sie macht deutlich, dass sich die Methodik an bestehende Verfahren anlehnt und die existierenden Verfahren lediglich im Sinne des zu entwickelnden nachhaltigen Portfoliomanagements an die bestehenden Bedürfnisse und Rahmenbedingungen anpasst.

**Tabelle 3-6: TDD-Verfahren im Rahmen des nachhaltigen Portfoliomanagements**

	Untersuchungsgegenstand	Prüfelemente	Bewertung	Aufwand	Bemerkung bzw. „Vorteile“ gegenüber anderen Systemen
TDD	Büro- und Verwaltungsgebäude bzw. Nicht-Produktionsgebäude mit überwiegender Büronutzung	1. Ebene: 3 2. Ebene: ≤ 25 3. Ebene: ≤ 58	Zustand: 0-5 (inkl. 4 = Verbesserung); Priorität: 0-3; Optimierungspunkte	1-2 Tage	Bewertung in unterschiedlichen Detailtiefen möglich: 2. oder 3. Ebene; Anlehnung der Gliederungsstruktur an DIN 276; Zustandsbewertung und Maßnahmenpriorisierung zur Ableitung und Bepreisung konkreter Optimierungsmaßnahmen; Kostenermittlung mit lokalen Kennwerten möglich, Aussage zu den durch Maßnahmenumsetzung erzielbaren Optimierungspunkten

### 3.2 Entwicklung einer Nachhaltigkeits-Due Diligence

Neben der Technischen Due Diligence wird die Qualität eines Gebäudes auch durch seine Nachhaltigkeit bestimmt. Hierbei fließen vor allem ökologische, ökonomische und soziokulturelle Aspekte des Baukörpers und der zugehörigen Prozesse in die Betrachtung ein.

Ökologische Faktoren sind neben anderen z. B. Schadstoffemissionen (z. B. VOC, Halogene, Schwermetalle, PCB, GWP, ODP, AP), Ressourcenverbräuche (erneuerbare/nicht-erneuerbare Energiequellen für Heizung, Kühlung, Warmwasser, Strom; Wasserver-

brauch) sowie negative Einflüsse auf das Mikro- und Makroklima (z. B. Flächenversiegelung, Wärmeinseleffekt, Erosion). Sie gilt es gering zu halten, um Menschheit wie auch Flora und Fauna langfristig zu schützen. Hierzu sind energieoptimierende Maßnahmen (z. B. Wärmeschutzverglasung, Photovoltaik, Wärmerückgewinnung, BHKW), umweltfreundliche Bauprodukte (z. B. halogenfreie Kabel) oder intelligente Gebäudelösungen (Wasserspararmaturen, Tageslichtsteuerung, Gründach) zum Einsatz zu bringen. Gleichzeitig stellt sich dabei jedoch die Herausforderung, ein behagliches Arbeitsumfeld zu bezahlbarem Preis bereitzustellen. In diesem Sinne darf nicht nur eine einseitige Betrachtung der ökologischen bzw. energetischen Aspekte einer Immobilie stattfinden, sondern es müssen auch soziokulturelle, ökonomische und technische Gesichtspunkte Berücksichtigung finden. Sie sind mit der ökologischen Dimension in ein Gleichgewicht zu bringen. Die Berücksichtigung soziokultureller Kriterien stellt dabei raumklimatische, funktionale und gestalterische Qualitäten sicher. Hierzu zählen z. B. der thermische, akustische oder visuelle Komfort (mit Anforderungen an Raumtemperatur, Luftfeuchte, Nachhallzeit, Tageslichtverfügbarkeit oder Blendschutz), aber auch Barrierefreiheit, Flächeneffizienz, Fahrradkomfort und Kunst am Bau. Die Bezahlbarkeit dieses erstrebenswerten Umfeldes wird durch die Abfrage von Lebenszykluskosten bzw. Betriebskosten und Wertstabilität sichergestellt, wobei die Wertstabilität auch darauf abzielt, ein flexibles und umnutzungsfähiges Gebäude vorzuhalten, welches seine Daseinsberechtigung langfristig unter Beweis stellt, indem es sich möglichst einfach an zukünftige Bedürfnisse anpassen lässt.

Um dem Grundgedanken eines nachhaltigen Portfoliomanagements Rechnung zu tragen, ist es erforderlich, die Immobilien Due Diligence um Nachhaltigkeitsaspekte zu erweitern. Zur Abfrage der Nachhaltigkeitseigenschaften ist in Anlehnung an die TDD ein weiterer Begehungsbogen zu bearbeiten. Dieser enthält Kriterien separiert nach den Kategorien „Ökologie“, „Ökonomie“, „Soziales/Funktionales“ und „Technik“, die mithilfe von quantitativen und qualitativen Einzelindikatoren abgeprüft und bewertet werden. Nach Aufsummierung und Gewichtung der Einzelkriterienbewertung ergibt sich eine Gesamt-Punktzahl, welche NDD-Wert genannt wird. Sie liefert, wie bereits im Fall des TDD-Werts, Ergebnisse zwischen 0 und 100 Punkten, wobei die Ergebnisse der Einzelkriterien zwischen 0 und 5 Punkten liegen können. Kriterien mit einem Index von 0 gelten abermals als nicht tragbar, weshalb entsprechend bewertete Gebäude aus der weiteren Betrachtung auszuschließen sind.

Wie eine Kriterienauswahl und -gewichtung zur objektiven Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten vollzogen werden kann, wird in den Abschnitten 3.2.1 bis 3.2.4 vorgestellt.

Die wesentliche Schwierigkeit bei der Gestaltung einer Nachhaltigkeits-Due Diligence (NDD) besteht aufgrund der geringen Erfahrung mit der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden darin, aussagekräftige Kriterien zu definieren, welche praktikabel anwendbar sind und die Qualität überregional verbreiteter Bestandsgebäude realistisch abbilden. Da es für die NDD

noch weitaus weniger Vorlagen gibt als für die TDD, kann auf kein allgemein gültiges Datenmaterial zurückgegriffen werden. Es ist demzufolge erforderlich, Green Building-Labels zu analysieren und auf ihre Anwendbarkeit für Nicht-Immobilienunternehmen zu testen. Im Ergebnis soll ein Bewertungskatalog erstellt werden, der in der Handhabung der TDD nahekommt.

### **3.2.1 Auswahl unternehmensrelevanter Faktoren zur GB-Label-Analyse**

Zur Entwicklung einer unternehmensinternen Nachhaltigkeitsbewertung für Gebäude ist es ratsam, auf existierende GB-Labels zurückzugreifen. Dies stellt sicher, dass die Nachhaltigkeitsbewertung des eigenen Gebäudebestands nicht konträr der Bewertung von vermarkteten Label-Systemen wie LEED, BREEAM oder DGNB verläuft. Wird eine Immobilie durch das eigene Bewertungssystem als nachhaltig identifiziert, so wird das Resultat einer am Markt angebotenen Zertifizierung nicht zu einem gegenteiligen Ergebnis führen. Dennoch können sich Abweichungen ergeben, da ein internes Bewertungssystem Unternehmenszwänge berücksichtigt und strategische Ziele des Immobilienmanagements abbildet, die bei GB-Labels keinerlei Berücksichtigung finden.

GB-Labels legen eine Maske über alle zu zertifizierenden Gebäude und machen sie somit vergleichbar. Auch wenn zahlreiche Systemvarianten der verschiedenen Labels existieren, so decken sie dennoch nicht alle erforderlichen Anwendungsfelder ab. Einzelne Labels und Systemvarianten definieren unterschiedliche Schwerpunkte und Systemgrenzen.<sup>49</sup> Passen Gebäude und Anwenderziele nicht in die vordefinierte Maske, so findet dies in den Labels keine Berücksichtigung.

Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, relevante GB-Labels einander gegenüberzustellen und bezüglich ihrer Eignung für ein Unternehmen zu analysieren. Ziel dieser Herangehensweise ist es, die NDD entweder auf einem geeigneten System aufzubauen oder an bestehende Systeme anzulehnen. Hierzu sind Bewertungsfaktoren zu entwickeln, auf deren Basis die für den Konzern entscheidenden Eigenschaften der Labels eingehend geprüft werden. Eine Auswahl solcher Bewertungsfaktoren (BFL) sollte folgende Bewertungsfaktoren umfassen:

---

<sup>49</sup> LEED EB O&M bewertet z. B. die Bewirtschaftung und nicht die Bausubstanz. Es legt die Systemgrenze an Gebäude und Außenanlagen fest; DGNB Bestand bewertet v. a. die Bausubstanz und nur sekundär die Bewirtschaftung. Es definiert die Systemgrenze am Gebäude. Bisher existiert kein geläufiges System, das ausschließlich die bestehende Bausubstanz (ohne Bewirtschaftung) inklusive ihrer Außenanlagen bewertet.

**Tabelle 3-7: Bewertungsfaktoren zur Eignungsprüfung von GB-Labels**

<b>Bewertungsfaktor zur GB-Label-Analyse BFL</b>	
BFL 1	Weltweite Reputation
BFL 2	Verfügbarkeit eines Bestandsbautenkatalogs
BFL 3	Anwendbarkeit auf Unternehmensimmobilien
BFL 4	Komplexität und Qualität des Systems
BFL 5	Kompatibilität mit unternehmenseigenen Produkten/Unternehmensphilosophie
BFL 6	Art und Inhalt des Systems
BFL 7	Gegenstand der Untersuchung
BFL8	Bewertungsgrundlage und internationale Anwendbarkeit bzw. Flexibilität/Adaptierbarkeit
BFL 9	Mindestanforderung zur Zulassung für eine Zertifizierung
BFL 10	Anwendbarkeit auf Unternehmensportfolio (mit objektivem Ergebnis)

Die Fülle existierender GB-Labels ist mithilfe der in Tabelle 3-7 benannten Faktoren sowohl in Bezug auf ihren aktuellen Zustand als auch auf ihre mittelfristige Entwicklung zu untersuchen. Gleichsam sind im Anschluss die Einzelkriterien der auf diese Weise identifizierten Labels unter Zuhilfenahme unternehmens- und praxisrelevanter Bewertungsfaktoren auf ihre Tauglichkeit zu überprüfen. Das mögliche Spektrum dieser Bewertungsfaktoren stellt sich wie folgt dar:

**Tabelle 3-8: Bewertungsfaktoren zur Eignungsprüfung ausgewählter GB-Kriterien**

<b>Bewertungsfaktor zur GB-Kriterium-Analyse BFK</b>	
BFK 1	Praktikabilität der Bewertungsmethodik Wie hoch ist die Komplexität des Bewertungsverfahrens? Wie groß ist der Aufwand zur Beschaffung der Nachweisdokumente? Sind vollständige Informationen zur genauen Bewertung im Rahmen einer Objektbegehung überhaupt [mit vertretbarem Aufwand] lieferbar? <i>Bsp.</i> Sind z. B. aufwendige Ökobilanzierungen, LCC-Berechnungen oder Messungen wie z. B. Tageslicht-Simulationen erforderlich?
BFK 2	Eignung des Kriteriums für (Industrie-)Unternehmen Lässt das Kriterium Freiraum zur Berücksichtigung von Industriespezifika? <i>Bsp.</i> Sind Kriterien auf die Eigenheiten von Unternehmen ausgelegt (Wie wird z. B. die Weiterverwendung von Dampf aus der Produktion im Rahmen der energetischen Betrachtung bewertet?) Werden Einzelgebäude genauso wie oder anders als Immobilien im Standortkontext behandelt?
BFK 3	Eignung des Kriteriums zur Gebäudesubstanzbewertung Besteht die Möglichkeit einer Optimierung des Kriteriums durch bauliche Maßnahmen oder ist eine Optimierung nur durch nicht-bauliche Maßnahmen (Verbesserung von Management/Bewirtschaftung des Gebäudes/Prozessabläufen, Erstellung von Konzepten, etc.) realisierbar? <i>Bsp.</i> Lässt sich das Kriterium z. B. nur durch die Erstellung eines Reinigungskonzepts oder auch durch bauliche Maßnahmen wie z. B. eine verbesserte Reinigungsfreundlichkeit infolge eines geringeren Überstellungsgrads der Flächen durch Installation hängender Heizkörper optimieren?
BFK 4	Internationale Anwendbarkeit Ist das Kriterium unmittelbar auf verschiedene Länder anwendbar oder ist es mit akzeptablem Aufwand auf verschiedene Länder (Klima, Kultur, etc.) übertragbar? (Audit nach amerikanischer Norm in Deutschland nicht praktikabel; Einkauf energiesparender Elektrogeräte mit amerikanischem Nachweis-Zertifikat in Deutschland allein aufgrund der Emissionen durch den Transport nicht sinnvoll) <i>Bsp.</i> Fordert das GB-Label z. B. den Einkauf vorgeschriebener Produkte aus den USA oder ist lediglich die Leistung der verwendeten Produkte entscheidend (z. B. ausschließliche Zulässigkeit amerikanischer Staubsauger mit Siegel des „Carpet and Rug Green Label Testing Program for vacuum cleaners“, stattdessen ist ein deutscher Staubsauger mit gleicher Leistung nicht zugelassen)?

Die in Tabelle 3-8 definierte Liste der Bewertungsfaktoren kann im Bedarfsfall auf die Anforderungen von Unternehmen angepasst werden und erhebt keinen Anspruch auf Vollständig-

keit. Es besteht auf Wunsch auch die Möglichkeit, einzelne Bewertungsfaktoren unterschiedlich stark zu gewichten und ihnen damit entsprechende Bedeutung zu verleihen. Das Ergebnis der Bewertung bietet dem Anwender die Chance, zweckdienliche Kriterien auszuwählen und deren Anpassungsbedarf einzuschätzen.

### **3.2.2 Analyse der Eignung von LEED, BREEAM und DGNB als Gesamtsystem**

Die im Vorigen herausgearbeiteten Beurteilungsfaktoren zur Ermittlung grundsätzlich geeigneter GB-Labels (vgl. Tabelle 3-7) sind in einem ersten Schritt auf die existierenden und infrage kommenden Systeme anzuwenden. Gleiches Vorgehen wurde im Voraus der in Kapitel 5.2 beschriebenen Beurteilung der acht Beispiel-Gebäude gewählt, um die Anzahl potenzieller GB-Labels für den Praxistest auf ein praktikables Maß zu reduzieren. Im Rahmen der Untersuchung, welche für eine grobe Eignungsanalyse zunächst durch ein externes Beratungsunternehmen vorgenommen wurde, kristallisierte sich heraus, welche Labels von vornherein von einer weiteren Betrachtung auszuschließen sind. Zahlreiche Systeme, wie HQE, VERDE, ITACA oder CASBEE, kamen aufgrund ihrer geringen Reputation und Qualität bzw. Detailtiefe für eine eingehendere Analyse nicht infrage. Sie sind deshalb für die Zwecke des CREM nicht relevant.

Im Rahmen der Auswahl wurden die Systeme LEED, BREEAM und DGNB ausgesucht. Grund hierfür ist, dass die drei Systeme die unten beschriebenen Faktoren am umfänglichsten erfüllen, wenngleich auch sie Schwächen aufweisen. So wurde bspw. das älteste System BREEAM als klassisches GB-Label entwickelt und grenzt demzufolge wesentliche Nachhaltigkeitskriterien aus seiner Betrachtung aus. Dennoch ist es aufgrund seiner „einfachen“ Handhabung das weltweit am häufigsten angewendete Zertifizierungssystem. Es dient einem Gebäudebesitzer als Nachweis der energetischen Performance seines Gebäudes, welcher heute v. a. im gewerblichen Bereich von potenziellen Käufern, Investoren und Mietern als Standard gefordert wird. Wenngleich BREEAM Nachhaltigkeitsaspekte einschließt und zudem umfangreicher und komplexer ist als der Energieausweis, so kann es doch mit einem solchen verglichen werden.

Als wesentliches Motiv für die Auswahl des auf BREEAM aufbauenden LEED können dessen Popularität und die praxisnahe Bewertungsmethodik angeführt werden. LEED ist das weltweit verbreitetste Zertifizierungssystem, was mitunter auf seine verhältnismäßig einfache Anwendbarkeit zurückzuführen ist. Es handelt sich hierbei allerdings, wie bei BREEAM, um ein klassisches GB-Label, weshalb im LEED-Kriterienkatalog Umwelt- und Energieeffizienz-Aspekte dominieren.

Das jüngste der drei GB-Labels, das DGNB, wird u. a. deshalb in die eingehendere Analyse aufgenommen, weil es sich bei diesem System um das umfänglichste Verfahren handelt. Es deckt im Gegensatz zu LEED und BREEAM alle Säulen der Nachhaltigkeit ab und wird von der Autorin als fundierte Grundlage für eine ganzheitliche Nachhaltigkeitsbewertung angese-

hen. Diese Nachhaltigkeitsbewertung wiederum dient als Ausgangsbasis für eine nachhaltige Portfolioanalyse.<sup>50</sup> Eine vollständige Konzentration auf das DGNB als Handwerkszeug zur Beurteilung eines gesamten Immobilien-Portfolios ist allerdings aufgrund seiner Komplexität und anspruchsvollen Bewertungsmethodik nicht möglich.

Das Ergebnis der Gesamtsystem-Untersuchung von LEED, BREEAM und DGNB ist nachfolgend ausführlich dargestellt. Es bestätigt die Annahme, dass keines der Systeme in seinem derzeitigen Zustand für eine Portfolioanalyse von Nicht-Immobilienunternehmen geeignet ist, dass aber durchaus alle drei auf die gewünschte Methodik übertragbar sind.

**Tabelle 3-9: GB-Label-Analyse**

<b>GB-Label-Analyse gemäß BFL</b>	
<b>BFL 1</b>	<b>Weltweite Reputation</b> LEED ist das weltweit verbreitetste GB-Label, da es in Bezug auf die Vielfalt der Länder, in denen das System zum Einsatz kommt, die größte Bandbreite abdeckt. BREEAM ist das zahlenmäßig am häufigsten eingesetzte Label. Es wird vorrangig in Großbritannien vergeben, fand aber auch bereits weltweit Anwendung. Die Aktivitäten des DGNB beschränken sich bislang vorrangig auf den deutschen Markt sowie auf den deutschsprachigen Raum. Das Zertifikat befindet sich allerdings in rascher Verbreitung <sup>51</sup> und lässt eine zukünftige Akzeptanz in anderen Märkten erwarten.
<b>BFL 2</b>	<b>Verfügbarkeit eines Bestandsbautenkatalogs</b> Die Methoden zur Nachhaltigkeitsbewertung von Neubauten sind nicht für die Bewertung von Bestandsbauten geeignet und umgekehrt. Aus diesem Grund müssen für Bestandsbauten und Neubauprojekte jeweils eigene Bewertungskataloge eingesetzt werden. BREEAM und DGNB stellen erst seit kurzem Zertifizierungssysteme für Bestandsgebäude bereit. Diese wurden zwar schon angewendet, müssen aus den Erkenntnissen der Erstanwendung heraus aber ggf. noch an die Realität angepasst werden. LEED EBOM existiert bereits seit längerem, fokussiert sich allerdings, ebenfalls wie BREEAM, auf die Nutzungsphase sowie die zugehörigen Prozesse und nicht auf die bauliche Struktur, wie dies beim DGNB der Fall ist.
<b>BFL 3</b>	<b>Anwendbarkeit auf Unternehmensimmobilien</b> Das CREM ist Bestandteil der Sekundärleistungen eines Unternehmens. Es dient dazu, das Kerngeschäft zu unterstützen. Dabei tritt es als Besitzer, Betreiber und Nutzer auf. Anders verhält es sich mit GB-Labels. Sie sind vorrangig auf Immobilienunternehmen zugeschnitten (Investoren, Betreiber) und legen ihren Fokus dementsprechend auf andere Gebäudeeigenschaften. Obwohl LEED, BREEAM und DGNB u. a. Systemvarianten für Bürogebäude bereitstellen, sind sie der Bewertung von Unternehmensimmobilien nur in einem gewissen Maße dienlich. So ist z. B. die Standortbindung einer der wesentlichen Aspekte bei der Bewertung von Unternehmensimmobilien, der zwar durch GB-Labels nicht abgebildet werden kann, jedoch von entscheidender Bedeutung für den weiteren Umgang mit dem Gebäude ist. Anders als Investoren, die sich bei der Standortwahl auf Regionen/Projekte mit hohen Renditeerwartungen fokussieren können, muss das CREM den Vorgaben aus dem Kerngeschäft (Produktion, Vertrieb, etc.) Folge leisten und Gebäude bewirtschaften, die Immobilienunternehmen nicht in ihr Portfolio aufnehmen würden.
<b>BFL 4</b>	<b>Komplexität und Qualität des Systems</b> Ein Nachteil des DGNB ist seine Komplexität. Dafür zeichnet sich das System jedoch durch seinen hohen Anspruch und die hohe Qualität aus. Es besticht zudem durch seine Flexibilität, die es ermög-

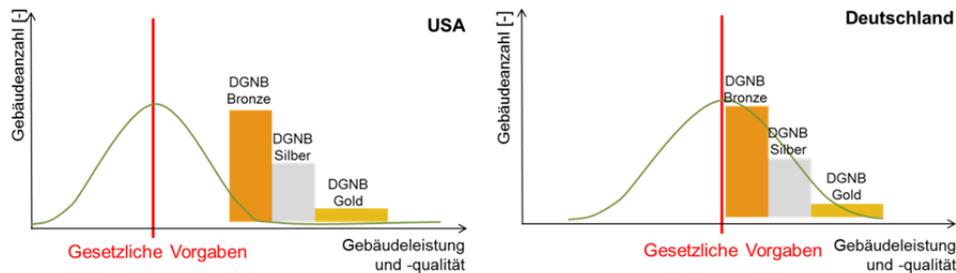
---

<sup>50</sup> Das DGNB geht in seinen Anforderungen weit über die Inhalte des amerikanischen LEED und anderer Nachhaltigkeits-Labels hinaus. Wenn auch in Teilbereichen die Anforderungen aus LEED schärfer sind, so bildet dieses System nur wenige Kriterien ab, die durch das DGNB keine Berücksichtigung finden. Ein bedeutender Vorteil des DGNB ist auch, dass es die ökologischen Wirkungen und Kosten über den gesamten Lebenszyklus beurteilt. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wird das im Folgenden zu erarbeitende Nachhaltigkeitsbewertungs-Tool grundsätzlich stark an das DGNB angelehnt.

<sup>51</sup> u.a. Brasilien, Bulgarien, China, Dänemark

licht, das System für den internationalen Gebrauch anzupassen.

LEED und BREEAM sind weniger komplex als das DGNB, weisen stattdessen aber einen geringeren Standard auf. In einigen Fällen überschreiten europäische gesetzliche Anforderungen (vgl. Abfallmanagement) LEED- bzw. BREEAM-Standards. Beide Labels sind klassische GB-Labels und decken weniger Nachhaltigkeitskriterien ab. Sie fokussieren sich auf ökologische und soziale Aspekte, berücksichtigen jedoch ökonomische, technische und funktionale Aspekte nicht bzw. nur bedingt (z. B. Lebenszykluskosten, Behaglichkeit).



Vergleich der Bauqualität in den USA und Deutschland am Beispiel des DGNB

**BFL 5** Kompatibilität mit unternehmenseigenen Produkten/Unternehmensphilosophie

GB-Labels sollten mit der Philosophie von Unternehmen in Einklang zu bringen sein. Maßnahmenorientierte Bewertungsmethoden können dem gegenüberstehen. Schließt ein Zertifikat bspw. die Verwendung bestimmter unternehmenseigener Produkte (Brand- und Rauchgase enthaltende Produkte, geringe biologische Abbaubarkeit) aus oder schadet deren Außenwirkung, so ist diese Tatsache zumindest zu bedenken. Wenngleich LEED und BREEAM maßnahmenorientiert sind, so räumen sie dennoch einen ausreichenden Freiraum in der Anwendung ein und lassen sich in der Regel wie das ergebnisorientierte DGNB mit unternehmensstrategischen Zielen vereinbaren.

**BFL 6** Art und Inhalt des Systems

Bei der Untersuchung von Bestandsgebäuden ist grundsätzlich zu unterscheiden, welche Abschnitte im Lebenszyklus des Gebäudes in die Bewertung einzubeziehen sind. Auch gilt es zu beachten, zu welchem Zeitpunkt und Zweck eine Zertifizierung durchgeführt wird. Wird eine reine Erfassung des Ist-Zustands der Bausubstanz und/oder der Bewirtschaftung angestrebt, so ist bei der Analyse des Gebäudes anders zu verfahren, als wenn mit der Zertifizierung eine grundlegende Sanierung einhergeht. Nach Lützkendorf [Lüt10] lassen sich heutige Bestandszertifikate in vier Gruppen einteilen:

- 1) Bestandszertifikat zur Bewertung der Qualität eines kurz zuvor fertiggestellten Neubaus innerhalb der Nutzungsphase (und damit im Gegensatz zur Neubauzertifizierung nicht mit dem Ziel einer Bewertung der Planungsqualität, sondern der tatsächlichen Nutzungsqualität)
- 2) Bestandszertifikat zur Bewertung einer Komplettmaßnahme an einem Bestandsgebäude (Modernisierung mit anschließender bzw. begleitender Zertifizierung)
- 3) Bewertung der Bausubstanz eines Bestandsgebäudes im unveränderten Ist-Zustand (reine Beschreibung, maximal 20 % neue Bauteile) unter etwaiger Angabe von Verbesserungsvorschlägen
- 4) Bewertung der innerhalb der Nutzungsphase stattfindenden Bewirtschaftung (Facility Management) einer Immobilie

Die Bestandszertifikate von LEED, BREEAM und DGNB reihen sich in die beschriebene Systematik ein. Als Vertreter der Gruppen 3 und 4 zählen sie zu jenen Zertifikaten, welche für Unternehmen am bedeutendsten sind. So gehört der deutsche Ansatz mit seiner Art der „Bauwerksdiagnose“ der Gruppe 3 an. Das DGNB analysiert in erster Linie das Gebäude und liefert im Ergebnis ein „Due Diligence-Gutachten“. Was die Bewirtschaftung betrifft, so wird untersucht, ob die geeigneten Rahmenbedingungen für eine optimale Bewirtschaftung geschaffen sind. Aus dieser umfangreichen Beschreibung heraus können etwaige ökonomisch, ökologisch und sozial sinnvolle Modernisierungsvorschläge für das Gebäude und seinen Betrieb abgeleitet werden.

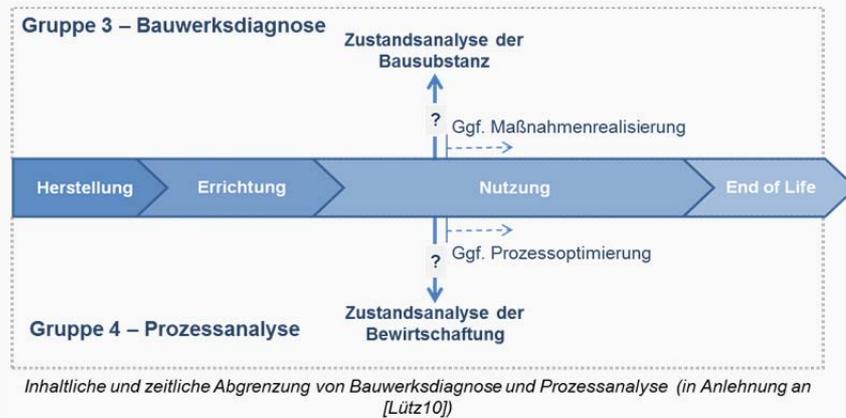
Demgegenüber stehen LEED und BREEAM mit ihren Facility Management-lastigen Ansätzen. Sie sind Vertreter der vierten Gruppe und unterstützen Besitzer und Betreiber von Bestandsbauten bei der Einführung nachhaltiger Methoden, Verfahren und Betriebsformen sowie bei der Reduzierung der Umweltauswirkungen ihrer Gebäude über ihren funktionellen Lebenszyklus. Während BREEAM dabei den Gebäudezustand noch mit einem Drittel der erreichbaren Punkte bedenkt und damit die Brücke zwischen Gruppe 3 und 4 der vorhandenen GB-Labels schlägt, spricht sich LEED als eindeutiger Vertreter der vierten Gruppe ausdrücklich gegen die Bewertung der Bausubstanz aus. LEED ist ein System, welches der Erfolgskontrolle und kontinuierlichen Verbesserung innerhalb der Nutzungsphase dient. Es richtet sich auf die Betriebskostenoptimierung, Verbesserung der Nutzerzufriedenheit

und Umweltqualität sowie die Unterstützung von Managementprozessen und Entscheidungsabläufen aus. Der LEED-Ansatz kann damit als stark bewirtschaftungsorientiert bezeichnet werden und steht dem Fachgebiet des Facility Managements nahe.

**Fazit – BFL 6: Art und Inhalt des Systems**

Da die Immobilien-Nachhaltigkeitsbewertung in der vorliegenden Arbeit vor dem Hintergrund einer Portfolioanalyse durchgeführt werden soll, eignet sich das DGNB aus Sicht der Verfasserin am besten. Es legt den Fokus auf die Gebäudequalität und die Rahmenbedingungen einer optimalen Bewirtschaftung und bildet mit seiner Form der „Bauwerksdiagnose“ und der Möglichkeit einer Maßnahmendefinition die unternehmerischen Ziele einer Portfolioanalyse am umfänglichsten ab.

Dennoch sind auch Einzelkriterien von LEED und BREEAM für eine Untersuchung der baulichen Struktur geeignet und sollten, v. a. aufgrund ihrer Praktikabilität, im weiteren Verlauf dieser Arbeit Berücksichtigung finden. Erst im Verbund sowie durch sinnvolle Ergänzung und Anpassung an industriespezifische Eigenschaften ergeben die Kriterien von LEED, BREEAM und DGNB gemeinsam ein geschlossenes, sich arbeitsteilig ergänzendes Gesamtsystem, das die für eine Portfolioanalyse erforderliche Bauwerksdiagnose, Erfolgskontrolle sowie bewirtschaftungsfreundliche Modernisierungsplanung (und Realisierung) zweckdienlich abdeckt. Nachfolgende Abbildung ordnet die Gruppen 3 und 4 und somit die Bauwerksdiagnose (DGNB) und Prozessanalyse (BREEAM, LEED) zeitlich und inhaltlich ein:



**BFL 7 Gegenstand der Untersuchung**

Anwendungsgebiet der klassischen GB-Labels LEED und BREEAM ist, wie zuvor erwähnt, die Zertifizierung des nachhaltigen Betriebs von Bestandsbauten und der zugehörigen Außenanlagen. LEED im Speziellen fokussiert sich auf den Ressourcenverbrauch und dementsprechend auf die Energie- und Wassernutzung sowie auf einen nachhaltigen Einkauf. Des Weiteren werden Punkte wie die Außenanlageninstandhaltung, die Methoden bei Reinigung und Umbau, der Einsatz umweltverträglicher Produkte, die Müllentsorgung und das Innenraumklima von Einzelgebäuden adressiert.

BREEAM gestaltet sich in seinem inhaltlichen Aufbau ähnlich. Es deckt die drei übergeordneten Bereiche Bausubstanz, Gebäudemanagement und Organisation ab und bedient in diesen Feldern die Themen Management, Einkauf und Einsatz nachhaltiger Materialien, Transport, Abfall, Wasser, Gesundheit und Behaglichkeit, Verschmutzung und Energieverbrauch. Hierbei wird der Schwerpunkt auf eine umweltverträgliche Bewirtschaftung von Gebäude und Außenanlagen gesetzt.

Das „Nachhaltigkeits-Label“ DGNB untersucht alle Säulen der Nachhaltigkeit. Es behandelt die Aspekte Standort- und Außenraumqualität nur am Rande und weist die Standortgüte separat aus. DGNB setzt seine Systemgrenze in der Regel bewusst an der Gebäudegrenze und spricht sich somit gegen eine Bewertung der Außenanlagen aus. Der DGNB-Bestandsbauten-Katalog ergänzt die Kategorien aus LEED und BREEAM um ökonomische und funktionale Aspekte (z. B. LCC, Werterhalt, Flächeneffizienz, Umnutzungsfähigkeit) sowie um eine technische Zustandsbewertung der Bausubstanz. Es bildet diese Eigenschaften in den zehn Kriteriengruppen Ökobilanz, Wirkungen auf globale und lokale Umwelt, Ressourceninanspruchnahme und Abfallaufkommen, Lebenszykluskosten, Wertentwicklung, Gesundheit/Behaglichkeit/Nutzerzufriedenheit, Funktionalität sowie gestalterische, bauliche und Bewirtschaftungsqualität ab. Die Bandbreite der einzelnen Systeme wird in der nachfolgenden Übersicht nochmals verdeutlicht.

Inhaltlicher Vergleich von BREEAM, LEED und DGNB

	Funktionalität	Energieeffizienz	Ressourcenintensität	Umweltverträglichkeit	Gesundheit	Sozio-kulturelles	LCC	Wert/Ertrag	Einkauf	FM/Management	Techn. Qualität/Bausubstanz
<b>BREEAM</b>		X	X	X	X	X			X	X	(X)
<b>LEED</b>		X	X	X	X	(X)			X	X	
<b>DGNB</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

An dieser Stelle sei der Vollständigkeit halber ergänzt, dass die Systematik der Punkteverteilung von LEED und BREEAM nicht gewährleistet, dass alle Systeminhalte bei der Zertifizierung erfüllt werden. Mit Ausnahme der Prerequisites<sup>52</sup> besteht die Möglichkeit, alle erzielten Punkte kriterienübergreifend gegeneinander aufzurechnen. So können bei „Übererfüllung“ einzelner Aspekte andere bis zu einem gewissen Grad vernachlässigt werden. Einschränkend ist hier zu erwähnen, dass mit steigender Güte des angestrebten Labels die Möglichkeit einer gegenseitigen Aufwiegung von Kriterien stark abnimmt. DGNB wählt an dieser Stelle einen gerechteren, wenn auch sehr ambitionierten Ansatz. Es verlangt, dass alle Kriterien einen mit dem Zertifizierungslevel steigenden, vordefinierten Mindesterfüllungsgrad einhalten. So müssen zur Erreichung der niedrigsten Zertifizierungsstufe (Gesamterfüllungsgrad > 50 % und < 65 %) alle Hauptkriteriengruppen einen Mindesterfüllungsgrad von 35 % erzielen.

**Fazit – BFL 7: Gegenstand der Untersuchung**

Es hängt von der Intention des Anwenders ab, ob Außenanlagen in die Nachhaltigkeitsbewertung eingehen sollen. Nach Meinung der Autorin stellt sich im Fall des Portfoliomanagements die Einbeziehung der Außenflächen als sinnvoll dar, da ein Gebäude als Ganzes zu betrachten ist und ökologische, ökonomische und soziale Faktoren nicht losgelöst vom Gebäudeaußenraum beurteilt werden können. Im Zuge eines nachhaltigen IPM ist deshalb die Systemgrenze der Bewertung um den Außenraum zu erweitern.

Wenngleich das DGNB den Außenraum nur eingeschränkt betrachtet, so ist die Art und Weise seiner Punktevergabe den vorangegangenen Ausführungen zufolge zu Portfolioanalyse-Zwecken sinnvoll. Sie erlaubt eine realitätsgetreue Abbildung der Gebäudequalität und verringert die Wahrscheinlichkeit, den Eindruck des Gebäudezustands zu verfälschen. Die vollständige und gleichberechtigte Einbeziehung aller Nachhaltigkeitsaspekte senkt die Möglichkeit, die Gebäudequalität mit einseitigen Maßnahmen (z. B. ausschließlich energieeffizient und nicht ökonomisch und sozialverträglich) zu wahren bzw. zu optimieren. Es scheint deshalb erstrebenswert, eine Gebäudebewertung nicht nur auf Informationen zur Bewirtschaftungsqualität, sondern zu einem wesentlichen Teil auf Daten zur Qualität der Gebäudesubstanz und den damit zusammenhängenden Messdaten (z. B. von Verbräuchen) zu stützen.

**BFL 8 Bewertunggrundlage und internationale Anwendbarkeit bzw. Flexibilität/Adaptierbarkeit**

Die Systematik und Bewertungsmethodik eines GB-Labels hat entscheidenden Einfluss auf dessen Praktikabilität und Flexibilität. Sie bestimmt, ob das Label auf die breite Masse und zudem international angewendet werden kann und ob Schwerpunktsetzungen zugelassen werden.

Allen drei untersuchten Systemen, LEED, BREEAM und DGNB, ist es gemein, dass sie auf Basis festgelegter Einzelkriterien durchgeführt werden, welche sich in Mindestanforderungen und optional erfüllbare Standards aufgliedern. Für jedes Kriterium werden konkrete Leistungsanforderungen, Bewertungsmethoden und -vorschriften sowie Dokumentationsanforderungen vorgegeben. Die Einzelkriterien werden entsprechend ihrer Bedeutung für das Gesamtsystem und den Anwender gewichtet und führen schließlich zu einer Gesamt-Punktzahl anhand derer die Gebäudequalität abgeleitet werden kann.

Schwachstelle aller Systeme ist die Berufung auf lokale Standards und Normen. Es ist bislang kein international anwendbares System vorhanden, das eine international einheitliche und damit vergleichbare Nachhaltigkeitsbewertung zulässt. Die Basis einer Bewertung nach LEED bilden US-amerikanische Standards und Normen<sup>53</sup>. Sie sind zum Großteil weniger anspruchsvoll als deut-

<sup>52</sup> Prerequisites sind Mindestanforderungen, deren Nicht-Erfüllung zu einem Ausschluss aus der Zertifizierung führen kann.

<sup>53</sup> z. B. ASHRAE, ASTM, ANSI, EPA, SMACNA, Energy Star, Green Seal, FSC

sche oder europäische Regularien. Zur Erreichung höherer Punktzahlen müssen diese Standards allerdings in der Regel auch übererfüllt werden, wobei sie selbst dann unter europäischen Standards liegen. Auch BREEAM greift auf lokale, britische Standards zurück. Diese werden an einigen Stellen durch europäische Normen ergänzt, was eine europaweite Anwendung zumindest erleichtert. Die seitens BREEAM einzuhaltenden Zielwerte und zu führenden Nachweise sind einfach gehalten und ermöglichen eine Gebäudebewertung im Rahmen einer Objektbegehung ohne hohen nachträglichen Aufwand zur Nachbereitung. Nachteil von BREEAM in Use<sup>54</sup> ist dessen Bewertungscharakter. Es fungiert als Blackbox und erlaubt dem Anwender somit keinen Einblick in die Punktevergabe und die Schwachstellen des Gebäudes. Das DGNB ist im Gegensatz zu BREEAM transparent gestaltet. Es baut, wo immer möglich, auf internationalen Normen auf. Sind diese nicht verfügbar, greift es auf europäische oder deutsche Regularien zurück. Dies führt, aufgrund der hohen deutschen und europäischen Anforderungen, zu einem anspruchsvollen und komplexen Zertifizierungssystem. Diese Eigenschaft erschwert zwar einen auf die breite Masse anwendbaren und „einfachen“ Einsatz, setzt jedoch im Falle zertifizierter Gebäude hohe Qualitätsstandards.

Aufgrund eines unterschiedlichen Nachhaltigkeitsverständnisses und unterschiedlicher Nachhaltigkeitsstandards variieren die Ergebnisse einer einheitlichen Nachhaltigkeitsbewertung in verschiedenen Ländern in Abhängigkeit der geografischen, kulturellen und politischen Rahmenbedingungen mitunter stark. Damit kann ein System nicht in identischer Art und Weise von einem Land (dem Ursprungsland) auf andere Länder und Kontinente übertragen werden. Im Fall der Anwendung eines Zertifizierungssystems außerhalb des Ursprungslandes und unter veränderten Rahmenbedingungen ist mit Unangemessenheiten bzw. Ungenauigkeiten in der Bewertung sowie mit erhöhten Bewertungsaufwänden zu rechnen. Bspw. erweist sich die Methodik des LEED-Systems, welches nach den amerikanischen ASHRAE-Richtlinien vorgeht und US-spezifische Randbedingungen (Klima, Vorgabe des Einkaufs von Produkten mit regionalen Siegeln) voraussetzt, in den USA als sinnvoll und angemessen<sup>55</sup>. International hingegen führt die gleiche Bewertungsmethodik neben einem Mehraufwand in der Bewertung ggf. auch zu Anforderungen, die im jeweiligen Land nicht sinnvoll bzw. nicht von Belang sind (z. B. aufgrund eines anderen Klimas oder infolge höherer gesetzlicher Regelungen). Logische Konsequenz dessen ist, dass das Zertifizierungsergebnis eines Untersuchungsobjekts verzerrt wird und die „tatsächliche“ Nachhaltigkeit gar nicht widerspiegelt werden kann.

Zusätzlich zu Abweichungen in der Bewertungsmethodik der Einzelkriterien existieren auch unterschiedliche Herangehensweisen im Umgang mit der Punktevergabe in unterschiedlichen Ländern und Regionen. So wendet LEED weltweit die gleiche Bewertungsskala an. Das bedeutet, dass die Einhaltung der Zielwerte eines jeden Kriteriums auch in jedem Land zur gleichen Punktzahl führt. Es wird somit eine absolute Vergleichbarkeit angestrebt.

BREEAM bietet mehrere Zertifizierungsoptionen zur Auswahl. Für Regionen mit einer entsprechend großen Nachfrage stellt es angepasste Systemvarianten bereit.<sup>56</sup> Diese verweisen auf regional gültige Standards und Normen. Des Weiteren existiert ein internationales Ersatzsystem, das fallspezifisch auf Ländereigenschaften oder ausgefallene Gebäudetypologien angepasst werden kann, und bei Bedarf projektspezifisch „ausgearbeitet“ wird. Dies ist jedoch nur deshalb möglich, da BREEAM eine unbefriedigende, weil oberflächliche Objektbewertung vornimmt. Für alle anderen Länder gilt das britische Kernsystem. Somit nimmt BREEAM eine Zwischenstellung ein. Es bietet eine relative Vergleichbarkeit für alle Länder mit angepasstem BREEAM-Zertifikat und eine absolute Vergleichbarkeit im Fall der Anwendung von BREEAM UK.

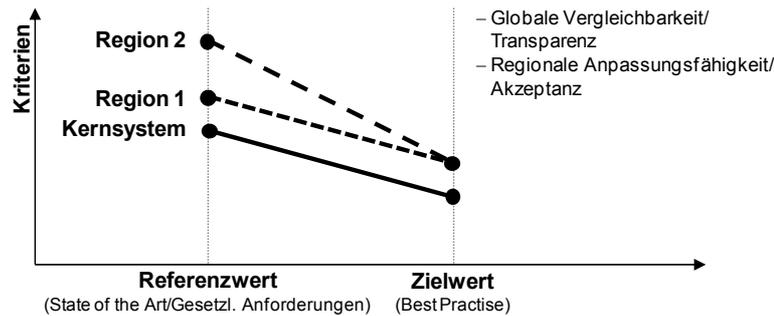
Die DGNB hat eine weitere, etwas komplexere Methodik entwickelt, um ihr System an regionale Gegebenheiten anzupassen. So dienen Grenz- und Referenzwerte sowie nationale Bedeutungsfaktoren (und damit individuelle Gewichtungen) als Stellschrauben, um das jeweilige Nutzungsprofil an die spezifische Region anzupassen. Dies hat zur Folge, dass, im Gegensatz zu LEED, für verschiedene Länder in einem gewissen Rahmen unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe gelten und damit eine relative Vergleichbarkeit erreicht wird. Der Zielwert ist allerdings einheitlich definiert und führt somit bei nachhaltigen Gebäuden höchster Qualität zu einer absoluten Vergleichbarkeit.

---

<sup>54</sup> BREEAM-Systemvariante zur Beurteilung von Bestandsgebäuden

<sup>55</sup> Die LEED-Mindestanforderung „IEQ P1 Minimum IAQ Performance“ lässt z. B. nur ein bestimmtes, in den USA gängiges Verfahren zum Nachweis einer ausreichenden Luftwechselrate zu, das auf den US-amerikanischen Markt zugeschnitten ist.

<sup>56</sup> Bisher ausschließlich angepasstes System für BREEAM Gulf verfügbar: gültig für Vereinigte Arabische Emirate, Oman, Katar, Bahrain, Saudi Arabien und Kuwait.



Internationale DGNB-Bewertungsmethodik [KrMö10, S. 21]

Weiterhin ist es im Fall des DGNB möglich, nationale, marktspezifische und für viele Gebäude bereits vorhandene Dokumente und Werkzeuge direkt in die Erstellung des Leistungsnachweises zu integrieren. Der DGNB-Ansatz ist vielversprechend, wurde bisher aber noch nicht in nennenswertem Umfang an anderen Märkten als dem deutschen erprobt und verifiziert. So ist die internationale Anpassung der Nachweisführung noch nicht genau abzusehen und etwaig auftretende Probleme sind schwer abzuschätzen. Das System ist offen und entwicklungsfähig, muss im Gegensatz zu LEED und BREEAM jedoch noch nachweisen, ob es auch außerhalb des Heimatmarktes in größerem Umfang bestehen kann.

*Fazit – BFL 8: Bewertungsgrundlage und internationale Anwendbarkeit/Flexibilität/Adaptierbarkeit*  
LEED und BREEAM setzen niedrigere Standards als das DGNB, haben ihre Vorzüge dafür in einer höheren Praktikabilität und breiten Anwendbarkeit. Demgegenüber steht der anspruchsvolle Standard des DGNB, welcher zu einer höheren Komplexität führt und eine breite und „einfache“ Anwendung erschwert.

Allen drei Systemen ist es gemein, dass sie nicht (ausschließlich) auf internationalen Normen und Standards aufbauen, sondern bisher mehr oder weniger auf die regionalen Vorgaben ihres Ursprungslandes zurückgreifen. Internationale Systeme für BREEAM und DGNB existieren zwar bereits, befinden sich aber noch am Anfang einer flächendeckenden Übertragung und müssen außerhalb des Ursprungslandes ihre Anpassungs- und damit Eignungsfähigkeit erst noch unter Beweis stellen. Hinzu kommt, dass BREEAM in Use einer Blackbox gleichkommt. Es legt die Punktevergabe nicht offen und deckt somit Schwachstellen nicht einzeln, sondern nur für gesamte Kategorien auf.

Für international agierende Nicht-Immobilienunternehmen ist es ungemein wichtig, dass ein Bewertungssystem global funktionieren kann, um länderübergreifende Portfolioanalysen zu ermöglichen und ein realitätsgetreues Abbild der Wirklichkeit zu schaffen. Zwar lassen sich die Einzelkriterien der analysierten Systeme bei einem Teil der Kriterien unverändert flächendeckend einsetzen, doch werden in diesem Fall bspw. unterschiedliche klimatische Rahmenbedingungen außer Acht gelassen.<sup>57</sup>

Um ihr Portfolio nach Qualitäten clustern zu können, müssen auf dem globalen Markt aktive Firmen daher oftmals die Methoden von LEED, BREEAM und DGNB auf diejenigen Regionen anpassen, in denen sie vertreten sind. Da in einer Vielzahl der Fälle kein landesspezifisches Verfahren vorliegt, kann nur so eine gerechte und realitätsnahe Einordnung der Qualität der Einzelobjekte erfolgen.

Befinden sich die Gebäude eines Unternehmens international großflächiger verstreut, ist im Ergebnis eine relative, auf die regionalspezifischen Gegebenheiten abgestimmte Vergleichbarkeit (DGNB, teilweise BREEAM) anzuraten. Nur so kann eine aussagekräftige Clusterung der Gebäude eines Nicht-Immobilienunternehmens vorgenommen und die tatsächliche Qualität eines Gebäudes wiedergegeben werden. Zudem ist es nur so möglich, die von Firmen im Regelfall eingeräumte lokale Individualität zu wahren. Eine absolute und infolgedessen unternehmensweit einheitliche Einordnung und Gewichtung der Kriterien kann durchaus bei Unternehmen eingesetzt werden, die sich in ähnlichen Kulturkreisen und Klimaregionen aufhalten. In ihrem Fall kann, sofern für das Ziel der Portfolioanalyse geeignet, z. B. die weniger aufwendige Methode nach LEED Anwendung finden.

Vor dem Hintergrund eines international ausgerichteten Portfoliomanagements ist es den vorange-

<sup>57</sup> Die Anwendung von Rechenmodellen z. B. zur Errechnung der LCC oder der Luftwechselrate ist möglich, wird jedoch mit auf Deutschland zugeschnittenen Werten gespeist. Im Vergleich dazu erfolgt die Überprüfung der gestalterischen Qualität durch Abfrage der Einhaltung von Qualitätsmerkmalen in der Planungsphase. Hierzu werden in Deutschland übliche Wettbewerbsanforderungen gestellt, wie sie in anderen Ländern nicht flächendeckend existieren.

gangenen Ausführungen zufolge nicht möglich, auf eines der drei beschriebenen Siegel zurückzugreifen. Ein hierfür einzusetzendes Bewertungssystem muss einen gewünschten Standard praktikabel und unter vertretbarem Aufwand abfragen und transparent darstellen. Es benötigt die Flexibilität, auf regional unterschiedliche Gegebenheiten zu reagieren und/oder muss auf international gültige Normen verweisen, ohne dabei die lokalen Eigenheiten zu ignorieren. Ein auf den Ansätzen aller drei Systeme aufbauendes Bewertungsverfahren erschließt sich der Autorin demzufolge als geeignete Lösungsalternative. Es muss die Genauigkeit, Bandbreite und Transparenz des DGNB um die Praktikabilität von LEED und BREEAM ergänzen und auf internationale Eigenheiten eingehen können.

### BFL 9 Mindestanforderung zur Zulassung für eine Zertifizierung

Zur Erreichung einer Zertifizierung müssen LEED-, BREEAM- und DGNB-zertifizierte Gebäude vorgegebene Mindestanforderungen erfüllen. Die Methodik dieser Abfrage unterscheidet sich bei den verschiedenen Systemen jedoch deutlich. Gleiches gilt für Umfang und Aufwand der Mindestanforderungen.

Um zu einer Zertifizierung zugelassen zu werden, müssen im Fall von LEED z. B. sog. „Minimum Program Requirements“ (MPR) eingehalten werden. Sie dienen dazu, die Glaubwürdigkeit des Labels zu wahren und Probleme innerhalb des Zertifizierungsprozesses zu vermeiden. Zu den MPR zählen u. a. Anforderungen an die Mindestgröße des Zertifizierungsobjekts (93 m<sup>2</sup>), eine Mindestbetriebsdauer (12 Monate durchgehend bei zumindest 50 bis 55 % typischer Belegung) und die Verpflichtung zur Bereitstellung von Verbrauchsdaten über einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren.

Prerequisites (PRQ) gehen über die allgemein gehaltenen MPR hinaus und beschreiben jeweils Mindestanforderungen in den einzelnen Hauptkategorien des Zertifizierungssystems. Es werden konkrete Maßnahmen verlangt. Diese betreffen das Gebäude bzw. dessen Betrieb und die zugehörigen Prozesse. Auch die Erfüllung der PRQ ist Voraussetzung zur Zertifizierung. Sie dienen als sog. K.O.-Kriterien. So dürfen einer LEED-Zertifizierung bspw. ausschließlich diejenigen Gebäude unterzogen werden, die nach Energy Star<sup>58</sup> mindestens eine Punktzahl von 69 Punkten erzielen und deren Energieverbrauch somit geringer ausfällt als der von mind. 69 % aller durch das CBECS erfassten, US-amerikanischen Gebäude mit vergleichbaren Eigenschaften.

Die Herangehensweise des DGNB ist eine andere. Hier gelten keine Grundvoraussetzungen wie MPR und PRQ, es werden jedoch Anforderungen an den Mindesterfüllungsgrad der Kriterienkategorien (z. B. Ökologie) und einzelner Kriterien gestellt. Dies lässt das Ausklammern von Kriterien nur in sehr begrenztem Maße zu und verhindert eine einseitige Betrachtung des Gebäudes. So führt das Unterschreiten von Grenzwerten im Fall von Kriterien mit Mindesterfüllungsgraden zum Ausschluss aus dem Zertifizierungsverfahren. Kriterien mit Mindesterfüllungsgraden werden auch K.O.-Kriterien genannt. Hierbei handelt es sich grundsätzlich um Kriterien mit gesetzlicher Grundlage sowie in einigen Fällen auch um Kriterien ohne gesetzliche Grundlage, deren Nichteinhaltung besonders negative Konsequenzen haben kann (Bsp. Kriterium Innenraumhygiene). Mithilfe der K.O.-Kriterien soll gewährleistet werden, dass nicht funktionstüchtige oder gar nutzergefährdende Gebäude aus der Zertifizierung ausgeschlossen werden.

BREEAM kann als eine Mischung aus LEED und DGNB bezeichnet werden. Es stellt zusätzlich zu frei wählbaren Kriterien gewisse verpflichtende Anforderungen („mandatory requirements“), die zur Zertifizierung zwingend erfüllt sein müssen. Sie sind mit Punkten gekoppelt und gehen in die Gesamtbewertung mit ein. Zu den Pflichtenforderungen zählt, neben anderen, die Vorhaltung und Umsetzung einer Umweltmanagement-Policy bzw. eines Umweltmanagement-Prozesses, womit ein grundsätzliches Nachhaltigkeitslevel sichergestellt werden soll.

#### *Fazit – BFL 9: Mindestanforderung zur Zulassung für eine Zertifizierung*

MPR und PRQ dienen in erster Linie der Sicherstellung der Glaubwürdigkeit und Durchführbarkeit von LEED sowie der Einhaltung einer Mindestqualität eines Zertifizierungsobjekts. Allerdings muss erwähnt werden, dass die Erfüllung dieser Grundvoraussetzungen mit verhältnismäßig geringem Aufwand zu erreichen ist, weshalb sie noch keinen direkt darstellbaren Wert in Form von „Credit Points“ besitzen.

BREEAM und DGNB für Bestandsgebäude wählen eine andere Herangehensweise. BREEAM gibt konkrete Mindestanforderungen vor, deren Erfüllung allerdings schon mit Punkten belohnt wird. Das DGNB kommt ohne konkret formulierte Mindestanforderungen aus, setzt mit den sog. K.O.-Kriterien allerdings grundlegende Standards zur Einhaltung der Gebäudenutzbarkeit.

<sup>58</sup> Energy Star ist eine US-amerikanische Produktkennzeichnung, die u. a. für energiesparende Geräte, Baustoffe und öffentliche/gewerbliche Gebäude vergeben wird.

Unter dem Gesichtspunkt einer Portfolioanalyse sind Mindestanforderungen nur begrenzt sinnvoll. Es geht bei der Beurteilung von Unternehmensportfolios nicht darum, einzelne Gebäude von einer Prämierung auszuschließen, da sie unter eine vorgegebene Grenze fallen; vielmehr sollten Eigenschaften identifiziert werden, die eine Nachhaltigkeitsbewertung überflüssig machen bzw. die fehlende Nutzungsfähigkeit eines Gebäudes zum Ausdruck bringen. Eine Anlehnung an die Vorgehensweise des DGNB ist in diesem Falle ratsam. So sollten z. B. Gebäude, deren Aufgabe oder Verkauf bereits feststeht, aus der weiteren Untersuchung ausgeschlossen werden. Ebenso sind Einzelkriterien, deren Nichteinhaltung zur Nutzergefährdung führt, als K.O.-Kriterien zu definieren. Ist die Tragfähigkeit eines Gebäudes nicht gegeben, so ist dies als K.O. anzusehen und mit 0 Punkten zu bewerten. Das Gebäude ist dementsprechend unmittelbar stillzulegen und/oder einer Instandsetzung zu unterziehen. Auf diesem Wege wird mithilfe von K.O.-Kriterien die unmittelbare Gefahr signalisiert, die von dem betreffenden Gebäude ausgeht.

### BFL 10 Anwendbarkeit auf Unternehmensportfolios

Ein für Nicht-Immobilienunternehmen wesentlicher Aspekt bei der Untersuchung und Auswahl von Nachhaltigkeitskriterien oder -systemen ist deren grundlegende Eignung zur Bewertung eines Gebäude-Portfolios und nicht nur von Einzelobjekten. Der Grad der Eignung eines Zertifizierungssystems zur Anwendung auf Portfolios hängt im Wesentlichen vom Zusammenspiel der verschiedenen, im Vorigen erläuterten Faktoren ab. Welche Konsequenzen die Ergebnisse der bereits erwähnten Faktoren auf die Portfolioeignung haben, ist nachfolgend beschrieben.

Da Unternehmensimmobilien von Großkonzernen vielfach über verschiedene Länder und Kontinente verteilt angesiedelt sind, jedoch weder LEED und BREEAM noch DGNB die Charakteristika und Nachweismethoden weltweit ansässiger Immobilien abdecken können, ist keines der drei Systeme unverändert zu Portfolioanalysezwecken geeignet. LEED und BREEAM verfügen jedoch über die weltweit größte Verbreitung und Reputation, während sich das DGNB auf dem Vormarsch befindet und eine neue Generation GB-Label verkörpert. Den drei Systemen kann demzufolge die größte Zukunftsfähigkeit und Akzeptanz zugesprochen werden, was eine Übertragung ihrer Methodik auf Portfolios denkbar macht. Auch verfügen, im Gegensatz zu vielen anderen Labels, alle drei über Bestandsbautenkataloge. Obschon LEED und BREEAM sehr bewirtschaftungsprozessorientiert sind, werden vereinzelt bausubstanzbewertende Aspekte (je  $\leq 30\%$ ) abgefragt. Das DGNB ist, wie BREEAM in Use, noch jung und folglich wenig erprobt, richtet seine Methodik jedoch auf die für eine Due Diligence bedeutsame Analyse des Bauwerks aus.

Kein bestehendes GB-Label stellt bislang eine Vorgehensweise für Unternehmensimmobilien bereit. So verfügen auch LEED, BREEAM und DGNB ausschließlich über Systeme, die vorrangig auf die Bedürfnisse kommerziell genutzter Einzelgebäude zugeschnitten sind.

Während international entwickelte GB-Labels, wie BREEAM und in Teilen auch LEED, in aller Regel zu oberflächlich sind, ist die Bewertung nach DGNB vor dem Hintergrund einer portfolioweiten Anwendung zu komplex. Zwar wendet das DGNB, wo immer möglich, die anzustrebende ergebnis- und nicht maßnahmenorientierte Bewertung an, doch führt dies oftmals zu einem hohen Nachweisaufwand oder zur Schwierigkeit der Benchmark-Findung. Es ist nicht praktikabel, die detaillierten Methoden und Nachweise auf ein Portfolio auszurollen, weil Zeit- und Kostenaufwand hierfür zu hoch ausfallen würden. Obwohl sich die Komplexitätsreduktion bei LEED und BREEAM in vielen Fällen in Form einer maßnahmenorientierten Bewertung darstellt, weshalb nur bestimmte Produkte als nachhaltig deklariert werden, steht dies im Fall des im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Beispiel-Unternehmens einer Anwendung der Systeme nicht entgegen. Auch dass sowohl LEED und BREEAM als auch DGNB konkrete Vorgaben an Bauprodukte machen und die Eigenschaften „nachhaltiger Gebäude“ nach eigenen Vorstellungen definieren (vgl. BFK 7), wirkt sich nicht negativ auf ihre Eignungsfähigkeit aus. Trotz ihrer individuellen Zielsetzungen sind sie mit der Unternehmensstrategie und dem Produktvertrieb bzw. Marketing des Beispiel-Unternehmens vereinbar.

Wie schon erwähnt, ist grundsätzlich zu entscheiden, ob Außenanlagen, sofern vorhanden, in einer Portfolioanalyse zu berücksichtigen sind. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung macht die Berücksichtigung Sinn. LEED und BREEAM ziehen die Systemgrenze an der Grundstücksgrenze. Das DGNB bezieht die Außenanlagen nur vereinzelt in die Betrachtung ein (Qualität der Außenanlagen). Im Falle der Ökobilanz oder LCC bspw. erfolgt eine bewusste Ausgrenzung des Außenraums. Der Standort selbst wird allerdings bewertet und separat ausgewiesen. Beide Alternativen sind denkbar. Eine Berücksichtigung an sich ist jedoch infolge der mangelnden Separierbarkeit von Gebäude und Grundstück erforderlich und mit allen drei Labels realisierbar.

Damit eine ganzheitliche und vergleichbare Bewertung garantiert werden kann, ist es notwendig, alle Gebäude nach gleichen Maßstäben zu messen. Dies ist jedoch nur durch eine vollständige und gleichberechtigte Einbeziehung aller Nachhaltigkeitsaspekte gegeben. Zwar lassen sich die Systema-

tiken von LEED und BREEAM mit geringem Aufwand angleichen, doch ermöglichen sie bislang die Vernachlässigung einzelner Qualitäten. Diese Eigenschaft ist der Tatsache geschuldet, dass einzelne Kriterien außer Acht gelassen werden können, sobald die sog. Prerequisites bzw. Mindestanforderungen eingehalten sind. Das DGNB schreibt eine Mindestbefreiung für *alle* Kriterien vor, was dem Ziel der Vergleichbarkeit entgegenkommt.

Die von LEED, BREEAM und DGNB formulierten Mindestanforderungen an eine Zertifizierung sind in ihren Grundzügen sinnvoll. Bei Portfolioanalysen sollten jedoch unternehmensrelevante K.O.-Kriterien definiert und/oder ergänzt werden, um irrelevante Gebäude aus einer weiteren Betrachtung auszuschließen. Darüber hinaus sind die Bewertungsergebnisse transparent darzustellen, um Optimierungsbedarf offenzulegen und die Möglichkeit zur Verbesserung bereitzustellen. LEED und DGNB verfügen, anders als das intransparente BREEAM, über ebendiese Eigenschaft.

---

Wie die Ergebnisse der obigen Analyse sowie die in Kapitel 5.2 durchgeführte Anwendung von LEED, BREEAM und DGNB auf acht Beispiel-Immobilien zeigen, führt eine Nachhaltigkeitsbewertung unter Zuhilfenahme der aktuellen Bewertungskataloge im Ergebnis zu keiner realistischen Einschätzung des jeweiligen Gebäudes. Aufgrund ihrer individuellen Vorteile sind die drei Ansätze deshalb zu synthetisieren und auf Unternehmen anzupassen.

Anhang 2 stellt die Eignung von LEED, BREEAM und DGNB für Portfolioanalyse-Zwecke nochmals in einer Vergleichstabelle zusammen. Diese beschränkt sich auf die wichtigsten Faktoren und verschafft hierdurch einen Überblick über die zuvor gewonnenen Erkenntnisse.

### **3.2.3 Analyse der Eignung der Einzelkriterien von LEED, BREEAM und DGNB**

Nachdem sich im vorangehenden Unterkapitel 3.2.2 gezeigt hat, dass keines der bestehenden GB-Labels in seinem aktuellen Zustand für die unmittelbare Anwendung im Rahmen des CREM geeignet ist, bleibt zu untersuchen, welche Kriterien für eine Nachhaltigkeitsbewertung von betrieblichen Büro-Bestandsbauten sinnvoll bzw. entscheidend und praktikabel sind. Sie sollen im Anschluss in das angedachte Modell zum betrieblichen Portfoliomanagement eingebettet werden. Aufgrund der inhaltlichen Bandbreite des DGNB werden hierzu die Kriterien von LEED und BREEAM den DGNB-Kriterien zugeordnet und miteinander verglichen. Mehrfach thematisierte Kriterien werden entweder gestrichen oder einer Synthese unterzogen (z. B. durch inhaltliche Ergänzung). Ebenso werden Kriterien, welche nicht die Baubsubstanz, sondern Prozessabläufe oder die klassische Standortqualität aus Projektentwicklersicht (z. B. Lawinengefahr, Radonvorkommen) bewerten, unmittelbar aus der weiteren Betrachtung ausgegrenzt. Ursache hierfür ist, dass sie unternehmerischen Zwängen unterliegen und/oder durch das betriebliche Immobilienmanagement nur bedingt beeinflussbar sind. Die standortspezifischen Kriterien werden bei der anfänglichen Standortsuche beachtet und können nicht durch nachhaltigkeitsoptimierende bauliche Maßnahmen verbessert werden. So werden Immobilien im Wesentlichen dort positioniert, wo ein entsprechender Markt für die unternehmenseigenen Produkte vorherrscht.

Im Anschluss an die erste Reduzierung des Kriterienkatalogs werden die verbleibenden Kriterien auf Basis der in Kapitel 3.2.1 erarbeiteten Bewertungsfaktoren:

- Praktikabilität der Bewertungsmethodik,
- Eignung des Kriteriums für (Industrie-)Unternehmen,
- Eignung des Kriteriums zur Gebäudesubstanzbewertung und
- Internationale Anwendbarkeit

untersucht.

Alle Kriterien, die sich aufgrund von Nichterfüllung der obigen Bewertungsfaktoren als für die Zwecke einer Portfolioanalyse ungeeignet erweisen, werden aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Die Ausnahme bilden Kriterien, die trotz allem thematisch relevant sind. Sie werden entweder unter Zuhilfenahme der Bewertungsmethoden der anderen beiden Zertifizierungssysteme beurteilt oder auf die gegebenen Bedürfnisse zugeschnitten.

Die Analyseergebnisse der Kriterienbeurteilung sind in den Anhängen 3 und 4 ohne und mit der jeweiligen Kurzbeurteilung zu den Bewertungsfaktoren und einer Gesamteinschätzung ihrer Eignung aufgelistet. Die sich im Zuge der Auswertung ergebende Kriterienliste zeigt Tabelle 3-10 in Kurzversion:

**Tabelle 3-10: Erste Auswahl potenziell CREM-relevanter Nachhaltigkeitskriterien**

Ökologische Qualität	Soziokulturelle/funktionale Qualität
1.1 Treibhausgasemissionen	10.1 Thermischer Komfort im Sommer
1.2 Schadstoffemissionen mit globalen Auswirkungen	10.2 Thermischer Komfort im Winter
1.3 Schadstoffemissionen mit lokalen Auswirkungen	11.1 Innenraumluftqualität
2 Wärmeinseleffekt	11.2 Rauchverbot/Raucherraum
3 Tropenholzverwendung	12 Akustischer Komfort
4.1 (Primär-) Energieverbrauch	13 Visueller Komfort
4.2 Einsatz erneuerbarer Energiequellen	14 Nutzereinflussnahme (Steuerung Raumklima)
4.3 Energieverbrauchserfassung	15 Außenraumqualität
5.1 Trinkwasserverbrauch	16 Sicherheit (subjektiv und objektiv)
5.2 Trinkwasserverbrauchserfassung	17 Barrierefreiheit
5.3 Effiziente Außenanlagenbewässerung	18 Flächeneffizienz
5.4 Erfassung der Menge an genutztem Regenwasser	19 Umnutzungsfähigkeit
6 Flächenversiegelung/-verbrauch	20 Öffentliche Zugänglichkeit
7 Lichtverschmutzung	21 Fahrradkomfort
	22 Gestalterische Qualität
	23 Kunst am Bau
Ökonomische Qualität	Technische Qualität
8 Betriebskosten (Lebenszykluskosten)	24 Brandschutz
9 Wertstabilität	25 Schallschutz
	26 Energetische Qualität der Gebäudehülle
	27 Reinigungs-/Instandhaltungsfreundlichkeit
	28 Gebäudeautomationssystem
	29 Rückbaubarkeit/Recyclingfreundlichkeit

### **3.2.4 Auswahl und Gewichtung von Nachhaltigkeitskriterien durch Paarvergleich**

Mit 108 Indikatoren (vgl. Anhang 4) ist die Liste der identifizierten Nachhaltigkeitskriterien trotz der ersten Beschränkung lang. Dennoch ist sie im Bedarfsfall zunächst um fehlende Aspekte zu ergänzen, bevor im Folgeschritt die für ein Unternehmen wesentlichen Kriterien identifiziert und die Gesamtmenge an Kriterien im Sinne der Praxistauglichkeit begrenzt werden kann. Bei der Kriterienauswahl spielen unternehmenspolitische Zwänge, immobilien-spezifische Anforderungen (z. B. CREM), marketinggetriebene Sichtweisen, Einkaufspolitik, Betreiber- und Nutzeranforderungen sowie regionale Spezifika eine Rolle.

Die verbleibenden Kriterien können deshalb in Form eines standardisierten Fragebogens auf ihre Relevanz für Unternehmen und Gesellschaft untersucht werden. Ein Beispiel eines solchen Fragebogens ist in Anhang 5 beigefügt. Darin wird im direkten Vergleich der Einzelkriterien mithilfe des in Kapitel 2.6.2 beschriebenen vereinfachten Paarvergleichs in Anlehnung an Saaty [2001] (im Folgenden „Paarvergleich“ genannt) ermittelt, welche Kriterien von über- und welche von untergeordneter Bedeutung sind. Auf diese Weise kann das angestrebte Ziel, ein überschaubares und dennoch aussagekräftiges Paket an Indikatoren zusammenzustellen, umgesetzt werden. Um eine möglichst hohe Einigkeit hinsichtlich der ausgewählten Kriterien seitens der verschiedenen Unternehmenseinheiten zu erlangen, ist die Bedeutung der Kriterien aus verschiedenen Perspektiven zu untersuchen und ein Konsens zwischen den teils konträren Interessenslagen zu schaffen. Im Fall von international tätigen Unternehmen ist für die Untersuchung zudem darauf zu achten, dass die Befragten aufgrund ihres persönlichen (lokal ansässig bzw. mit Regionen vertraut) bzw. fachlichen Hintergrunds über eine entsprechende Kenntnis der Gegebenheiten in den später im Rahmen der Portfolioanalyse zu bewertenden Ländern bzw. der länderspezifischen Immobilieneigenschaften verfügen.

Im Rahmen des Paarvergleichs beurteilen die Befragten nacheinander jeweils zwei Kriterien eines Kriteriensatzes und bestimmen mithilfe einer dreistufigen Skala mit den Werten 0 (weniger wichtig), 1 (gleich wichtig) und 2 (wichtiger), welches der beiden Kriterien sie für ihren Standort/ihr Land und ihr Aufgabengebiet als wichtiger erachten. Auf diese Weise hierarchisieren sie nach und nach alle Kriterien und nehmen zudem eine Gewichtung vor. Die Kriterienbeurteilung erfolgt im Rahmen eines Fragebogens mit einem zeitlichen Bearbeitungsumfang von ca. 60 Minuten. Inhaltlich gliedert sich der Fragebogen in ein Anschreiben, in die Beschreibung der Aufgabenstellung, Methodik und Ziele der Untersuchung sowie in allgemeine Angaben zum Umfrageteilnehmer. Im Anschluss folgt der Hauptteil des Fragebogens, welcher sich in fünf Themenblöcke unterteilt. In den jeweiligen Themenblöcken sind Kriterien aus den Bereichen 1) Ökologie, 2) Ökonomie, 3) Soziokulturelles/Funktionales und 4) Technik zu gewichten (z. B. ökologische Qualität: Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch, Verbrauchserfassung, Flächenversiegelung, etc.). Des Weiteren ist im fünften Abschnitt ein

Vergleich der allgemeinen Kriterienkategorien der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, etc.) bzw. der Bestandteile eines nachhaltigen Portfoliomanagements (TDD, NDD, SB) vorzunehmen. Danach wird dem Befragten die Möglichkeit gegeben, Kritik zu äußern und Anregungen für zu ergänzende Kriterien zu geben. Im darauffolgenden Anhang findet sich zudem ein Glossar, welches die Bedeutung und Hintergründe der einzelnen zu beurteilenden Kriterien beschreibt.



**Abbildung 3-6: Fragebogen – Paarvergleich zur Kriteriengewichtung [Verfasserin]**

Als Untersuchungsgruppe wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit entscheidungsrelevante Stakeholder des Beispiel-Unternehmens zurate gezogen. Zu einer strategischen Einschätzung erfolgte die Befragung von Führungskräften und Mitarbeitern aus der strategischen Unternehmensebene verschiedener Unternehmenseinheiten wie dem Corporate Real Estate Management, dem Strategischen Facility Management, dem Marketing, der Kommunikation, dem Energie- und Umweltmanagement, dem Einkauf und der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Um gleichfalls das Urteil der mit einem Gebäude unmittelbar in Bezug stehenden Personen einzuholen und um die lokalen Bedürfnisse abzudecken, wurden darüber hinaus die Objektbetreiber interviewt. Sie können die Kriterienrelevanz unter Bezugnahme auf das operative Geschäft abschätzen und kennen die Bedürfnisse und Wünsche der Nutzer.

Der Stichprobenumfang der Befragung beträgt  $n = 38$ . Der zugehörige Fragebogen wurde von 27 Teilnehmern beantwortet, was einer Rücklaufquote von 71 % entspricht. 18 der Fragebogen-Bearbeitungen (67 %) erfolgten im persönlichen Interview bzw. im Rahmen von Workshops. Eine anonymisierte Liste der Befragten ist in Anhang 6 beigefügt. Die nach Ansicht der verschiedenen Anspruchsgruppen definierten Gewichtungen sowie Rangfolgen sind von Abbildung 3-7 bis Abbildung 3-10 separiert nach Themenblöcken (z. B. ökologische Kriterien, ökonomische Kriterien) abgebildet. Es wird bei den Befragten zwischen den sog. „Funktionen“ (z. B. Marketing, Einkauf, Kommunikation;  $n = 5$ ) und dem „Betrieblichen Immobilienmanagement“ (CREM, FM;  $n = 22$ ) differenziert. Bei den „Funktionen“ handelt es

sich um Mitarbeiter des strategischen Managements, die im Rahmen ihrer Tätigkeit unmittelbar mit dem Thema „Nachhaltigkeit“ vertraut sind (z. B. „Nachhaltiger Einkauf“).

Eine Berücksichtigung der Kriteriengewichtung/-priorisierung gemäß den existierenden GB-Labels erfolgt nicht. Da BREEAM die Gewichtung der Einzelkriterien nicht öffentlich bekannt gibt, fehlt diese gänzlich. LEED und DGNB stellen zwar Gewichtungen für die Öffentlichkeit bereit, weil sie jedoch beide nur einen Teil des ausgewählten Kriterienspektrums abbilden, würde eine Berücksichtigung der Prozentangaben zu einer Verzerrung des Gesamtergebnisses führen. Deshalb wird eine auf den Ergebnissen des Paarvergleichs beruhende, modell-eigene Kriteriengewichtung vorgenommen.

Trotzdem wird eine Zertifizierung nach LEED, BREEAM oder DGNB bei einem im Rahmen der modelleigenen Analyse als nachhaltig identifizierten Gebäude nicht zu einem gegenläufigen Ergebnis führen. Auch wenn die GB-Label-Gewichtungen bei der Modellerstellung keine Berücksichtigung finden, so baut die Kriterienauswahl und -bewertung zumindest auf den drei Systemen auf.

#### *Fragebogen-Auswertung*

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Paarvergleichs für jede Nachhaltigkeitskategorie separat mithilfe von Säulendiagrammen dargestellt. In den Säulendiagrammen werden die Aussagen der „Funktionen“ in Form heller Balken, die Aussagen des Immobilienmanagements (IM) in Form dunkler Balken abgebildet. Die Ausschläge der einzelnen Balken geben die Relevanz eines jeden Kriteriums als prozentualen Gewichtungsfaktor wieder und decken auf, ob die Meinungen von IM und „Funktionen“ übereinstimmen. Das konkrete Kriteriengewicht ist an der Basis eines jeden Balkens abgebildet. Der sich aus dem Gewichtungsfaktor ergebende Rang des Kriteriums relativ zu den anderen Kriterien der Kriteriengruppe kann an der Balkenspitze abgelesen werden. In Ergänzung zu den durch IM und „Funktionen“ separat definierten Gewichtungen und Rangpositionen ist zusätzlich für jedes Kriterium der Mittelwert der Meinungen beider Anspruchsgruppen abgebildet. Dieser ist den einzelnen Balken jeweils in einem gestrichelt umrandeten Kasten beigefügt.

Vorab erwähnenswert ist, dass die im Zuge der Fragebogenauswertung gewonnenen Gewichtungen v. a. im Fall der ökologischen und soziokulturellen/funktionalen Qualität vor Reduzierung der Kriterienanzahl nur geringe prozentuale Unterschiede aufweisen. Diese sind jedoch u. a. auf die vergleichsweise große Anzahl an Einzelkriterien in diesen beiden Kategorien zurückzuführen. Wenngleich es die Zahlen an dieser Stelle nicht eindeutig zum Ausdruck bringen, sind aus Sicht der Befragten dennoch beachtliche Differenzen in der Wichtigkeit zu verzeichnen. So ergibt sich bei der Auswertung der Kriterien der ökologischen Qualität zwar eine geringe Spanne zwischen dem durchschnittlich bedeutendsten (nicht-erneuerbarer Energieverbrauch) und unbedeutendsten Kriterium (Lichtverschmutzung)

von 4,4 Prozentpunkten, die während der Interviews geäußerten Anmerkungen machten die vergleichsweise geringe Relevanz des Kriteriums Lichtverschmutzung jedoch deutlich.

Umgekehrt verhält es sich bei der Gewichtung der Nachhaltigkeits- und IPM-Kategorien. Hier liegen nur wenige zu vergleichende Kriterien vor, weshalb vermeintlich größere prozentuale Differenzen (z. B. 20 %) nicht zwangsläufig auf hohe Meinungsunterschiede schließen lassen. Für genaue Schlussfolgerungen ist deshalb eine eingehendere Betrachtung der Einzelantworten erforderlich.

