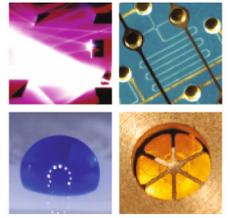


Schriften des Instituts für Mikrostrukturtechnik
am Karlsruher Institut für Technologie



Band 1

Georg Obermaier

Research-to-Business Beziehungen

Technologietransfer durch Kommunikation
von Werten (Barrieren, Erfolgsfaktoren
und Strategien)

Georg Obermaier

Research-to-Business Beziehungen

Technologietransfer durch Kommunikation von Werten
(Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien)

Schriften des Instituts für Mikrostrukturtechnik
am Karlsruher Institut für Technologie
Band 1

Hrsg. Institut für Mikrostrukturtechnik

Research-to-Business Beziehungen

Technologietransfer durch Kommunikation von Werten
(Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien)

von
Georg Obermaier

Dissertation, Universität Karlsruhe (TH)
Fakultät für Maschinenbau
Tag der mündlichen Prüfung: 15. Oktober 2009
Hauptreferent: Prof. Dr. rer. nat. Volker Saile
Korreferent: Prof. Dr. rer. pol. Christoph Weinhardt

Impressum

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
KIT Scientific Publishing
Straße am Forum 2
D-76131 Karlsruhe
www.uvka.de

KIT – Universität des Landes Baden-Württemberg und nationales
Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft



Diese Veröffentlichung ist im Internet unter folgender Creative Commons-Lizenz
publiziert: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>

KIT Scientific Publishing 2009
Print on Demand

ISSN: 1869-5183
ISBN: 978-3-86644-448-5

Research-to-Business Beziehungen

Technologietransfer durch Kommunikation von Werten
(Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien)

Zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Ingenieurwissenschaften
der Fakultät für Maschinenbau
Universität Karlsruhe (TH)

genehmigte
Dissertation

von
Dipl.-Kfm. Univ.
Georg Obermaier
aus München

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Oktober 2009
Hauptreferent: Prof. Dr. rer. nat. Volker Saile
Korreferent: Prof. Dr. rer. pol. Christof Weinhardt

Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Management der Beziehungen zwischen Wissenschaft (Research) und Wirtschaft (Business). Die Arbeit beantwortet die zentrale Forschungsfrage, wie Research-to-Business Beziehungen produziert werden können.

Zu Beginn dieser Studie wird ein theoretisches Modellkonzept entwickelt, das die grundlegenden Wirkungszusammenhänge zwischen Wissenschaft und Wirtschaft beschreibt. Die Beschreibung der Wirkungszusammenhänge basiert auf der Modellformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“. Technologietransfer wird nach technologischen Gesichtspunkten als ein beziehungsorientiertes Regelsystem zur Regelung des technologischen Wissensflusses zwischen Wissenschaft und Wirtschaft verstanden. Kommunikation wird nach soziologischen Gesichtspunkten als Synthese aus Information, Mitteilung, Medium, Situation und Verstehen aufgefasst, das für den Prozess der Regelung des technologischen Wissensflusses verantwortlich ist. Werte werden nach ökonomischen Gesichtspunkten zur Befriedigung der Bedürfnisse des Beziehungspartners verstanden, so dass die Ausgestaltung der Kommunikationskomponenten unter dem Aspekt der Werte den Erfolg des technologischen Regelprozesses determiniert.

Darauf aufbauend werden in einer explorativen Befragung in wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Organisationseinheiten die zentralen Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien zur Produktion von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ermittelt. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass solche Beziehungen anhand von vier Kommunikationsbarrieren gestört werden, die Barriere des Nicht-Wissens, des Nicht-Könnens, des Nicht-Wollens und des Nicht-Dürfens. Auf Basis dieser Barrieren werden geeignete Erfolgsfaktoren ermittelt. Konkret handelt es sich hierbei um Erfolgsfaktoren für die Information, Mitteilung, Medium und Situation einer Kommunikation. Auf Grundlage dieser Erfolgsfaktoren wird ein praxisorientierter Maßnahmenkatalog erstellt, der der Wissenschaft strategische Handlungsmaßnahmen zur Verfügung stellt, um mit der Wirtschaft erfolgreiche technologische Beziehungen einzugehen.

Vorwort

Die alleinige Fähigkeit Spitzenleistungen in Forschung und Entwicklung zu erbringen reicht heutzutage nicht mehr aus, wenn es nicht gleichzeitig gelingt, die wissenschaftlichen Leistungen und Ergebnisse zeitnah in wirtschaftliche Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen zu transferieren. In Anbetracht dieser Situation leistet die vorliegende Arbeit einen Beitrag dazu, auf Basis der Erfolgsformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ den öffentlichen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen einen praxisorientierten Maßnahmenkatalog in die Hand zu geben, um mit den Industrieunternehmen erfolgreiche technologische Beziehungen aufbauen zu können.

Die Arbeit selbst entstand während meiner dreijährigen Promotionszeit am Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK) am Karlsruhe Institute of Technology (KIT) mitunter als Ergebnis meiner Projektstätigkeit im europäischen Network of Excellence on Micro-Optics (NEMO). Eingebettet in einem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Umfeld galt es, die in dieser Zeit erzielten wirtschaftswissenschaftlichen Ergebnisse auf die Ebene der Natur- und Ingenieurwissenschaften zu transferieren und dort erfolgreich zu etablieren.

„Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ – diese Formel besitzt nicht nur Gültigkeit, wenn bestehendes und neuartiges Wissen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft oder zwischen Betriebswirten und Ingenieuren zu transferieren ist, sondern auch dann, wenn es um das Verfassen einer solchen Abhandlung geht. An dieser Stelle möchte ich all denen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Herrn Prof. Dr. rer. nat. Volker Saile, Leiter des Instituts für Mikrostrukturtechnik am Forschungszentrum Karlsruhe und an der Universität Karlsruhe (TH) danke ich für die Übernahme des Hauptreferates, den damit verbundenen Mühen sowie für den faszinierenden und erkenntnisreichen Einblick in die Welt der Mikrostrukturtechnik. Sein menschlicher Stil verleiht dem Arbeiten eine ganz besondere Atmosphäre und Qualität.

Herrn Prof. Dr. rer. pol. Christof Weinhardt danke ich für die Übernahme des Korreferates und den damit verbundenen Mühen.

Herrn Dr.-Ing. Jürgen Mohr, Leiter des Funktionsbereichs Optik und Photonik am Institut für Mikrostrukturtechnik des Forschungszentrums Karlsruhe danke ich für die wissenschaftliche Betreuung. Sein großes Vertrauen machte diese Arbeit erst möglich. Mit Weitsicht und dem Blick für das Essentielle half er dabei, das Ziel dieser Arbeit nie aus den Augen zu verlieren.

Darüber hinaus geht ein ganz besonderer und herzlicher Dank an meine Familie, Freunde und Kollegen.