Bei der Auswertung der Kriterien aus dem Bereich der ökologischen Qualität fällt auf, dass sowohl die „Funktionen“ als auch das IM eine tendenziell ähnliche Gewichtung der einzelnen Kriterien vornehmen. In der Regel ergeben sich lediglich Verschiebungen in der Rangfolge von Kriterien, die von beiden Befragtengruppen als ähnlich wichtig erachtet werden. So beurteilen „Funktionen“ und IM den (nicht erneuerbaren) Energieverbrauch als das bedeutendste Kriterium. Im Fall der übrigen Kriterien kommt es zwar zu kleineren Abweichungen in der Bewertung ihrer Relevanz (z. B. Flächenversiegelung, Treibhausgasemissionen), die besondere Bedeutung der Schadstoff- (1.1 bis 1.3) und Energiethematik (4.1 bis 4.3) konnte aber dennoch eindeutig herausgestellt werden. So bewegen sich in der vorderen Hälfte der Kriterien einvernehmlich Treibhausgasemissionen, die Energie- und Medienverbrauchserfassung sowie globale und lokale Schadstoffemissionen. Größere Uneinigkeit im Meinungsbild herrscht einzig in Bezug auf die Relevanz des erneuerbaren Energieverbrauchs, welcher im Fall des IM an dritter Stelle und im Fall der „Funktionen“ lediglich an achter Stelle rangiert und mit einer Differenz von 1,71 % die größte Abweichung aufzeigt. Wie sich in den Einzelgesprächen herausstellte, ist die Ursache hierfür die kritische Haltung des Unternehmens gegenüber dem Einsatz erneuerbarer Energien. Die „Funktionen“ vertraten diese strategische Haltung Aussagen zufolge auch in der Beantwortung des Fragebogens, während das IM verstärkt die generelle Wichtigkeit der erneuerbaren Energien für den Bausektor berücksichtigte.

Obwohl der Trinkwasserverbrauch von „Funktionen“ und IM einstimmig an siebter Stelle positioniert wird, so wurde in mehreren der persönlichen Gespräche darauf hingewiesen, dass die Bedeutung des Trinkwasserverbrauchs stark von der betrachteten Region abhängen kann. Dies bekräftigt die grundsätzliche Empfehlung, Regionalfaktoren einzusetzen. Weil es sich bei den betrachteten Gebäuden um Bürogebäude mit verhältnismäßig geringem Trinkwasserverbrauch handelt, konnten Nachfragen bei den Regionalvertretern diese Forderung jedoch nicht bestätigen. Grundsätzlich ist eine differenzierte Betrachtung dennoch ratsam und in vertiefenden Analysen eingehender zu überprüfen.

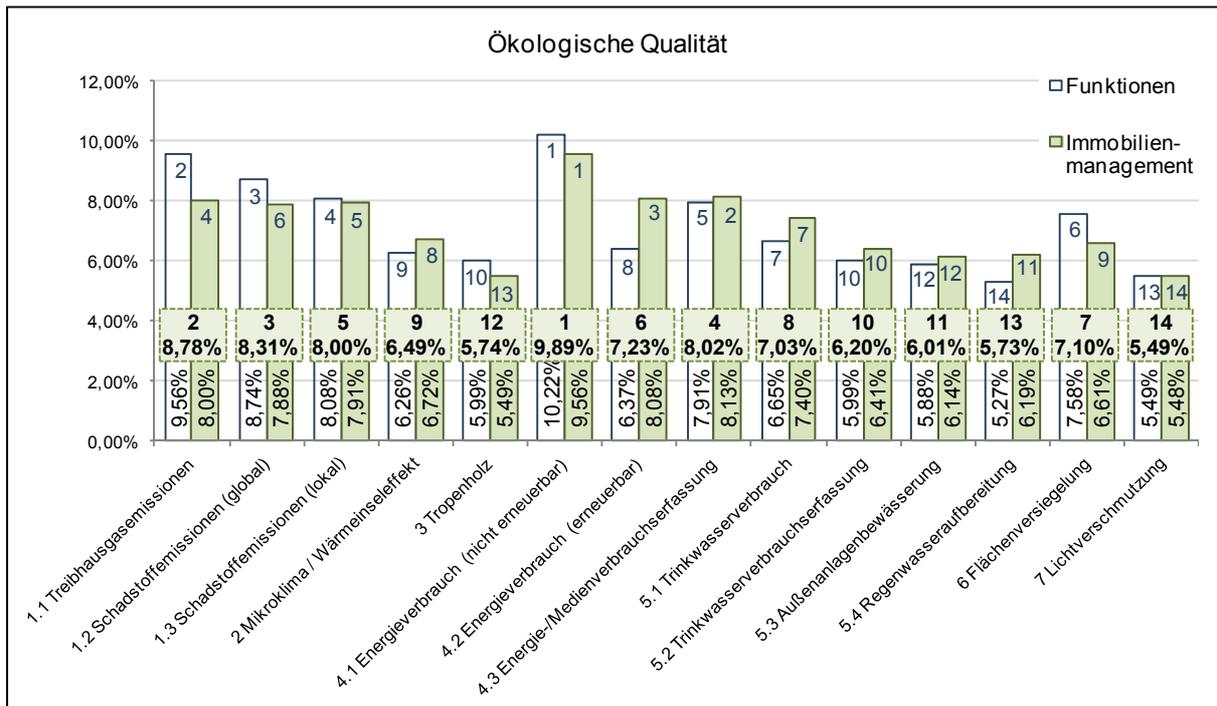


Abbildung 3-7: Gewichtung und Relevanz der ökologischen Nachhaltigkeitskriterien

Hinsichtlich der Ökonomie zeigt sich im Durchschnitt eine sehr hohe Übereinstimmung (Abweichung lediglich 0,33 %) in der Bedeutsamkeit der zu vergleichenden Kriterien „Betriebskosten/LCC“ und „Wertstabilität“. Sie werden von den Anspruchsgruppen mit 51,84 % und 48,17 % als nahezu gleichwertig erachtet. Neuvorschläge für zu ergänzende, wirtschaftlich relevante Kriterien wurden trotz der geringen Anzahl an Kriterien und expliziter Nachfrage im Rahmen der Befragung nur in einem Fall gemacht. Der Vertreter der Abteilung „Wirtschaftlichkeitsbetrachtung“ riet, im Rahmen der ökonomischen Bewertung den gesamten Lebenszyklus zu untersuchen und dabei nach Möglichkeit Instandhaltungsrückstau und Bauteillebensdauern zu berücksichtigen.

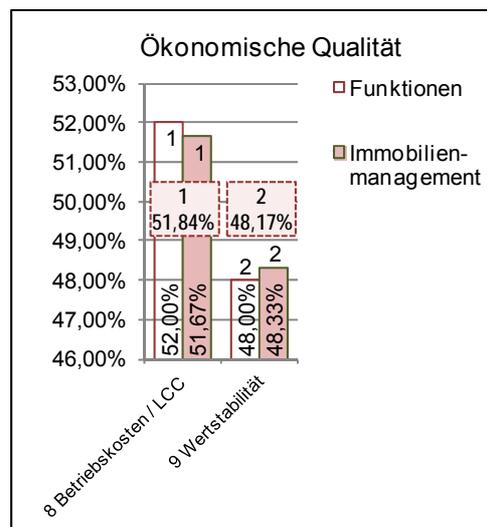


Abbildung 3-8: Gewichtung und Relevanz der ökonomischen Nachhaltigkeitskriterien

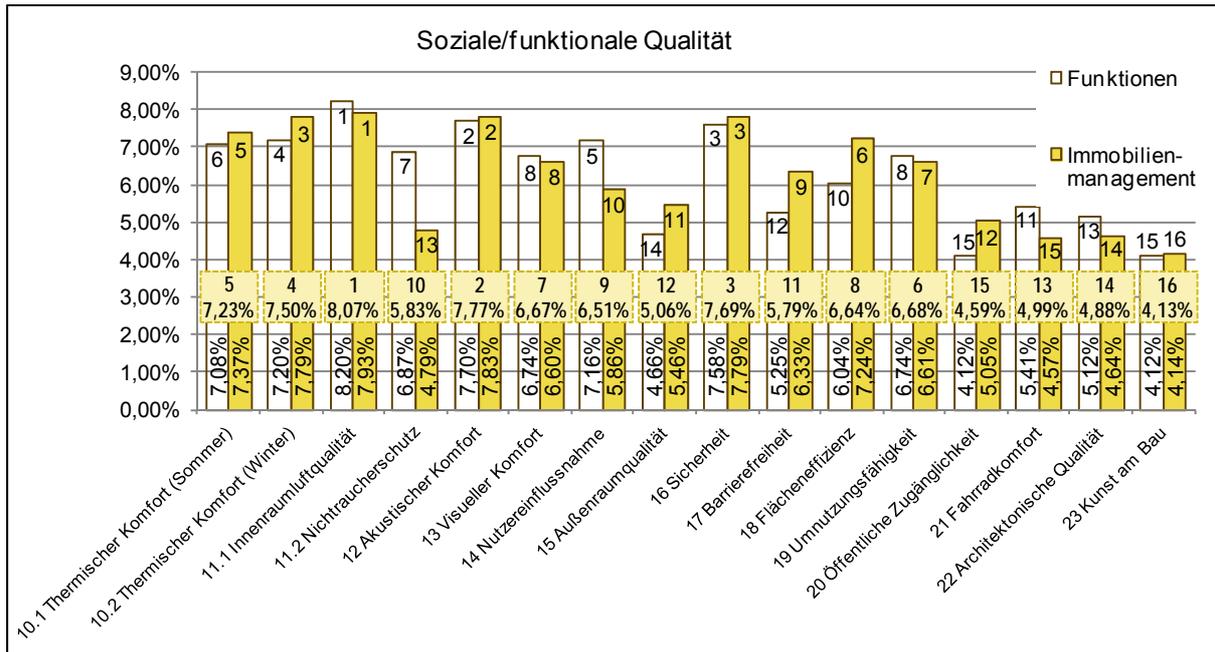
Was soziale/funktionale Qualitäten betrifft, so herrscht auch hier mehrheitlich Einigkeit im direkten Kriterienvergleich. Die „Innenraumlufthqualität“, der „Akustische Komfort“, die „Sicherheit“ und der „Thermische Komfort (Winter)“ werden nach einhelliger Meinung für am wichtigsten befunden. Im hinteren Bereich werden Kriterien wie die „Öffentliche Zugänglichkeit“ oder der „Fahrradkomfort“ angesiedelt. Als Ursache hierfür hat sich die mehrheitlich geringe betriebliche Relevanz herauskristallisiert. Eine öffentliche Zugänglichkeit ist oftmals gar durch Zugangskontrollen zu unterbinden. Im Fall des Fahrradkomforts handelt es sich um ein stark subjektiv geprägtes Kriterium, welches in der Mehrzahl der Fälle als unwichtig, von Fahrradfahrern jedoch als außerordentlich wichtig erachtet wird. Die geringste Bedeutung fällt, mit geringeren Abweichungen in der Rangfolge, gestalterischen Qualitäten wie der „Architektonischen Qualität“, „Kunst am Bau“ und der „Außenraumqualität“ zu. Eine Ausnahme mit Bezug auf die gestalterische Qualität bilden repräsentative Gebäude. Nach Aussage der Befragten ist in ihrem Fall differenziert vorzugehen und ein höheres Gewicht auf die Außenwirkung zu legen.

Die größten Differenzen in der Meinung von „Funktionen“ und IM sind mit einem Delta von 2,08 % beim „Nichtraucherschutz“ zu verzeichnen. Die Experteninterviews haben jedoch verdeutlicht, dass es sich bei diesem Kriterium, mehr noch als beim Fahrradkomfort, um einen sehr emotionalen Aspekt handelt, welcher nur teilweise vollkommen wertungsfrei beurteilt wurde. Abweichungen in der Bewertung sind auch hinsichtlich der „Nutzereinflussnahmemöglichkeiten“ (in Form von Reglern, Schaltern und ggf. Feedbackfunktionen) wahrzunehmen. Während die „Funktionen“ eine Einflussnahme an fünfter Stelle positionieren, folgt diese seitens des IM „erst“ auf dem zehnten Platz ( $\Delta = 1,30\%$ ). Möglicher Grund hierfür ist, dass „Funktionen“ eher die Nutzerperspektive einnehmen, während das IM infolge seiner fachlichen Expertise verstärkt auch Aufwand und Kosten im Blick hat und für einen optimalen Gebäudebetrieb mitunter keinen allzu großen Einfluss der Nutzer wünscht. Ähnlich verhält es sich mit der Flächeneffizienz. Diese wird durch die „Funktionen“ erst an zehnter Stelle angeführt. Das IM setzt die Flächeneffizienz an sechste Position. Die Interviews haben gezeigt, dass die Vertreter des IM hierbei nicht nur die Behaglichkeit, sondern verstärkt auch die Wirtschaftlichkeit des Gebäudes im Blick haben.

Für das Abschneiden der „Barrierefreiheit“ im Mittelfeld verantwortlich ist laut Experten die Tatsache, dass die gesetzlich geregelten Mindestanforderungen ohnehin schon hoch ausfallen und durch das Unternehmen erfüllt werden. Aufgrund der vergleichsweise geringen Fallzahl körperlich eingeschränkter Personen und der guten organisatorischen Möglichkeiten, ist eine eingehendere Bearbeitung der Thematik aus Sicht der Experten nicht erforderlich.

Die Auswertungen zeigen, dass sich die funktionalen und gestalterischen Kriterien vorrangig im Bereich einer durchschnittlichen Wichtigkeit bewegen. Dahingegen werden alle die Si-

cherheit und das Raumklima und damit die Gesundheit bzw. das Wohlbefinden beeinflussenden Kriterien als ausschlaggebend für die Gebäudequalität eingestuft.<sup>59</sup>

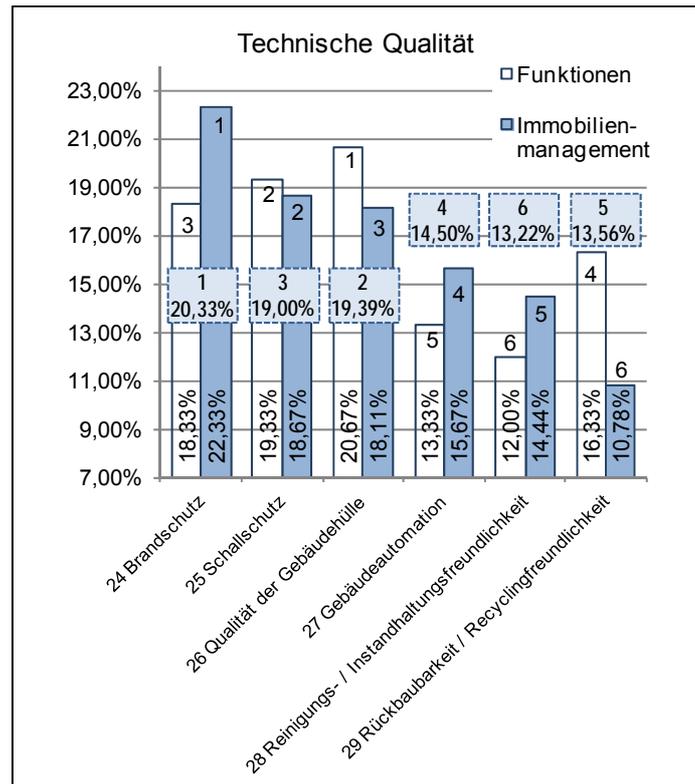


**Abbildung 3-9: Gewichtung und Relevanz der soziokulturellen/funktionalen Nachhaltigkeitskriterien**

Die Analysen zur technischen Qualität decken auf, dass es laut Expertenmeinung zwei Kriteriengruppen von unterschiedlichem Gewicht gibt. Als wichtig werden der „Brand-“ und „Schallschutz“ sowie die „Qualität der Gebäudehülle“ eingestuft. „Gebäudeautomation“, „Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit“ und „Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit“ werden hingegen als weniger bedeutend eingeschätzt.

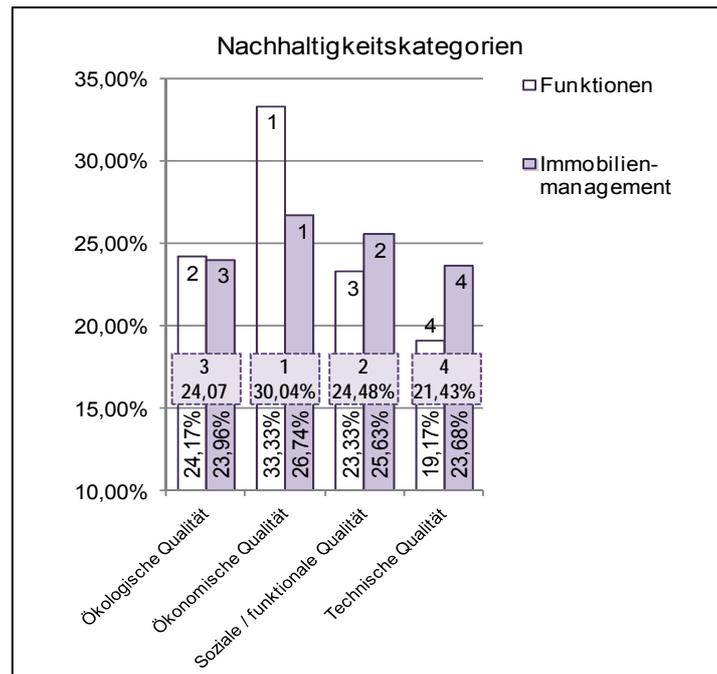
Die größten Unstimmigkeiten zwischen „Funktionen“ und IM liegen bei den Kriterien „Rückbaubarkeit“ und „Brandschutz“ vor. Die Ursache hierfür ist nicht bekannt.

<sup>59</sup> Bei sechs der acht bedeutsamsten Kriterien handelt es sich deshalb um die Komfort- und Sicherheitsthemen Thermischer Komfort in der Heiz- und Kühlperiode (10.1, 10.2), Innenraumluftqualität (11.1), Akustischer Komfort (12), Visueller Komfort (13) und Sicherheit (16). Des Weiteren werden die funktionalen Qualitätsmerkmale Flächeneffizienz (18) und Umnutzungsfähigkeit (19) aufgrund ihrer Entscheidung über die Nutzbarkeit einer Immobilie als ausschlaggebend beurteilt.



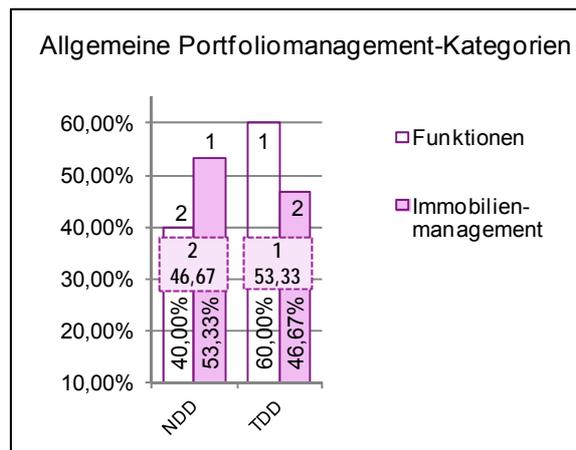
**Abbildung 3-10: Gewichtung und Relevanz der technischen Nachhaltigkeitskriterien**

Die übergeordneten Nachhaltigkeitskategorien weisen laut „Funktionen“ und IM nur geringfügige Unterschiede in ihrer Relevanz auf (vgl. Abbildung 3-11). Beide Befragtengruppen messen der ökonomischen Qualität das höchste Gewicht bei. Dennoch legen die „Funktionen“, wie von strategischen Einheiten zu erwarten, ein größeres Augenmerk auf die Wirtschaftlichkeit als dies das IM tut (33,33 % gegenüber 26,74 % beim IM). Nach Ansicht der „Funktionen“ folgen der Wirtschaftlichkeit untergeordnet die ökologische und soziale/funktionale Qualität. Beide Qualitäten sind mit ca. 23 bzw. 24 % als fast gleichwertig zu erachten. Die technische Qualität der Gebäude rückt demgegenüber mit 19,17 % ein wenig in den Hintergrund. Anders als die „Funktionen“ nimmt das IM kaum eine Hierarchiebildung vor. Es bewertet die ökonomische und soziale/funktionale Qualität (ca. 26 %) sowie die ökologische und technische Qualität (ca. 24 %) nahezu gleich.



**Abbildung 3-11: Gewichtung und Relevanz der Nachhaltigkeitskategorien**

Auch der Durchschnitt der durch die „Funktionen“ und das IM definierten Gewichtungen von NDD und TDD führt fast zur Gleichgewichtung der beiden IPM-Bestandteile. Dennoch fallen die Ergebnisse von „Funktionen“ und IM bei unabhängiger Betrachtung nicht vollkommen einheitlich aus. So messen die „Funktionen“ der TDD (mit 60 %) und das IM der NDD (mit 53,33 %) eine etwas höhere Bedeutung bei. Weil sich die Unterschiede jedoch in einem vertretbaren Rahmen bewegen und der Durchschnittswert für die NDD bei 46,67 % und für die TDD bei 53,33 % liegt, wird im Anschluss aus praktischen Gründen eine Gleichgewichtung der beiden IPM-Kategorien vorgenommen.



**Abbildung 3-12: Gewichtung und Relevanz der IPM-Kategorien**

Im Folgenden werden die aus den Analysen gezogenen Schlussfolgerungen zusammengefasst. Als ein Ergebnis kann der in Tabelle 3-11 abgebildete, reduzierte Katalog mit den ausgewählten Kriterien und ihren zugehörigen Gewichtungen als Grundlage für eine Analyse im Rahmen des betrieblichen IPM ermittelt werden. Dabei werden

- der ökonomischen Qualität 30 %
- der ökologischen und sozialen/funktionalen Qualität 25 % und
- der technischen Qualität 20 %

der möglichen Gesamt-Punktzahl zugewiesen. Die Kriterien der ökologischen und soziokulturellen/funktionalen Qualität werden auf die acht wesentlichen begrenzt und die ermittelten Gewichtungen angepasst. Die übrigen Qualitäten bleiben in ihrer Kriterienanzahl erhalten, die einzelnen Kriterien werden lediglich mit ihrer jeweiligen Gewichtung versehen.

**Tabelle 3-11: Ergebnis Paarvergleich – Ausgewählte Kriterien und ihre Gewichtung**

Kriterium		Gewichtung
		[%]
<b>Ökologische Qualität</b>		<b>25%</b>
1	<b>Schadstoffemissionen</b>	<b>40%</b>
1.1	Treibhausgasemissionen	14%
1.2	Schadstoffemissionen (global)	13%
1.3	Schadstoffemissionen (lokal)	13%
4	<b>Energieverbrauch</b>	<b>38%</b>
4.1	Energieverbrauch (nicht erneuerbar)	15%
4.2	Energieverbrauch (erneuerbar)	11%
4.3	Energie-/Medienverbrauchserfassung	12%
5	<b>Wasser</b>	<b>11%</b>
5.1	Trinkwasserverbrauch	11%
6	<b>Flächenversiegelung</b>	<b>11%</b>
<b>Ökonomische Qualität</b>		<b>30%</b>
8	<b>Betriebskosten / LCC</b>	<b>52%</b>
9	<b>Wertstabilität</b>	<b>48%</b>
<b>Soziale / funktionale Qualität</b>		<b>25%</b>
10	<b>Thermischer Komfort</b>	<b>25%</b>
10.1	Thermischer Komfort (Kühlperiode)	12%
10.2	Thermischer Komfort (Heizperiode)	13%
11	<b>Innenraumluftqualität</b>	<b>14%</b>
11.1	Innenraumluftqualität	14%
12	<b>Akustischer Komfort</b>	<b>13%</b>
13	<b>Visueller Komfort</b>	<b>12%</b>
16	<b>Sicherheit</b>	<b>13%</b>
18	<b>Flächeneffizienz</b>	<b>11%</b>
19	<b>Umnutzungsfähigkeit</b>	<b>12%</b>
<b>Technische Qualität</b>		<b>20%</b>
24	<b>Brandschutz</b>	<b>20%</b>
25	<b>Schallschutz</b>	<b>19%</b>
26	<b>Qualität der Gebäudehülle</b>	<b>19%</b>
27	<b>Gebäudeautomation</b>	<b>15%</b>
28	<b>Reinigungs- / Instandhaltungsfreundlichkeit</b>	<b>13%</b>
29	<b>Rückbaubarkeit / Recyclingfreundlichkeit</b>	<b>14%</b>

Da die Kriteriengewichtungen innerhalb der einzelnen Qualitäten nicht allzu weit gespreizt sind, bleibt zu überdenken, ob diese in einem zweiten Schritt überarbeitet werden sollen. So könnten z. B. die prozentualen Gewichtungen als Anhaltspunkt für die Ausarbeitung von Be-

deutungsfaktoren genommen werden, wie sie auch im DGNB-System verwendet werden<sup>60</sup>. Eine weitere Möglichkeit besteht im Bereich der ökologischen und sozialen Qualität in einer erneuten Durchführung des Paarvergleichs, in dessen Rahmen nur die übergeordneten Kriterienfelder Schadstoffemissionen (1), Energieverbrauch (4), Wasser (5) und Flächenversiegelung (6) bzw. Thermischer Komfort (10), Innenraumluftqualität (11), Akustischer (12) und Visueller Komfort (13), Sicherheit (16), Flächeneffizienz (18) und Umnutzungsfähigkeit (19) gegeneinander gewichtet werden. Im Folgenden werden die obenstehenden Gewichtungen beibehalten. Ursache hierfür ist, dass die Berücksichtigung der Schadstoffemissionen und Energieverbräuche mit insgesamt 40 bzw. 38 % der ökologischen Qualität durchaus die von den Befragten betonte Relevanz der Kriterien gegenüber „Wasser“ und „Flächenversiegelung“ zum Ausdruck bringt.

Auch die Ausgewogenheit in den Prozentsätzen der ökonomischen und sozialen/funktionalen Qualität gibt die allgemeine Stimmung während der Interviews wieder. Die verbleibenden acht Kriterien der sozialen Qualität sind den Aussagen der Teilnehmer zufolge alle in nahezu gleichem Ausmaße für die Nachhaltigkeit des Gebäudes relevant. Ebenso stimmt die leichte Überordnung der Kriterien Brandschutz, Schallschutz und Gebäudehülle gegenüber den verbleibenden drei Kriterien mit den Anmerkungen der Experten während der Fragebogen-Bearbeitung überein.

Selbst wenn die Darstellung den Anschein erwecken mag, als ob LCC-Analyse und Wertstabilität im Gesamtsystem zu hoch gewichtet sind, kann diese Vermutung entkräftet werden. Die beiden Kriterien setzen sich aus zahlreichen Indikatoren zusammen. Diese werden jedoch nicht explizit benannt. So sind die Lebenszykluskosten u. a. durch die energetische Qualität, Effizienz der Gebäudetechnik und Reinigungsfreundlichkeit (inklusive Energie- und Medienverbräuchen), den Instandhaltungsrückstau sowie die Bauteillebensdauern, verhandelten Vertragskonditionen und die Qualität der Bewirtschaftung beeinflusst. Wie im Fall der anderen Kriterien fällt folglich jedem Indikator nur ein begrenzter Anteil am Gesamtergebnis zu.

Für die Quantitative Portfolioanalyse ist es erforderlich, die Ergebnisse der rein baulichen Bewertung (TDD) und der Nachhaltigkeitsanalyse (NDD) zum Immobiliennachhaltigkeitsindex aufzusummieren. Gemäß den Ergebnissen des Paarvergleichs werden NDD- und TDD-Ergebnis bei der späteren Index-Bildung mit jeweils 50 % gewichtet und gehen folglich zu gleichen Teilen in das Gesamtergebnis ein.

---

<sup>60</sup> Die DGNB setzt nationale Bedeutungsfaktoren ein, um Einzelkriterien in Anbetracht der im Anwenderland vorherrschenden klimatischen, baulichen, gesetzlichen und kulturellen Bedingungen mit einem Wert von 0, 1, 2 oder 3 entsprechend ihrer Relevanz zu gewichten.

**Tabelle 3-12: Ergebnis Paarvergleich – Gewichtung Portfoliomanagement-Kategorien**

Kriterium	Gewichtung [%]
<b>Allgemeine Portfoliomanagement-Kategorien</b>	
NDD	50%
TDD	50%

Um, wie im Fall des international tätigen Beispiel-Unternehmens, bei Bedarf eine Anpassung der Kriteriengewichtung auf lokale Bedürfnisse vornehmen zu können, wurde der Paarvergleich bewusst mit Vertretern unterschiedlicher Länder und Regionen durchgeführt. Die Analyse erfolgte deshalb nicht nur separiert nach „Funktionen“ und IM, sondern für den Fragebogenrücklauf der CREM-Vertreter zudem aufgeteilt in die Regionen Zentraleuropa (n = 3), Osteuropa (n = 1), Südeuropa (n = 1, Workshop), Türkei/Mittlerer Osten/Nordafrika (n = 2, Workshop), Südafrika (n = 1), Asien (n = 1), Nordamerika (n = 1) und Südamerika (n = 1). Die Auswertungen in Form von Tabellen und Grafiken befinden sich in Anhang 6. Sie lassen jedoch im Ergebnis nur sehr bedingt Schlussfolgerungen im Hinblick auf die lokalen klimatischen, rechtlichen und kulturellen Gegebenheiten zu. Um ein objektiveres und damit aussagekräftigeres Bild für die internationale Anpassung zu erhalten ist eine größere Anzahl Experteninterviews erforderlich, in denen die Charakteristika der verschiedenen Länder/Regionen diskutiert und in der Beurteilung bedacht werden. Mithilfe einer größeren Stichprobe ließen sich zudem Aussagen darüber treffen, ob die Einzelkriterienbewertung durch die verschiedenen Experten subjektiv geprägt ist oder nicht. Dennoch können die Ergebnisse auf Wunsch als Ansatz zur regionalen Anpassung der Grundgewichtung verwendet werden. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird jedoch zunächst mit den oben ermittelten Prozentangaben gerechnet. Die regionenspezifische Gewichtung ist der Vollständigkeit halber in Tabelle 6-7 aufgelistet.

*Fazit*

Die Ergebnisse des in diesem Kapitel durchgeführten Paarvergleichs konnten ihren Zwecken folgend einen guten Eindruck darüber verschaffen, bei welchen Nachhaltigkeitskriterien es sich um die für Unternehmen relevanten Kriterien handelt. Um den Rahmen der Arbeit nicht zu sprengen, wurde jedoch ein an die Methodik von Saaty angelehnter, vereinfachter Paarvergleich mit einer überschaubaren Anzahl an Umfrageteilnehmern gewählt. In einem zweiten Schritt wäre es deshalb erstrebenswert, die ausführliche AHP-Methode nach Saaty anzuwenden und die Stichprobe, nicht nur mit dem Ziel einer größeren regionalen Streuung, um weitere Experten und Anspruchsgruppen zu erweitern. Die Bewertungsergebnisse sollten im Anschluss an die Auswertung Signifikanztests unterzogen und auf die Konsistenz der Expertenurteile geprüft werden.

### 3.2.5 Bewertungsmethodik für ausgewählte Nachhaltigkeitskriterien

Weil DGNB und LEED, wie an einigen Stellen auch BREEAM, regional übliche Nachweise verlangen und/oder zu hohe Anforderungen an die Nachweisführung stellen (vgl. Kapitel 3.2.2), ist es oftmals nicht möglich, ihre Bewertungsmethodik unreflektiert auf das NDD-Verfahren und die hierfür identifizierten Kriterien zu übertragen. Aus diesem Grund werden zwei Möglichkeiten bereitgestellt, die Nachhaltigkeit zu bewerten: eine qualitative und eine quantitative. Die Bewertung erfolgt in beiden Fällen unter Zuhilfenahme einer sechsstufigen Skala von 0 bis 5 Punkten, wobei 0 Punkte dazu dienen, K.O.-Kriterien kenntlich zu machen. Für jedes Kriterium ist individuell und in Abhängigkeit der Datenlage zu entscheiden, ob die qualitative oder quantitative Bewertung anzuwenden ist. Im Fall der **qualitativen** Bewertung, welche bei mangelnder Informationsbasis eingesetzt werden kann, erfolgt die Einstufung des Untersuchungsgebäudes auf beschreibendem Wege und mithilfe von Schätzungen u. a. in einen schlechten (1 Punkt), durchschnittlichen (3 Punkte) und nachhaltigen Standard (5 Punkte). Alternativ kann jedoch auch eine **quantitative** Bewertung auf Grundlage von definierten Benchmarks in Form von Grenz- (1 Punkt), Referenz- (3 Punkte) und Ziel- (5 Punkte) sowie Zwischenwerten (0, 2 bzw. 4 Punkte) erfolgen. 1 Punkt kommt in dieser Systematik der Einhaltung von Minimalanforderungen gleich. 5 Punkte entsprechen den DGNB- (bzw. im Bedarfsfall LEED-/BREEAM-) Zielanforderungen oder anderen Nachhaltigkeitsvorgaben.

Sofern die Datenlage es zulässt und die Bereitschaft dazu besteht, einen höheren Nachweisaufwand zu leisten, ist die komplexe, aber dafür genaue quantitative Bewertung zu wählen. Als Vorlage für die hierzu erforderlichen Bewertungsmethoden können GB-Labels (z. B. DGNB) oder alternative CREM-spezifische Verfahren zurate gezogen werden. Mittel- bis langfristiges Ziel sollte es sein, wenn immer sinnvoll auf quantitative Beurteilungen zurückzugreifen. Bei fehlender Datenbasis lässt allerdings auch die qualitative Bewertung eine Einschätzung des Gebäudezustands zu. Durch die Möglichkeit zur Wahl zwischen qualitativer und quantitativer Bewertung wird die Anwendbarkeit des Systems im Unternehmensalltag erleichtert und seine Praktikabilität gewährleistet. Im Bedarfsfall kann aufgrund der Anlehnung an bestehende GB-Labels trotzdem das mögliche Abschneiden bei einer Nachhaltigkeitszertifizierung überprüft und abgeschätzt werden.

Die exakte Punktevergabe der Einzelkriterien in qualitativer Form gestaltet sich wie folgt:

Tabelle 3-13: NDD-Punkteverteilung – Zustandserfassung von NDD-Kriterien

NDD-Punkte	Zustand	Zustandsbeschreibung
0	K.O.-Kriterium	<b>Akute, nicht zu beseitigende Mängel</b> (z. B. nicht zu erfüllende gesetzliche Mindest-Auflagen wie maximale Luftschadstoffkonzentrationen)
1	Minimalstandard	<b>Einhaltung gesetzlicher Anforderungen, sehr altes Gebäude bzw. sehr schlechter (baulicher) Zustand; kurz- bis mittelfristig zu behebbende Mängel</b> (z. B. weit überdurchschnittlich hohe Treibhausgasemissionen aufgrund eines nach heutigem Stand der Technik unzureichenden Wärmeschutzes der Gebäudehülle z. B. unter Wärmeschutzverordnung 1984)
2	Unterdurchschnittlicher Standard	<b>Gebäude von unterdurchschnittlichem Standard bzw. in funktional, technisch oder ökologisch obsoletem/schlechtem Zustand; mittelfristig zu behebbende Mängel</b> (z. B. überdurchschnittlich hohe Treibhausgasemissionen aufgrund eines nicht mehr dem heutigen Stand der Technik entsprechenden Wärmeschutzes der Gebäudehülle unter EnEV-Anforderung bzw. lokalem Standard)
3	Durchschnittlicher Standard	<b>Gebäude von durchschnittlichem Standard bzw. auf heutigem Stand der Technik; mittel- bis langfristig zu behebbende, kleinere Mängel</b> (z. B. durchschnittlich hohe Treibhausgasemissionen aufgrund eines nach heutigem Stand der Technik durchschnittlichen Wärmeschutzes der Gebäudehülle z. B. gemäß EnEV-Anforderung bzw. lokalem Standard <sup>61</sup> )
4	Überdurchschnittlich guter/innovativer Standard	<b>Überdurchschnittlicher/innovativer Standard; wenn überhaupt, kleine, mittel- bis langfristig zu behebbende Mängel; ggf. keine Verfügbarkeit von Nachweisdokumenten zur Nachhaltigkeitsbewertung</b> (z. B. unterdurchschnittliche Treibhausgasemissionen aufgrund eines nach heutigem Stand der Technik überdurchschnittlichen Wärmeschutzes der Gebäudehülle z. B. über EnEV-Anforderung bzw. lokalem Standard)
5	Nachhaltiges Gebäude	<b>Nachhaltiger/innovativer Standard; wenn überhaupt, sehr kleine Mängel; Verfügbarkeit von Nachweisdokumenten für Nachhaltigkeitsbewertung</b> (z. B. sehr geringe Treibhausgasemissionen aufgrund eines nach heutigem Stand der Technik weit überdurchschnittlichen Wärmeschutzes der Gebäudehülle z. B. mind. 30 % über EnEV-Anforderung bzw. lokalem Standard <sup>62</sup> )

Diese qualitative Punkteskala wird für alle quantitativ bewertbaren Kriterien auch mit konkreten Benchmarks und hierfür notwendigen Hintergrundinformationen gespeist. Diese Werte orientieren sich an den Vorgaben von GB-Labels oder basieren auf unternehmensspezifischen Standards. Sie verfügen über die gleiche Bewertungsskala wie die qualitative Bewertung, sodass dem Anwender stets die Wahl zwischen vereinfachter qualitativer und auf konkrete Daten angewiesener quantitativer Punktevergabe bleibt. In Tabelle 3-15 werden am Beispiel des Kriteriums 8.1.1 „Schadstoffemissionen im Innenraum“ die zur qualitativen Beurteilung erforderlichen Bewertungsgrundlagen und Erläuterungen vorgestellt. Zu jeder qualitativen Beschreibung werden zudem ergänzend die konkreten quantitativen Vorgaben aufgeführt.

<sup>61</sup> In Deutschland entspricht dies z. B. der Einhaltung der DGNB-Referenzwertanforderungen

<sup>62</sup> In Deutschland entspricht dies z. B. der Einhaltung der DGNB-Zielwertanforderungen

**Tabelle 3-14: Erläuterungen zur Bewertung am Beispiel des Indikators "Innenraumlufthygienqualität – Schadstoffemissionen im Innenraum"**

<b>8</b>	<b>Innenraumlufthygienqualität</b>	
<b>8.1</b>	<b>Innenraumlufthygiene</b>	
<b>8.1.1</b>	<b>Schadstoffemissionen im Innenraum</b>	
<p>Beurteilung der Behaglichkeit der Innenraumlufthygien sowie der Lufthygiene bzw. Einschätzung der Gefahren für die Gesundheit (z. B. durch Schimmel, VOC, etc.) auf Basis von Luftqualitätsmessungen, Gutachten, Nutzerbefragungen bzw. Objektbegehung</p> <p><i>Alternativen: Sofern bzw. solange keine ausreichende Datenbereitstellung möglich, Einschätzung auf Basis von Nutzeroaussagen bzw. Objektbegehung</i></p> <p><i>Zukünftig: Bewertung auf Basis konkreter Luftqualitätsmessungen bzw. Gutachten</i></p> <p>Im Fall von Nutzerbeschwerden/negativen Auffälligkeiten sind Messungen obligatorisch.</p>		
Pkt.	Qualitative Bewertung	Quantitative Bewertung
<b>1</b>	<p><b>Offensichtliche Mängel</b> bzw. <b>veralteter baulicher Standard</b> verursachen Probleme mit der Innenraumlufthygien z. B. durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Schimmel, Dichtheitsmängel</b></li> <li>- <b>Bauteile/Beschichtungen mit schädlichen Emissionen</b></li> </ul> <p>(Mittelfristig) <b>Optimierungsmaßnahmen erforderlich, Nutzung</b> des Gebäudes <b>akut möglich</b> (keine gesundheitlichen Risiken, Mindestanforderungen eingehalten)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>TVOC</b> <math>\leq 3000 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></li> <li>- <b>Formaldehyd</b> <math>\leq 120 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></li> </ul>
<b>2</b>	...	
<b>3</b>	<p><b>Durchschnittlicher baulicher Standard, keine/max. in Ausnahmen</b> (z. B. Einzelraum) <b>Mängel</b> bzgl. der Innenraumlufthygien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mängel <b>ohne Auswirkungen auf die Arbeitsproduktivität</b></li> <li>- <b>Keine Beeinträchtigung der Behaglichkeit</b> bzw. Beeinträchtigung in <b>vertretbarem Toleranzbereich</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>TVOC</b> <math>\leq 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></li> <li>- <b>Formaldehyd</b> <math>\leq 60 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></li> </ul>
<b>4</b>	...	
<b>5</b>	<p><b>Nachweislich innovativer/nachhaltiger baulicher Standard, keine erkennbaren Mängel</b> (maximal vernachlässigbare Ausnahmen) bzgl. der Innenraumlufthygien</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>TVOC</b> <math>\leq 300 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></li> <li>- <b>Formaldehyd</b> <math>\leq 60 \mu\text{g}/\text{m}^3</math></li> </ul>

Eine Kurzübersicht über alle ausgewählten Nachhaltigkeitskriterien und deren grundlegende Bewertungsmethodik kann Anhang 7 entnommen werden. Die Ergebnisse der qualitativen bzw. quantitativen Bewertung sind für sämtliche Kriterien in einem Bewertungsbogen festzuhalten. Der Aufbau eines solchen Bogens wird in den folgenden Abschnitten beschrieben. Um das Begriffsverständnis zu erleichtern, werden in den nächsten Abschnitten alle Kriterien der ersten Gliederungsebene als „Kriterienkategorie“ (z. B. 2 „Energieverbrauch“), der zweiten Ebene als „Kriterium“ (z. B. 2.3 „Energieverbrauchserfassung“) und der dritten Ebene als „Indikator“ (z. B. 2.3.1 „Verbrauchserfassungsebene (Heizung)“) bezeichnet.

Abbildung 3-13 zeigt beispielhaft einen Auszug der Bewertung der „Ökologischen Qualität“ für ausgewählte Kriterien und Indikatoren des Energieverbrauchs<sup>63</sup>. Darin werden die Krite-

<sup>63</sup> Der Energieverbrauch ist dem Schutzziel „Ressourceninanspruchnahme“ zuzuordnen.

rien 2.1 „Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch“ und 2.2 „Erneuerbarer Energieverbrauch“ direkt bewertet. Kriterium 2.3 „Energie- und Medienverbrauchserfassung“ wird über sechs Einzelindikatoren beurteilt (2.3.1 bis 2.3.6). Auf Grundlage der in Anhang 7 beschriebenen Methodik ist zu jedem Kriterium bzw. Indikator (linke Spalte) eine Bewertung (Mitte) abzugeben. Diese wird in der rechten Spalte beschrieben und ggf. näher begründet.

Ressourceninanspruchnahme – Auszug aus der Bewertung			
Nr.	Bewertungskriterium	Bewertung	Erläuterung zur Bewertung
<b>2 Energieverbrauch</b>			
2.1	Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch	4 Innovativer Standard	Gebäude mit 337kWh/m <sup>2</sup> a weit besser als nationaler Benchmark für klimatisierte Büro-Gebäude mit 568kWh/m <sup>2</sup> a (Messwert für Strom 44% und für Wärme 34% besser als britischer Benchmark) → für lokale Verhältnisse energetisch nachhaltiges Gebäude, aber viel schlechter als deutscher Standard; zudem sind die Energieträger Gas (fossil) und Strom → Gebäude in Bezug auf Energieverbrauch und bauliche Qualität von tatsächlich nachhaltigem Gebäude deutlich entfernt → 4 Punkte
2.2	Anteil erneuerbarer Energieverbrauch am Gesamtenergieverbrauch	3 Durchschnittlicher Standard	Kein Einsatz regenerativer Energie
2.3	Energie-/Medienverbrauchserfassung	<b>Beispiel – Bewertungsmethodik 2.1 Erneuerbarer Energieverbrauch</b> Beurteilung des Primärenergieverbrauchs unter Berücksichtigung von Gebäudehülle, regionalem Standard, Sonderverbrauchern und Standortgegebenheiten	
2.3.1	Verbrauchserfassungsebene (Heizung)	3	1 Punkt: Energetisch veraltetes Gebäude, z. B. ≥ 100% über regionalem Benchmark
2.3.2	Einzelmedienverbräuche (Heizung)	3	3 Punkte: Einhaltung der regionalen Benchmarks (568kWh/m <sup>2</sup> a);
2.3.3	Art der Heizenergieverbrauchserfassung	1	5 Punkte: Mindestens 30% besser als EnEV-Anforderung oder vergleichbar
2.3.4	Verbrauchserfassungsebene (Strom)	3 Durchschnittlicher Standard	Verbrauchserfassung auf Gebäudeebene
2.3.5	Einzelmedienverbräuche (Strom)	3 Durchschnittlicher Standard	Verbrauchserfassung für alle Endnutzungsarten zusammen
2.3.6	Art der Stromverbrauchserfassung	1 Minimalstandard	Stromverbrauchserfassung, -auswertung und die Datenarchivierung erfolgen manuell

Abbildung 3-13: NDD – Auszug aus der Ergebnisübersicht ausgewählter ökologischer Kriterien

Generell ist zu jedem Kriterium bzw. Indikator ein Grund-Gewichtungsfaktor hinterlegt, welcher im Fall ausgewählter Kriterien bzw. Indikatoren zusätzlich um einen einseitig negativen dynamischen Gewichtungsfaktor ergänzt ist. Hierbei handelt es sich um Aspekte, die im Fall der Nichterfüllung für die Gesundheit und Behaglichkeit sowie den wirtschaftlichen Erfolg am kritischsten und laut Expertenmeinung bedeutendsten sind. Konkret gehören zu den einseitig negativ dynamisch gewichteten Kriterien die Schadstoffemissionen mit negativen lokalen Auswirkungen (1.3), der Nicht-erneuerbare Energieverbrauch (2.1), die Lebenszykluskosten (5), die Aspekte des Thermischen Komforts (7), die Innenraumluftthygiene (8) und der Akustische Komfort (9) sowie der Schallschutz (15) und die Qualität der Gebäudehülle (16). Sicherheit und Brandschutz werden aus der dynamischen Gewichtung ausgeschlossen, weil im Fall der NDD ausschließlich die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehenden Maßnahmen abgefragt werden. Die übrigen Kriterien erweisen sich bei Nichterfüllung als nicht so kritisch wie die acht oben genannten, weshalb die Grundgewichtung ausreicht.

Die dynamische Gewichtung ist so ausgelegt, dass allein diejenigen Kriterien, die lediglich die Minimalanforderungen einhalten, doppelt gewichtet werden. Die Intention dieser Heran-

gehensweise ist es, wesentliche Schwachstellen eines Gebäudes auch im Gesamt-Ergebnis der NDD kenntlich zu machen und nicht durch das positive Abschneiden anderer Kriterien zu kaschieren. Abbildung 3-13 stellt die Punktermittlung am Beispiel des Energieverbrauchs für die einzelnen Kriterien und Indikatoren dar. Für jeden Indikator und jedes Kriterium werden zunächst die erreichte Punktzahl und Grundgewichtung festgelegt. Im Anschluss wird das dynamisch gewichtete Ergebnis berechnet. 2.1 ist, wie zuvor erwähnt, ein Beispiel für ein dynamisch zu gewichtendes Kriterium. In Abbildung 3-14 wird dieses aufgrund der Bewertung mit 4 Punkten nur einfach gewichtet. Abbildung 3-15 zeigt im Gegensatz dazu auf, welche Auswirkung eine dynamische Gewichtung auf das Gesamtergebnis hat, wenn nur der Minimalstandard (1 Punkt) eingehalten ist. Während in Abbildung 3-14 für Kriterium 2.1 noch 0,6 und für Kriterium 2.2 bzw. 2.3 noch 0,33 und 0,28 Punkte erreicht werden, sind es im Fall von Abbildung 3-15 nur noch 0,26, 0,29 und 0,24 Punkte. Somit werden die beiden positiven Ergebnisse abgeschwächt und die Gewichtung von Kriterium 2.1 von 15% auf 26% Anteil an der ökologischen Qualität angehoben.

Ressourceninanspruchnahme – Auszug aus der Bewertung			Indikator		Kriterium			Gesamterfüllungsgrad		
Nr.	Bewertungskriterium/-indikator	Bewertung	Ø Indikatorpunktzahl (x von 5 Punkten)	Grund-Indikatorgewichtung	Dynam. gewichtete Indikatorpunktzahl	Ø Kriterienpunktzahl (x von 5 Punkten)	Grund-Kriterien- gewichtung		Dynam. Kriterien- gewichtung	Dynam. gewichtete Kriterienpunktzahl
<b>2</b>	<b>Energieverbrauch</b>									
2.1	Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch	4	Innovativer Standard			4,00	15%	15%	0,60	80%
2.2	Erneuerbarer Energieverbrauch (inkl. Primären.)	3	Durchschnittlicher Standard			3,00	11%	11%	0,33	60%
2.3	Energie-/Medienverbrauchserfassung			100%	2,33	2,33	12%	12%	0,28	47%
2.3.1	Verbrauchserfassungsebene (Heizung)	3	Durchschnittlicher Standard	3	16,7%	0,50				
2.3.2	Einzelmedienverbräuche (Heizung)	3	Durchschnittlicher Standard	3	16,7%	0,50				
2.3.3	Art der Heizenergieverbrauchserfassung	1	Minimalstandard	1	16,7%	0,17				
2.3.4	Verbrauchserfassungsebene (Strom)	3	Durchschnittlicher Standard	3	16,7%	0,50				
2.3.5	Einzelmedienverbräuche (Strom)	3	Durchschnittlicher Standard	3	16,7%	0,50				
2.3.6	Art der Stromverbrauchserfassung	1	Minimalstandard	1	16,7%	0,17				
						Dyn. gew. Kriterienpkt. „2 Energieverbr.“			1,21	
	(...)	(...)		(...)					(...)	
<b>Gesamt-Punktzahl „1) Ökologische Qualität“</b>									<b>3,12</b>	

Abbildung 3-14: NDD – Grund-Gewichtung ausgewählter ökologischer Kriterien

2 Energieverbrauch										
2.1	Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch	1	Minimalstandard			1,00	15%	26%	0,26	20%
2.2	Erneuerbarer Energieverbrauch (inkl. Primären.)	3	Durchschnittlicher Standard			3,00	11%	10%	0,29	60%
2.3	Energie-/Medienverbrauchserfassung			100%	2,33	2,33	12%	10%	0,24	47%

**Abbildung 3-15: NDD – Dynamische Gewichtung des Kriteriums 2.1 Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch**

Damit bei defizitären Bedingungen eine Verbesserung der gegenwärtigen Lage erzielt werden kann, ist es wie bereits bei der TDD vonnöten, zustandsverbessernde Maßnahmen und die zugehörigen Kosten abzuleiten. Zu diesem Zweck können zu allen Kriterien und Indikatoren Vorschläge für Baumaßnahmen in drei Standards gemacht werden. „Standard 1“ beschreibt eine Maßnahme bei in der Regel schlechter Ausgangssituation und bedeutet eine Verbesserung auf regional übliche bzw. gesetzlich geforderte Standards. „Standard 2“ steht für Maßnahmen zur Anhebung auf einen „innovativen“ Zustand, der Durchschnittsstandards um ein gewisses Maß (z. B. EnEV09 minus 30 %) übersteigt. Standard 3 drückt Maßnahmen aus, die zu einer sehr deutlichen Überschreitung der regional üblichen oder gesetzlich geforderten Standards führen und somit zur Erreichung eines, nach aktuellem Stand der Technik, nachhaltigen Gebäudes beitragen. Abbildung 3-16 stellt ergänzend zur Zustandsbewertung der Kriterien und Indikatoren aus Abbildung 3-13 vor, wie die Maßnahmen und Kosten von Verbesserungsmaßnahmen definiert werden können. Zur Reduktion des Nicht-erneuerbaren Energieverbrauchs (2.1) wird bspw. eine Fassadendämmung nach EnEV09, EnEV12 oder EnEV12 minus 30 % angeregt. Zusätzlich werden – in den beiden rechten Spalten – die Synergien mit den im Rahmen der TDD ohnehin geplanten Baumaßnahmen angezeigt. Im Beispiel handelt es sich um eine Fassadenerneuerung nach EnEV09-Standard.

Durch Aufsummierung der Kosten für energetische Optimierungen und für andere den Umweltschutz und die Ressourceninanspruchnahme verbessernden Maßnahmen können die zur Steigerung der ökologischen Qualität des Gebäudes führenden Gesamtkosten bestimmt werden. Um Kosten nicht doppelt zu erfassen, dürfen diese nur bei denjenigen Kriterien benannt werden, auf die sie den größten Einfluss haben. Die Maßnahmen selbst sind dennoch überall dort anzugeben, wo sie die Nachhaltigkeit erhöhen. Nur so kann im Zuge einer Simulation errechnet werden, um wie viele sog. NDD-Optimierungspunkte<sup>64</sup> (vgl. TDD-Optimierungspunkte in Kapitel 3.1.1) sich die NDD durch Umsetzung einer jeweiligen Maßnahme verbessern würde.

<sup>64</sup> Punktzahl, welche als Differenz des NDD-Ergebnisses vor und nach einer vorgeschlagenen Maßnahme beschreibt, um wie viele Punkte sich die Nachhaltigkeit des Gebäudes durch Maßnahmenrealisierung verbessert hat bzw. verbessern könnte.

Ressourceninanspruchnahme – Auszug aus der Bewertung										
Nr.	Bewertungskriterium	Verbesserungsmaßnahmen			Kosten für Verbesser.maßnahmen			Synergien mit TDD		
		Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Maßnahme	Kosten	
<b>2 Energieverbrauch</b>										
2.1	Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch	Fassade EnEV09	Fassade EnEV12	Fassade EnEV12 -30%	180.000€	240.000€	180.000€	Fassade EnEV09	180.000€	
2.2	Anteil erneuerbarer Energieverbrauch									
2.3	Energie-/Medienverbrauchserfassung									
2.3.1	Verbrauchserfassungsebene (Heizung)									
2.3.2	Einzelmedienverbräuche (Heizung)									
2.3.3	Art der Heizenergieverbrauchserfassung									
2.3.4	Verbrauchserfassungsebene (Strom)									
2.3.5	Einzelmedienverbräuche (Strom)				Unterzähler (innovativ)	Unterzähler (nachhaltig)	25.000€			35.000€
2.3.6	Art der Stromverbrauchserfassung									
(...)	(...)				(...)	(...)	180.000€			265.000€
<b>Gesamtkosten „1) Ökologische Qualität“</b>					<b>275.000€</b>	<b>456.000€</b>	<b>639.000€</b>		<b>230.000€</b>	

Abbildung 3-16: NDD – Maßnahmendefinition ausgewählter ökologischer Kriterien (Auszug)

Für eine bessere Entscheidungsgrundlage können die Resultate der Nachhaltigkeitsanalyse für alle vier Kriterienkategorien „Ökologie“, „Ökonomie“, „Soziales/Funktionales“ und „Technik“ separiert und als Gesamtsumme bereitgestellt werden. Ergänzend lassen sich die für die unterschiedlichen Ausführungsstandards anfallenden Kosten des Gebäudes wiedergeben (vgl. Abbildung 3-17).

<b>NACHHALTIGKEITS-DUE DILIGENCE</b>	
Gebäude	Gebäude 19
<b>ERGEBNISSE NACHHALTIGKEIT</b>	
NACHHALTIGKEIT NDD (GESAMT $\sum$ 1-4)	<b>62,01 Punkte</b>
(1) ÖKOLOGISCHE QUALITÄT	<b>66,23 Punkte</b>
(2) ÖKONOMISCHE QUALITÄT	<b>70,00 Punkte</b>
(3) SOZIALE/FUNKTIONALE QUALITÄT	<b>57,60 Punkte</b>
(4) TECHNISCHE QUALITÄT	<b>50,25 Punkte</b>
<b>KOSTEN FÜR NACHHALTIGKEITSSTEIGERENDE MASSNAHMEN</b>	
STANDARD 1 (durchschnittlicher Standard)	<b>180.000 €</b>
STANDARD 2 (innovativer Standard)	<b>265.000 €</b>
STANDARD 3 (nachhaltiger Standard)	<b>335.000 €</b>
MASSNAHMEN - SYNERGIEN MIT TDD	<b>54.000 €</b>

Abbildung 3-17: NDD – Ergebnisdarstellung

Um die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsanalyse wie in Abbildung 3-17 in Form eines Punktwerts greifbar zu machen, ist die Gesamtnachhaltigkeit  $NDD_j^t$  der Portfoliogeäude zu bestimmen. Dazu werden die Ergebnisse der Einzelkriterien entsprechend der in Kapitel 3.2.4 gewonnenen Prozentsätze innerhalb ihrer Qualitäten (z. B. Ökologie, Soziales) gewichtet (vgl. Tabelle 3-11) und aufsummiert. Im Anschluss erfolgt eine weitere Gewichtung der vier auf diese Weise entstehenden Summen für Ökologie, Ökonomie, Soziales/Funktionales und Technik. Dies hat zur Konsequenz, dass die einzelnen Qualitäten zusätzlich gegeneinander gewichtet werden. Auch die zur zweiten Gewichtung eingesetzten Werte entstammen dem Paarvergleich und bewegen sich zwischen 20 und 30 % (vgl. Abbildung 3-11). Sie werden zur Streuung analog der TDD mit 20 multipliziert. Die im Ergebnis entstehende Punktzahl für die Nachhaltigkeit  $NDD_j^t$  eines jeden Einzelgebäudes lässt sich wie folgt ermitteln:

$$NDD_j^t = \sum_{b=1}^e (w_{bj}^N \cdot N_{bj}^t) \cdot 20 = (0,25 \cdot \ddot{O}l_j^t + 0,3 \cdot \ddot{O}n_j^t + 0,25 \cdot So_j^t + 0,2 \cdot Te_j^t) \cdot 20 \quad (3.3)$$

$NDD_j^t$  Nachhaltigkeit [-]<sup>65</sup>

$w_{bj}^N$	Dynamischer Gewichtungsfaktor für das Bewertungsergebnis des Nachhaltigkeitskriteriums $N_{bj}^t$
$N_{bj}^t$	Bewertungsergebnis des Nachhaltigkeitskriteriums (0 bis 5 Punkte)
b	Laufindex über Nachhaltigkeitskriterien b mit $b = 1, \dots, e$
j	Einzelgebäude j
t	Zeitpunkt t der Betrachtung
$\ddot{O}l_j^t$	Gewichtete Summe aller Nachhaltigkeitskriterien der „Ökologischen Qualität“ (1 bis 5 Punkte)
$\ddot{O}n_j^t$	Gewichtete Summe aller Nachhaltigkeitskriterien der „Ökonomischen Qualität“ (1 bis 5 Punkte)
$So_j^t$	Gewichtete Summe aller Nachhaltigkeitskriterien der „Sozialen/funktionalen Qualität“ (1 bis 5 Punkte)
$Te_j^t$	Gewichtete Summe aller Nachhaltigkeitskriterien der „Technischen Qualität“ (1 bis 5 Punkte)

Analog dem  $TDD_j^t$ -Ergebnis kann der  $NDD_j^t$ -Wert zwischen 0 und 100 Punkten liegen. Er deckt wie schon im Fall der TDD auf, welchen Gebäuden ein entsprechendes Verbesserungspotenzial zukommt und für welche Gebäude somit weiterführende Analysen zu erwägen sind. Damit bei begrenztem Budget die aus Sicht der NDD wirksamsten und wichtigsten Maßnahmen ausgewählt werden können, ist eine Übersicht über konkrete Maßnahmen von entsprechender Relevanz zu erstellen. Wie schon bei der TDD dient diese Übersicht zur Vorbereitung der mithilfe von OR durchgeführten zielgerichteten Maßnahmenauswahl und Portfoliooptimierung (vgl. Kapitel 5.3). Sie baut auf Tabelle 3-5 auf und ergänzt die potenziellen TDD- um NDD-Maßnahmen. Ferner enthält sie die erreichbaren NDD-Optimierungspunkte, also die Verbesserung der Ist-NDD-Punktzahl gegenüber der NDD-Punktzahl nach potenzieller Maßnahmenrealisierung. Da im Rahmen der NDD, anders

<sup>65</sup> Für die Zustandseinschätzung eines Gebäudes gemäß  $NDD_j^t$  gilt:

> 87,5 Punkte: nachhaltig, > 75 Punkte: innovativ; > 62,5 Punkte: überdurchschnittlich; > 50 Punkte: leicht überdurchschnittlich; ≈ 50 Punkte: durchschnittlich; > 37,5 Punkte: leicht unterdurchschnittlich; > 12,5 Punkte: unterdurchschnittlich; ≤ 12,5 Punkte: schlecht

als im Fall der TDD, Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Kriterien nicht auszuschließen sind, können die Optimierungspunkte durch Simulation der gebäudespezifischen Bewertung ermittelt werden. Hat eine Maßnahme nur minimale positive Auswirkungen auf den Zustand des Gebäudes, sind die Optimierungspunkte durch den Bewertenden festzulegen (z. B. 0,1 oder 0,2 Optimierungspunkte).

Zusätzlich zu den Optimierungspunkten enthält die Übersicht erneut die jeweiligen Kosten und Prioritäten aller Einzelmaßnahmen. Hat eine Maßnahme sowohl Auswirkungen auf das TDD-, als auch auf das NDD-Ergebnis, so ist die höhere Priorität zu wählen, damit sichergestellt werden kann, dass sie bei entsprechender Dringlichkeit auch umgesetzt wird. Tabelle 3-15 listet beispielhaft für die schon im Zuge der TDD gewählten Gebäude 2, 3 und 6 die identifizierten Optimierungsmaßnahmen mit ihren Kosten, Prioritäten und NDD-Optimierungspunkten auf:

**Tabelle 3-15: Auszug NDD-/TDD-Maßnahmenübersicht für Varianten unterschiedlicher Standards**

Nr.	Ausgewählte Optimierungsmaßnahmen Gebäude 02, 03 und 06	Mögliche Kosten	Mögliche Optimierungspunkte			Priorität
		[€]	TDD [-]	NDD [-]	Ges. [-]	[-]
<b>Gebäude 02</b>						
01	Fassadendämmung (EnEV09)	570.000	2,50	<b>0,25</b>	2,75	0
02	Fensteraustausch (Übererfüllung EnEV09)	800.000	1,25	<b>1,11</b>	2,36	0
03	Dämmung Flachdach (EnEV09)	300.000	2,50	<b>0,25</b>	2,75	1
12	Intelligentes Zählersystem für Strom, Licht und Heizung	25.000	0	<b>1,20</b>	1,20	1
14	Sensoren zur Überwachung des thermischen Komforts	25.000	0	<b>0,42</b>	0,42	2
20	Außenliegender Sonnenschutz	422.702	0	<b>0,70</b>	0,70	0
<b>Gebäude 03</b>						
01	Fassadendämmung (EnEV09)	1.700.000	10,00	<b>3,69</b>	13,69	2
02	Fensteraustausch (EnEV09)	750.000	5,00	<b>4,22</b>	9,22	2
05	Wassereffizienzsteigerung von 100 WCs + 80 Waschbecken	80.000	1,07	<b>0,48</b>	1,55	0
06	Kälteanlagenumrüstung auf umweltfreundlicheres Kältemittel	15.000	0	<b>0,57</b>	0,57	0
09	Messgeräte zur Energie- und Stromverbrauchserfassung	52.000	0	<b>1,40</b>	1,40	1
13	CO <sub>2</sub> -Sensor (visuelle + akustische Alarmfunktion) für Büros	50.000	0	<b>0,24</b>	0,24	0
<b>Gebäude 06</b>						
01	Innen-Fassadendämmung (EnEV09)	168.300	6,67	<b>1,60</b>	8,27	1
03	Wärmeschutzverglasung (EnEV09) inkl. Schallsisolierung	493.580	3,34	<b>1,61</b>	4,95	1
04	Dämmlage auf oberster Geschossdecke	30.000	6,67	<b>0,85</b>	1,52	1
05	Elektronisch betriebene Umwälzpumpen	21.649	0,72	<b>0,10</b>	0,82	2
07	Verbesserung der Außenraumqualität (Entsiegelung)	10.000	0	<b>0,55</b>	0,55	0
08	Verlängerung der Schmutzfangzone	2.000	0	<b>0,10</b>	0,10	0
		<b>5.515.231</b>			<b>53,06</b>	<b>0,78</b>
		<b>Gesamt</b>			<b>Gesamt</b>	<b>Priorität</b>

Wie auf Grundlage dieser Ergebnisse weiter zu verfahren ist, beschreiben Kapitel 4.5 und 5.3.

### 3.3 Entwicklung einer Standortbindungsanalyse

Folgt man den Ausführungen in Kapitel 2.5.4, ist es nicht nur vonnöten, über Kenntnisse zum aktuellen Zustand und Optimierungspotenzial einer Immobilie und des Gesamt-Portfolios zu verfügen, es spielt im Entscheidungsprozess um das weitere Vorgehen mit einem Gebäude vielmehr auch eine Rolle, ob grundsätzlich die Möglichkeit besteht, sich von dem Gebäude und seinem Standort zu trennen. Der Grad der Standortbindung (SB) bestimmt folglich über den weiteren Umgang mit einem Gebäude als Reaktion auf die Ergebnisse von TDD und

NDD. So können Faktoren, wie die strategische Standortplanung (z. B. mittelfristige Standortschließung), die aktuelle Marktlage (z. B. hohe/niedrige Verkaufspreise) oder vorhandene Partnernetzwerke (z. B. Nähe zu Kunden/Zulieferern) ausschlaggebende Gründe dafür sein, dass an einem Gebäude festgehalten werden muss oder aber dass es veräußert werden kann/soll. Auf Basis einer Analyse der Standortbindung lässt sich in der Konsequenz entscheiden, ob weitere Investitionen in ein Gebäude (z. B. nachhaltigkeitsoptimierende Maßnahmen) aufgrund seiner zu erwartenden Verweildauer im Portfolio lohnenswert sind bzw. infrage kommen. Die Anlage in Gebäude von hohem strategischem Wert kann bspw. langfristige unternehmerische Vorteile bergen. Eine Steigerung des Objektwerts und/oder eine Senkung der Bewirtschaftungskosten ebenso wie eine Verbesserung der Außenwirkung oder eine Erhöhung der Behaglichkeit und damit der Nutzerproduktivität können dem Unternehmen dauerhafte Vorteile verschaffen. Für weniger wichtige Gebäude hingegen besteht die Gefahr, dass sie nur kurz nach einer etwaigen Optimierung veräußert werden und die vorgenommenen Maßnahmen ggf. auch nicht zur Preissteigerung des Objekts beitragen. In diesem Falle können die Vorteile der durchgeführten Maßnahmen durch den Konzern nicht ausgeschöpft werden. Wesentlich schwerwiegender ist jedoch, wenn sich die aufgewendeten Optimierungskosten nicht in Gänze refinanzieren. Es bleibt demzufolge abzuwägen, für welche Immobilien eine Investition lohnt. Mithilfe der Standortbindungsanalyse lässt sich eine Entscheidung über den weiteren Umgang mit den einzelnen Immobilien treffen. Ferner kann für infrage kommende Gebäude eine Priorisierung der Immobilien und somit der Maßnahmen vorgenommen werden.

Wie in Kapitel 2.5.4 beschrieben, wird deshalb unter Zuhilfenahme der im Folgenden zu entwickelnden Standortkriterien nicht darauf abgezielt, einen möglichen Makrostandortwechsel zu analysieren, als vielmehr zu identifizieren, ob die Aufgabe des Untersuchungsgebäudes zur Diskussion steht und ob die regionale Marktsituation die Anmietung, den Ankauf oder den Neubau von Alternativimmobilien am „Mikrostandort“ (nahes Umfeld/Region) zulässt. Ebenso soll die Standortbewertung dabei unterstützen, zu ermitteln, ob der Gebäudeverkauf oder -abriss eine denkbare Option darstellt. Ist dies nicht der Fall, so ist an der Immobilie festzuhalten und mit optimierenden Maßnahmen die bestmögliche Arbeitsumgebung zu schaffen. Die ausgewählten Standortfaktoren decken folglich auf, bei welchen Gebäuden es sich um Immobilien von geringer Fungibilität und hoher strategischer Relevanz handelt, für die eine Investition als lohnenswert zu betrachten ist.

Damit eine Klassifizierung des Bestands in „betriebsnotwendige“ und „betriebsneutrale“ Immobilien (bzw. in „Kernportfolio“ und „variables Portfolio“) möglich ist, sind aussagekräftige Kriterien zu definieren und bewertbar zu machen. Die einzelnen Standortfaktoren sind wie im Fall der TDD und NDD mithilfe eines Objektfragebogens abzuprüfen und können unter Zuhilfenahme von Fachliteratur zum Thema „Standortanalyse“ (vgl. Unterkapitel 3.3.1) und auf

Basis der Erkenntnisse aus Experteninterviews entwickelt werden. Eine Gewichtung der Standortfaktoren ist wie schon im Fall der NDD-Kriterien auf Grundlage der Erkenntnisse eines vereinfachten Paarvergleichs möglich (vgl. Unterkapitel 3.3.3). Die einzelnen Kriterien sowie die ihnen hinterlegten Inhalte werden in Kapitel 3.3.2 in aller Ausführlichkeit vorgestellt.

Die Bewertung der einzelnen Standortfaktoren erfolgt analog TDD und NDD. Es können nach Aufsummierung und Gewichtung der einzelnen Kriterien zwischen 0 und 5 Punkten erzielt werden. Bei 5 Punkten handelt es sich um Gebäude, für die eine Veräußerung/Aufgabe aufgrund der geringen Fungibilität nicht infrage kommt. Für fungiblere Gebäude nimmt die Punktzahl mit sinkender Standortbindung bis hin zu 0 Punkten kontinuierlich ab. 0 Punkte werden bei Objekten vergeben, für welche die einzige Konsequenz eine Standortaufgabe ist bzw. deren Aufgabe aus strategischen Gründen feststeht. In ihrem Fall sind demnach weitere Analysen hinfällig (K.O.-Kriterium).

### **3.3.1 Analyse potenzieller strategischer Standortkriterien**

Zur Bestimmung der aussagekräftigen und für die Bewertung von bestehenden Standorten relevanten Kriterien wird ein systematischer Auswahlprozess gewählt, in dessen Rahmen unterschiedliche Quellen herangezogen und ausgewertet werden. Dabei handelt es sich um Quellen, die hauptsächlich darauf abzielen, die erfolgskritischen Standortfaktoren für Unternehmens- bzw. Büroimmobilien zu ermitteln oder darzustellen. Dazu zählt Fachliteratur zu den Themen „Betriebliche Standortanalyse“ und „Immobilienwirtschaftliche Standortanalyse“. Des Weiteren werden Rating-Modelle und die Ergebnisse von zwei Unternehmensbefragungen herangezogen.

Die Fachliteratur<sup>66</sup> wird auf geläufige Standortkriterien und -indikatoren von Büroimmobilien untersucht. Alle Nennungen werden in logischen Kategorien zusammengefasst. Sofern Kriterien bzw. Indikatoren mehrmals auftreten, werden diese zur Vermeidung von Redundanzen lediglich einmalig beachtet.<sup>67</sup> Ergänzt werden die Kriterien der fachliterarischen Beiträge durch die Inhalte eines online-basierten Bewertungsmodells, des sog. „Office Score“ [Frau11-ol], dessen Zielgruppe Mieter und Anmieter von Büroimmobilien sowie Investoren und Immobilienverwalter sind. Des Weiteren werden die Inhalte des vdp Objekt- und Markt-ratings, das 2003 durch den europäischen Sachverständigenverband (TEGoVA) entwickelt wurde, in die Analyse aufgenommen. Das Rating beurteilt Chancen und Risiken einer Immo-

---

<sup>66</sup> [VaSc05, S. 66], [Falk04, S. 801], [Died05, S. 43], [GoLa01, S. 235], [DWM07, S. 32], [MAS09, S. 8f], [Ertl03, S. 196], [ScBo02, S. 169]

<sup>67</sup> Die Analyse deckt auf, dass es sich bei den am häufigsten auftretenden Indikatoren um infrastrukturelle Aspekte (z. B. ÖPNV-Anbindung, Parkplatzsituation, Verkehrsanbindung, Gastronomie, Einkaufsmöglichkeiten) und das Standortimage handelt.

bilie und ihres relevanten Marktes *bottom-up* und bewertet dazu die vier Module Markt, Standort, Objekt und Qualität des Cashflows [TEGo03, S. 22ff].

Die im Zuge von Befragungen gewonnenen Standortkriterien entstammen dem Büromieter-Almanach 2008 der SEB, in dessen Umfrage 3.000 Mietentscheider in den 20 größten Städten Deutschlands telefonisch nach ihren Anforderungs- und Mietzufriedenheitsprofilen interviewt wurden [SEBA08; S. 3]. Weiterhin fließen die Einschätzungen von 103 deutschen Wirtschaftsförderungsgesellschaften hinsichtlich der Relevanz von Faktoren einer Standortentscheidung in die Betrachtung ein. Die Ergebnisse entstammen einer Abfrage der IW Consult GmbH, einer Tochter des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln (IW).

Die Resultate der oben beschriebenen Recherche, ergänzt um die Erkenntnisse aus Expertengesprächen<sup>68</sup> zu „strategischen Standortfaktoren“, führen zu einer ersten Auswahl potenzieller Standortkriterien. Weil es sich hierbei u. a. auch um unzweckmäßige Kriterien handelt, werden aus der weiteren Betrachtung all diejenigen Kriterien ausgeschlossen, die für die gewünschten Zwecke ungeeignet sind oder bereits anderweitig beurteilt werden. Hierzu zählen z. B. Kriterien, die

- Kerngeschäft-getrieben sind (z. B. produktions- und teilweise absatzorientierte Standortfaktoren<sup>69</sup>),
- für Immobilienunternehmen statt für Nicht-Immobilienunternehmen von Belang sind,
- ausschließlich für andere Gebäudenutzungen (z. B. Produktion) relevant sind,
- im Zuge der Projektentwicklung (PE) untersucht werden und im zeitlichen Verlauf in der Regel (weitestgehend) unverändert bleiben,
- zwar im Rahmen des CREP zu beachten sind, aber schon „durch die TDD oder NDD abgedeckt“ werden.

Sie sind in untenstehender Tabelle 3-16 mit „ungeeignet/im Zuge der PE beurteilt“ bzw. „durch TDD/NDD abgedeckt“ kenntlich gemacht. Auch die für ein nachhaltiges CREP geeigneten bzw. ausschlaggebenden Standortkriterien sind in der Tabelle aufgeführt. Sie werden als „geeignet“ gekennzeichnet und befinden sich in der rechten Spalte. Tabelle 3-16 stellt lediglich eine Kurzzusammenfassung der Analyseergebnisse dar. Anhang 8 hingegen veranschaulicht in einer ausführlichen Übersichtstabelle, welche Standortkriterien in die weitere Betrachtung aufgenommen und welche Kriterien aus welchem Grund aus der weiteren Analyse ausgeschlossen werden.

---

<sup>68</sup> Expertengespräche mit Vertretern des Beispiel-Unternehmens

<sup>69</sup> Produktions- und absatzorientierte Standortfaktoren sind z. B. Konkurrenzsituation, Marktsituation von Produkten aus dem Kerngeschäft, staatliche Rahmenbindungen wie die Exportförderung oder auch klimatische und geologische Bedingungen.