Karlsruhe,
im April 2009

Georg Obermaier
Karlsruher Institut für Technologie

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Forschungsziele	4
1.3	Forschungsfragen	5
1.4	Forschungsbehauptungen	5
1.5	Forschungsansätze	5
1.6	Forschungsrahmen	7
2	Theorie	9
2.1	Der Entwurf einer Vorgehensweise zur Beschreibung von Research-to-Business Beziehungen	9
2.2	Technologietransfer	12
2.2.1	Das Prinzip der Technologie	12
2.2.2	Das Prinzip des Technologietransfers	16
2.3	Kommunikation und Technologietransfer	20
2.3.1	Das Prinzip der Kommunikation	20
2.3.2	Das Prinzip der Kommunikation im Technologietransfer	23
2.4	Werte, Kommunikation und Technologietransfer	27
2.4.1	Das Prinzip der Werte	27
2.4.2	Das Prinzip der Werte in der Kommunikation	30
2.4.3	Das Prinzip der Werte im Technologietransfer	32
2.4.4	Das Prinzip des Technologietransfers durch Kommunikation von Werten	34
3	Empirie	35
3.1	Der Entwurf einer Vorgehensweise zur Bildung von Research-to- Business Beziehungen	35

3.2	Identifikation der Rahmenbedingungen	38
3.3	Identifikation der Barrieren und Erfolgsfaktoren	40
3.3.1	Das Prinzip der Konstruktidentifikation	40
3.3.2	Barriere des Nicht-Wissens	43
3.3.3	Barriere des Nicht-Wollens	44
3.3.4	Barriere des Nicht-Könnens	46
3.3.5	Barriere des Nicht-Dürfens	47
3.4	Definition der Erfolgsfaktoren	48
3.4.1	Das Prinzip der Konstruktdefinition	49
3.4.2	Erfolgsfaktoren der Information	52
3.4.3	Erfolgsfaktoren der Mitteilung	54
3.4.4	Erfolgsfaktoren des Mediums	55
3.4.5	Erfolgsfaktoren der Situation	56
3.4.6	Erfolgsfaktor zur Bildung von R2B Beziehungen	58
3.5	Erhebung der Daten	58
3.5.1	Grundgesamtheit	59
3.5.2	Multi-Method-Messtechnik	59
3.5.3	Erhebungsinstrument	61
3.5.4	Multi-Method-Pretesting	62
3.5.5	Stichprobenanalyse	63
3.6	Auswertung der Daten	73
3.6.1	Statistische Verfahren der 1. Generation	73
3.6.2	Statistische Verfahren der 2. Generation	76
3.6.3	Statistisches Prüfmodell	81
3.6.4	Statistikergebnisse	85
3.7	Ableitung der Strategien	115
3.7.1	Strategieportfeuille	115
3.7.2	Strategischer Maßnahmenkatalog	117

4 Schlussfolgerungen 123

4.1	Wissenschaftsorientierte Implikationen zur Theorie	123
4.2	Wissenschaftsorientierte Implikationen zur Empirie	124

A Fragebogen	127
B Wissenschaftsimplicationen	131
C Literaturverzeichnis	135

1. Einführung

1.1. Motivation

Für die Erklärung der Prinzipien der modernen Volkswirtschaftslehre nimmt der Wandel von einem industriell geprägten Arbeitsmodell zu einem wissensbasierten Arbeitsmodell immer konkretere Ausmaße an [1–3]. Insofern ist es auch weniger verwunderlich, dass im Kontext gegenwärtiger Gesellschaftsdiagnosen die heutige Gesellschaft einer hoch entwickelten Volkswirtschaft als eine reine Wissensgesellschaft wahrgenommen wird, in welcher weniger die Arbeit und das Kapital, sondern vielmehr das Wissen als der entscheidende Produktionsfaktor fungiert [4–6]. Geht es nun um die Frage, welche Art von Wissen die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit und damit den Erfolg einer wissensbasierten Volkswirtschaft konstituiert, so ist nach dem heutigen Erkenntnisstand dem technologischen Wissen wohl die entscheidende Bedeutung zuzusprechen [5, 7]. Für den Erfolg einer wissensbasierten Volkswirtschaft ist es zugleich wichtig, in welchem Zeitraum das technologische Wissen genutzt, in neue innovative Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen umgesetzt und dieses am Markt angeboten wird. Letztendlich geht es also um die Beherrschung des technologischen Wandels.

Die Beherrschung des technologischen Wandels steht und fällt mit dem technologischen Wissensfluss von deren Quelle bis zu dessen Senke. Für ein wissensbasiertes Innovationssystem, wie dem der Europäischen Union (EU), bedeutet dies konkret, dass erfolgreich verlaufende Beziehungen zwischen der technologischen Wissensquelle und -senke von zentraler Bedeutung sind. Als technologischer Wissensgeber dienen innerhalb der EU die öffentlich grundfinanzierten Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen (FuE) der Wissenschaft, da Innovationen vermehrt auf dem Kompetenzspektrum ihrer grundlagen- und anwendungsorientierten FuE-Arbeit aufbauen [8]. Als technologischer Wissensnehmer fungieren neben den großen Unternehmen vornehmlich die kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) der Wirtschaft, da diese als ökonomi-

sche Wachstumsmotoren eine entscheidende Schlüsselposition am Markt einnehmen [8]. Wenn dann zugleich Technologien, wie die der Optik & Photonik [9], der Mikrotechnologie [10], der Nanotechnologie [11] oder auch der Mechatronik [12] erst am Anfang ihrer zu erwartenden wirtschaftlichen Revolution stehen, so sind dies für Europa hervorragende Voraussetzungen. Voraussetzungen „[...] to become the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world, capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion“ (Europäischer Rat von Lissabon, Schlussfolgerungen des Vorsitzes, 2000-2010 [13]). Chancen auf Erfolg sind allerdings nur dann realistisch, sofern es gelingt, viel versprechende technologische Beziehungen zwischen den beiden Innovationsparteien der Wissenschaft und Wirtschaft sicherzustellen.

Im europäischen Wirtschaftssystem gelten jedoch genau diese Diffusionsbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft als mangelhaft und verbesserungsbedürftig [8]. Dabei ist sich Europa der existierenden Problematik durchaus bewusst, so dass weniger ein Erkenntnis- sondern vielmehr ein Umsetzungsproblem vorhanden ist. Denn „Europe produces excellent research results but faces serious problems compared to its competitors when it comes translate them into innovation“ (Europäisches Parlament und Europäischer Rat, Siebtes Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft, 2007-2013 [14]). Diese Feststellung steht im unmittelbaren Einklang mit dem Knappheitstheorem der modernen Wissensökonomie, was besagt: „[...] knowledge is abundant, but the ability to use it is scarce“ (Bengt-Åke Lundvall und Björn Johnson, *The Learning Economy*, 1994 [15]). Demnach ist technologisches Wissen, hier inkorporiert in den Spitzenleistungen der europäischen Forschung und Entwicklung, im Überfluss vorhanden, aber die Fähigkeit dieses technologische Wissen wirtschaftlich umzusetzen und zu nutzen, ist hingegen knapp. Dies bedeutet sicher nicht, dass die Produktion von neuem technologischen Wissen nicht minder notwendig für den Erfolg des wirtschaftlichen Wachstums ist. Denn bereits aus Sicht der ökonomischen Wachstumstheorie wird das langfristige wirtschaftliche Wachstum vornehmlich durch den technologischen Fortschritt, der eng mit der Produktion technologischen Wissens verbunden ist, erklärt [16]. Um jedoch ökonomisch erfolgreich zu sein, reicht die alleinige Produktion von bloßem Wissen nicht mehr aus. Vielmehr geht es um die Art der Wissensproduktion und um die Art der Wissensnutzung. Denn erfolgreich können nur diejenigen sein, die am schnell-

ten marktfähiges Wissen produzieren und dieses zugleich am schnellsten marktfähig nutzen. In diesem Zusammenhang gilt für Europa, dass mehr in der Nutzung von bestehendem und weniger in der Produktion von neuem marktfähigen Wissen gravierende Probleme bestehen [8].