**Tabelle 3-16: Ergebnisse der Eignungsanalyse verbreiteter Standortkriterien**

STANDORTKRITERIUM	ungeeignet/im Zuge der PE beurteilt	durch TDD/NDD abgedeckt	Geeignet
<b>Infrastruktur</b>			
Geografische Lage	X		
Grundstücksstruktur			
Grundstückseigenschaften	X		
Sichtanbindung		X	
Verkehrsanbindung			
Verkehrsanbindung			X
Transport (Umladung, Transportkosten, etc.)	X		
Medienversorgung			X
Umfeldnutzungen			X
Höhere Gewalt			
Natürliche Gefahren	X		
Immissionen		X	
<b>Ökosphäre (Klima, Bodenschätze, etc.)</b>	x		
<b>Öffentliche Umsysteme</b>			
Rechtssystem/politisches/soziales/kulturelles System			
Rechtssystem/politisches/soziales/kulturelles System (v.a. Makrostandort)	X		
Erscheinungsbild (v.a. Mikrostandort)		X	
Eignung des Mikrostandorts			X
<b>Sozio-demografische Struktur</b>	X		
<b>Partnernetzwerke</b>			
Nähe zu Geschäftspartnern			X
Nähe zu Verbänden	X		
<b>Image/Markt</b>			
Image und Investitionsklima bzw. Marktgegebenheiten (v. a. Makrostandort)	X		
Sicherheit		X	
Passantenfrequenz	X		
Attraktivität für Fachpersonal		X	
<b>Beschaffungs-, Produktionsfaktormärkte</b>			
Verfügbarkeit auf Beschaffungs-/Produktionsfaktormarkt			
Ressourcenverfügbarkeit	X		
Kapazitätenauslastung (z. B. Flächen, Erweiterbarkeit)		X	
Zugang zum Kapitalmarkt	X		
<b>Marktsituation – Finanzielle Aspekte</b>			
Finanzielle Anreize, Zwänge und Gegebenheiten	X		
Transaktionskosten			X
Immobilienmarkt			X
Bewirtschaftungskosten am Markt			X
Eigene Kosten für Eigentum, Miete, Bewirtschaftung			X
<b>Objekt</b>			
Architektur/Bauweise/Ausstattung			
Architektur/Bauweise		X	
Eigenschaften der Bauweise		X	
Ausstattung/Sondernutzungen			X
Qualität des Objekt-Cashflows			
Veräußerbarkeit, Miet-/Wertänderungspotenzial beeinflusst durch Stakeholder			X

Miet-/Wertänderungspotenzial beeinflusst durch Gebäudeeigenschaften <sup>70</sup>		X	
Faktoren mit Einfluss auf den effektiven Mietzins	X		
Bürofläche			
Flexibilität		X	
Allgemeine Gebäudeeigenschaften		X	
<b>Ergänzende betrieblich bedingte Kriterien</b>			
Planungen für den Standort/das Gebäude			X
Stakeholder-Einfluss			X
Gebäude im Standortkontext/wachgeschützt			X
Strategische Relevanz des Gebäudes			X

Die Analyse führt zu einem merklich reduzierten Kriterienkatalog. Dabei handelt es sich um die folgenden mit ihren Indikatoren aufgelisteten Standortkriterien:

**Tabelle 3-17: CREP-relevante Standortkriterien und -indikatoren**

<b>Standortkriterium bzw. -indikator</b>
<b>Infrastruktur</b>
Verkehrsanbindung
Medienversorgung
Umfeldnutzungen
<b>Eignung des öffentlichen Umsystems bzw. Mikrostandorts<sup>71</sup></b>
Partnernetzwerk – Nähe zu Geschäftspartnern (z. B. Kunden, Zulieferer, etc.)
<b>Marktsituation</b>
Transaktionskosten
Immobilienmarkt (z. B. Kauf- und Verkaufspreise, Mietpreise)
Bewirtschaftungskosten am Markt
Ist-Kosten für Eigentum, Miete bzw. Bewirtschaftung des zu beurteilenden Gebäudes
<b>Ausstattung/Sondernutzungen</b>
<b>Planungen für den Standort/das Gebäude</b>
Erweiterbarkeit/Flächenauslastung
Kurz-, mittel- bzw. langfristige strategische Planungen für den Standort
<b>Stakeholder-Einfluss</b>
Veräußerbarkeit, Miet-/Wertänderungspotenzial durch Stakeholder-Situation
<b>Gebäude im Standortkontext/wachgeschützt</b>
<b>Strategische Relevanz des Gebäudes</b>

Die Inhalte der einzelnen Indikatoren sind in Anhang 9 aufgeführt. Darüber hinaus erfolgt im nächsten Unterkapitel eine strukturelle Aufbereitung der oben ausgewählten Kriterien.

### 3.3.2 Auswahl von Standortkriterien

Mit dem Bestreben, die Standortbindung der Portfolioimmobilien zu analysieren, ergibt sich durch sinnvolle Clusterung und Sortierung der strategischen Standortkriterien in der Konsequenz die in Tabelle 3-18 aufgelistete Kriterienauswahl. Um einen Eindruck von den Hintergründen der aufgelisteten Standortkriterien und der Notwendigkeit ihrer Abfrage zu schaffen,

<sup>70</sup> z. B. Umnutzungsfähigkeit

<sup>71</sup> Vergleich von Ist-Funktion und -Zustand von Gebäude und Standort mit dem Soll-Zustand

sind sie in der Tabelle zusätzlich um erläuternde Bemerkungen ergänzt. Diese geben u. a. Inhalt und Zweck der Abfrage des jeweiligen Standortkriteriums wieder.

**Tabelle 3-18: Ausgewählte Standortkriterien zur SB-Analyse mit erläuternden Bemerkungen**

<b>Standortkriterium</b>
<b>Planungen am Standort bzw. für das Gebäude (mittel- bis langfristige Perspektive)</b> Die mittelfristigen Planungen für einen Standort bzw. ein Gebäude sind entscheidende Faktoren für die strategische Bedeutung einer Immobilie, da sie einen wesentlichen Einfluss darauf nehmen, ob eine Investition in das Objekt lohnenswert ist oder nicht. Firmenübernahmen und/oder Standortkonsolidierungen z. B. können dazu führen, dass Standorte geschlossen werden. Ebenso kann eine steigende oder abnehmende Mitarbeiterzahl den Flächenbedarf beeinflussen und aufgrund einer mangelnden Flexibilität des Gebäudes oder infolge unzureichender Freiflächen zu dessen Aufgabe führen.
<b>Vermietbarkeit/Verkäuflichkeit des Gebäudes (Einfluss durch Stakeholder-Ansprüche)</b> Stakeholder-Ansprüche (z. B. Erbbaurechte) können strategische Entscheidungen im Hinblick auf den Verkauf/die Vermietung oder den Erhalt eines Gebäudes bedeutend mitbestimmen. Sie machen es in Einzelfällen sogar unmöglich, sich von einem Gebäude zu lösen. Erbbaurechte oder ein ungünstiger Mietermix können ggf. dazu führen, dass das Gebäude für potenzielle Mieter oder Käufer aufgrund von Einschränkungen im Handlungsspielraum uninteressant wird. Das Gebäude kann in diesem Fall nur leergezogen, unverändert weitergenutzt oder unter den gegebenen Randbedingungen instandgehalten bzw. verbessert werden.
<b>Erfordernis der Nähe zu Partnern (Partnernetzwerke)</b> Partnernetzwerke (z. B. Nähe zu Kunden, Zulieferernetzwerke, Verfügbarkeit von hoch qualifiziertem Personal) sind Faktoren, die darüber entscheiden, ob es möglich ist, ein Gebäude/einen Standort aufzugeben oder nicht. Ist ein reger Austausch mit Zulieferern, Partnern, Kollegen, etc. notwendig und führt ein Umzug zu unverhältnismäßig hohem Zeit- und Kostenaufwand, ist es nicht ratsam, sich von dem Gebäude zu trennen. Das Gleiche gilt, wenn die unmittelbare Nähe zu Laboren, Produktionseinrichtungen, Lagern, etc. sichergestellt werden muss.
<b>Einzelgebäude oder Gebäude im Standortkontext (z. B. Zugangskontrolle)</b> Befindet sich ein Gebäude auf einem Werksareal, welches über Zugangskontrollen verfügt, kann eine Vermietung oder ein Verkauf an Dritte unpraktikabel sein. Als Ursachen hierfür sind Sicherheitsgründe und der für bzw. durch Werksfremde entstehende Zusatzaufwand anzuführen. In der Konsequenz ist es ratsam, das Gebäude abzureißen oder zu behalten. Wird das Objekt weitergenutzt, kann es in der Folge erhalten und ggf. durch Verbesserungsmaßnahmen optimiert oder bis zum Ablauf seiner Lebensdauer ohne instandhaltende Maßnahmen weiterverwendet werden.
<b>Sondernutzungen im Gebäude (Sonderrechte und -einrichtungen)</b> Gebäude mit Sondernutzungen verfügen bspw. über Sondergenehmigungen, spezielle Anlagen, Maschinen, Labore, etc. Es ist aufgrund mangelnder Alternativen sehr/zu teuer, sie zu verlassen, sodass es vorzuziehen ist, an ihnen festzuhalten, sie instandzuhalten und/oder durch optimierende Eingriffe zu verbessern.
<b>Marktsituation am Standort (aktuelle und zu erwartende Marktlage)</b> Steuern und Anreize, die aktuellen und zukünftigen Entwicklungen auf dem Immobilienmarkt (Marktpreise) wie auch die aktuellen Verkaufs-/Mietpreise und/oder Bewirtschaftungskosten (im Vergleich zum Marktpreis) beeinflussen die Wirtschaftlichkeit eines Gebäudes unter Berücksichtigung seines Standorts. Für Gebäude mit ungenügendem Kosten-Nutzen-Verhältnis sollten z. B. Verkauf-/mietung geprüft oder Vertragsneuverhandlungen durchgeführt werden. Wird im Fall der Prüfung des Verkaufs bspw. eine schlechte Marktlage vorgefunden, so sollte vorerst an dem untersuchten Gebäude festgehalten werden und umgekehrt.
<b>Übereinstimmung zwischen Soll-Funktion des Gebäudes (strategische Funktion) und Ist-Zustand von Gebäude und Standort</b> Um unnötige Ausgaben zu vermeiden, ist es wichtig, Gebäude unter Berücksichtigung ihrer gewünschten Funktion (z. B. repräsentatives Gebäude, Backoffice) auszuwählen und zu betreiben. Immobilien, die repräsentativen Zwecken dienen, haben oftmals ein ausgefalleneres Design und einen höheren Standard. Im Gegensatz dazu besteht die Aufgabe eines Backoffice „ausschließlich“ darin, eine geeignete Arbeitsumgebung zu schaffen, weshalb hier außergewöhnlich hohe Qualitäten zu Repräsentativitätszwecken nicht erforderlich sind.
<b>Vorhandene Infrastruktur (Verkehrsanbindung, Lage)</b> Die Anbindung eines Gebäudes an einen Flughafen und an öffentliche Verkehrsmittel, die Erreichbarkeit durch motorisierten und nicht-motorisierten Individualverkehr sowie die Häufigkeit von Staus beeinflussen die Eignung eines Standorts für die angedachten Zwecke. Das Ziel ist es, eine hohe Mobilität bei gleichzeitig hohem Level an Umweltqualität bereitzustellen. Eine gute Infrastruktur in Form einer ausbaufähigen Medienversorgung oder eines vielfältigen Serviceangebots, etc. erhöht die Standortqualität zusätzlich.

Da einzelne Standortkriterien die Standortbindung, je nach Ausprägung, in besonderem Maße steigern oder senken können, ist es erforderlich, hierfür eine dynamische Gewichtung

anzuwenden. Wie diese Gewichtung zu ermitteln ist, wurde bereits in Kapitel 2.6.2 beschrieben. Die Verteilung der Grundgewichte sowie der dynamischen Gewichte wird im Folgenden vorgestellt.

### 3.3.3 Standortkriteriengewichtung durch Paarvergleich

Wie schon im Fall der NDD-Kriterien werden auch die Standortbindungskriterien mithilfe des Paarvergleichs gewichtet. Die Gewichtung erfolgt auf Grundlage derselben Untersuchungsgruppe und Fragebogen wie schon in Kapitel 3.2.4. Bei der Auswertung des Paarvergleichs zu den Standortbindungskriterien werden mehrfach Differenzen in der Priorisierung durch die „Funktionen“ und das IM deutlich. Die größten Abweichungen treten beim Aspekt „Sondernutzungen und -rechte“ auf. Das IM betrachtet das Kriterium gemeinsam mit den Planungen für Gebäude/Standort als am wichtigsten. Für die „Funktionen“ ist das Kriterium erst an vorletzter Stelle anzusiedeln. Auch seitens des wichtigsten (Planungen am Standort) und unwichtigsten Kriteriums (Standortkontext) sind prozentuale Abweichungen zu verzeichnen. Trotz allem fällt ihr Rang gleich aus. Das IM misst allen Kriterien mit Ausnahme von „Gebäude im Standortkontext“ das nahezu gleiche Gewicht bei.

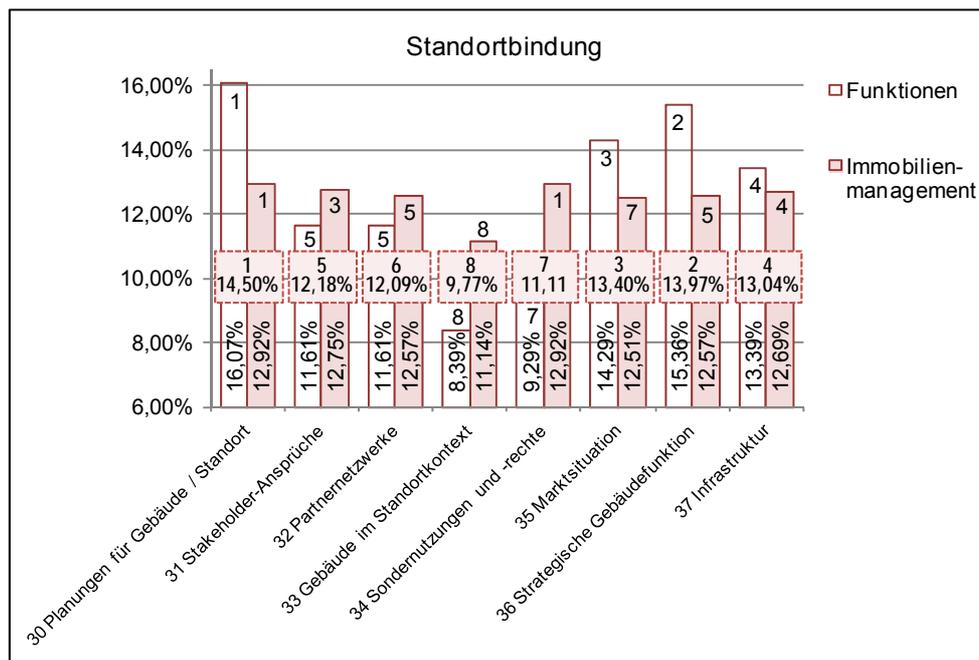


Abbildung 3-18: Relevanz und Gewichtung der Kriterien der Standortbindung

Obwohl die Mittelung der Gewichtung durch „Funktionen“ und IM nicht zur absoluten Gleichgewichtung der Einzelkriterien führt, so haben die Diskussionen mit Experten ergeben, dass eine einheitliche Grundgewichtung der Standortkriterien Sinn macht, da jedes der Kriterien über die Höhe der Standortbindung bestimmen kann. Bekräftigt wird die Entscheidung für eine Gleichgewichtung auch dadurch, dass selbst innerhalb der beiden definierten Anspruchsgruppen eine große Heterogenität in den Antworten auftritt. Aus den Einzelgesprächen und Aussagen in den Workshops sowie aus dem Vergleich der einzelnen Fragebogen

erschließt sich keine eindeutige Gewichtung der Kriterien. Seitens der „Funktionen“ wird vielfach geäußert, dass eine Über- oder Unterordnung einzelner Kriterien nur nach subjektivem Empfinden, weniger jedoch aus der eigenen Expertise heraus, getroffen werden kann. Begründet durch das Fachwissen der Vertreter des Immobilienmanagements und die Indifferenz der „Funktionen“ werden deshalb in der Konsequenz alle Kriterien mit einem Grundgewicht von 12,5 % versehen. Da Einzelkriterien einen großen Einfluss auf die Standortbindung haben können und im Ergebnis sichtbar gemacht werden sollen, werden erneut dynamische Gewichtungen angewendet. Diese werden jedoch in Abhängigkeit des Kriteriums unterschiedlich gewählt. Weil die Kriterien „1 Mittel- bis langfristige Planungen am Standort“ und „6 Marktsituation“ die Standortbindung sowohl bei besonders hohem, als auch bei besonders niedrigem Erfüllungsgrad prägen, werden sie mit einem zweiseitigen dynamischen Gewicht belegt. Hingegen unterliegen die Kriterien „2 Stakeholder-Einfluss auf Vermietbarkeit/Verkäuflichkeit“, „3 Partnernetzwerke“, „4 Gebäude im Standortkontext“, „5 Sondernutzungen/-rechte“ und Indikator „7.1 Strategische Funktion“ einer eindimensional positiven Gewichtung. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass im Fall von 5 Punkten eine ausgesprochen hohe Bindung an das betreffende Gebäude vorherrscht. Der Indikator „7.2 Übereinstimmung von Ist- und Soll-Funktion“ und das Kriterium „8 Infrastruktur“ werden eindimensional negativ beurteilt. Bedingt ist dies dadurch, dass die Aufgabe des Gebäudes bei Erreichung von lediglich 1 Punkt erstrebenswert ist. Alle dynamisch gewichteten Kriterien gehen gegenüber den anderen Kriterien mit doppeltem Gewicht ins Gesamtergebnis ein. Einen Auszug der dynamischen Gewichtung von drei Kriterien liefert Abbildung 3-19.

### **3.3.4 Bewertungsmethodik für ausgewählte Standortbindungskriterien**

Um die Standortbindung eines Objekts bewertbar zu machen, werden die acht ausgewählten Kriterien, wie es bereits im Fall der TDD und NDD der Fall war, unter Anwendung einer sechsstufigen Skala qualitativ beurteilt. Bei mit 0 Punkten bewerteten Gebäuden handelt es sich erneut um Immobilien, deren Aufgabe z. B. aufgrund des Rückzugs aus dem Markt feststeht. 1 Punkt wird bei Gebäuden vergeben, die fungibel sind bzw. deren Aufgabe sogar ratsam ist. Ursache für die gute Austauschbarkeit ist ihre niedrige strategische Relevanz, ihre geringe Eignung für das Unternehmen oder die gute Marktlage. Bei Gebäuden mit einem Wert von 3 Punkten handelt es sich um Immobilien, deren Aufgabe/Veräußerung zwar durch Randbedingungen erschwert, aber unter vertretbarem Mehraufwand möglich ist. Der Austausch von Gebäuden mit einem Wert von 5 hingegen ist nicht zu empfehlen. Besondere Randbedingungen binden das Unternehmen strategisch an das Gebäude (z. B. Sonderrechte, schlechte Marktlage, hohe Zweckmäßigkeit für das Unternehmen) und lassen aus rationaler Sicht keine Aufgabe zu.

Die genaue Punkteverteilung gestaltet sich in ihren Grundzügen entsprechend untenstehender Tabelle 3-19.

Tabelle 3-19: Punkteverteilung – Standortbindung (SB)

SB-Punkte	Zustand	Zustandsbeschreibung
0	K.O.-Kriterium	<b>Standort- bzw. Gebäudeaufgabe aufgrund besonderer Randbedingungen oder strategischer Entscheidungen</b> (z. B. Standortschließung/-konsolidierung, Rückzug aus dem Markt)
1	Sehr gute Fungibilität	<b>Gebäudeaufgabe möglich oder ratsam</b> (z. B. sehr kostenintensives Gebäude in Eigennutzung mit zahlreichen, wirtschaftlich sinnvolleren Alternativen im Umkreis)
2	Gute Fungibilität	<b>Gebäudeaufgabe verursacht nur geringere Nachteile bzw. es liegen nur begrenzte Restriktionen/Einschränkungen hinsichtlich einer Gebäudeaufgabe vor</b> (z. B. kostenintensives Gebäude in Eigennutzung mit wirtschaftlich sinnvolleren Alternativen im Umkreis, wobei Alternativobjekt etwas größere, aber akzeptable Lauf-/Fahrwege zu Partnerabteilungen auslöst)
3	Eingeschränkte Fungibilität	<b>Gebäudeaufgabe möglich, aber nicht zwingend ratsam; im Fall der Gebäudeaufgabe akzeptable(r) Zusatzkosten oder -aufwand</b> (z. B. Gebäude von durchschnittlicher Kostenintensität, mit wirtschaftlich etwas sinnvolleren Alternativen im Umkreis, wobei Alternativobjekt jedoch z. B. eine ungünstigere Entfernung zu Kunden/Partnern nach sich zieht, sodass Vorteile durch Umzug zwar vorhanden, aber mit Aufwand verbunden)
4	Sehr eingeschränkte Fungibilität	<b>Gebäudeaufgabe möglich, aber mit Nachteilen verbunden</b> (z. B. Gebäude mit unternehmensstrategisch sinnvolleren Alternativen im Umkreis, Verkaufspreis trotz sehr guten Gebäudezustands infolge der Marktsituation jedoch mäßig)
5	Keine Fungibilität	<b>Strategisch wichtiges Gebäude, Gebäudeaufgabe nicht möglich</b> (z. B. Erfordernis der Nähe zum Kunden oder große Nachteile durch unzureichenden Verkaufspreis infolge einer ungünstigen Marktlage)

Auf welchen Bewertungsgrundlagen die einzelnen Standortkriterien beurteilt werden, kann Anhang 9 entnommen werden. Beispielhaft werden in Abbildung 3-19 die Eingabedaten der Kriterien „Planungen am Standort/Pläne für das Gebäude“, „Stakeholder-Einflüsse“ und „Marktsituation am Standort“ dargestellt.

Standortbindung SB			
Nr.	Bewertungskriterium	Bewertung	Dyn. Krit.-Gewichtung Dyn. gew. Punktzahl
<b>1</b>	<b>Planung am Standort/Pläne für das Gebäude</b>		[%] [-]
1.1	Planung am Standort/Pläne für das Gebäude	1 Aufgabe des Standorts mittel- bis langfristig wahrscheinlich	25 0,25
<b>2</b>	<b>Stakeholder-Einfluss</b>		
2.1	Stakeholder-Einfluss auf Vermietbar-/Verkäuflichkeit	3 Aufgabe/Veräußerung durch Stakeholder-Ansprüche erschwert, aber mit vertretbarem Mehraufwand möglich	10,7 0,32
(...)	(...)	(...)	(...)
<b>6</b>	<b>Marktsituation am Standort</b>		10,7 0,38
6.1	Marktsituation – Preise	3 Aufgabe/Veräußerung aufgrund der durchschnittlichen Marktlage möglich/abzuwägen	
6.2	Marktsituation – Miet-/Wertänderungspotenzial/-risiko	4 Aufgabe/Veräußerung aufgrund der zu erwartenden leichten Verbesserung der Marktlage eher nicht ratsam	
(...)	(...)	(...)	(...)
<b>Gesamt-Punktzahl</b>			<b>2,29/</b>

Abbildung 3-19: SB – Auszug Bewertung und Punktevergabe bei ausgewählten SB-Kriterien

Nach Beurteilung aller Kriterien und Indikatoren können die einzelnen Ergebniswerte sowie die erreichte SB-Gesamt-Punktzahl und die sich daraus ergebende strategische Bedeutung

eines jeden Gebäudes in einer Ergebnisübersicht zusammengefasst werden. Es lassen sich hierauf aufbauend die bereits beschriebenen Rückschlüsse dazu treffen, ob eine Aufgabe/Veräußerung erwogen werden sollte oder nicht. Abbildung 3-20 zeigt beispielhaft das Ergebnis der SB-Analyse eines der acht, in Kapitel 5 noch näher untersuchten Beispiel-Gebäude.

<b>STANDORTBINDUNG SB</b>	
<b>ERGEBNISDARSTELLUNG</b>	
<b>STANDORTBINDUNG SB (GESAMT <math>\sum 1-8</math>)</b>	<b>56,25 Punkte</b>
(1) Planungen am Standort/für das Gebäude	4,0 Punkte
(2) Stakeholder-Einfluss	3,0 Punkte
(3) Partnernetzwerke	3,0 Punkte
(4) Gebäude im Standortkontext	1,0 Punkte
(5) Sondernutzungen und -rechte	1,0 Punkte
(6) Marktsituation am Standort	3,0 Punkte
(7) Strategische Funktion des Gebäudes	3,5 Punkte
(8) Infrastruktur	2,0 Punkte

**Abbildung 3-20: SB – Ergebnisdarstellung**

Die in der Abbildung angegebene Gesamt-Punktzahl für die Standortbindung  $SB_j^t$  lässt sich in Anlehnung an NDD und TDD wie folgt berechnen:

$$SB_j^t = \sum_{c=1}^h (w_{cj}^S \cdot S_{cj}^t) \cdot 20 \quad (3.4)$$

- $SB_j^t$  Standortbindung [-]<sup>72</sup>
- $w_{cj}^S$  Dynamischer Gewichtungsfaktor für das Bewertungsergebnis des Standortbindungskriteriums  $S_{cj}^t$
- $S_{cj}^t$  Bewertungsergebnis des Standortbindungskriteriums (0 bis 5 Punkte)
- $c$  Laufindex über Standortkriterien  $c$  mit  $c = 1, \dots, h$
- $j$  Einzelgebäude  $j$
- $t$  Zeitpunkt  $t$  der Betrachtung

Die Bewertungsergebnisse jedes Einzelkriteriums werden mit ihrem dynamischen Gewicht versehen und zum  $SB_j^t$  aufsummiert. Dieser Wert kann zwischen 0 und 5 Punkten liegen,

<sup>72</sup> Für die Bindung an Standort und Gebäude gemäß  $SB_j^t$  gilt:  
 > 60 Punkte: hohe Standortbindung; > 50 Punkte: überdurchschnittliche Standortbindung;  $\approx$  50 Punkte: durchschnittliche Standortbindung; > 40 Punkte: unterdurchschnittliche Standortbindung;  
 $\leq$  40 Punkte: geringe Standortbindung

wird für eine bessere Streuung bei der Ergebnisdarstellung allerdings erneut mit 20 multipliziert.

### **3.4 Fazit**

Anknüpfend an die Erkenntnisse aus Kapitel 2 dient das Kapitel „Entwicklung von Portfolioanalysemethoden für ein nachhaltiges CREP“ der Erarbeitung von Portfolioanalyse-Werkzeugen. Dabei handelt es sich um die TDD und NDD sowie die SB-Analyse. Sie sollen die Ausgangsbasis für das in Kapitel 4 zu entwickelnde nachhaltige CREP-Modell darstellen und hierzu verwertbare Ergebniswerte zum Zustand und der strategischen Relevanz von Einzelimmobilien liefern. Da sich im Verlauf des Kapitels herausstellt, dass für keines der drei Verfahren geeignete Vorlagen existieren, die in unveränderter Form zu einer realistischen Einschätzung betrieblicher Immobilien führen, werden Kriterien und Bewertungsmethoden entwickelt, die sich an bewährte Analyseverfahren anlehnen. Sie stellen die Möglichkeit bereit, die für eine nachhaltige Portfolioanalyse wesentlichen Kriterien abzufragen und in Form von Kennzahlen, sog. Index-Werten, auszudrücken. Die drei jeweils losgelöst voneinander ermittelbaren Index-Werte bewegen sich zwischen 0 und 100 Punkten und machen für ihre Zwecke kenntlich, ob die jeweilige Gebäudeeigenschaft positiv oder negativ ausgeprägt ist.

Um allerdings mithilfe der Index-Werte Schlussfolgerungen für die zugehörigen Gebäude und das Gesamt-Portfolio ziehen zu können, sind die Einzelwerte in einen Gesamtzusammenhang zu bringen. Wie sich die jeweiligen Werte in ein nachhaltiges Portfoliomanagement einbinden lassen und welche konkreten Schlussfolgerungen auf ihrer Grundlage gezogen werden können, wird im nun anschließenden Kapitel 4 vorgestellt.

## 4 Entwicklung eines nachhaltigen CREP-Modells

Grundlage des im späteren Verlauf dieses Kapitels beschriebenen Modells zum nachhaltigen Portfoliomanagement ist ein Verfahren zur Clusterung von Gebäuden gemäß ihrem baulichen Zustand, ihrer Nachhaltigkeit und ihrer Standortbindung. Es baut auf den in Kapitel 3 entwickelten Bewertungsmethoden (Index-Werte für TDD, NDD und SB) auf und versetzt ihren Anwender in die Lage, Normstrategien und Optimierungsmaßnahmen für Einzelobjekte ableiten sowie die für das Gesamt-Portfolio bestmögliche Mittelverteilung bestimmen zu können. Wie bereits im Grundlagenkapitel erörtert, richtet die Modellentwicklung ihren Fokus auf „betriebsnotwendige“ Bestandsgebäude, denen im Zuge einer Portfolioanalyse ein Nachhaltigkeitspotenzial zugesagt wird. Zwar wird auch ein Vorschlag für den Umgang mit betriebsneutralen Gebäuden gemacht, da diese jedoch auf den in Kapitel 2.3 vorgestellten IPM-Methoden aufbauen und keiner großen Anpassung bedürfen, muss auf sie nicht mehr näher eingegangen werden. Neubauten grenzt das Modell (bislang) gänzlich aus seiner Betrachtung aus. Es kann jedoch um ebendiese erweitert und entsprechend adaptiert werden. Anknüpfend an Kapitel 3 wird als Ausgangsbasis für die Modellentwicklung beispielhaft die Immobilienstrategie des international tätigen Großkonzerns der chemischen Industrie herangezogen. Diese besagt u. a., dass der Eigenbesitzanteil an Immobilien möglichst auf betriebsnotwendige Gebäude zu beschränken ist. Betriebsneutrale Immobilien sind nur dann im Bestand zu halten, wenn am Standort kein Alternativobjekt mit entsprechendem Mietmodell infrage kommt oder wenn andere gewichtige Beweggründe vorliegen. Es werden explizit keine Gebäude mit dem primären Ziel der Renditeerwirtschaftung gekauft. Der Standard der einzelnen Portfoliogeäude sollte aber dennoch bis auf Ausnahmen leicht über dem regionalen Qualitätsstandard liegen.<sup>73</sup>

Als Portfolioansatz wird für das zu entwickelnde Modell das bereits vorgestellte Gegenstromprinzip (*Down-Up-Ansatz*) gewählt, in dessen Zuge *bottom-up*<sup>74</sup> Informationen zum Bestandsportfolio zu liefern sind. Hierzu muss aufgrund der in der Regel schlechten Informationslage von Unternehmensportfolios zunächst jedes einzelne Gebäude mithilfe der in Kapitel 3 entwickelten Immobilienanalyse von „unten“ her respektive von der Objektebene ausführlich analysiert werden. Anschließend sind die dadurch gewonnenen Erkenntnisse auf die übergeordnete Portfolioebene zu übertragen, sodass die Bedeutung jeder Einzelimmobilie

<sup>73</sup> Wie zuvor erwähnt, ist zu erwarten, dass die gewählte Strategie zu einem großen Teil deckungsgleich mit den Zielen der Immobilienabteilungen anderer Nicht-Immobilienunternehmen ist bzw. einer Anwendung des Modells in anderen Nicht-Immobilienunternehmen nicht entgegensteht.

<sup>74</sup> In Gegensatz zum *Bottom-Up-Ansatz* steht der *Top-Down-Ansatz*. Er geht davon aus, dass alle Bestandteile des Portfolios frei und damit optimal zusammengestellt bzw. ausgetauscht werden können [PrSc10, S.165]. Diese Voraussetzung trifft für betriebliche Immobilien-Portfolios nicht zu. Mögliche Anwendungsgebiete sind neu aufgelegte Fonds, die rein auf Basis mathematisch-statistischer Überlegungen und aus Gesamtanlagesicht des Investors erstellt werden.

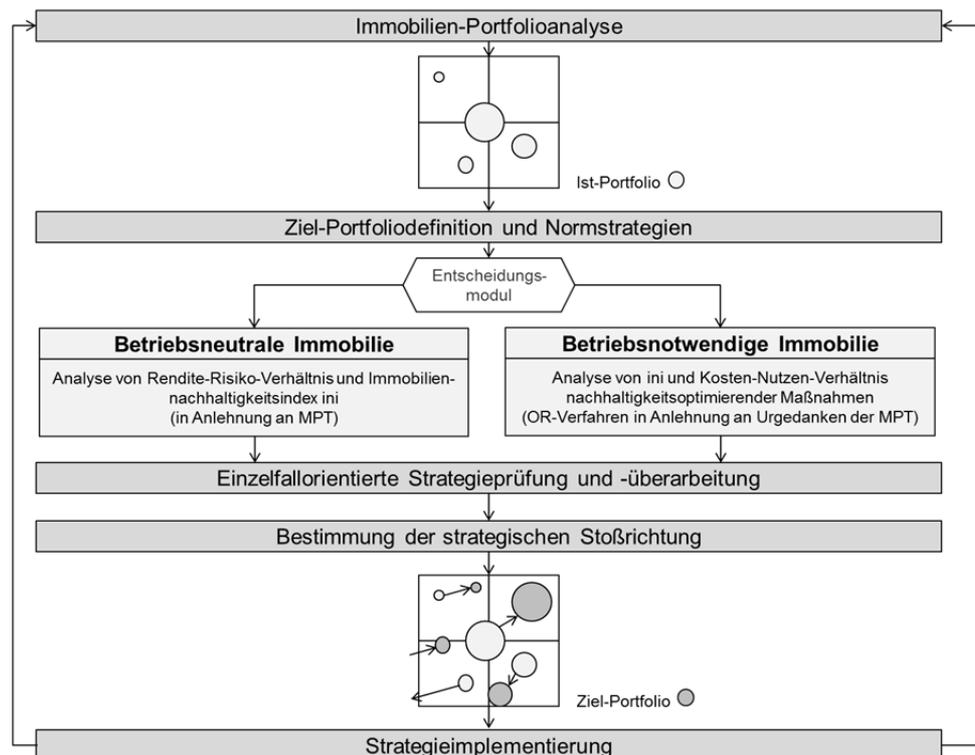
für das Bestandsportfolio ermittelt und vor dem Hintergrund *top-down* vorgegebener Unternehmensrestriktionen agiert werden kann. Weil es aufgrund der Unternehmensrestriktionen (z. B. markt- und CREM-strategische Pläne, unternehmenseigene Standards, monetäre Restriktionen) in den seltensten Fällen möglich sein wird, ein ideales Portfolio zu generieren, kann nur versucht werden, sich mithilfe eines geeigneten IPM-Ansatzes an das aus Unternehmenssicht optimale Portfolio anzunähern (vgl. [Well03, S. 51f]). Ein entsprechender Vorschlag für einen solchen Ansatz wird im aktuellen Kapitel entwickelt.

In seiner Abfolge lehnt sich Kapitel 4 an das in Abbildung 4-1 zusammenfassend dargestellte Prozessmodell an und deckt die darin enthaltenen Teilaspekte ab. In einem ersten Schritt werden die im Rahmen der Portfolioanalyse erarbeiteten Ergebnisse der TDD und NDD mithilfe eines mathematischen Modells zu einem aussagekräftigen Wert, dem sog. Immobilien-nachhaltigkeitsindex (ini), zusammengeführt (4.1). Gemeinsam mit dem Ergebnis der Standortbindungsanalyse erfolgt anschließend eine Einordnung der bewerteten Objekte in eine an McKinsey angelehnte qualitative Portfoliomanagement-Matrix (4.2). Der McKinsey-Ansatz ist durch seine flexible Matrixdimensionierung, die die Modifizierung und nachträgliche Ergänzung verschiedenster Bewertungskriterien ermöglicht, im Vergleich zu anderen denkbaren Methoden für ein nachhaltiges Corporate Real Estate Portfoliomanagement (CREP) am zweckdienlichsten. Er gilt, gemeinsam mit der BCG-Matrix, als das am weitesten verbreitete und am häufigsten gelehrt Verfahren, das im Fall einer Anpassung an die Bedürfnisse betrieblicher Immobilien mit größter Wahrscheinlichkeit akzeptiert und vom Anwender nach nur kurzer Einarbeitungsphase beherrscht wird.

Um aufbauend auf den Ergebnissen der Neun-Felder-Matrix Strategien zur Portfoliooptimierung ableiten zu können, muss im dritten Schritt das gewünschte Ziel-Portfolio beschrieben werden (4.3). Unter seiner Berücksichtigung können im Anschluss Normstrategien (4.4) definiert werden. Aufgrund der verschiedenen strategischen und managementspezifischen Erfordernisse sind dabei betriebsnotwendige und betriebsneutrale Gebäude separiert zu behandeln.

Der Ansatz für betriebsneutrale Immobilien lehnt sich an das auf Renditeobjekte ausgerichtete Modell von Wellner an und wird lediglich um Nachhaltigkeitsaspekte (z. B. ini, PNI) erweitert. Betriebsnotwendige Immobilien hingegen können nur schwer nach ihrem Rendite-Risiko-Verhältnis bewertet werden, weshalb sich für sie der Einsatz der klassischen, quantitativen MPT ausschließt. Um jedoch den Nachteil der lediglich vagen Handlungsanweisungen von qualitativen Verfahren auszuräumen, sollen auch im Falle betriebsnotwendiger Gebäude quantitative Informationen berücksichtigt werden. Aus diesem Grund baut die auf Grundlage der Gebäudeanalyse und -clustering stattfindende Budgetierung von portfoliooptimierenden Maßnahmen im Falle optimierungsbedürftiger, betriebsnotwendiger Gebäude

auf Grundgedanken der Quantitativen Portfoliotheorie nach Markowitz auf. Sie kombiniert die im Zuge der qualitativen Portfolioanalyse gewonnenen Erkenntnisse zum Gebäudezustand mit quantitativen Informationen. Die Vorteile des kombinierten qualitativen und quantitativen Portfolioansatzes, wie sie auch schon im Fall von Wellner [Well03] beschrieben wurden, können somit maximal ausgeschöpft und gleichzeitig die dort bemängelten Nachteile der fehlenden Nachhaltigkeit sowie der rein immobilienwirtschaftlichen statt betrieblichen Prägung ausgeräumt werden. Die Ausgestaltung des kombinierten Verfahrens zur Ableitung und Auswahl von Maßnahmen zur Optimierung betriebsnotwendiger, optimierungsbedürftiger Gebäude beschreibt Unterkapitel 4.5. Es stellt den Ausgangspunkt für eine nachhaltige Portfoliooptimierung durch gezielte immobilien-spezifische Strategieimplementierung dar.



**Abbildung 4-1: Prozessablauf: Nachhaltiges CREP betriebsnotwendiger/-neutraler Immobilien**

Wie die Einzelergebnisse der in Kapitel 3 vorgestellten Immobilienbewertung in den gerade beschriebenen Gesamtkontext gebracht werden können (vgl. Abbildung 4-1), wird in den nun angrenzenden Unterkapiteln erläutert, wobei das vorletzte Unterkapitel 4.6 alle Teilprozesse in ein nachhaltiges CREP-Modell einbettet.

#### 4.1 Ist-Portfolioanalyse mithilfe von TDD, NDD und SB-Analyse

Das nachhaltige CREP verfolgt den langfristigen Unternehmenserfolg sowie die gezielte Unterstützung des Kerngeschäfts durch ein auf Nachhaltigkeitsaspekte ausgerichtetes Portfoliomanagement. Als Ausgangsbasis für ein nachhaltiges IPM ist es allerdings vonnöten, die Struktur und den Zustand der dazugehörigen Immobilien im Gesamtkontext zu kennen. Da die Kenntnisse zu einem stetig gewachsenen Bestandsportfolio in aller Regel mäßig bis

schwach sind, bedarf es deshalb in einem ersten Schritt der Portfolioanalyse aus Kapitel 3, die Auskunft zu den entscheidenden Gebäudeeigenschaften sowie zur Diskrepanz zwischen dem vorhandenen Ist- und dem gewünschten Ziel-Portfolio erteilt. Es ist erforderlich, ein Hilfsmittel bereitzustellen, welches die Zustandsanalyse der Einzelgebäude unter Berücksichtigung ihrer Nachhaltigkeit erlaubt und eine konkrete Aussage zum Ist-Zustand des Portfolios liefert. Hierzu ist die Nachhaltigkeit als gleichberechtigter, vom Investor individuell zu gewichtender Teilaspekt in die Portfoliobewertung zu integrieren. Aus diesem Grund wird der bereits erwähnte Immobiliennachhaltigkeitsindex  $ini_j^t$  eines jeden Einzelgebäudes  $j$  zum Betrachtungszeitpunkt  $t$  entwickelt. Dieser baut sich aus dem Mittelwert des  $TDD_j^t$ - und  $NDD_j^t$ -Bewertungsergebnisses auf und liegt in der Konsequenz zwischen null und hundert:

$$ini_j^t = \left( \frac{1}{2} \sum_{a=1}^d w_{aj}^T \cdot T_{aj}^t + \frac{1}{2} \sum_{b=1}^e w_{bj}^N \cdot N_{bj}^t \right) = \frac{1}{2} \cdot TDD_j^t + \frac{1}{2} \cdot NDD_j^t \quad (4.1)$$

$ini_j^t$	Immobilienachhaltigkeitsindex des Gebäudes <sup>75</sup>
$w_{aj}^T$	Gewichtungsfaktor für das Ergebnis der baulichen Zustandsbewertung $T_{aj}^t$
$w_{bj}^N$	Dynamischer Gewichtungsfaktor für das Bewertungsergebnis des Nachhaltigkeitskriteriums $N_{bj}^t$
$T_{aj}^t$	Ergebnis der baulichen Zustandsbewertung (0 bis 5 Punkte)
$N_{bj}^t$	Bewertungsergebnis des Nachhaltigkeitskriteriums (0 bis 5 Punkte)
$a$	Laufindex über Prüfelemente $a$ mit $a = 1, \dots, d$
$b$	Laufindex über Nachhaltigkeitskriterien $b$ mit $b = 1, \dots, e$
$t$	Zeitpunkt $t$ der Betrachtung

Um die Portfolioclusterung im Rahmen der qualitativen Portfolioanalyse zu ermöglichen, wird der Immobiliennachhaltigkeitsindex um die Ergebnisse der Standortbindungsanalyse jedes Einzelgebäudes ergänzt. Weil sich die Standortbindung aus den objekt- und marktspezifischen Eigenschaften der Immobilie (z. B. Infrastruktur, Marktpreise) ergibt und eine Aussage zu deren strategischer Bedeutung trifft, lässt sie nach dem Kern-Peripherie-Konzept aus Kapitel 2.4.2 die gewünschte Einteilung des Portfolios in betriebsnotwendige/Kernportfolioimmobilien und betriebsneutrale/variable Immobilien zu. Im Resultat kann das Ist-Portfolio nach Zustand und Wichtigkeit der einzelnen Immobilien kategorisiert und qualitativ beurteilt werden.

## 4.2 Portfolioclusterung und Interpretation der Ergebnisse

Zur Portfolioclusterung wird der Immobiliennachhaltigkeitsindex  $ini_j^t$  auf der x-Achse eines Koordinatensystems, die Standortbindung  $SB_j^t$  auf der y-Achse abgetragen. Die sich daraus ergebende Clusterung erfolgt in Anlehnung an das McKinsey-Portfoliomodell in neun Feldern (vgl. Abbildung 4-2). Mit steigendem Wert nehmen die Nachhaltigkeit (TDD und NDD) und die Standortbindung der Gebäude zu. Folglich liegen die am besten erhaltenen und nachhal-

<sup>75</sup> > 90 Punkte: nachhaltig; > 80 Punkte: überdurchschnittlich/sehr gut; > 75 Punkte: leicht überdurchschnittlich/gut; > 70 Punkte: durchschnittlich; > 65 Punkte: leicht unterdurchschnittlich; > 50 Punkte: unterdurchschnittlich; ≤ 50 Punkte: deutlich unterdurchschnittlich/schlecht

tigste Gebäude im rechten Bereich der Matrix. Die Gebäude mit höchster Standortbindung (betriebsnotwendig) befinden sich im oberen Abschnitt. Wodurch sich die Immobilien in den einzelnen Feldern auszeichnen und wie sich ihre Normstrategien im Detail gestalten, wird in Unterkapitel 4.4 beschrieben. Grundsätzlich tendieren die Gebäude in den drei dunkel schattierten Feldern im oberen Drittel (1, 2, 3) aufgrund ihrer strategischen Bedeutung und ihres jeweiligen Zustands stärker in Richtung Investition, Zertifizierung bzw. Halten. Für die Immobilien in der mittleren Reihe (4, 5, 6) sind, in Abhängigkeit davon, ob sie betriebsnotwendig sind oder nicht, selektiv Strategien abzuleiten. Bei den übrigen Immobilien im unteren Bereich (7, 8, 9) ist aufgrund der fehlenden Relevanz (betriebsneutral) und Güte in den meisten Fällen die Abschöpfung bzw. Devestition anzuraten, wobei hiervon Objekte ausgenommen sind, deren Rendite-Verhalten zum Behalt der Gebäude rät.

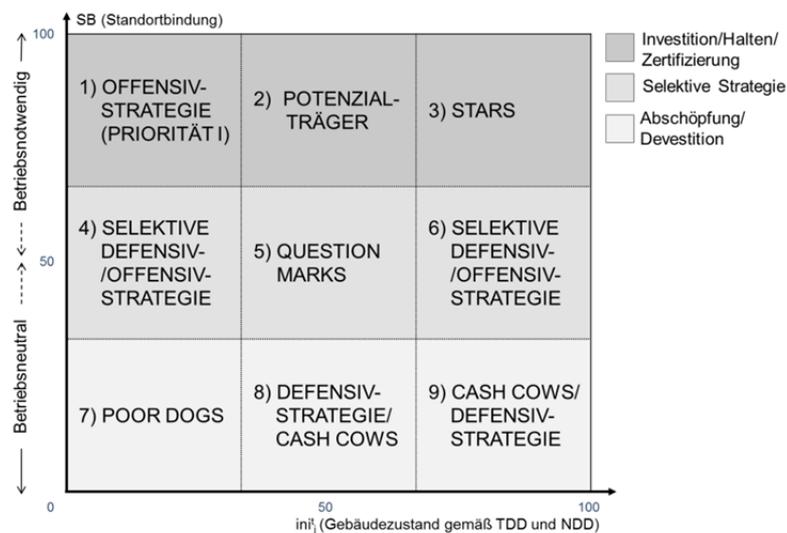


Abbildung 4-2: Immobilien-Portfoliomatrix in Anlehnung an McKinsey

Um mit den Ergebnissen der Portfolioclusterung und der daraus resultierenden Ist-Erfassung arbeiten zu können, ist es notwendig, ein Ziel-Portfolio zu definieren, mit dessen Hilfe Soll-Ist-Vergleiche durchführbar sind. Zu diesem Zweck ist es notwendig, die Immobilienstrategie des Unternehmens auf das Ziel-Portfolio zu übertragen. Nur so können Rückschlüsse für das Ist-Portfolio gezogen und zielgerichtete Maßnahmen zur sukzessiven Annäherung an das Ziel-Portfolio definiert werden.

### 4.3 Ziel-Portfoliodefinition unter Normalverteilungsannahme

Anwendungsgebiet des im Rahmen der vorliegenden Arbeit vorgestellten Modells ist, wie schon mehrfach erwähnt, das strategische Management betriebseigener Büro-Immobilien. Vor diesem Hintergrund wird das Bestreben des Anwenders angenommen, ein möglichst homogenes Portfolio zu schaffen, welches eingeschränkt Abweichungen in Extrembereiche (außerordentlich schlecht und außerordentlich gut) zulässt. Diese Voraussetzung wird auf eine Vielzahl von Unternehmen zutreffen, da Betriebe für gewöhnlich die Intention haben, all ihren Mitarbeitern eine produktivitätsfördernde Arbeitsumgebung bei angemessenem Kos-

ten-Nutzen-Verhältnis zur Verfügung zu stellen. Überdurchschnittlich schlechte wie auch überdurchschnittlich gute Immobilien stellen dabei eher die Ausnahme dar und sind meist auf strategische Entscheidungen, wie z. B. eine geplante Standortaufgabe oder marketinggetriebene Zertifizierungen bzw. Reputationsgründe, zurückzuführen.

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird deshalb davon ausgegangen, dass im Rahmen des strategischen Immobilienmanagements betriebsnotwendiger Gebäude ein homogenes, möglichst normalverteiltes, nachhaltiges Ziel-Portfolio mit bestenfalls geringer Schwankung um einen vordefinierten baulichen Zustand angestrebt wird. Dieser in Form des Ziel-Nachhaltigkeitsindex des Gesamt-Portfolios  $INI_{Ziel}$  formulierte Zustand entspricht dem Mittelwert der baulichen Soll-Zustände der Einzelgebäude (Immobiliennachhaltigkeitsindexe  $ini_{j,Ziel}$ ). Aufgrund der Normalverteilungsannahme handelt es sich dabei auch gleichzeitig um den Median der gebäudespezifischen Immobiliennachhaltigkeitsindexe  $ini_{j,Ziel}$ . Die Schwankungsbreite um den Mittelwert  $\mu$  entspricht der Standardabweichung  $\sigma$ . Extreme Ausreißer nach oben bzw. unten sind maximal für einen definierten Anteil der Gesamt-Gebäude zuzulassen. Dieser Anteil kann unter Zuhilfenahme von Quantilen definiert werden. Für die Modellentwicklung wird davon ausgegangen, dass nicht mehr als  $\alpha\%$  bzw.  $\beta\%$  der analysierten Objekte die Nachhaltigkeitsindexe  $ini_{min}$  und  $ini_{max}$  unter- und überschreiten dürfen. Dies führt zu der Prämisse, dass das  $\alpha\%$ -Quantil  $\geq ini_{min}$  und das  $\beta\%$ -Quantil  $\leq ini_{max}$  sein muss. Außerdem darf die Standardabweichung eine maximal zulässige Abweichung vom  $ini_{j,Ziel}$  von  $\sigma_{max}$  nicht überschreiten. Das Ziel-Portfolio für den Zeitpunkt t kann entsprechend wie folgt definiert werden:

$$INI_{Ziel} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n ini_{j,Ziel} = \mu_{Ziel} \quad (4.2)$$

Unter den Nebenbedingungen (NB):

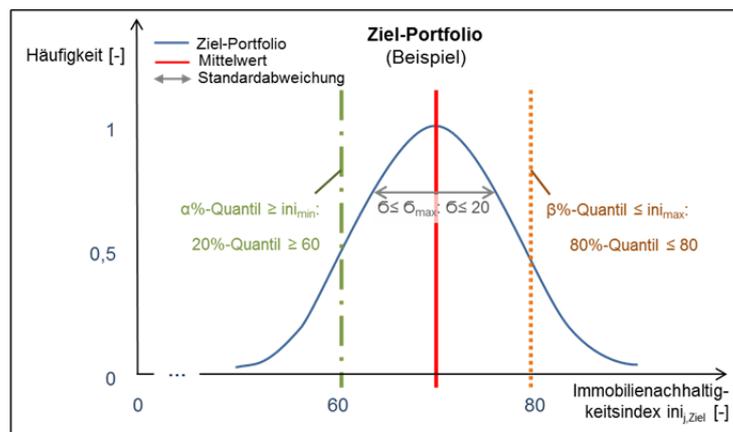
NB1:  $\sigma_{Ziel} \leq \sigma_{max}$

NB2:  $Q_{\alpha} \geq ini_{min}$

NB3:  $Q_{\beta} \leq ini_{max}$

$INI_{Ziel}$	Ziel-Immobiliennachhaltigkeitsindex des optimierten Gesamt-Immobilien-Portfolios [-]
$n$	Anzahl der Einzelgebäude
$ini_{j,Ziel}$	Ziel-Immobiliennachhaltigkeitsindex des optimierten Gebäudes
$j$	Laufindex über Einzelgebäude j mit $j = 1, \dots, n$
$\mu_{Ziel}$	Ziel-Mittelwert der Immobiliennachhaltigkeitsindexe der optimierten Gebäude $ini_{j,Ziel}$ des Gesamt-Immobilien-Portfolios
$\sigma_{Ziel}$	Standardabweichung der $ini_{j,Ziel}$ -Werte vom Ziel-Immobiliennachhaltigkeitsindex $INI_{Ziel}$
$\sigma_{max}$	Maximal zulässige Standardabweichung $\sigma_{max}$ der $ini_{j,Ziel}$ -Werte vom $INI_{Ziel}$
$Q_{\alpha}$	$\alpha$ -Quantil (max. $\alpha\%$ aller Immobiliennachhaltigkeitsindexe $ini_{j,Ziel}$ dürfen unterhalb des Quantil-Werts $Q_{\alpha}$ liegen)
$Q_{\beta}$	$\beta$ -Quantil (mind. $\beta\%$ aller Immobiliennachhaltigkeitsindexe $ini_{j,Ziel}$ müssen unterhalb des Quantil-Werts $Q_{\beta}$ liegen)
$ini_{min}$	Minimal zulässiger Immobiliennachhaltigkeitsindex
$ini_{max}$	Maximal zulässiger Immobiliennachhaltigkeitsindex

Grafisch veranschaulicht entspricht dies der in Abbildung 4-3 schematisch dargestellten Portfolio-Häufigkeitsverteilung. In der Darstellung befinden sich auf der x-Achse die angestrebten Nachhaltigkeitsindex-Werte der betriebsneutralen Einzelgebäude  $ini_{j,Ziel}$ . Die y-Achse steht für die Häufigkeit des Auftretens der jeweiligen  $ini_{j,Ziel}$ -Werte. Bei der durchgezogenen senkrechten Geraden handelt es sich um den Mittelwert  $\mu_{Ziel}$ , also den  $INI_{Ziel}$ . Die gestrichelten Linien symbolisieren die beiden Quantile  $Q_\alpha$  und  $Q_\beta$ , während die Kurve die Ziel-Portfolioverteilung unter Normalverteilungsbedingungen beschreibt. Mithilfe der Angabe des Pfeils kann bestimmt werden, in welchem Bereich sich das Ziel-Portfolio bewegen darf. Er charakterisiert die maximal zulässige Standardabweichung  $\sigma_{max}$  der Immobilien vom Mittelwert  $\mu_{Ziel}$  respektive vom  $ini_{j,Ziel}$ .

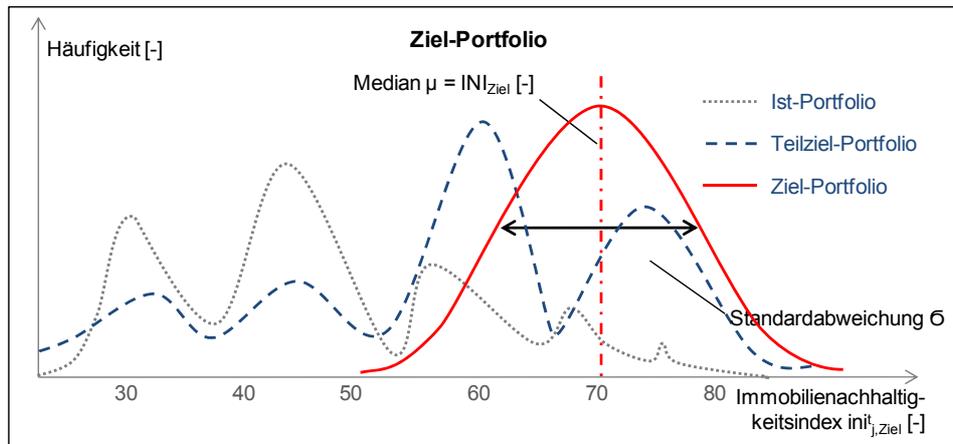


**Abbildung 4-3: Ziel-Portfolio gemäß Normalverteilungsannahme**

Da es sich bei der Gestaltung eines Ziel-Portfolios um eine mittel- bis langfristige Aufgabe handelt, ist es erforderlich, Teilziele zu definieren. Diese lassen sich rechnerisch und grafisch in gleicher Weise wie das Ziel-Portfolio generieren, verwenden hierzu lediglich abgeschwächte Nebenbedingungen (u. a. für Quantilen-Werte, Standardabweichung, Mittelwert). Die Teilziel- und Ziel-Portfolios können mit dem Ist-Portfolio zu den verschiedenen Zeitpunkten überlagert werden und ermöglichen somit einen Soll-Ist-Vergleich. Aus der Überlagerung können Abweichungen des tatsächlichen Portfolios vom Ziel-Portfolio und somit entsprechender Handlungsbedarf gefolgert werden. So deutet eine rechtsschiefe Verteilung des Portfolios bspw. darauf hin, dass das Portfolio zu viele nicht nachhaltige Gebäude enthält und dementsprechend im Bestand oder durch Abriss und Neubau bzw. An- und Verkauf zu optimieren ist.

Abbildung 4-4 zeigt beispielhaft ein gegebenes, rechtsschiefes Ist-Portfolio (in Form einer gepunkteten Linie). Dieses soll schrittweise durch Optimierung an eine definierte Teilziel-Kurve (gestrichelte Linie) und anschließend an die normalverteilte Ziel-Portfoliokurve (durchgezogene Linie) angenähert werden. Wie im Fall des Ziel-Portfolios grafisch dargestellt, lassen sich die Teilziel- und Ziel-Portfolios mithilfe vorgegebener Mittelwerte/Mediane

(senkrechte, gepunktstrichelte Gerade) und Standardabweichungen (Doppelpfeil) modellieren.



**Abbildung 4-4: Ist-, Teilziel- und Ziel-Portfolio**

Auch für das betriebsneutrale Portfolio sind strategische Ziele zu definieren. Wie eingangs erläutert, geht das vorliegende Modell davon aus, dass der Anteil betriebsneutraler Gebäude möglichst gering zu halten ist. Sie sind nur in begründeten Fällen oder bei entsprechendem Rendite-Risiko-Verhältnis im Bestand zu halten und betriebsnotwendigen Immobilien bei der Budgetvergabe unterzuordnen. Nach Möglichkeit sind betriebsneutrale Immobilien gegen nachhaltige Mietobjekte auszutauschen. Dies ist bei der Ableitung von Normstrategien und Handlungsanweisungen zu berücksichtigen.

#### 4.4 Ableitung von Normstrategien

Mithilfe der abgeschlossenen Portfolioanalyse und auf Grundlage der Ist- und Ziel-Portfoliodefinition können für die einzelnen Cluster Normstrategien abgeleitet werden. Sie dienen als Ausgangsbasis für die Definition der Stoßrichtung<sup>76</sup> der einzelnen zu untersuchenden Immobilien und ergeben sich aus der Lage der jeweiligen Gebäude im Feld der Portfoliomatrix.

Zur Grobeinschätzung erfolgt die Einordnung der verbleibenden Einzelobjekte in ihre Cluster, wie bereits in Abschnitt 4.2 erläutert und in Abbildung 4-5 dargestellt, über den Nachhaltigkeitsindex  $ini_j^t$  und die Standortbindung  $SB_j^t$ . Während der  $ini_j^t$  dazu dient, den Gebäudezustand aufzuzeigen, nimmt die Standortbindung neben der Restnutzungsdauer und dem Instandhaltungsrückstau (welche Ergebnisse der TDD sind) einen entscheidenden Einfluss auf die Festlegung der Stoßrichtung. So entscheidet bspw. für wenig nachhaltige Gebäude die Bindung an den Standort über das weitere Vorgehen. Attestiert der Nachhaltigkeitsindex im

<sup>76</sup> Die Stoßrichtung gibt an, in welche Richtung sich ein Gebäude entwickelt. Eine Stoßrichtung nach rechts bedeutet, dass in das Gebäude investiert wird. Im Umkehrschluss bedeutet es, dass sich ein Unternehmen kurz-, mittel- oder langfristig von einer Immobilie trennen wird, wenn ihre Stoßrichtung nach links zeigt.

Fall eines betriebsneutralen, substituierbaren Gebäudes (geringe Standortbindung) eine mangelhafte Nachhaltigkeit und einen schlechten baulichen Zustand, sollten z. B. Liquidierungspläne erstellt und Alternativen für das Objekt identifiziert werden. Handelt es sich hingegen um ein Gebäude in schlechtem Zustand, jedoch von hohem strategischem Wert, bei dem noch eine größere Restnutzungsdauer zu erwarten ist, sollte über Investitionen in das Gebäude nachgedacht werden. In diesem Fall gilt es zu untersuchen, ob Investitionen in die Immobilie tatsächlich sinnvoll oder sogar dringend und mit sog. „Sowieso-Maßnahmen“ zu koppeln sind.

Das sich aus dem Nachhaltigkeitsindex und den Analyseergebnissen der Standortbindung ergebende Matrix-Modell greift auf die neun nachfolgend beschriebenen Cluster mit ihren zugehörigen Normstrategien und Handlungsanweisungen zurück. Die einzelnen Gebäude sind in diese Cluster einzustufen und entsprechend den ihnen in Tabelle 4-1 zugewiesenen Vorgaben zu behandeln:

**Tabelle 4-1: Normstrategien für betriebsnotwendige und betriebsneutrale Immobilien**

<b>Betriebsnotwendige Immobilien</b>	
1	<p><b>Offensivstrategie (Handlungspriorität I)</b></p> <p>Bei Objekten mit der Handlungspriorität I handelt es sich um Gebäude von hoher strategischer Bedeutung, die sich in Bezug auf die Nachhaltigkeit und den baulichen Zustand in einem nicht akzeptablen Zustand befinden. Eine Investition ist hier dringend erforderlich und sollte zeitnah umgesetzt werden. Dabei kann es sich um eine Renovierung/Sanierung des Gebäudes, aber auch um einen Abriss und Neubau handeln.</p>
2	<p><b>Potenzialträger</b></p> <p>Zu den „Potenzialträgern“ zählen Objekte von hoher strategischer Relevanz, welche die Anforderungen an den Gebäudezustand sowie die Nachhaltigkeitskriterien mittelmäßig erfüllen. Für „Potenzialträger“ ist Handlungsbedarf nicht akut, es besteht jedoch Spielraum zur Verbesserung. Wird dieser entsprechend genutzt, so kann im Bedarfsfall auch über eine Nachhaltigkeitszertifizierung nachgedacht werden.</p>
3	<p><b>Stars</b></p> <p>Unter „Stars“ sind hochwertige Gebäude zu verstehen, die bereits nachhaltig bzw. innovativ und zudem strategisch bedeutend sind. Bei ihnen handelt es sich um „Aushängeschilder“ des Unternehmens. Aufgrund ihres sehr guten Zustands ist bei der Auswahl von Leuchtturmprojekten für eine etwaige Zertifizierung zunächst an die „Stars“-Objekte zu denken. Für sie sollte eine Zertifizierung ohne bzw. unter nur (sehr) geringem Aufwand möglich sein.</p>
<b>Betriebsnotwendige oder betriebsneutrale Immobilien</b>	
4	<p><b>Selektive Defensiv- oder Offensivstrategie (Handlungspriorität II)</b></p> <p>Die Handlungspriorität II fällt Objekten zu, welchen eine sehr eingeschränkte Nachhaltigkeit bei mittlerer Standortbindung nachgewiesen wird. Sofern es sich um eine betriebsnotwendige Immobilie handelt, ist ihre Optimierung akut erforderlich, wobei eine im Nachgang durchgeführte Zertifizierung eher von untergeordneter Bedeutung ist. Ist das Objekt betriebsneutral, so sollte dieses als Renditeobjekt behandelt und entweder im Ist-Zustand verkauft oder in Bezug auf den baulichen Zustand und die Nachhaltigkeit optimiert und nach einer anschließenden Rendite-Risiko-Betrachtung als Renditeobjekt behalten oder gewinnbringend veräußert werden.</p>
5	<p><b>Question Marks</b></p> <p>Zu den „Question Marks“ zählen Immobilien mit mittelmäßiger Standortbindung und Gebäude- bzw. Nachhaltigkeitsperformance. Für den Fall betriebsnotwendiger Objekte bestimmen in erster Linie die Restnutzungsdauer, der vorhandene Instandhaltungsrückstau und unternehmensstrategische Entscheidungen über das weitere Vorgehen. Prinzipiell kann sich das Gebäude in alle Richtungen entwickeln. Betriebsneutrale Immobilien sollten erneut als Renditeobjekt behandelt und entweder im Ist-Zustand verkauft oder in Bezug auf den baulichen Zustand und die Nachhaltigkeit optimiert und nach einer anschließenden Rendite-Risiko-Betrachtung als Renditeobjekt behalten oder gewinnbringend veräußert werden.</p>

6	Selektive Defensiv- oder Offensivstrategie	Selektiv zu betrachten sind baulich hochwertige Gebäude von sehr guter Nachhaltigkeit und mit eher durchschnittlicher Standortbindung. Für sie ist eine Zertifizierung eine realistische Option, die ohne große Investitionen in die Realität umgesetzt werden kann. Handelt es sich bei dem Objekt um eine betriebsneutrale Immobilie, so sollte diese einer Rendite-Risiko-Betrachtung unterzogen und als Renditeobjekt behalten oder gewinnbringend veräußert werden. Erweist sich eine etwaige Zertifizierung für die zu erzielende Rendite als gewinnbringend, so ist diese Möglichkeit zu überdenken.
<b>Betriebsneutrale Immobilien</b>		
7	Poor Dogs	„Poor Dogs“ stehen für Objekte, an die das Unternehmen nicht gebunden ist und die auch von schlechtem Zustand sind. Was sie betrifft, steht nach einer Rendite-Risiko-Betrachtung (bis auf Ausnahmefälle, wie z. B. eine schlechte Marktlage, fehlende finanzielle Mittel zum Abriss und Neubau) in der Regel einzig die Devestition zur Auswahl.
8	Defensivstrategie/Cash Cows	Gebäude, die in die Kategorie „Cash Cows“ fallen, verfügen über eine mittelmäßige Nachhaltigkeit bei geringer strategischer Bedeutung. In ihrem Fall können je nach Ergebnis der Rendite-Risiko-Betrachtung zwei strategische Entscheidungen getroffen werden. Entweder das Gebäude wird in optimiertem oder nicht optimiertem Zustand gewinnbringend veräußert oder es wird bis zur Unterschreitung einer vordefinierten Grenze ohne bedeutende Investitionen zu Rendite- oder anderen Unternehmenszwecken genutzt.
9	Cash Cows/Defensivstrategie	Das Cluster „Defensivstrategie“ steht für Objekte, die zwar eine sehr hohe Nachhaltigkeit vorweisen, allerdings nur über eine geringe Standortbindung und damit strategische Relevanz verfügen. Im Anschluss an eine Rendite-Risiko-Betrachtung sind sie entweder gewinnbringend zu verkaufen oder bis zur Unterschreitung einer vordefinierten Grenze ohne bedeutende Investitionen zu Rendite- oder anderen Unternehmenszwecken zu nutzen.

Abbildung 4-5 beschreibt grafisch die Aufteilung der beschriebenen Cluster mit ihrer Bezeichnung, der Schilderung der Cluster-Eigenschaften und der dazugehörigen Handlungsempfehlung:

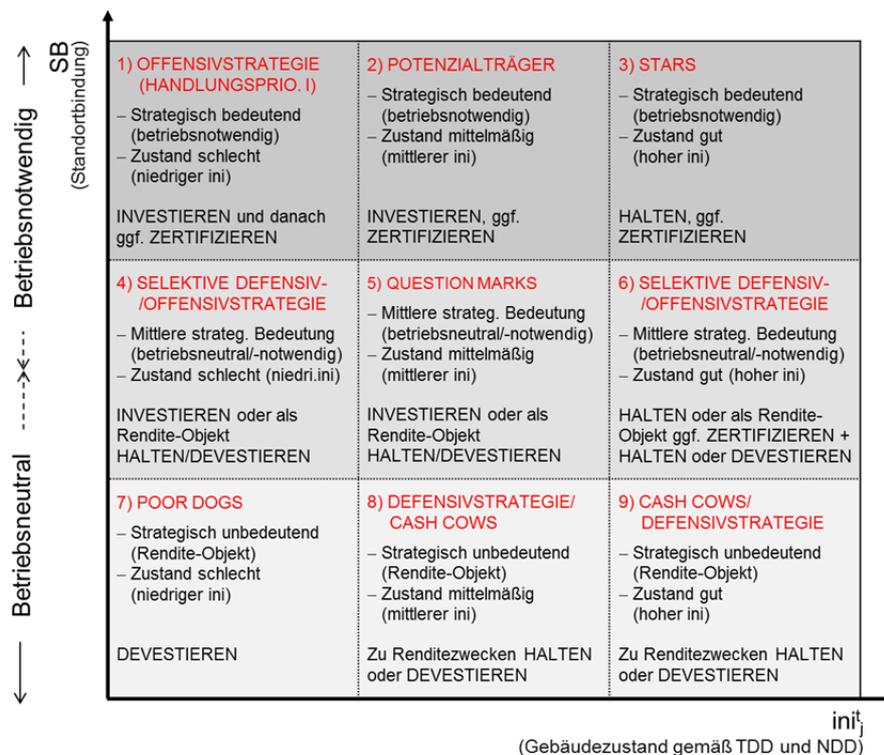


Abbildung 4-5: Matrix-Cluster im zweidimensionalen Raum (ini und SB)

Wie Tabelle 4-1 und Abbildung 4-5 zeigen, geben die einzelnen Matrix-Cluster in der Regel nicht nur eine Handlungsanweisung vor, sondern lassen unterschiedliche Handlungsalternativen zu. So ergeben sich insgesamt acht mögliche Alternativen, denen die Gebäude-Cluster, wie in Klammern beigelegt, zugeordnet werden können. Die Zuordnung erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ist im Einzelfall zu prüfen:

- A) Zustandserhalt (z. B. 3, 6, 9)
- B) Gebäudeoptimierung ohne Zertifizierung (z. B. 1, 2, 4, 5)
- C) Gebäudeoptimierung und Zertifizierung (z. B. 1, 2, 5)
- D) Zertifizierung ohne bzw. mit geringer Zusatzinvestition (z. B. 3, 6)
- E) Devestition (z. B. 5, 7, 8, 9)
- F) Abriss (z. B. 4, 7)
- G) Abriss und Neubau/-anmietung (z. B. 1, 4)
- H) Melken des Gebäudes mit anschließender Devestition (z. B. 5)

Für die meisten Cluster liegt auf den ersten Blick keine eindeutige Handlungsempfehlung vor (v. a. Cluster 4, 5, 6). Die Entscheidungsfindung kann allerdings durch Einzelaspekte bzw. Details der TDD und der SB-Analyse erleichtert bzw. entscheidend geprägt werden. Ist z. B. ein Gebäude des „Question Mark“-Clusters (5) betriebsneutral und befindet sich kurz vor Ablauf seiner Restnutzungsdauer bzw. in einem wenig aussichtsreichen baulichen Zustand, so wird die Stoßrichtung im Regelfall in Richtung Devestition bzw. „Melken“ zeigen, wohingegen eine höhere strategische Relevanz, eine längere zu erwartende Restnutzungsdauer und ein gutes Bauwerksdiagnoseergebnis zur Investition oder mittelfristig ggf. sogar Zertifizierung raten lassen.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass betriebsnotwendige Gebäude mit einer höheren zu erwartenden Restnutzungsdauer und einem gemäßigten Instandhaltungsrückstau ihre Stoßrichtung vermehrt nach rechts (Zertifizierung, Gebäudezustandsoptimierung) als nach links (Melken, Devestition) ausrichten. Es gibt bei der Definition der Stoßrichtung allerdings auch die Situation, dass trotz eines bestimmten TDD- und SB-Ergebnisses *einzelne* Standortbindungsfaktoren für sich die Fragen rund um weitere Investitionen entscheiden. Nahezu jeder der in Kapitel 3.3.2 genannten Indikatoren der SB kann im Einzelfall ungeachtet der anderen Indikatoren über die Stoßrichtung nach rechts oder links bestimmen. Tritt ein solcher Fall ein, ist diese Charakteristik gesondert festzuhalten bzw. der SB-Wert entsprechend anzupassen. So lassen z. B. Immobilien aus den Clustern 8 oder 9 für gewöhnlich die zwei Handlungsalternativen Devestition oder „Melken“ zu. Die Entscheidung zwischen diesen beiden ist u. a. eine unternehmens- und marktgetriebene, die allerdings stark durch die aktuelle und zu erwartende Marktlage und Wertentwicklung geprägt sein kann. Eine schlechte Marktlage führt dazu, dass von einer Veräußerung abgesehen werden muss, wohingegen eine

vorteilhafte Marktsituation die Entscheidung für einen Verkauf unterstützt, indem sie lukrative Einnahmen verspricht.

Wie obenstehende Ausführungen zeigen, sind im Zuge der Entscheidung über die Stoßrichtung der Einzelimmobilien mitunter Detailinformationen zur Beurteilung des technischen/baulichen Zustands (TDD) und der Standortbindung erforderlich. Um im Rahmen der Einordnung der Portfolioimmobilien in ihre Cluster statt einer dreidimensionalen (TDD, NDD, SB) die übersichtlichere zweidimensionale Matrix bilden zu können, wurden jedoch die Ergebnisse der TDD und NDD zum ini zusammengefasst. Nachteil dieser vereinfachten und flacheren Bestandsübersicht ist, dass die Einzelinformationen zum technischen/baulichen (TDD) und Nachhaltigkeitszustand (NDD) nicht mehr gesondert ausgewiesen werden und somit Detailinformationen verlorengehen. Bei relevanten Gebäuden ist in der Regel zunächst der bauliche Grundzustand des Gebäudes zu sichern und folglich der durch die TDD identifizierte Instandhaltungsrückstau zu beseitigen, bevor im Folgeschritt weitergehende Nachhaltigkeitsmaßnahmen umgesetzt werden. Deshalb sind für Detailbetrachtungen die Ergebnisse der TDD und NDD der Einzelimmobilien losgelöst voneinander auszuweisen und im Bedarfsfall immobiliespezifische Strategiekorrekturen vorzunehmen. Ergänzend sollten in diesem Sinne NDD und SB auf der x- und y-Achse einer Neun-Felder-Matrix abgebildet werden. Die TDD ist durch die Blasengröße der in die Matrix eingeordneten Objekte zu verkörpern.

Bei einem sehr großen Portfolio mit mehreren hundert Immobilien kann das Portfoliomanagement trotz einer zweidimensionalen Darstellungsweise sehr unübersichtlich werden. Als Zusatzinformation im Rahmen der Portfolioclusterung empfiehlt es sich deshalb in einem ersten Schritt anzugeben, ob ein Gebäude betriebsneutral – und somit substituierbar – ist oder nicht. Alle betriebsneutralen Immobilien (Cluster 7, 8, 9 und teilweise 4, 5 und 6) sind im Folgeschluss einem gesonderten IPM zuzuordnen, damit sie in Anlehnung an Wellner [Well03] isoliert anhand einer Rendite-Risiko-Betrachtung und unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsindex verwaltet werden können. Dies kann auch unter Einbezug eines externen Dienstleisters geschehen, um sich dessen Expertenwissen, Kontaktnetzwerk und dem damit verbundenen Marktzugang zu bedienen.<sup>77</sup>

Da es bei Immobilien-Portfolios nicht auf die Optimierung von Einzelgebäuden, sondern auf die Optimierung einer Vielzahl an Gebäuden ankommt, für die ein Gesamtoptimum angestrebt wird, reicht es nicht aus, sie losgelöst voneinander zu betrachten. Aus diesem Grund besteht die Notwendigkeit einer iterativen Annäherung des Ist-Portfolios an das Ziel-Portfolio. Hierzu sind die Einzelobjekte unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Auswirkungen auf

---

<sup>77</sup> Gemäß Abbildung 4-5 sind betriebsneutrale Immobilien in Abhängigkeit des Einzelfalls unmittelbar zu deinvestieren oder abzureißen. Alternativ können sie unverändert oder nach Investition als Renditeobjekt gehalten oder veräußert werden. Stellt eine Zertifizierung die Aussicht auf einen monetären Vorteil dar, kann vor dem Verkauf oder der Vermietung in selteneren Fällen auch eine Zertifizierung durchgeführt werden.

das Gesamt-Portfolio zu optimieren. Wie eine solche Iteration für betriebsnotwendige Immobilien erfolgen kann, wird in Abschnitt 4.5 beschrieben.