Die Ursachen für derartige Schwächen in der Nutzung von bestehendem technologischen Wissen sind in der mangelnden Kenntnis über die Wirkungszusammenhänge des Beziehungsgeflechts zwischen den beteiligten Einrichtungen der Wissenschaft und Wirtschaft begründet. Denn genau genommen handelt es sich hierbei um ein soziales Beziehungsgeflecht, in welchem die sozialen Organisationseinheiten der Wissenschaft mit den sozialen Organisationseinheiten der Wirtschaft in einer gemeinsamen sozialen Beziehung stehen. Dieses Sozialgefüge ist sogleich der Grund dafür, dass der Transfer von technologischem Wissen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft kein Selbstläufer ist. Denn wie jedes soziale Beziehungsgeflecht wird auch dieser Transfer, der auch als Technologietransfer bezeichnet wird, durch eine Vielzahl von Barrieren behindert. Gemeinsam ist diesen Barrieren, dass sie im Wesentlichen auf tieferen Ursachen zwischenmenschlicher Verständigung beruhen. Für das Verständnis von der Verständigung zwischenmenschlicher Belange liefert die Theorie der sozialen Systeme einen wichtigen Beitrag. Das ist dem soziologischen System- und Gesellschaftstheoretikers Niklas Luhmann [17, 18] zu verdanken, der einen allgemeinen Grundriss über das Prinzip der sozialen Systemtheorie aufstellt. Nach Luhmanns Auffassung ist in sozialen Systemen der Kommunikation eine entscheidende Bedeutung zuzusprechen. Denn in diesen obliegt es allein dem Element der Kommunikation genau solche Systeme von sozialer Natur zu erstellen und zu erhalten. Kommunikation ist demnach eine Maßnahme zur systembezogenen Selbsterstellung und Selbsterhaltung. Weniger aus soziologischer und mehr aus ökonomischer Perspektive bedeutet dies, dass auch in einem sozialen Wirtschaftsgefüge die rationale Erstellung und Erhaltung von Beziehungen zwischen den sozialen Organisationseinheiten im Vordergrund steht. Genau diesen Zuspruch erfährt die Kommunikation im Bereich der ökonomischen Marketingtheorie. Genauer gesagt handelt es sich hierbei um die nach dem Marketingtheoretiker Christian Grönroos [19, 20] aufstrebende Theorie des dialogorientierten Beziehungsmarketings. Anders als beim traditionellen Marketingverständnis, das sich aus einer Produkt-, Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik zusammensetzt, wird hier der Fokus auf das Element der Kommunikation

gelegt. Denn im dialogorientierten Beziehungsmarketing obliegt es allein der Kommunikation, und zwar der Kommunikation von Werten, die individuellen Bedürfnisse und Erwartungen aller an einer Beziehung teilnehmenden Organisationseinheiten so zu befriedigen, dass Beziehungen erstellt, erhalten und neu auferlegt werden. Somit sind es die Werte auf die die Kommunikation im Technologietransfer vor- und zurückgreift.

„Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ erscheint demnach als eine viel versprechende Formel, um bestehende Barrieren zwischen Wissenschaft und Wirtschaft anhand geeigneter Erfolgsfaktoren und Erfolgsstrategien zu überwinden. Jedoch fehlt bislang eine theoretische und empirisch-gestützte Vorgehensweise, die dieses Verständnis aufgreift und untersucht. Um den hierfür bestehenden Defiziten in Theorie und Empirie entgegenzuwirken, wird diese Modellphilosophie unter dem hier generisch kreierten Begriff „Research-to-Business (R2B) Beziehungen“, dem Management von Wissenschafts-Wirtschafts-Beziehungen, aufgegriffen und umgesetzt (Def. 1.1, Bem. 1.1).

Definition 1.1 (R2B Beziehungen) *Unter Research-to-Business (R2B) Beziehungen sind technologische Beziehungen zwischen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Organisationseinheiten zu verstehen.*

Bemerkung 1.1 (R2B Beziehungen) *Wissenschaftliche Organisationseinheiten sind öffentlich-grundfinanzierte Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Wirtschaftliche Organisationseinheiten sind mikro, kleinere, mittlere und große Unternehmen.*

1.2. Forschungsziele

Ziel dieser Arbeit ist das Management der Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Konkret werden hierfür folgende Forschungsziele formuliert.

Forschungsziel 1 (Theorie) *Ziel dieser Arbeit ist der Entwurf eines Modells zur systematischen Beschreibung der grundlegenden Wirkungszusammenhänge in Research-to-Business Beziehungen.*

Forschungsziel 2 (Empirie) *Ziel dieser Arbeit ist die Anwendung des Modells, um unter Ermittlung von Barrieren geeignete Erfolgsfaktoren und Strategien zur Bildung von Research-to-Business Beziehungen abzuleiten.*

1.3. Forschungsfragen

Im Hinblick auf die zuvor definierten Forschungsziele setzt sich die vorliegende Untersuchung mit der Beantwortung folgender Forschungsfragen auseinander.

Forschungsfrage 1 (Theorie) *Welche Merkmale lassen sich zur Beschreibung von Wirkungszusammenhängen in Research-to-Business Beziehungen identifizieren und wie beeinflussen diese Merkmale die Wirkungszusammenhänge?*

Forschungsfrage 2 (Empirie) *Was sind im Hinblick auf die Bildung von Research-to-Business Beziehungen die Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien?*

1.4. Forschungsbehauptungen

Im Hinblick auf die zuvor definierten Forschungsziele und den daraus abgeleiteten Forschungsfragen ergeben sich für diese Untersuchung folgende Forschungsbehauptungen.

Forschungsbehauptung 1 (Theorie) *Research-to-Business Beziehungen lassen sich anhand der Modellformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ beschreiben.*

Forschungsbehauptung 2 (Empirie) *Research-to-Business Beziehungen werden durch Barrieren kommunikativer Art beeinträchtigt und anhand von Erfolgsfaktoren und Strategien wertorientierter Art überwunden.*

1.5. Forschungsansätze

Die Forschungsziele, -fragen und -behauptungen werden nach den Grund- und Leitsätzen folgender Forschungsansätze behandelt.