#### **4.5 Strategiekonforme Ziel-Portfolio-Iteration auf Basis des „Effizienz-Gedanken“ der MPT sowie mithilfe von OR**

Ziel der klassischen Portfoliotheorie nach Markowitz ist es, wie in Kapitel 2.3.3.1 erläutert, effiziente Portfolios zu konstruieren. Sie kombiniert deshalb einzelne Wertpapiere so miteinander, dass es keine Portfoliozusammensetzung gibt, für die bei gleicher Rendite  $\mu$  ein geringeres Risiko  $\sigma$  bzw. bei gleichem Risiko  $\sigma$  eine höhere Rendite  $\mu$  erzielt wird. Für den Anleger stehen demzufolge vernünftigerweise nur bestimmte, sog. effiziente Portfoliozusammensetzungen zur Auswahl. Sie liegen auf der Effizienzlinie und erfüllen die beschriebenen Anforderungen an das Rendite-Risiko-Verhältnis [StBr02, S. 9]. Gleichzeitig existieren allerdings auch zulässige und unzulässige Portfolios [Hiel99, S. 62]. Bei zulässigen Portfolios handelt es sich um Aktien, die in ihrer Zusammensetzung zwar den zuvor definierten Anlegerpräferenzen gerecht werden, für die es jedoch Alternativportfolios gibt, die bei gleicher Rendite ein niedrigeres Risiko vorweisen. Unzulässige Portfolios beschreiben Portfolios, die den Anlegerpräferenzen nicht genügen. Sie unterschreiten entweder die Mindestrendite und/oder überschreiten das für den Anleger maximal akzeptable Risiko. Die Lage der Effizienzlinie sowie die Verteilung der effizienten, zulässigen und unzulässigen Portfolios im Raum wurde bereits in Abbildung 2-7 auf Seite 36 des Grundlagenkapitels veranschaulicht. Wenngleich der dort beschriebene Zusammenhang zwischen Rendite und Risiko von Wertpapieren nicht problemlos auf die Immobilienwirtschaft übertragbar ist, so lassen sich dennoch Parallelen ziehen, die der Entwicklung des CREP-Modells dienlich sein können. Im Fall betrieblicher Immobilien-Portfolios besteht, ebenso wie im Wertpapiergeschäft, das Bestreben, die optimale Portfoliostruktur aufzustellen. Als optimal kann ein Portfolio im konkreten Fall dann bezeichnet werden, wenn der Zustand der Immobilien bei gegebenem Budget und unter Einhaltung weiterer Ziele und Randbedingungen maximal gesteigert werden kann. Um diese Steigerung konkret benennen zu können, ist in einem ersten Schritt der Beitrag der Einzelimmobilien zur Nachhaltigkeit des Gesamt-Portfolios zu berücksichtigen. Analog dem Aktiengeschäft wird der Nachhaltigkeitsindex dazu nicht mehr wie zuvor objektbezogen, sondern (flächen)anteilig<sup>78</sup> berechnet. Demzufolge werden die zunächst pro Gebäude ermittelten Immobiliennachhaltigkeitsindexe dem Flächenanteil des zugehörigen Objekts am Gesamt-Portfolio entsprechend (oder vergleichbar) gewichtet, aufsummiert und in Form des Portfolionachhaltigkeitsindex  $PNI_{Ist}^t$  zum Zeitpunkt  $t$  angegeben. Der PNI-Wert steht stellvertretend für den Zustand des Gesamt-Portfolios und bildet sich gemäß nachstehender Formel:

---

<sup>78</sup> statt Flächenanteil auch vergleichbare Gewichtung möglich (z. B. gemäß Gebäudewert)

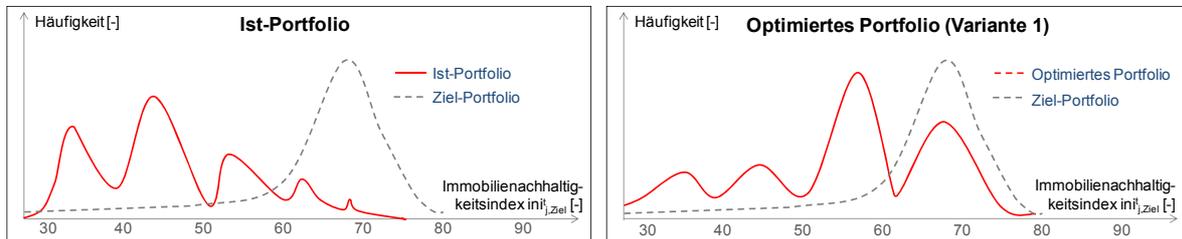
$$\mathbf{PNI}_{\text{Ist}}^t = \sum_{j=1}^n \mathbf{ini}_{j,\text{Ist}}^t \cdot \frac{A_j}{A_p} \quad (4.3)$$

$\mathbf{PNI}_{\text{Ist}}^t$	Flächengewichteter Portfolionachhaltigkeitsindex [-]
$\mathbf{ini}_j^t$	Immobilienachhaltigkeitsindex des Gebäudes
$A_j$	Bruttogrundfläche (BGF) des Gebäudes
$A_p$	Bruttogrundfläche (BGF) des Gesamt-Portfolios
$j$	Laufindex über die Einzelgebäude $j$ mit $j = 1, \dots, n$
$t$	Zeitpunkt $t$ der Betrachtung

Bei der Gestaltung des „optimalen“ CRE-Portfolios sind gewisse Ziele und Randbedingungen wie das maximal verfügbare Budget ( $\text{Budget}_{\text{max}}$ ) und die minimale Nachhaltigkeit des Portfolios ( $\text{PNI}_{\text{min}}$ ) zu berücksichtigen. Die einzelnen Portfolioalternativen stehen im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht wie im Wertpapiergeschäft für Aktienpakete mit unterschiedlichen Aktienanteilen, sondern für Immobilien-Portfolios, die sich durch Realisierung unterschiedlicher potenzieller Investitionsalternativen an ein und demselben Ausgangsportfolio ergeben würden. Diese Investitionsalternativen beschreiben Möglichkeiten, das für jede Periode fest definierte Budget in unterschiedlicher Weise bzw. in unterschiedliche Maßnahmen und Gebäude des Ausgangsportfolios zu investieren. Da das Ziel-Portfolio aufgrund begrenzter finanzieller Mittel nicht in einem einzigen Schritt erreichbar sein wird, muss das verfügbare Budget optimal verteilt bzw. ausgeschöpft werden. Es sind diejenigen Gebäude und Maßnahmen zu identifizieren, für die eine Optimierung der Nachhaltigkeit und des baulichen Zustands zum aktuellen Zeitpunkt am zielführendsten ist. Stehen mehrere Optionen zur Auswahl, sich dem Ziel-Portfolio anzunähern, so liefert die Effizienzlinie Aufschluss darüber, welche Option unter Einhaltung der vorgegebenen Randbedingungen gewählt werden sollte. Alle auf der Effizienzlinie liegenden Varianten sind für das Unternehmen grundsätzlich immobilienwirtschaftlich vertretbar. Es gibt keine Portfoliovariante, die unter Berücksichtigung der Nebenbedingungen bei gleichem Budget nach Maßnahmenumsetzung eine höhere Nachhaltigkeit bereitstellt bzw. die bei gewünschter Nachhaltigkeit zu geringerem Preis zu erstehen ist. Der rationale Investor wird sich dementsprechend für eine der Portfoliovarianten auf der Effizienzlinie entscheiden (in Anlehnung an [BrMe99, S. 48f]).

Die Identifizierung der auf der Effizienzlinie liegenden, besten Portfolioalternative erfolgt mithilfe der „Zielgewichtung“ aus dem OR-Bereich. Sie ermöglicht es, aus einer Summe potenzieller Maßnahmen diejenigen auszusuchen, die die vorgegebenen strategischen Ziele und Nebenbedingungen am umfänglichsten einhalten. Um eine gezielte Vorauswahl an Maßnahmen für die OR-Analyse zu treffen und somit den Rechenaufwand überschaubar bzw. realisierbar zu halten, sind vorbereitend nur die Maßnahmen zur Auswahl zu stellen, die laut Portfoliomatrix umsetzungswürdig sind und die Ist-Häufigkeitsverteilung der ini-Werte maximal an die (Teil-) Ziel-Häufigkeitsverteilung annähern. Dabei hilft eine grafische Simulation der sich durch unterschiedliche Maßnahmenvorauswahl ergebenden Portfoliovarianten. Ab-

bildung 4-6 zeigt beispielhaft ein Ist-Portfolio und ein durch Maßnahmenumsetzung erreichbares Portfolio (Optimierungsvariante 1). Die Verbesserung des optimierten Portfolios gegenüber dem Ist-Portfolio stellt sich in einer größeren Ähnlichkeit mit dem Ziel-Portfolio (gestrichelte Linie) dar.



**Abbildung 4-6: Ist- und optimierte Portfolioverteilung vor und nach Maßnahmenvorauswahl**

Anknüpfend an die Maßnahmenvorauswahl ist die endgültige und budgetgetreue Maßnahmenauswahl zu treffen. Der zur Problemlösung verwendete OR-Ansatz wird im Folgenden beschrieben. Es handelt sich hierbei um eine Form der Multikriteriellen Optimierung (MO), die, wie schon im Grundlagenkapitel erörtert (vgl. Kapitel 2.7), dazu eingesetzt wird, Optimierungsprobleme mit mehreren Zielen zu lösen. Auch im gegebenen Fall liegen mehrere, teils gegenläufige Ziele vor, welche sich folglich nicht einhellig optimieren lassen. So besteht das Bestreben, das gegebene Portfolio maximal zu verbessern, also den baulichen Zustand und die Nachhaltigkeit soweit es geht zu steigern. Die Optimierungspunktzahl  $O_{ij}$  kann dabei helfen, diese Steigerung zu beschreiben. Bei ihr handelt es sich um den Durchschnitt der TDD- und NDD-Optimierungspunkte einzelner Maßnahmen, welche im Zuge der Portfolioanalyse (vgl. Kapitel 3.1 und 3.2.5) bestimmt wurden.

Als Erstes werden im Idealfall all diejenigen Maßnahmen implementiert, deren flächengewichtete Optimierungspunktzahl  $O_{ij}$  jeweils am größten ausfällt (Ziel 1). Im Widerspruch dazu steht jedoch, dass auch die zeitkritischsten und damit wichtigsten Maßnahmen bevorzugt zu behandeln sind. Zuerst sind alle Maßnahmen der höchsten Priorität 3 „sehr dringlich“ zu realisieren. Erst im Anschluss folgen „dringliche“ (Priorität 2) und „weniger dringliche“ (Priorität 1) Maßnahmen sowie Maßnahmen „ohne Dringlichkeit“ (Priorität 0). Dies hat zur Folge, dass im Idealfall die Summe der Prioritäten aller umzusetzenden Maßnahmen  $P_{ij}$  maximal wird (Ziel 2). Weil teilweise weniger akute Maßnahmen zu einer höheren Gesamt-Optimierung des Portfolios beitragen, stehen diese beiden Ziele mitunter im Konflikt zueinander. Zudem existieren Nebenbedingungen, welche die Maßnahmenauswahl erschweren.

Die „Zielgewichtung“ als eines der gängigen MO-Verfahren ermöglicht es, mithilfe mathematischer Algorithmen für mehrere Ziele und ihre Nebenbedingungen den optimalen Kompromiss zu finden. Die hierzu erforderlichen Berechnungshilfen werden nachfolgend beschrie-

ben. Es wird davon ausgegangen, dass die Ziele 1 und 2 gleich bedeutend sind, weshalb sie zu gleichen Teilen in die Maximierungsfunktion eingehen<sup>79</sup>:

$$\max \{ \text{Ziel 1} + \text{Ziel 2} \} \quad (4.4)$$

mit:

$$\text{Ziel 1: } \max \left\{ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (O_{ij} \cdot X_{ij}) \right\} \quad \text{Ziel 2: } \max \left\{ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (P_{ij} \cdot X_{ij}) \right\}$$

- $O_{ij}$  Flächengewichtete Optimierungspunkte durch Umsetzung der baulichen Optimierungsmaßnahme [-]
- $P_{ij}$  Priorität der baulichen Optimierungsmaßnahme zur Steigerung des TDD<sup>†</sup>- und NDD<sup>†</sup>-Werts
- $X_{ij}$  Variable für bauliche Optimierungsmaßnahmen
- $i$  Laufnummer für bauliche Optimierungsmaßnahmen mit  $i = 1, \dots, m$
- $j$  Laufnummer für Einzelgebäude mit  $j = 1, \dots, n$

Bei der Berechnung ist zu beachten, dass nur „ganze“ Maßnahmen umgesetzt werden können, weshalb die Variable  $X_{ij}$ , die für die einzelnen Maßnahmen  $i$  an den jeweiligen Gebäuden  $j$  steht, nur 0 oder 1 sein kann. Nimmt die Variable den Binärwert 0 an, so bedeutet dies, dass die entsprechende Maßnahme nicht umgesetzt wird. 1 steht für die Maßnahmenrealisierung. Die erste Nebenbedingung NB 1 lautet dementsprechend wie folgt:

$$\text{NB 1: } \{ X_{ij} \in \mathbb{N} \mid 0 \leq X_{ij} \leq 1 \} \quad (4.5)$$

Gleichzeitig muss auch das für alle Gebäude maximal zur Verfügung gestellte Budget  $B_{max}$  eingehalten werden. Dementsprechend dürfen die Kosten der an den einzelnen Gebäuden umzusetzenden Maßnahmen  $K_{ij}$  in Summe das Gesamt-Budget  $B_{max}$  nicht überschreiten (NB 2):

$$\text{NB 2: } \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m K_{ij} \cdot X_{ij} \leq B_{max} \quad (4.6)$$

- $K_{ij}$  Kosten der baulichen Optimierungsmaßnahme [Geldeinheit]
- $B_{max}$  Maximal verfügbares Budget für das Gesamt-Immobilien-Portfolio [Geldeinheit]

Als zusätzliche Prämisse wird definiert, dass im ersten Schritt die Maßnahmen der höchsten Priorität – 3 (Instandhaltungsrückstau) – realisiert werden müssen. Diese Vorgabe kann mit folgender Hilfsformel (NB 3) definiert werden, wobei  $X_{3ij}$  alle Maßnahmen mit der Priorität 3 beschreibt:

$$\text{NB 3: } X_{ij} = 1 \leftrightarrow \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{ij} \geq \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{3ij} \quad (4.7)$$

- $X_{3ij}$  Variable für die baulichen Optimierungsmaßnahmen der Priorität 3

---

<sup>79</sup> Bei Bedarf kann auch eine Überordnung eines der beiden Ziele erfolgen. In diesem Fall ist eine begründete Gewichtung der Ziele 1 und 2 vorzunehmen.

Erst wenn gewährleistet ist, dass alle Maßnahmen der Priorität 3 finanziert sind, dürfen Maßnahmen der Priorität 2 und niedriger zur Ausführung kommen. Da es sich bei Maßnahmen der Priorität 2 nicht um akute Missstände handelt, sind sie geringer priorisierten Maßnahmen nur dann vorzuziehen, wenn ihre Optimierungspunkte  $O_{ij}$  über dem Median aller Optimierungspunkte  $\tilde{O}$  liegen. Überschreitet der Wert den Median, so trägt die Maßnahme  $X_{ij}$  „überdurchschnittlich“ stark zur Gesamt-Optimierung des Portfolios bei und sollte budgetiert werden. Maßnahmen dieser Art lassen sich über folgende Nebenbedingung NB 4 ausdrücken:

$$NB\ 4: X_{ij} = 1 \Leftrightarrow \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{ij} \geq \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \tilde{X}_{2ij} \quad (4.8)$$

$$\text{mit } \left\{ \tilde{X}_{2ij} \mid O_{ij} \geq \tilde{O}, \tilde{O} = \begin{cases} O_{\frac{i+1}{2}j} & i \text{ gerade} \\ O_{\frac{i}{2}j} + O_{\frac{i+1}{2}j} & i \text{ ungerade} \end{cases} \right\}$$

- $\tilde{X}_{2ij}$  Variable für eine bauliche Optimierungsmaßnahme der Priorität 2 mit einer flächengewichteten Optimierungspunktzahl gleich dem Median der flächengewichteten Optimierungspunkte aller möglichen baulichen Optimierungsmaßnahmen 1 bis m an allen Portfoliogebäuden 1 bis n
- $\tilde{O}$  Median einer geordneten Stichprobe  $(O_{1j}, O_{2j}, \dots, O_{ij})$  von i Werten der flächengewichteten Optimierungspunkte aller möglichen baulichen Optimierungsmaßnahmen 1 bis m an allen Portfoliogebäuden 1 bis n

Zwei weitere Randbedingungen ergeben sich aus der bereits im Vorigen beschriebenen Prämisse, dass ein vordefinierter minimaler bzw. maximaler Nachhaltigkeitsindex zum Zeitpunkt t nach Optimierungsmaßnahmen nur von  $\alpha$ -Prozent der Gebäude unter- bzw. von  $\beta$ -Prozent der Gebäude der Untersuchungsgruppe überschritten werden darf, wobei  $\alpha$  und  $\beta$  mit  $0 \leq \alpha \leq 1$  und  $0 \leq \beta \leq 1$  definiert sind. Hierdurch bestimmen sich folgende Nebenbedingungen NB 5 und 6:

$$NB\ 5: Q_{\alpha}^t \geq ini_{min}^t \quad (4.9)$$

$$\text{mit } Q_{\alpha}^t = \begin{cases} \frac{1}{2} (ini_{n-\alpha}^{t*} + ini_{n-\alpha+1}^{t*}), & \text{falls } n \cdot \alpha \text{ ganzzahlig} \\ ini_{n-\alpha}^{t*}, & \text{sonst.} \end{cases}$$

$(ini_1^{t*}, \dots, ini_n^{t*})$  bezeichnet die zu  $(ini_1^t, \dots, ini_n^t)$  gehörige geordnete Stichprobe, für die  $ini_1^{t*} \leq ini_2^{t*} \leq \dots \leq ini_n^{t*}$  gilt. Dabei kennzeichnet  $[ini_j^t]$  die Aufrundungsfunktion, also die kleinste ganze Zahl größer oder gleich  $ini_j^t$ . Für  $ini_j^t$  gilt des Weiteren:

$$ini_j^t = ini_j^0 + \sum_{i=1}^m \left( O_{ij} \cdot \frac{A_p}{A_j} \right) \cdot X_{ij}$$

- $Q_{\alpha}^t$   $\alpha$ -Quantil einer Stichprobe  $(ini_1^t, \dots, ini_n^t)$  nach Optimierung
- $ini_{min}^t$  Minimal zulässiger Immobiliennachhaltigkeitsindex nach Optimierung
- $ini_j^t$  Immobiliennachhaltigkeitsindex nach Optimierung
- n Anzahl n der Gebäude der Stichprobe
- $A_j$  Bruttogrundfläche (BGF) des Gebäudes
- $A_p$  Bruttogrundfläche (BGF) des Gesamt-Portfolios p
- t Zeitpunkt t der Betrachtung

$$NB\ 6: Q_{\beta}^t \leq ini_{max}^t \quad (4.10)$$

$$\text{mit } Q_{\beta}^t = \begin{cases} \frac{1}{2} (ini_{n \cdot \beta}^{t*} + ini_{n \cdot \beta + 1}^{t*}), & \text{falls } n \cdot \beta \text{ ganzzahlig} \\ ini_{n \cdot \beta}^{t*}, & \text{sonst} \end{cases}$$

- $Q_{\beta}^t$       $\beta$ -Quantil einer Stichprobe  $(ini_1^t, \dots, ini_n^t)$  nach Optimierung  
 $ini_{max}^t$     Maximal zulässiger Immobiliennachhaltigkeitsindex nach Optimierung

Zusätzlich darf gemäß Kapitel 4.3 die Standardabweichung  $\sigma^t$  der Immobiliennachhaltigkeitsindexwerte  $ini_j^t$  der Gebäuestichprobe zum Zeitpunkt t nach Optimierung nicht größer als die maximal zulässige Standardabweichung  $\sigma_{max}$  werden:

$$NB\ 7: \sigma^t \leq \sigma_{max} \quad (4.11)$$

$$\text{mit } \sigma^t = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n \left\{ \left[ ini_j^0 + \sum_{i=1}^m \left( O_{ij} \cdot \frac{A_p}{A_f} \right) \cdot X_{ij} \right] - \left[ PNI^0 + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (O_{ij} \cdot X_{ij}) \right] \right\}^2}$$

- $\sigma^t$      Standardabweichung der nach Optimierung erreichten  $ini_j^t$ -Werte von dem nach Optimierung erreichten Portfolionachhaltigkeitsindex des Gesamt-Portfolios  
 $\sigma_{max}$     Maximal zulässige Standardabweichung der nach Optimierung erreichten  $ini_j^t$ -Werte von dem nach Optimierung erreichten Portfolionachhaltigkeitsindex des Gesamt-Portfolios  
 $ini_j^0$     Immobiliennachhaltigkeitsindex vor Optimierungsmaßnahmen  
 $PNI^0$     Portfolionachhaltigkeitsindex des Gesamt-Portfolios vor Optimierungsmaßnahmen

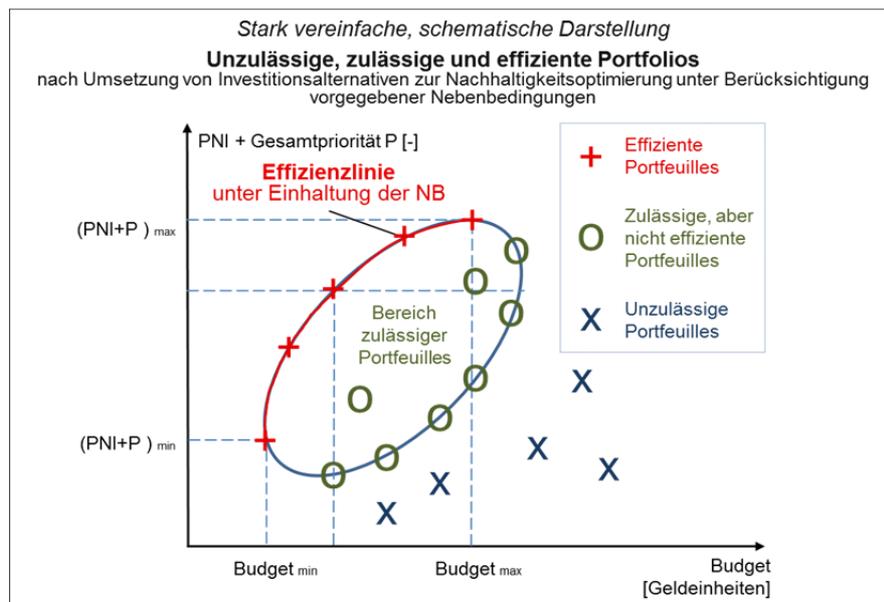
Bei Einbettung der dargestellten Rechenregeln in einen entsprechenden OR-Algorithmus liefert die Zielgewichtung automatisch einen zwar reduzierten, aber trotz allem die angestrebten Ziele und Nebenbedingungen bestmöglich unterstützenden Maßnahmenkatalog. Die MO stellt sicher, dass nur solche Maßnahmen ausgewählt werden, die vor dem Hintergrund der vorgegebenen Restriktionen zu einem effizienten Portfolio führen.

Zur Veranschaulichung wird die Menge aller möglichen Portfolioalternativen, die sich bei Realisierung unterschiedlicher Maßnahmenkombinationen ergeben würden, im Rahmen dieser Arbeit in Anlehnung an Markowitz' Portfoliotheorie dargestellt.<sup>80</sup> Die in Abbildung 4-7 gewählte Darstellung ist nur als Gedankenkonstrukt zu verstehen, weil die Bestimmung der effizienten Portfolioalternativen nicht nur einem Ziel, wie z. B. der Renditesteigerung, sondern den oben beschriebenen Zielen und Nebenbedingungen unterliegt. Die Vielschichtigkeit der Problematik würde zu einer komplexeren Konstruktion der Effizienzlinie führen, folgt jedoch

<sup>80</sup> Eine Übertragung der Ergebnisse der Standortbindungsbewertung auf das Gesamtportfolio erfolgt nur optional, da die Standortbindung primär zur Einordnung der strategischen Relevanz der *Einzelimmobilien* herangezogen wird. Sie ist für die Zwecke der vorliegenden Arbeit nicht erforderlich, kann aber dennoch zu Kommunikationszwecken durchgeführt werden, wenn das Ziel in einer Minimierung oder Maximierung des Eigentumanteils besteht und die zeitliche Portfolioentwicklung greifbar gemacht werden soll.

dem Grundgedanken der MPT und wird deshalb der Einfachheit halber entsprechend der nachfolgenden Abbildung beschrieben.

Versinnbildlicht beschreibt sich die Effizienzlinie im gegebenen Fall über die Menge der möglichen optimierten Portfolios, die sich ergeben, wenn alle Maßnahmen umgesetzt werden, die innerhalb eines definierten Budgetrahmens nach Maßnahmenumsetzung zur jeweils maximalen Summe aus PNI und Gesamt-Maßnahmenpriorität  $P_{ges}$  ( $= PNI + P_{ges}$ )<sup>81</sup> führen und gleichzeitig die geforderten Nebenbedingungen einhalten.



**Abbildung 4-7: Unzulässige, zulässige und effiziente nachhaltigkeitsoptimierte Portfolios**

Ob und wie die Anwendung der oben entwickelten Zielgewichtung in der Unternehmenspraxis funktioniert, wird in Kapitel 5.3 an ausgewählten Realdaten getestet. Zur Vereinfachung besteht prinzipiell auch die Möglichkeit, anstelle des PNI den INI zu verwenden. In diesem konkreten Fall muss man sich jedoch der Tatsache bewusst sein, dass die Missachtung der Immobiliengröße eine Verfälschung des Gesamtergebnisses zur Folge haben kann. Eine hohe oder niedrige Nachhaltigkeit kleiner Gebäude hat folglich größeres Gewicht, als die Nachhaltigkeit großer Objekte, da der jeweilige Portfolioanteil im INI keinerlei Berücksichtigung findet. Die Investition in ein kleines Gebäude würde demzufolge mit geringerem (monetärem) Aufwand zur Steigerung der Gesamtportfolionachhaltigkeit führen als eine Investition gleicher Höhe in ein großes Gebäude, welches gleiche, aber mengenmäßig mehr Schwachstellen aufweist.

<sup>81</sup> Bei der Gesamt-Maßnahmenpriorität  $P_{ges}$  handelt es sich um den Mittelwert der Prioritäten aller Portfoliogebäude nach Umsetzung von Maßnahmen mithilfe eines bestimmten Budgets.

### 4.6 Ansatz des „Nachhaltigen CREP-Modells“

Für einen besseren Überblick über die im Vorigen entwickelten Methoden und Prozessabläufe erfolgt nun die Einordnung der Teilprozesse in einen Gesamtkontext. Dies geschieht in Form eines Prozessmodells, welches das Grundgerüst eines nachhaltigen CREP bilden soll. Das Modell ist an das zuvor beschriebene IPMS von Wellner angelehnt und ergänzt bzw. adaptiert es an den entsprechenden Stellen.

Ausgehend von der strategischen Ausrichtung eines Unternehmens soll es helfen, auf Grundlage einer standardisierten Methode fundierte Entscheidungen zu treffen und Handlungsempfehlungen zur Erreichung des angestrebten nachhaltigen Immobilien-Portfolios zur Verfügung zu stellen. Sofern noch nicht geschehen, ist deshalb auf Grundlage der Unternehmensstrategie eine nachhaltige Immobilienstrategie abzuleiten. Sie dient als Ausgangsbasis eines zielführenden CREP. In untenstehender Abbildung 4-8 und dem anschließenden Abschnitt soll die Funktionsweise des CREP-Modells schrittweise erläutert werden.

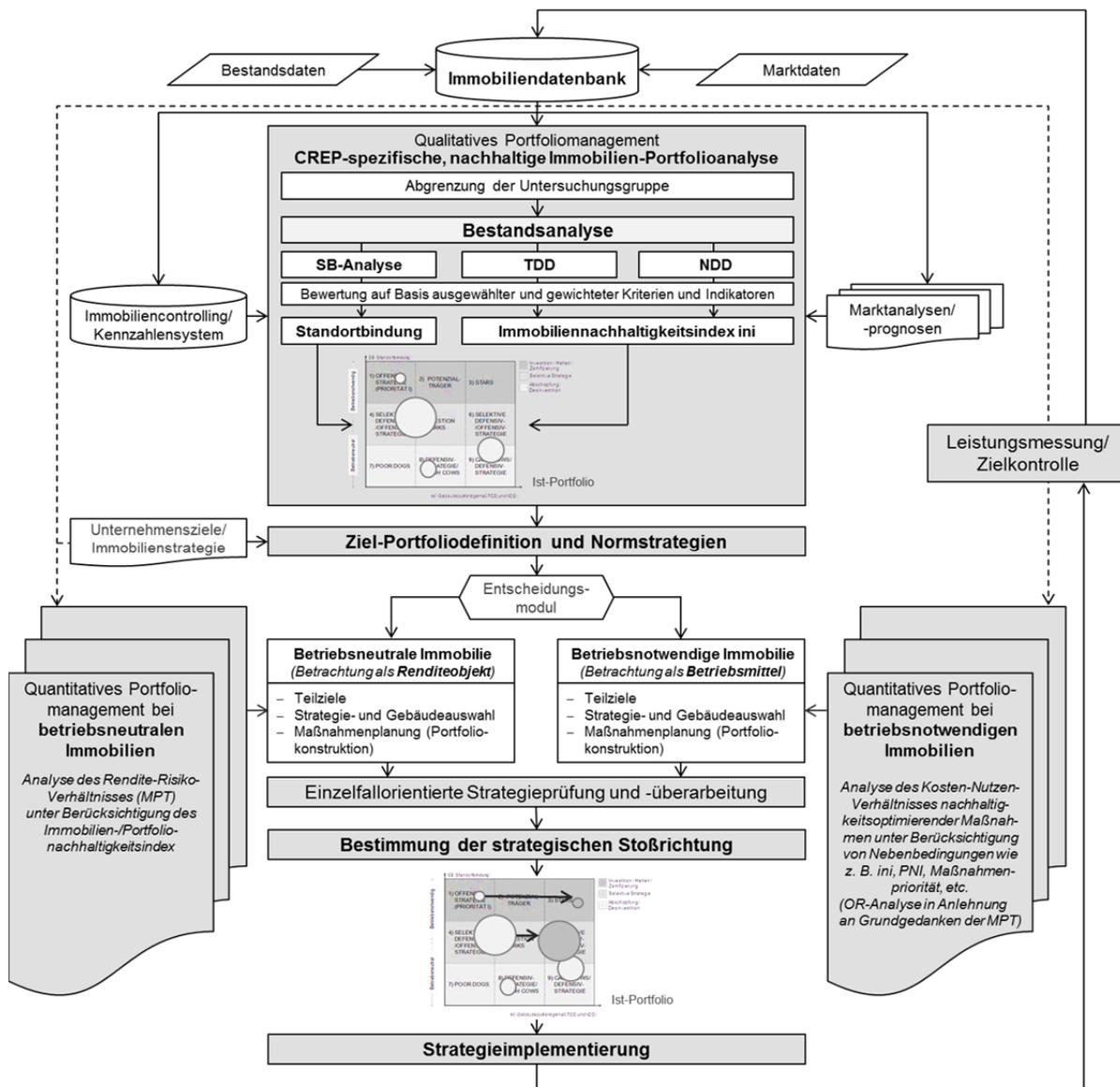


Abbildung 4-8: Nachhaltiges CREP – Prozessablauf

Zu Beginn werden die Bestandsdaten des Portfolios sowie Immobilienmarktdaten als äußere Einflüsse in eine zentrale Datenbank eingepflegt. Dort werden sie bedarfsgerecht gespeichert und können ergebnisorientiert bearbeitet werden. Auf Basis der Datenbankinformationen, welche v. a. durch die Due Diligence geliefert werden, erfolgen Marktanalysen und das strategische Immobiliencontrolling, das sämtliche Kennzahlen zu Immobilien bereitstellt. Die aus der Marktanalyse und dem Kennzahlensystem gewonnenen Daten fließen in die Bestandsportfolioanalyse ein. Diese findet in Form eines Scoring-Verfahrens statt und setzt sich aus der TDD und NDD sowie der SB-Untersuchung zusammen. Die Vorgehensweise hierzu wurde in den Kapiteln 2 und 3 ausführlich beschrieben. Über die ausgewählten Indikatoren und ihre Ausprägungen lassen sich die Analyseergebnisse in Form von Indexwerten ausdrücken, wobei die Ergebnisse der TDD und NDD zusätzlich zum sog. Immobiliennachhaltigkeitsindex ini und Portfolionachhaltigkeitsindex PNI zusammengeführt werden. Die Standortbindung wird als separater Index ausgewiesen. Mithilfe der ini-Werte können letztlich alle Gebäude des Portfolios in die sog. nachhaltige CREP-Matrix eingeordnet werden. Diese unterstützt bei der Ableitung von Handlungsempfehlungen und der Einteilung des Portfolios in betriebsnotwendige und betriebsneutrale Immobilien. In der Konsequenz lassen sich unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf das Gesamt-Portfolio strategisch sinnvolle Stoßrichtungen und somit Handlungsentscheidungen für Einzelobjekte (z. B. Abriss, Optimierung, Zertifizierung) ableiten. Objektspezifische Vorschläge für mögliche Optimierungsmaßnahmen wie auch deren Prioritäten und finanzieller Aufwand werden durch die TDD und NDD bereitgestellt.

Die Einteilung in betriebsnotwendige und betriebsneutrale Immobilien ist für das weitere strategische Vorgehen entscheidend, da je nach Gebäudetyp unterschiedlich zu verfahren ist. Die Normstrategien der betriebsneutralen Immobilien folgen den Erfordernissen und Möglichkeiten von Renditeobjekten, betriebsnotwendige Immobilien hingegen sind als Betriebsmittel zu behandeln. Deshalb teilt sich das CREP-Modell zur Ableitung der einzelfallorientierten Strategiebestimmung und -implementierung über ein Entscheidungsmodul in zwei Teilprozesse auf.

Alle betriebsnotwendigen Gebäude (rechte Seite des Prozessablaufs) werden hinsichtlich ihres Zustands (ini bzw. TDD/NDD) und ihres Verbesserungspotenzials unter Zuhilfenahme der in Kapitel 4.5 beschriebenen Analysemodule (ini-Häufigkeitsverteilung, Budget-PNI-Verhältnis, Effizienzlinie) untersucht und anschließend abgebildet. Die Analyseergebnisse helfen dabei, das verfügbare Budget optimal auf das Bestandsportfolio zu verteilen und dieses dadurch an ein angestrebtes Ziel-Portfolio anzunähern. Das Ziel-Portfolio wird über Teilziele und Ziele definiert und beruht auf der nachhaltigen Unternehmens- und Immobilienstrategie. Auf Grundlage der strategischen Ziele finden die Maßnahmenplanungen für das Ist-Portfolio statt. In aller Regel wird es nicht möglich sein, alle Objekte gleichzei-

tig einer Verbesserung zu unterziehen. Aus diesem Grund gilt es, verschiedene Investitionsalternativen aufzustellen und zu vergleichen. Hierzu wird das verfügbare Budget dem Effizienzgedanken folgend mithilfe der in Kapitel 4.5 beschriebenen „Zielgewichtung“ aus dem OR-Bereich so auf die Portfolioimmobilien verteilt, dass die maximal mögliche Annäherung an das angestrebte Ziel stattfinden kann.

Das betriebsneutrale Portfolio wird gesondert behandelt. Mit den zugehörigen Gebäuden wird wie mit Renditeobjekten von Immobilienunternehmen verfahren. Durch Synthese der quantitativen Rendite-Risiko-Betrachtung nach Markowitz mit dem ini können jedoch auch hier Nachhaltigkeitsaspekte in Portfolioentscheidungen einbezogen werden. Zur Integration der Nachhaltigkeit in die MPT ist es z. B. denkbar, das gegebene betriebsneutrale Portfolio zunächst konventionell nach Rendite und Risiko zu analysieren und anschließend auf der ermittelten Effizienzkurve das Portfolio mit dem gemäß Nachhaltigkeitsbewertung besten Portfolionachhaltigkeitsindex PNI auszuwählen. Eine alternative Vorgehensweise besteht in der Integration des Nachhaltigkeitsindex als gleichberechtigtes Kriterium in eine „dreidimensionale“ Portfoliomatrix (x-Achse: Rendite, y-Achse: Risiko; Blasengröße: Nachhaltigkeit). Die beiden genannten Ansätze einer möglichen Synthese für betriebsneutrale Immobilien sollen in der vorliegenden Arbeit nicht eingehender betrachtet werden. Mit Unterstützung beider Vorgehensweisen besteht jedoch letztlich die Möglichkeit, eine Entscheidung darüber zu treffen, ob einzelne oder alle betriebsneutralen Immobilien vor bzw. nach bestandsoptimierenden Maßnahmen abzustoßen oder als Renditeobjekte zu behalten sind.

Die Folgen der Strategieimplementierung auf das Portfolio werden letztlich im Zuge einer Performance- und Zielkontrolle untersucht und können über die Neun-Felder-Matrix und den PNI des Gesamt-Portfolios quantifiziert werden. Im Bedarfsfall finden daraufhin vereinzelte Strategiekorrekturen statt. Die im Zuge der Portfolioanalyse und Zielkontrolle gewonnenen Erkenntnisse werden in die entsprechenden Datenbanken eingepflegt und schließen somit den CREP-Kreislauf. Die Informationen stehen für weitere Portfolioanalysen zur Verfügung und ermöglichen in der Konsequenz eine zyklische Neubewertung und sukzessive Portfoliooptimierung. Die Ergebnisse können aber auch zu Kommunikationszwecken im Rahmen des CSR-Berichts oder des allgemeinen Berichtswesens eingesetzt werden.

## **4.7 Fazit**

Kern von Kapitel 4 bildet die Entwicklung eines nachhaltigen CREP-Modells für betriebliche Büro-Bestandsbauten. Dieses basiert auf den in Kapitel 3 ausgearbeiteten TDD-, NDD- und SB-Analyseverfahren, welche dem Grundgedanken des Portfoliomanagements folgend in einen Controlling-Regelkreis (*1 Analyse/Kontrolle, 2 Planung, 3 Steuerung*) implementiert werden. Weil Informationen aus Analysen und Kontrollen die Ausgangsbasis für ein erfolgreiches Controlling darstellen, findet zu Beginn des Kapitels eine Synthese der Bewertungsergebnisse der drei Portfolioanalyse-Verfahren TDD, NDD und SB mit dem McKinsey-Ansatz

des Qualitativen Portfoliomanagements statt. Um aufbauend auf den Analyseergebnissen planen und steuern zu können, werden in den anknüpfenden Kapiteln strategische Ziele und Handlungsanweisungen formuliert und ein OR-Algorithmus zur strategiekonformen und bestmöglichen Portfoliooptimierung erarbeitet. Dieser lehnt sich an den Grundgedanken der MPT an und lässt, eingebettet in den Controlling-Regelkreis, eine sukzessive Portfolioentwicklung zu.

## 5 Sensitivitätsanalyse auf Realdatenbasis

### 5.1 Beschreibung der Realdatenbasis

Zur Validierung der im Rahmen der vorliegenden Arbeit auf theoretischer Basis gewonnenen Erkenntnisse werden in diesem Kapitel die Anwendbarkeit existierender Zertifizierungssysteme sowie die Anwendbarkeit des entwickelten Modells zum nachhaltigen CREP an acht Beispiel-Gebäuden untersucht. Bei den Gebäuden handelt es sich um Büro-Gebäude des bereits mehrfach erwähnten Großkonzerns. Sie verfügen über eine große Heterogenität in Bezug auf Baujahr, Bruttogrundfläche, Technisierungsgrad, Zustand und Lage. Das älteste der Gebäude wurde Ende des 19. Jahrhunderts erstellt und in den fünfziger Jahren grundhaft saniert, das jüngste Gebäude stammt aus dem Jahr 2000. Während ein Teil der Gebäude über zentrale oder dezentrale Klimatisierung oder Belüftung und/oder über vergleichsweise moderne Energieversorgungs- und Beleuchtungskonzepte verfügt, ist ein anderer Teil der Gebäude natürlich belüftet und/oder wendet klassische Versorgungsalternativen an. Auch die Grundflächen der Gebäude variieren stark. So erstreckt sich ihre Größe von 1.733 bis 32.000 m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>.

Es wurden bewusst Gebäude mit stark unterschiedlichen Ausgangsbedingungen gewählt, um mit der großen Schwankungsbreite das Portfolio eines gewachsenen, international tätigen Unternehmens realitätsnah abzubilden. Tabelle 5-1 stellt die wesentlichen Merkmale der Beispiel-Gebäude in einer Übersicht dar.

**Tabelle 5-1: Beispiel-Gebäude und ihre charakteristischen Gebäudestammdaten**

Gebäude	1	2	3	4
Objekteigenschaft				
Lage	Italien	Großbritannien	Deutschland	Deutschland
Baujahr	Vor 1950	<b>1994</b>	<b>1958</b>	<b>1967</b>
Letzte(r) Umbau/Modernis.	<b>1993-1996</b>	-	1995/8, 2002	1988/90, 2000/5
Vollgeschosse	4	3	4-13	3
BGF	13.585 m <sup>2</sup>	8.009 m <sup>2</sup>	32.000 m <sup>2</sup>	1.733 m <sup>2</sup>
Lüftung / Klima	Klimatisiert	95 % klimatisiert	Teilklimatisiert (dezentral)	Teilklimatisiert (dezentral)
Energieversorgung	Nahwärme (Dampf)	Niedertemperaturkessel	BHKW	Nahwärme
Energieträger	Fossil (Gas)	Fossil (Gas)	Fossil (Gas)	Fossil (Gas)
Endenergieverbrauch	428 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFa</sub>	568 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFa</sub>	205 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFa</sub>	334 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFa</sub>
Primärenergieverbrauch	660 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFa</sub>	366 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFa</sub>	368 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFa</sub>	456 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFa</sub>

Gebäude	5	6	7	8
Objekteigenschaft				
Lage	Frankreich	Deutschland	Spanien	Polen
Baujahr	<b>1991</b>	Vor 1900	<b>2000</b>	<b>1994</b>
Letzte(r) Umbau/Modernis.	-	1956/90, 2000/9	-	2000/03/10/11
Vollgeschosse	5-9	4	3	3-4
BGF	20.600 m <sup>2</sup>	7.406 m <sup>2</sup>	3.648 m <sup>2</sup>	3.357 m <sup>2</sup>
Lüftung / Klima	Klimatisiert	Teilklimatisiert (dezentral)	Teilklimatisiert	95 % Klimatisiert
Energieversorgung	Fernwärme aus Müllverbrennung	Nahwärme (Dampf)	Nahwärme	Niedertemperaturkessel
Energieträger	Müll	Fossil (Gas)	Fossil (Gas)	Fossil (Öl)
Endenergieverbrauch	179 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub>	491 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub>	280 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub>	176 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub>
Primärenergieverbrauch	325 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub>	738 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub>	247 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub>	307 kWh/m <sup>2</sup> <sub>NGFA</sub>

## 5.2 Fallstudie – Untersuchung der Anwendbarkeit bestehender Immobilienanalyseverfahren

### *Anwendung bestehender GB-Label- und TDD-Ansätze zu CREP-Zwecken*

Um die oben dargestellten Gebäude in ihrem Zustand einschätzen zu können und um die Plausibilität konventioneller Bewertungsmethoden zu untersuchen, wurde jedes der Beispiel-Objekte auf Grundlage seiner Gebäudedokumentation sowie einer Objektbegehung beurteilt. Hierzu erfolgten jeweils eine konventionelle TDD und eine GB-Label-Analyse unter Anwendung der Zertifizierungssysteme LEED und DGNB. Einzig das britische Gebäude (2) wurde zusätzlich hinsichtlich des BREEAM-Bewertungskatalogs untersucht.<sup>82</sup> Da sich innerhalb dieser theoretischen und praktischen Analyse schnell herausstellte, dass der Standard der BREEAM-Bewertung sowie der Anteil an Kriterien, welche die Bausubstanz beschreiben, gering und somit die Aussagekraft der Analyse für die vorliegenden Zwecke in unveränderter Form sehr beschränkt ist, wurde das BREEAM-System auf kein weiteres Gebäude mehr angewendet.

Die Nachhaltigkeitsbewertung in Form der GB-Label-Analyse erfolgte durch die Autorin selbst, wobei ein Teil der erforderlichen Gebäudedaten durch ein externes Beratungsunternehmen, welches auf die Bereiche Baubestandsanalyse, Haustechnik und nachhaltiges Bauen spezialisiert ist, bereitgestellt wurde. Die TDD wurde primär durch das Beratungsunternehmen vorgenommen. Da kein allgemein gültiger TDD-Ansatz existiert, wendete das Unternehmen sein eigenes TDD-Verfahren an. Die im Folgenden gezogenen Rückschlüsse zur Anwendung konventioneller TDD-Methoden müssen deshalb auf den Ansatz des Beratungsunternehmens gestützt werden. Wenngleich andere Unternehmen eigene Methoden mit (leicht) differierendem Aufbau bereitstellen mögen, so wird die TDD des Beratungsunternehmens in gleicher und ähnlicher Form weit verbreitet sein.

<sup>82</sup> Das Gebäude schloss ohne weitere Anstrengungen bei der Bewertung des „Bauwerks (Assets)“ mit 46 % und bei der Bewertung des „Gebäudemanagements“ mit 43 % und somit jeweils mit „gut“ ab.

Tabelle 5-2 liefert zu allen acht Gebäuden einen Überblick über die Resultate der durch das Beratungsunternehmen durchgeführten TDD sowie der GB-Label-Bewertungen. Es werden sowohl die erreichten Punktzahlen und damit verbundenen Einstufungen der Gebäude angegeben (oben), als auch die sich daraus ergebende Rangfolge der Gebäudequalität (Mitte) aufgezeigt. Um die Ergebnisse kritisch beurteilen zu können, versucht die Autorin im unteren Abschnitt der Tabelle zusätzlich, eine realistische Einschätzung zum tatsächlichen Ist-Zustand der Immobilien abzugeben, indem sie die Gebäude nach ihrem Gesamtzustand in absteigender Reihenfolge vom besten zum schlechtesten Gebäude sortiert und zudem eine qualitative Beurteilung des baulichen Zustands (TDD) und der Nachhaltigkeit vornimmt. Diese Einschätzung findet unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten und Standards statt und beruht auf der genauen Kenntnis der Gebäude infolge von Objektbegehungen und aufgrund eines detaillierten Studiums der Plan- und sonstigen Unterlagen.

**Tabelle 5-2: Ergebnisse der TDD und Nachhaltigkeitsbewertung – acht Beispiel-Gebäude**

Bewertungsgegenstand	Gebäude							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Bewertung des baulichen Zustands und der Nachhaltigkeit gemäß TDD des Beratungsunternehmens und GB-Labels</i>								
TDD	3,4 86 %	2,8 69 %	3,1 76 %	2,6 64 %	3,1 78 %	3,4 84 %	3,3 82 %	3,4 84 %
TDD-Beurteilung	Mittel-gut	Mittel-gut; Sanitär schlecht	Mittel-gut	Mittel-gut; Fassade/ Fenster schlecht	Mittel-gut; Sanitär schlecht	Mittel-gut	Mittel-gut	Mittel-gut
LEED	21	30	22	5	44	12	26	30
LEED-Zertif.stufe	Nicht zertifiziert	Nicht zertifiziert	Nicht zertifiziert	Nicht zertifiziert	Zertifiziert	Nicht zertifiziert	Nicht zertifiziert	Nicht zertifiziert
DGNB	46,33 %	41,42 %	37,19 %	31,78 %	51,53 %	31,78 %	50,92 %	46,41 %
DGNB-Zertif.stufe <sup>83</sup>	Nicht zertifiziert	Nicht zertifiziert	Nicht zertifiziert	Nicht zertifiziert	Bronze	Nicht zertifiziert	Bronze	Nicht zertifiziert
<i>Rangfolge der Gebäudequalität als Ergebnis der TDD des Beratungsunternehmens und der GB-Label-Analyse</i>								
TDD-Rang	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
LEED-Rang	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
DGNB-Rang	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>Durch die Autorin vorgenommene, möglichst realistische Einschätzung des baulichen Ist-Zustands und der Ist-Nachhaltigkeit</i>								
Rang laut Ges.-Einschätzung; baul. Zustand/Nachhaltigkeit	5 baulich gutes/durchschnittliches Gebäude	1 baulich gutes/eher überdurchschnittliches Gebäude	7 baulich schlechtes/eher unterdurchschnittliches Gebäude (veraltet)	8 baulich sehr schlechtes/unterdurchschnittliches Gebäude (veraltet)	1 baulich gutes/eher überdurchschnittliches Gebäude	6 baulich gut erhaltenes/durchschnittliches Gebäude (leicht veraltet)	3 baulich gutes/überbis durchschnittliches Gebäude	3 baulich gutes/überbis durchschnittliches Gebäude

<sup>83</sup> Zertifizierungsstufe ohne Forderung der Einhaltung der Mindestanforderungen

### *Diskussion der Anwendungsergebnisse bestehender GB-Label- und TDD-Ansätze*

Wie die Übersicht zeigt, werden alle Gebäude der Untersuchungsgruppe durch das externe Beratungsunternehmen baulich als mittel bis gut beurteilt. Die TDD-Bewertung erstreckt sich von 2,6 Punkten bzw. 64 % Erfüllungsgrad beim schlechtesten Gebäude bis hin zu 3,4 Punkten bzw. 86 % Erfüllungsgrad beim besten Gebäude. Diese Kategorisierung entspricht nicht ganz der Realität. Zwar weist die TDD auf eine Spreizung der Objektzustände hin, doch sind keineswegs alle acht Gebäude als mittel bis gut zu bewerten. Vor allem Gebäude 3 und 4 haben erhebliche bauliche Mängel (Instandhaltungsrückstau) und verlangen nach umfangreichen Optimierungsmaßnahmen.

Die GB-Label-Analyse deckt auf, dass kaum eines der untersuchten Gebäude überhaupt einen zertifizierungswürdigen und somit nachweislich nachhaltigen Standard verzeichnet. Lediglich Gebäude 5 würde gemäß LEED den Status „zertifiziert“ erreichen und somit gerade als nachhaltig gelten. Nach DGNB könnten Gebäude 5 und 7 ein Bronze-Zertifikat erzielen, vorausgesetzt, die Mindestanforderungen müssten nicht eingehalten und die Nachweis-Dokumente nicht geliefert werden. Der knapp erreichte Bronze-Status würde auf eine geringfügige Übererfüllung der lokalen gesetzlichen Standards hindeuten und erneut eine knapp erfüllte Nachhaltigkeit bedeuten.

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der TDD des Beratungsunternehmens und der GB-Label-Analyse verdeutlicht, dass die Ergebnisse beider Untersuchungen nicht zwangsläufig miteinander einhergehen. Die qualitativen Einschätzungen gemäß TDD und GB-Labels weichen mitunter deutlich voneinander ab. Während Gebäude 1 durch die TDD als bestes Gebäude identifiziert wird, schließt es im Rahmen der GB-Label-Analyse im (unteren) Mittelfeld auf dem 6. (LEED) bzw. 4. (DGNB) Rang ab. Ähnlicher Sachverhalt liegt bei Gebäude 6 vor. Dieses ist baulich am zweitbesten beurteilt, landet bei LEED und DGNB jedoch auf dem vorletzten (7.) Platz. Im Gegensatz dazu werden Gebäude 2 und 5 im baulichen Vergleich schlechter eingestuft, erhalten aber dennoch bessere bis sehr gute Nachhaltigkeitsbewertungen. Ein gutes Abschneiden im Fall der TDD gewährleistet unter Anwendung einer konventionellen Bewertungsmethode, wie sie durch das Beratungsunternehmen angewendet wurde, folglich nicht zwingend eine hohe Nachhaltigkeit. Für die Zukunft ist es somit ratsam, zu überprüfen, ob sich diese Tatsache auch unter Anwendung einer auf die Bedürfnisse des CREM zugeschnittenen Bewertungsmatrix bestätigt und ob die bauliche Gebäudebewertung um Nachhaltigkeitskriterien zu ergänzen ist. Ebenso erscheint es der Autorin sinnvoll, eine Bewertungsmatrix anzusetzen, die nicht nur in nicht-zertifiziert und zertifiziert einteilt und dabei verschiedene Qualitätsstufen der Nachhaltigkeit unterscheidet. Die Analyse der Beispiel-Objekte führt vielmehr zu der Schlussfolgerung, dass auch eine Einteilung unterhalb des Standards „nachhaltig“ vorgenommen werden sollte, da in historisch gewachsenen Portfolios nachhaltige Gebäude bislang eher die Ausnahme darstellen.

Weiterhin bekräftigt die Gebäudeanalyse die im Rahmen der konzeptionellen Vergleiche aufgestellte These, dass Nachhaltigkeitszertifikate für eine Nachhaltigkeitsanalyse der Bau-substanz (NDD) betrieblicher Büro-Bestandsbauten nur mäßig geeignet sind. Wenngleich es in der Übersicht nicht so deutlich zum Ausdruck kommt, so haben die detaillierte Gebäude-analyse vor Ort sowie die Objektdokumentation gezeigt, dass eine realistische Einschätzung von Gebäuden ohne erheblichen Mehraufwand weder mit LEED noch mit DGNB möglich ist. Eine der Ursachen hierfür ist die bereits im Zuge der theoretischen Analyse geäußerte Kritik, dass GB-Labels auf lokalen bzw. regionalen Standards ihres Herkunftslandes aufbauen und deshalb eigentlich einer regionalen Anpassung bedürfen. Aufgrund fehlender Daten und auf-grund eines deutlichen Mehraufwands im Falle der Nachweisführung gemäß geforderter Norm muss die Einordnung der Beispiel-Gebäude zudem teilweise auf abschätzendem Ni-veau erfolgen. Ferner stellt sich als Ergebnis der Anwendung des DGNB auf die Untersu-chungsgruppe heraus, dass die Bewertungsmethoden selbst um ein Vielfaches zu aufwendig und kostenintensiv sind. Bei der Analyse mit LEED bestätigt sich die Annahme, dass das Gebäudemanagement und die -bewirtschaftung maßgeblich über das Abschneiden bei der Nachhaltigkeitsanalyse bestimmen, während dem Bauwerk selbst eine zu untergeordnete Rolle beigemessen wird. Einzig die energetische Qualität (Energieverbrauch, Medienver-brauchserfassung), Wassersparttechnologien sowie die Qualität der Lüftung und Beleuchtung finden Einzug in die bauliche Objektanalyse.

Da vier der acht Gebäude an Industriestandorten angesiedelt sind, ist es zudem von Nach-teil, dass die verfügbaren Labels nicht auf Industriespezifika eingehen. Die an sich nachhalti-ge Weiterverwendung von Abwärmeüberschuss in Form von Dampf wird in keinem der Sys-teme als positiv oder zumindest neutral verbucht. Im Gegenteil führen die hohe Abnahme-menge und die Verwendung fossiler Energieträger im energiefokussierten Abschnitt der Nachhaltigkeitsbewertung sogar zu einer negativen Beurteilung. Nach Ansicht der Autorin setzen die verfügbaren Labels an dieser Stelle für große Nicht-Immobilienunternehmen fal-sche Maßstäbe. Die Industrie weist Eigenheiten auf, die nach Berücksichtigung verlangen. So können im Fall von Gebäuden, die sich im Standortkontext befinden, als weitere Schwachstelle der GB-Labels neben der Energiethematik auch Transportaspekte angeführt werden. Hier ist es nicht nur von Belang, dass eine gut erschlossene und weit vernetzte Inf-rastrukturanbindung außerhalb des Standorts vorherrscht. Von mindestens genauso ent-scheidender Bedeutung ist, dass innerhalb des Standorts eine hohe Mobilität z. B. in Gestalt eines gut funktionierenden Pendlerverkehrs gewährleistet werden kann. Das DGNB berück-sichtigt zudem nicht, wenn durch das Unternehmen gut angebundene Haltestellen und Bus-se zum Transport der Mitarbeiter vom Wohnort zum Arbeitsplatz und zurück zur Verfügung gestellt werden. Es fragt ausschließlich das ÖPNV-Angebot ab. Dies hat zur Folge, dass eine wesentliche Möglichkeit zur Reduktion des Individualverkehrs aus der Betrachtung her-

ausfällt, was an mehreren der zu bewertenden Standorte (z. B. Gebäude 7) der Fall war und zu negativen Beurteilungen führte.

Als weiteres Beispiel kann an dieser Stelle die Verfügbarkeit von Umkleide- und Duschköglichkeiten für Fahrradfahrer genannt werden. Sie wird von BREEAM und DGNB für ein jedes Gebäude abgefragt, obschon es an Industriestandorten ausreicht, wenn in fußläufiger Distanz zum eigenen Arbeitsplatz in einem Nachbargebäude die entsprechenden Sanitär- und Lagermöglichkeiten vorgehalten werden. Die Förderung des Fahrradfahrens ist zudem ein gutes Beispiel dafür, dass nicht alle Kriterien international sinnvoll sind. In extrem heißen oder gar politisch kritischen Regionen ist die Vermeidung der Fahrradnutzung mitunter sogar sinnvoll. Im Fall der südlich gelegenen Standorte der Untersuchungsgruppe wurde die Fahrradnutzung als unerwünscht deklariert.

Die genannten Faktoren stellen lediglich einen Auszug der von der Autorin im Rahmen der GB-Label-Analyse identifizierten Unzulänglichkeiten dar. Sie führen im Rahmen der BREEAM-, LEED- und DGNB-Bewertung der Beispiel-Gebäude zu Punktabzügen, obwohl sie nur teilweise die für das CREP relevanten Gebäudemerkmale beurteilen. Abbildung 5-1 zeigt die Portfolioclusterung der acht Beispiel-Gebäude unter Anwendung von LEED (links) und DGNB (rechts) im Vergleich. Auf der x-Achse ist das Ergebnis der Nachhaltigkeitsbewertung nach LEED bzw. DGNB aufgetragen. Die y-Achse bildet das Ergebnis der durch den externen Berater durchgeführten TDD ab, wobei das Ergebnis dieser baulichen Analyse in beiden Diagrammen konstant ausfällt.

Die in Tabelle 5-2 vorgenommene, möglichst realistische Einschätzung des baulichen Zustands und der Nachhaltigkeit soll bei dem Versuch helfen, die TDD des Beratungsunternehmens sowie die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsbewertung von LEED und DGNB unter fundierter Kenntnis der Gebäude objektiv zu beurteilen. Im Zuge der Einschätzung schneiden die Gebäude 2 und 5 am besten ab. Sie verfügen über einen guten baulichen Zustand und über eine im regionalen Vergleich eher überdurchschnittliche Nachhaltigkeit. Auch Gebäude 7 und 8 sind baulich als gut und hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit als überdurchschnittlich bis durchschnittlich einzuschätzen. Die übrigen Gebäude werden etwas schlechter bewertet. Während Gebäude 1 noch in gutem baulichem Zustand ist und über eine durchschnittliche Nachhaltigkeit verfügt, befindet sich Gebäude 6 zwar in einem guten baulichen Erhaltungszustand, weist aufgrund leichter Überalterung jedoch energetische Defizite und eine durchschnittliche Nachhaltigkeit auf. Gebäude 4 und 3 schließen infolge eines hohen Instandhaltungsrückstaus und Überalterung sowohl baulich als auch in Bezug auf die Nachhaltigkeit schlecht bis sehr schlecht bzw. unterdurchschnittlich ab.

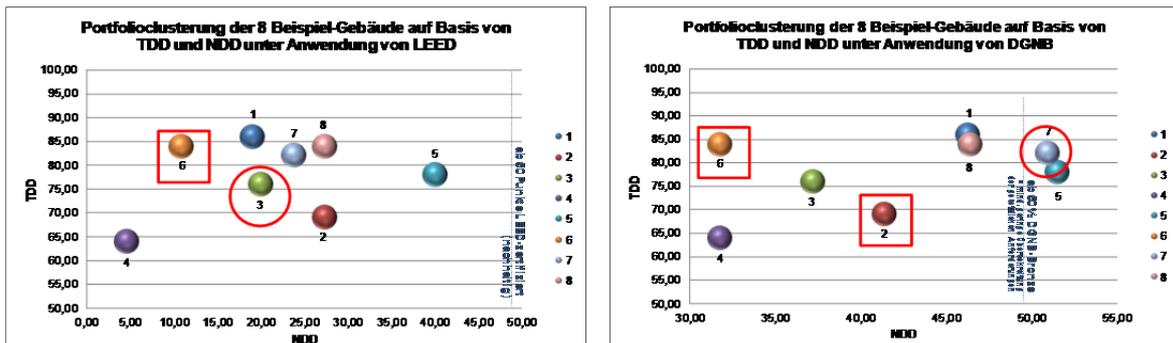


Abbildung 5-1: Portfolioclusterung auf Basis von LEED- bzw. DGNB-Analyse und TDD

Wie die obenstehenden Grafiken veranschaulichen, fällt die Auswertung nach LEED und DGNB unterschiedlich aus und stimmt nicht in allen Belangen mit der von der Autorin in Tabelle 5-2 vorgenommenen, möglichst objektiven Einschätzung der Gebäude 1 bis 8 überein. Gebäude 6 wird seitens beider GB-Labels als eines der schlechtesten Gebäude deklariert. Fakt ist jedoch, dass das Gebäude zwar vor 1900 errichtet und letztmalig 1956 umfanglich modernisiert wurde, aufgrund zahlreicher Einzelmaßnahmen und als Pilot für Verbesserungsmaßnahmen aber als Vorreiter an seinem Standort dient (z. B. Einbau von Messgeräten zur nutzergenauen Erfassung von Energie- und Medienverbräuchen). Ferner berücksichtigen LEED und DGNB nicht, dass es sich bei dem Gebäude um eine Immobilie im Standortkontext handelt, welche zwar über eine unzureichende Gebäudedämmung verfügt, zur Beheizung jedoch die bereits angesprochene Abwärme aus der Produktion und somit nicht zu verwertende Abwärmeüberschüsse nutzt. Würden diese Aspekte durch die beiden Systeme berücksichtigt, so ist davon auszugehen, dass die Gebäudebewertung positiver ausfallen würde.

Im Gegensatz zu Gebäude 6 wird Gebäude 3 seitens LEED besser beurteilt als tatsächlich zu vermuten. Dies gründet mit hoher Wahrscheinlichkeit auf der Tatsache, dass LEED die Bewirtschaftung und das Management eines Bestandsgebäudes in den Vordergrund rückt. Da bei Gebäude 3 ein hoher Stellenwert auf die Bewirtschaftungsprozesse und das Angebot für Nutzer gelegt wird, können an dieser Stelle im Fragenkatalog Punkte gesammelt werden, wohingegen die Immobilie im baubestandsbezogenen Teil der Checkliste eher durch Defizite als durch Nachhaltigkeit besticht. Auch im Fall der DGNB-Beurteilung kann eine weitere „Fehleinschätzung“ angeführt werden. Gebäude 2 schließt hiernach im unteren Feld der Kategorisierung ab, obschon das Gebäude im regionalen Vergleich in mehreren Nachhaltigkeitsbelangen durchaus als beispielhaft zu bezeichnen ist. Ursache für die „Fehleinschätzung“ könnte die bislang unzureichende Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten und Standards sein. Anders als Gebäude 2 wird Gebäude 7 tendenziell zu gut bewertet. Wesentlich verantwortlich könnte hierfür sein, dass aufgrund der komplexen Forderungen des DGNB zahlreiche Aspekte nur auf abschätzendem Niveau und zudem sehr vage beurteilt wurden. Da das DGNB konkrete Werte fordert, wurden die vom Standort gelieferten Kennzahlen ver-

wendet. Die nur überschlägige Zuweisung der Medienverbräuche mithilfe von Verrechnungsschlüsseln auf das Gebäude und die fehlende Möglichkeit einer argumentativen (qualitativen) Einschätzung führen jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach zu einer „Fehleinschätzung“ und mindern das Ergebnis der DGNB-Analyse zusätzlich.

Trotz der im Vorigen dargestellten Unzulänglichkeiten ist bemerkenswert, dass LEED die meisten Gebäude in der Tendenz korrekt bzw. in Einklang mit der von der Autorin vorgenommenen, möglichst objektiven Einschätzung bewertet, obgleich es vorrangig die Bewirtschaftung fokussiert. Die Autorin vermutet, dass dies daher rührt, dass im Fall derjenigen Gebäude, deren Bewirtschaftung sehr gewissenhaft und akribisch betrieben wird, auch ein größeres Augenmerk auf den Zustand und die Arbeitsbedingungen respektive die Nachhaltigkeit gelegt wird. Ebenso ist hier aufgrund einer besseren Datenlage eine Nachweisführung im Gegensatz zu weniger sorgsam bewirtschafteten Gebäuden möglich.

Auch im Fall des DGNB findet im Großen und Ganzen tendenziell eine sinnvolle Einordnung der Gebäude statt. Problematisch ist allerdings, dass viele der Bewertungspunkte lediglich auf groben Schätzungen und Annahmen beruhen und somit die komplexen Anforderungen des DGNB nur vage Vermutungen zulassen. Bei Anwendung des DGNB lag die Hauptproblematik im Aufwand der geforderten Nachweisführung und der starken Anlehnung an die Neubauthematik. So konnten Anforderungen aus dem Bewertungskatalog zwar ggf. erfüllt, jedoch für den Bestand nicht mit dem für eine Portfolioanalyse angemessenen Personal- und Kostenaufwand nachgewiesen werden.

Doch nicht nur hinsichtlich der Nachhaltigkeitsanalyse sind offenkundige Defizite zu verzeichnen. Auch die durch den externen Berater vorgenommene, im Folgenden als konventionell bezeichnete, TDD bzw. die hierzu verwendete Bewertungsmatrix lässt Defizite erkennen. Das Bewertungsergebnis wirkt bei genauerer Kenntnis der Gebäude nicht plausibel. So werden Gebäude von augenscheinlich sehr gutem Zustand und regional überdurchschnittlich hohem baulichem Standard (z. B. Gebäude 2) schlechter bewertet als Gebäude, die stark veraltet sind und einen hohen Instandhaltungsrückstau aufweisen (z. B. Gebäude 3: hoher Instandhaltungsrückstau und große Defizite bzgl. Fassade, Fenstern und Dach). Im Gegenzug erhält Gebäude 6 eine weitaus zu gute Note und Rangposition. Es wird als zweitbestes Gebäude eingestuft, obwohl es über die bereits erwähnte Überalterung (mangelnder Stand der Technik von Fassade, Fenstern und Dachdämmung) verfügt. Gebäude 1 ist zwar gut instandgehalten, stellt allerdings allein schon infolge seiner energetischen Mängel (z. B. Dämmung der Fassade und Fenster) und des Baualters der Gebäude 7 und 8 nicht die beste Immobilie dar. Aufgrund des „geringen“ Baualters, des guten Erhaltungszustands und der damit verbundenen längeren zu erwartenden Restnutzungsdauern einzelner Bauteile lassen Gebäude 7 und 8 eine höhere Qualität vermuten. Eine wichtige Ursache für die fehlerhafte Einstufung der Gebäude ist die uneinheitliche Skalierung der Punktevergabe bei den unter-

schiedlichen, zu untersuchenden Prüfelementen. Es werden gleiche Punktzahlen für verschiedene Qualitätszustände vergeben. So wird ein schadenbehaftetes Dach, das häufig nach Reparaturen verlangt, mit überwiegend sanierten Sanitäreinrichtungen (Einrichtungsgegenstände, Haustechnik, Fliesen) gleichgesetzt und mit jeweils 2 Punkten bedacht. Die mit der uneinheitlichen Skalierung einhergehende Bewertung gab den Anstoß für die Entwicklung eines zwar nicht gänzlich differierenden, aber dennoch standardisierten TDD-Ansatzes.

### **5.3 Fallstudie – Untersuchung der Anwendbarkeit des CREP-Modells**

#### *Anwendung des CREP-Modells auf Realdaten*

Die mit dem Ziel einer realitätsnäheren Beurteilbarkeit betrieblicher Bestandsbauten entwickelten TDD- und NDD-Portfolioanalyseverfahren (vgl. Kapitel 3.1 und 3.2) wurden zur Plausibilitätsprüfung auf die Untersuchungsgruppe angewendet. Die Ergebnisse dieser Realdatenanalyse sind in Tabelle 5-3 in Zahlenform und mit der zugehörigen qualitativen Einschätzung dargestellt. Hierbei werden im Falle der NDD auch die Ergebniswerte der einzelnen Nachhaltigkeitsqualitäten (z. B. Ökologie, Ökonomie) aufgelistet. Zudem werden die Ergebniswerte und Qualitätsstufen weiterer Komponenten des CREP-Modells angegeben. So liefert die Tabelle auch den Immobiliennachhaltigkeitsindex ini der Einzelgebäude als Mittelwert aus dem jeweiligen TDD- und NDD-Wert. Des Weiteren führt sie das Ergebnis der SB-Analyse auf und nimmt eine Ergebniszusammenfassung vor. Im Rahmen dieser Zusammenfassung werden die Gebäude gemäß ihres ini-Werts in absteigender Reihenfolge sortiert und mit Bezug auf TDD, NDD und SB qualitativ beurteilt. Um die Ergebnisse des CREP-Modells kritisch bewerten zu können, wird in Ergänzung die von der Autorin vorgenommene, möglichst objektive Einschätzung der Rangordnung der einzelnen Gebäude angegeben.

Tabelle 5-3: Ergebnisse CREP-spezifische TDD, NDD und SB-Analyse – acht Beispiel-Gebäude

Bewer- tungsge- genstand	Gebäude							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Bewertung des baulichen Zustands, der Nachhaltigkeit und der Standortbindung gemäß CREP-Ansatz</i>								
<b>TDD</b>	<b>81,90</b> ø/gut	<b>90,49</b> ++/sehr gut	<b>79,19</b> --/schlecht	<b>77,97</b> --/schlecht	<b>87,21</b> ø/gut	<b>76,02</b> --/schlecht	<b>83,69</b> ø/gut	<b>91,65</b> ++/sehr gut
<b>NDD</b>	<b>54,62</b> leicht überdurch- schnittlich	<b>62,01</b> leicht überdurch- schnittlich	<b>45,83</b> leicht unter- durch- schnittlich	<b>41,30</b> leicht unter- durch- schnittlich	<b>64,59</b> überdurch- schnittlich	<b>57,92</b> leicht überdurch- schnittlich	<b>56,08</b> leicht überdurch- schnittlich	<b>56,98</b> leicht überdurch- schnittlich
<b>Ökologie</b>	46,58	66,23	39,51	31,36	55,12	55,00	56,50	60,77
<b>Ökonomie</b>	60,00	70,00	50,00	40,00	80,00	70,00	60,00	60,00
<b>Soziales</b>	58,97	57,60	44,21	41,44	65,96	50,96	56,74	59,29
<b>Technik</b>	51,16	50,25	49,52	55,48	51,61	52,17	48,87	44,84
<b>ini</b> =½*(TDD <sup>†</sup> + NDD <sup>‡</sup> )	<b>68,25</b> leicht unter- durch- schnittlich	<b>76,25</b> leicht überdurch- schnittlich	<b>62,50</b> unterdurch- schnittlich	<b>59,64</b> unterdurch- schnittlich	<b>74,73</b> durch- schnittlich	<b>66,97</b> leicht unter- durch- schnittlich	<b>69,89</b> leicht unter- durch- schnittlich	<b>74,32</b> durch- schnittlich
<b>SB</b>	<b>56,25</b> überdurch- schnittlich	<b>47,50</b> leicht unter- durch- schnittlich	<b>50,00</b> durch- schnittlich	<b>41,25</b> unterdurch- schnittlich	<b>42,50</b> unterdurch- schnittlich	<b>60,00</b> weit über- durch- schnittlich	<b>38,75</b> leicht unter- durch- schnittlich	<b>40,00</b> leicht unter- durch- schnittlich
<b>Ergebnis- zusam- menfas- sung</b> (Rang und Beurtei- lung)	<b>5</b> Gebäude im Mittelfeld, aber baulich gut, NDD leicht überdurch- schnittlich; Standort- priorität hoch	<b>1</b> baulich sehr gut, NDD (über)durch- schnittlich; Standort- priorität ver- gleichswei- se eher gering	<b>7</b> hoher In- standhal- tungsrück- stau, NDD unterdurch- schnittlich; Standort- priorität mittelmäßig	<b>8</b> hoher In- standhal- tungsrück- stau, NDD unterdurch- schnittlich; Standort- priorität gering	<b>2</b> baulich gut, NDD über- durch- schnittlich; Standort- priorität ver- gleichswei- se gering	<b>6</b> gut erhal- ten, aber energetisch veraltet, NDD leicht überdurch- schnittlich; Standort- priorität eher hoch	<b>4</b> baulich gut, NDD leicht überdurch- schnittlich; Standort- priorität ver- gleichswei- se sehr ge- ring	<b>3</b> baulich sehr gut, NDD leicht überdurch- schnittlich; Standort- priorität ver- gleichswei- se sehr gering
<i>Durch die Autorin vorgenommene, möglichst realistische Einschätzung des baulichen Ist-Zustands und der Ist-Nachhaltigkeit</i>								
<b>Rang</b> (Ges.-Ein- schätzung)	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

In den nächsten Abschnitten erfolgen eine kritische Bewertung der in der Tabelle dargestellten Ergebnisse sowie eine Einschätzung ihrer Realitätstreue. Wie die Übersicht zeigt, geht die Gebäudebeurteilung des CREP-Modells im Gesamtergebnis mit der zuvor von der Autorin vorgenommenen, möglichst objektiven Einschätzung der einzelnen Immobilien einher. Sie nimmt lediglich eine weitere Differenzierung innerhalb der Rangordnung der Gebäude 2 und 5 sowie 7 und 8 vor. Die Übereinstimmung der Bewertung mit der vorangegangenen Einschätzung lässt darauf schließen, dass das entwickelte Modell ein realitätsnahes Abbild der Wirklichkeit darstellt. Dabei schneiden die Gebäude in der baulichen Zustandsbewertung (TDD) zwischen 76,02 und 91,65 Punkten ab. Dies entspricht einer Bandbreite zwischen unterdurchschnittlichem bzw. schlechtem baulichem Zustand (Gebäude 6) und sehr gutem baulichem Zustand (Gebäude 8). Die Ergebnisse der NDD erstrecken sich von einem leicht unterdurchschnittlichen Standard bis hin zu einem überdurchschnittlichen Standard, wobei Werte von 41,30 (Gebäude 4) bis maximal 64,59 (Gebäude 5) erreicht werden. Ergänzend

zur baulichen und Nachhaltigkeitsanalyse findet zudem eine Beurteilung der Standortbindung statt. Die der strategischen Gebäudepriorisierung dienliche Bewertung lässt darauf schließen, dass es sich um Objekte von geringer (38,75, Gebäude 7) bis nahezu hoher Standortbindung (60,00, Gebäude 6) handelt. Das Ergebnis der Standortkategorisierung ermöglicht folglich eine bevorzugte Mittelvergabe an die höher priorisierten Gebäude.

Auch im Fall des CREP-Modells zeigt sich, dass TDD und NDD nicht zwingend miteinander konform sein müssen. So verfügt Gebäude 6, wie bereits erörtert, aufgrund seiner energetischen Überalterung zwar über ein vergleichsweise schlechtes TDD-Ergebnis, schneidet aufgrund seiner Funktion als Pilotgebäude für Optimierungsmaßnahmen (z. B. akustikoptimierende Bauteile, detaillierte Verbrauchserfassung) und seiner Standortvorteile aber dennoch mit einem überdurchschnittlichen Ergebnis als drittbestes Objekt ab. Das Gebäude erreicht trotz seines hohen Heizwärmeverbrauchs mit 55,00 Punkten ein gutes Ergebnis hinsichtlich der Ökologie. Zwei der hierfür verantwortlichen Einflussfaktoren sind die Nicht-Verwendung von Trinkwasser zur Toilettenspülung sowie die Weiterverwendung von Abwärmeüberschüssen aus der Produktion. Da das Gebäude zudem die wirtschaftlichen Standortvorteile nutzen kann (geringe Energie-, Wasser- und Reinigungskosten), punktet es ferner mit einer überdurchschnittlich hohen ökonomischen Qualität (70 Punkte). Auch der technische Teil der NDD fällt als einer der besten aus, was mitunter am Ausstattungsstandard des Gebäudes liegt. Demgegenüber können verschiedentlich Defizite in der soziokulturellen und funktionalen Qualität festgestellt werden, welche z. B. dem mäßigen thermischen (energetische Qualität der Gebäudehülle: Wärmebrücken, Strahlungstemperaturasymmetrie, Zuglufterscheinungen, etc.) und akustischen Komfort geschuldet sind.

Während bei Gebäude 8, anders als bei Gebäude 6, zwar der beste bauliche Zustand (sehr gut) ermittelt werden kann, führt dieser im Umkehrschluss nicht unmittelbar zu einem nachhaltigen oder innovativen Gebäude. Das NDD-Ergebnis ist zwar überdurchschnittlich gut, trotzdem ordnet sich das Gebäude an vierter Stelle ein. Obwohl die ökologische und soziale Bewertung sehr gut ausfallen, was u. a. auf die hochwertige Wärmedämmung, die hohe Ausstattungsqualität und das Baualter zurückzuführen ist, schneiden die ökonomische und technische Qualität des Gebäudes eher durchschnittlich ab. So weist das Gebäude kleinere Mängel hinsichtlich Brandschutz und Sonnenschutzvorrichtungen auf. Es verfügt über keinerlei Gebäudeautomation und hat des Weiteren Defizite in Bezug auf die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit sowie die Rückbaubarkeit. Die Einzellage der Immobilie hat zudem zur Folge, dass Medienverbräuche und Dienstleistungen nicht über Mengenrabatte eingekauft werden können. Aufgrund einer europaweiten Bündelung von FM-Leistungen sind aber Reinigungs- und Instandhaltungsleistungen zumindest vergünstigt zu beziehen. Außer-

dem wirken sich die begrenzten Strom- und Wärmeenergieverbräuche positiv auf die Energiekosten und somit auf die ökonomische Qualität des Gebäudes aus.

Wirft man nun einen vertiefenden Blick auf die Ergebnisse der durch das Beratungsunternehmen vorgenommenen TDD im Vergleich zur im Rahmen dieser Arbeit verwendeten TDD-Methodik (CREP) zeigen sich die in Tabelle 5-4 dargestellten Abweichungen in der Bewertung. Sie werden unter Zuhilfenahme der Rangfolge und qualitativen Einstufung der Einzelgebäude beleuchtet.

**Tabelle 5-4: Gegenüberstellung der Rangfolge der Beispiel-Gebäude als Ergebnis der externen und CREP-spezifischen TDD**

	Gebäude							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Rangfolge der Gebäude gemäß baulichem Zustand (TDD)</b>								
TDD (Beratungsunternehmen)	<b>1</b> mittel - gut	<b>7</b> mittel - gut	<b>6</b> mittel - gut	<b>8</b> mittel - gut	<b>5</b> mittel - gut	<b>2</b> mittel - gut	<b>4</b> mittel - gut	<b>2</b> mittel - gut
TDD (CREP)	<b>5</b> ø/gut	<b>2</b> ++/sehr gut	<b>6</b> --/schlecht	<b>7</b> --/schlecht	<b>3</b> ø/gut	<b>8</b> --/schlecht	<b>4</b> ø/gut	<b>1</b> ++/sehr gut

Die Abweichungen in der Rangordnung und qualitativen Einstufung (v. a. Gebäude 1, 2 und 6) deuten darauf hin, dass die zuvor erwähnten Schwächen bzw. Fehleinschätzungen der konventionellen TDD mithilfe der gewonnenen Methodik beseitigt werden konnten. Das zuvor fälschlicherweise an erster Stelle eingestufte und mit nahezu höchster Bewertung versehene Gebäude 1 schneidet in der CREP-spezifischen TDD-Analyse zwar gut, aber erst an fünfter Rangposition ab. Vor dem Hintergrund der Kenntnis des guten Gebäudezustands, aber auch der auftretenden (energetischen) Mängel an Fassade, Fenstern, Dach und Energieversorgung, erscheint diese Schlussfolgerung sinnvoll. Ein ähnlicher Sachverhalt wie bei Gebäude 1 liegt bei Gebäude 6 vor. Die Überalterung des Bauwerks und die Notwendigkeit einer Optimierung der Anlagentechnik, primär im Bereich der Klimatisierung, haben zur Folge, dass das Objekt durchaus nach baulichen Maßnahmen verlangt. Hier dürfen der überdurchschnittliche Standard des Innenausbaus und der grundsätzlich gute Instandhaltungszustand nicht über die bestehenden Mängel hinwegtäuschen. Einzig ob Gebäude 6 in Summe tatsächlich als die mit den meisten baulichen Mängeln behaftete Immobilie zu bezeichnen ist, bleibt ungeklärt. Ggf. könnten auch Gebäude 3 und 4 mit ihren hohen Instandhaltungsrückstaus hinsichtlich des Bauwerks hinter Gebäude 6 angesiedelt werden.

Ebenfalls begründet ist die neue Rangfolge im Fall von Gebäude 2, welches unter Anwendung der konventionellen Methoden zwar als mittel bis gut, aber dennoch als zweitschlechteste Immobilie eingestuft wurde. In der Tat befindet sich das Gebäude jedoch in einem sehr guten Erhaltungszustand und ist unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten als überdurchschnittlich zu betiteln. Zudem sind im Mindesten Gebäude 3, 4 und 6 schlechter einzuordnen als Gebäude 2, was die aufgestellte These bekräftigt.

Als weiterer Qualitätsgewinn gegenüber der konventionellen TDD kann die durch die CREP-spezifische TDD gewonnene Spreizung der qualitativen Einstufung aller Untersuchungsobjekte festgestellt werden. Während die konventionelle TDD ausschließlich die Beurteilung mittel bis gut vergibt, führt die CREP-spezifische TDD zu einer differenzierteren Clustering der Gebäudezustände. Diese erstreckt sich über verschiedene Qualitätsstufen von schlecht bis sehr gut und ist unter Kenntnis der Untersuchungsobjekte als wahrheitsgemäß einzuordnen.

Der direkte Vergleich der TDD-Bewertungsergebnisse und die argumentative Plausibilitätskontrolle bestärken zusammenfassend die Annahme, dass die eigens entwickelte TDD ein realistischeres Abbild der Wirklichkeit zeichnet, als es die TDD des externen Beratungsunternehmens tut. Eine Plausibilitätskontrolle der Sinnhaftigkeit des in Kapitel 3.2 entwickelten NDD-Verfahrens stellt sich hingegen schwieriger dar. Die Nachhaltigkeit ist aufgrund ihrer Diversität nicht so leicht greifbar und offensichtlich wie der bauliche Gebäudezustand. Trotzdem besteht die Möglichkeit einer kritischen Beurteilung der CREP-spezifischen NDD. Hierzu werden ihre Ergebnisse mit den Ergebnissen von LEED und DGNB verglichen. Der Vergleich wird, wie schon im Fall der TDD, auf Basis der durch die drei Verfahren ermittelten Rangfolgen und qualitativen Einstufungen der Nachhaltigkeit der Einzelgebäude vorgenommen.

**Tabelle 5-5: Gegenüberstellung der Rangfolge der Beispiel-Gebäude als Ergebnis von Green Building-Label-Analyse und CREP-spezifischer NDD-Bewertung**

	Gebäude							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Rangfolge der Gebäude gemäß ihrer Nachhaltigkeit (NDD)</b>								
LEED	6	2	5	8	1 Zertifiziert	7	4	2
DGNB	4	5	6	7	1 Bronze	7	2 Bronze	3
NDD	6 leicht überdurch- schnittlich	2 leicht überdurch- schnittlich	7 leicht unter- durch- schnittlich	8 leicht unter- durch- schnittlich	1 überdurch- schnittlich	3 leicht überdurch- schnittlich	5 leicht überdurch- schnittlich	4 leicht überdurch- schnittlich

Augenscheinlich schneiden die Gebäude der Untersuchungsgruppe gemäß LEED und NDD mit Ausnahme von Gebäude 6 tendenziell ähnlich oder gleich (Gebäude 1, 4, 5) ab. Auch das DGNB-Ergebnis liefert bis auf Gebäude 6 vielfach eine ähnliche Tendenz. Die Kategorisierung unterscheidet sich aber dennoch vermehrt und deutlicher von der NDD (Gebäude 2, 6 und 7) als bei LEED. Als bestes und damit einziges nachhaltiges (LEED, DGNB) bzw. überdurchschnittlich gutes (NDD) Gebäude wird von allen drei Bewertungsmethoden Gebäude 5 beurteilt. Ebenfalls wird Gebäude 4 einvernehmlich als am schlechtesten erachtet (vgl. Tabelle 5-5).

Die größten Unterschiede im Ergebnisvergleich von LEED und DGNB mit der NDD liefert Gebäude 6. Dieses schneidet im Fall von LEED bzw. DGNB vergleichsweise schlecht und im Rahmen der NDD am drittbesten ab. Ursache hierfür sind aller Wahrscheinlichkeit nach die

bereits diskutierte Nichtberücksichtigung der Abwärmenutzung und die damit verbundene, außerordentlich schlechte Bewertung der Energieverbräuche (sowie Energiekosten und Schadstoffemissionen). Sie haben hohe Auswirkungen auf das Gesamt-Ergebnis von LEED und DGNB. Das NDD-Verfahren berücksichtigt die Tatsache der Abwärmenutzung und schwächt somit den negativen Effekt der auf den ersten Blick hohen Energieverbräuche mit ihren zugehörigen Folgen (z. B. Schadstoffemissionen) ab. Auf diese Weise kommen die weiteren, positiven Gebäudeeigenschaften mehr zum Tragen.

Ferner herrscht Uneinigkeit hinsichtlich der qualitativen Einordnung von Gebäude 2 und 7. Gebäude 7 wird, wie zuvor erwähnt, auf Basis der vom Standort gelieferten Daten beurteilt. Dies hat unter Anwendung von LEED und DGNB zur Konsequenz, dass aufgrund fehlender Erfassungsgeräte und Objektdokumentation Kennwerte verwendet werden, die überschlägig auf die Einzelgebäude verrechnet werden. Diesen Kennwerten mangelt es an Aussagekraft, da das Wissen um den energetischen Zustand der Gebäudehülle die Richtigkeit der Daten anzweifeln lässt. Weil die CREP-spezifische NDD neben der quantitativen auch eine qualitative Einschätzung der Kriterien zulässt, wird die quantitative Kriterienbewertung kritisch beurteilt. Zwar wird das Endergebnis trotz der fehlenden Verbrauchsdaten nicht mit null Punkten bewertet, aber zumindest abgeschwächt. Auch bei der Einordnung von Gebäude 2 ist zu vermuten, dass die Möglichkeit der qualitativen und nicht nur quantitativen Bewertung sowie die Fokussierung auf die CREM-relevanten Kriterien zu einem realistischeren Abschneiden der Immobilie führen. Die NDD-Einordnung an zweiter Position erscheint der Autorin durchaus begründet und ist wahrscheinlicher als die durch das DGNB ermittelte Rangposition an fünfter Stelle.

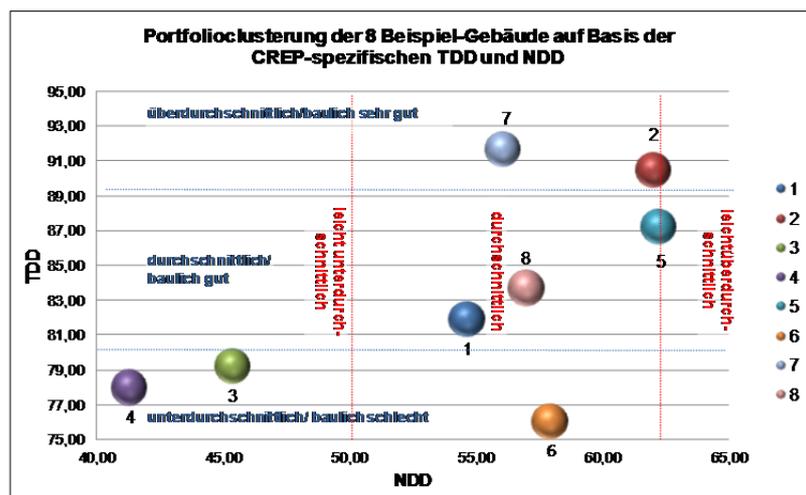
Was die Clusterung der Gebäude gemäß ihrer Nachhaltigkeit betrifft, so bestätigt sich, wie schon bei der TDD, der zielführende Effekt einer Überarbeitung der LEED-, BREEAM- und DGNB-Bewertung. Die CREP-spezifische NDD unterteilt das Portfolio von schlecht bis nachhaltig, wobei sich die Beispiel-Objekte im Bereich von unter- bis überdurchschnittlich bewegen. Keines der Gebäude wird tatsächlich als nachhaltig identifiziert, was realistisch ist, da zum Zeitpunkt ihrer Errichtung noch kein besonderes Augenmerk auf diese Eigenschaft gelegt wurde. In der Regel setzt das Beispiel-Unternehmen jedoch hohe Maßstäbe beim Bau von Gebäuden und stellt seinen Mitarbeitern international Gebäude von überdurchschnittlich hohem Standard bereit.

Der Vergleich der Ergebnisse der CREP-spezifischen TDD und NDD mit der durch die Autorin vorgenommenen, möglichst realistischen Gebäudebeurteilung zeigt, dass die im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelten Verfahren es im Gegensatz zu konventionellen Ansätzen schaffen, Unternehmensgebäude in ihrem tatsächlichen Zustand abzubilden und einzuordnen. Das CREP-Modell stellt standardisierte Bewertungsgrundlagen bereit und bindet

betriebliche Aspekte in seine Betrachtung ein. Die daraus resultierenden Vorteile gegenüber LEED, DGNB und der TDD des Beratungsunternehmens konnten im direkten Vergleich herausgestellt werden und mündeten in einer differenzierteren Gebäudeclusterung.

Die Standardisierung stellt einen weiteren Vorteil des CREP-Modells dar. Dieser drückt sich in Form eines Objektivitäts- und Qualitätsgewinns gegenüber der durch die Autorin ohne konkret definierte Bewertungsmaßstäbe und Benchmarks vorgenommenen Gebäudeeinschätzung aus. Auf Grundlage konkreter Ergebniswerte lassen sich Verbesserungsmaßnahmen ableiten und Schlussfolgerungen ziehen. Zwar können auch ohne ein klar definiertes Bewertungsschema plausible Rückschlüsse zum Portfoliozustand gezogen werden, doch können diese nur schwer begründet und damit sehr eingeschränkt für weiterführende Planungen genutzt werden.

Nachdem die Anwendbarkeit und Vorteile der CREP-spezifischen TDD und NDD bestätigt werden konnten, sind die im Rahmen ihrer Anwendung gewonnenen Analyseergebnisse in Abbildung 5-2 nochmals zusammenfassend dargestellt. In der Grafik sind die Ergebnisse der NDD erneut auf der x-Achse und die Ergebnisse der TDD auf der y-Achse abgetragen.



**Abbildung 5-2: Portfolioclusterung auf Basis der CREP-spezifischen NDD und TDD**

Die Portfolioclusterung am Beispiel der acht gewählten Immobilien deckt auf, dass den Gebäuden 3 und 4 gemäß der CREP-spezifischen Portfolioanalyse im Hinblick auf die Nachhaltigkeit und den baulichen Zustand das größte Optimierungspotenzial zukommt. Sie liefern für beide Bereiche die schlechtesten Ergebnisse. Am besten schneidet in Summe Gebäude 2 aufgrund seiner Ausgewogenheit von nahezu leicht überdurchschnittlicher Nachhaltigkeit und sehr gutem baulichem Zustand ab. Auch die Gebäude 5 und 7 zählen zu den besseren Gebäuden der Untersuchungsgruppe. Während Gebäude 7 über den besten baulichen Zustand verfügt, besitzt es in Bezug auf seine Nachhaltigkeit im direkten Vergleich noch Optimierungsbedarf. Genau umgekehrt schildert sich der Zustand von Gebäude 5.

Die Gebäude 1 und 8 schließen im Mittelfeld und sowohl bei der TDD als auch bei der NDD durchschnittlich ab, wohingegen Gebäude 6 hinsichtlich der NDD zwar in das vordere Drittel

fällt, diese Qualität infolge des veralteten baulichen Standards jedoch im Zuge der TDD nicht bestätigen kann und somit nach Verbesserung verlangt.

Obschon die TDD für die Gebäude 3, 4 und 6 einen vergleichsweise schlechten bzw. veralteten Zustand feststellt, kann sie aufdecken, dass keines der Objekte vor dem Ablauf der Restnutzungsdauer steht oder sonstige Restriktionen aufweist, welche eine Realisierung von Optimierungsmaßnahmen in Gänze ausschließen. Auch für die übrigen Gebäude erschließen sich solche Ausschlusskriterien nicht. Die im Kontext der Objektanalyse identifizierten Defizite und Verbesserungsmaßnahmen sollten aus diesem Grund auf ihre Relevanz und positive Wirkung auf das Gesamt-Portfolio untersucht werden. Hierzu werden die Resultate der CREP-spezifischen Gebäudebewertung in Abbildung 5-3 erneut grafisch dargestellt. Dabei werden die Ergebnisse von TDD und NDD, ebenso wie die Standortbindung SB berücksichtigt. Zur Veranschaulichung der Ergebnisse werden zwei verschiedene Darstellungsweisen gewählt und in zwei gesonderten Diagrammen vorgestellt. Der SB-Wert wird in beiden Diagrammen einheitlich auf der y-Achse angezeigt. Die Darstellung der NDD- und TDD-Ergebnisse hingegen erfolgt auf unterschiedliche Art und Weise. In der linken Grafik werden TDD und NDD getrennt ausgewiesen, wobei der NDD-Wert auf der x-Achse eingetragen ist und der TDD-Wert über die Blasengröße der Einzelobjekte bestimmt wird. Auf der rechten Seite werden auf der x-Achse NDD und TDD im ini zusammengefasst. Auch in diesem Fall wird das Ergebnis der TDD separat über die Blasengröße ausgewiesen. Sie bildet die Relevanz baulicher Maßnahmen ab und wird kleiner je besser der Zustand des Untersuchungsobjekts im relativen Vergleich ausfällt.

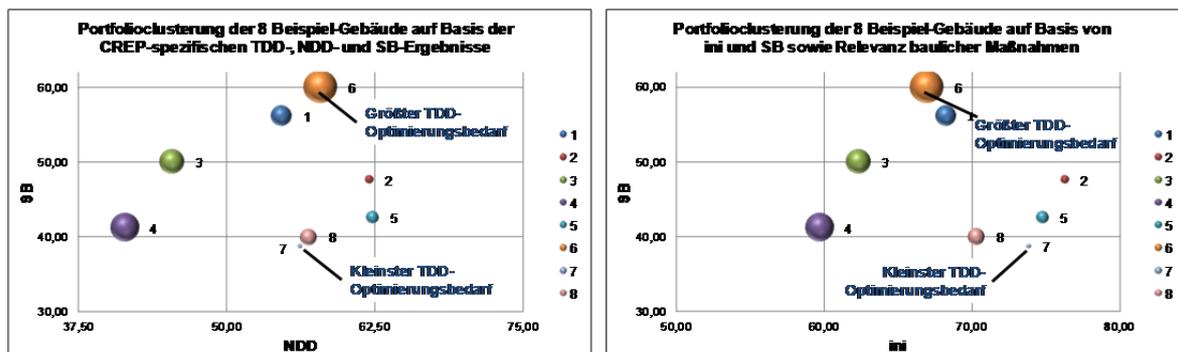


Abbildung 5-3: Portfolioclusterung auf Basis von SB sowie NDD und TDD bzw. ini (CREP)

Wie die Clusterung der Gebäude zeigt, liegt die größte Standortpriorität bei Gebäude 6. Es schneidet im Rahmen der Nachhaltigkeitsanalyse bei der NDD wie auch beim ini im Mittelfeld ab, weist jedoch bezüglich der TDD die größten Defizite auf. Hier liegt Optimierungspotenzial verborgen, welches wegen der hohen strategischen Bedeutung des Gebäudes gehoben werden sollte. Ein weiteres Gebäude, das sich infolge der Analyse als optimierungswürdig herausstellt, ist Gebäude 3. Es zählt im Vergleich zu den anderen Gebäuden zu den strategisch relevanteren Immobilien und besitzt sowohl Defizite baulicher Natur, als auch Defizite seitens der Nachhaltigkeit. Die Standortpriorität von Gebäude 1 kommt der Priorität von Ge-

bäude 6 nahe. Auch für diese Immobilien lassen sich Schwachstellen bei NDD und TDD ermitteln. Folglich gilt auch Gebäude 1 als eines derjenigen Gebäude, die einer näheren Betrachtung unterzogen werden und für potenzielle Maßnahmen in Betracht kommen sollten. Aufgrund der geringeren Bedeutung von Gebäude 4 ist für diese Immobilie der Mehrwert von Maßnahmen zur Verbesserung der vergleichsweise schlechten TDD- und NDD-Werte zu prüfen. Ein Ratschlag kann hier nicht pauschal getroffen werden. Es ist vielmehr notwendig, Vor- und Nachteile einer Investition abzuwägen und vor dem Hintergrund ihrer Wirtschaftlichkeit zu entscheiden. Die Gebäude 2, 5, 7 und 8 sind nachrangig zu behandeln. Zum Einen verfügen sie über einen guten Zustand und zum Anderen ist ihre Standortbedeutung eher mittelmäßig. Andere Maßnahmen sind in einem ersten Schritt vorzuziehen, was nicht heißen soll, dass in begründeten Fällen keine Ausnahme von dieser Entscheidung gemacht werden darf.

Zur Veranschaulichung sind in Tabelle 5-6 für die Gebäude 2, 3 und 6 mögliche Optimierungsmaßnahmen aufgelistet. Diese Angaben werden durch die jeweiligen Kosten, die durch eine Umsetzung realisierbaren Optimierungspunkte (als Summe der erzielten Optimierung von NDD und TDD) und die Dringlichkeit in Form der Prioritäten ergänzt. Da es sich im Folgenden nur um drei von acht Beispiel-Gebäuden und nicht um ein ganzes Portfolio handelt, werden die Optimierungspunkte nicht flächengewichtet. Bei Übertragung auf eine große Summe an Gebäuden müsste der Korrektheit halber jedoch eine Flächengewichtung erfolgen, sodass im Ergebnis der „PNI nach Optimierung“ gebildet werden kann. Auch bleiben im Folgenden die Nebenbedingungen 5 bis 7 unbeachtet, da ihre Berücksichtigung nur im Fall eines Portfolios mit einer entsprechend großen Anzahl an Gebäuden Sinn macht.

Wie die vorgeschlagenen Maßnahmen mithilfe von OR unter Vorgabe eines definierten Budgets auszuwählen und somit in die bestmögliche Kombination zu bringen sind, wurde in Kapitel 4.5 mit all seinen Randbedingungen und Restriktionen auf theoretischer Basis erklärt. Im Folgenden wird das mithilfe von „Excel-Solver“ berechnete Ergebnis einer unter Vorgabe zweier Budgets simulierten OR-Analyse vorgestellt. Die beiden rechten Spalten von Tabelle 5-6 geben wieder, welche Maßnahmen aus einem Gesamt-Maßnahmen-Pool mit einem Umfang von 9,5 Mio. € im Fall der Verfügbarkeit eines Budgets von 1,50 und 2,50 Mio. € idealerweise zur Umsetzung kommen sollten. Die Übersicht zeigt, dass tatsächlich die Realisierung derjenigen Maßnahmen angeraten wird, welche die Ziel- und Nebenbedingungen der Multikriteriellen Optimierung am besten erfüllen. So wird in beiden Fällen zunächst Maßnahme 19 vorgeschlagen, die infolge ihrer Priorität 3 allen anderen Maßnahmen vorzuziehen ist. Vor allen weiteren Maßnahmen sind in beiden Fällen die Maßnahmen der Priorität 2 mit einer Optimierung größer dem Median aller Optimierungspunkte (0,70) zu verwirklichen (22, 35, 38, [21]). Dies hat bei 1,5 Mio. € Budget zur Konsequenz, dass keinerlei Maßnahmen der Priorität 0 und 1 sowie der Priorität 2 mit Optimierung kleiner dem Median aller Optimie-

rungspunkte zur Ausführung kommen. Auch Maßnahme 21 wird nicht vorgeschlagen, da dies zu einer Budgetüberschreitung führen würde. Sind 2,5 Mio. € Budget verfügbar, so können alle wichtigen Maßnahmen realisiert werden. Alle weniger wichtigen Maßnahmen (Priorität 0, 1 und ggf. 2) werden auf ihren Beitrag zur Maximierung der Optimierungspunkte und Gesamtpriorität untersucht und in der bestmöglichen Kombination ausgewählt (4, 5, 15, 27, 28).

**Tabelle 5-6: Simulation Maßnahmenauswahl zur Max. von Optimierungspunkten und Priorität**

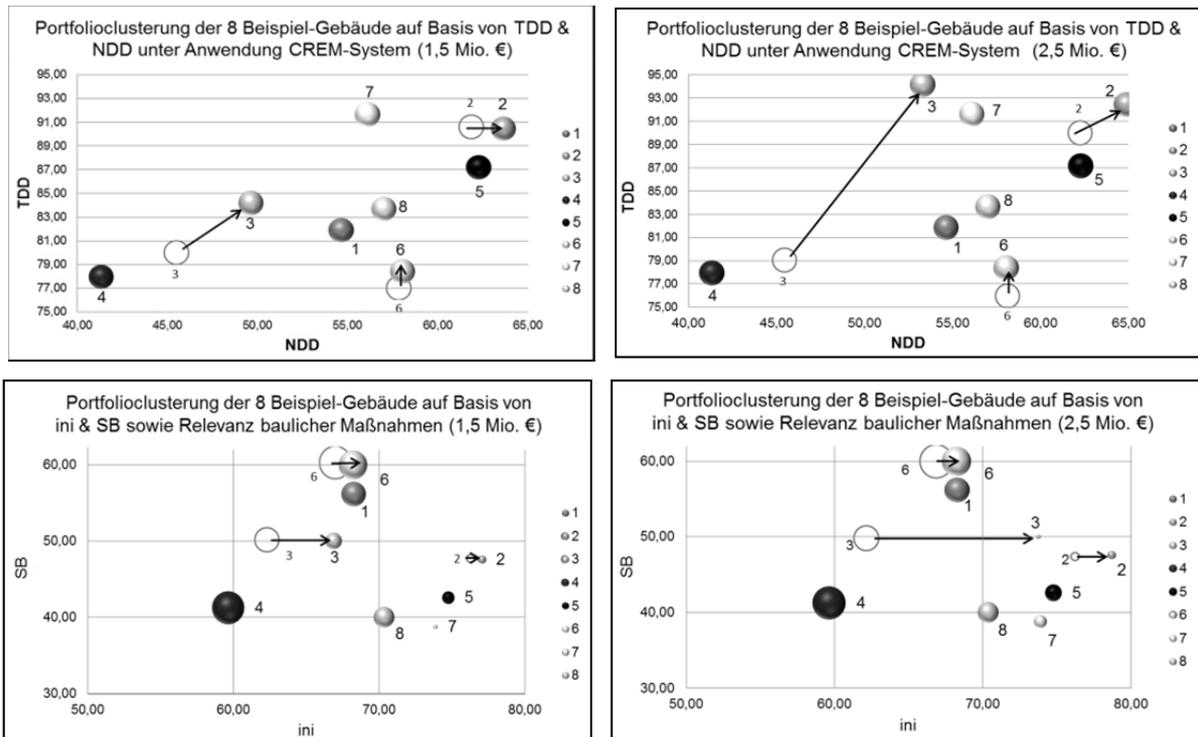
Maßnahme	Kosten [€]	Optimie- rungspkt.	Prio- rität	Kriterien- auswahl	
				1,50 Mio. € Budget	2,50 Mio. € Budget
<b>Gebäude 02</b>					
01 - Fassadendämmung (EnEV09)	570.000	2,75	0	nein	nein
02 - Fensteraustausch (Übererfüllung EnEV09)	800.000	2,36	0	nein	nein
03 - Dämmung Flachdach (EnEV09)	300.000	2,75	1	nein	nein
04 - Energiesparleuchten (ca. 400 Leuchten)	3.200	1,10	1	nein	ja
05 - Energieeffizientes Beleuchtungssystem (z. B. Tageslichtsensor)	7.700	1,15	0	nein	ja
06 - Niedertemperaturkessel (Stand der Technik, SdT)	54.640	0,46	1	nein	nein
07 - Wärmepumpen (SdT)	180.000	0,46	1	nein	nein
08 - Wärmerückgewinnung	450.000	0,10	0	nein	nein
09 - Austausch Klimaanlage (SdT) + Wärmerückgewinnung	456.513	0,65	1	nein	nein
10 - Effizienzsteigerung der Wasser-Armaturen	39.650	1,27	0	nein	nein
11 - Prüfung der Anlage bzgl. Austausch des Kältemittels	10.000	0,00	0	nein	nein
12 - Intelligentes Zählersystem für Strom, Licht und Heizung	25.000	1,20	1	nein	nein
13 - Ökologische Aufwertung des Grundstücks	45.000	0,20	0	nein	nein
14 - Sensoren zur Überwachung des thermischen Komforts	25.000	0,42	2	nein	nein
15 - Machbarkeitsstudie zur individuellen Bedienbarkeit der Heizung	5.000	0,00	2	nein	ja
16 - Messgerät für Luftwechselrate inkl. Alarm & Archivierung	1.000	0,10	0	nein	nein
17 - Machbarkeitsstudie zur zonenweisen Lüftungsregulierung	10.000	0,00	2	nein	nein
18 - Schreibtischlampen (ca. 165 Stk.)	8.250	0,10	0	nein	nein
19 - Beseitigung brandschutzrelevanter Schwachstellen	5.000	1,60	3	ja	ja
20 - Außenliegender Sonnenschutz	422.702	0,70	0	nein	nein
<b>Gebäude 03</b>					
21 - Fassadendämmung (EnEV09)	1.700.000	13,69	2	nein	ja
22 - Fensteraustausch (EnEV09)	750.000	9,22	2	ja	ja
23 - Dämmung Flachdach (EnEV09; O-, W- und S-Flügel)	250.000	2,76	0	nein	nein
24 - Austausch Klima- und Lüftungsanlage	1.824.000	0,12	0	nein	nein
25 - Wassereffizienzsteigerung von 100 WCs + 80 Waschbecken	80.000	1,55	0	nein	nein
26 - Kälteanlagenumrüstung auf umweltfreundlicheres Kältemittel	15.000	0,57	0	nein	nein
27 - BUS-System (Nacht-/Wochenendschaltung der Beleuchtung)	2.000	0,10	1	nein	ja
28 - Energet. Optimierungskonzept + geringinvestive Maßnahmen	3.000	0,10	1	nein	ja
29 - Messgeräte zur Energie- und Stromverbrauchserfassung	52.000	1,40	1	nein	nein
30 - Regenwassernutzungsanlage zur Grünflächenbewässerung	20.000	0,48	0	nein	nein
31 - Entsiegelung der Parkflächen (800m <sup>2</sup> versickerungsfähig )	60.000	0,48	0	nein	nein
32 - Messgeräte zur Feuchtigkeits-/Temperatursteuerung	50.000	0,99	1	nein	nein
33 - CO <sub>2</sub> -Sensor (visuelle + akustische Alarmfunktion) für Büros	50.000	0,24	0	nein	nein
<b>Gebäude 06</b>					
34 - Innen-Fassadendämmung (EnEV09)	168.300	8,27	1	nein	nein
35 - Neuer Anstrich Außenfenster	2.000	1,67	2	ja	ja
36 - Wärmeschutzverglasung (EnEV09) inkl. Schallsollierung	493.580	4,95	1	nein	nein
37 - Dämmlage auf oberster Geschossdecke	30.000	7,52	1	nein	nein
38 - Elektronisch betriebene Umwälzpumpen	21.649	0,82	2	ja	ja
39 - Austausch Lüftungsklimaanlage (SdT) + Wärmerückgewinnung	460.466	2,25	1	nein	nein
40 - Verbesserung der Außenraumqualität (geringere Versiegelung)	10.000	0,55	0	nein	nein
41 - Verlängerung der Schmutzfangzone	2.000	0,10	0	nein	nein
	<b>9.462.650</b>	<b>0,70</b>		<b>19,12/2</b>	<b>29,45/2</b>
	<b>Gesamt</b>	<b>Median</b>		<b>Erzielte ini-Verbe.</b>	

Im Ergebnis schlägt die OR-Analyse im Fall von 1,5 Mio. € verfügbarem Budget Maßnahmen vor, die bei Umsetzung zu einer maximalen ini-Verbesserung der drei Gebäude um insgesamt 9,56 Punkte (= 19,12/2) führen würden. Die ausgewählten Maßnahmen hätten eine Priorität von in Summe 7,85 bzw. durchschnittlich 1,77, was eher der Einstufung „dringlich“ entspricht.

Im Fall der Verfügbarkeit von 2,5 Mio. € Budget rät das OR-Analyseergebnis zur Realisierung von Maßnahmen, deren Umsetzung den Nachhaltigkeitsindex der Einzelgebäude um insgesamt 14,73 ini-Punkte (= 29,45/2) steigern würde. Diese Maßnahmen hätten in Summe eine Priorität von 14,00 bzw. im Mittel von 1,40. Ein Mittelwert von 1,40 (eher „weniger dringlich“) deutet darauf hin, dass aufgrund des größeren Budgets neben Maßnahmen zur Beseitigung des Instandhaltungsrückstaus auch Maßnahmen von geringerer Dringlichkeit vorgeschlagen werden können.

Die Angabe der Prioritätensummen und -durchschnittswerte ist für weitere Schritte des Portfoliomanagements nicht von Relevanz. Die Angaben sind im vorigen Abschnitt im Sinne der Vollständigkeit aufgeführt, um zu zeigen, dass die OR-Analyse neben dem ersten Ziel, der Steigerung des Immobiliennachhaltigkeitsindex ini, auch Ziel 2, die Maximierung der Prioritätensumme und damit die bevorzugte Umsetzung von Maßnahmen der höchsten Priorität einhält.

Welche Auswirkungen die Umsetzung der im Rahmen der OR-Analyse vorgeschlagenen Maßnahmen auf die Struktur des Gesamt-Portfolios haben könnte, wird nachfolgend grafisch beschrieben. In den oberen beiden Quadranten der Abbildung 5-4 wird jeweils die Auswirkung der gewählten Maßnahmen auf die Lage der Gebäude im Portfolio dargestellt, wobei links die Veränderung unter Mitteleinsatz von 1,5 Mio. € und rechts unter Verwendung von 2,5 Mio. € skizziert wird. Auf der x-Achse ist in beiden Grafiken der NDD-Wert, auf der y-Achse der TDD-Wert aufgetragen. In den beiden unteren Quadranten wird die Veränderung des ini (x-Achse) und des baulichen Zustands (TDD, relativer Vergleich in Form der Blasengröße) gegenüber der Standortbindung (y-Achse) aufgezeigt.



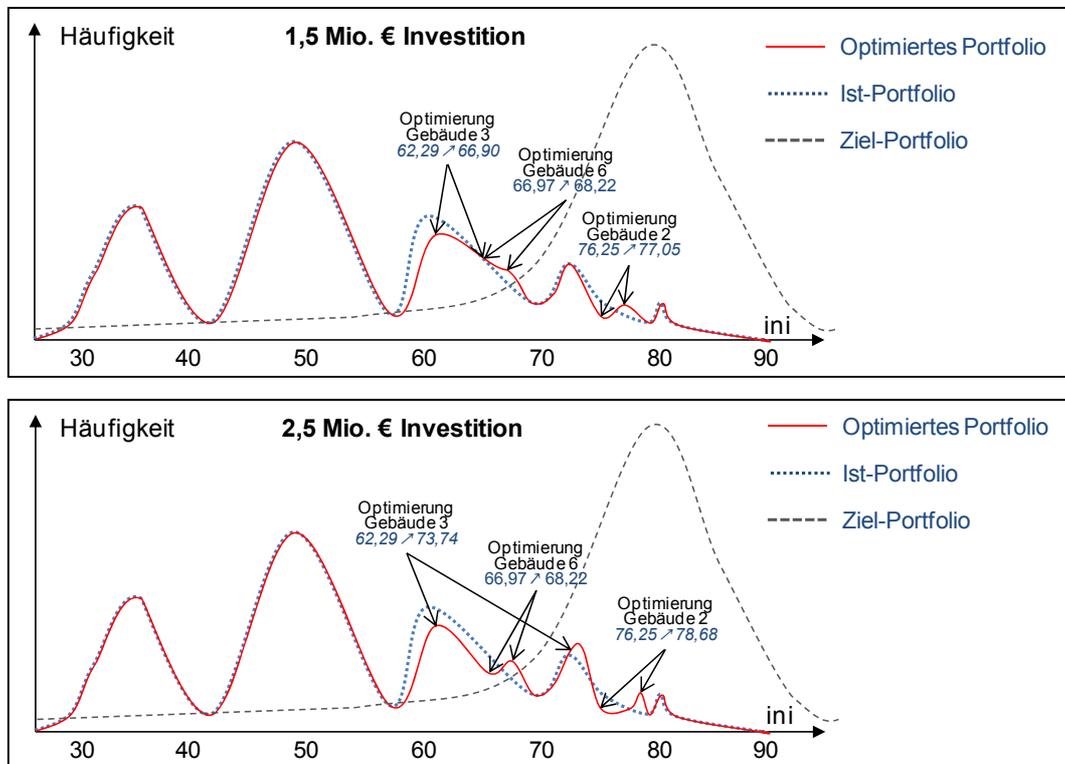
**Abbildung 5-4: Veränderung der Portfoliostruktur durch Umsetzung von Maßnahmen (CREP)**

Die Diagramme verdeutlichen, dass Investitionen in die Gebäude 3 und 6 durchaus sinnvoll sind, da sie eine hohe bis zumindest mittlere Standortpriorität sowie einen vergleichsweise hohen Verbesserungsbedarf haben. Für Gebäude 2 sind Ausgaben zu überdenken. Das Gebäude besitzt eine etwas geringere Bedeutung und weist, wie seine Ausgangslage in der Matrix im oberen rechten Bereich der beiden oberen Diagramme verdeutlicht, eine der geringsten Notwendigkeiten zur Optimierung auf.

Im Fall einer größeren Menge an Gebäuden kann die in den vorangegangenen Abschnitten beschriebene Methode ein wesentliches Hilfsmittel sein, um ein gegebenes Portfolio im größtmöglichen Maße zu verbessern. Wie eingangs beschrieben, unterstützt das Verfahren in einem ersten Schritt bei der Transparenzgewinnung, indem Gebäudezustände und Standortprioritäten realistisch abgebildet werden. Dies ist vor allem bei einer unüberschaubaren Menge an Objekten und Daten sinnvoll und hilft dabei, Verbesserungsmaßnahmen und ihre Dringlichkeit zu bestimmen. Für relevante Gebäude können im Anschluss mithilfe des OR-Verfahrens Maßnahmenvariationen simuliert und budgetgetreu ausgewählt werden. Wie sich im Fall von Gebäude 2 zeigt, deckt die Vorgehensweise, der Logik der Effizienzkurve folgend, zudem auf, für welche Immobilien die Notwendigkeit von Maßnahmen gegenüber anderen Gebäuden und Maßnahmen in den Hintergrund rückt.

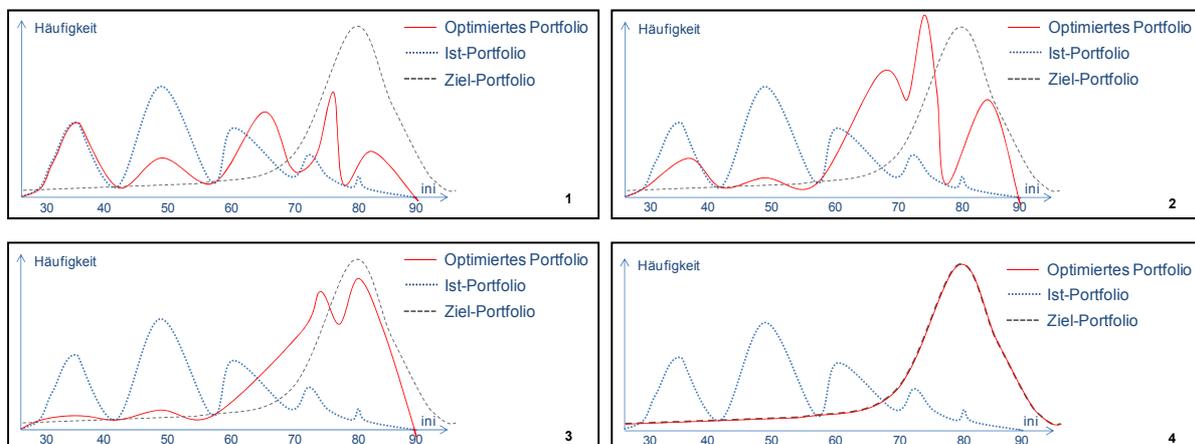
Ferner gibt das CREP-Modell bei einer Vielzahl an Gebäuden die Möglichkeit, die mittel- bis langfristige Portfolioentwicklung mithilfe der Häufigkeitsverteilung im Ist-Zustand mit den Teilziel- und Ziel-Vorgaben zu vergleichen. Über einen längeren Zeitraum lässt sich somit die sukzessive Näherung des Ausgangsportfolios an das gewünschte Ziel-Portfolio verfolgen.

Abbildung 5-5 zeigt beispielhaft für eine Betrachtungsperiode und für die Investitionsalternativen 1 (1,5 Mio. €) und 2 (2,5 Mio. €), wie sich die Häufigkeitsverteilung eines fiktiven Portfolios gegenüber seinem Ausgangszustand (Ist-Portfolio) verändert, sobald die oben mithilfe der OR-Simulation gewählten Maßnahmen in Gebäude 2, 3 und 6 getätigt worden sind. Ferner stellt sie diese Verteilung dem Ziel-Portfolio gegenüber.



**Abbildung 5-5: Häufigkeitsverteilung des optimierten sowie des Ist- und Ziel-Portfolios**

Wird das Portfolio in gleicher Weise über die Jahre dargestellt, kann der Fortschritt der Portfoliooptimierung veranschaulicht und unter anderem zu Zwecken der Akzeptanzgewinnung und Kommunikation eingesetzt werden. Abbildung 5-6 beschreibt in idealisierter Form die Annäherung des gegebenen Portfolios beispielhaft über vier Betrachtungsperioden, wobei nach Abschluss der vierten Periode das Ziel-Portfolio erreicht ist.



**Abbildung 5-6: Portfolioentwicklung über mehrere Betrachtungsperioden**

## 5.4 Diskussion der Ergebnisse sowie weiterer Handlungsbedarf

### *CREP-spezifische NDD*

Wie im Vorigen erläutert und anhand von Realdaten nachgewiesen, lässt sich das entwickelte Modell durchaus erfolgreich zum Zwecke eines nachhaltigen betrieblichen Portfoliomanagements anwenden. Trotzdem stellt es, im Besonderen aufgrund der geringen Erfahrung mit der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden, noch umfänglichen Raum zur Optimierung bereit. So sind zum Einen die mit der Anlehnung an die bestehenden GB-Labels verbundenen Defizite hinsichtlich der grundsätzlichen Struktur und des allgemeinen Aufbaus der Nachhaltigkeitsanalyse zu nennen (siehe unten: *Bottom-Up-Aufbau*, Wechselbeziehungen). Zum Anderen verlangen die einzelnen Nachhaltigkeitskriterien und Indikatoren selbst vielfach nach weiteren Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Die erarbeitete Methodik baut im Bereich der NDD auf den bestehenden Ansätzen auf, weshalb im Folgenden Defizite aufgezeigt sowie Vorschläge und Anregungen für zukünftige Entwicklungen geliefert werden.

Was Struktur und Aufbau von Nachhaltigkeitsanalysen betrifft, so ist ihr primäres Ziel, definierte Schutzziele zu erreichen. Die vorliegende Methodik nutzt auf diesem Wege die bestehenden Kriterien und Methoden von LEED, BREEAM und DGNB. Hierzu wurden die Indikatoren von LEED und BREEAM den Indikatoren und somit Schutzziele des DGNB zugeordnet. Auf diese Weise konnten zwar die mit einem *Bottom-Up-Aufbau* verbundenen Nachteile<sup>84</sup> anderer Herangehensweisen umgangen werden, dennoch birgt auch dieses Verfahren Potenzial zur Verbesserung. Wünschenswert wäre ein *Top-Down-Ansatz*, welcher zunächst die anzustrebenden Ziele definiert und die hierzu notwendigen Messgrößen respektive Indikatoren festlegt. Anzustreben ist dabei, dass alle Schutzziele abgedeckt sind und so zusammengefasst werden, dass eine möglichst geringe Anzahl an Wechselbeziehung zwischen einzelnen Kriterien entsteht [WaHa11, S. 39]. Die DGNB baut ihr System auf den relevanten Schutzziele auf, hat allerdings die Schwachstelle, dass zahlreiche Wechselbeziehungen vorherrschen. Dies hat den Effekt, dass letztlich mehrere Messgrößen, zumindest indirekt, das gleiche Ziel verfolgen [WaHA11, S. 39]. Hierdurch ergibt sich eine unnötige Komplexität. Verbesserungen einer Qualität haben bspw. Auswirkungen auf zahlreiche weitere Aspekte. Zur Veranschaulichung hierfür kann die Gebäudehülle genannt werden. Eine energetische Verbesserung wirkt sich nicht nur positiv auf die Dämmwerte und somit auf die zu bewertende Qualität der Gebäudehülle aus. In den meisten Fällen hat sie auch eine Auswirkung auf die Energieverbräuche und infolge dessen auf die Schadstoffemissionen<sup>85</sup> und

<sup>84</sup> Häufig werden bei Umsetzung des *Bottom-Up-Ansatzes* existierende Messgrößen lediglich neu zusammengefasst. Es besteht dabei allerdings die Gefahr, dass die Kommunizierbarkeit leidet, mehrere Messgrößen das gleiche Ziel verfolgen und eine unnötige Komplexität entsteht [WaHa11, S. 39].

<sup>85</sup> Einflüsse des Stromverbrauchs auf Emissionen sind zumindest in Deutschland gegeben, da hier der Strommix aufgrund des hohen Anteils von Stein- und Braunkohle bei der Energiegewinnung mit einem vergleichsweise hohen Emissionskennwert belastet ist.

auf den thermischen Komfort in der Heiz- und Kühlperiode. Im Fall der Fenster kommen im Bedarfsfall zudem Auswirkungen auf die sonnenschutztechnische Qualität und den Schallschutz hinzu. Diese Tatsache erschwert es, die Konsequenzen von gebäudeverbessernden Maßnahmen abzuschätzen und zu kommunizieren. Dabei ist es egal, ob es sich um den Prozess einer Green Building-Zertifizierung oder NDD handelt.

Für die Zukunft ist es deshalb ratsam, die einzelnen Nachhaltigkeitskriterien so zusammenzufassen, dass möglichst wenige Wechselbeziehungen entstehen, ohne dabei die Schutzziele aus dem Auge zu verlieren.

Zusätzlich zu den Schutzzielen besteht weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf bezüglich der Nachhaltigkeitskriterien selbst. Obschon die Kriterien an die drei für Deutschland ausschlaggebendsten und aller Wahrscheinlichkeit nach am weitesten entwickelten Systeme angelehnt sind, konnten bei der Ausarbeitung dieser Arbeit vor allem hinsichtlich Komplexität, Benchmark-Definition und internationaler Anwendbarkeit Defizite und Ergänzungsbedarf festgestellt werden. Eine qualitative Bewertung ist nahezu in allen Fällen möglich, unter Beabsichtigung der genaueren quantitativen Beurteilung des betrieblichen Gebäudebestandes ist allerdings noch vielfältiger Arbeitsbedarf zu verzeichnen. In den nächsten Abschnitten werden diese Schwachstellen deshalb für die einzelnen Nachhaltigkeitsqualitäten tabellarisch aufgezeigt und, wo immer sinnvoll bzw. von höherer Relevanz, näher ausgeführt.

Wesentliche Erfordernisse für eine praktikable und realitätsnahe Einschätzung der Schadstoffemissionen von Bestandsgebäuden (1.1, 1.2) bestehen bspw. darin, zusätzlich zu den Energie- und Kältemittelverbräuchen innerhalb der Nutzungsphase die durch die Bauweise verursachten Emissionen in die Gebäudeanalyse zu integrieren. Nur so ergibt sich die Möglichkeit einer ganzheitlichen Betrachtung dieses ökologischen Kriteriums. Die Bauwerksemissionen sind grundlegender Bestandteil der Lebenszyklus umspannenden Ausstöße. Verfügt ein Gebäude über geringe Energieverbräuche, so deutet dies zwar auf eine gute Dämmqualität und/oder Gebäudetechnik hin. Dennoch können die hierzu verwendeten Materialien zu weitaus ungünstigeren Emissionen führen. Bislang besteht eine große Redundanz zwischen den nutzungsbedingten Energieverbräuchen und der Bewertung der Schadstoffemissionen mit globalen Auswirkungen. Durch eine Überarbeitung der Bewertungsmethodik könnte umgangen werden, dass eine ausschließlich durch Wechselbeziehungen geprägte Bewertung stattfindet. Zur Bereitstellung realistischer Bewertungsmethoden sind jedoch Studien erforderlich, welche die unterschiedlichen Bauweisen hinsichtlich ihrer Umweltfreundlichkeit respektive Emissionen untersuchen und entsprechend ihrer Qualität clustern. Des Weiteren sind die regionalen Grenz-, Referenz- und Zielwerte entsprechend der lokalen Ge-

gebenheiten anzupassen (z. B. unter Berücksichtigung der für den jeweiligen Strommix üblicherweise verwendeten Energiequellen<sup>86</sup>).

Im Hinblick auf den nicht-erneuerbaren Energieverbrauch (2.1) müssen die baukulturell und klimatisch bedingten Benchmarks und Primärenergiefaktoren ermittelt bzw. verifiziert werden. Ferner sind die Verbräuche von Sonderverbrauchern zu bestimmen, sodass eine möglichst gerechte Einordnung der gemessenen Verbräuche stattfinden kann. Ebenso müssen für den Trinkwasserverbrauch (3.1) Vergleichswerte definiert werden, welche an die geografisch und kulturell bedingten Gegebenheiten angepasst sind.

**Tabelle 5-7: Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu ökologischen NDD-Kriterien**

Ökologische Qualität	
Kriterium	Defizite sowie Forschungs- und Entwicklungsbedarf
1.1 Treibhausgasemissionen	<p>Bislang werden ausschließlich die innerhalb der Nutzungsphase durch Energieverbrauch entstehenden Emissionen (DGNB) berücksichtigt, sodass eine hohe Korrelation der Emissionen mit der Höhe der Energieverbräuche und der Qualität der Gebäudedämmung vorliegt. Die durch die Bauweise bzw. Bauprodukte selbst verursachten Emissionen bleiben unberücksichtigt.  <i>Bedarf:</i> Die Bauwerksemissionen sind in die Bewertung zu integrieren</p> <p>Der Aufwand zur exakten Berechnung der Schadstoffemissionen eines Bestandsgebäudes ist sehr bzw. zu hoch, da bislang ohne Ökobilanz und dezidierte Kenntnis der verwendeten Bauteile und Bauteilschichten keine Aussage zu den gesamten Bauwerksemissionen möglich ist.  <i>Bedarf:</i> Es sind Studien zur Höhe der Emissionen verschiedener Baukonstruktionsformen durchzuführen, die eine Einstufung bzw. Clusterbildung der Konstruktionen nach Schädlichkeit erlauben. Nach Möglichkeit sollten auch Cluster gebildet werden, die eine Kategorisierung der Schädlichkeit von Gebäuden nach ihrem Energieverbrauch und Energieträger zulassen.</p> <p>Aktuell sind zahlreiche Emissionskennwerte für weniger gängige Formen der Energieerzeugung ausständig (z. B. fehlen in der von der DGNB zur Emissionsberechnung verwendeten Baustoffdatenbank Emissionskennwerte zum Energieträger „Fernwärme aus Müllverbrennung“).  <i>Bedarf:</i> Fehlende Emissionskennwerte von Energieträgern sind zu ergänzen.</p> <p>Es besteht eine Abhängigkeit der Schadstoffemissionen von Energieverbrauch, -träger und lokalen Standards. So wird bspw. der französische Strommix v. a. aus Kernkraft erzeugt, was dazu führt, dass der Strom in Frankreich trotz seiner „schädlichen“ Form der Energieerzeugung geringe Emissionskennwerte aufweist.  <i>Bedarf:</i> Neben Emissionskennwerten ist auch die Art der Stromerzeugung zu beachten. Es sind regional abgestimmte und validierte Benchmarks zu definieren und unter Berücksichtigung der Energieträger spezifische Handlungsanweisungen zu bestimmen.<sup>87</sup></p> <p>Die Nutzung von Abwärme zur Gebäudebeheizung wird prinzipiell als negativ erachtet.  <i>Bedarf:</i> Die Weiterverwendung von Abwärme (z. B. aus der Produktion) ist fallspezifisch zu bewerten (z. B. positiv bzw. neutral).</p>
1.2 Sonstige Schadstoffemissionen mit globalen Auswirkungen (z. B. Kältemittel)	<p>Die Aussagen zum Schädigungspotenzial und zur Leistung von Kältemitteln sind zu präzisieren/validieren/ermitteln und aufzulisten (ggf. Länderspezifika berücksichtigen).</p> <p>Bislang werden im Modell Emissionen in Form von AP, EP, ODP und POCP nicht berücksichtigt, da die Emissionsbewertung ausschließlich über den Energieverbrauch erfolgt und damit zu einer Redundanz mit dem GWP führt. → Bis eine geeignete Bewertungsgrundlage verfügbar ist, sind AP, EP, ODP und POCP stellvertretend über das GWP (Kriterium 1.1) zu beurteilen.  <i>Bedarf:</i> Es sind Studien erforderlich, die für verschiedene Baukonstruktionsformen eine Abschätzung der AP-, EP-, ODP- und POCP-Emissionen infolge der Nutzung und Bauweise ermöglichen und Benchmarks definieren.</p>

<sup>86</sup> Schadstoffemissionen sind im Fall eines Strommix aus Kernkraft geringer als bei einem Strommix mit hohem Anteil an fossilen Energieträgern.

<sup>87</sup> Bei Strom aus Kernkraft wird der Fokus aufgrund der „geringen“ Schadstoffemissionen auf die Reduktion des Wärmebedarfs gelegt. Bei Stromgewinnung aus nicht-erneuerbaren Energieträgern hingegen ist aufgrund der Emissionen primär der Strombedarf zu senken.

1.3	Schadstoffemissionen mit negativen lokalen Auswirkungen	<p>Eine Beurteilung der Wahrscheinlichkeit von Schadstoffvorkommen ist ohne Gutachten nur vage möglich, da die Zeitpunkte des Verbots einer Verwendung der relevanten Schadstoffe für einzelne Länder nicht immer bekannt sind. Gutachten pauschal vorzuschreiben, ist jedoch zu aufwendig/kostenintensiv.</p> <p><i>Bedarf:</i> Weil Gutachten als Standard zu aufwendig sind, ist ein 2-stufiges Verfahren zu wählen:          1. Schritt: Screening auf die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Schadstoffen          2. Schritt: Schadstoffanalyse, sofern ein Verdachtsmoment besteht (optional)</p> <p>Der Verbotzeitpunkt für den Einsatz von Baustoffen mit relevanten Schadstoffen ist nicht flächendeckend bekannt, sodass eine begründete Einschätzung der Wahrscheinlichkeit von Schadstoffvorkommen nur teilweise möglich ist (z. B. Verbot des Einsatzes von Asbest).</p> <p><i>Bedarf:</i> Die Zeitpunkte des Verbots einer Verwendung der relevanten Schadstoffe sind für die einzelnen Länder zu ermitteln.</p>
2.1	Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch	<p>Energieverbrauchswerte fehlen bislang vielfach oder sind nur mangelhaft fundiert, sodass der Energieverbrauch mitunter über die Qualität der Gebäudehülle abgeschätzt werden muss (→ Korrelation bzw. Wechselwirkung der Ergebnisse).</p> <p><i>Bedarf:</i> Es sind flächendeckend Messgeräte mit möglichst detaillierter und automatisierter Energieverbrauchserfassung zu installieren.</p> <p>Validierte Energieverbrauchsbenchmarks für Sonderverbraucher (z. B. Kantine, Labor) fehlen.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es sind Benchmarks für Sonderverbraucher zu ermitteln bzw. validieren.</p> <p>Validierte Energieverbrauchsbenchmarks für unterschiedliche Klimaregionen/Länder fehlen.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es sind regionale Benchmarks zu ermitteln bzw. validieren.</p> <p>Standortspezifika der Produktion (z. B. Weiterverwendung von Dampf aus der Produktion zur Abwärmenutzung) werden bislang nicht berücksichtigt.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es muss die Möglichkeit zur Berücksichtigung von Industriespezifika gegeben werden. Zudem ist eine situationsbedingte Anpassung der Bewertung zuzulassen.</p> <p>V. a. international fehlen Kennwerte zu unterschiedlichen Formen der Energieerzeugung sowie zur Zusammensetzung von Energieträgern (z. B. verändert sich der Primärenergiefaktor von Strommix-Varianten mit ihrer Zusammensetzung; der Primärenergiefaktor der Müllverbrennung ist u. a. abhängig vom für die Verbrennung verwendeten Wärmeerzeuger).</p> <p><i>Bedarf:</i> Für unterschiedliche Energieerzeugungsformen und Regionen sind die spezifischen Primärenergiefaktoren zu ermitteln.</p>
2.2	Erneuerbarer Energieverbrauch	<p>Der Stand der Technik ist bislang unzureichend. Die Wirtschaftlichkeit von Technologien zur erneuerbaren Energienutzung ist in der Regel noch nicht gegeben. Außerdem kann der Gesamtenergieverbrauch im Normalfall noch nicht über die regenerative Energieerzeugung gedeckt werden. (Die Relevanz einer erneuerbaren Energienutzung von Büros an Industriestandorten fehlt häufig, da ihr Verbrauch gegenüber der Produktion marginal ausfällt.)</p> <p><i>Bedarf:</i> Es besteht Entwicklungsbedarf hinsichtlich innovativer Technologien. (Benchmarks sind mit steigendem Stand der Technik sukzessive anzuheben.)</p>
2.3	Energie- und Medienversorgung	-
3.1	TW-Verbrauch	<p>Zwar ist der Trinkwasserverbrauch aus Kostenperspektive flächendeckend relevant, doch ist Wassersparen nur in einigen Ländern und Regionen sinnvoll („falsches“ Bewusstsein, da Trinkwassersparen in Deutschland und anderen Ländern vielfach eher nachteilig als ratsam).</p> <p><i>Bedarf:</i> Der Trinkwasserverbrauch ist in Abhängigkeit der lokalen Gegebenheiten angemessen zu bewerten. Das Kriterium ist in wasserarmen Regionen stärker zu gewichten als in wasserreichen Regionen (→ Definition von Anforderungen und Gewichtungsfaktoren in Abhängigkeit der lokalen Gegebenheiten).</p> <p>Eine gebäudescharfe bzw. nutzerspezifische Trinkwasserverbrauchserfassung und -archivierung fehlt vielfach, weshalb Beurteilungen nur auf Basis von Schätzungen möglich sind.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es sind Messgeräte mit möglichst detaillierter und automatisierter Trinkwasserverbrauchserfassung zu installieren.</p> <p>Validierte und regionale Trinkwasserverbrauchsbenchmarks fehlen vielfach.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es sind interne/externe Benchmarks für internationale Trinkwasserverbräuche zu ermitteln bzw. validieren.</p> <p>Validierte Trinkwasserverbrauchsbenchmarks zu Sonderverbrauchern (z. B. Kantine, Klimatisierung, Lüftung, Außenanlagen, Labore) fehlen vielfach.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es sind Benchmarks für Sonderverbraucher zu ermitteln bzw. validieren.</p>
4.1	Flächenversiegelung	<p>In der Industrie besteht mitunter die Problematik, dass die Versiegelung des Grund und Bodens aus Bodenschutzgründen obligatorisch ist, weshalb der Grad der Flächenversiegelung hoch ist.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es besteht die Notwendigkeit einer differenzierten Bewertung von Einzelobjekten und Gebäuden an Industriestandorten ohne bzw. mit Sonderauflagen. Ggf. ist auch die Möglichkeit zur Kompensation der Bodenversiegelung durch Ausgleichsflächen einzuräumen.</p>

Die mitunter größte Herausforderung bei der Bewertung der ökonomischen Qualität besteht in der Durchführung eines realistischen und gerechten Vergleichs. Die mit den unterschiedlichen Standorten behafteten Eigenheiten machen eine Gegenüberstellung der jeweiligen Gebäude schwierig. Bislang fließen in die ökonomische Betrachtung, auch im Fall der die LCC-Analyse propagierenden DGNB, ausschließlich die über die vergangenen Jahre (ca. 3 Jahre) angefallenen Betriebskosten ein. Mittel- bis langfristiges Ziel sollte es jedoch sein,

die gesamten Lebenszykluskosten (5.1) inklusive der zu erwartenden Ersatzinvestitionen und „End-of-Life“-Kosten zu berücksichtigen. Es reicht nicht aus, allein aktuelle Instandhaltungskosten zu vergleichen, weil diese, verursacht durch Instandhaltungsrückstaubildung, niedrig gehalten werden können. Es ist ebenso entscheidend, auch Instandhaltungsrückstau und Reparaturfaktor des Gebäudes zu vergleichen. Obschon das LCC-Modell verstärkt Einzug in die Praxis hält, besteht noch zahlreicher weiterer Forschungsbedarf, um bspw. Bauteillebensdauern und somit Instandhaltungskosten mittel- bis langfristig realistischer einschätzen zu können. Hinzu kommt, dass für einen internationalen Vergleich die währungs- und wirtschaftlich bedingten Differenzen in den Kosten für Bau- und Dienstleistungen ausgeglichen werden müssen. Der Einkauf von Dienstleistungen wie Reinigung fällt, den höheren Personalkosten geschuldet, nämlich bspw. in Frankreich oder Deutschland weitaus teurer aus als in Polen.

Was die Wertstabilität (6.1) betrifft, so sind auch hier treffende Indikatoren zu ergänzen und ggf. ausschlaggebendere Indikatoren als die Drittverwendungsfähigkeit, Umnutzungsfähigkeit und Flexibilität zu definieren. Die beiden letzteren sind, aufgrund ihrer inhaltlichen Kongruenz mit den gleichnamigen Kriterien aus dem Bereich der sozialen Qualität, zu streichen, um die bereits angesprochenen Wechselbeziehungen zu umgehen. Mögliche „neue“ Kriterien könnten die Standortattraktivität, Innovationskraft<sup>88</sup> oder die bestehende und zu erwartende Marktsituation am Standort sein. Einen weiteren Indikator könnte auch die Attraktivität des Gebäudes für potenzielle Abnehmer darstellen. Sie ergibt sich infolge von positiv ausgeprägten Alleinstellungsmerkmalen, wie z. B. der Ausstattung eines Gebäudes mit modernen Bürowelten. Die größte Schwierigkeit liegt bei der Überarbeitung der Wertstabilität in der Ausarbeitung der Methoden zur Beurteilung der genannten, neuen Indikatoren.

---

<sup>88</sup> z. B. baulicher Standard, der den Stand der Technik übersteigt und dazu führt, dass gesetzliche und Nutzeranforderungen länger eingehalten werden können

Tabelle 5-8: Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu ökonomischen NDD-Kriterien

Ökonomische Qualität	
Kriterium	Defizite sowie Forschungs- und Entwicklungsbedarf
5.1 Betriebskosten	<p>Die Durchführung eines LCC-Benchmarkings ist aufgrund einer mangelnden Vergleichbarkeit von Gebäuden (unterschiedliche Ausstattungsgrade, Sonderverbraucher, etc.), fehlender Kostenkennwerte und/oder einer unzureichend detaillierten bzw. unternehmensspezifischen Kostenverrechnung häufig schwierig.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es besteht die Notwendigkeit einer Benchmarking-gerechten Kostenerfassungsstruktur bzw. einer Definition von Benchmarks, die an die Kostenverrechnungsstruktur angepasst sind. Die existierenden (internen/externen) Benchmarks sind zu ermitteln bzw. validieren bzw. es sind interne/externe Benchmarks für unterschiedlich ausgestattete Gebäude (z. B. mit/ohne Sonderverbraucher, repräsentative Fassade aufgrund der Gebäuderepräsentativität) zu bestimmen. Das LCC-Benchmarking grenzt bei Bestandsgebäuden bislang wichtige Kostenblöcke wie die Baukosten aus der Beurteilung aus und beschränkt sich auf ausgewählte Betriebskosten (Betrachtungszeitraum: 3 Jahre)</p> <p><i>Bedarf:</i> Der vorhandene Instandhaltungsrückstau ist in die LCC-Betrachtung zu integrieren. Außerdem sind die Erstellung und der Rückbau zu berücksichtigen. Dabei sind realistische Betrachtungszeiträume und sinnvolle, unternehmensspezifische Zinssätze (z. B. Kapitalzins, Preissteigerung) anzunehmen. Die LCC-Berechnung selbst ist zu systematisieren und automatisieren. Bauteillebensdauerangaben sind seitens der Forschung zu validieren und optimieren. Eine Anpassung der LCC-Berechnung sollte im Falle nutzungsbedingter Eigenheiten (z. B. frühzeitig definierte und beschränkte Gebäude-Lebensdauer von 30 Jahren) eingeräumt werden. Validierte interne/externe, regionale Kostenbenchmarks fehlen bislang.</p> <p><i>Bedarf:</i> Internationale Benchmarks sowie Benchmarks für unterschiedliche Gebäudetypen sind zu ermitteln bzw. validieren.</p>
6.1 Wertstabilität – Drittverwendungsfähigkeit und Umnutzbarkeit	<p>Eine Beurteilung der Drittverwendungsfähigkeit als Indikator der Wertstabilität ist nur bedingt sinnvoll (Nutzungsartenänderung selten). Die einzelnen Faktoren der Umnutzbarkeit sind nur eingeschränkt aussagekräftig und deshalb zu adaptieren. Es besteht eine Wechselbeziehung der Umnutzbarkeit und Flächeneffizienz mit den gleichnamigen Kriterien der sozialen Qualität.</p> <p><i>Bedarf:</i> Der Fokus des Kriteriums ist auf die Gebäudeflexibilität zu legen. Hierzu sind die Indikatoren zur Beurteilung der Umnutzbarkeit zu überarbeiten (z. B. Ergänzung um folgende Faktoren: Flexibilität des Layouts und der Energie-/Medienversorgung; Gestaltung und Anordnung von Treppenhäusern; Sanitärflächen; Aufzugskapazitäten; Lagerräume für Trennwände; Brandschutzmaßnahmen). Das Kriterium ist z. B. um weitere sinnvolle Indikatoren wie Standortattraktivität, Innovationskraft, Marktsituation und positive Alleinstellungsmerkmale zu ergänzen. Die Indikatoren Flächeneffizienz und Umnutzungsfähigkeit sind in der ökonomischen Qualität zu streichen.</p>
6.2 Wertstabilität – Wertbeeinflussende Faktoren	<p>Bislang bleiben wertbeeinflussende Faktoren wie das Gebäudealter bzw. die Restnutzungsdauer und der Instandhaltungsrückstau eines Gebäudes bei der Beurteilung außer Acht.</p> <p><i>Bedarf:</i> Der Reparaturfaktor bzw. Instandhaltungsrückstau sowie die Restnutzungsdauer sind zur realistischen Abschätzung der Wertstabilität in die Bewertung zu integrieren.</p> <p>Die gegenwärtige „Marktattraktivität“ des Gebäudes (Marktwert, Mieten) bleibt unberücksichtigt.</p> <p><i>Bedarf:</i> Es ist ein Vergleich der Marktmieten mit den Ist-Mieteinnahmen bzw. der Marktpreise mit dem Wiederbeschaffungswert vorzunehmen. Dabei ist der mittel- bis langfristige Leerstand zu beachten (→ z. B. effektive Miete).</p> <p>Marktdaten sind nach Möglichkeit vollautomatisiert zu sammeln.</p> <p>Die aktuellen und zu erwartenden Auswirkungen der Gebäudelage und -charakteristika auf die Marktattraktivität sind zu untersuchen (→ bereits im Zuge der Standortbindung (SB) analysiert).</p> <p>Die Auswirkungen von nachhaltigkeitsoptimierenden Maßnahmen und Zertifizierungen auf den Gebäudewert bleiben bei der Analyse der Wertstabilität bislang außer Acht.</p> <p><i>Bedarf:</i> Die sich durch Nachhaltigkeitsaspekte ergebende Wertbeeinflussung/-steigerung ist in die Beurteilung des Gebäudewerts zu integrieren.</p>

Ebenfalls großes Verbesserungs- und Entwicklungspotenzial bergen unter Anbetracht der Anwendbarkeit die Kriterien zur Beurteilung der Behaglichkeit im Innenraum<sup>89</sup>. Für sämtliche Komfortkriterien besteht das Erfordernis, die für die relevanten Länder geltenden kulturell, gesetzlich und klimatisch geschuldeten Referenz-, Grenz- und Zielwerte zu bestimmen. Sofern der Aufwand es zulässt, sind im Rahmen des Qualitätsmanagements vor Ankauf oder innerhalb der Nutzung nach Möglichkeit Messungen, Gutachten oder Simulationen als Standard zu implementieren (z. B. Temperaturmessung, Luftschadstofffassung, Luftwechsela-

<sup>89</sup> Thermischer Komfort (7.1 bis 7.3), Innenraumlufthygiene (8.1.1 bis 8.1.4; 8.1.7), Akustischer Komfort (8.1) und Visueller Komfort (9.1)

te, Nachhallzeit, Tageslichtfaktor). Fehlende Messwerte schließen eine quantitative Bewertung aus und führen in vielen Fällen dazu, dass behelfsmäßig über andere Gebäudeeigenschaften, wie z. B. die Gebäudedämmung, bewertet werden muss. Dieser Lösungsansatz lässt zwar eine Annäherung an den tatsächlichen Gebäudezustand zu, führt jedoch abermals zu einigen Redundanzen in der Bewertung und lässt ggf. nicht bedachte Einflussgrößen außer Acht.

Des Weiteren sind die zur Beurteilung zu definierenden Randbedingungen und Methoden an die länderspezifischen Vorgaben anzupassen. Positiver Nebeneffekt dieser Herangehensweise ist, dass der Bewertungsaufwand im Fall der Berufung auf regionale Nachweise minimiert werden kann. Zusätzlich zur rein qualitativen Bewertung kann zudem die Einführung von standardisierten Nutzerbefragungen hilfreiche Aussagen zur Gebäudequalität und zu etwaigen Defiziten und Verbesserungsvorschlägen liefern.

**Tabelle 5-9: Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu sozialen/funktionalen NDD-Kriterien**

Soziokulturelle und funktionale Qualität	
Kriterium	Defizite sowie Forschungs- und Entwicklungsbedarf
7.1 7.2	<p>Thermischer Komfort in der Heiz- und Kühlperiode</p> <p>In der Regel liegen keine Messwerte oder sonstigen Nachweisdokumente zur Beurteilung der thermischen Gebäudequalität vor (→ zu aufwendiges Vorgehen)  <i>Bedarf:</i> Die Installation von Messgeräten in repräsentativen Räumen bzw. der Einsatz von Messgeräten als integrativer Bestandteil der Gebäudeautomation/-technik ist als Standard einzuführen. Die Beurteilung über die Qualität der Gebäudehülle, Heizung und Kühlung sowie Verschattung ist nur im Bedarfsfall und als Interimslösung zulässig (sonst Redundanz der Bewertung). Auch sollten Nutzerbefragungen nur als Interimslösung zugelassen werden (liegen Nutzerbeschwerden vor, sind Messungen verpflichtend durchzuführen).  Validierte, regionale Vorgaben an einzuhaltende Minimal-/Maximal-Temperaturen sowie Temperaturspannen fehlen in vielen Fällen.  <i>Bedarf:</i> Es sind Benchmarks für internationale Temperaturvorgaben zu ermitteln bzw. validieren.</p>
7.3	<p>Weitere Einflussfaktoren des thermischen Komforts (Zugluft, Strahlungstemperatursymmetrie, Luftfeuchtigkeit)</p> <p>In der Regel liegen keine Messwerte, Simulationen oder sonstigen Nachweisdokumente zur Beurteilung der Zugluft, Strahlungstemperatursymmetrie und Luftfeuchtigkeit vor (→ bei nachträglicher Beauftragung zu hoher [finanzieller] Aufwand).  <i>Bedarf:</i> Die Installation von Messgeräten in repräsentativen Räumen bzw. der Einsatz von Messgeräten als integrativer Bestandteil der Gebäudeautomation/-technik ist als Standard einzuführen. Alternativ können Zugluft-/Raumluftströmungssimulationen oder -modelle beim Neubau als standardmäßige Anforderung eingeführt werden.  Die Beurteilung über die Qualität der Gebäudehülle, Heizung und Kühlung sowie Verschattung ist nur im Bedarfsfall und als Interimslösung zulässig (sonst Redundanz der Bewertung). Auch sollten Nutzerbefragungen nur als Interimslösung zugelassen werden (liegen Nutzerbeschwerden vor, sind Messungen verpflichtend durchzuführen).  Validierte, regionale Vorgaben an die einzuhaltende Zugluft sowie an Oberflächentemperaturen und Luftfeuchte fehlen in vielen Fällen.  <i>Bedarf:</i> Es sind Benchmarks für internationale Temperaturvorgaben zu ermitteln bzw. validieren.</p>
8.1	<p>Innenraumluftqualität</p> <p>In der Regel sind Messwerte oder Gutachten zur Beurteilung der Schadstoffbelastungen im Innenraum (8.1.1) nicht verfügbar.  <i>Bedarf:</i> Eine auf Basis von Nutzerbefragungen durchgeführte Abschätzung der Innenraumluftqualität ist nur als Interimslösung zuzulassen.  Die Installation von Messgeräten in repräsentativen Räumen bzw. der Einsatz von Messgeräten als integrativer Bestandteil der Gebäudeautomation/-technik ist als Standard einzuführen. Alternativ ist beim Ankauf oder Neubau von Objekten bzw. im Rahmen des Qualitätsmanagements die Durchführung von Messungen oder die Einholung von Gutachten als Standard zu definieren.  Validierte, regionale Vorgaben an zulässige Schadstoffkonzentrationen in der Innenraumluft (8.1.1) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren.  In der Regel sind Informationen zur Lüftungsrate [m<sup>3</sup>/hP] durch manuelle oder mechanische Lüftung (8.1.2) und zu Abluftraten bei belasteten Räumen (8.1.7) nicht verfügbar.  <i>Bedarf:</i> Eine auf Basis von Produktinformationen, Anlageneinstellungen und Aussagen von Objektverantwortlichen sowie Nutzerbefragungen durchgeführte Abschätzung der Innenraumluftqualität ist nur als Interimslösung zuzulassen.  Die Installation von Messgeräten in repräsentativen Räumen bzw. der Einsatz von Messgeräten als integrativer Bestandteil der Gebäudeautomation/-technik ist als Standard einzuführen.  Validierte, regionale Vorgaben an Lüftungsraten in Gebäuden (8.1.2) und Mindestablufraten bei belasteten Räumen (8.1.7) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren.</p>

		<p>In der Regel sind Messwerte zur CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Innenraumluft (8.1.3) nicht verfügbar.  <i>Bedarf:</i> Sobald der Verbreitungsgrad von CO<sub>2</sub>-Sensoren steigt, sind im Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung dezidierte Anforderungen an ihre Fähigkeiten zu stellen. Die Abfrage der grundsätzlichen Verfügbarkeit von CO<sub>2</sub>-Sensoren sollte nur als Interimslösung zugelassen werden. Die Installation von CO<sub>2</sub>-Sensoren in repräsentativen Räumen bzw. der Einsatz von Messgeräten als integrativer Bestandteil der Gebäudeautomation/-technik ist als Standard einzuführen.  Validierte, regionale Vorgaben an CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der Innenraumluft (8.1.3) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren.  Validierte, regionale Vorgaben an die Filterklassen von Lüftungs-/Klimaanlagen (8.1.4) sowie Kenntnisse zu äquivalenten internationalen Filterbezeichnungen (z. B. Deutschland: F6, USA: MERV 13) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren. Filter mit äquivalenter Filterklassenbezeichnung sind entsprechend ihrer Qualität in Cluster einzuteilen.</p>
9.1	Akustischer Komfort	<p>In der Regel sind Messwerte oder Gutachten zur Beurteilung des Schalldruckpegels und der Nachhallzeiten im Innenraum (9.1) nicht verfügbar.  <i>Bedarf:</i> Eine auf Basis von Nutzerbefragungen durchgeführte Abschätzung des akustischen Komforts ist nur als Interimslösung zuzulassen. Zukünftig ist beim Ankauf oder Neubau von Objekten bzw. im Rahmen des Qualitätsmanagements die Durchführung von Messungen oder die Einholung von Gutachten als Standard einzuführen. Alternativ kann seitens der Forschung eine Clusterung von Ausführungsvarianten/baulichen Maßnahmen gemäß ihrem Beitrag zur Akustikoptimierung vorgenommen werden.  Validierte, regionale Vorgaben an zulässige Schalldruckpegel und Nachhallzeiten im Innenraum (9.1) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren.  In der Regel sind Messwerte, Simulationen oder Berechnungen der Tageslichtverfügbarkeit (Tageslichtfaktor) (10.1) nicht verfügbar (bei nachträglicher Beauftragung zu hoher Berechnungs- bzw. [finanzieller] Aufwand).  <i>Bedarf:</i> Eine auf Basis von Objektbegehung und Planunterlagen (Entfernung der ständigen Arbeitsplätze von Tageslichtquellen) sowie Nutzerbefragungen durchgeführte Abschätzung des visuellen Komforts ist nur als Interimslösung zuzulassen. Zukünftig ist beim Ankauf oder Neubau von Objekten bzw. im Rahmen des Qualitätsmanagements die Durchführung von Messungen/Berechnungen oder die Einholung von Gutachten als Standard einzuführen. Alternativ kann seitens der Forschung eine Clusterung von Ausführungsvarianten/baulichen Maßnahmen gemäß ihrem Beitrag zur Steigerung der Tageslichtverfügbarkeit bzw. Beleuchtungsqualität vorgenommen werden.  Validierte, regionale Vorgaben an erforderliche Mindest-Tageslichtverfügbarkeiten (10.1) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren.  In der Regel sind Messwerte oder Gutachten zur Beurteilung der Helligkeit und der Lichtverteilung (10.2) im Innenraum nicht verfügbar.  <i>Bedarf:</i> Eine auf Basis von Objektbegehung und Produktinformationen (z. B. Leuchtstärken) sowie Nutzerbefragungen durchgeführte Abschätzung des visuellen Komforts ist nur als Interimslösung zuzulassen. Zukünftig ist beim Ankauf oder Neubau von Objekten bzw. im Rahmen des Qualitätsmanagements die Durchführung von Messungen/Produktabfragen (z. B. Lux-Angaben Beleuchtungssystem) oder die Einholung von Gutachten als Standard einzuführen. Alternativ kann seitens der Forschung eine Clusterung von Ausführungsvarianten/baulichen Maßnahmen gemäß ihrem Beitrag zur Beleuchtungsqualität vorgenommen werden.  Validierte, regionale Vorgaben an die erforderliche Helligkeit und Lichtverteilung im Innenraum (10.2) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren.  In der Regel sind raumweise Berechnungen der Fensteranteile zur Beurteilung der Sichtverbindung (10.3) nach außen nicht verfügbar.  <i>Bedarf:</i> Eine auf Basis von Objektbegehungen sowie Nutzerbefragungen durchgeführte Abschätzung des visuellen Komforts ist nur als Interimslösung zuzulassen. Zukünftig ist die Durchführung von Berechnungen des Fensteranteils oder von Simulationen als Standard beim Ankauf oder Neubau von Objekten einzuführen.  Validierte, regionale Vorgaben an die erforderlichen Sichtverbindungen/Fensteranteile (10.3) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren.</p>
10.1 10.2 10.3	Visueller Komfort	
12.1 12.2	Flächeneffizienz	<p>Validierte, regionale Vorgaben an die Flächeneffizienz in Form der Nutzfläche pro Mitarbeiter (NF/BGF) (12.1) sind in vielen Fällen unbekannt oder fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die (internen/externen) Benchmarks zur Flächeneffizienz sind zu ermitteln bzw. validieren.  Eine Bewertung der Auslastung eines Gebäudes in Form der Nutzfläche pro Mitarbeiter (NF/MA) (12.2) wird nicht vorgenommen. Validierte, regionale Vorgaben an die Flächenauslastung fehlen.  <i>Bedarf:</i> Die Bewertung der Flächeneffizienz ist um den Flächenverbrauch pro Mitarbeiter zu ergänzen. Die (internen/externen) Benchmarks zum Flächenverbrauch sind zu ermitteln bzw. validieren.</p>
13.1	Umnutzungsfähigkeit	<p>Die Vorgaben an die lichte Raumhöhe und an Gebäudetiefen sind als Beurteilungskriterium zur Einschätzung der Flexibilität des Raumkonzepts (13.1.1) nicht ausreichend validiert und ggf. überarbeitungsbedürftig. Auch ist die Aussagekraft der an die Flexibilität der Medienversorgung, Haustechnik und Verbrauchserfassung (13.1.2) gestellten Anforderungen zweifelhaft.  <i>Bedarf:</i> Die Bewertung ist hinsichtlich ihrer Plausibilität und Aussagekraft zur Beurteilung der tatsächlichen Gebäudeflexibilität zu überprüfen. Ggf. ist eine Ergänzung bzw. Streichung von Indikatoren vorzunehmen.</p>

Wie schon im Fall der Behaglichkeitskriterien äußert sich bei der technischen Qualität die größte Notwendigkeit zur Weiterentwicklung in der Festlegung regional angepasster Vergleichswerte. Schallschutzanforderungen (15.1), Mindest-Wärmedurchgangskoeffizienten U (16.1.1) und Gesamtenergiedurchlassgrade g (16.1.3) müssen entsprechend validiert werden. Auch sind die unter Zuhilfenahme des Abminderungsfaktors F definierten Qualitätscluster der Sonnenschutzvorrichtungen auf ihre Korrektheit zu überprüfen.