Forschungsansatz 1 (Theorie) *Zu Beginn dieser Studie wird ein theoretisches Modellkonzept entwickelt, das die grundlegenden Wirkungszusammenhänge zwischen Wissenschaft und Wirtschaft beschreibt. Die Beschreibung der Wirkungszusammenhänge basiert auf der Modellformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“. Technologietransfer wird nach technologischen Gesichtspunkten als ein beziehungsorientiertes Regelsystem zur Regelung des technologischen Wissensflusses verstanden.*

Die theoretischen Befunde beruhen dabei auf der managementorientierten Fachliteratur zum Technologie-, Technologietransfer-, FuE- und Wissensmanagement. Kommunikation wird nach soziologischen Gesichtspunkten als Synthese aus Information, Mitteilung, Medium, Situation und Verstehen aufgefasst, die für die Regelung des technologischen Wissensflusses verantwortlich sind. Die theoretischen Erkenntnisse beruhen dabei auf der soziologischen Fachliteratur zur Interaktionstheorie. Werte werden nach ökonomischen Gesichtspunkten zur Befriedigung der Erwartungen und Bedürfnisse des Beziehungspartners verstanden, so dass die Ausgestaltung der Kommunikationskomponenten unter dem Aspekt der Werte den Erfolg des technologischen Regelprozesses determiniert. Die theoretischen Erkenntnisse beruhen dabei auf der betriebswirtschaftlichen Fachliteratur zum Marketing.

Forschungsansatz 2 (Empirie) *Aufbauend auf dieser Erfolgsformel wird die Frage beantwortet, welche Werte für den Erfolg der Kommunikation und damit für den Erfolg des Technologietransfers im Sinne des Erfolges der Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft verantwortlich sind. Hierzu werden in einem ersten Schritt die grundlegenden Barrieren der Kommunikation erfasst, die Barriere des Nicht-Wissens, des Nicht-Könnens, des Nicht-Wollens und des Nicht-Dürfens. Auf Basis dieser Barrieren werden geeignete Erfolgsfaktoren identifiziert, die diese Barrieren zu überwinden vermögen. Konkret handelt es sich hierbei um Erfolgsfaktoren, die den Erfolg der Kommunikation im Sinne der Entscheidung zur Selektion der richtigen Informationen, Mitteilungen, Medien und Situationen determinieren. Diese Erfolgsfaktoren werden in einer Fragebogenstudie anhand von exploratorischen und konfirmatorischen Faktorenanalysen, den statistischen Verfahren der 1. und 2. Generation, evaluiert. Hierzu werden Schlüsselinformanten sowohl auf der Seite der Wissenschaft als auch auf der Seite der Wirtschaft befragt. Die Befragung bezieht sich auf den Erfolg dieser Kommunikationsfaktoren sowohl in vergangenen als auch in zukünftigen Projekten. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird ein praxisorientierter Maßnahmenkatalog erstellt, der den wissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen strategische Handlungsmaßnahmen unterbreitet, um mit den wirtschaftlichen Unternehmen erfolgreiche technologische Beziehungen einzugehen.*

1.6. Forschungsrahmen

Die Arbeit selbst entstand im Rahmen des „Network of Excellence on Micro-Optics“ (NEMO), ein Projekt im sechsten Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft (2004-2007). NEMO ist ein europäisches Wissenschaftskonsortium, das aus 33 Partnern mit rund 330 Wissenschaftlern aus zwölf Ländern besteht und Spitzenforschung im Bereich der grundlagen- und anwendungsorientierten Mikrooptik betreibt. Ziel des Netzwerkes ist es, die Kompetenzen der verschiedenen Partner im Hinblick auf die optimale Nutzung und Weiterentwicklung der Technologien im Bereich Modeling & Design, Measurement & Instrumentation, Prototyping, Mastering & Replication, Packaging & Integration und Reliability & Standardization zu integrieren sowie deren Ergebnisse für innovative Entwicklungen und Anwendungen bereitzustellen.

Im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Wirtschaft galt es am Beispiel von NEMO den Dialog zwischen den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Organisationseinrichtungen nachhaltig zu stärken. Ein solcher Dialog ist jedoch nur dann erfolgreich, wenn es zugleich gelingt, den Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen einen verständlichen Maßnahmenkatalog in die Hand zu geben. Damit gilt auch für diese Arbeit, dass die erzielten wirtschaftswissenschaftlichen Ergebnisse auf die Ebene der Natur- und Ingenieurwissenschaften zu transferieren und dort zu etablieren sind.

2. Theorie

2.1. Der Entwurf einer Vorgehensweise zur Beschreibung von Research-to-Business Beziehungen

Ziel dieser Arbeit ist der Entwurf eines Modells zur systematischen Beschreibung der grundlegenden Wirkungszusammenhänge in Research-to-Business Beziehungen. Doch welche Merkmale lassen sich zur Beschreibung von Wirkungszusammenhängen in Research-to-Business Beziehungen identifizieren und wie beeinflussen diese Merkmale die Wirkungszusammenhänge?

Der Entwurf eines geeigneten Modells beruht auf der wissenschaftstheoretischen Position des logischen Empirismus. Beim logischen Empirismus handelt es sich um einer der einflussreichsten und bedeutendsten Wissenschaftstheorien des 20. Jahrhunderts, dessen philosophisches Programm maßgeblich durch die Mitglieder des Wiener Kreises (1929-1936) um Rudolf Carnap, Hans Hahn und Otto Neurath formuliert wurde [21]. Das Programm des logischen Empirismus begreift wissenschaftliche Theorien als ein System aus logischen Aussagen in Form von Definitionen, Begriffen und Sätzen, die durch den empirischen Erkenntnisgewinn zu verifizieren sind. Im Mittelpunkt dieser Wissenschaftsphilosophie steht also die Postulierung einer wissenschaftlichen Theorie, deren rational sinnvolle Aussagen dem empirischen Sinnkriterium zu genügen haben. Das empirische Sinnkriterium fordert hierbei Kontrollierbarkeit, Überprüfbarkeit und Erfahrungsbezug der ihm zugrunde liegenden Aussagen. Genau diese Merkmale sind für die Konstruktion einer jeden Theorie methodenbestimmend, wobei für die Konstruktion an sich, das Regelwerk der induktiven Logik Verwendung findet.

Ganz im Sinne des logischen Empirismus gilt auch für diese Untersuchung, dass Wissenschaft mit der theoretischen Modellkonzeption beginnt und mit der empirischen Verifikationsprüfung endet. Der Entwurf einer neuartigen, erkenntnisreichen Wissenschafts-

theorie über die verbesserte Nutzung von bestehendem technologischem Wissen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft beruht auf folgender Modellthese.