Weil die Instandhaltungsfreundlichkeit (18.1) bislang allein die instandhaltungsrelevante Tragkonstruktion untersucht, ist das Kriterium auf instandhaltungsrelevante Bauteile auszuweiten. Zweckmäßig ist es, auch die Infrastruktur des Gebäudes bzgl. Lagerungsmöglichkeiten, Elektro- und Medienanschlüssen, Laufwegen, etc. zu analysieren. Sie tragen wesentlich zur reibungslosen und effektiven Bewirtschaftung eines Gebäudes bei.

Um die ganzheitliche Betrachtung einer Immobilie zu gewährleisten, ist ferner das „End-of-Life“-Szenario zu betrachten. Die hierzu durch das DGNB angedachte Methodik erweist sich als um ein Vielfaches zu aufwendig. Erneut besteht das Verlangen nach weiteren Studien, welche die Rückbaubarkeit (19.1) unterschiedlicher Bauweisen in Augenschein nehmen. Bauweisen und Baukonstruktionen sind nach ihrer Demontierbarkeit, Trennbarkeit sowie Recycling- und Wiederverwertbarkeit zu kategorisieren, sodass eine Abschätzung der tatsächlichen Qualität unter geringen Anstrengungen realisierbar wird.

**Tabelle 5-10: Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu technischen NDD-Kriterien**

Technische Qualität	
Kriterium	Defizite sowie Forschungs- und Entwicklungsbedarf
14.1 Brandschutz	Die Forderung nach einer Übererfüllung der Brandschutzaufgaben erfolgt pauschal. Die Sinnhaftigkeit einer Übererfüllung der Brandschutzaufgaben hängt jedoch von den fallspezifischen Gegebenheiten ab. Es gibt Regionen und Gebäude, in deren Fall bereits besonders hohe Anforderungen vorliegen, weshalb eine Übererfüllung nicht sinnvoll bzw. praktikabel ist. <i>Bedarf:</i> Es ist eine fallspezifische Überprüfung der Sinnhaftigkeit der Übererfüllung von Brandschutzaufgaben zuzulassen, sodass die Anforderungen im Bedarfsfall adaptiert werden können.
15.1 Schallschutz 15.2 15.3	In der Regel sind keine Messwerte oder Gutachten zur Beurteilung des Schallschutzes [dB(A)] gegenüber Außenlärm (15.1), eigenen und fremden Arbeitsbereichen (15.2) sowie besonders schutzbedürftigen Räumen (15.3) verfügbar. <i>Bedarf:</i> Nutzerbefragungen können nur als Interimslösung zugelassen werden (Messungen werden obligatorisch, sofern Nutzerbeschwerden vorliegen). Zukünftig ist die Durchführung von Messungen oder die Einholung von Gutachten als Standard bei Ankauf oder Neubau bzw. im Rahmen des Qualitätsmanagements einzuführen. Alternativ sind akustikoptimierende Maßnahmen seitens der Forschung gemäß ihrer Qualität zu analysieren und zu clustern. Regionale Vorgaben an die zulässige Geräuschkulisse infolge Außenlärms (15.1) oder Lärms aus anderen eigenen/fremden Arbeitsbereichen (15.2) oder besonders schutzbedürftigen Räumen (15.3) fehlen bislang vielfach oder sind nur mangelhaft fundiert. <i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sind zu ermitteln bzw. validieren. Regionale Vorgaben an die Mindest-Wärmedurchgangskoeffizienten U (16.1) und an den Gesamtenergiedurchlassgrad g der Fenster (16.1.3) fehlen bislang vielfach oder sind nur mangelhaft fundiert.
16.1 Qualität der Gebäudehülle 16.2	<i>Bedarf:</i> Die international gültigen, gesetzlichen Vorgaben sowie die regionalen Standards sind zu ermitteln bzw. validieren. Regionale Vorgaben an Sonnenschutzvorrichtungen und ihre Abminderungsfaktoren F (16.2) fehlen bislang vielfach oder sind nur mangelhaft fundiert. <i>Bedarf:</i> Die gemäß Abminderungsfaktor F definierten Qualitätscluster sind zu validieren.
17.1 Gebäudeautomation	Bislang erfolgt aufgrund der „geringen“ Verbreitung von Gebäudeautomationssystemen lediglich eine grundsätzliche Abfrage ihrer Verfügbarkeit und ihres Anwendungsspektrums. <i>Bedarf:</i> Sobald der Verbreitungsgrad von Gebäudeautomation steigt, sind im Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung dezidierte Anforderungen an ihre Fähigkeiten zu stellen. Die Abfrage der grundsätzlichen Verfügbarkeit von Gebäudeautomation und ihrer groben Anwendungsfelder sollte nur als Interimslösung zugelassen werden.

18.1 Reinigungs- und Instandhaltungs- freundlichkeit	<p>Im Rahmen der Instandhaltungsfreundlichkeit wird ausschließlich die Instandhaltungsfreundlichkeit der Tragkonstruktion überprüft. Eine Berücksichtigung anderer instandhaltungsrelevanter Bauteile erfolgt nicht.</p> <p><i>Bedarf:</i> Der Indikator Instandhaltungsfreundlichkeit ist um die Zugänglichkeit der instandhaltungsrelevanten Bauteile (z. B. Sanitärinstallationen) zu ergänzen.</p> <p>Im Rahmen der Reinigungsfreundlichkeit (18.1.5) bleibt die für eine einfache Reinigung und Instandhaltung notwendige Infrastruktur (Transportwege; Verfügbarkeit von Lagerflächen, Steckdosen und sonstigen Anschlüssen) unberücksichtigt.</p> <p><i>Bedarf:</i> Der Indikator Reinigungsfreundlichkeit ist um die reinigungs- und instandhaltungsrelevante Infrastruktur zu ergänzen.</p>
19.1 Rückbaubarkeit, Recycling- freundlichkeit	<p>Der bisherige Aufwand zur Beurteilung der Demontier- und Trennbarkeit (19.1.1) bzw. Recyclingfreundlichkeit/Wiederverwertbarkeit (19.1.2) ist deutlich zu groß und somit nicht praktikabel.</p> <p><i>Bedarf:</i> Verschiedene Bauweisen und -konstruktionen sind im Rahmen der Forschung auf ihre Demontier- und Trennbarkeit bzw. Recyclingfreundlichkeit/Wiederverwertbarkeit zu analysieren und aufbauend auf den Ergebnissen zu clustern.</p>

Um die in Ansätzen beschriebenen Unzulänglichkeiten zu beseitigen, wird ein erheblicher Arbeitsaufwand zu betreiben sein, weshalb von einem lang andauernden Prozess der Überarbeitung ausgegangen werden muss. Zwischenzeitlich reicht es aus, sich, wo immer notwendig, mit qualitativen Einschätzungen der regionalen Gegebenheiten sowie mit Schätzwerten zu behelfen. Zukünftig sind die Bewertungsmethoden jedoch mit steigendem Kenntnisstand auf europaweit bzw. international gültige Standards anzupassen. Erklärtes Ziel ist es, weltweit einheitlich zu bewerten und dabei dennoch lokale Gegebenheiten und Randbedingungen zu berücksichtigen. Das EU-Forschungsprojekt „Open House“ kann hierzu, zumindest für die Mitglieder von Europa-27, einen Beitrag leisten. Wenngleich die Ergebnisse erneut nicht auf die Eigenheiten des CREM angepasst sein werden, entwickelt „Open House“ aktuell dennoch europaweit gültige Indikatoren und Methoden zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, auf denen aufgebaut werden kann. Im Zuge von „Open House“ wurden, ähnlich der Vorgehensweise im Rahmen dieser Arbeit, zunächst relevante Nachhaltigkeitskriterien ermittelt und auf ihre lokale Anwendbarkeit überprüft. Hierzu wurde bewertet, ob der Erfüllungsgrad der einzelnen Indikatoren in den jeweiligen Ländern mit bereits existierenden Methoden und akzeptablem Aufwand ermittelbar ist oder nicht. Die Zusammenstellung bzw. Definition von Verfahren und Benchmarks befindet sich zurzeit in der Umsetzung. Die Ergebnisse in die europäische Normung zu überführen, ist bereits ange-dacht.

#### *CREP-spezifische TDD, SB (und NDD)*

Während die CREP-spezifische NDD noch umfänglichen Arbeitsbedarf offen lässt, hat die Anwendung der Methoden zur baulichen Bewertung und Standortpriorisierung gezeigt, dass die auf das CREP-Modell zugeschnittenen Vorgehensweisen zu TDD und SB bereits vollumfänglich praktikabel sind. Trotzdem könnte ein weiterer Qualitätsgewinn erzielt werden, wenn die Kostenkennwerte für die im Zuge der TDD, und auch NDD, zu definierenden baulichen Maßnahmen automatisch generiert werden könnten. Hierzu ist eine Datenbasis zu schaffen, die der des BKI (Baukosteninformationszentrum) ähnelt. Um verlässlichere Werte für unter-

schiedliche Ausführungsvarianten der Gebäude liefern zu können, sollte diese allerdings auf ein größeres Portfolio zurückgreifen. Im BKI zeigt sich bislang die Schwierigkeit, dass Kostenkennwerte nur für ausgewählte Ausführungsvarianten und Gebäudegrößen und zudem lückenhaft verfügbar sind. Sinnvoll wäre es, ähnlich dem DRG-System<sup>90</sup> von Krankenhäusern, die Übermittlung der Kosten aller Baumaßnahmen an eine öffentliche Stelle verpflichtend einzuführen bzw. eine solche Berichterstattung zum Standard zu machen. Dies würde bedeuten, dass in Zukunft Baukosten realistischer abgeschätzt werden könnten. Im Fall der Verknüpfung von TDD und NDD mit der zugehörigen Datenbank könnten zudem die durch Verbesserungsmaßnahmen anfallenden Kosten automatisch abgerufen werden. Um international nutzbare Kostenkennwerte zu generieren, müssten diese zu Zwecken der Kostenschätzung entweder international erhoben oder mithilfe von Umrechnungsfaktoren länderspezifisch adaptiert werden.

Die Bestimmung der Standortpriorität erweist sich im Gegensatz zum TDD- und NDD-Wert als vergleichsweise einfach. Als aufwendiger stellen sich einzig diejenigen Kriterien dar, welche nach Zukunftsprognosen (zu erwartende Marktsituation; mittel- bis langfristige Planungen für das Gebäude) verlangen oder einer Einschätzung des aktuellen Marktes (gegenwärtige Preise und Kosten) bedürfen. Die Veränderung dieser Bedingungen kann in nur kurzer Zeit zu einem vollständigen Wandel hinsichtlich der Standortbindung führen. Die Ungewissheit von Prognosen lässt sich allerdings nicht beseitigen, weshalb diese nach bestem Wissen und Gewissen abzugeben sind.

### *Gesamt-Modell*

Was das Modell zum nachhaltigen Portfoliomanagement in seiner Gesamtheit betrifft, so ist grundsätzlich eine maximale Automatisierung und Standardisierung der Vorgehensweise und ihrer Einzelkomponenten anzustreben. Mit minimalem personellem Aufwand durchführbare Datenerhebungen sowie fallspezifische Datenanalysen und Berichterstattungen gewährleisten eine zyklische Neubewertung des Immobilien-Portfolios und stellen in der Konsequenz die Akzeptanz im Unternehmen als hilfreiches und praktikables Tool für Managemententscheidungen sicher. Quartals- oder jahresweise lieferbare Portfolioinformationen können zudem für Benchmarking-Analysen herangezogen werden oder als Hilfsmittel zur Kommunikation (z. B. im CSR-Bericht) dienen. Des Weiteren trägt die Visualisierbarkeit der über die Jahre stattfindenden Portfolioentwicklung zur Vertrauensbildung bei. Es kann anschaulich und nachvollziehbar aufgezeigt werden, wohin Geldmittel fließen und dass sich der Mitteleinsatz positiv auf das Immobilien-Portfolio auswirkt.

---

<sup>90</sup> Im DRG-System (Diagnosis Related Groups bzw. Diagnosebezogene Fallgruppen) werden Patienten anhand medizinischer und demographischer Daten für Zwecke der Abrechnung in Fallgruppen klassifiziert. Verpflichtend werden alle Behandlungen am Patienten mit Haupt- und Nebendiagnosen erfasst, um letztlich die Behandlungskosten der Fallgruppe widerzuspiegeln.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Initiiert durch die dank theoretischen und praktischen Untersuchungen gewonnene Erkenntnis, dass Portfoliomanagement-Ansätze und Immobilien-Analyseverfahren unvollständig und nicht uneingeschränkt auf das CREM übertragbar sind, unternimmt das im Vorigen entwickelte Modell den Versuch, dieses Defizit aufzuarbeiten. Die im vergangenen Kapitel gelieferten Ergebnisse der Realdatenanalyse am Beispiel von acht Büro-Bestandsobjekten zeigen, dass das theoretische Modell dieser Arbeit geeignet ist, das nachhaltige betriebliche Immobilien-Portfoliomanagement zu professionalisieren und als feste Größe im Unternehmen zu institutionalisieren. In Abhängigkeit des im Betrieb vorzufindenden Entwicklungsstands des Immobilienmanagements unterstützt das Modell dabei Anwendungen von unterschiedlichem Detaillierungsgrad, was dazu führt, dass die Methodik für eine große Zielgruppe nutzbar ist. Mit zunehmender Verfügbarkeit von Daten und personellen Ressourcen lässt sich die Portfolioanalyse zu einem späteren Zeitpunkt (stetig) weiter vertiefen, sodass die Ergebnisse präzisiert und auf eine verlässlichere Datenbasis gestützt werden können.

Wie eingangs angestrebt, erlaubt das nachhaltige CREP eine ganzheitliche Analyse von weltweit verstreuten Immobilien unter Einbezug der wichtigsten unternehmensrelevanten Kriterien. Zur Einschätzung des Potenzials von Gebäuden als Resultat ihres baulichen Zustands und ihrer Nachhaltigkeit sowie unter Beurteilung der Priorität der Gebäude und ihrer Standorte können fundierte Entscheidungen zum weiteren Umgang mit den einzelnen Objekten getroffen werden. Investitions- und Devestitionsentscheidungen stützen sich in der Konsequenz nicht mehr einzig auf Intuition oder rein wirtschaftliche Vorstellungen, sondern ziehen möglichst objektive qualitative und quantitative Informationen zurate. Die an die Portfolioanalyse anknüpfende Mittelvergabe erfolgt dabei unter Anwendung von Optimierungsalgorithmen, welche Budgetvorgaben, Handlungsprioritäten und Kosten-Nutzen-Verhältnisse von Investitionen berücksichtigen. Die Methode liefert somit einen Vorschlag für eine Auswahl an baulichen Maßnahmen, welche das Portfolio unter Einhaltung unternehmensstrategischer Randbedingungen bei Umsetzung maximal optimieren.

Aufgrund seines Aufbaus ließe sich das Modell zu einem späteren Entwicklungszeitpunkt vollständig automatisieren und auf andere Gebäudenutzungstypen (z. B. Forschung und Entwicklung, Labor) übertragen. Es eignet sich zur mittel- und langfristigen strategischen Portfolioplanung von Nicht-Immobilienunternehmen, kann bei Bedarf aber auch auf Einzelobjekte angewendet werden.

Die durch Modellanwendung erzielbare Transparenzgewinnung hält vielfältige Vorteile bereit. Entscheidungen beruhen nicht länger auf unzuverlässigen, da nicht einheitlich definierten, Daten, womit eine gewisse Vergleichbarkeit geschaffen werden kann. So werden bspw. betriebsnotwendige (nicht-substituierbare) und betriebsneutrale (substituierbare) Gebäude

nach klaren Vorgaben bestimmt und differenziert sowie unter Einbezug von Nachhaltigkeitsaspekten behandelt. Einzelgebäude werden in einen Gesamtkontext eingeordnet, sodass eine klare und geordnete Darstellung des betrieblichen Immobilienbestands erzeugt werden kann. Wird diese Darstellung mit einem entsprechenden „CREM-strategiekonformen“ Referenzsystem verglichen, bietet sich die Möglichkeit zur Ableitung von Normstrategien. Darüber hinaus können sowohl Stärken als auch Schwächen der Einzelobjekte in Abhängigkeit der nachhaltigen Unternehmensstrategie sichtbar gemacht werden. Die Konzentration auf nachhaltige Aspekte fördert dabei das Erkennen mittel- bis langfristiger Risiken, wodurch die Voraussetzung zu deren Messung und Steuerung geschaffen wird. Nicht nur die Optimierungspotenziale, sondern auch die Risiken über einen größeren Zeithorizont verfolgen zu können, ist gerade für Nicht-Immobilienunternehmen, die ihre Gebäude dauerhaft im eigenen Bestand halten, von großem Interesse.

Zusätzlich zur Entscheidungsunterstützung ermöglicht die Quantifizierung von Gebäudezustand und Standortbindung ein Benchmarking. Immobilien- und portfoliospezifischer Nachhaltigkeitsindex können dazu eingesetzt werden, die Entwicklung des Portfolios in seinem zeitlichen Verlauf darzustellen oder sich im eigenen Unternehmen in einem internen Benchmarking zu vergleichen. Im Fall einer Standardisierung und Weiterverbreitung der CREP-Methode lassen sich die Werte im Idealfall zukünftig sogar für ein Wettbewerbsbenchmarking einsetzen. Weil es sich bei ini und PNI um transparente und leicht nachvollziehbare Ergebniswerte handelt, erlauben sie auch einen Einsatz zu Kommunikationszwecken, sei es als Grundlage für Managemententscheidungen oder als feste Komponente des CSR-Berichts. Vorteil einer Anwendung im Rahmen des Berichtswesens oder betrieblicher Entscheidungen ist eine mit steigender Dauer mögliche Akzeptanz- und Vertrauensgewinnung gegenüber relevanten Anspruchsgruppen wie Unternehmensführung, Kunden, Investoren und Mitarbeitern. Kann z. B. eine mit den Jahren zunehmende Verbesserung des Portfolios aufgezeigt werden, steigt das Vertrauen in die Immobilienverantwortlichen, bewusst mit den ihnen zur Verfügung gestellten Ressourcen umzugehen. Ähnlich verhält es sich, wenn das Management über die Höhe von beantragten Mitteln entscheiden soll. Können die Vorteile nach einer Investition gegenüber dem aktuellen Zustand visualisiert werden, steigt in der Regel die Bereitschaft zur Investition an.

Trotz der vielfältigen Möglichkeiten und Chancen, die das CREP-Modell bereithält, besteht noch großer Bedarf zur Kritik und Handlung. Der erste Schritt des nachhaltigen CREP besteht darin, eine umfassende, auch Aspekte der Nachhaltigkeit einbeziehende Datengrundlage zu schaffen. Dies ist eine sehr zeit- und kostenintensive Aufgabe, welche für die Bewertenden einen gewissen Vorlauf voraussetzt. Für eine qualifizierte Ermittlung sämtlicher Daten bedarf es in einigen Fällen auch der Unterstützung fachkundiger Experten aus den jeweiligen Branchen. Die Erkenntnisse aus diesen Daten bilden jedoch die Grundlage des Nachhaltigen

CREP und ermöglichen zudem, den Investitionsbedarf einzelner Objekte korrekt einzuschätzen. Ein proaktives Management von Unternehmensimmobilien kann nur nachhaltig betrieben werden, wenn sämtliche Informationen verlässlich und kurzfristig abrufbar bereitstehen [Gier06, S. 50]. Mangelt es allerdings an der Aktualität der bereitgestellten Gebäudedaten, da deren Beschaffung zeitaufwendig ist und Marktinformationen nicht tagesaktuell geliefert werden können, so kann die Gültigkeit einer Immobilienbewertung zum Zeitpunkt der Abfrage bereits überaltert sein. Die Bewertung besitzt nur so lange Gültigkeit, bis sich der Markt oder die Objekte in ihrer Eigenschaft durch Umbau, Alterung oder Beschädigung ändern. Daher sollte, gestützt auf eine kontinuierliche Marktbetrachtung und unter Einbezug von fachkundigen Experten, eine möglichst automatisierte, zyklische Datengenerierung (z. B. Kostenkennwerte) und Neubeurteilung erfolgen. Einen ersten Schritt in diese Richtung würde z. B. eine verursachergerechte Verbrauchs- und Kostenerfassung bedeuten, die durch ein sog. Smart Metering erleichtert werden könnte.

Als weiterer Kritikpunkt ist anzuführen, dass das nachhaltige CREP, welches u. a. dazu entwickelt wurde, die Schwachstellen des konventionellen Portfoliomanagements zu beseitigen, zwar einen Teil, aber dennoch nicht alle Defizite beheben kann (z. B. Schwierigkeiten der Portfolioheterogenität und der schlechten Datenlage). Ein heterogenes Bürogebäude-Portfolio mit einem einheitlichen Bewertungsschema zu messen, obwohl die Bewertungsmethoden und Referenzwerte nicht für all die spezifischen Nutzungstypen und Randbedingungen zur Verfügung gestellt werden können, erschwert bspw. eine realistische Beurteilung. Ein Bürogebäude in einer heißen, trockenen Klimazone hat weit andere Anforderungen als ein Bürokomplex in einer Region mit hohem Niederschlag und langen Kälteperioden oder sogar Dauerfrost. Landesübliche Vorgaben und komplexe Bewertungsmethoden verlangen mitunter nach Rechercheaufwand und Einarbeitung. Im ungünstigsten Fall muss sich der Anwender mit rein qualitativen und abschätzenden Angaben behelfen. Darüber hinaus existieren Bürogebäude mit unterschiedlichsten Mischnutzungsformen (z. B. mit Labor, Kantine, Lager). Sofern diese Gebäude überwiegend der Büronutzung dienen, unterliegen sie grundsätzlich der gleichen Bewertungsmethodik, weisen aber dennoch stark schwankende Medienverbräuche, Kosten und sonstige Eigenschaften auf. An dieser Stelle gilt es Augenmaß zu beweisen und im Bedarfsfall fallspezifisch zu reagieren.

Zur Verbesserung der allgemeingültigen Aussagekraft der Portfolioanalyse (v. a. auf quantitativer Ebene) ist eine Vergrößerung der Stichprobe von acht Büro-Gebäuden auf ein Portfolio von repräsentativer Größe erstrebenswert. Die Bewertungsmethoden sind auf Grundlage empirisch gewonnener Erkenntnisse zu bestätigen oder sukzessive zu verbessern.

Es ist damit zu rechnen, dass die Professionalisierung im Immobilienmanagement voranschreiten wird und sich das Thema „Nachhaltigkeit“ zu einer festen Komponente der Immobilienwirtschaft entwickelt. Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass das

Thema der Arbeit an Aktualität gewinnen und weiter erforscht werden wird. Wenngleich noch vielfältiger Forschungs- und Entwicklungsbedarf – v. a. hinsichtlich der Nachhaltigkeitskriterien – besteht, liefert diese Arbeit angesichts der derzeitigen Situation auf dem Immobilienmarkt und in Unternehmen einen wichtigen Beitrag dazu, Betriebsimmobilien als Potenzialträger nachhaltigen Handelns wahrzunehmen und das nachhaltige Bauen und Betreiben in Form eines professionellen Portfoliomanagements voranzutreiben.

# Anhang

## Anhang 1

### Prüfelemente der TDD (Langfassung)

Bei der in Tabelle 3-3 aufgeführten Liste der im Rahmen der Technischen Due Diligence zu analysierenden Prüfelemente handelt es sich um eine Kurzfassung mit den wichtigsten Elementen. Die Langversion mit allen relevanten Prüfelementen ist nachfolgend dargestellt:

**Tabelle 6-1: Langfassung – Prüfelemente der TDD in der 1. bis 3. Ebene**

Nr.	Prüfelement	Bauart	Standard	Zustand <sup>91</sup> / Priorität	Anmerkung/Sonstige zu prüfende Aspekte
<b>1</b>	<b>Bauwerk/Baukonstruktion/Tragkonstruktion</b>				
<b>1.1</b>	<b>Außenwand</b>				
1.1.1	Außenwand allgemein	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden, Art/Umfang der Dämmung
1.1.2	Fassadenentwässerung			x	
1.1.3	Blitzschutz, Erdung, Potenzialausgleich			x	
1.1.4	Rauch-/Wärmeabzugsanlage			x	
1.1.5	Sicherheitseinrichtungen			x	
1.1.6	Fassadenbefestigungen			x	
1.1.7	Alllasten/Kontaminationen			x	
1.1.8	Besondere Konstruktionen an der Fassade			x	Z. B. Vordach
1.1.9	Durchführungen			x	Z. B. Kamine
<b>1.2</b>	<b>Außentüren und -fenster</b>				
1.2.1	Außentüren und -fenster allgemein	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden, Art/Umfang der Dämmung; Schallschutz
1.2.2	Sonnenschutzvorrichtungen			x	
<b>1.3</b>	<b>Dach</b>				
1.3.1	Dach allgemein	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, Undichtigkeiten, sichtbare Schäden, Art/Umfang der Dämmung
1.3.2	Dachentwässerung			x	
1.3.3	Durchführungen für Kamine, Lüftungskanäle, Sanitärentlüftungen			x	
1.3.4	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, sofern Abführung übers Dach			x	
1.3.5	Sicherheitseinrichtungen/Befahranlagen			x	Einrichtungen zur Reinigung/Instandhaltung
1.3.6	Alllasten/Kontaminationen			x	Asbest, Mineralfaser, Beschichtungen, etc.
1.3.7	Dachoberlichter, Dachverglasungen			x	
1.3.8	Begrünungen, Terrassen, etc.			x	
1.3.9	Andere besondere Konstruktionen am Dach			x	Z. B. Vordächer
<b>1.4</b>	<b>Rohbau</b>				
1.4.1	Rohbau	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, Undichtigkeiten, sichtbare Schäden/Risse/Undichtigkeiten, Korrosion, Körperschallübertragung; Tragfähigkeit inkl. Gründung, Art des Lastabtrags
1.4.2	Durchbrüche			x	In der Statik berücksichtigt oder nachträglich eingebracht? Reserven?

<sup>91</sup> Zustand = Erscheinungsbild, Gebrauchstauglichkeit

<b>2</b>	<b>Gebäudeinnenraum</b>				
<b>Nichttechnischer Ausbau</b>					
<b>2.1</b>	<b>Nichttechnischer Ausbau allgemein</b>				
2.1.1	Decken-/Bodenbeläge (Z. B. Fliesen, Teppich, Steinbelag, PVC, Beschichtung)	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden wie Risse; Aufbauhöhen der Bodenbeläge
<b>2.2</b>	<b>Decken</b>				
2.2.2	Decken	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden wie Risse, Feuchtigkeit; Aufbauhöhen der Deckenbekleidungen/abgehängte Decken
<b>2.3</b>	<b>Innenwände und -türen</b>				
2.3.1	Innenwände und -türen	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand, sichtbare Schäden wie Risse, Feuchtigkeit; Wandstärken der nichttragenden Innenwände
<b>2.4</b>	<b>Aus- und Einbauten</b>				
2.4.1	Aus- und Einbauten allgemein	x	x	x	Z. B. optischer/baulicher Zustand von Einbauschränken, Küchen, Archivanlagen, Rohrpost, etc.
2.4.2	Schallschutz			x	Böden, Wände, Decken
2.4.3	Altlasten			x	Emissionen durch Holzschutz, Asbest, Mineralfaser, etc.
<b>2.5</b>	<b>Repräsentative Flächen</b>				
2.5.1	Repräsentative Flächen	x	x	x	Erscheinungsbild/Gebrauchstauglichkeit (z. B. Eingangsbereich, Konferenzraum)
<b>Technischer Ausbau/Gebäudetechnik</b>					
<b>2.6</b>	<b>Wasser- und Abwassersystem</b>				
2.6.1	<b>Wasser-/Abwasserversorgung</b> Anbinde- und Strangleitungen, Verteilung zum Nutzer; Wasserverteilungsanlage (z. B. Speicher, Pumpen)	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. Risse, zerstörte Fliesen, Dämmung, Stand der Technik?
<b>2.7</b>	<b>Wärme-/Energieversorgung</b>				
2.7.1	<b>Heizanlagen/Wärmeversorgung</b> Wärmeerzeugung (z. B. Gas-, Warmwasser-, Dampf-, Wärmeluft-, Fernheizung), Wärmeverteilung: Anbinde- und Strangleitungen, Verteilung zum Nutzer; Wärmeverteilungsanlage (z. B. Speicher, Pumpen, Wärmetauscher/-rückgewinnung, Ventile); Heizflächen	x	x	x	Bauart (z. B. Einzelöfen, Elektro-Nachtspeicheröfen mit dezentraler Warmwasserbereitung, Zentralheizung, Nah-/Fernwärme, Zentralheizung mit Brennwerttechnik, Dampfanlagen); z. B. Brandschutz, optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. Undichtigkeiten, Dämmung, Stand der Technik? Anteil der Versorgungsfläche
<b>2.8</b>	<b>Lüftung/Klima</b>				
2.8.1	<b>Lüftung/Klima</b> Kälte-/Wärmeerzeugung, Klimatechnik (z. B. Kälteanlage, Be-/Entfeuchtung), Kälte-/Wärmeverteilung: Anbinde- und Strangleitungen, Verteilung zum Nutzer; Kälte-/Wärmeverteilungsanlage (z. B. Speicher, Pumpen, Wärmetauscher/-rückgewinnung, Ventile)	x	x	x	Z. B. Brandschutz, optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. defekte Module, Dämmung, Korrosion, Stand der Technik? Anteil der Versorgungsfläche Wärmerückgewinnung vorhanden?
<b>2.9</b>	<b>Elektroinstallation</b>				
2.9.1-4				x	Brandschutz
2.9.1	Hoch-/Mittelspannungssystem			x	Eigen-/Fremdstromerzeugung, „Bauart/Typ“
2.9.2	Niederspannungsschaltanlage			x	
2.9.3	Stromverteilung (Niederspannung)			x	
2.9.4	Beleuchtungssysteme	x	x	x	Beleuchtung allgemein, Sicherheitsbeleuchtung, Kontrolle Einhaltung ASV, etc.
<b>2.10</b>	<b>Telekommunikations-/Informationstechnologische Systeme</b>				
2.10.1-7				x	Brandschutz
2.10.1	Telekommunikationsanlagen			x	
2.10.2	Elektroinstallationen für Daten			x	
2.10.3	Signalanlagen			x	
2.10.4	Zeitschaltuhren			x	
2.10.5	Elektroakustische Anlagen ELA			x	Z. B. Lautsprecher, Melder, Sicherungen
2.10.6	TV- und Antennenanlagen			x	
2.10.7	Gefahrmeldeanlagen			x	

<b>2.11</b>	<b>Förderanlagen</b>				
2.11.1-3				x	Brandschutz
2.11.1	Aufzüge, Rolltreppen/Fahrsteige			x	
2.11.2	(Fassaden-) Befahranlage			x	Zur Reinigung und Instandhaltung geeignet?
2.11.3	Transporteinrichtungen, Hebeanlagen			x	Z. B. Kran
<b>2.12</b>	<b>Technische Einbauten</b>				
2.12.1-2				x	Brandschutz
2.12.1	Rolltore/Sektionaltore			x	
2.12.2	Löschwasserbarrieren			x	
<b>2.13</b>	<b>Sanitäranlagen</b>				
2.13.1-2				x	Brandschutz
2.13.1	Sanitäranlagen	x	x	x	Z. B. WC, Urinal, Waschbecken, Duschen; optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. Risse, defekte Armaturen, Dichtungen (ggf. Baujahr, sanierter Anteil)
2.13.2	Sanitäranlagenausbau	x	x	x	Z. B. Fliesen, „Einrichtung“ wie Waschbecken; optischer Zustand: z. B. veraltet, gepflegt, neu; sichtbare Schäden: z. B. Risse, zerstörte Fliesen (ggf. Baujahr, sanierter Anteil)
<b>3</b>	<b>Außenanlagen</b>				
<b>3.1</b>	<b>Außenanlagen allgemein</b>				
3.1.1	Außenanlagen allgemein	x	x	x	
<b>3.2</b>	<b>Befestigte Oberflächen</b>				
3.2.1	Befestigte Oberflächen	x		x	Inklusive Flächenarten und Bepflanzungen; optischer und baulicher Zustand: z. B. Pflegezustand/-freundlichkeit der befestigten Oberflächen, sichtbare Schäden wie Risse oder Durchbiegungen durch Setzungen, etc.
3.2.2	Müllentsorgungsplatz			x	
<b>3.3</b>	<b>Entwässerung</b>				
3.3.1	Entwässerung der befestigten Oberflächen			x	Optischer und baulicher Zustand: z. B. Pflegezustand, sichtbare Schäden, etc.
<b>3.4</b>	<b>Bepflanzte Oberflächen</b>				
3.4.1	Bepflanzte Oberflächen			x	Optischer Zustand: z. B. Pflegezustand, Bruchgefahr bei Bäumen/sichtbare Schäden wie Baumbruch, etc.
<b>3.5</b>	<b>Einfriedungen</b>				
3.5.1	Einfriedungen	x		x	Bauart: z. B. Hecken, Zäune, Tore, Schranken; optischer und baulicher Zustand: z. B. Pflegezustand, Abplatzungen, Korrosion, etc.
<b>3.6</b>	<b>Bauliche Anlagen</b>				
3.6.1	Bauliche Anlagen	x		x	Bauart: z. B. Stützmauern, Wasserflächen, etc.; optischer und baulicher Zustand: z. B. Pflegezustand, sichtbare Schäden wie Risse durch Setzungen, etc.
<b>3.7</b>	<b>Technische Einrichtungen im Außenraum</b>				
3.7.1	Technische Einrichtungen	x		x	Bauart: z. B. Leitungen, Schächte, Verteiler, Hydranten, etc.; optischer Zustand: z. B. Pflegezustand, Risse durch Setzungen, etc.
3.7.2	Beleuchtung im Außenraum	x		x	Optischer Zustand: z. B. zerstörte Glasabdeckung, sichtbare Schäden wie fehlende Funktionsfähigkeit, etc.

## Anhang 2

### Eignung von LEED, BREEAM und DGNB für ein nachhaltiges CREP

Aufgrund der Länge der in Kapitel 3.2.1 durchgeführten Eignungsprüfung von LEED, BREEAM und DGNB zur betrieblichen Portfolioanalyse von Büro-Bestandsbauten, wird in untenstehender Tabelle 6-2 ein kurzer Überblick über die gewonnenen Erkenntnisse am Beispiel der wichtigsten Label-Eigenschaften gegeben. Die Tabelle zeigt, dass eine Nachhaltigkeitsbewertung unter Zuhilfenahme der aktuellen Bewertungskataloge im Ergebnis zu keiner realistischen Einschätzung eines jeweiligen Gebäudes führt.

**Tabelle 6-2: Eignung der Labels LEED, BREEAM und DGNB für ein nachhaltiges CREP**

Für ein nachhaltiges CREP relevante GB-Label-Eigenschaften	LEED	BREEAM	DGNB
Weltweite Reputation/Anerkennung als Qualitätsmerkmal (Akzeptanz)	Weltweit am bekanntesten und am weitesten verbreitet; akzeptiertes System	Weltweit zwar am häufigsten angewendet, aber v.a. in Großbritannien genutzt; weltweit bekannt und anerkannt	Geringe weltweite Bekanntheit, aber unter Experten anerkannt, da zwar jung, aber qualitativ hochwertig und schnell expandierend
International anwendbare Bewertungsmethodik trotz Einräumung lokaler Eigenheiten	Keines der Systeme gänzlich geeignet; im Falle global tätiger Unternehmen Bewertung über relativen Vergleich sinnvoll		
Verfügbarkeit eines Bestandsbautenkatalogs	Bewährtes System für Bestandsbauten	Wenig erprobtes System für Bestandsbauten	Wenig erprobtes System für Bestandsbauten
Bewertung der Bausubstanz und damit Möglichkeit der Bauwerksdiagnose	Nur bedingt geeignet, da Fokus auf Bewirtschaftungsprozessen; weniger als 30 % Bauwerksbewertung	Nur bedingt geeignet, da Schwerpunkt auf Bewirtschaftungsprozessen; nur 30 % Bauwerksbewertung	Sehr gute Eignung, da 90 % Bauwerksbewertung
Anwendbarkeit auf Unternehmensimmobilien-Portfolios	Auslegung der GB-Labels auf Immobilienunternehmen und Einzelimmobilien (keines der Systeme gänzlich zu CREM-Zwecken geeignet)		
Komplexität und Qualität des Systems	Praktikables System von mittelmäßiger Komplexität, dafür geringerer Standard	Praktikables System von geringerer Komplexität, dafür geringerer Standard	Weniger praktikables, komplexes System von hoher Flexibilität; hoher Standard
Ergebnisorientierte Bewertung	Nur bedingt geeignet, da v.a. maßnahmenorientierte Bewertung	Nur bedingt geeignet, da v.a. maßnahmenorientierte Bewertung	Sehr gute Eignung, da, sofern möglich, ergebnisorientiert
Kompatibilität mit Unternehmensprodukten/-philosophie	Vereinbarkeit aller drei Systeme mit unternehmensstrategischen Zielen; trotz Maßnahmenorientierung von LEED und BREEAM i. d. R. ausreichender Freiraum in der Zielerreichung		
Ganzheitliche Bewertung von Gebäude UND Außenflächen	Sehr gute Eignung, da Einbeziehung der Außenanlagen	Sehr gute Eignung, da Einbeziehung der Außenanlagen	Gute Eignung, aber nur teilweise/separate Berücksichtigung der Außenanlagen
Punktevergabe durch vollständige Einbeziehung aller Nachhaltigkeitsaspekte (keine Möglichkeit der Vernachlässigung einzelner Qualitäten)	Bedingte Eignung, da Schwerpunktsetzung möglich, aber zumindest Vorgabe von Prerequisites	Bedingte Eignung, da Schwerpunktsetzung möglich, aber zumindest Vorgabe von Mindestanforderungen	Gute Eignung, da für alle Kriterien Vorgabe von Mindest erfüllungsgraden differenziert nach Zertifizierungsstufen
Mindestanforderungen an eine „Zertifizierung“	Geringe Eignung zur Portfolioanalyse, da im Fall der Portfolioanalyse nur Ausschluss von Gebäuden gewünscht, die eine fehlende Nutzungsfähigkeit besitzen (z. B. mangelnde Tragfähigkeit, gesundheitsgefährdende Schadstoffemissionen)		Gute Eignung, da lediglich Ausschluss von Gebäuden mit fehlender Nutzungsfähigkeit
Transparenz der Bewertung	Hohe Transparenz (übersichtliche Punktevergabe je Kriterium)	Ungeeignet (Blackbox)	Mittlere Transparenz, da viele Wechselbeziehungen und Indikatoren

## Anhang 3

### Eignungsanalyse der LEED-/BREEAM-/DGNB-Kriterien zu CREM-Zwecken

Nachdem sich herausgestellt hat, dass keines der existierenden Green Building-Labels in seinem aktuellen Zustand für die unmittelbare Anwendung im Rahmen des CREP geeignet ist, sind all diejenigen Kriterien zu identifizieren, die für eine NDD sinnvoll und praktikabel sind. Hierzu werden die einzelnen Kriterien mithilfe der Bewertungsfaktoren BFK 1 bis 4 auf ihre Eignung untersucht. In der untenstehenden Tabelle steht ein „+“ für die Eignung eines Kriteriums, ein „o“ für die mittelmäßige Eignung und ein „-“ dafür, dass ein Kriterium ungeeignet ist<sup>92</sup>.

Aufgrund der inhaltlichen Bandbreite des DGNB werden die Kriterien von LEED und BREEAM den DGNB-Kriterien zugeordnet. Bei Kriterien, die bereits anderweitig beurteilt werden (z. B. im Rahmen der TDD), wird in der letzten Spalte auf diese Eigenschaft hingewiesen. Die Analyse identifiziert abschließend, ob ein Kriterium als NDD-Kriterium infrage kommt oder nicht.

Tabelle 3-10 gibt die im Rahmen der Analyse ermittelten Kriterien und Indikatoren in zusammengefasster Form wieder. Tabelle 6-3 stellt alle Kriterien mit ihren Bewertungsergebnissen dar.

**Tabelle 6-3: Eignung der LEED-, BREEAM- und DGNB-Nachhaltigkeitskriterien für das CREP**

BFK 1 = Praktikabilität der Bewertungsmethodik			
BFK 2 = Eignung des Kriteriums zur Anwendung auf (Industrie-) Unternehmen			
BFK 3 = Eignung des Kriteriums zur Gebäudesubstanzbewertung (Optimierung baulich möglich?)			
BFK 4 = Eignung des Kriteriums zur internationalen Anwendung unter akzeptablem Aufwand			
Bewertung BFK1-4:	+ geeignet	- ungeeignet	o mittel/Anpassungsbedarf
Kriterienauswahl: Ja/nein?:	+ ja	- nein	o nach Anpassung geeignet
	<b>G</b> Verwendung des Indikators als Grundlageninformation zur Bewertung		
	<b>x</b> im Rahmen einer anderen Analyse bewertet (z. B. TDD, SB)		

<sup>92</sup> Stand 02. April 2011

Ökologische Qualität						
GB-Label und -Kriterium	Kriterienbezeichnung	BFK 1 - Praktischer Aufwand?	BFK 2 - CREM-Relevanz?	BFK 3 - Baustanzbewertung?	BFK 4 - Region, Anwendbarkeit?	Auswahl des Kriteriums? Ja/nein
D-SB 1	Treibhausgaspotenzial (GWP)	-	+	+	-	0
D-SB 2	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	-	+	+	-	-
D-SB 3	Ozonbildungspotenzial (POCP)	-	+	+	-	
D-SB 4	Versauerungspotenzial (AP)	-	+	+	-	
D-SB 5	Überdüngungspotenzial (EP)	-	+	+	-	
L-EA-P3	Fundamental Refrigerant Management	+	+	+	+	0
L-EA-C5	Enhanced Refrigerant Management	+	+	+	+	0
L-EA-C6	Emissions Reduction Reporting	-	+	-	+	-(FM)
D-SB 6	Risiken für die lokale Umwelt	-	+	+	+	0
L-MR-C3	Sustainable Purchasing – Facility Alterations And Additions	-	+	-	-	-(FM, Planer)
L-MR-C4	Sustainable Purchasing – Reduced Mercury In Lamps	-	+	-	-	-(FM)
B-HWE06-19	Specification Of Low-Solvent Or Water Based Products Like Paints, Adhesives and Cleaning Materials	0	+	-	+	-(FM, Planer)
B-HWE06-20	Data Collection About The Emission Of Harmful VOCs From Material And Equipment Suppliers	+	+	-	+	-(FM)
B-POL07-13	Air Conditioning Or Other Cold Storage/Refrigeration Equipment	+	+	+	+	G
B-POL07-14	Use Of Gas For Heating	+	+	+	+	G
B-POL07-15	Refrigeration Equipment Using CFCs Or Other Ozone-Depleting Agents	0	+	0	+	0
B-POL07-16	Refrigeration Equipment Using HCFCs Or Other Refrigerants With GWP > 5	0	+	0	+	0
D-SB 8	Nachhaltige Ressourcenverwendung (Holz)	-	+	+	+	0
D-SB 9	Mikroklima (z. Z. nicht im Steckbriefkatalog enthalten)					
L-SS 7.1	Heat Island Effect – Non-Roof	-	+	+	+	+
L-SS 7.2	Heat Island Effect – Roof	0	+	+	+	+
D-SB 10	Primärenergieverbrauch nicht erneuerbar	-	+	+	-	0
L-EA-P2	Minimum Energy Efficiency Performance	0	+	+	-	0
L-EA-C1	Optimize Energy Efficiency Performance	0	+	+	-	0
L-MR-C2.1	Sustainable Purchasing – Durable Goods	-	+	-	-	-(FM, Einkauf)
B-ENE08-1	Valid Energy Performance Certificate Rating (<3 y old)	+	-	+	-	G
B-ENE08-6	Type Of Fuel Used To Heat Water	+	+	+	+	G
B-ENE08-28	Display Energy Certificate (DEC) Rating (valid)	+	+	-	+	-
B-ENE08-30	Annual Electricity Consumption	+	+	+	+	G
B-ENE08-31	Annual Natural Gas Usage	+	+	+	+	G
B-ENE08-32	Annual LPG Usage	+	+	+	+	G
B-ENE08-33	Annual Oil Usage	+	+	+	+	G
B-ENE08-34	Annual Solid Fossil Fuel Usage	+	+	+	+	G
B-ENE08-35	Annual District Heating Energy Usage	+	+	+	+	G
B-ENE08-36	Annual District Cooling Energy Usage	+	+	+	+	G
LEED-/BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
L-EA-C3.1	Performance Measurement – Building Automation System	+	+	+	+	+
L-EA-C3.2	Performance Measurement – System-Level Metering	0	+	+	+	+
B-ENE08-2	Building Heated And/Or Heated And Cooled	+	+	+	+	G
B-ENE08-3	Type Of Cooling	+	+	+	+	G
B-ENE08-4	Type Of Ventilation (naturally, mechanically)	+	+	+	+	G
B-ENE08-5	Type Of Water Heating (mixture of systems, (de)centralized)	+	+	+	+	G
B-ENE08-7	Predominant Medium for Heat Distribution Around HVAC Systems	+	+	+	+	G
D-SB 11	Primärenergieverbrauch erneuerbar (PEE)	-	+	+	-	0

L-EA-C4	On-Site And Off-Site Renewable Energy	o	+	o	+	o
B-ENE08-37A	Annual Quantity Of Renewable Electricity Generated On-Site	+	+	+	+	G
B-ENE08-37B	Annual Quantity Of Renewable Thermal Energy Generated On-Site	+	+	+	+	G
B-ENE08-39	Proportion Of Total Energy Consumption Offset By Renewables	+	+	+	+	G
<b>D-SB 13</b>	<b>Abfall (Iag zum Zeitpunkt der Analyse nicht vor)</b>					
B-WAS04-1	Room For Storage Of Recycable Waste On-Site	+	+	+	+	o
<b>D-SB 71</b>	<b>Trinkwasserverbrauch</b>	o	+	+	-	o
L-SS-C6	Stormwater Quantity Control	+	+	-	+	- (FM)
L-WE-P1	Minimum Indoor Plumbing Fixture And Fitting Efficiency	o	+	+	-	o
L-WE-C1	Water Performance Measurement	+	+	+	+	o (Überarbeitungsbedarf Indikatoren)
L-WE-C2	Additional Indoor Plumbing Fixture And Fitting Efficiency	o	+	+	-	o
L-WE-C3	Water Efficient Landscaping	o	+	+	-	o
L-WE-C4	Cooling Tower Water Management	o	-	-	-	-
B-WAT05-1	Quantity Of Water Used (m³/a)	+	+	+	+	G
B-WAT05-4	Percentage Of Low Water Use WC's	+	+	+	+	G
B-WAT05-5	Toilet Areas Fitted With Urinals	+	+	+	+	G
B-WAT05-6	Percentage Of Waterless Urinals	+	+	+	+	G
B-WAT05-7	Percentage Of Low Water Use Wash Hand Basins Taps	+	+	+	+	G
B-WAT05-8	Percentage Of Low Water Use Showers	+	+	+	+	G
B-WAT05-9	Percentage Of Low Water Use Water Consuming White Goods	+	+	-	+	-
B-WAT05-10	Percentage Of Water Supplies Reused	o	+	+	+	o
B-WAT05-11	Primary Purpose Of Rainwater Harvesting	+	o	o	+	G
B-WAT05-12	Primary Purpose Of Grey Water Reuse	+	o	o	+	G
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
WAT05-2	Level of Water Metering	+	+	+	+	o
WAT05-13	Toilet Areas Fitted With Proximity Controls Isolating Water Supply When Toilet Areas Are Unoccupied	+	-	+	+	-
WAT05-14	Automated Leak Detection System	+	o	-	+	-
WAT05-15	Percentage Of Appliances With Isolation Valves	+	o	+	+	-
WAT05-16	Private Water Supply For Any Use?	+	o	+	+	-
WAT05-18	Sources Of Grey Water	+	+	+	+	G
WAT05-19	Storage Capacity Of Greywater Storage Tank	+	+	+	-	G
<b>D-SB 72</b>	<b>Flächenversiegelung</b>	-	+	+	-	o
L-SS-C5	Site Development – Protect Or Restore Open Habitat	o	+	+	o	o

Ökonomische Qualität						
GB-Label und -Kriterium	Kriterienbezeichnung	BFK1 - Praktischer Aufwand?	BFK 2 - CREM-Relevanz?	BFK 3 - Bausubstanzbewertung?	BFK 4 - Region - Anwendbarkeit?	Auswahl des Kriteriums? Ja/nein
<b>D-SB 73</b>	<b>Betriebskosten</b>	-	o	+	-	o (Anpassungen Unternehmensspezifika)
B-MAT02-1	Condition Survey	+	+	-	+	G
B-MAT02-2	Condition Surveyor	+	-	-	+	- (FM)
<b>D-SB 17</b>	<b>Wertstabilität/Drittverwendungsfähigkeit</b>	o	+	+	+	o (Überarbeitungsbedarf Indikatoren)

Soziokulturelle und funktionale Qualität						
GB-Label und -Kriterium	Kriterienbezeichnung	BFK1 - Praktikabler Aufwand?	BFK2 - CREM- Relevanz?	BFK3 - Bausubstanzbewertung?	BFK4 - Region, Anwendbarkeit?	Auswahl des Kriteriums? Ja/nein
<b>D-SB 18</b>	<b>Thermischer Komfort im Winter</b>	-	+	+	-	0
<b>D-SB 19</b>	<b>Thermischer Komfort im Sommer</b>	-	+	+	-	0
<b>D-SB 20</b>	<b>Innenraumlufthygiene</b>	-	+	+	-	0
L-IEQ-P1	Minimum IAQ Performance	0	+	+	-	0
L-IEQ-C1.3	Indoor Air Quality Best Management Practices – Increased Ventilation	+	+	-	+	- (FM)
L-IEQ-C1.2	IAQ Best Management Practices – Outdoor Air Delivery Monitoring	+	+	+	+	0
B-HWE06-4	Building Ventilation Strategy (natural/mechanical)	+	+	+	+	G
B-HWE06-8	Systems To Minimize Risk Of Microbial Contamination	-	+	+	+	0
B-HWE06-9	Processes To Minimize Risk Of Microbial Contamination	+	+	-	+	- (FM)
B-HWE06-14	Monitoring And Control Of Internal Conditions Within Certain Limits	0	+	+	-	0
LEED-/BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
L-IEQ-P2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	0	+	0	+	0
L-IEQ-C1.4	Indoor Air Quality Best Management Practices – Reduce Particulates In Air Distribution	0	+	+	0	0
L-IEQ-C1.5	Indoor Air Quality Best Management Practices – Facility Alterations And Additions	0	+	0	0	- (v. a. FM)
B-HWE06-5	Natural Ventilation/Mechanical Ventilation: Air Intakes	+	+	+	+	0
B-HWE06-6	Availability Of A Mechanically Ventilated Building: Measurement Of "Fresh" Air Rates	0	+	0	+	0
B-HWE06-15	Local Extract Ventilation	+	+	+	+	+
B-HWE06-18	Policy "Harmful VOC Emitting Materials/Substances"	+	+	-	+	- (FM)
B-ENE08-9	Specific Fan Power For Air Handling Systems	0	+	+	-	0
<b>D-SB 21</b>	<b>Akustischer Komfort</b>	-	+	+	-	0
B-HWE06-10	Monitoring Or Review Of Acoustic Conditions To Optimize Acoustic Conditions	+	+	-	+	- (FM)
<b>D-SB 22</b>	<b>Visueller Komfort</b>	-	+	+	-	0
L-IEQ-C2.4	Daylight And Views	0	+	+	+	0
B-HWE06-1	Percentage Of Glazed Facade	0	+	+	+	0
B-HWE06-2	Kind Of Glare Control Features	+	+	+	+	0
B-HWE06-25	Internal/External Illuminances With Luminance Level $\geq$ Value Recommended By CIBSE "Code for Lighting"	-	+	+	0	0
B-ENE08-24	Percentage Of Glazed Facade	0	+	+	+	G
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-ENE08-20	Proportion Of Building Floor Area With Daylight Sensors For Lighting	0	+	+	+	0
B-ENE08-21	Proportion Of Building Floor Area With Occupancy Sensors For Lighting	0	+	+	+	0
<b>D-SB 23</b>	<b>Einflussnahme des Nutzers</b>	+	+	+	+	+
L-IEQ-C2.2	Controllability Of Systems – Lighting	+	+	+	+	+
L-IEQ-C2.3	Occupant Comfort – Thermal Comfort Monitoring	0	+	+	+	0
B-HWE06-3	Lighting Controls In Office Areas Operating Only Lighting < 6 m Away From Control or Sensor	+	+	+	+	+
B-HWE06-7	Temperature Controls For Personal In Work Area	+	+	+	+	+
B-HWE06-17	Personal Control Of Ventilation	+	+	+	+	+
B-ENE08-22	Proportion Of Building Floor Area With Local Occupancy Control For Lighting	0	+	+	+	0
<b>D-SB 24</b>	<b>Außenraumqualität</b>	+	+	+	+	+
B-HWE06-12	Indoor Rest And/Or Outdoor Spaces Provided For Occupants	+	+	+	+	0
B-LUE09-1	Make Up Of Site	+	+	+	+	0 (Überarbeitungsbedarf Indikatoren)

B-LUE09-2	Building Or Site With Green/Brown Roof, Green Walls And Vertical Habitats And/Or Planters	+	+	+	+	+
B-LUE09-5	Site Biodiversity Action Plan (SBAP) In Line With County BAP And Local BAP	-	+	-	-	-(FM)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-LUE09-3	Species Enhancement Measures For Invertebrates, Bats And Birds	+	-	-	+	-(FM)
<b>D-SB 25</b>	<b>Sicherheit und Störfallrisiken</b>	+	+	0	+	0 (u. a. FM)
B-MAT02-8	Intruder Alarm System	+	-	0	-	0 (u. a. FM)
B-MAT02-9	Connection Of Intruder Alarm System To A Remote Manned Centre	+	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-13	Fire Emergency Plan With Strategies For Protection Of Building And Contents	+	+	-	+	-(FM)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-MAT02-6	Seeking Advice From A Specialist Security Advisor	+	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-7	Implementation Of All Advices Of Specialist Security Advisor	+	+	-	+	-(FM)
<b>D-SB 26</b>	<b>Barrierefreiheit</b>	0	0	+	+	0
<b>D-SB 27</b>	<b>Flächeneffizienz</b>	0	0	+	0	0
<b>D-SB 28</b>	<b>Umnutzungsfähigkeit</b>	0	+	+	+	0 (Überarbeitungsbedarf Indikatoren)
<b>D-SB 29</b>	<b>Öffentliche Zugänglichkeit</b>	+	-	+	+	-
<b>D-SB 30</b>	<b>Fahrradkomfort</b>	0	0	+	0	0
B-TRA03-1	Provisions For Cyclists	0	0	+	0	0
<b>D-SB 31</b>	<b>Gestalterische und städtebauliche Qualität im Wettbewerb</b>	0	0	+	0	0
<b>D-SB 32</b>	<b>Kunst am Bau</b>	0	0	+	+	0

### Technische Qualität

GB-Label und -Kriterium	Kriterienbezeichnung	BFK1 - Praktikabler Aufwand?	BFK 2 - CREM- Relevanz?	BFK 3 - Bausustanzbewertung?	BFK 4 - Region, Anwendbarkeit?	Auswahl des Kriteriums? Ja/nein
<b>D-SB 33</b>	<b>Brandschutz</b>	-	0	+	-	0
B-MAT02-10	Fire Risk Assessment Extended To Cover The Building, Contents And Potential Environmental Hazards	+	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-11	Continuous Review, Monitoring (And Management) Of Fire Risks	+	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-12	Fire Emergency Plan Includes Ways To Minimize Environmental Risks Of Fire Incidents	+	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-13	Fire Emergency Plan Includes Strategies For Protection Of Building And Contents	+	+	-	+	-(FM)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-MAT02-14	Involve Fire Service Or Suitable Competent Person In The Development Of An Emergency Plan	+	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-15	Fire Alarm System Connected To A Remote Manned Centre	+	+	+	+	+
<b>D-SB 34</b>	<b>Schallschutz</b>	-	+	+	-	0
<b>D-SB 35</b>	<b>Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle</b>	-	+	+	-	0
B-ENE08-23	Building Pressure Test	+	+	+	-	0 (nur, falls Testergebnisse vorhanden; sonst zu aufwendig)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-HWE06-1	Percentage Of Glazed Facade	0	+	+	+	G
<b>D-SB 40</b>	<b>Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit</b>	+	+	+	+	0 (Überarbeitungsbedarf Indikatoren)
L-IEQ-C3.5	Green Cleaning – Indoor Chemical And Pollutant Source Control	-	-	-	-	-(FM)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-POL07-6	Light Liquid Separators (e.g. for grease or petrol)	+	0	+	+	+ (sofern im Gebäude erforderl.)

B-POL07-21	Kitchen Waste Water Filtration	+	0	+	+	+ (sofern im Gebäude erforderl.)
<b>D-SB 42</b>	<b>Rückbaubarkeit, Recycling- und Demontagefreundlichkeit</b>	-	+	+	+	0
L-MR-C9	Solid Waste Management – Facility Alterations And Additions	-	+	-	+	-(FM)

<b>Prozessqualität</b>						
<b>GB-Label und -Kriterium</b>	<b>Kriterienbezeichnung</b>	<b>BFK1 - Praktischer Aufwand?</b>	<b>BFK 2 - CREM- Relevanz?</b>	<b>BFK 3 - Bausustanzbewertung?</b>	<b>BFK 4 - Region- Anwendbarkeit?</b>	<b>Auswahl des Kriteriums? Ja/nein</b>
<b>D-SB 52</b>	<b>Strategie und Controlling</b>	-	+	-	+	-(FM)
L-IEQ-C2.1	Occupant Comfort – Occupant Survey	0	+	-	0	-(FM)
B-MAN01-10	Environmental Management Policy And/Or Procedure Endorsed	+	+	-	+	-(FM)
B-MAN01-11	Scope Of Environmental Management Policy	0	+	-	+	-(FM)
B-MAN01-14	Period Between Reviews Of Organizational Performance Against Environmental Objectives By Board Of Directors/ Senior Management	+	+	-	+	-(FM)
B-MAN01-15	Sustainability Report	+	+	-	+	-(FM)
B-HWE06-23	Procedures For The Collection And Recording Of Occupant Satisfaction	+	+	-	+	-(FM)
B-HWE06-24	Procedures For Taking Account Of The Feedback And For Addressing Issues Highlighted By The Occupant Satisfaction Survey Process	+	+	-	+	-(FM)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-LUE09-9	Contribution To Ecology/Biodiversity Enhancement Through Sponsorship Or Active Support	+	-	-	+	-
<b>D-SB 53</b>	<b>Qualität der Bewirtschaftung</b>	-	+	-	+	-(FM)
B-MAN01-2	Building User Guide	+	+	-	+	-(FM)
B-MAN01-6	Building Operation And Maintenance Manuals	+	+	-	+	-(FM)
B-MAN01-6	Considering Sustainability And Environmental Issues When Procuring Materials And Including A Decision Making Process For Materials Procurement Which Follows A Hierarchical Logic	0	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-17	Pollution Prevention Arrangements Setting Targets And Monitoring Implementation	-	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-18	Criteria To Determine The Acceptability Of Suppliers	+	+	-	+	-(FM)
B-MAT02-19	Check Achievement Of Pollution Prevention Objectives, Targets And Improvement	+	+	-	+	-(FM)
B-HWE06-16	Planning Refurbishment/Renovation/Redecoration Work To Minimize Exposure Of Building Occupants To Chemicals And Dust Released By The Works	+	+	-	+	-(FM)
B-HWE06-21	Policy To Carry Out Deep Cleaning At Least Every 3 y	+	+	-	+	-(FM)
B-HWE06-22	Policy For Regular Cleaning	+	+	-	+	-(FM)
B-HWE06-26	Measurement, Monitoring And Management Of Staff-Related Issues	+	+	-	+	-(FM)
B-HWE06-27	“Staff-Related Management” Arrangements Setting Targets And Monitoring Implementation	-	+	-	+	-(FM)
B-HWE06-28	Check Achievement Of Staff-Related Objectives, Targets And Improvement	+	+	-	+	-(FM)
B-POL07-2	Consent To Discharge Sewage Or Trade Effluent Into Water Courses	+	+	-	+	-(FM)
B-POL07-3	100 % Compliance On All Discharge Consent	+	+	-	+	-(FM)
B-POL07-4	Consent Compliance Check Carried Out In House Or By Third Party	+	+	-	+	-(FM)
B-POL07-5	Policy For Minimization Of Surface Water Runoff And Discharge	+	+	-	+	-(FM)
B-POL07-17	Pollution Incident Procedure (in line with PPG21)	-	+	-	0	-(FM)
B-POL07-18	Regulation Of Building According To Environmental Protection Act, Section 6, Due To Its Emissions To Air	-	+	-	0	-(FM)
B-POL07-23	Complaints Procedure For Complaints Regarding Light And Noise Pollution From Building/Site	+	+	-	+	-(FM)

B-POL07-24	Managing Pollution Through Avoidance And Management Of Risks	0	+	-	+	- (FM)
B-POL07-25	Pollution Prevention Arrangements Setting Targets And Monitoring Implementation	-	+	-	+	- (FM)
B-POL07-26	Check Achievement Of Pollution Prevention Objectives, Targets And Improvement	+	+	-	+	- (FM)
B-LUE09-4	Site Biodiversity Action Plan (SBAP) As Part Of The Operational Manual Of The Building	+	+	-	+	- (FM)
B-LUE09-6	Ecological Survey To Identify The Ecological Value And Opportunities For Improvement	+	+	-	+	- (FM)
B-LUE09-7	Incorporation Of Ecological Improvement Suggestions	+	+	-	+	- (FM)
B-LUE09-8	Policy For Improvement Of Ecological Features On The Building And Site For The Organization Responsible For External Landscaping And Building Features	+	+	-	+	- (FM)
B-MAN01-12	Degree Of Implementation Of Environmental Management Policy And Improvements	+	+	-	+	- (FM)
B-MAN01-13	Percentage Of Environmental Objectives Set And Met In Previous Years	+	+	-	+	- (FM)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-MAN01-1	Staff Training On Building Operation And Services	+	+	-	+	- (FM)
B-MAN01-5	Regular Tenant Representatives Committee Meeting To Discuss Building And Environmental Issues	+	+	-	+	- (FM)
B-MAT02-20	Staff Training On Fire Prevention And Fire Protection	+	+	-	+	- (FM)
<b>D-SB 54</b>	<b>Systematisches Instandhaltungsmanagement</b>	0	+	-	+	- (FM)
L-EA-P1	Energy Efficient Best Management Practices – Planning, Documentation And Opportunity Assessment	+	+	-	+	- (FM)
L-EA-C2.2	Existing Building Commissioning – Implementation	+	+	-	+	- (FM)
B-MAT02-3	Rectification Of Issues/Defects Identified By A Condition Survey	+	+	-	+	- (FM)
B-MAT02-4	Maintenance Policy	+	+	-	+	- (FM)
B-MAT02-5	Characteristics Of Maintenance Policy	+	+	-	+	- (FM)
B-WAT05-17	Policy For Maintaining Water Systems	+	+	-	+	- (FM)
B-POL07-7	Policy For Light-Liquid Separators	+	+	-	+	- (FM)
B-POL07-20	Regular Checks Of Bunded Storage Areas	+	+	-	+	- (FM)
B-ENE08-8	Result Of Duct And Air Handling Leakage Tests	+	+	-	+	- (FM)
B-ENE08-40	Maintenance Procedure And Condition Of Building And Plant Maintained	+	+	-	+	- (FM)
<b>D-SB 55</b>	<b>Ressourcenmanagement</b>	0	+	-	+	- (FM)
L-EA-C2.1	Existing Building Commissioning – Investigation And Analysis	+	+	-	+	- (FM)
L-EA-C2.3	Existing Building Commissioning – Ongoing Commissioning	+	+	-	+	- (FM)
L-MR-P1	Sustainable Purchasing Policy	-	+	-	-	- (FM)
L-MR-P2	Sustainable Waste Management Policy	-	+	-	+	- (FM)
L-IEQ-C3.1	Green Cleaning – High Performance Cleaning Program	-	+	-	-	- (FM)
L-IEQ-C3.2	Green Cleaning – Custodial Effectiveness Assessment	-	+	-	+	- (FM)
L-IEQ-C3.3	Green Cleaning – Purchase Of Sustainable Cleaning Equipment	-	+	-	-	- (FM, Einkauf)
L-IEQ-C3.4	Green Cleaning – Sustainable Cleaning Equipment	-	+	-	-	- (FM, Einkauf)
L-MR-C7	Solid Waste Management – Ongoing Consumables	-	+	-	-	- (FM, Einkauf)
L-MR-C8	Solid Waste Management – Durable Goods	-	+	-	-	- (FM, Einkauf)
L-IEQ-P3	Green Cleaning Policy	-	+	-	-	- (FM, Einkauf)
L-IEQ-C1.1	Indoor Air Quality Best Management Practices – Indoor Air Quality Management Program	+	+	-	-	- (FM)
B-MAN01-3	Environmental Policy, Plan Or Management System	+	+	-	+	- (FM)
B-MAN01-4	Environmental Policy With Improvement Targets	+	+	-	+	- (FM)
B-MAN01-8	Environmental/Sustainable Purchasing Policy	0	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-MAN01-9	Scope Of Environmental/Sustainable Purchasing Policy	0	+	-	+	- (FM)
B-WAT05-3	Policy to Use Water Metering Data to Minimize Water Use	+	+	-	+	- (FM)
B-POL07-7	Maintenance Policy For Light-Liquid Separators	+	+	-	+	- (FM)
B-ENE08-29	Monitoring And Documentation Of Energy Consumption	+	+	-	+	- (FM)

B-ENE08-38	Documentation Of Energy Consumption	+	+	-	+	-
B-ENE08-41	Number Of Main Energy Uses Covered By Separate Sub-meters	+	+	+	+	0
B-ENE08-42	Tenancy Submeters	+	+	+	+	0
B-ENE08-43	Considering Issues Like Energy Use Reduction, Energy Efficiency, Renewable From Onsite Or Local Supply, Off-setting The Energy Used Through A 3 <sup>rd</sup> Party, Changing To An Energy Supplier Which Has Green Tarifs Or Similar	+	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-44	Energy Management Arrangements Setting Energy Targets And Monitor Implementation	-	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-45	Check Achievement Of Energy Objectives, Targets And Improvements	+	+	-	+	- (FM)
B-ENE08-46	Energy/CO <sub>2</sub> Savings For the Previous 2 Years Based On Benchmark Of Energy Used 3 Years Ago	-	+	-	+	- (FM)
B-WAS04-2	Managing Activities To Avoid Unnecessary Waste And To Minimize Environmental Impact	+	+	-	+	- (FM)
B-WAS04-3	Waste Management Arrangements/Strategy Setting Targets And Monitoring Implementation	-	+	-	+	- (FM)
B-WAS04-4	Sorting, Recording And Monitoring Waste Types	+	+	-	+	- (FM)
B-WAS04-5	Managing Recycable Waste Storage For Easy Use	+	+	-	+	- (FM)
B-WAS04-6	Check Achievement Of Waste Minimization Objectives, Targets And Improvements	+	+	-	+	- (FM)
B-WAS04-7	Total Quantity Of Waste Sent To Landfill	+	+	-	+	- (FM)
B-WAS04-8	Total Quantity Of Waste Sent For Recycling	+	+	-	+	- (FM)
B-WAS04-9	Total Quantity Of Waste Sent For Incineration	+	+	-	+	- (FM)
B-WAT05-20	Management Of Activities To Avoid Unnecessary Water Use	+	+	-	+	- (FM)
B-WAT05-21	Water Management Arrangements Setting Targets And Monitoring Implementation	-	+	-	+	- (FM)
B-WAT05-22	Check Achievement Of Water Management Objectives, Targets And Improvements	+	+	-	+	- (FM)
B-WAT05-23	Total Quantity Of Water Consumed	+	+	+	-	G
LEED-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
L-SS-C2	Building Exterior And Hardscape Management Plan	+	+	-	+	- (FM)
L-SS-C3	Integrated Pest Management, Erosion Control And Landscape Management Plan	+	+	-	+	- (FM)
L-MR-C6	Solid Waste Management – Waste Stream Audit	-	+	-	+	- (FM)
L-IEQ-C3.6	Green Cleaning – Indoor Integrated Pest Management	+	+	-	-	- (FM, Einkauf)

Standortqualität						
GB-Label und -Kriterium	Kriterienbezeichnung	BFK1 - Praktikabler Aufwand?	BFK2 - CREM- Relevanz?	BFK3 - Bausubstanzbewertung?	BFK4 - Region- Anwendbarkeit?	Auswahl des Kriteriums? Ja/nein
<b>D-SB 56</b>	<b>Risiken am Mikrostandort</b>	0	+	0	0	x (Standort)
B-POL07-8	Site In High, Medium Or Low Flood Risk Area	0	+	0	0	x (Standort)
B-POL07-9	Building In High, Medium Or Low Flood Risk Area	0	+	0	0	x (Standort)
B-POL07-10	Building In High Or Medium Flood Risk Area With All Sensitive Areas/Functions above Flood Line	0	+	0	0	x (Standort)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-POL07-11	Areas At Risk From Flood Damage Are Resilient	+	+	-	+	x (Standort)
B-POL07-12	Incorporation Of Sustainable Drainage Systems (SuDS), Where Appropriate	+	+	-	+	x (Standort)
<b>D-SB 57</b>	<b>Verhältnisse am Mikrostandort</b>	0	+	0	0	x (Standort)
B-POL07-8	Site In High, Medium Or Low Flood Risk Area	0	+	0	0	x (Standort)
B-POL07-9	Building In High, Medium Or Low Flood Risk Area	0	+	0	0	x (Standort)
<b>D-SB 58</b>	<b>Image und Zustand von Standort und Quartier</b>	0	+	-	0	x (Standort)
<b>D-SB 59</b>	<b>Verkehrsanbindung</b>	0	+	0	0	x (SB)
L-TRA03-2	Building Within Local Proximity, With Good Access To Public Transport Networks, With A Frequent Service	0	+	0	0	x (SB)

LEED-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
L-SS-C4	Alternative Commuting Transportation (reduce by 10 % to 75 %)	-	-	-	o	- (FM)
BREEAM-Kriterien, die das Thema des Steckbriefs adressieren, jedoch bei DGNB keine Berücksichtigung finden						
B-TRA03-4	Delivery Access Points, Routes And Manoeuvring Areas Onsite Located Away From Parking Areas And Pedestrian/Cyclist Access Points And Routes	+	+	+	+	+
B-TRA03-5	Reduction/Management Of Negative Environmental Impacts Associated With Transport	+	+	-	+	- (FM)
B-TRA03-6	Transport Management Arrangements Setting Targets And Monitoring Implementation	-	+	-	+	- (FM)
B-TRA03-7	Check Achievement Of Water Management Objectives, Targets And Improvements	+	+	-	+	- (FM)
B-TRA03-8	Total Commuting Transport Burden Of Staff	+	+	-	+	- (FM, Marketing)
B-TRA03-9	Total Business/Deliveries Transport Burden Of Operations	+	+	-	+	- (FM, Marketing)
<b>D-SB 60</b>	<b>Nähe zu nutzungsspezifischen Einrichtungen</b>	o	+	-	+	x (Standort, NDD)
B-TRA03-3	Building Within Walking Distance Of Local Amenities	o	+	-	+	x (Standort, NDD)
<b>D-SB61</b>	<b>Anliegende Medien</b>	o	+	+	+	x (Standort, NDD)

LEED- und BREEAM-Kriterien, die sich keinem DGNB-Steckbrief zuordnen lassen						
GB-Label und -Kriterium	Kriterienbezeichnung	BFK1 - Praktischer Aufwand?	BFK 2 - CREM- Relevanz?	BFK 3 - Bausubstanzbewertung?	BFK 4 - Region- Anwendbarkeit?	Auswahl des Kriteriums? Ja/nein
SS-C1	LEED Certified Design And Construction	-	-	o	-	-
SS-C8	Light Pollution Reduction	-	+	+	+	o
MR-C1	Sustainable Purchasing – Ongoing Consumables	-	+	-	o	- (FM, Einkauf)
MR-C2.2	Sustainable Purchasing – Durable Goods	-	+	-	o	- (FM, Einkauf)
MR-C5	Sustainable Purchasing – Food	-	+	-	o	- (FM, Einkauf)
B-MAN01-7	Public Notice Board Or Display Area For Public Notices	+	+	o	+	- (v. a. FM)
B-HWE06-11	Provision Of Plumbed In Water Coolers	+	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-POL07-1	Steps For Minimization Of Light Pollution Arising From Building And Site	+	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-POL07-19	Ability Of Bunded Areas To Contain 110 % Of The Chemicals Stored In Them	o	o	-	+	-
B-ENE08-10	Proportion Of Fluorescent Lamps With High Frequency Ballasts	o	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-11	Percentage Of Compact Fluorescent Lights	o	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-12	Percentage Of T12 (type) Lights (rapid start)	o	+	-	o	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-13	Percentage Of T8 (type) Lights (rapid start)	o	+	-	o	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-14	Percentage Of T5 (type) Lights (rapid start)	o	+	-	o	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-15	Percentage Of Metal Halide Lamps	o	+	-	o	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-16	Percentage Of Compact Fluorescent Lamps (external)	o	+	-	o	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-17	Percentage Of Low Or High Pressure Sodium Lamps (external)	o	+	-	o	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-18	Percentage Of Metal Halide Lights (external)	o	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-19	Proportion Of Fluorescent Lamps With High Frequency Ballasts (external)	o	+	-	+	- (FM, Einkauf)
B-ENE08-26	Date Of Construction	+	+	o	-	x (TDD)
B-ENE08-27	Date Of Renewal Of Building Services Plant	-	+	o	-	x (TDD)

## Anhang 4

### Potenziell CREM-relevante Nachhaltigkeitskriterien aus LEED/BREEAM/DGNB

Zur Identifikation aller für ein nachhaltiges, betriebliches Immobilien-Portfoliomanagement infrage kommenden Kriterien wurden den Ausführungen von Kapitel 3.2.3 zufolge alle Kriterien der Bestandsbautenkataloge von LEED, BREEAM und DGNB auf ihre Tauglichkeit geprüft. Die im Zuge der Analyse gewonnene Liste potenzieller Kriterien ist untenstehend abgebildet. Darin werden den Kriterien des DGNB (D) sämtliche thematisch geeigneten Kriterien von LEED (L) und BREEAM (B) zugeordnet. Liegt seitens des DGNB kein entsprechendes Kriterium vor, werden die LEED- und BREEAM-Kriterien unter einer eigenen Kategorie aufgeführt. Zur Kennzeichnung, welchem Label ein jeweiliges Kriterium angehört, ist in der linken Spalte hinter der Abkürzung für das Label die Original-Kriterienbezeichnung des Systems beigefügt.

Die Liste dient als Vorbereitung für die Streichung/Zusammenfassung doppelter bzw. für die Auswahl der zweckdienlichsten Kriterien und Indikatoren:

**Tabelle 6-4: Langfassung – Erste Auswahl potenziell CREM-relevanter Nachhaltigkeitskriterien**

Ökologische Qualität	
<b>1</b>	<b>Schadstoffemissionen</b>
<b>1.1</b>	<b>Treibhausgase</b>
D SB 1	Treibhausgasemissionen – Ökobilanz (LCA)
L EA-P3	Fundamental Refrigerant Management (CFC: GWP)
B POL07-16	Refrigeration Equipment Using HCFCs Or Other Refrigerants With GWP > 5
<b>1.2</b>	<b>Schadstoffemissionen mit globalen Auswirkungen allgemein (z. B. GWP, ODP, AP)</b>
D SB 1-5	GWP, ODP, POCP, AP, EP: Emissionen mit globalen Auswirkungen im Allgemeinen – Ökobilanz (LCA)
L EA-C5	Enhanced Refrigerant Management (GWP, ODP)
B POL07-13	Air Conditioning Or Other Cold Storage/Refrigeration Equipment
B POL07-14	Use Of Gas For Heating (NOx, etc.)
B POL07-15	Refrigeration Equipment Using CFCs Or Other Ozone-Depleting Agents
<b>1.3</b>	<b>Schadstoffemissionen mit lokalen Auswirkungen allgemein (VOC, PCP, etc.)</b>
D SB 6	Schadstoffemissionen mit lokalen Auswirkungen (z. B. Asbest, VOC, PCB)
<b>2</b>	<b>Mikroklima/Wärmeinseleffekt</b>
L SS7.1	Heat Island Effect – Non-Roof
L SS7.1	Heat Island Effect – Roof
<b>3</b>	<b>Tropenholz</b>
<b>4</b>	<b>Energieverbrauch</b>
<b>4.1</b>	<b>Energieverbrauch (nicht erneuerbar)</b>
D SB 10	Primärenergieverbrauch nicht erneuerbar (PENE)
L EA-P2	Minimum Energy Efficiency Performance
L EA-C1	Optimize Energy Efficiency Performance
B ENE08-1	Valid Energy Performance Certificate Rating (< 3 years old)
B ENE08-6	Type Of Fuel Used To Heat Water
B ENE08-30-36	Annual Electricity Consumption (as metered, kWh/a): Electricity, Gas, LPG, Oil, Solid Fossil Fuel, District Heating, District Cooling
B ENE08-2	Building Heated and/or Heated and Cooled?

B ENE08-3	Type Of Cooling
B ENE08-4	Type Of Ventilation (naturally, mechanically)
B ENE08-5	Type Of Water Heating (mixture of systems, [de-]centralized)
B ENE08-7	Predominant Medium For Heat Distribution Around HVAC Systems
<b>4.2</b>	<b>Energieverbrauch (erneuerbar)</b>
D SB 11	Primärenergieverbrauch erneuerbar (PEE)
L EA-C4	On-Site And Off-Site Renewable Energy
B ENE08-37 <sub>A</sub>	Annual Quantity Of Renewable Electricity Generated On-Site (kWh/a)
B ENE08-37 <sub>B</sub>	Annual Quantity Of Renewable Thermal Energy Generated On-Site (kWh/a)
B ENE08-39	Proportion Of Total Energy Consumption Offset By Renewables
<b>4.3</b>	<b>Energieverbrauchserfassung/Medienverbrauchserfassung</b>
L EA-C3.1	Performance Measurement – Building Automation System
L EA-C3.2	Performance Measurement – System-Level Metering
B ENE08-41	Number Of Main Energy Uses Covered By Separate Submeters (heating, cooling, lighting, ventilation and/or small Power [plug load])
B ENE08-42	Tenancy Submeters
<b>5</b>	<b>Trinkwasserverbrauch</b>
<b>5.1</b>	<b>Trinkwasserverbrauch</b>
D SB 71	Trinkwasserverbrauch (z. B. Sanitär, Reinigung, TGA, Küche, Bewässerung)
L WE-P1	Minimum Indoor Plumbing Fixture And Fitting Efficiency
L WE-C2	Additional Indoor Plumbing Fixture And Fitting Efficiency
B WAT05-1	Quantity Of Water Used (m <sup>3</sup> /a)
B WAT05-4	Percentage Of Low Water Use WC's (max. 6 litres per flush or max. 4 litres per flush)
B WAT05-5	Toilet Areas Fitted With Urinals
B WAT05-6	Percentage Of Waterless Urinals
B WAT05-7	Percentage Of Low Water Use Wash Hand Basins Taps
B WAT05-8	Percentage Of Low Water Use Showers (i. e. max. 9 litres per minute)
B WAT05-11	Primary Purpose Of Rainwater Harvesting
B WAT05-12	Primary Purpose Of Grey Water Reuse
B WAT05-18	Sources Of Grey Water
B WAT05-19	Storage Capacity Of Greywater Storage Tank (m <sup>3</sup> )
B WAT05-23	Total Quantity Of Water Consumed (m <sup>3</sup> )
<b>5.2</b>	<b>Effiziente Außenanlagenbewässerung</b>
L WE-C3	Water Efficient Landscaping
<b>5.3</b>	<b>Trinkwasserverbrauchserfassung</b>
L WE-C1	Water Performance Measurement
B WAT05-16	Level Of Water Metering
B WAT05-10	Percentage Of Water Supplies Reused
<b>6</b>	<b>Flächenversiegelung</b>
D SB 72	Flächenverbrauch (Flächenversiegelung)
L SS-C5	Site Development – Protect Or Restore Open Habitat
<b>7</b>	<b>Lichtverschmutzung</b>
L SS-C8	Light Pollution Reduction

<b>Ökonomische Qualität</b>	
<b>8</b>	<b>Betriebskosten/LCC</b>
D SB 73	Betriebskosten
B MAT02-1	Condition Survey
<b>9</b>	<b>Wertstabilität</b>
D SB 17	Wertstabilität/Drittverwendungsfähigkeit

<b>Soziokulturelle und funktionale Qualität</b>	
<b>10</b>	<b>Thermischer Komfort</b>
<b>10.1</b>	<b>Thermischer Komfort im Winter</b>
D SB 18	Thermischer Komfort im Winter
<b>10.2</b>	<b>Thermischer Komfort im Sommer</b>
D SB 19	Thermischer Komfort im Sommer
<b>11</b>	<b>Innenraumlufthqualität</b>
<b>11.1</b>	<b>Innenraumlufthqualität</b>
D SB 20	Innenraumlufthygiene
L IEQ-P1	Minimum IAQ Performance
L IEQ-C1.2	IAQ Best Management Practices – Outdoor Air Delivery Monitoring
B HWE06-4	Building Ventilation Strategy: Natural Or Mechanical Ventilation
B HWE06-8	Systems To Minimize Risk Of Microbial Contamination
B HWE06-14	Monitoring And Control Of Internal Conditions Within Certain Limits (temperature, humidity, other e.g. CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> )
L IEQ-C1.4	Indoor Air Quality Best Management Practices – Reduce Particulates In Air Distribution
B HWE06-5	Distance Of Natural/Mechanical Ventilation From Potential Sources Of Pollution
B HWE06-6	Availability Of A Mechanically Ventilated Building: Measurement Of “Fresh” Air Rates
B HWE06-15	Provision For Local Extract Ventilation From Areas Where Processes, Equipment, Appliances Or Toilets May Affect Air Quality (printers, toilets, cooking)
B ENE08-9	Specific Fan Power For Air Handling Systems
<b>11.2</b>	<b>Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control</b>
L IEQ-P2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control
<b>12</b>	<b>Akustischer Komfort</b>
D SB 21	Akustischer Komfort
<b>13</b>	<b>Visueller Komfort</b>
D SB 22	Visueller Komfort
L IEQ-C2.4	Daylight And Views
B HWE06-1	Percentage Of Glazed Façade
B HWE06-2	Kind Of Glare Control Features
B HWE06-25	Internal And External Illuminances
<b>14</b>	<b>Nutzereinflussnahme</b>
D SB 23	Einflussnahme des Nutzers
L IEQ-C2.2	Controllability Of Systems – Lighting
L IEQ-C2.3	Occupant Comfort – Thermal Comfort Monitoring
B HWE06-3	Lighting Controls In Office Areas Operating Only Lighting < 6 m Away From Control Or Sensor
B HWE06-7	Temperature Controls For Personal In Work Area
B HWE06-17	Personal Control Of Ventilation (operable window, controller for modifying rates of air supply)
B HWE06-22	Proportion Of Building Floor Area With Local Occupancy Control For Lighting
<b>15</b>	<b>Außenraumqualität</b>
D SB 24	Außenraumqualität
B HWE06-12	Indoor Rest And/Or Outdoor Spaces Provided For Occupants
B LUE09-1	Make Up Of Site

B LUE09-2	Building Or Site With Green/Brown Roof, Green Walls And Vertical Habitats And/Or Planters
<b>16</b>	<b>Sicherheit</b>
D SB 25	Sicherheit und Störfallrisiken (subjektive und objektive Sicherheit)
B MAT02-8	Intruder Alarm System
B MAT02-13	Fire Emergency Plan With Strategies For Protection Of Building And Contents
B TRA03-4	Delivery Access Points, Routes And Manoeuvring Areas Onsite Located Away From Parking Areas And Pedestrian And Cyclist Access Points And Routes
<b>17</b>	<b>Barrierefreiheit</b>
D SB 26	Barrierefreiheit
<b>18</b>	<b>Flächeneffizienz</b>
D SB 27	Flächeneffizienz
<b>19</b>	<b>Umnutzungsfähigkeit</b>
D SB 28	Umnutzungsfähigkeit
<b>20</b>	<b>Öffentliche Zugänglichkeit</b>
D SB 29	Öffentliche Zugänglichkeit
<b>21</b>	<b>Fahrradkomfort</b>
D SB 30	Fahrradkomfort
B TRA03-1	Provisions For Cyclists
<b>22</b>	<b>Gestalterische und städtebauliche Qualität</b>
D SB 31	Gestalterische und städtebauliche Qualität (im Wettbewerb)
<b>23</b>	<b>Kunst am Bau</b>
D SB 32	Kunst am Bau

<b>Technische Qualität</b>	
<b>24</b>	<b>Brandschutz</b>
D SB 33	Brandschutz
B MAT02-15	Fire Alarm System Connected To A Remote Manned Centre
<b>25</b>	<b>Schallschutz</b>
D SB 34	Schallschutz
<b>26</b>	<b>Qualität der Gebäudehülle</b>
D SB 35	Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
B ENE08-23	Building Pressure Test (result)
B HWE06-1	Percentage Of Glazed Façade
<b>27</b>	<b>Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit</b>
D SB 40	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit
B POL07-6	Light Liquid Separators (e.g. for grease or petrol)
B POL07-21	Kitchen Waste Water Filtration
<b>28</b>	<b>Gebäudeautomation</b>
L EA-C3.1	Performance Measurement – Building Automation System
<b>29</b>	<b>Rückbaubarkeit, Recycling- und Demontagefreundlichkeit</b>
D SB 42	Rückbaubarkeit, Recycling- und Demontagefreundlichkeit

## Anhang 5

### **Beispiel-Fragebogen – Vereinfachter Paarvergleich zur Kriteriengewichtung**

Aufgrund der Vielzahl der in Anhang 4 ermittelten potenziellen Nachhaltigkeitskriterien ist die Liste inhaltlich zu verschlanken. Es ist sicherzustellen, dass eine Nachhaltigkeitsanalyse praktikabel ist und ausschließlich auf sinnvollen Kriterien und Indikatoren aufbaut. Hierzu sind alle CREM-relevanten Kriterien unter Berücksichtigung der Expertise fachlich beteiligter Stakeholder aus den Bereichen des Immobilienmanagements und der Nachhaltigkeit zu identifizieren. Hierzu erfolgt eine Expertenbefragung auf Grundlage standardisierter Fragebogen. Der Inhalt eines solchen Fragebogens ist auf den nachfolgenden Seiten beispielhaft dargestellt.



**SUSTAINABLE CORPORATE REAL ESTATE PORT-  
FOLIO MANAGEMENT**

**Sustainability Assessment:  
Weighting of Sustainability Criteria based on Pairwise  
Comparisons**

Questionnaire

September 2011



Dipl.-Ing. xxxxxxxxxxxxxxxx  
Senior Real Estate Manager

Dipl.-Ing. Daniela Schneider  
Scientific Associate

## Green Building Project “Development of a Sustainable Corporate Real Estate Portfolio Management”

Dear Sir or Madam,

Thank you very much for your kind willingness to support the Green Building Project by answering a few questions on the next worksheet! It will take you **less than 60 minutes** to participate in the survey, but only with your help it will be possible to create realistic results.

This research is done in context of the “**Green Building Project**” to evaluate the performance of buildings based on sustainability criteria. The aim is to develop a **sustainable portfolio management tool** which shall be used to **find out the improvement potential of existing office buildings regarding their sustainability**. In order to provide a practical tool, it is necessary to **focus on those sustainability criteria which are actually important** for xxxx. In addition, we need to know **how important** different criteria are **for different stakeholders** (e.g. real estate, sales, communication) and **in different regions** (e.g. BCs). For this reason, we need you to weigh the different criteria while **considering the regional conditions and needs** (e.g. climate, culture, law) and **the importance due to your professional background**.

The assessment method of the questionnaire is described under “Instructions”. In case you need more precise information on or an explanation of a single criterion to be assessed, you’ll find a short description of it under “Annex”. **Please deliver the completed questionnaires by the end of September**. The final results of this survey will be provided to you after the evaluation of the questionnaires.

Please do not hesitate to contact me for asking me questions and/or giving me any information of which you may think is useful and/or of which you think is necessary to indicate a realistic valuation of xxxx buildings.

Sincerely yours,

Daniela Schneider

**Contact:**

**Daniela Schneider**

Scientific Associate/Doctoral Candidate

Karlsruhe Institute of Technology (KIT, university of Karlsruhe)

Institute of Technology and Management in Construction / Facility Management

Geb. 50.31, 76131 Karlsruhe

E-mail KIT: **daniela.schneider@kit.edu**

Phone KIT: **0049 721 608 48261**

Scientific supervision by Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Kunibert Lennerts (KIT, Facility Management)

## **WEIGHTING OF SUSTAINABILITY CRITERIA BASED ON PAIRWISE COMPARISONS**

### **STRUCTURE OF THE QUESTIONNAIRE**

- 1) Introduction**
  - Background of the Questionnaire
- 2) Instruction**
  - Pairwise Comparison – Introduction into the Basics
- 3) Evaluation (Pairwise Comparison)**
  - Pairwise Comparison
  - Remarks/Additional Information
- 4) Annex**
  - Explanations

## 1 INTRODUCTION

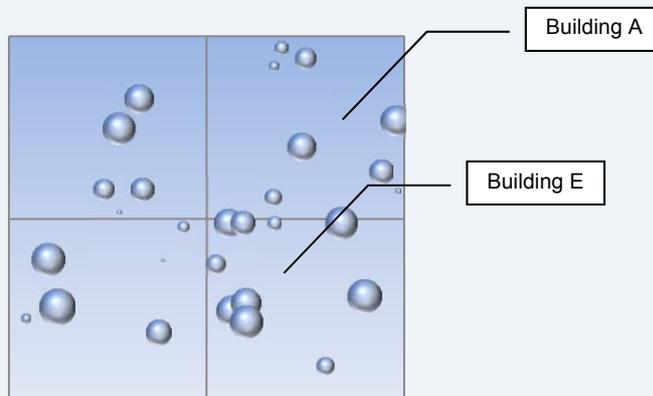
### 1.1 Background of the Questionnaire

As part of its efforts regarding sustainability, xxxx was asked by the World Business Council for Sustainable Development, if it committed itself to meeting defined sustainability standards. As the company was not able to provide any reliable information on the sustainability of its real estate portfolio, while the pressure both externally and internally continuously increased, xxxx decided to implement a sustainable portfolio management which, amongst others, helps to identify the sustainability (e.g. energy efficiency) of the buildings. The sustainable portfolio management includes the following components:

→ **Clustering** of buildings according to their „sustainability“

✓ **Identification of as-is situation** of the portfolio

*Part of the portfolio management is a realistic evaluation of the sustainability of the xxxx buildings based on a „checklist“ with different sustainability criteria (following green building labels like LEED, BREEAM and DGNB)*



→ Definition of **generic strategies** for buildings based on the Real Estate Strategy

✓ **Recommendation for improvement measures**

✓ **Recommendation for the green building certification** of new/existing buildings

- *Sustainable real estate portfolio management*

## 2 INSTRUCTION

### 2.1 Pairwise Comparison – Introduction into the Basics

#### Basics

Making decisions requires comparing alternatives with respect to a set of criteria. If there are more than two criteria, determining which criteria are more important can be a serious problem. One would like to be able to weight the criteria indicating the degree of importance of each criterion with respect to the other criteria.

#### Example

If you do not only want to rely on your gut feeling, you may apply a Pairwise Comparison when looking for a holiday destination. For planning a vacation, your criteria might be cost, cultural offers, quality of the locations, travel time as a fraction of total vacation time and climate. Which criteria of these are most important? How can you choose the optimal holiday destination? It can be very difficult to rank and weight criteria. It can become insurmountable in complex problems, because every criterion must be weighted with respect to every other criterion; this is a problem that grows arithmetically. (For example, given 5 criteria, according to mathematical laws there are  $4+3+2+1=10$  relationships to consider, and for 10 criteria there are 45 relationships to consider.) Pairwise comparison is the best way to determine how to evaluate alternatives/characteristics by providing an easy and reliable means to rate and weight decision-making criteria.

#### How to carry out a Pairwise Comparison?

The relevant criteria to be weighted are arranged in a matrix. For each row the criterion in the row needs to be assessed with respect to each criterion in the rest of the row.

The respondent needs to decide if criterion A is more, less or as important as criterion B/C/D/.../n:

- Is criterion A (e.g. cost) more important than criterion B (e.g. cultural offers)?  
YES → 2 points; else:
- Is criterion A (e.g. cost) as important as criterion B (e.g. cultural offers)?  
YES → 1 point; else:
- Is criterion A (e.g. cost) less important than criterion B (e.g. cultural offers)?  
YES → 0 points.

The same assessment also needs to be carried out for the other criteria (B to n).

Criteria	C1 (cost)	C2 (cultural offers)	C3 (quality of location)	C4 (travel time)	C5 (climate)	
C1 (cost)	-	1	1	2	0	2: more important than  1: as important as  0: less important than
C2 (cultural offers)	1	-	1	1	0	
C3 (quality of location)	1	1	-	2	1	
C4 (travel time)	0	1	0	-	1	
C5 (climate)	2	2	1	1	-	

Since the rows and columns contain exactly the same things in the same order, one triangle of the matrix needn't be filled in, because it contains just a mirror image of the other triangle. Furthermore, the diagonal of the matrix is irrelevant, too. It wouldn't make sense to consider how important one criterion is with respect to itself.

#### Create the Ranking and Weighting Factors

After the assessment, the scores of the different criteria are totaled up. The higher the score, the more important the criterion and, hence, the weighting factor of the criterion is. As a result, all of the criteria are weighted according to their total score. The different weighting factors mirror the relative ranking indicated by the Pairwise Comparison.

### 3 EVALUATION - PAIRWISE COMPARISONS

Respondent: \_\_\_\_\_

Site(s): \_\_\_\_\_

Date and place: \_\_\_\_\_

Nr. of Questionnaire: \_\_\_\_\_

**Note:** You only need to fill in all of the white fields. The coloured fields below the black diagonal contain the same criteria as the white fields (they are only arranged reversed). When summing up the points of the complementary diagonal fields, the total score needs to be 2!

**Principle:** Compare each criterion (e.g. A) with all of the other comparison criteria (B to n) and define the importance of criterion A compared to comparison criterion B to n. If criterion A is more important than the comparison criterion, it is assessed by 2 points. If criterion A is considered as important as the comparison criterion, it is assessed by 1 point and if criterion A is considered less important than the comparison criterion, then it is assessed by 0 points. The total score of each criterion assessed results in a weighting factor. The higher the total score of a criterion, the higher its weighting factor is.

3.1 ECOLOGICAL QUALITY

Is criterion A compared to criterion B - more important? YES = 2 points, else: - as important? YES = 1 point, else: - less important? YES = 0 points.	Comparison criterion													
	Greenhouse Gas Emissions (Risks for Local & Global Environment)	Pollutant Emissions (e.g. R <sub>11</sub> : ozone depletion) (Risks for Local & Global Environment)	Pollutant Emissions (direct emissions, e.g. heavy metals) (Risks for Local Environment)	Heat Island Effect (Risks for Local Environment/Microclimate)	Tropical Wood (Risks for Local & Global Environment)	Primary Energy Consumption (non-renewable)	Proportion of Renewable Primary Energy on Overall Energy Consumption	Performance Measurement (Energy Consumption)	Potable Water Consumption	Water Performance Measurement	Water Efficient Landscaping	Stormwater Quantity Control	Soil Sealing / Soil Consumption	Light Pollution Reduction
Greenhouse Gas Emissions (Risks for Local & Global Environment)														
Pollutant Emissions (e.g. R <sub>11</sub> : ozone depletion) (Risks for Local & Global Environment)														
Pollutant Emissions (direct emissions, e.g. heavy metals) (Risks for Local Environment)														
Heat Island Effect (Risks for Local Environment/Microclimate)														
Tropical Wood (Risks for Local & Global Environment)														
Primary Energy Consumption (non-renewable)														
Proportion of Renewable Primary Energy on Overall Energy Consumption														
Performance Measurement (Energy Consumption)														
Potable Water Consumption														
Water Performance Measurement														
Water Efficient Landscaping														
Stormwater Quantity Control														
Soil Sealing / Soil Consumption														
Light Pollution Reduction														

**3.2 ECONOMICAL QUALITY**

		Comparison criterion	
		Utilization costs	Value stability
Is criterion A compared to criterion B - more important? YES = 2 points, else: - as important? YES = 1 point, else: - less important? YES = 0 points.			
Criterion	Utilization costs (operating costs as part of Life Cycle Cost Analysis (LCC))		
	Value stability		

**3.3 SOCIO-CULTURAL AND FUNCTIONAL QUALITY**

	Comparison criterion															
	Thermal comfort in summer	Thermal comfort in winter	Indoor air quality	Acoustic comfort	Visual comfort	User control possibilities	Exterior quality as affected by the building	Security and Safety	Accessibility	Space efficiency	Adaptability	Public access	Bicycling convenience	Assurance of creative and urban development	Art	Environmental tobacco smoke control (ETS)
Is criterion A compared to criterion B - more important? YES = 2 points, else: - as important? YES = 1 point, else: - less important? YES = 0 points.																
Thermal comfort in summer	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thermal comfort in winter	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indoor air quality	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acoustic comfort	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visual comfort	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
User control possibilities	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exterior quality as affected by the building	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Security and Safety	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Accessibility	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
Space efficiency	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0
Adaptability	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0
Public access	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0
Bicycling convenience	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0
Assurance of creative and urban development	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0
Art	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0
Environmental tobacco smoke control (ETS)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2

3.4 TECHNICAL QUALITY

		Comparison criterion					
		Fire protection	Noise protection	Quality of building envelope's heat and humidity technology	Ease of cleaning and maintenance	Performance measurement - building automation system	Ease of dismantling and recycling
Is criterion A compared to criterion B - more important? YES = 2 points, else: - as important? YES = 1 point, else: - less important? YES = 0 points.							
Criterion	Fire protection	2	0	0	0	0	0
	Noise protection	1	2	0	0	0	0
	Quality of building envelope's heat and humidity technology	0	0	2	0	0	0
	Ease of cleaning and maintenance	0	0	1	2	0	0
	Performance measurement - building automation system	0	0	0	1	2	0
	Ease of dismantling and recycling	0	0	0	0	1	2

**3.5 DEPENDENCE ON SITE / BUILDING**

		Comparison criterion							
		Plannings for the building/site	Stakeholder Demands	Proximity to company facilities and/or business divisions - partner networks	Building located on an industrial site	Special uses	Market situation (rent, operating costs, purchase and sales prices)	Strategic function of the building	Infrastructure
Is criterion A compared to criterion B - more important? YES = 2 points, else: - as important? YES = 1 point, else: - less important? YES = 0 points.									
Criterion	Plannings for the building/site								
	Stakeholder demands								
	Proximity to company facilities and/or business divisions - partner networks								
	Building located on an industrial site								
	Special uses								
	Market situation (rent, operating costs, purchase and sales prices)								
	Strategic function of the building								
	Infrastructure								

3.6 COMPARISON OF OVERALL SUSTAINABILITY AND PORTFOLIO MANAGEMENT CATEGORIES

<b>GENERAL SUSTAINABILITY CATEGORIES</b>		Comparison criterion			
Is criterion A compared to criterion B - more important? YES = 2 points, else: - as important? YES = 1 point, else: - less important? YES = 0 points.		Ecological quality			
		Economical quality			
		Socio-cultural and functional quality			
		Technical quality			
		Criterion			

<b>GENERAL PORTFOLIO MANAGEMENT CATEGORIES</b>		Comparison criterion		
Is criterion A compared to criterion B - more important? YES = 2 points, else: - as important? YES = 1 point, else: - less important? YES = 0 points.		Sustainability due diligence (ecological, economical, social and technical sustainability)		
		Technical due diligence (condition of building structure, maintenance backlog)		
		Dependence on site / building		
		Criterion		

**Remarks/Additional information**

**If you want to provide additional sustainability indicators or information of which you think it should be considered while evaluating a real estate portfolio, please state here!**

*(e. g. additional sustainability indicators for the assessment of the ecological/economical/socio-cultural & functional/technical quality of a building, specific circumstances in your region, circumstances regarding the importance of a sustainability indicator)*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 4 ANNEX

### 4.1 EXPLANATIONS ON THE ECOLOGICAL QUALITY

Criterion	Description of the contents and relevance of the criteria
<b>Greenhouse gas emissions</b> (Risks for Local & Global Environment)	Greenhouse gases (e. g. CO <sub>2</sub> ) have negative effects on the world climate (e. g. global warming potential, ozone depletion). One potential negative effect is an increase of extreme weather events (e. g. floods). Using environmentally friendly refrigerants can, for example, help to reduce a building's emission of greenhouse gases. The contribution of a building to environmental damage can be evaluated with the aid of a life cycle assessment (LCA) and/or its carbon footprint. A LCA provides an assessment of all of the negative impacts of a building throughout its life cycle.
<b>Pollutant emissions (e.g. R<sub>11</sub>: ozone depletion)</b> (Risks for Local & Global Environment)	Emissions like R <sub>11</sub> , SO <sub>2</sub> or PO <sub>4</sub> have negative effects on the ecosystem (e. g. ozone depletion, overfertilization). Potential negative effects are forest dieback, death of fish or climate warming. The contribution of a building's pollutants to environmental damage can be evaluated with the aid of a life cycle assessment (LCA). A LCA provides an assessment of all of the negative impacts of a building throughout its life cycle.
<b>Pollutant emissions (direct emissions: e.g. heavy metals)</b> (Risks for Local Environment/Microclimate)	Pollutants like heavy metals, halogens or asbestos have direct negative impacts on the microclimate. They cause damage to health (e. g. cancer) and/or to the local environment. They can be identified based on a pollutants report including, amongst others, pollutant measurements.
<b>Heat island effect</b> (Risks for Local Environment/Microclimate)	A heat island is an area, such as a city or industrial site, having consistently higher temperatures than surrounding areas. The heating is caused by a greater retention of heat, as by buildings (e. g. from heating, lighting, traffic, energy consumption for cooling devices) and sealed soil like concrete and asphalt (less evaporation of water). That's why the sources of the heat island effect need to be minimized/eliminated and measures improving the climate (e. g. green roof) need to be taken.
<b>Tropical wood</b> (Risks for Local & Global Environment)	Rainforests are destroyed because of the value of their timber. While they once covered 14 % of the earth's land surface, rainforests now cover only 6 %. If extensive deforestation does not stop, experts estimate that the last remaining rainforests might be consumed in less than 40 years. 1,5 acres of rainforest are lost every second with tragic consequences for plants, animals and microorganisms which are threatened through deforestation. For this reason, it is necessary not to use tropical wood in buildings.
<b>Primary energy consumption</b> (Non-Renewable)	The primary energy consumption contains all of the energy used by the building (for heating, cooling, lighting and hot water). It includes all of the energy losses that occur during energy production, transport to the building and storage and distribution inside the building. The primary energy consumption needs to be minimized in order to save resources and costs and in order to protect the environment by minimizing the output of pollutants.
<b>Proportion of renewable primary energy on overall energy consumption</b>	Renewable energy is derived from natural resources and processes that are replenished constantly. In its various forms, it derives directly from the sun or from heat generated deep within the earth. In addition, electricity and heat generated from solar, wind, ocean, hydropower, biomass, geothermal resources and biofuels and hydrogen derived from renewable resources belong to renewable energy. The larger the proportion of renewable energy compared to the total energy consumption is, the more climate- and resource-friendly the building is.
<b>Performance measurement</b> (Energy Consumption)	Detailed consumption measurements can help to identify the cause of wasting resources (e. g. permanent lighting instead of motion detector). With their aid it is possible to reveal improvement potential and to initiate countermeasures. Moreover, building users can be made aware of their individual consumption behavior. The costs for energy can be charged dependent on the real consumption.

<b>Potable water consumption</b>	With the aid of water saving measures (e. g. water-efficient sanitary installations, rainwater or greywater use) the consumption of potable water and the amount of waste water can be reduced. In this way, the amount of water to be treated decreases and the concentration of pollutants in the wastewater increases. The main advantage of water saving measures is not saving water, but saving energy when treating the wastewater (and saving money). If the hot water consumption can be reduced, the advantages regarding energy consumption are even greater.
<b>Water performance measurement</b>	Detailed consumption measurements can help to identify the cause of wasting water (e. g. pipe leak). With their aid it is possible to reveal improvement potential and to initiate countermeasures. Moreover, building users can be made aware of their individual consumption behavior and the costs for potable water can be charged dependent on the real consumption.
<b>Water efficient landscaping</b>	Improved landscaping practices (e. g. self-sustaining landscape, moisture sensors, spray irrigation, sprinkler) can help to minimize irrigation needs. Non-potable water supplies (e. g. rainwater, greywater) lower the potable water consumption, too. As a result, the amount of waste water is reduced. In doing so, a building's operating costs for potable and waste water can be decreased.
<b>Proportion of stormwater on overall water consumption</b>	In order to limit disruption of natural hydrology, it is helpful to reduce impervious cover, increase on-site infiltration and reduce or eliminate pollution from stormwater runoff and contaminants. By decreasing the amount of stormwater runoff through the reuse of rainwater, the overload of pipes and sewers and a damaged water quality can be avoided. As a consequence, energy and money for treating the wastewater can be saved. The larger the proportion of rainwater use compared to the total water consumption is, the more climate- and resource-friendly the building is.
<b>Soil sealing/soil consumption</b>	Soil sealing is the covering of the soil surface with impervious materials as a result of urban development and infrastructure construction. It also describes a change in the nature of the soil leading to impermeability (e. g. compaction of soil). Sealed areas are lost to uses such as agriculture or forestry while the ecological soil functions are impaired or even prevented (e. g. soil working as a buffer, filter system or carbon sink, change in water flow patterns or the fragmentation of habitats). In addition, sealed areas need to be maintained (→ negative cost effects).
<b>Light pollution reduction</b>	Even if illumination is important for human safety (e. g. on sidewalks/parking lots), light trespass can affect the local nocturnal ecosystem and limit the night sky observation. That's why it is important to install sensitively and creatively designed lighting systems that avoid light pollution and provide enough light for human nighttime activity. Positive side effects of this kind of lighting are energy and maintenance savings.

#### 4.2 EXPLANATIONS ON THE ECONOMICAL QUALITY

Criterion	Description of the contents and relevance of the criteria
<b>Utilization costs (operating costs as part of Life Cycle Cost (LCC) Analysis)</b>	To ensure an economically efficient existing building with an optimal cost-benefit-ratio, the utilization costs of the building need to be optimized. Utilization costs are all costs occurring during the utilization phase of a building (maintenance costs including maintenance backlog and operating costs like cleaning/energy/drinking water costs, wastewater charges). The utilization costs are assessed on the basis of the net present value throughout the utilization phase and at defined interest rates and cost values.
<b>Value stability</b>	Buildings with stable or increasing value are, amongst others, flexible and space efficient. As a result, they are better marketable, have a longer lifetime and improved life cycle costs. Flexible buildings can be adapted to changing requirements without or with only little additional resources (money, construction products) needed.

#### 4.3 EXPLANATIONS ON THE SOCIO-CULTURAL AND FUNCTIONAL QUALITY

Criterion	Description of the contents and relevance of the criteria
<b>Thermal comfort in summer</b>	Thermal comfort is maintained when the heat generated by human metabolism is allowed to dissipate, thus maintaining thermal equilibrium with the surroundings. Any heat gain or loss beyond this generates a sensation of discomfort. Thermal comfort can affect the distraction levels of occupants, and in turn affect their performance and productivity. Factors determining thermal comfort include: air temperature, mean radiant temperature, relative humidity, drifts and ramps in operative temperature, air velocity, radiant asymmetry, floor surface temperatures.
<b>Thermal comfort in winter</b>	Thermal comfort is maintained when the heat generated by human metabolism is allowed to dissipate, thus maintaining thermal equilibrium with the surroundings. Any heat gain or loss beyond this generates a sensation of discomfort. Thermal comfort can affect the distraction levels of occupants, and in turn affect their performance and productivity. Factors determining thermal comfort include: air temperature, mean radiant temperature, relative humidity, drifts and ramps in operative temperature, air velocity, radiant asymmetry, floor surface temperatures.
<b>Indoor air quality</b>	Indoor air quality (IAQ) is a term referring to the air quality within and around buildings and structures, especially as it relates to the health and comfort of building occupants. IAQ can be affected by microbial contaminants (mold, bacteria), gases (including carbon monoxide, radon and volatile organic compounds) or particulates, for example. Using ventilation to dilute contaminants, filtration and source control are the primary methods for improving indoor air quality in most buildings. Pollutant measurement and air change rates help to assess the IAQ.
<b>Acoustic comfort</b>	Any kind of protection from noise helps to improve our mental and physical well-being. Noise pollution (sound event) does not only make relaxation more difficult. It also causes physical stress and even pain and thus decreases the productivity and poses a health threat. The acoustic comfort can be improved by sound absorbing surfaces and/or intelligent room design. Constructional measures need to be tailored to targets like speech intelligibility, confidentiality and the ability to concentrate.
<b>Visual comfort</b>	People depend on daylight and sun light. Fluctuations in light levels, colours and the direction of the natural light are essential to avoid diseases such as the sick building syndrome and depression. A good daylighting scheme will not only improve the productivity of the work force, but also result in an overall lower energy consumption and a reduction of CO <sub>2</sub> , pollutants and costs. An optimized direct and indirect lighting as well as a good light reflection index of surfaces and a uniform illumination contribute to the visual comfort.

<b>User control possibilities</b>	User control possibilities have a crucial impact on the satisfaction with a building, because they enable building occupants to adapt the indoor climate to their individual needs and their physical condition. Optimized user control possibilities result in a higher comfort and better health.
<b>Exterior quality as affected by the building</b>	In order to satisfy building occupants and/or ensure (local) acceptance, it is necessary to create a good exterior quality that invites people to pause and linger. For example, the exterior quality can be improved by green spaces, green roofs, water features or common areas (e. g. tables, benches).
<b>Security and safety</b>	Security and safety features help to increase the sense of security and contribute to a better comfort. Security measures are, for example, cameras. They prevent an emergency and help to avoid being afraid of getting attacked. Safety measures (e. g. fire extinguishers) are supposed to avoid or minimize damage in case of an emergency (e. g. fire).
<b>Accessibility</b>	Accessibility is a general term used to describe the degree to which a building and its outside areas are available to as many people as possible. Accessibility is often used to focus on people with disabilities (deafness, blindness, mobility impaired) or special needs and their right of access to entities, often through use of assistive technology. The accessibility of a building is a crucial factor for the long-term usability of a building (see age pyramid).
<b>Space efficiency</b>	Space efficiency is a value that gives information about the functionality of a building. It indicates whether the floor area of a building is used in an efficient way. One value for expressing the space efficiency is the ratio of effective area to gross floor area. Space efficient buildings are better marketable, have a longer lifetime and improved life cycle costs.
<b>Adaptability</b>	Buildings with flexible technical installations and a flexible building structure can be adapted to changing requirements without or with only little additional resources (money, construction products, energy). In addition, they emit fewer pollutants. That's why they are better marketable, have a longer lifetime and improved life cycle costs.
<b>Public access</b>	Public access includes the free entrance to the external and/or interior facilities (e. g. reception, terrace, library, cafeteria) of a building. The possibilities for third parties to rent rooms and/or the variety of different uses for the public are criteria that also increase the public acceptance and awareness of a building.
<b>Bicycling convenience</b>	Cycling is an efficient mode of transportation optimal for short to moderate distances. Bicycles provide numerous benefits compared to motor vehicles, incl. exercise, an alternative to the use of fossil fuels, no air or noise pollution, much reduced traffic congestion and easier parking. The advantages are less financial costs for the user as well as for society (negligible damage to roads and less pavement required). Bicycling convenience can be improved through a good bicycle network, safe bicycle racks, showers and changing rooms, etc.
<b>Assurance of creative and urban development</b>	Buildings with a high level of quality in urban development and an outstanding architectural and artistic design improve public spaces and create an inviting atmosphere. In addition, they often function as prestige objects and are economically more successful than conventional buildings.
<b>Environmental tobacco smoke control (ETS)</b>	In order to minimize the exposure of building occupants, indoor surfaces and ventilation air distribution systems to Environmental Tobacco Smoke (ETS), it is either necessary to prohibit smoking inside a building or to install a smoking room that meets certain requirements (e. g. direct exhaust to the outdoors with no recirculation of ETS-containing air to the non-smoking area of the building, negative pressure).
<b>Art</b>	Besides other characteristics, art in construction determines the quality and expressiveness of a building and increases its cultural value. It gives individuality to a building, promotes the acceptance and arouses the general public's interest.

## 4.4 EXPLANATIONS ON THE TECHNICAL QUALITY

Criterion	Description of the contents and relevance of the criteria
<b>Fire protection</b>	Fires are unexpected events that can have huge negative consequences. It is therefore necessary to take preventive constructional (e. g. fire compartments), technical (e. g. fire detection systems) and organizational measures (e. g. fire control plans). The main cause of deaths is toxic smoke which can be avoided by constructional measures.
<b>Noise protection</b>	Immissions are negative anthropogenically caused impacts on human beings and the environment (e. g. pollutants, odours, vibrations, heat, light or noise). Preventive measures are, for example, sound-absorbing wall panels.
<b>Quality of building envelope's heat and humidity technology</b>	The energetic quality of the building envelope has a significant influence on if a building can be operated in an ecologic and economic way while providing a comfortable indoor climate. The better the building envelope is (e. g. good insulation, avoidance of thermal bridges/joins), the less energy the building loses through its encompassing surfaces.
<b>Ease of cleaning and maintenance</b>	The easier a building can be maintained and cleaned (good access, large free areas, no sensitivity to dirt), the less operation and hence life cycle costs occur (e. g. less cleaning staff and cleaning products) and the less pollutants are emitted (e. g. cleaning product emissions).
<b>Performance measurement – building automation system</b>	Computer-based building automation systems (BAS) monitor and control major building systems like heating, cooling, ventilation and lighting (e. g. automatic light shut off at night, automatic night setback of room temperature). They provide information to support the ongoing accountability and optimization of building energy performance and help to identify opportunities for additional energy saving investments, too.
<b>Ease of dismantling and recycling</b>	Besides environmentally-friendly and technically mature materials, it is important to build in components that can easily be dismantled, separated and recycled. The aim is to achieve a high level of reusability regarding the different building products and to save resources.

## 4.5 EXPLANATIONS ON DEPENDENCE ON SITE / BUILDING

Criterion	Description of the contents and relevance of the criteria
<b>Plannings for the building/site</b>	The medium-term site development plannings are essential factors for the strategic importance of a building, because they have an essential influence on if it makes sense to invest in a building or not. Company take-overs and/or site consolidations, for example, can lead to site closures. An increasing or decreasing number of employees may influence the floor space requirements and result in a building's abandonment.
<b>Stakeholder demands</b>	Stakeholder demands (e. g. inheritable building rights) can influence strategic decisions regarding keeping or selling/letting a building. They can make it impossible to abandon a building so that the only option is to keep it. The building can stand empty or be used and/or be maintained/improved.
<b>Proximity to company facilities and/or business divisions - partner networks</b>	Partner networks (e. g. proximity to customers, supplier networks, highly qualified personal on-site) are factors that decide on if it is possible to leave a building/site or not. If it is necessary to have a frequent exchange with suppliers, partners, colleagues, etc. and if moving to another site caused disproportionately high time efforts and costs, it is not advisable to leave a building. The same applies, if it is necessary to be in the immediate vicinity to laboratories, production facilities, warehouses, etc.

<b>Building located on an industrial site</b>	If a building is located on a company's premises with access control, it is sometimes not practical to let or sell it. As a consequence, it is preferable to keep and maintain or optimize the building by taking improvement measures.
<b>Special uses</b>	Buildings with special uses are those which have particular plants, machines, laboratories, etc. or which own a special permission. It is very/too expensive to abandon them, so that it is preferable to keep and maintain or optimize the buildings by taking improvement measures.
<b>Market situation (rent, operating costs, purchase and sales prices)</b>	Taxes and incentives, the current and future developments in the real estate market (market prices) and the current selling prices, rents and/or operation costs of real estate (compared to market price) influence the cost effectiveness of a building considering its location. If the cost-benefit-ratio is inappropriate, the respective building, for example, should be sold/lent or agreements should be renegotiated. However, if the market situation is bad, it is reasonable to keep a building and vice versa.
<b>Strategic function of the building</b>	In order to save money, it is important to choose and operate a building according to its function (e. g. representative building, back-office). Buildings that serve representative purposes have a more extravagant design and a higher standard. In contrast, a back office, first of all, needs to provide an appropriate working environment. However, it needn't be extraordinary.
<b>Infrastructure</b>	The connection of a building to an airport and to public transportation, the accessibility by private motorized transport as well as the parking situation and the frequency of the occurrence of traffic jams influence the suitability of a location for the intended building use. A well-developed public transportation system makes more building occupants use public transport. The goal is a high mobility while providing a high level of environmental quality. A good infrastructure (e. g. media supply, service offers) increases the site quality, too.

#### 4.6 EXPLANATIONS ON THE OVERALL SUSTAINABILITY AND PORTFOLIO MANAGEMENT CATEGORIES

<b>Criterion</b>	<b>Description of the contents and relevance of the criteria</b>
<b>Sustainability due diligence (SDD)</b>	A sustainability due diligence (SDD) is based on a building inspection. It helps to identify the condition of a building considering its ecological, economical, social and technical quality and is based on the criteria listed in chapter 3.1 to 3.4 of this document. The SDD helps to identify potential improvement measures and to estimate future investment needs (short-, mid- and long-term).
<b>Technical due diligence (TDD)</b>	A technical due diligence (TDD) is based on a building inspection. It helps to identify the condition of the building structure, the building's remaining useful time and its maintenance backlog. Based on a TDD it is possible to estimate future investment needs (short-, mid- and long-term) for maintenance and improvement measures.
<b>Dependence on site/building</b>	The assessment of the dependence on a site/building is based on the criteria listed in chapter 3.5. It helps to decide if a building is strategically important for the core business or not. In this way, it is possible to determine whether the building needs to be maintained or if it can be divested.

## Anhang 6

### Priorität und Gewichtung von Nachhaltigkeitskriterien je Region

Das im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelte Portfoliomanagement-Modell ist für den Gebrauch in international tätigen Konzernen gedacht. Da die Nachhaltigkeitsbewertung (NDD) von Gebäuden im Sinne eines aussagekräftigen Ergebnisses nicht ungeachtet der lokalen klimatischen, rechtlichen und kulturellen Gegebenheiten durchgeführt werden kann, müssen die hierzu verwendeten Kriterien und Indikatoren an die regional bedingten Bedürfnisse angepasst und entsprechend der Relevanz im Anwenderland gewichtet werden.

Aus diesem Grund wurden zur Kriterienpriorisierung und -gewichtung Experten der Regionen „Zentraleuropa“, „Osteuropa“, „Südeuropa“, „Türkei, Mittlerer Osten und Nord-Afrika“ (T., M. O., N.-Afrika), „Südafrika“, „Asien“, „Nordamerika“ und „Südamerika“ befragt. Um für die Vielzahl der zu berücksichtigenden Regionen jedoch ein objektives und aussagekräftiges Bild hinsichtlich der internationalen Anpassung der Kriteriengewichte zu erhalten, ist eine größere Anzahl Experteninterviews erforderlich. Darin sind die Charakteristika der verschiedenen Länder/Regionen zu diskutieren und in der Beurteilung zu bedenken. Mithilfe einer größeren Stichprobe ließen sich zudem Aussagen darüber treffen, ob die Einzelkriterienbewertung durch die verschiedenen Experten subjektiv geprägt ist oder nicht. Dies ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich, weshalb die untenstehenden Ergebnisse der Vollständigkeit halber aufgeführt sind, jedoch nur unter starken Vorbehalten betrachtet werden dürfen. Tabelle 6-5 gibt einen Überblick über die Teilnehmer der Befragung. Die Aufzählung ist anonymisiert und enthält Angaben zur Funktion des oder der Befragten, zur Art der Befragung sowie zum Datum und Ort der Durchführung des Paarvergleichs. Tabelle 6-6 listet die mithilfe des Paarvergleichs ermittelten Gewichtungen aller Nachhaltigkeitskriterien separiert nach Regionen auf. Zudem können aus Tabelle 6-7 die Gewichtungen der mithilfe des Paarvergleichs ermittelten bedeutendsten Nachhaltigkeitskriterien abgelesen werden:

Tabelle 6-5: Paarvergleich – Anonymisierte Liste der Befragten

Nr.	Funktion	Art der Befragung	Datum	Ort
1	Senior CRE Manager	Einzelgespräch	05.10.2011	Deutschland
2	Senior CRE Manager	Einführungsworkshop – eigenständige Beantwortung	11.10.2011	Deutschland
3	Energy & Climate Policy	Einzelgespräch	18.10.2011	Deutschland
4	Property & Facility Management	Einführungsworkshop – eigenständige Beantwortung im Rahmen eines Workshops	20.10.2011	Belgien
5	Property & Facility Management		20.10.2011	Belgien
6	Property & Facility Management		20.10.2011	Belgien
7	Senior CRE Manager	Einzelgespräch	26.10.2011	Deutschland
8	Communication Center	Einzelgespräch	27.10.2011	Deutschland
9	Head of Controlling & Administration/Coordination of BC Services/Facility Management	Einführungsworkshop – eigenständige Beantwortung im Rahmen eines Workshops	31.10.2011	Türkei
10	Property & Facility Management		31.10.2011	Türkei
11	Property & Facility Management		31.10.2011	Türkei
12	Senior Facility Manager	Einzelgespräch	07.11.2011	Deutschland
13	Real Estate & Site Development Asia-Pacific	Einführungsworkshop – eigenständige Beantwortung	08.11.2011	China
14	Head of Facility Management BC Europe South	Einführungsworkshop – eigenständige Beantwortung	08.11.2011	Italien
15	Manager Sustainability in Procurement	Einzelgespräch	10.11.2011	Deutschland
16	Koordination Klimaschutz	Einzelgespräch	10.11.2011	Deutschland
17	Senior Facility Manager	Einzelgespräch	11.11.2011	Deutschland
18	Property Management	Workshop	14.11.2011/ 17.11.2011	Deutschland
19	Property Management			Deutschland
20	Property Management			Deutschland
21	Property Management			Deutschland
22	Senior Corporate Real Estate Manager	Einzelgespräch	15.11.2011/ 23.11.2011	Deutschland
23	Economic Evaluations	Einzelgespräch	17.11.2011	Deutschland
24	Senior Corporate Real Estate Manager	Einzelgespräch	25.11.2011	Deutschland
25	Senior Corporate Real Estate Manager	Einzelgespräch	30.11.2011	Deutschland
26	Senior Corporate Real Estate Manager	Einzelgespräch	30.11.2011	Deutschland
27	Senior Facility Manager	Einzelgespräch	30.11.2011	Deutschland

Tabelle 6-6: Ergebnis Paarvergleich – Nachhaltigkeitskriterien und ihre Gewichtung je Region

Befragte/Befragter		Zentral-europa		Ost-europa		Süd-europa		T., M. O., N.-Afrika		Süd-afrika		Asien		Nord-amerika		Süd-amerika	
		Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R
<b>Ökologische Qualität</b>																	
1	Schadstoffemissionen																
11	Treibhausgasemissionen	8,2%	5	6,6%	9	9,1%	1	8,1%	5	5,5%	10	9,6%	1	7,7%	6	9,9%	1
12	Schadstoffemissionen (global)	7,4%	8	9,3%	2	9,1%	1	8,2%	4	5,5%	10	9,6%	1	7,1%	10	9,1%	4
13	Schadstoffemissionen (lokal)	8,6%	2	10,7%	1	7,1%	7	8,8%	3	7,7%	9	9,6%	1	7,4%	7	9,9%	1
2	Mikroklima / Wärmeinseleffekt	8,2%	4	4,9%	13	5,2%	13	7,3%	7	4,1%	13	6,9%	8	7,4%	7	8,5%	5
3	Tropenholz	4,9%	14	8,2%	5	5,5%	12	4,8%	14	4,7%	12	5,2%	11	7,4%	7	3,6%	14
4	Energieverbrauch																
4.1	Energieverbrauch (nicht erneuerbar)	10,0%	1	8,8%	4	9,1%	1	10,2%	1	8,8%	1	8,5%	4	9,1%	3	9,3%	3
4.2	Energieverbrauch (erneuerbar)	8,4%	3	6,9%	6	9,1%	1	7,4%	6	8,2%	7	8,0%	6	10,2%	1	6,6%	7
4.3	Energie- / Medien-Verbrauchserfassung	7,5%	7	6,6%	8	7,4%	6	9,2%	2	8,8%	1	7,4%	7	9,9%	2	6,0%	9
5	Wasser																
5.1	Trinkwasserverbrauch (TW)	7,7%	6	9,3%	2	6,9%	8	7,0%	8	8,8%	1	6,9%	8	4,7%	12	8,0%	6
5.2	TW-Verbrauchserfassung	5,3%	12	6,9%	6	6,9%	8	6,2%	11	8,5%	5	5,2%	11	3,6%	14	5,8%	10
5.3	Außenanlagenbewässerung	5,8%	11	6,0%	10	6,9%	8	6,3%	10	8,0%	8	5,2%	11	5,2%	11	5,8%	10
5.4	Regenwasseraufbereitung	6,0%	10	6,0%	10	6,6%	11	4,9%	12	8,8%	1	8,5%	4	4,1%	13	5,8%	10
6	Flächenversiegelung	6,6%	9	6,0%	10	7,7%	5	4,8%	13	8,5%	5	5,5%	10	8,2%	4	6,6%	7
7	Lichtverschmutzung	5,3%	12	3,6%	14	3,6%	14	6,7%	9	4,1%	13	3,8%	14	8,0%	5	5,2%	13

Befragte/Befragter		Zentral-europa		Ost-europa		Süd-europa		T., M. O., N.-Afrika		Süd-afrika		Asien		Nord-amerika		Süd-amerika	
		Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R
<b>Ökonomische Qualität</b>																	
8	Betriebskosten / LCC	41,7%	2	25,0%	2	75,0%	1	62,5%	1	75,0%	1	75,0%	1	75,0%	1	50,0%	1
9	Wertstabilität	58,3%	1	75,0%	1	25,0%	2	37,5%	2	25,0%	2	25,0%	2	25,0%	2	50,0%	1

Befragte/Befragter		Zentral-europa		Ost-europa		Süd-europa		T., M. O., N.-Afrika		Süd-afrika		Asien		Nord-amerika		Süd-amerika	
		Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R
<b>Soziale / funktionale</b>																	
10	Thermischer Komfort																
10.1	Thermischer Komfort (Sommer)	7,3%	6	8,5%	1	6,0%	6	6,6%	7	7,9%	2	7,3%	7	6,5%	7	8,3%	1
10.2	Thermischer Komfort (Winter)	8,1%	2	8,5%	1	6,0%	6	7,9%	1	7,5%	4	7,3%	7	5,6%	10	8,3%	1
11	Innenraum luftqualität																
11.1	Innenraum luftqualität	7,8%	3	8,5%	1	9,0%	2	7,4%	3	7,7%	3	7,9%	2	6,3%	9	8,3%	1
12	Nichtraucherschutz	3,8%	16	3,8%	13	5,6%	10	6,0%	10	3,8%	15	7,5%	5	4,0%	14	4,0%	15
12	Akustischer Komfort	8,2%	1	8,5%	1	7,9%	3	7,2%	4	6,0%	11	7,9%	2	7,7%	4	8,3%	1
13	Visueller Komfort	7,6%	4	6,5%	7	5,0%	12	6,0%	10	6,9%	6	4,0%	13	7,7%	4	6,5%	8
14	Nutzereinflussnahme	5,7%	10	5,8%	8	5,0%	12	5,4%	13	6,5%	9	5,0%	12	8,5%	2	5,2%	10
15	Außenraumqualität	5,5%	12	5,6%	10	4,4%	16	5,7%	12	6,0%	11	4,0%	13	5,4%	12	7,9%	6
16	Sicherheit	7,6%	5	7,5%	6	9,4%	1	7,8%	2	8,5%	1	8,1%	1	7,7%	4	8,1%	5
17	Barrierefreiheit	5,8%	9	5,8%	8	6,0%	6	7,0%	5	6,7%	8	6,9%	9	8,1%	3	4,8%	13
18	Flächeneffizienz	6,9%	7	8,3%	5	7,5%	4	6,7%	6	7,3%	5	7,7%	4	9,4%	1	6,7%	7
19	Umnutzungsfähigkeit	6,3%	8	5,6%	10	6,9%	5	6,5%	8	6,9%	6	7,5%	5	6,5%	7	5,8%	9
20	Öffentliche Zugänglichkeit	5,6%	11	5,6%	10	6,0%	6	6,4%	9	6,5%	9	6,3%	10	3,1%	16	3,5%	16
21	Fahrradkomfort	5,3%	13	3,8%	13	5,2%	11	3,6%	16	3,3%	16	5,2%	11	4,4%	13	4,2%	14
22	Architektonische Qualität	4,4%	14	3,8%	13	5,0%	12	5,1%	14	4,4%	13	4,0%	13	5,6%	10	5,2%	10
23	Kunst am Bau	4,0%	15	3,8%	13	5,0%	12	4,7%	15	4,2%	14	3,5%	16	3,5%	15	5,0%	12

Befragte/Befragter		Zentral-europa		Ost-europa		Süd-europa		T., M. O., N.-Afrika		Süd-afrika		Asien		Nord-amerika		Süd-amerika	
		Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R	Gew.	R
<b>Technische Qualität</b>																	
24	Brandschutz	22,8%	1	21,7%	1	25,0%	1	22,5%	1	25,0%	1	25,0%	1	18,3%	2	23,3%	1
25	Schallschutz	21,7%	2	21,7%	1	18,3%	2	16,7%	3	16,7%	3	21,7%	2	8,3%	6	23,3%	1
26	Qualität der Gebäudehülle	15,0%	3	21,7%	1	18,3%	2	20,0%	2	16,7%	3	16,7%	3	20,0%	1	18,3%	3
27	Gebäudeautomation	13,3%	5	13,3%	4	13,3%	5	14,2%	4	18,3%	2	15,0%	4	18,3%	2	15,0%	4
28	Reinigungs- / Instandhaltungsfreundlichkeit	14,4%	4	13,3%	4	16,7%	4	14,2%	4	15,0%	5	11,7%	5	18,3%	2	10,0%	5
29	Rückbau / Recycling	12,8%	6	8,3%	6	8,3%	6	12,5%	6	8,3%	6	10,0%	6	16,7%	5	10,0%	5

Tabelle 6-7: Ergebnis Paarvergleich – Ausgewählte Kriterien und ihre Gewichtung je Region

Kriterium	Gewichtung							
	Zentral-europa	Ost-europa	Süd-europa	Türkei Mitt. O. N.afr.	Süd-afrika	Asien	Nord-amerika	Süd-amerika
<b>Ökologische Qualität</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
1 Schadstoffemissionen	38%	41%	39%	39%	30%	44%	35%	44%
1.1 Treibhausgasemissionen	13%	10%	14%	13%	9%	15%	12%	15%
1.2 Schadstoffemissionen (global)	12%	15%	14%	13%	9%	15%	11%	14%
1.3 Schadstoffemissionen (lokal)	13%	17%	11%	14%	12%	15%	12%	15%
4 Energieverbrauch	40%	35%	39%	42%	42%	37%	45%	34%
4.1 Energieverbrauch (nicht erneuerbar)	16%	14%	14%	16%	14%	13%	14%	14%
4.2 Energieverbrauch (erneuerbar)	13%	11%	14%	12%	13%	12%	16%	10%
4.3 Energie-/Medienverbrauchserfassung	12%	10%	11%	14%	14%	11%	15%	9%
5 Wasser	12%	15%	11%	11%	14%	11%	7%	12%
5.1 Trinkwasserverbrauch	12%	15%	11%	11%	14%	11%	7%	12%
6 Flächenversiegelung	10%	9%	12%	8%	14%	8%	13%	10%
<b>Ökonomische Qualität</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>
8 Betriebskosten / LCC	42%	25%	75%	63%	75%	75%	75%	50%
9 Wertstabilität	58%	75%	25%	38%	25%	25%	25%	50%
<b>Soziale / funktionale Qualität</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
10 Thermischer Komfort	26%	28%	21%	26%	26%	25%	21%	28%
10.1 Thermischer Komfort (Sommer)	12%	14%	10%	12%	13%	13%	11%	14%
10.2 Thermischer Komfort (Winter)	14%	14%	10%	14%	13%	13%	10%	14%
11 Innenraumluftqualität	27%	28%	29%	26%	23%	27%	24%	27%
11.1 Innenraumluftqualität	13%	14%	16%	13%	13%	14%	11%	13%
12 Akustischer Komfort	14%	14%	14%	13%	10%	14%	13%	14%
13 Visueller Komfort	13%	10%	9%	11%	12%	7%	13%	11%
16 Sicherheit	13%	12%	16%	14%	15%	14%	13%	13%
18 Flächeneffizienz	12%	13%	13%	12%	12%	13%	16%	11%
19 Nutzungsfähigkeit	11%	9%	12%	12%	12%	13%	11%	10%
<b>Technische Qualität</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>
24 Brandschutz	23%	22%	25%	23%	25%	25%	18%	23%
25 Schallschutz	22%	22%	18%	17%	17%	22%	8%	23%
26 Qualität der Gebäudehülle	15%	22%	18%	20%	17%	17%	20%	18%
27 Gebäudeautomation	13%	13%	13%	14%	18%	15%	18%	15%
28 Reinigungs- / IH-Freundlichkeit	14%	13%	17%	14%	15%	12%	18%	10%
29 Rückbau / Recycling	13%	8%	8%	13%	8%	10%	17%	10%

## Anhang 7

### NDD-Kriterien und -Bewertungsmethoden

Im Rahmen der NDD sind die in Tabelle 6-8 aufgelisteten Kriterien und Indikatoren zu analysieren und gemäß den beigefügten Bewertungsvorgaben zu überprüfen. Die Bewertung erfolgt unter Anwendung der in Tabelle 3-13 vorgestellten Bewertungsskala von 0 bis 5 Punkten. 5 Punkte sind zu vergeben, wenn das jeweilige Kriterium aufgrund der hohen Nachhaltigkeit keinen Handlungsbedarf aufweist. Verfügt das Kriterium über einen durchschnittlichen Standard und entspricht in etwa dem aktuellen Stand der Technik, ohne dabei innovative Technologien einzusetzen, so ist es mit 3 Punkten zu beurteilen. 1 Punkt liegt vor, wenn lediglich die geforderten Minimalstandards (z. B. gesetzliche Mindestanforderungen, veralteter baulicher Standard) eingehalten sind. Die zur Bewertung benötigten Grenz-, Referenz- und Zielwerte sowie die hierzu teilweise erforderlichen Hintergrundinformationen können aufgrund des Umfangs sowie der regional unterschiedlichen Anforderungen und Randbedingungen im Rahmen dieser Arbeit nicht aufgeführt werden.

**Tabelle 6-8: NDD-Kriterien zur Portfolioanalyse betrieblicher Büro-Bestandsbauten (CREP)**

Nr.	Kriterium	Bewertung
<b>ÖKOLOGIE</b>		
<b>1</b>	<b>Schadstoffemissionen</b>	
1.1	<b>Treibhausgasemissionen</b> (mit negativen Auswirkungen auf die lokale und globale Umwelt)	Berechnung bzw. Abschätzung der Treibhausgasemissionen auf Basis von Primärenergieverbrauch, Energieträger und lokalen Standards (Bewertungsbasis: z. B. Objektbegehung, Nutzeraussage, Analyseergebnisse) (nachhaltiges Gebäude ca. 30 % unter [regionalen] Benchmarks)
1.2	<b>Andere Schadstoffemissionen mit negativen globalen Auswirkungen</b> (negative Auswirkungen auf die lokale und globale Umwelt, z. B. Kältemittel)	Bewertung der Emissionen und negativen Auswirkungen des Gebäudes durch den Einsatz von Kältemitteln (konventionelles Gebäude: ODP = 0; GWP ca. < 2.000; nachhaltiges Gebäude: ODP = 0; GWP ca. < 10 und, zumindest, durchschnittliche Leistung gemäß Total Equivalent Warming Impact Method TEWI)
1.3	<b>Schadstoffemissionen mit negativen lokalen Auswirkungen</b>	
1.3.1	Schwermetalle	Einschätzung der Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Schwermetallen infolge von Baujahr und/oder Ortsbegehung (z. B. Deutschland: prüfen, ob Baujahr vor/nach 1973 bzw. 1989 in West- bzw. Ostdeutschland, etc.)
1.3.2	Biozide	Einschätzung der Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Bioziden infolge von Baujahr, Ortsbegehung und/oder Holzvorkommen (z. B. Deutschland: z. B. bei PCP-/Lindan-/DDT-Analyse prüfen, ob Baujahr vor/nach 1989, etc.)
1.3.3	PCB	Einschätzung der Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von PCB infolge von Baujahr und/oder Ortsbegehung (z. B. Deutschland: je nach Bauteil bei PCB-Analyse prüfen, ob Baujahr vor/nach 1989 (Dichtmasse, Anstriche) bzw. 2010 (Kondensatoren > 100 ml), etc.)
1.3.4	PAK	Einschätzung der Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von PAK infolge von Baujahr und/oder Ortsbegehung (z. B. Deutschland: je nach Bauteil bei PCB-Analyse prüfen, ob Baujahr vor/nach 1965 (Bauwerksabdichtung) bzw. 1979 (Stabparkett), etc.)

Nr.	Kriterium	Bewertung
1.3.5	Asbest	Einschätzung der Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Asbest infolge von Baujahr und/oder Ortsbegehung (z. B. Deutschland: je nach stofflicher Form bei Asbest prüfen, ob Baujahr vor/nach 1979 (Spritzasbest), 1982 (schwach gebundene Produkte) oder 1992 (gänzlich Verbot in Deutschland), etc.)
1.3.6	Künstliche Mineralfasern	Einschätzung der Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Künstlichen Mineralfasern infolge von Baujahr und/oder Ortsbegehung (z. B. Deutschland: z. B. bei PCB prüfen, ob Baujahr vor/nach 1997)
<b>2</b>	<b>Energieverbrauch</b>	
<b>2.1</b>	<b>Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch</b>	Primärenergieverbrauch unter Berücksichtigung von Gebäudehülle, regionalem Standard, Sonderverbrauchern und Standortgegebenheiten (z. B. Verwendung von Dampf aus Produktion) (nachhaltiges Gebäude ca. 30 % unter [regionalen] Benchmarks)
<b>2.2</b>	<b>Anteil des erneuerbaren Energieverbrauchs am Gesamtprimärenergieverbrauch</b>	Anteil des erneuerbaren Energieverbrauchs am Gesamtenergieverbrauch (z. B. Solarenergie, Windkraft, Biomasse, etc.)
<b>2.3</b>	<b>Energie-/Medienverbrauchserfassung</b>	
2.3.1	Verbrauchserfassungsebene (Heizung)	Ebene der Verbrauchserfassung: Standortebene, Gebäudeebene, Nutzerebene (Stockwerk, Abteilungen, etc.)?
2.3.2	Einzelmedienverbräuche (Heizung)	Erfassung einzelner Wärmenutzer (gemeinsame oder getrennte Erfassung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser)
2.3.3	Art der Heizenergieverbrauchserfassung	Manuelle oder automatisierte Energieverbrauchserfassung, -auswertung und Datenarchivierung?
2.3.4	Verbrauchserfassungsebene (Strom)	Ebene der Verbrauchserfassung: Standortebene, Gebäudeebene, Nutzerebene (Stockwerk, Abteilungen, etc.)?
2.3.5	Einzelmedienverbräuche (Strom)	Erfassung einzelner Stromnutzer (gemeinsame oder getrennte Erfassung des Strombedarfs für Innen-, Außenbeleuchtung, Gebäudeautomation, Büroausstattung, Sonderverbraucher wie Küchen, etc.)
2.3.6	Art der Stromverbrauchserfassung	Manuelle oder automatisierte Stromverbrauchserfassung, -auswertung und Datenarchivierung?
<b>3</b>	<b>Trinkwasserverbrauch</b>	
<b>3.1</b>	<b>Trinkwasserverbrauch</b>	Trinkwasserverbrauch pro Mitarbeiter und Tag im Vergleich zum regionalen Benchmark (unter Berücksichtigung von Sonderverbrauchern, Regenwasser-/Brauchwassernutzung, Wasserspararmaturen, etc.)
<b>4</b>	<b>Flächenversiegelung</b>	
<b>4.1</b>	<b>Art und Anteil versiegelter Grundstücksfläche</b>	Regenwasserabflussäquivalent als Indikator für Anteil versiegelter Grundstücksfläche (Berücksichtigung von Gebäudegrundfläche, vorhandener Flächenarten und Anteil der Flächenarten am Gesamtgrundstück)

<b>ÖKONOMIE</b>		
<b>5</b>	<b>Betriebskosten (LCC)</b>	
<b>5.1</b>	<b>Betriebskosten</b> (als Bestandteil der Lebenszykluskosten)	Kosten für <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reinigung (Glas- und Bodenflächen)</li> <li>- Energieverbrauch</li> <li>- Wasserverbrauch/Abwasseraufkommen</li> <li>- Instandhaltung (regelmäßige Bedienung, Wartung und Inspektion; regelmäßige Instandsetzung)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Wertstabilität</b>	
<b>6.1</b>	<b>Wertstabilität</b>	
6.1.1	Separierbarkeit von Einheiten (Anpassungsfähigkeit an alternative Nutzungen)	Separierbarkeit von Etagen infolge vergrößerbarer und verkleinerbarer (Büro-) Einheiten, eines separaten Treppenhauses sowie ausreichender Sanitärflächen und Aufzugkapazitäten
6.1.2	<i>Wertstabilität als Konsequenz des (baulichen) Zustands</i>	<i>Wiederbeschaffungswert, Instandhaltungsrückstau bzw. ggf. Reparatur-Faktor, Leerstand</i>

Nr.	Kriterium	Bewertung
<b>SOZIALE UND FUNKTIONALE QUALITÄT</b>		
<b>7</b>	<b>Thermischer Komfort</b>	
<b>7.1</b>	<b>Thermischer Komfort</b>	
7.1.1	Temperatur in der Heizperiode	Abschätzung der zu gewährleistenden Raumtemperatur-Bereiche durch Raumtemperatur-Messung oder Einschätzung auf Basis der Qualität der Gebäudehülle sowie der Möglichkeiten der Beheizung (z. B. nachhaltiges Gebäude in Deutschland: 21 bis 23°C, DIN EN 15251)
7.1.2	Temperatur in der Kühlperiode	Abschätzung der zu gewährleistenden Raumtemperatur-Bereiche durch Raumtemperatur-Messung oder Einschätzung auf Basis der Qualität der Gebäudehülle sowie der Möglichkeiten der Kühlung (z. B. nachhaltiges Gebäude in Deutschland: 23 bis 26°C, DIN EN 15251)
7.1.3	Weitere Einflussfaktoren des thermischen Komforts (Zugluft, Strahlungstemperaturasymmetrie, Luftfeuchtigkeit)	Beurteilung des thermischen Komforts unter Berücksichtigung von Relativer Luftfeuchte, Winddichtheit/Lüftungsverlusten (Zugluferscheinungen), Wärmebrücken, etc. (Benchmarks müssen auf lokalen Bedingungen, Standards und Richtlinien beruhen)
<b>8</b>	<b>Innenraumlufthygiene</b>	
<b>8.1</b>	<b>Innenraumlufthygiene</b>	
8.1.1	Innenraumlufthygiene – Schadstoffemissionen	Beurteilung der Innenraumlufthygiene auf Basis von Luftqualitätsmessungen (VOC), Gutachten bzw. Nutzerbefragungen: Untersuchung auf mikrobielle Kontaminationen (Schimmel, Bakterien), Gase (z. B. Kohlenmonoxid, Radon, VOC) und/oder Schadstoffpartikel (z. B. nachhaltiges Gebäude in Deutschland: TVOC ≤ 300 µg/m <sup>3</sup> , Formaldehyde ≤ 60 µg/m <sup>3</sup> )
8.1.2	Innenraumlufthygiene – Lüftungsrate	Beurteilung der Lüftungsrate [m <sup>3</sup> /hP] der Lüftung und/oder Nutzerbefragung zur manuellen/mechanischen Lüftung (Vergleich mit regionalen Benchmarks; nachhaltiges Gebäude: Bereitstellung einer überdurchschnittlich guten Luftqualität/Lüftungsrate)
8.1.3	Innenraumlufthygiene - CO <sub>2</sub> -Konzentrationserfassung	Beurteilung auf Basis der (Nicht-) Verfügbarkeit von CO <sub>2</sub> -Sensoren und/oder CO <sub>2</sub> -Konzentrationsmessungen (nachhaltiges Gebäude: mit CO <sub>2</sub> -Sensoren ausgestattet)
8.1.4	Innenraumlufthygiene – Filtermedien	Filterklasse des Filters der Lüftungs-/Klimaanlage (Vergleich mit regionalen Benchmarks; nachhaltiges Gebäude: Bereitstellung einer überdurchschnittlich guten Luftqualität/Lüftungsrate)
8.1.5	Innenraumlufthygiene – Lüftungseinlässe	Abstand von Lüftungsein- und -auslässen von Verschmutzungsquellen (z. B. Parkplätze, Straßen, Produktion, etc.) (nachhaltiges Gebäude: natürliche Belüftung: Ein- und Auslässe > 10 m von Verschmutzungsquellen entfernt; mechanische Belüftung: Einlässe > 20 m und Auslässe > 10 m von Verschmutzungsquellen entfernt)
8.1.6	Innenraumlufthygiene – Frischluftzufuhr (gesamt)	Abfrage der Verfügbarkeit einer automatischen Messung/ Aufzeichnung der Frischluftzufuhr
8.1.7	Innenraumlufthygiene – Frischluftzufuhr (belastete Räume)	Abfrage der Verfügbarkeit einer Entlüftung für belastete Räume (z. B. Kopierraum, Sanitäranlagen, Serverraum)
<b>9</b>	<b>Akustischer Komfort</b>	
<b>9.1</b>	<b>Akustischer Komfort</b>	Beurteilung der akustischen Innenraumqualität auf Basis der Messung der Nachhallzeit und des Schalldruckpegels bzw. auf Grundlage von Nutzerbefragungen und Akustik optimierenden Maßnahmen wie schalldämmenden Oberflächen oder intelligentem Raumdesign (z. B. Teppiche, Akustikdecken) (nachhaltiges Gebäude in Deutschland: z. B. Einzelbüro: Nachhallzeit ≤ 0,8 sec; Schalldruckpegel ≤ 40 dB(A))

Nr.	Kriterium	Bewertung
<b>10</b>	<b>Visueller Komfort</b>	
<b>10.1</b>	<b>Visueller Komfort</b>	
10.1.1	Visueller Komfort – Tageslichtverfügbarkeit	Beurteilung der Tageslichtverfügbarkeit auf Basis von Tageslichtsimulationen und/oder Belegungsplänen, Ortsbegehungen und/oder Nutzerbefragungen (nachhaltiges Gebäude: fast alle Arbeitsplätze < 5 m von Fenstern entfernt)
10.1.2	Visueller Komfort – Lichtverteilung	Beurteilung der Lichtverteilung auf Basis von Ortsbegehungen unter Beurteilung der Qualität und Art des Kunstlichts sowie der Ausleuchtung (v. a. Büro- und Verkehrsflächen) (nachhaltiges Gebäude: innovative Beleuchtung, Kombination aus direktem und indirektem Licht; Deutschland: 750 - 1.500 Lux)
10.1.3	Visueller Komfort – Sichtverbindung nach außen	Beurteilung der Sichtverbindung von ständigen Arbeitsplätzen (Abstand der Arbeitsplätze zu Fenstern sowie Beurteilung der Sicht) (nachhaltiges Gebäude: fast alle Arbeitsplätze bieten Sichtverbindung nach außen und ansprechende Aussicht)
10.1.4	Visueller Komfort – Sonnen-/Blendschutz	Verfügbarkeit und Qualität von Sonnen-/Blendschutzeinrichtungen (durchsichtig, cut-off-Stellung, Stoffbahnen, etc.) (nachhaltiges Gebäude: getrennter Sonnen- und Blendschutz, cut-off-Stellung möglich, Tageslichtlenksystem; Sichtverbindung auch bei geschlossenem Sonnen- und Blendschutz gegeben)
<b>11</b>	<b>Sicherheit</b>	
<b>11.1</b>	<b>Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen</b>	Beurteilung der Ausleuchtung und Übersichtlichkeit der Wegführung, der Sicherheitsbeleuchtung, der Sicherheitsvorkehrungen (z. B. Kameras), des organisatorischen und technischen Brandschutzes, der Übererfüllung von regionalen gesetzlichen Anforderungen (z. B. Umsetzung von Maßnahmen, die im Rahmen eines Brandschutzgutachtens <i>angeraten</i> , <i>nicht verordnet</i> , werden), etc.
<b>12</b>	<b>Flächeneffizienz</b>	
<b>12.1</b>	<b>Flächeneffizienz</b>	
12.1.1	Flächeneffizienz – NF/BGF	Benchmarking der Nutzflächen pro Bruttogrundfläche (nachhaltiges Gebäude in Deutschland: Nutzfläche/Bruttogrundfläche = 0,85; konventionelles Gebäude: NF/BGF = 0,75)
12.1.2	Flächeneffizienz – Fläche/Arbeitsplatz (bzw. alternativ pro Mitarbeiter)	Benchmarking der Nutzflächen pro Arbeitsplatz bzw. Mitarbeiter (nachhaltiges Gebäude in Deutschland: Nutzfläche/Arbeitsplatz = 15 - 10 m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> /Arbeitsplatz; konventionelles Gebäude: NF/BGF ≈ 20 - 25 m <sup>2</sup> <sub>NF</sub> /Arbeitsplatz)
<b>13</b>	<b>Umnutzungsfähigkeit</b>	
<b>13.1</b>	<b>Umnutzungsfähigkeit</b>	
13.1.1	Flexibilität des Raum-/Bürokonzepts	Räumliche Flexibilität durch flexible Trennwände, Separierbarkeit und Zusammenfassbarkeit der Räumlichkeiten zu unterschiedlichen Bürokonzepten, gleichmäßige Achs- und Fassadenraster, günstige Raumtiefe und -höhe (lassen unterschiedliche Raumgrößen zu), etc.
13.1.2	Flexibilität der Energie-/Medienversorgung und Gebäudetechnik	Flexibilität der Energie- und Medienversorgung (z. B. Strom, Wasser) und Haustechnik (Heizung, Lüftung, Klimatisierung); Kapazitätsreserven in der Energie- und Medienversorgung (z. B. Leerrohre); Umnutzbarkeit der Verbrauchserfassung sowie von BUS- und MSR-Systemen