Modellthese 1 (Technologietransfer, Kommunikation, Werte) *Research-to-Business Beziehungen lassen sich anhand der Modellformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ beschreiben.*

„Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ – die Führung des Beweises für den Wahrinhalt der in dieser Untersuchung postulierten Modellthese beruht auf folgender Logik (Abb. 2.1). Im Sinne der einleitenden Beobachtungen über die Ursachen und Gründe für bestehende Schwächen in der heutigen technologischen Wissensnutzung und deren Ansatz zur Überwindung, sind für die Beschreibung der grundlegenden Wirkungszusammenhänge von technologischen Beziehungen die drei Modellmerkmale Technologietransfer, Kommunikation und Werte von zentraler Bedeutung. Dabei ist Technologietransfer auf der Grundlage der technologischen, Kommunikation auf der Grundlage der soziologischen und Werte auf der Grundlage der ökonomischen Perspektive zu beschreiben. Denn die technologische Perspektive liefert Erkenntnisse über das System zwischenmenschlicher Belange auf Basis der zu transferierenden Technologie, die soziologische Perspektive liefert Erkenntnisse über das Verständnis zwischenmenschlicher Belange auf Basis der Kommunikation und die ökonomische Perspektive liefert Erkenntnisse über die Überwindung zwischenmenschlicher Belange auf Basis der Werte. Somit weist das Modellkonzept eine technologisch-soziologisch-ökonomische und damit stark interdisziplinäre Sichtweise auf. Alle drei Merkmale verfügen über eine soziale Komponente durch die sie miteinander in Beziehung stehen. Das Soziale ist bei jedem Merkmal eine eigene emergente Ordnungsebene. Dies bedeutet, dass jedes Merkmal über eine oder mehrere soziale Komponenten verfügt, die dieses Merkmal maßgeblich zu charakterisieren vermag. Dabei kann es sich um soziale Subjekte, soziale Objekte oder auch um soziale Verhaltensmuster handeln. Letztendlich sind es jedoch die sozialen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Merkmalen, die für die Beschreibung des Gesamtkonzepts (Technologietransfer durch Kommunikation von Werten) verantwortlich sind. Werden die drei Merkmale als Mengen aufgefasst, so lassen sich die wechselseitigen Beziehungen zwischen den Merkmalen anhand der drei Abbildungsvorschriften Kommunikation im Technologietransfer, Werte in der Kommunikation und Werte

im Technologietransfer erfassen. Konkret bedeutet dies, dass nicht nur die Beschreibung der einzelnen Merkmale (Technologietransfer, Kommunikation, Werte), sondern auch die Beschreibung der Beziehungen der Merkmale zueinander (Kommunikation im Technologietransfer, Werte in der Kommunikation, Werte im Technologietransfer) das in dieser Untersuchung zugrunde liegende logische Konzept ist.

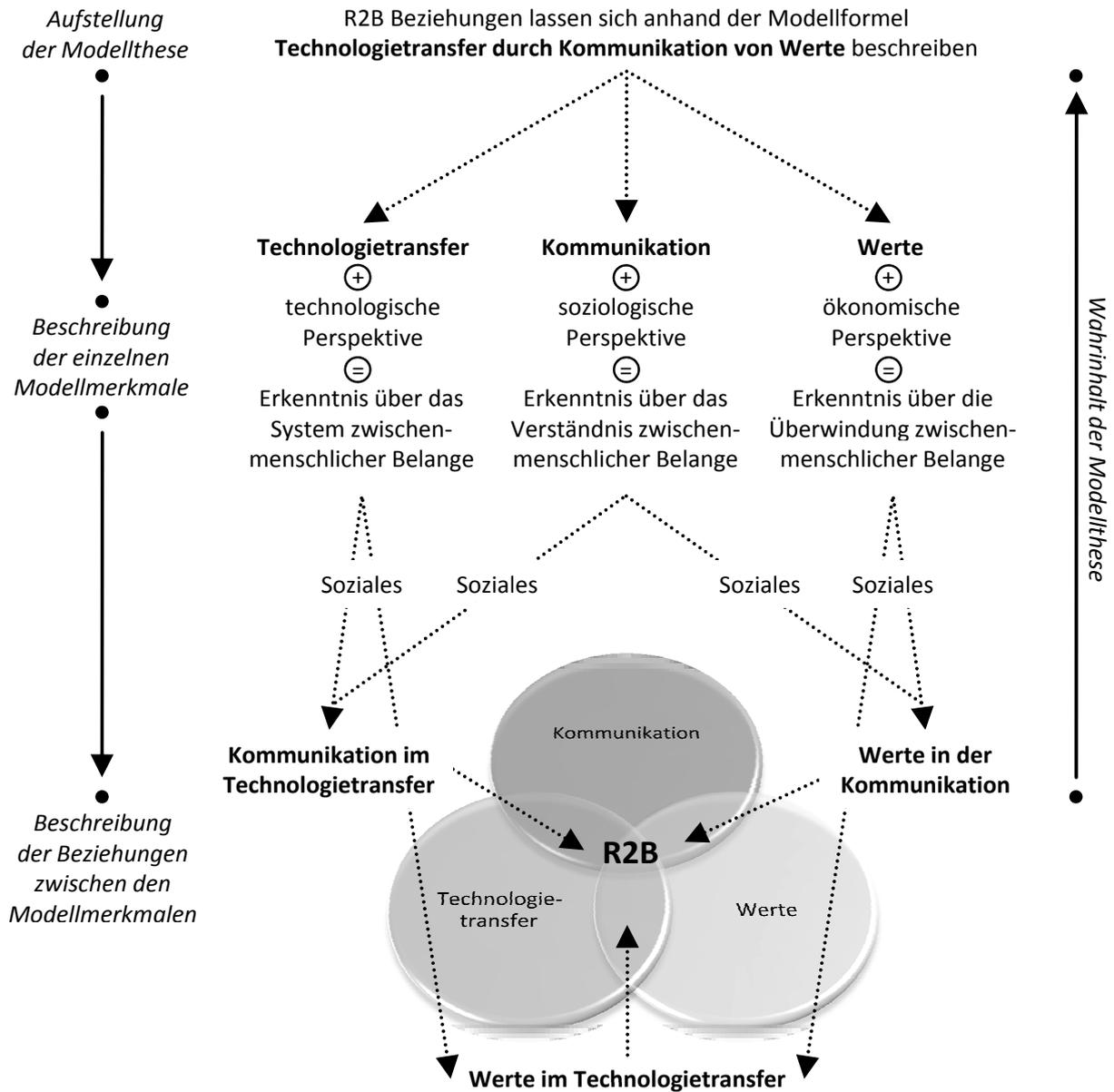


Abb. 2.1.: Entwurf der Vorgehensweise zur Beschreibung von R2B Beziehungen.

Im Folgenden gilt es den Zusammenhang zwischen Technologietransfer (Kap. 2.2), Kommunikation und Technologietransfer (Kap. 2.3) sowie Werte, Kommunikation und Technologietransfer (Kap. 2.4) logisch anhand von Definitionen, Sätzen und Bemerkungen

kungen zu theoretisieren. Diese Theoretisierungen beruhen sowohl auf der Ebene der einzelnen Merkmale als auch auf der Ebene der Beziehungen zwischen den Merkmalen.

2.2. Technologietransfer

Technologietransfer stellt das erste zentrale Merkmal des Modellkonzeptes dar. Hierbei gilt es, ein neuartiges, erkenntnistheoretisches Technologieverständnis (Kap. 2.2.1) und Technologietransferverständnis (Kap. 2.2.2) zu eruieren.