TECHNISCHE QUALITÄT		
<b>14</b>	<b>Brandschutz</b>	
<b>14.1</b>	<b>Brandschutzmaßnahmen</b>	Einhaltung gesetzlicher Brandschutzauflagen; Verfügbarkeit und Einhaltung von Brandschutzkonzepten (nachhaltiges Gebäude: Übererfüllung gesetzlicher Brandschutzanforderungen, z. B. kleinere Brandschutzabschnitte, Installation zusätzlicher Brandmelder)

Nr.	Kriterium	Bewertung
<b>15</b>	<b>Schallschutz</b>	
<b>15.1</b>	<b>Schallschutz</b>	
15.1.1	Luftschallschutz gegenüber Außenlärm	Beurteilung des Schallschutzes der Gebäudehülle (z. B. Schallschutzfenster) gegenüber Außenlärm durch Kennwerte, Ortsbegehung und/oder Nutzerbefragung (nachhaltiges Gebäude: Übererfüllung der gesetzlichen Anforderungen)
15.1.2	Luft-/Trittschallschutz gg. eigene/fremde Bereiche	Beurteilung des Schallschutzes der Gebäudehülle gegenüber eigenen und fremden Bereichen im Innenraum durch Kennwerte, Ortsbegehung und/oder Nutzerbefragung (nachhaltiges Gebäude: Übererfüllung der gesetzlichen Anforderungen)
15.1.3	Schallschutz gg. schutzbedürftigen Räume	Beurteilung des Schallschutzes der Gebäudehülle gegenüber schutzbedürftigen Räumen durch Kennwerte, Ortsbegehung und/oder Nutzerbefragung (nachhaltiges Gebäude: Übererfüllung der gesetzlichen Anforderungen)
<b>16</b>	<b>Qualität der Gebäudehülle</b>	
<b>16.1</b>	<b>Qualität der Gebäudehülle</b>	
16.1.1	Wirksamkeit der Wärmedurchgangskoeffizienten U	Qualität der Gebäudehülle auf Basis der U-Werte von Außenwänden, Fenstern, Dach und, sofern Werte verfügbar, Keller
16.1.2	Wirksamkeit der Sonnenschutzvorrichtung	Art und sonnenschutztechnische Qualität der Sonnenschutzvorrichtungen (innen-/außenliegend, reflektierende Oberfläche, etc.) auf Basis des Abminderungsfaktors für Sonnenschutzvorrichtungen $F_c$ (nachhaltiges Gebäude in Deutschland: $F_c < 0,4$ )
16.1.3	Sommerlicher Wärmeschutz (Fensterqualität)	Qualität des sommerlichen Wärmeschutzes der Fenster auf Basis des Gesamtenergiedurchlassgrades g (nachhaltiges Gebäude in Deutschland: $g < 0,5$ )
<b>17</b>	<b>Gebäudeautomation</b>	
<b>17.1</b>	<b>Gebäudeautomation</b>	Abfrage der Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit der Gebäudeautomation (konventionelles Gebäude: keine Gebäudeautomation; nachhaltiges Gebäude: Gebäudeautomation deckt $\geq 80$ % der Gebäudetechnik wie Heizung, Kühlung, Lüftung, CO <sub>2</sub> -Konzentration, Sicherheitsinstallationen, Verschattung, Beleuchtung ab)
<b>18</b>	<b>Reinigungs- und Instandhaltung</b>	
<b>18.1</b>	<b>Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit</b>	
18.1.1	Zugänglichkeit der Außenglasflächen	Zugänglichkeit der zu reinigenden Flächen (z. B. Reinigung vom Innenraum aus möglich, Geländer, Hubsteiger, Hubwagen, Fassadenbefahrung)
18.1.2	Reinigungsfreundlichkeit Bodenbeläge	Resistenz der Bodenbeläge gegenüber Schmutz und Chemikalien (Strukturierung der Beläge; beschädigter Bodenbelag: z. B. Spalte; etc.)
18.1.3	Reinigungsaufwand für Bodenbeläge	Anzahl, Überstellungsgrad (bodenseitig oder wandseitig installierte Heizkörper) und Verwinkelung der zu reinigenden Beläge; Verfügbarkeit großer, zusammenhängender Flächen mit gleichen Bedürfnissen an die Reinigung, etc.
18.1.4	Instandhaltungsfreundlichkeit	Zugänglichkeit der instandhaltungsrelevanten Bauteile (z. B. Vorsatzbauteile, freie Zugänglichkeit, hinter Mauerwerk)
18.1.5	<i>Infrastruktur</i>	<i>Verfügbarkeit von Lagerflächen zur Verwahrung von Reinigungsutensilien; Verfügbarkeit von Steckdosen, Wasseranschlüssen etc. zur Sicherstellung des reibungslosen Reinigungsbetriebs; kurze bzw. angemessene oder lange Transportwege</i>
<b>19</b>	<b>Rückbaubarkeit, Demontage, Recycling</b>	
<b>19.1</b>	<b>Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit</b>	
19.1.1	Demontier- und Trennbarkeit	Rückbaubarkeit/Trennbarkeit/Sortierbarkeit der Baukonstruktion
19.1.2	Recyclingfähigkeit/Wiederverwendbarkeit	Verwertbarkeit der Baukonstruktion

## Anhang 8

### Eignungsanalyse Standortfaktoren (Langfassung)

Tabelle 3-16 stellt das Ergebnis der Eignungsanalyse betrieblicher und immobilienwirtschaftlicher Standortfaktoren für die Zwecke der vorliegenden Arbeit in einer Kurzübersicht dar. Bei Tabelle 6-9 handelt es sich um die Langfassung dieser Tabelle. Sie listet die Standortkriterien gemeinsam mit ihren Indikatoren auf und begründet die Auswahl bzw. den Ausschluss der einzelnen Standortkriterien bzw. -indikatoren kurz:

**Tabelle 6-9: Langfassung – Ergebnisse der Eignungsanalyse verbreiteter Standortkriterien**

STANDORTKRITERIUM	Bereits anderweitig beurteilt &/oder i. d. R. im zeitlichen Verlauf unverändert	Für Büro-Bestands-Portfolio (CREM) ungeeignet/Aspekt des KG <sup>93</sup>	Auswahl als Standortfaktor	Anmerkung
<b>Infrastruktur</b>				
<b>Geografische Lage</b>				
Lage der Stadt, Entfernung der Nachbarstädte, Stadtstruktur und -entwicklung, Zentralörtlichkeit, staatliche Einrichtung, Flächennutzungsplan, regionales Raumordnungsprogramm, Integrierte/solitäre Lage	x			Klassische Kriterien der PE <sup>94</sup> ; ändern sich i. d. R. nicht (wesentlich)
<b>Grundstücksstruktur</b>				
Topografie Boden, Größe/Zuschnitt/Bausubstanz, Bebauungsplan/Geschosse, Traufhöhe, architektonische Vorgaben	x			Klassische Kriterien der PE; ändern sich i. d. R. nicht (wesentlich)
Sichtanbindung	x			Abfrage im Rahmen der NDD
<b>Verkehrsanbindung</b>				
Flughafen/Hafen, Bahn-/Autobahn-Anbindung, Fernstraßen-/innerstädtisches Straßennetz, ÖPNV- Netz, Straßenprofil/-anbindung, Verkehrsfrequenz, Zugänglichkeit, Anfahrbarkeit, interne Erschließung, Parksituation Umfeld, Qualität der Verkehrsanbindung von Grundstück und Umfeld für die Nutzergruppe			x	Klassische Kriterien der PE; Gegebenheiten können sich jedoch im zeitlichen Verlauf ändern
Transportkosten/-arten, Umladung (gebrochener Verkehr)		x		Geringe Relevanz für Büros, hohe Relevanz für Gebäude der Produktion
<b>Medienversorgung</b>				
Kommunikationsnetz (Breitbandverfügbarkeit, Ausfallsicherheit), Energieversorgung (Leistungsfähigkeit des Stromnetzes, Verfügbarkeit Fernwärme, rechtliche/praktische Möglichkeit zur Selbstversorgung), Abfallbeseitigung			x	Klassische Kriterien der PE; Gegebenheiten können sich aber im zeitlichen Verlauf ändern: z. B. Überalterung der Ver-/Entsorgung (Stand der Technik), Kapazitätenknappheit
<b>Umfeldnutzungen</b>				
Qualität der Nahversorgung von Grundstück und Umfeld für die Nutzergruppe (Hochschulen/Messen, Nutzungsstruktur, Infrastruktur/Gastronomie, zentrale Einrichtungen)			x	Klassische Kriterien der PE; Gegebenheiten können sich jedoch im zeitlichen Verlauf ändern
<b>Höhere Gewalt</b>				
Naturkatastrophen (z. B. Hochwasser), Altlasten, Gefahr durch technische Katastrophen (z. B. Produktionsstätten), Sicherheit bzgl. Gewalteinwirkung/Terror	x			Klassische Kriterien der Projektentwicklung
Immissionsbeeinträchtigungen (z. B. Schall, Staub),	x			Abfrage im Rahmen der NDD

<sup>93</sup> KG: Kerngeschäft

<sup>94</sup> PE: Projektentwicklung

<b>Ökosphäre (Klima, Bodenschätze, etc.)</b>				
Klima (sofern direkter Einfluss auf das Unternehmen, z. B. Tourismus), Landschaft, Bodenschätze, Umweltschutzaufgaben, Umweltqualität	x	x		Kriterium der PE; kein Einfluss des CREM, da Positionierung am Markt KG-getrieben
<b>Öffentliche Umsysteme</b>				
<b>Rechtssystem/Politisches/Soziales/Kulturelles System</b>				
Bürokratie, Kooperationsbereitschaft der Behörden (Unternehmerfreundlichkeit, Wirtschaftsförderung, Standortmarketing), Etablierung von Demokratie und Rechtsstaatlichkeit, Menschenrechtsachtung, Image des Standortes und der Region (Standortprestige), Wohnumfeld, Mentalität der ansässigen Bevölkerung, Medizinische Versorgung, Fürsorgeeinrichtungen, Bildungsangebot (inkl. Weiterbildungsangebot), Wohnqualität/Erholungs-, Kultur- bzw. Freizeitqualität, Einkaufsmöglichkeiten, Wohnmöglichkeiten und -mieten	x	x		Kriterium der PE; kein Einfluss des CREM, da Positionierung am Markt KG-getrieben
Aufenthaltsqualität am Mikrostandort, Grünanteil/Sauberkeit am Mikrostandort	x			Bei Interesse Abfrage im Rahmen der NDD
Eignung des Mikrostandorts für die Objektart und Nutzerzielgruppe (Soll-Ist-Vergleich)			x	Übereinstimmung von Gebäudezustand und Gebäudefunktion?
<b>Sozio-demografische Struktur</b>				
Bevölkerungsstruktur/-entwicklung, Demografie, Sozialstruktur/Ausländeranteil, Einkommen und Kaufkraftniveau, Arbeitslosenquote, Migrationstrends/-prognosen, Mentalität/Bildungsniveau, Wohnbevölkerung, Einzugsgebiet, Randgruppen/Auffälligkeiten, sonstiges Personenaufkommen	x	x		Kriterium der PE; kein Einfluss des CREM, da Positionierung am Markt KG-getrieben
<b>Partnernetzwerke</b>				
Nähe zu Zulieferbetrieben, Dienstleistern, Kunden, Unternehmenseinheiten, Forschungs-/Bildungs-/Entwicklungseinrichtungen, verbundenen Unternehmen			x	Notwendigkeit der Nähe zu „Partnern“ hat Auswirkungen auf das CREM → Veräußerbarkeit/Standortgebundenheit
Nähe zu Verbänden		x		Notwendigkeit der geografischen Nähe zu Verbänden i. d. R. gering
<b>Image und Investitionsklima/Markt</b>				
Gesamtwirtschaftliche Entwicklung und internationale Attraktivität, Wirtschaftsstruktur des Umfelds, Image der Stadt und des Umfelds/Attraktivität (Charakteristik), Verwaltungsstruktur, politische/juristische/steuer-/währungspolitische Rahmenbedingungen, Investitionsklima/Umsatz, Genehmigungspraxis, Bebauung/Baustruktur	x	x		Kriterium der PE; kein Einfluss des CREM, da Positionierung am Markt KG-getrieben
Sicherheit	x			Abfrage im Rahmen der PE und NDD
Passantenfrequenz		x		Hohe Relevanz für Gewerbeimmobilien, nicht jedoch für klassische Büros
Attraktivität für Fachpersonal	x			Kriterium durch NDD indirekt abgedeckt; ggf. separate Ausweisung mit steigendem Druck durch "War for Talents"
<b>Beschaffungsmarkt, Größe und Zugang zu Produktionsfaktormärkten</b>				
<b>Verfügbarkeit auf Beschaffungsmarkt</b>				
Verfügbarkeit Arbeitnehmer/Kapitalgeber/Lieferanten/Dienstleister/Rohstoffe	x	x		Kriterium der PE; kein Einfluss des CREM, da Positionierung am Markt KG-getrieben
Verfügbarkeit geeigneter, erschlossener Flächen bzw. Erweiterungsmöglichkeiten			x	Falls im Fall von Wachstum keine Erweiterung möglich, Weiternutzung des Gebäudes hinfällig → Einfluss auf Gebäudeperspektive
<b>Zugang zum Kapitalmarkt</b>				
Zugang zum Kapitalmarkt – quantitative bzw. qualitati-	x	x		Kriterium der PE; kein Einfluss

ve Verfügbarkeit				des CREM, da Positionierung am Markt KG-getrieben
<b>Marktsituation: Kosten – Finanzielle Anreize/Zwänge/Gegebenheiten</b>				
Staatliche Förderung (Subventionen), Höhe der Steuern und Abgaben, Einfuhrzölle, Lohnstückkosten, gesetzliche und tarifliche Rahmenbedingungen (Arbeitszeiten, Sozialversicherungen, Genehmigungsverfahren, Kündigungsschutz), Lohnkosten/Arbeitskosten (Lohnniveau)	x	x		Kriterium der PE; kein Einfluss des CREM, da Positionierung am Markt KG-getrieben
Transaktionskosten			x	Höhe der Kosten hat Auswirkungen auf CREM → hohe/geringe Veräußerbarkeit bzw. hohe/geringe Kosten bei Ankauf/An- und Vermietung → Einfluss auf Standortgebundenheit
Immobilienmarktsituation/-einschätzung – Grundstückspreise/Mietkosten (Verfügbarkeit von Büroflächen, Neuvermietungen)				
Marktsituation – Kosten der Bewirtschaftung (z. B. Reinigung, Instandhaltung, Medienpreise für Strom, Öl, Wasser, etc.)			x	Höhe der Kosten hat Auswirkungen auf CREM → hohe/geringe Attraktivität von Neukauf/-anmietung → Einfluss auf Standortgebundenheit
Eigene Mietkosten, Kosten der Bewirtschaftung				
<b>Objekt</b>				
<b>Architektur/Bauweise/Ausstattung</b>				
Architektur/Bauweise, Objektzustand, Grundstückssituation, Wirtschaftlichkeit der Gebäudekonzeption, Entree des Gebäudes	x			Abfrage im Rahmen der NDD und/oder TDD
Umwelteinflüsse aus dem Objekt, Wiedererkennungswert des Gebäudes	x			Abfrage im Rahmen der NDD
Ausstattung des Gebäudes/Sondernutzungen			x	Besondere Ausstattungen und Sondernutzungen für Standortgebundenheit relevant
<b>Qualität des Objekt-Cashflows</b>				
Mieter-/Nutzersituation, Wiedervermietbarkeit/Verkäuflichkeit, Leerstand/Vermietungsstand			x	Auswirkungen auf das CREM → schlechter Zustand → geringere Gebäudeattraktivität → erschwerte(r) Vermietung/Verkauf → Einfluss auf Standortgebundenheit (z. B. „Melken“, Abriss)
Miet- und Wertänderungspotenzial, Drittverwendungsfähigkeit	x			Abfrage im Rahmen der NDD
Umlagefähige und nicht umlagefähige Bewirtschaftungskosten, Nettomietkosten, mietbezogene Nebenkosten		x <i>(Ausnahme: Vermietung betriebsneutraler Gebäude an Dritte)</i>		(Nicht) umlagefähige Bewirtschaftungskosten nur bei Vermietung an Dritte auch für CREM relevant → geringe Umlagefähigkeit nachteilig für eigenen Gewinn → Einfluss auf Standortgebundenheit (z. B. Eigentum weniger attraktiv); Kriterium v. a. für Immobilienunternehmen ausschlaggebend
<b>Bürofläche</b>				
Flexibilität der technischen Infrastruktur, Flexibilität der Räume, Flächeneffizienz	x			Abfrage im Rahmen der NDD
Allgemeiner Zustand der Bürofläche, Energieeffizienz und Ökologie	x			Abfrage im Rahmen der NDD und/oder TDD
<b>Ergänzende betrieblich bedingte Faktoren</b>				
Planungen für den Standort		x		Mittel- bis langfristige Perspektive des Gebäudes hat Auswirkung auf Investitionsverhalten
Stakeholder-Einfluss – Erbbaurechte, Sonderrechte, etc.		x		Einfluss von Stakeholdern oder rechtlichen Aspekten auf die Veräußerbarkeit der Immobilie
Gebäude im Standortkontext/wachgeschützter Standort		x		Einfluss von Standortspezifika (z. B. Wachschatz) auf die Veräußerbarkeit der Immobilie
Strategische Relevanz des Standorts		x		Gebäuderelevanz hat Auswirkung auf das Investitions-

				verhalten (z. B. Backoffice oder repräsentatives Gebäude)
--	--	--	--	---

## Anhang 9

### SB-Kriterien und -Bewertungsmethoden

Die in Kapitel 3.3 vorgestellten SB-Kriterien sind aufgrund des Umfangs lediglich inhaltlich und ohne die der Bewertung zugrundeliegenden Fragen dargestellt. Aus diesem Grund listet Tabelle 6-10 alle Kriterien und Indikatoren zur SB-Analyse inklusive ihrer Bewertungsgrundlagen auf. Eine detaillierte Beschreibung der Anforderungen zur Einhaltung der Grenz- (1 Punkt), Referenz- (3 Punkte) und Zielwerte (5 Punkte) kann aufgrund des Umfangs nicht erfolgen.

**Tabelle 6-10: SB-Kriterien und Bewertungsmethoden**

Standortbindung		
Strategische Bedeutung des Gebäudes und seiner Lage		
Nr.	Kriterium/Indikator	Bewertung
1	<b>Mittel- bis langfristige Planungen am Standort/Pläne für das Gebäude</b>	<p>Liegen strategische Planungen für den Standort/das Gebäude vor, die auf eine Aufgabe des Gebäudes schließen lassen?</p> <p>Mögliche Ursachen/Indizien für eine Standortaufgabe: Standortkonsolidierung, Firmenübernahme und resultierende Standortkonsolidierung, Flächenmangel/-überschuss durch Wachstum/Verkleinerung der Mitarbeiterzahl, Standortaufgabe infolge unternehmerischer Entscheidung zum Rückzug aus der Region, nachlassender Markt und strategischer Rückzug aus dem Gebiet, Versiegen unternehmensrelevanter Ressourcen, Auslaufen bestehender Dienstleistungs-/Lieferverträge/Verträge mit Lieferanten/ Sondergenehmigungen/-rechte</p> <p>Mögliche Gründe für eine (eher) mittel- bis langfristige Perspektive des Standorts: strategisch bedeutender/erfolgreicher Unternehmenssitz, Standort beheimatet wichtige unternehmensrelevante Ressourcen, Standort birgt optimale Rahmenbedingungen, Unternehmenshauptsitz von entsprechender Größe und entsprechendem Gewicht, Sonderrechte/-konditionen am Standort (z. B. erbaurechtliche Gegebenheiten, Steuervorteile, Sonderrechte zur Ressourcennutzung)</p>
2	<b>Stakeholder-Einfluss</b>	<p>Lässt die Qualität der Mieter-/Nutzerstruktur eine Aufgabe/Veräußerung des Gebäudes zu (Mieter-/Nutzermix, Anzahl der Mieter/Nutzer)? Lässt die Struktur der Mietverträge eine Aufgabe/Veräußerung des Gebäudes zu (Fristigkeiten, Mietbindungen, etc.)? Schränken die Rechte Dritter eine Aufgabe/Veräußerung des Gebäudes ein oder schließen diese aus?</p> <p>Mögliche Gründe für eine (eher) mittel- bis langfristige Perspektive des Standorts: Erbbaurecht mit Dritten, Langzeit(miet)verträge mit Dritten, ungünstiger Mietermix/Vielzahl unterschiedlicher Verträge mit komplexen Vertragsbedingungen, Vorstandsvorgabe, Kundenbindung</p>
3	<b>Erfordernis der Nähe zu Partnernetzwerken</b>	<p>Bestehen Partnernetzwerke (z. B. zu benachbarten Kunden/Lieferanten, anderen Unternehmenseinheiten, hoch qualifiziertem Personal am Standort), die nach regem Austausch und unmittelbarer lokaler Ansiedlung verlangen?</p> <p>Mögliche Partnernetzwerke, die bei Standortaufgabe zu einem vertretbaren Mehraufwand führen: Vorteilhaftigkeit der Nähe zum Kunden/zu Lieferanten/zu anderen Unternehmenseinheiten/zu qualifiziertem Personal/zu Ressourcen; vertragliche Bindung an Kunden, zwingende Nähe zu anderen Unternehmenseinheiten/qualifiziertem Personal/Ressourcen</p>

Nr.	Kriterium/Indikator	Bewertung
4	<b>Gebäude im Standortkontext</b>	<p>Liegt das Gebäude separat oder befindet es sich im Standortkontext? Sofern das Gebäude an einem Standort liegt, verfügt dieser aus sicherheitstechnischen Gründen, etc. über eine Zugangskontrolle und führt diese zu einer erschwerten Aufgabe/Veräußerung des Gebäudes?</p> <p>Mögliche Gründe für eine erschwerte Standortaufgabe bei Lage im Standortkontext: (Zu großer) Mehraufwand für Zugangskontrollen/Wachschutz durch Zugang für Dritte am Standort; sinkende Sicherheit bzw. zu hohe Sicherheitsrisiken (z. B. Datenraub, Ressourcen; (zu großer) Mehraufwand für Mitarbeiter (z. B. zusätzliche Vorkehrungen bzgl. Datenschutz)</p>
5	<b>Sondernutzungen im bzw. Sonderrechte für das Gebäude</b>	<p>Verfügt das Gebäude über Sondernutzungen/-einrichtungen (z. B. spezielle Labore, Apparaturen, Maschinen) oder Sonderrechte, die die Auswahl an vergleichbaren Objekten eingrenzt/ausschließt?</p> <p>Mögliche Gründe für eine erschwerte Standortaufgabe bei vorhandenen Sondernutzungen/-rechten: Sonderrechte an Alternativstandorten nicht oder nur schwer erhältlich; spezielle Einrichtungen (z. B. Labore, Apparaturen, Maschinen, Geräte) am Alternativstandort nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand nachrüstbar</p>
6	<b>Marktsituation am Standort</b>	
6.1	Aktuelle Preise	<p>Wie verhält sich die Höhe der Miet-/Verkaufspreise im Vergleich zu markttypischen Vergleichsobjekten der Objektart? Wie verhält sich die Höhe der laufenden Kosten (nutzerseitiger Aufwand) im Vergleich zu markttypischen Vergleichsobjekten der Objektart (z. B. hohe Kosten durch Instandhaltungsrückstau)? Wie verhält sich die Höhe der nicht umlagefähigen Bewirtschaftungskosten (vermieterseitiger Aufwand)? Wie verhält sich die Höhe der umlagefähige Bewirtschaftungs- und Betriebskosten (mieterseitiger Aufwand) Ist im Fall von Vermietung/Verkauf ein genügend großer Markt bei Beibehaltung der Nutzung vorhanden bzw. ist eine alternative Nutzbarkeit des Objekts vorstellbar, welche eine größere Nachfrage vorweisen kann?</p> <p>Mögliche Gründe für die Aufgabe/Veräußerung aufgrund der Marktlage: Im Vergleich zu markttypischen Preisen hohe(r) Mietkosten/Verkaufspreis/laufende Kosten (nutzerseitiger Aufwand)/umlagefähige Bewirtschaftungskosten (vermieterseitiger Aufwand); Verfügbarkeit eines ausreichend großen Marktes für das Objekt unter Beibehaltung der Nutzung bzw. nach mit vertretbarem Aufwand durchgeführter Nutzungsänderung</p> <p>Mögliche Gründe für den Behalt aufgrund der Marktlage: Im Vergleich zu markttypischen Preisen geringe(r) Mietkosten/Verkaufspreis/laufende Kosten (nutzerseitiger Aufwand)/umlagefähige Bewirtschaftungskosten (vermieterseitiger Aufwand); kein bzw. nur ein kleiner Markt für das Objekt unter Beibehaltung der Nutzung bzw. nach mit vertretbarem Aufwand durchgeführter Nutzungsänderung</p>

Nr.	Kriterium/Indikator	Bewertung
6.2	Miet-/Wertänderungspotenzial/-risiko	<p>Bietet die Relation von tatsächlicher Miethöhe zur durchschnittlichen Marktmiete realisierbares Steigerungs-/Verlustpotenzial? Ist eine mittelfristige Wertsteigerung/-minderung für das Objekt absehbar?</p> <p>Sind die Nutzflächen für potenzielle Mieter/Käufer bedarfsgerecht, so dass mittelfristig eine Vermietbarkeit bzw. Verkäuflichkeit gegeben ist?</p> <p>Liegt eine Konkurrenzsituation vor, die mittelfristige Vermietbarkeit/Verkäuflichkeit erleichtert/erschwert?</p> <p>Beeinflusst die vorherrschende bzw. zu erwartende Leerstands- und Vermietbarkeit/Verkäuflichkeit die Vermietbarkeit/Verkäuflichkeit positiv/negativ?</p> <p>Hat das Objekt nicht versicherbare Risiken oder andere einschränkende Rahmenbedingungen, die sich auf die Vermietbarkeit/Verkäuflichkeit negativ auswirken?</p> <p>Mögliche Gründe für die Aufgabe/Veräußerung aufgrund der Marktlage:  Verkaufspreise im Vergleich zu den zu erwartenden Marktpreisen hoch, Mietpreise bei Anmietung alternativer Flächen im Vergleich zu den zu erwartenden Marktpreisen gering;  aktuelle Konkurrenzsituation gering, zu erwartende Konkurrenz in Form von Neubauten allerdings bereits in der Planung/Entwicklung</p> <p>Mögliche Gründe für das Abraten einer Aufgabe/Veräußerung aufgrund der Marktlage  Verkaufspreise im Vergleich zu den zu erwartenden Marktpreisen gering, jedoch Wertsteigerung zu erwarten  Mietpreise bei Anmietung alternativer Flächen im Vergleich zu den zu erwartenden Marktpreisen hoch;  aktuelle Konkurrenzsituation hoch (Marktpreise werden gedrückt), Abnahme der Konkurrenzsituation bzw. Flächenengpass zu erwarten</p>
7	<b>Strategische Funktion des Gebäudes</b>	
7.1	Strategische Relevanz	<p>Besitzt das Gebäude in seiner bestehenden Form geringe/mittlere/hohe Relevanz?</p> <p><i>Je nach Relevanz werden unterschiedliche Anforderungen an den Grad der Modernität, die Instandhaltung und/oder das Design gestellt (z. B. Backoffice ohne Verknüpfung zu anderen Unternehmenseinrichtungen, Bürogebäude in exponierter Lage, Vorstandsgebäude, repräsentativer Zweck)</i></p> <p>Beispiele für Gebäude von untergeordneter strategischer Relevanz:  Backoffice ohne Notwendigkeit des Austauschs mit anderen Unternehmensbereichen und/oder ohne Kundenbindung/Lieferbeziehungen</p> <p>Beispiele für Gebäude von mittlerer strategischer Relevanz:  Backoffice, das zeitweise zum Austausch mit anderen Unternehmensbereichen genutzt wird, Gebäude mit Kundenkontakt</p> <p>Beispiele für Gebäude von hoher strategischer Relevanz:  Bürogebäude in exponierter Lage (z. B. marketingwirksame Lage), Vorstandsgebäude bzw. Gebäude mit repräsentativer Funktion</p>

Nr.	Kriterium/Indikator	Bewertung
7.2	Übereinstimmung von Ist-Funktion des Objekts und Soll-Funktion (repräsentativ, Backoffice)	<p>Erfüllt das Gebäude seine zweckgebundene Funktion (z. B. als repräsentatives Gebäude oder Backoffice)? Eignet sich der Mikrostandort für die Objektfunktion und Nutzerzielgruppe (z. B. Ansiedlung in A-Lage bei repräsentativem Gebäude)?</p> <p><i>Entsprechen die Umgebungsbebauung und das Image der Umgebung den Erwartungen/Anforderungen der Nutzerzielgruppe für das Objekt?</i> <i>Erfüllt die Umgebungsbebauung die funktionspezifischen Anforderungen an die Attraktivität des Objekts (z. B. repräsentatives Gebäude: eindrucksvolle Architektur und Lage)?</i> <i>Fügt sich das Objekt harmonisch in die Umgebung(sbebauung) ein (typischer Repräsentant für das Umfeld)? Haben sich die für die Nutzerzielgruppe geeigneten Namen angesiedelt (z. B. weitere renommierte Firmen/Privatpersonen)?</i></p> <p>Beispiele für Gebäude mit unangemessenem Verhältnis von Ist- und Soll-Zustand: Backoffice ohne repräsentative Funktion in exponierter Lage, aufwendig instandzuhaltendes Backoffice ohne repräsentative Funktion und in überdurchschnittlich ausgefallenem Design, repräsentatives Gebäude in unangemessen schlechtem baulichem Zustand und/oder in ungeeigneter Lage</p> <p>Beispiele für Gebäude mit angemessenem Verhältnis von Ist- und Soll-Zustand: Backoffice ohne repräsentative Funktion in zweckdienlicher Lage, durchschnittlich instandhaltungsintensives Backoffice ohne repräsentative Funktion und in zweckdienlichem Design, repräsentatives Gebäude in angemessener Lage und in angemessenem (gutem) baulichem Zustand</p>
<b>8</b>	<b>Infrastruktur</b>	
8.1	Verkehrsanbindung	<p>Verfügt das Gebäude über eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr und stellt es gute Rahmenbedingungen für den Individualverkehr bereit?</p> <p>Beispiele für Gebäude mit schlechter Verkehrsanbindung: Gebäude in (sehr) großer Distanz zum öffentlichen Nah-/Fernverkehr (z. B. Bahnhof, Flughafen), mangelndes Parkplatzangebot</p>
8.2	Dienstleistungsangebot für Nutzer	<p>Verfügt das Gebäude über ein ausgewogenes Dienstleistungsangebot für die Gebäudenutzer in unmittelbarer Umgebung des Gebäudes (z. B. Restaurants, Banken, Einzelhandel, Verwaltung, Sporteinrichtungen)?</p> <p>Beispiele für Gebäude mit schlechtem Dienstleistungsangebot: Gebäude in (sehr) großer Distanz zu Restaurants, Einzelhandel, Verwaltung sowie Dienstleistungs-, Kultur- und Freizeitangebot (z. B. Arzt, Sportstätten)</p>
8.3	Energie-/Medienerschließung	<p>Verfügt das Gebäude über eine gute Medienerschließung sowie ein hohes Erweiterungspotenzial für bestehende wie auch innovative Technologien (z. B. Anbindung an Fernwärme, Zulässigkeit des Einbaus von Solarpanelen)?</p> <p>Beispiele für Gebäude mit schlechter Energie-/Medienerschließung: Gebäude mit nur sehr begrenzten Erweiterungskapazitäten (z. B. für Energieversorgung), Gebäude ohne Recht zur Nutzung von Solarpanelen aufgrund städtebaulicher Vorgaben</p>

## Anhang 9

### Formelsammlung

#### Wichtige Formeln zur Umsetzung des nachhaltigen CREP-Modells

Die nachfolgende Aufstellung gibt einen Überblick über alle für die Umsetzung des nachhaltigen CREP-Modells relevanten Formeln:

#### Technische Due Diligence

$$\text{TDD-Wert} \quad \text{TDD}_j^t = \sum_{a=1}^d (w_{aj}^T \cdot T_{aj}^t) \cdot 20 = \frac{1}{3} \cdot (K_j^t + I_j^t + A_j^t) \cdot 20 \quad (3.1)$$

$$\text{Priorität baulicher Maßnahmen} \quad P_j^t = \sum_{a=1}^d (w_{aj}^P \cdot P_{aj}^t) = \frac{1}{3} \cdot (PK_j^t + PI_j^t + PA_j^t) \quad (3.2)$$

#### Nachhaltigkeits-Due Diligence

$$\text{NDD-Wert} \quad \text{NDD}_j^t = \sum_{b=1}^e (w_{bj}^N \cdot N_{bj}^t) \cdot 20 = (0,25 \cdot \text{Öl}_j^t + 0,3 \cdot \text{Ön}_j^t + 0,25 \cdot \text{So}_j^t + 0,2 \cdot \text{Te}_j^t) \cdot 20 \quad (3.3)$$

#### Standortbindungsanalyse

$$\text{SB-Wert} \quad \text{SB}_j^t = \sum_{c=1}^h (w_{cj}^S \cdot S_{cj}^t) \cdot 20 \quad (3.4)$$

#### **$TDD_j^t$ Baulicher Zustand [-]**

$w_{aj}^T$  Gewichtungsfaktor für das Ergebnis der baulichen Zustandsbewertung  $T_{aj}^t$

$T_{aj}^t$  Ergebnis der baulichen Zustandsbewertung (0 bis 5 Punkte)

$a$  Laufindex über Prüfelemente  $a$  mit  $a = 1, \dots, d$

$j$  Einzelgebäude  $j$

$t$  Zeitpunkt  $t$  der Betrachtung

$K_j^t$  Mittelwert der Ergebnisse der Zustandsbewertung der konstruktiven Prüfelemente (0 bis 5 Punkte)

$I_j^t$  Mittelwert der Ergebnisse der Zustandsbewertung der Prüfelemente des Innenraums (0 bis 5 Punkte)

$A_j^t$  Mittelwert der Ergebnisse der Zustandsbewertung der Prüfelemente der Außenanlagen (0 bis 5 Punkte)

#### **$P_j^t$ Priorität der baulichen Optimierung des Gebäudes [-]**

$w_{aj}^P$  Gewichtungsfaktor für die Priorität der Optimierungsmaßnahme  $P_{aj}^t$

$P_{aj}^t$  Priorität der Optimierungsmaßnahme (0 bis 3 Punkte)

$PK_j^t$  Mittelwert der Prioritäten von konstruktiven Optimierungsmaßnahmen (0 bis 3 Punkte)

$PI_j^t$  Mittelwert der Prioritäten von Optimierungsmaßnahmen im Gebäudeinnenraum (0 bis 3 Punkte)

$PA_j^t$  Mittelwert der Prioritäten von Optimierungsmaßnahmen an den Außenanlagen (0 bis 3 Punkte)

#### **$NDD_j^t$ Nachhaltigkeit [-]**

$w_{bj}^N$  Dynamischer Gewichtungsfaktor für das Bewertungsergebnis des Nachhaltigkeitskriteriums  $N_{bj}^t$

$N_{bj}^t$  Bewertungsergebnis des Nachhaltigkeitskriteriums (0 bis 5 Punkte)

$b$  Laufindex über Nachhaltigkeitskriterien  $b$  mit  $b = 1, \dots, e$

$\text{Öl}_j^t$  Gewichtete Summe aller Nachhaltigkeitskriterien der „Ökologischen Qualität“ (1 bis 5 Punkte)

$\text{Ön}_j^t$  Gewichtete Summe aller Nachhaltigkeitskriterien der „Ökonomischen Qualität“ (1 bis 5 Punkte)

$\text{So}_j^t$  Gewichtete Summe aller Nachhaltigkeitskriterien der „Sozialen/funktionalen Qualität“ (1 bis 5 Punkte)

$\text{Te}_j^t$  Gewichtete Summe aller Nachhaltigkeitskriterien der „Technischen Qualität“ (1 bis 5 Punkte)

#### **$SB_j^t$ Standortbindung [-]**

$w_{cj}^S$  Dynamischer Gewichtungsfaktor für das Bewertungsergebnis des Standortbindungskriteriums  $S_{cj}^t$

$S_{cj}^t$  Bewertungsergebnis des Standortbindungskriteriums (0 bis 5 Punkte)

$c$  Laufindex über Standortkriterien  $c$  mit  $c = 1, \dots, h$

Nachhaltigkeitsindex

$$\begin{aligned} \text{Immobilienachhaltigkeitsindex} \quad ini_j^t &= \left( \frac{1}{2} \sum_{a=1}^d w_{aj}^T \cdot T_{aj}^t + \frac{1}{2} \sum_{b=1}^e w_{bj}^N \cdot N_{bj}^t \right) \\ &= \frac{1}{2} \cdot TDD_j^t + \frac{1}{2} \cdot NDD_j^t \end{aligned} \quad (4.1)$$

Immobilienachhaltigkeitsindex (Portfolio)

$$INI_{Ist}^t = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n ini_{j,Ist}^t = \mu_{Ist}^t$$

$$\text{Ziel-Immobilienachhaltigkeitsindex (Portfolio)} \quad INI_{Ziel} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n ini_{j,Ziel} = \mu_{Ziel} \quad (4.2)$$

*Unter den Nebenbedingungen:*

$$NB1: \quad \sigma_{Ziel} \leq \sigma_{max}$$

$$NB2: \quad Q_{\alpha} \geq ini_{min}$$

$$NB3: \quad Q_{\beta} \leq ini_{max}$$

$$\text{Portfolionachhaltigkeitsindex} \quad PNI_{Ist}^t = \sum_{j=1}^n ini_{j,Ist}^t \cdot \frac{A_j}{A_p} \quad (4.3)$$

 **$ini_j^t$  Immobilienachhaltigkeitsindex des Gebäudes** $w_{aj}^T$  Gewichtungsfaktor für das Ergebnis der baulichen Zustandsbewertung  $T_{aj}^t$  $w_{bj}^N$  Dynamischer Gewichtungsfaktor für das Bewertungsergebnis des Nachhaltigkeitskriteriums  $N_{bj}^t$  $T_{aj}^t$  Ergebnis der baulichen Zustandsbewertung (0 bis 5 Punkte) $N_{bj}^t$  Bewertungsergebnis des Nachhaltigkeitskriteriums (0 bis 5 Punkte)a Laufindex über Prüfelemente a mit  $a = 1, \dots, d$ b Laufindex über Nachhaltigkeitskriterien b mit  $b = 1, \dots, e$ j Laufindex über Einzelgebäude j mit  $j = 1, \dots, n$ 

t Zeitpunkt t der Betrachtung

 $TDD_j^t$  Baulicher Zustand [-] $NDD_j^t$  Nachhaltigkeit [-] **$INI_{Ist}^t$  Ist-Immobilienachhaltigkeitsindex des optimierten Gesamt-Immobilien-Portfolios [-]**

n Anzahl der Einzelgebäude

 $ini_{j,Ist}^t$  Ist-Immobilienachhaltigkeitsindex des optimierten Gebäudes $\mu_{Ist}^t$  Ist-Mittelwert der Immobilienachhaltigkeitsindexe des Gesamt-Immobilien-Portfolios **$INI_{Ziel}$  Ziel-Immobilienachhaltigkeitsindex des optimierten Gesamt-Immobilien-Portfolios [-]** $ini_{j,Ziel}$  Ziel-Immobilienachhaltigkeitsindex des optimierten Gebäudes $\mu_{Ziel}$  Ziel-Mittelwert der Immobilienachhaltigkeitsindexe des Gesamt-Immobilien-Portfolios $\sigma_{Ziel}$  Standardabweichung der  $ini_{j,Ziel}$ -Werte vom Ziel-Immobilienachhaltigkeitsindex  $INI_{Ziel}$  $\sigma_{max}$  Maximal zulässige Standardabweichung  $\sigma_{max}$  der  $ini_{j,Ziel}$ -Werte vom  $INI_{Ziel}$  $Q_{\alpha}$   $\alpha$ -Quantil (max.  $\alpha$  % aller Immobilienachhaltigkeitsindexe  $ini_{j,Ziel}$  dürfen unterhalb des Quantil-Werts  $Q_{\alpha}$  liegen) $Q_{\beta}$   $\beta$ -Quantil (mind.  $\beta$  % aller Immobilienachhaltigkeitsindexe  $ini_{j,Ziel}$  müssen unterhalb des Quantil-Werts  $Q_{\beta}$  liegen) $ini_{min}$  Minimal zulässiger Immobilienachhaltigkeitsindex $ini_{max}$  Maximal zulässiger Immobilienachhaltigkeitsindex **$PNI_{Ist}^t$  Flächengewichteter Portfolionachhaltigkeitsindex [-]** $A_j$  Bruttogrundfläche (BGF) des Gebäudes $A_p$  Bruttogrundfläche (BGF) des Gesamt-Portfolios

OR-Algorithmus zur optimierten Auswahl portfoliooptimierender Maßnahmen

Zielfunktion

$$\max \{ \text{Ziel 1} + \text{Ziel 2} \} \quad (4.4)$$

Mit:

$$\text{Ziel 1: } \max \{ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (O_{ij} \cdot X_{ij}) \}$$

$$\text{Ziel 2: } \max \{ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (P_{ij} \cdot X_{ij}) \}$$

Nebenbedingungen

NB 1  $\{ X_{ij} \in \mathbb{N} \mid 0 \leq X_{ij} \leq 1 \}$  (4.5)

NB 2  $\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m K_{ij} \cdot X_{ij} \leq B_{\max}$  (4.6)

NB 3  $X_{ij} = 1 \leftrightarrow \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{ij} \geq \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{-3ij}$  (4.7)

NB 4  $X_{ij} = 1 \leftrightarrow \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{ij} \geq \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \widetilde{X}_{-2ij}$  (4.8)

Mit:

$$\left\{ \widetilde{X}_{-2ij} \mid O_{ij} \geq \bar{o}, \bar{o} = \begin{cases} O_{\frac{i+1}{2}j} & i \text{ gerade} \\ O_{\frac{i}{2}j} + O_{\frac{i+1}{2}j} & i \text{ ungerade} \end{cases} \right\}$$

NB 5  $Q_{\alpha}^t \geq ini_{\min}^t$  (4.9)

Mit:

$$Q_{\alpha}^t = \begin{cases} \frac{1}{2} (ini_{n-\alpha}^{t*} + ini_{n-\alpha+1}^{t*}), & \text{falls } n \cdot \alpha \text{ ganzzahlig} \\ ini_{n-\alpha}^{t*}, & \text{sonst.} \end{cases}$$

$(ini_1^*, \dots, ini_n^*)$  bezeichnet die zu  $(ini_1^t, \dots, ini_n^t)$  gehörige geordnete Stichprobe, für die  $ini_1^{t*} \leq ini_2^{t*} \leq \dots \leq ini_n^{t*}$  gilt. Dabei kennzeichnet  $[ini_j^t]$  die Aufrundungsfunktion, also die kleinste ganze Zahl größer oder gleich  $ini_j^t$ . Für  $ini_j^t$  gilt des Weiteren:

$$ini_j^t = ini_j^0 + \sum_{i=1}^m \left( O_{ij} \cdot \frac{A_p}{A_j} \right) \cdot X_{ij}$$

NB 6  $Q_{\beta}^t \leq ini_{\max}^t$  (4.10)

Mit:

$$Q_{\beta}^t = \begin{cases} \frac{1}{2} (ini_{n-\beta}^{t*} + ini_{n-\beta+1}^{t*}), & \text{falls } n \cdot \beta \text{ ganzzahlig} \\ ini_{n-\beta}^{t*}, & \text{sonst.} \end{cases}$$

NB 7  $\sigma^t \leq \sigma_{\max}$  (4.11)

Mit:

$$\sigma^t = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n \left\{ \left[ ini_j^0 + \sum_{i=1}^m \left( O_{ij} \cdot \frac{A_p}{A_j} \right) \cdot X_{ij} \right] - \left[ PNI^0 + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (O_{ij} \cdot X_{ij}) \right] \right\}^2}$$

$O_{ij}$	Flächengewichtete Optimierungspunkte durch Umsetzung der baulichen Optimierungsmaßnahme [-]
$P_{ij}$	Priorität der baulichen Optimierungsmaßnahme zur Steigerung des $TDD_j^t$ - und $NDD_j^t$ -Werts
$X_{ij}$	Variable für bauliche Optimierungsmaßnahmen
$i$	Laufnummer für bauliche Optimierungsmaßnahmen mit $i = 1, \dots, m$
$j$	Laufnummer über Einzelgebäude mit $j = 1, \dots, n$
$K_{ij}$	Kosten der baulichen Optimierungsmaßnahme [Geldeinheit]
$B_{max}$	Maximal verfügbares Budget für das Gesamt-Immobilien-Portfolio [Geldeinheit]
$X_{3ij}$	Variable für bauliche Optimierungsmaßnahmen der Priorität 3
$\tilde{X}_{2ij}$	Variable für bauliche Optimierungsmaßnahmen der Priorität 2 mit einer flächengewichteten Optimierungspunktzahl gleich dem Median der flächengewichteten Optimierungspunkte aller möglichen baulichen Optimierungsmaßnahmen 1 bis $m$ an allen Portfoliogegebäuden 1 bis $n$
$\tilde{O}$	Median einer geordneten Stichprobe ( $O_{1j}, O_{2j}, \dots, O_{ij}$ ) von $i$ Werten der flächengewichteten Optimierungspunkte aller möglichen baulichen Optimierungsmaßnahmen 1 bis $m$ an allen Portfoliogegebäuden 1 bis $n$
$Q_\alpha^t$	$\alpha$ -Quantil einer Stichprobe ( $ini_1^t, \dots, ini_n^t$ ) nach Optimierung
$ini_{min}^t$	Minimal zulässiger Immobiliennachhaltigkeitsindex nach Optimierung
$ini_j^t$	Immobiliennachhaltigkeitsindex nach Optimierung
$n$	Anzahl $n$ der Gebäude der Stichprobe
$A_j$	Bruttogrundfläche (BGF) des Gebäudes
$A_p$	Bruttogrundfläche (BGF) des Gesamt-Portfolios $p$
$Q_\beta^t$	$\beta$ -Quantil einer Stichprobe ( $ini_1^t, \dots, ini_n^t$ ) nach Optimierung
$ini_{max}^t$	Maximal zulässiger Immobiliennachhaltigkeitsindex nach Optimierung
$\sigma^t$	Standardabweichung der nach Optimierung erreichten $ini_j^t$ -Werte von dem nach Optimierung erreichten Portfolionachhaltigkeitsindex des Gesamt-Portfolios
$\sigma_{max}$	Maximal zulässige Standardabweichung der nach Optimierung erreichten $ini_j^t$ -Werte von dem nach Optimierung erreichten Portfolionachhaltigkeitsindex des Gesamt-Portfolios
$ini_j^0$	Immobiliennachhaltigkeitsindex vor Optimierungsmaßnahmen
$PNI^0$	Portfolionachhaltigkeitsindex des Gesamt-Portfolios vor Optimierungsmaßnahmen

### Ergebnisbeurteilung

Die Ergebnisse der  $TDD_j^t$ ,  $NDD_j^t$  und  $SB_j^t$  sowie des  $ini_j^t$  sind entsprechend der untenstehenden Punktzahlen wie folgt einzuordnen:

Für die bauliche und technische Zustandseinschätzung eines Gebäudes gemäß  $TDD_j^t$  gilt:

> 90 Punkte: überdurchschnittlich/sehr gut; > 80 Punkte: durchschnittlich/gut; ≤ 80 Punkte: unterdurchschnittlich/schlecht

Für die Zustandseinschätzung eines Gebäudes gemäß  $NDD_j^t$  gilt:

> 87,5 Punkte: nachhaltig; > 75 Punkte: innovativ; > 62,5 Punkte: überdurchschnittlich; > 50 Punkte: leicht überdurchschnittlich; ≈ 50 Punkte: durchschnittlich; > 37,5 Punkte: leicht unterdurchschnittlich; > 12,5 Punkte: unterdurchschnittlich; ≤ 12,5 Punkte: schlecht

Für die Bindung an Standort und Gebäude gemäß  $SB_j^t$  gilt:

> 60 Punkte: hohe Standortbindung; > 50 Punkte: überdurchschnittliche Standortbindung; ≈ 50 Punkte: durchschnittliche Standortbindung; > 40 Punkte: unterdurchschnittliche Standortbindung; ≤ 40 Punkte: geringe Standortbindung

Für die Nachhaltigkeit eines Gebäudes gemäß  $ini_j^t$  gilt:

> 90 Punkte: nachhaltig; > 80 Punkte: überdurchschnittlich/sehr gut; > 75 Punkte: leicht überdurchschnittlich/gut; > 70 Punkte: durchschnittlich; > 65 Punkte: leicht unterdurchschnittlich; > 50 Punkte: unterdurchschnittlich; ≤ 50 Punkte: deutlich unterdurchschnittlich/schlecht

## Literaturverzeichnis

- [Arnd06]** Arndt, J.-K.: Due Diligence Real Estate: Due Diligence als Analyseinstrument bei Immobilientransaktionen. VDM Verlag Dr. Müller: Berlin, 2006.
- [Auer02]** Auer, M.: Methoden zur Quantifizierung von Marktpreisrisiken: ein empirischer Vergleich; in: Locarek-Junge, H.; Röder, K.; Wahrenburg, M.: Reihe: Finanzen, Kapitalmarkt und Banken. Band 16. Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag, 2002.
- [BeBr99]** Berens, W.; Brauner, H. U. (Hrsg.): Due Diligence bei Unternehmensakquisitionen, 2. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1999.
- [Beck09]** Becker, H. P.: Investition und Finanzierung: Grundlagen der betrieblichen Finanzwirtschaft. 3. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2009.
- [BeFa05]** Becker, F. G.; Fallgatter, M. J.: Strategische Unternehmensführung. Eine Einführung mit Aufgaben und Lösungen. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Schmidt Verlag, 2005.
- [BeHa01]** Bea, F. X.; Haas, J.: Strategisches Management. 3. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft, 2001.
- [Bern05]** Berndt, R.: Marketingstrategie und Marketingpolitik. 4. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2005.
- [Bick08]** Bickhoff, N.: Quintessenz des strategischen Managements: Was wir wirklich wissen müssen, um im Wettbewerb zu überleben. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2008.
- [BMWi12]** Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.): Zahlen und Fakten: Energiedaten: Nationale und Internationale Entwicklung: Energiedaten Tabelle 7. Energieverbrauch nach Anwendungsbereichen: Deutschland. Referat III C 3. Berlin: 19.04.2012.
- [Bone98]** Bone-Winkel, S.: Immobilienportfolio-Management; in: Schulte, K.-W.; Bone-Winkel, S.; Thomas, M. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Investition. Köln: Rudolf Müller, 1998. S. 215 bis 270.
- [Bone00]** Bone-Winkel, S.: Immobilienportfolio-Management; in: Schulte, K.-W.: Immobilienökonomie: Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Band 1. 2., überarbeitete Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2000.
- [Bone05]** Bone-Winkel, S.: Strategisches Immobilien-Portfoliomanagement; in: Schulte, K.-W.; Bone-Winkel, S.; Thomas, M.; Holzmann, C. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Investition. 2. Auflage. Immobilien-Wissen. Köln: Rudolf Müller, 2005. S. 491 bis 530.
- [Brau09]** Brauer, K.-U.: Management von Immobilien und von Immobilienbeständen; in: Brauer, K.-U.: Grundlagen der Immobilienwirtschaft: Recht, Steuern, Marke-

- ting, Finanzierung, Bestandsmanagement, Projektentwicklung. 6., vollständig überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2009.
- [Brau11]** Brauer, K.-U. (Hrsg.): Grundlagen der Immobilienwirtschaft: Recht, Steuern, Marketing, Finanzierung, Bestandsmanagement, Projektentwicklung. Lehrbuch. 7. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2011.
- [BREE11]** BREEAM (Hrsg.): BREEAM In-Use. Fragenkatalog (2011). Bucknalls Lane, Garston, Watford, Hertfordshire: 2011.
- [BrMe99]** Bruns, C.; Meyer-Bullerdiek, F.: Professionelles Portfolio-Management. Stuttgart: 1999.
- [BuMi96]** Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland; Misereor (Hrsg.): Zukunftsfähiges Deutschland – Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie GmbH. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag, 1996. S. 7 bis 86.
- [Camp07]** Camphausen, B.: Strategisches Management: Planung, Entscheidung, Controlling. 2. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007.
- [CIB04]** Sateru, J. (Hrsg.): Performance criteria of buildings for health and comfort. CIB Nr. 292, 2004. ISIAQ-CIB Task Group TG42. Finnish Society of Indoor Air Quality and Climate, veröffentlicht durch das CIB Sekretariat. Niederlande: 2004.
- [DeBo92]** De Bono, E.: Serious Creativity: Using the Power of Lateral Thinking to Creative New Ideas. New York: Harper Collins, 1992.
- [Deut95]** Deutscher Bundestag (Hrsg.): Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung: Konzept Nachhaltigkeit: Vom Leitbild zur Umsetzung“. 26. August 1998.
- [DGNB10]** DGNB (Hrsg.): Kriteriensteckbriefe DGNB Bestand Büro- und Verwaltungsgebäude. Stuttgart: 2010.
- [Died05]** Diederichs, C. J.: Immobilienmanagement im Lebenszyklus: Projektentwicklung, Projektmanagement, Facility Management, Immobilienbewertung. 2. Auflage. Berlin: Springer Verlag, November 2005.
- [DWM07]** Dziomba, M.; Walther, M.; Muncke, G.: Standort- und Marktanalyse; in: Fachbeiträge aus der Immobilien Zeitung. 2., überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage. Wiesbaden: iZ Immobilien Zeitung Verlagsgesellschaft, 2007.
- [EBL03]** Ellinger, T.; Beuermann, G.; Leisten, R.: Operations Research: Eine Einführung. 6. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2003.

- [EKQ09]** Eichholtz, P.; Kok, N.; Quigley, J.: RICS (Hrsg.): Doing Well By Doing Good? Green Office Buildings. UC Berkeley: Berkeley Program on Housing and Urban Policy. Berkeley, Maastricht: 2009.
- [EKQ10]** Eichholtz, P.; Kok, N.; Quigley, J.: RICS (Hrsg.): Sustainability and the Dynamics of Green Building: New Evidence on the Financial Performance of Green Office Buildings in the USA. UC Berkeley, Maastricht University. London: Oktober 2010.
- [ErtI03]** Ertle-Straub, S.: Standortanalyse für Büroimmobilien; in: Pelzl, W. (Hrsg.): Reihe Immobilienmanagement. Band 4. Dissertation. Institut für Immobilienmanagement, Universität Leipzig: Norderstedt, 2003.
- [Falk96]** Haber, G.; Spitzkopf, H. et al: Falk, B. (Hrsg.): Fachlexikon Immobilienwirtschaft. Köln: Rudolf Müller, 1996.
- [Falk04]** Falk, B.: Fachlexikon Immobilienwirtschaft: mit zahlreichen Tabellen. 3. Auflage. Köln: Rudolf Müller, 2004.
- [FrRe10]** Freiling, J.; Reckenfelderbäumer, M.: Markt und Unternehmung: Eine marktorientierte Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2010.
- [Fuch05]** Fuchs, R.: Wertschöpfungsorientiertes Controlling in Wohnungsunternehmen: Konzept zur Unterstützung des organisatorischen Wandels. 1. Auflage. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag/GWV Fachverlag, 2005.
- [Gier06]** Gier, S.: Bereitstellung und Desinvestition von Unternehmensimmobilien; in: Schulte, K. W.; Bone-Winkel, S.: Schriften zur Immobilienökonomie. Band 35. Köln: Immobilien Informationsverlag Rudolf Müller, 2006.
- [GoLa01]** Gondring, H.; Lammel, E. (Hrsg.): Handbuch Immobilienwirtschaft. 1. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, Juni 2001.
- [Gond04]** Gondring, H. (Hrsg.): Immobilienwirtschaft: Handbuch für Studium und Praxis. München: Vahlen, 2004.
- [GrBo10]** Graham, P.; Booth, P.: Guidelines on Education Policy for Sustainable Built Environments. The United Nations Environment Programme UNEP SBCI. Paris: 25. Juni 2010.
- [GrRW97]** Gredig, J.; Rüst, B.; Wright, M.: Diagnosemethode für die Unterhalts- und Erneuerungsplanung verschiedener Gebäudearten, Schlussbericht Forschungsprojekt. Zentralschweizerisches Technikum Luzern, Ingenieurschule HTL. Pfäffikon: 1997.
- [Haas10]** Haas, S.: Modell zur Bewertung wohnwirtschaftlicher Immobilien-Portfolios unter Beachtung des Risikos. 1. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2010. S. 132.

- [HaKI06]** Hambacher, H. W.; Klamroth, K.: Lineare und Netzwerk-Optimierung – a bilingual textbook. 2. verbesserte Auflage. Wiesbaden: Vieweg Verlag, 2006.
- [Hauf87]** Hauff, V. (Hrsg.): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven: Eggenkamp Verlag, 1987.
- [HDF01]** Henzelmann, T.; Dux, E.; Flecker, G.; Friedrichs, K.: Facility Management: Die Service-Revolution in der Gebäudewirtschaft. 1. Auflage. Renningen-Malmsheim: expert Verlag, 2001.
- [HelI06]** Hellerforth, M.: Handbuch Facility Management für Immobilienunternehmen. 1. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2006.
- [HelI07]** Hellerforth, M.: BWL für die Immobilienwirtschaft. 1. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007.
- [Hiel99]** Hielscher, U.: Investmentanalyse. 3. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1999.
- [Hirs04]** Hirschberg, R.: Efficiency of Public Buildings. Studie. FH Aachen. Aachen: 2004.
- [Homa10]** Homann, J.: Bauwirtschaft und demografischer Wandel: Herausforderungen und Chancen; in: ibr Informationen Bau-Rationalisierung, Magazin der RG-Bau im RKW Rationalisierungs- und Innovationszentrum der deutschen Wirtschaft e.V., 38. Jg., Nr. 3. Eschborn: RKW Verlag, August 2010. S.1 bis 4.
- [Hung04]** Hungenberg, H.: Strategisches Management in Unternehmen: Ziele, Prozesse, Verfahren. 3. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2004.
- [Immo97]** Immobilien Zeitung (Hrsg.): Die Praxis der Due Diligence bei Immobilieninvestitionen. Nr. 21. 02. Oktober 1997. Wiesbaden: IZ Immobilien Zeitung Verlagsgesellschaft, 1997. S. 4.
- [Immo03]** Immobilien Zeitung (Hrsg.): Immobilienbewertung II: Was ist eigentlich eine „Due Diligence“. Nr. 14. 03. Juli 2003. Wiesbaden: IZ Immobilien Zeitung Verlagsgesellschaft, 2003. S. 10.
- [Immo11]** Immobilien Zeitung (Hrsg.): C & W: Für Mieter zählt das Image. Nr. 1. 06. Januar 2011. Wiesbaden: IZ Immobilien Zeitung Verlagsgesellschaft, 2011. S. 11.
- [IPBa93]** Impulsprogramm Bau-Erhaltung und Erneuerung: Bundesamt für Konjunkturfragen (Hrsg.): Feindiagnose im Hochbau. Bern: 1993.
- [IPBa95]** Impulsprogramm IP Bau: Bundesamt für Konjunkturfragen (Hrsg.): Grobdiagnose: Zustandserfassung und Kostenschätzung von Gebäuden: Methode. Bern: 1995.

- [Iser86]** Isermann, H.: Optimierung bei mehrfacher Zielsetzung; in: Gal, T.: Grundlagen des Operations Research. Band 1. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 1986. S. 454 bis 460.
- [JST11]** Jonker, J.; Stark, W.; Tewes, S.: Corporate Social Responsibility und nachhaltige Entwicklung: Einführung, Strategie und Glossar. 1. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2011.
- [Jung09]** Jung, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 11. Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2009.
- [Kami07]** Kamis, A.: Due Diligence Real Estate: Diplomarbeit. 1. Auflage. München, Ravensburg: GRIN Verlag, 2007.
- [KoSy03]** Kook, H.; Sydow, M.: Strategisches Portfoliomanagement in der Immobilienwirtschaft: Leitfaden für Theorie und Praxis. 1. Auflage. Hamburg: Hammonia/Haufe-Lexware, 2003.
- [KrLö02]** Kreisel, C.; Löhr, F.: Aeron AG (Hrsg.): Immobilien-PortfolioManagement: Teil 1: Einführung in die Portfolio-Analyse. Mainz: 2002.
- [KrLö02a]** Kreisel, C.; Löhr, F.: Aeron AG (Hrsg.): Immobilien-PortfolioManagement: Teil 3: Einflussfaktoren in der Portfolio-Analyse. Mainz: 2002.
- [KrMö10]** Kreissig, J.; Möhle, P.: The International Core System of DGNB. Messebeitrag Consense 2010. Stuttgart: Juni 2010.
- [Krug85]** Krug, K.-E.: Wirtschaftliche Instandhaltung von Wohngebäuden durch methodische Inspektion und Instandsetzungsplanung. Dissertation. Technische Universität Braunschweig: 1985.
- [Lang11]** Lange, B.: Immobilienbestandsmanagement; in: Brauer, K.-U.: Grundlagen der Immobilienwirtschaft: Recht, Steuern, Marketing, Finanzierung, Bestandsmanagement, Projektentwicklung. 7., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2011.
- [LEED09]** LEED (Hrsg.): LEED Reference Guide for Green Building Operations and Maintenance: For the Operation and Maintenance of Commercial and Institutional Buildings. Washington DC: 2009.
- [Lehn10]** Lehner, C.: Erfolgreiches Portfolio- und Asset Management für Immobilienunternehmen: Die 8 Werthebel. 1. Auflage. Wiesbaden: IZ Immobilien Zeitung Verlagsgesellschaft, 2010.
- [Lenn10]** Lennerts, K.: Vorlesungsunterlagen Bewirtschaftungsmanagement: Due Diligence. Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Facility Management. Karlsruhe: Wintersemester 2010/11.

- [Lütz10]** Lützkendorf, T.: Beschreibung, Beurteilung und Zertifizierung von Bestandsbauten: Grundlagen und Lösungsansätze. Messebeitrag VDI Wissensforum "Gebäude der Zukunft". Frankfurt am Main: November 2010.
- [Lütz10a]** Lützkendorf, T.; Rohde, C.: ImmoWert: Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Wertermittlung und Risikobeurteilung von Einzelimmobilien und Gebäudebeständen. Abschlussbericht. Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag (Forschungsinitiative ZukunftBau), 2010.
- [Maie05]** Maier, K. M.: Portfolioansatz und Asset Management; in: Kippes, S.; Sailer, E.: Immobilienmanagement: Handbuch für professionelle Immobilienbetreuung und Vermögensverwaltung. Stuttgart: Richard Boorberg Verlag, 2005.
- [Mark08]** Markowitz, H. M.: Portfolio Selection: Die Grundlage der optimalen Portfolio-Auswahl. Basner, R.; Siefkes, M.; Arnold, T.; Bandorski, J. (Übersetzung). 1. Auflage. München: FinanzBuch Verlag, 2008.
- [MAS09]** Mütze, M.; Abel, M.; Senff, T.: Immobilieninvestitionen. Freiburg, Berlin, München: Haufe Mediengruppe, September 2009.
- [MaTö06]** Maier, G.; Tödting, F.: Regional- und Stadtökonomik 1. Wien: Springer Verlag, 2006.
- [MaWo10]** Macharzina, K.; Wolf, J.: Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen: Konzepte, Methoden, Praxis. 7. Auflage. Wiesbaden: Gabler/Springer Fachmedien Wiesbaden, 2010.
- [MBH09]** Möhle, P.; Bauer, M.; Hoinka, T.: Green Building Label: Die wichtigsten Zertifizierungen auf dem Prüfstand; in: greenbuilding. Heft 01-02 2009. Berlin: Schiele & Schön, 2009. S. 50 bis 55.
- [Mead87]** Meadows, D. et al.: Die Grenzen des Wachstums: Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Deutsche Übersetzung von H.-D. Heck. 14. Auflage. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1987.
- [Meck09]** Meckmann, F.: Green Building and Services: ein Marktsegment mit Potential?: Herausforderungen und Chancen für die Bau- und Immobilienwirtschaft. Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft. Technische Universität Graz. Graz: 2009.
- [MeDi09]** Metzner, S.; Diehl, N.: Moderne Instrumente des Immobiliencontrollings III: Balanced Scorecards zur strategischen Steuerung von Immobilienportfolios am Beispiel von Wohnungsunternehmen. 1. Auflage. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2009.
- [Meff98]** Meffert, H. M.: Marketing. 8. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 1998.
- [MeVi84]** Merminod, P.; Vicari, J.: Handbuch MER: Methode zur Ermittlung der Kosten der Wohnungserneuerung. Bundesamt für Wohnungswesen. Bern: 1984.

- [MLH10]** Meckmann, F.; Lechner, H.; Heck, D. (Hrsg.): Nachhaltiges Bauen: Eine qualitative Übersicht und quantitative Analyse. Graz: Verlag der Technischen Universität Graz, 2010.
- [NSW11]** Nickel, S.; Stein, O.; Waldmann, K.-H.: Operations Research. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2011.
- [Olbr06]** Olbrich, R.: Marketing: Eine Einführung in die marktorientierte Unternehmensführung. 2. erweiterte und überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2006.
- [OLH10]** Ottmann, M.; Lifka, S.; Haas, H.-D. (Hrsg.): Methoden der Standortanalyse. Darmstadt: WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), 2010.
- [Open11]** Beck, T.; Eberl, S.; Essig, N.; Fischer, M.; Peyramale, V.: Open House (Hrsg.): WP1: Awareness and methodology for sustainable building assessment baseline definition: D1.5 Baseline model and assessment methodology. Grant agreement no. 244130. 01. Juni 2011.
- [Pfnü02]** Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement: Facility Management und Corporate Real Estate Management. 1. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2002.
- [Pfnü02a]** Pfnür, A.: Betriebliche Immobilienökonomie (Betriebswirtschaftliche Studien). Heidelberg: Physica-Verlag, 2002.
- [Pfnü11]** Pfnür, A.: Modernes Immobilienmanagement. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2011.
- [PrSc10]** Preuß, N.; Schöne, L. B.: Real Estate und Facility Management: Aus Sicht der Consultingpraxis. 3., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2010.
- [RCL10]** Rütter-Fischbacher, U.; Caspar, V.; Leu, A.: Nachhaltiges Immobilienmanagement: Die Risiken von morgen sind die Chancen von heute: eine Anleitung zum Handeln. Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Interessengemeinschaft privater professioneller Bauherren IPB, Koordinationskonferenz der Bau und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB. 1. Ausgabe. Bestellnummer: 620.001.d. Zürich: BBL, Vertrieb Bundespublikationen, 2010.
- [Rehk98]** Rehkugler, H.: Grundlagen des Portfoliomanagements; in: Kleeberg, J.; Rehkugler, H. (Hrsg.): Handbuch Portfoliomanagement. 1. Auflage. Bad Soden: Uhlenbruch Verlag, 1998. S. 3 bis 31.
- [RiMa05]** Ritz, K.; Matti, D.: Due-Diligence-Prozesse bei Immobilientransaktionen: Aspekte einer systematischen Prüfung des Immobilienerwerbs; in: Schweizer

- Kammer der Wirtschaftsprüfer (Hrsg.): Der Schweizer Treuhänder. 7. Jg., Ausgabe 5/2005. Zürich: Sihldruck-AG, 2005. S. 360 bis 365.
- [ScBo02]** Schulte, K.-W.; Bone-Winkel, S. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Projektentwicklung. 2. Auflage. Köln: Rudolf Müller, 2002.
- [Schä97]** Schäfers, W.: Strategisches Management von Unternehmensimmobilien: Bausteine einer theoretischen Konzeption und Ergebnisse einer empirischen Untersuchung; in: Schulte, K.-W.: Schriften zur Immobilienökonomie. Band 3. Köln: Rudolf Müller, 1997.
- [Schä00]** Schäfers, W.: Corporate Real Estate Management; in: Schulte, K.-W.: Immobilienökonomie: Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Band 1. 2., überarbeitete Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2000.
- [Schn00]** Schneider, D.: Unternehmensführung und strategisches Controlling: Überlegene Instrumente und Methoden. 2. Auflage. Darmstadt, München: Carl Hanser Verlag, 2000.
- [Schu02]** Schulte, K.-W.; Bone-Winkel, S. (Hrsg.): Handbuch Immobilien-Projektentwicklung. 2. Auflage. Köln: Rudolf Müller, 2002.
- [Schu09]** Schultheiß, T.: 100 Immobilienkennzahlen. Wiesbaden: cometis publishing, 2009.
- [ScLe10]** Schneider, D.; Lennerts, K.: Improvement Suggestions for Sustainability Certification - Standardization and FM; in: Proceedings of the CIB W070 International Conference in Facilities Management: FM in the Experience Economy. São Paulo, Brazil: Sept. 13-15 2010. S. 347 bis 358.
- [SEBA08]** SEB Asset Management AG (Hrsg.): Der Büromieter-Almanach 2008: Faktoren der Mietentscheidung und -zufriedenheit. Frankfurt/Main: 2008.
- [Sieb08]** Siebe, T.: Wirtschaftsentwicklung, Standortbindung und kommunale Wirtschaftsförderung in Bocholt: Telefoninterviews, Analyse und Empfehlungen. ISW, FH Gelsenkirchen. Bocholt: 2008.
- [SLGR08]** Schäfer, H.; Lützkendorf, T.; Gromer, C.; Rohde, C.: ImmoInvest: Grundlagen nachhaltiger Immobilieninvestments. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2008.
- [Spre06]** Spremann, K.: Portfoliomanagement; in: Spremann, K.: IMF: International Management and Finance. 3., überarbeitete und ergänzte Auflage. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2006.
- [SSE81]** Stillwell, W. G.; Seaver, D. A.; Edwards, W.: A Comparison of Weight Approximation Technique in Multiattributive Utility Decision Making. Organizational Behaviour and Human Performance 28. Heft 1 1981. S. 62 bis 77.
- [StBr02]** Steiner, M.; Bruns, C.: Wertpapiermanagement. 8. Auflage. Stuttgart: Schäfer-Poeschel Verlag, 2002.

- [STRA02]** Benutzerdokumentation, STRATUS Gebäude 3.00 CH; Basler und Hofmann Ingenieure und Planer AG. Zürich: 2002.
- [Stum03]** Stumpf, S.: Das Nachhaltigkeitskonzept der Europäischen Union für die Industrie. Berlin: WVB Wissenschaftlicher Verlag, 2003. S. 15 bis 191.
- [TEGo03]** TEGoVA (Hrsg.): Europäisches Objekt- und Marktrating: Ein Leitfaden für Gutachter. London: 2003.
- [Thal10]** Thalmayr, M.: Quo Vadis technicus?; in: kma. 15. Jg., Ausgabe Dezember 2010. Berlin: Thieme Verlag, 2010.
- [Unio10]** Union Investment Real Estate GmbH (Hrsg.): Investorenumfrage: Green Buildings auf dem Weg zu einer eigenen Asset Klasse. Hamburg: 1. Februar 2010.
- [Unit87]** United Nation, World Commission on Environment and Development (Hrsg.): Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Published as Annex to General Assembly document A/42/427. Development and International Cooperation: Environment. 2. August 1987. Erneuert 14. November 2007.
- [Unit92]** United Nations (Hrsg.): Rio Declaration on Environment and Development. Rio de Janeiro: Juni 1992.
- [Ursc10]** Urschel, O.: Risikomanagement in der Immobilienwirtschaft: Ein Beitrag zur Verbesserung der Risikoanalyse und -bewertung; in: Lützkendorf, T.: Karlsruher Schriften zur Bau-, Wohnungs- und Immobilienwirtschaft. Band 4. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2010.
- [VaSc05]** Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J. (Hrsg.): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 4. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2005.
- [VLK07]** Viering, M. G.; Liebchen, J. H.; Kochendörfer, B. (Hrsg.): Managementleistungen im Lebenszyklus von Immobilien. 1. Auflage. Wiesbaden: Teubner Verlag, 2007.
- [WaHa11]** Wallbaum, H.; Hardziewski, R.: Minergie und die anderen: Vergleich von vier Labels. TEC21 – Fachzeitschrift für Architektur, Ingenieurwesen und Umwelt. Vol 47/2011. S. 32 bis 39.
- [WeAI99]** Welge, M. K.; Al-Laham, A.: Strategisches Management: Grundlagen, Prozess, Implementierung. 2. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 1999.
- [Well97]** Welling, P.: Portfolio-Management; in: Falk, B. (Hrsg.): Das große Handbuch Immobilien-Management: für Wohn- und Gewerbeimmobilien. 2. Auflage. Landsberg/Lech: MI Verlag, 1997. S. 663 bis 710.
- [Well03]** Wellner, K.: Entwicklung eines Immobilien-Portfolio-Management-Systems: Zur Optimierung von Rendite-Risiko-Profilen diversifizierter Immobilien-

- Portfolios; in: Pelzl, W.: Reihe: Immobilienmanagement. Band 3. Norderstedt: Books on Demand, 2003.
- [Wern09]** Werner, T.: Ökologische Investments: Chancen und Risiken grüner Geldanlagen. 1. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2009.
- [Worl04]** Halweil, B.; Mastny, L.; Assadourian, E.; Starke, L.: Worldwatch Institute (Hrsg.): State of the World 2004: A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society. New York, London: W. W. Norton & Company, 2004.
- [YoHw95]** Yoon, K. P.; Hwang, C.-L.: Multiple Attribute Decision Making. Newbury Park: Sage, 1995.
- [Zimm98]** Zimmermann, W.: Operations Research: Quantitative Methoden zur Entscheidungsvorbereitung. 8., verbesserte Auflage. München, Wien: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 1998.

## Onlineverzeichnis

- [BREE12-ol]** BREEAM: What is BREEAM?; unter: <http://www.breeam.org/page.jsp?id=66>. BRE Global, 02.07.2012.
- [DGNB12-ol]** Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Mitglieder; unter <http://www.dgnb.de/dgnb-ev/de/verein/mitglieder/>. DGNB GmbH, 02.07.2012.
- [DGNB12a-ol]** Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: DGNB vorzertifizierte und zertifizierte Projekte; unter: <http://www.dgnb.de/dgnb-system/de/projekte/>. DGNB GmbH, 02.07.2012.
- [Frau11-ol]** Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (Hrsg.): Office Score. Oktober 2007; unter: hURL: <http://www.office-score.de>. 27.04.2011.
- [GOR12-ol]** Gesellschaft für Operations Research (GOR) e.V.: Operations Research; unter: <https://gor.uni-paderborn.de/>. 07.06.2012.
- [Gree11-ol]** Green Rating Alliance: Green Rating Alliance; unter: <http://www.green-rating.com/green-rating-alliance/about-us>. 27.12.2011.
- [Hors10-ol]** Horster, H.: Nachhaltigkeit im Bestand: Bestände nachhaltig optimieren. Expo Real 2010. München, 1. Oktober 2010; unter: [http://www.dgnb.de/fileadmin/expo\\_real/Vortraege\\_2010/Horster\\_Bestandsimmobilien\\_05102010.pdf](http://www.dgnb.de/fileadmin/expo_real/Vortraege_2010/Horster_Bestandsimmobilien_05102010.pdf). 27.12.2011.
- [Hors11-ol]** Horster, H.: Dialog Aktuell (Hrsg.): Energieeffizienz und Nachhaltigkeit im Bestandsportfolio: Energieeffizienz und Nachhaltigkeit: Ein heißes Eisen; unter: <http://www.heuer-dialog.de/aktuell/26.08.2011-energieeffizienz-nachhaltigkeit-im-bestandsportfolio>. Heuer Dialog GmbH Büro, 26.08.2011.
- [Ifes11-ol]** Ifes GmbH: DGNB-Zertifizierung. Institut für angewandte Energiesimulation und Facility Management; unter: [://www.ifes-frechen.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=88&Itemid=93](http://www.ifes-frechen.de/index.php?option=com_content&view=article&id=88&Itemid=93). 07.11.2011.
- [Inge11-ol]** Ingenieurversicherung (Hrsg.): Technical Due Diligence; unter: <http://www.ingenieurversicherung.de/content/technical-due-diligence>. CREATIVA Finanzmakler GmbH, 27.03.2001.
- [Land11-ol]** Landschaftsverband Rheinland LVR (Hrsg.): Nachhaltiges Bauen. 2011; unter: [http://www.lvr.de/de/nav\\_main/derlvr/immobilien/nachhaltigesbauen/nachhaltigesbauen\\_1.html](http://www.lvr.de/de/nav_main/derlvr/immobilien/nachhaltigesbauen/nachhaltigesbauen_1.html). 06.08.2011.
- [Lead12-ol]** LeadingLEED: LEED EXAM PREP: What Does Certification Mean?; unter: <http://leadingleed.com/leed-certified/>. 29.06.2012.

**[USGB12-o]** US Green Building Council: LEED Projects & Case Studies Directory; unter:  
<http://www.usgbc.org/LEED/Project/CertifiedProjectList.aspx?RadGridProjectsChangePage=10>. 04.07.2012.

**[USGB12a-o]** US Green Building Council: About USGBC; unter:  
<http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=124>. 4. Juli 2012.