2.2.1. Das Prinzip der Technologie

Am Anfang aller Betrachtungen steht die Technologie. Jedoch besteht in den einschlägigen Fachliteraturen nach wie vor keine einheitliche Vorstellung darüber, was unter dem Begriff der Technologie zu subsumieren ist [22, 23]. Unterschiedliche Auffassungen sind zu einem großen Teil eine direkte und logische Konsequenz der Tatsache, dass es sich bei der Technologie um eine schwer greifbare, nicht eindeutig qualifizierbare und quantifizierbare Größe handelt. Hinzukommt, dass der Begriff der Technologie in Abhängigkeit des Themenschwerpunktes und des Interessensgebietes einer Untersuchung stark differenziert.

Im Bereich des Technologiemanagements wird unter dem Begriff der Technologie sinngemäß folgendes subsumiert: „technology is as any tool or technique, any product or process, any physical equipment or method of doing or making, by which human capability is extended“ (Donald Schön, *Technology and Change: The New Heraclitus*, 1967 [24]) [25, 26]. Wird diese nun seit mehr als 40 Jahren literaturbewährte Definition um die Komponente des Wissens erweitert, so kann die Technologie mehr praxisorientiert und ganz allgemein als „technological knowledge“ aufgefasst werden [27–31]. Jedoch verfügt diese Verständnisdefinition, wie sie auch in der Literatur zum Technologiemanagement immer mehr an Bedeutung gewinnt, über wenig inhaltliche Substanz, gerade dann, wenn es um die Frage geht, welchen Einfluss die Technologie und damit das technologische Wissen in Research-to-Business Beziehungen ausübt.

Das in dieser Untersuchung zugrunde liegende Verständnis zum Begriff der Technologie beruht zunächst auf einem managementorientierten Technologiegedanken. Denn Ziel dieser Untersuchung ist das Management der Beziehungen zwischen Wissenschaft

(Research) und Wirtschaft (Business). Der managementorientierte Technologiegedanke ist eng an den Gedanken des managementorientierten Technologietransfers gekoppelt (Kap. 2.2.2). Wird Technologietransfer ganz allgemein als die Übertragung einer Technologie von einem Geber zu einem Nehmer verstanden, so steht im Sinne des Managements die Planung, Durchführung und Kontrolle einer zu transferierenden Technologie im Vordergrund. Damit ist die Technologie das zentrale Objekt im Prozess des Transfermanagements. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, auf welche Art und Weise die Technologie den Prozess des Transfermanagements zu beeinträchtigen vermag. Da es sich bei der Technologie ganz allgemein um technologisches Wissen handelt, ist davon auszugehen, dass das Transfermanagement durch das einer Technologie zugrunde liegende Wissen und vor allem durch deren zugrunde liegenden Wissensmerkmale beeinflusst wird. Damit steht neben dem managementorientierten Technologiegedanke auch der wissensorientierte Technologiegedanke im Mittelpunkt. Geht es nun um die Frage, welche Wissensmerkmale den Prozess des Transfermanagements zu beeinflussen vermögen, so lässt sich diese durch die Zusammenführung literaturbewährter Technologie- und Wissensdefinitionen beantworten. Ergebnis dieses Zusammenschlusses ist die nachfolgende Beschreibung der Technologie anhand ihrer zugrunde liegenden Merkmale der Wissensbasis, Wissensform und Wissensrelevanz.

Wissensbasis Die Wissensbasis kennzeichnet die wissenschaftliche Basis des technologischen Wissens und beantwortet die Frage nach dem „woher“ der Technologie. Das Spektrum der Wissensbasis ist vielfältig und beinhaltet Wissen, das auf den Grundlagen und Erfahrungen der natur- und ingenieurwissenschaftlichen oder auch den wirtschafts-, sozial- und geisteswissenschaftlichen Prinzipien beruht [32–34]. Bei natur- und ingenieurwissenschaftlichen Wissen handelt es sich zumeist um stark abstraktes Wissen, das durch einen starken Formalismus gekennzeichnet und an zahlreiche fachspezifische Terminologien gebunden ist. Diese Art von Wissen weist einen stark normativen Anspruch auf. Davon unterscheidet sich das wirtschafts-, sozial- und geisteswissenschaftliche Wissen, das als deskriptives Wissen einen unvergleichbar geringeren Formalismus und Terminologismus aufweist. In diesem Zusammenhang gilt die Erkenntnis, dass abstraktes Wissen im Gegensatz zum nicht abstrakten Wissen schwerer artikulierbar, schwerer kommunizierbar und damit auch schwerer transferierbar ist.

Wissensform Die Wissensform kennzeichnet die physische Form des technologischen Wissens und beantwortet die Frage nach dem „womit“ der Technologie. Auch das Spektrum der Wissensform ist vielfältig, denn Wissen kann sowohl in implizierter als auch in explizierter Form vorliegen [35–38]. Implizites Wissen (tacit knowledge) kann oft nur über den engen persönlichen Kontakt vollzogen werden. Denn implizites Wissen ist komplexes Wissen, das in gedanklicher, immaterieller Form vorliegt und damit auf individuellen Erkenntnissen und Ansichten beruht. Diese Art von Wissen ist personen-gebundenes Wissen und ist demnach auch nur schwer formulierbar, kommunizierbar und transferierbar. Demgegenüber kann explizites Wissen (explicit knowledge) leichter artikuliert, gespeichert und transferiert werden. Denn explizites Wissen ist nicht personen-gebundenes Wissen, da es in materieller oder quasi-materieller Form vorliegt.

Wissensrelevanz Die Wissensrelevanz kennzeichnet die anwendungsbezogene Relevanz des technologischen Wissens und beantwortet die Frage nach dem „wofür“ der Technologie. Letztendlich ist auch das Spektrum der Wissensrelevanz vielfältig und umfasst Wissen, dessen Anwendung für Produkte, Prozesse oder auch Dienstleistungen dient [32–34]. Während Produkte und Prozesse von materieller und somit von greifbarer Natur sind, weisen Dienstleistungen eine stark immaterielle und damit eine nicht direkt greifbare Perspektive auf. Denn Dienstleistungen können im Gegensatz zu Sachleistungen vor Inanspruchnahme der eigentlichen Leistung kaum und nur schwer beurteilt werden. Somit gilt auch hier die Erkenntnis, dass Sachleistungen in Form von Produkten und Prozessen leichter transferierbar sind als Dienstleistungen.

Für das Prinzip der Technologie bedeutet dies (Def. 2.1, Bem. 2.1, Abb. 2.2), dass unter Technologie zwar technologisches Wissen zu subsumieren ist, diese jedoch keine „black box“ ist. Vielmehr ist unter Technologie technologisches Wissen zu subsumieren, das anhand der Merkmale Wissensbasis, Wissensform und Wissensrelevanz charakterisierbar ist. Dabei handelt es sich bei der Technologie um keine durchgehend homogene Größe. Vielmehr existieren unterschiedliche Merkmale, die wiederum den unterschiedlichsten Ausprägungsformen unterliegen und damit die unterschiedlichsten Maßnahmen erfordern, um eine spezifische Technologie von einem Geber zu einem Nehmer erfolgreich zu vermitteln. Somit verfügen die Merkmale und ihre Ausprägungen über einen signifikanten Einfluss auf die Produktion und Reproduktion von technologischen Bezie-

hungen zwischen dem technologiegebenden Subjekt (Wissensquelle, Technologiesender, Technologiegeber) und dem technologienehmenden Subjekt (Wissenssenke, Technologieempfänger, Technologienehmer). Zwar beeinflusst die Technologie die Produktion und Reproduktion von technologischen Beziehungen, jedoch ist sie für die Selbsterstellung und Selbsterhaltung von technologischen Systemen wie dem des Technologietransfers nicht verantwortlich. Denn diese Verantwortung obliegt, wie es noch zu zeigen gilt, dem Element der Kommunikation (Kap. 2.3) und zwar in Kombination mit der Funktion der Werte (Kap. 2.4), so dass es zur Kommunikation von Werten kommt. Da es sich also bei der Technologie um ein technologisches Wissensobjekt handelt, das ganz allgemein betrachtet den Verlauf von sozialen Beziehungen beeinflusst, handelt es sich auch bei der Technologie um ein technologisches Wissensobjekt von sozialer Natur.

Definition 2.1 (Technologie) *Unter der Technologie ist technologisches Wissen zu verstehen, das aufgrund der Ausprägung ihrer zugrunde liegenden Merkmale der Wissensbasis, Wissensform und Wissensrelevanz die Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen maßgeblich beeinflusst.*

Bemerkung 2.1 (Technologie) *Technologie ist das soziale Objekt in der sozialen Beziehung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.*



Abb. 2.2.: Das Prinzip der Technologie.

Zusammenfassung

Das hier erarbeitete Verständnis zum Begriff der Technologie grenzt sich von der klassischen Verständnisdefinition insofern ab, dass in dieser Untersuchung die Technologie weniger als Produkt oder Prozess als Technik, Prinzip oder Methode als Werkzeug, Gerät oder Ausrüstung, sondern vielmehr als technologisches Wissen auf Basis ihrer zugrunde

liegenden Merkmale der Wissensbasis, Wissensform und Wissensrelevanz gehandhabt wird. Technologie ist dabei kein transaktionsunabhängiges, sondern ein beziehungsabhängiges Objekt. Als exogene Modellvariable beeinflusst die Technologie den Prozess der Produktion und Reproduktion von technologischen Beziehungen, wie hier den Prozess der Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen, maßgeblich.

2.2.2. Das Prinzip des Technologietransfers

Auf die Technologie folgt der Technologietransfer. Auch für den Begriff des Technologietransfers findet sich in den einschlägigen Fachliteraturen eine Vielzahl an Definitionen und Abgrenzungen [22, 23]. Unterschiedliche Auffassungen sind das Resultat zahlreicher, teils stark differenzierender Beschreibungstechniken.

Im Bereich des Technologie- und Technologietransfermanagements wird unter dem Begriff des Technologietransfers sinngemäß folgendes verstanden: „technology transfer is the managed process of conveying a technology from one party to its adoption by another party“ (William Souder, Ahmed Nashar und Venkatesh Padmanabhan, A Guide to the Best Technology-Transfer Practices, 1990 [39]) [40–44]. Diese literaturbewährte Begriffsdefinition fasst den Technologietransfer als ein Geber-Nehmer, Verkäufer-Käufer oder auch Sender-Empfänger System auf. Zwar vermag diese Verständnisdefinition etwas über den Vorgang der Übertragung von technologischem Wissen in Transaktionsprozessen auszusagen, jedoch besagt diese nichts über den Vorgang der Regelung des technologischen Wissensflusses in technologischen Beziehungsprozessen, wie dem der R2B Beziehungen.

Das in dieser Untersuchung zugrunde liegende Verständnis zum Prinzip des Technologietransfers beruht auf einer systemtheoretischen Beschreibungstechnik, das sogleich unter einem managementorientierten Aspekt auszugestalten ist. Bei systemtheoretischen Beschreibungstechniken handelt es sich um geeignete Instrumente zur Erklärung der Wirkungszusammenhänge komplexer Phänomene. Erkenntnisse über das Systemverhalten in Form von Erkenntnissen über die dem System zugrunde liegende Strukturen, Funktionalitäten und Einflüssen erlauben Systeme wie das des Technologietransfers besser verstehen zu können. Darüber hinaus sind diese Systeme unter managementorientierten Aspekten auszugestalten, denn Ziel dieser Untersuchung ist das Management der Beziehungen zwischen Wissenschaft (Research) und Wirtschaft (Business). Für das Prinzip

der Regelung des technologischen Wissensflusses in technologischen Beziehungsprozessen wird das Prinzip der klassischen Systemtheorie um das Prinzip der Kybernetik und dieses wiederum um das Prinzip der Soziokybernetik wie folgt erweitert.

Klassische Systemtheorie Klassische systemtheoretische Ansätze stellen eine bewährte Methodik zur Beschreibung komplexer Systeme dar. Denn durch die Analyse systemkonditionierter Strukturen erlauben sie Vorhersagen über das systemspezifische Verhalten zu treffen. In der Literatur zum Technologietransfer dominiert der klassische systemtheoretische Ansatz [40]. Hierbei wird der Technologietransfer als ein System beschrieben, das aus mehreren Elementen besteht, die wiederum durch verschiedenartige, teils komplexe Beziehungen miteinander verbunden sind. Ziel ist es, die Elemente mit ihren wechselseitigen Beziehungen zu untersuchen. Da jedoch mit diesem Ansatz die isolierte Analyse spezifischer Ursache-Wirkungszusammenhänge im Vordergrund steht, kann der technologische Wissensfluss weder geregelt noch gesteuert werden.

Kybernetik Kybernetische Ansätze stellen die Regelung oder Steuerung komplexer Systeme anhand von Maßnahmen in den Mittelpunkt. Neuere Ansätze im Bereich des Technologietransfers plädieren daher für eine Erweiterung des klassischen systemtheoretischen Ansatzes nach den Grund- und Leitsätzen der Kybernetik, wobei theoretische Konzepte zu deren fundierten Umsetzung bislang fehlen [45]. Ziel ist es, das System Technologietransfer so zu steuern oder so zu regeln, dass sich dieses zu jedem Zeitpunkt in einem Gleichgewichtszustand befindet. Denn nur im Gleichgewichtszustand wird technologisches Wissen von einem Geber zu einem Nehmer übertragen. Allerdings weist der kybernetische Ansatz Mängel auf, wenn es um die Bewältigung sozialer Komplexitäten in Form zwischenmenschlicher Gesellschaftsmuster geht.

Soziokybernetik Soziokybernetische Ansätze nehmen sich der Problematik zwischenmenschlicher Gesellschaftsmuster an und erweitern den kybernetischen Ansatz um diese. Die Soziokybernetik beschäftigt sich weniger mit der isolierten Analyse spezifischer Ursache-Wirkungszusammenhänge, sondern mehr mit dem soziologischen Prinzip selbstregulierender Systeme. Es ist dabei der Soziologie zu verdanken, die das Prinzip der selbstregulierenden Systeme ganz allgemein anhand der Kommunikation beschreibt. Da die Kommunikation unter dem ökonomischen Prinzip der Werte auszugestaltet ist und sich auf das technologische Prinzip der Technologie bezieht, handelt es sich hierbei

um einen sozio-ökonomisch-technologischen Ansatz. In der Literatur zum Technologietransfer fehlt jedoch bislang ein solches Modellkonzept.

Für das Prinzip des Technologietransfers bedeutet dies (Def. 2.2, Bem. 2.2, Abb. 2.3), dass dieser als ein soziokybernetisches System zu verstehen ist, das Maßnahmen als diejenigen Variablen betrachtet, die dafür verantwortlich sind, dass Technologien zwischen einem Technologiegeber und -einem Technologienehmer vermittelt werden. Da es sich also bei dem System Technologietransfer um ein gesellschaftliches System handelt, das sich über gesellschaftliche Verhaltensmuster definiert und regelt, so ist dieses System ein zu regelndes System von sozialer Natur. Konkret bedeutet dies, dass ausgehend von dem vorhandenen, zu beeinflussenden sozialen Prozess der technologischen Wissensvermittlung zwischen der sozialen Einheit des Technologiegebers und der sozialen Einheit des Technologienehmers zahlreiche soziale Barrieren (z) auf diesen einwirken. Dies hat zur Folge, dass der aktuelle Systemzustand (x) nicht dem geforderten Systemziel (w) entspricht, also die Bildung von R2B Beziehungen hemmt. Um die Wirkungsweise des sozialen Systems in Abhängigkeit seiner Transferhemmnisse zu identifizieren, wird eine Modellstruktur parallel geschaltet und anschließend adaptiert. Dies geschieht in Form eines theoriebasierten Kausalnetzes, das die Variablen des Erfolges, wie hier der Variablen des Erfolges zur Bildung von Research-to-Business Beziehungen, in seinen Relationen explorativ beschreibt, um mit Hilfe von statistischen Modellen, wie hier dem der Regressionsanalysen, die jeweiligen Ursache-Wirkungszusammenhänge $y \rightarrow x$ abzubilden. Um bestehende Systemabweichungen (e) auszugleichen, werden die Ergebnisse (r) rückgeführt, so dass in Abhängigkeit der identifizierten Barrieren geeignete Maßnahmen zu deren Reduktion ausgewählt (u) und umgesetzt (y) werden. Die Auswahl und Koordination von Maßnahmen zur Überwindung bestehender Barrieren erfolgt anhand von geeigneten Strategien. Der Maßnahmenkatalog zur Überwindung bestehender Barrieren besteht aus den zur Überwindung geeigneten Erfolgsfaktoren. Letztendlich ist es genau diese managementorientierte Regeleinrichtung, die für den Prozess der Übertragung technologischen Wissens verantwortlich ist. Denn die managementorientierte Regeleinrichtung ist für den Erfolg des Managements der Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft verantwortlich. Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien sind dabei die zentralen Variablen im managementorientierten Technologietransfer. Wie es noch zu zeigen gilt, sind diese Variablen sowohl anhand des Prinzips der Kommunikati-

on (Kap. 2.3) als auch anhand des Prinzips der Werte (Kap. 2.4) so auszugestalten, dass es zur Kommunikation von Werten und damit zum Technologietransfer kommt.

Definition 2.2 (Technologietransfer) *Unter dem Technologietransfer ist ein sozio-ökonomisch-technologisches System zu verstehen, das unter Zuhilfenahme von geeigneten Maßnahmen in Form von Erfolgsfaktoren und Erfolgsstrategien, die zielorientierte Vermittlung von Technologien aus der wissenschaftlichen Basis des Technologiegebers in wirtschaftliche Anwendungen beim Technologienehmer in Abhängigkeit von Barrieren so regelt, dass es zur Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen kommt.*

Bemerkung 2.2 (Technologietransfer) *Technologietransfer ist ein soziales System zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.*

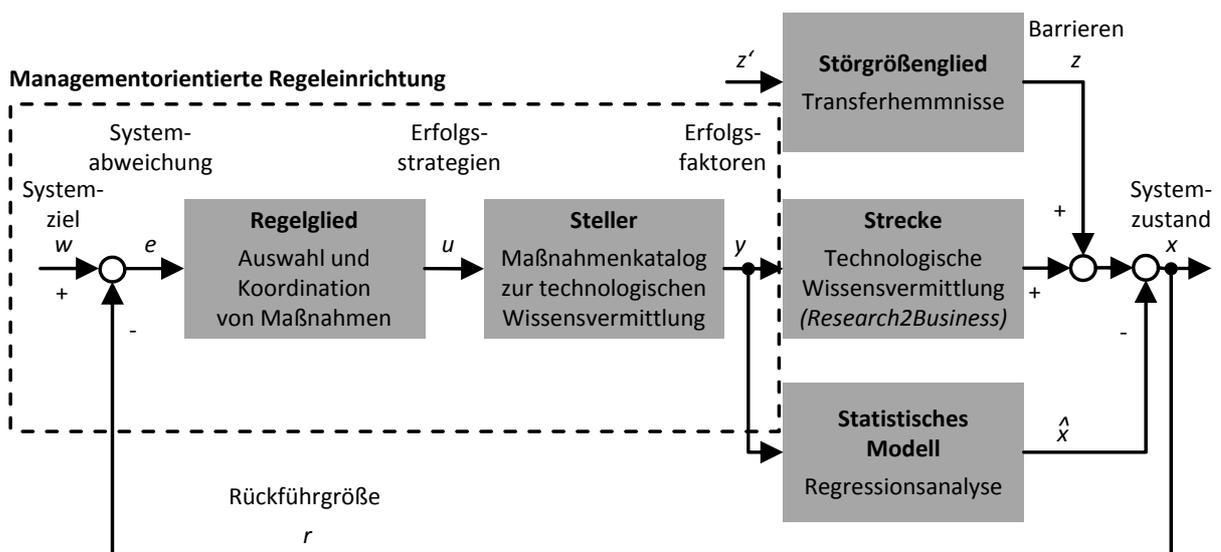


Abb. 2.3.: Das Prinzip des Technologietransfers.

Zusammenfassung

In der Literatur zum Technologietransfer dominiert der klassische systemtheoretische Ansatz des transaktionsbasierten Sender-Empfänger Modells. Nach dieser Modellvorstellung steht der rein mechanistisch verlaufende Prozess der Übertragung von Technologien im Vordergrund [42, 43, 46]. Das in dieser Untersuchung erarbeitete Verständnis erweitert dieses Prinzip um das Prinzip der sozio-ökonomisch-technologischen Regelung. Technologietransfer ist demnach ein beziehungsorientiertes Regelsystem zur Re-

gelung des technologischen Wissensflusses. Dabei wird das Management von technologischen Beziehungen, wie hier das Management von R2B Beziehungen, durch die managementorientierte Regeleinrichtung maßgeblich bestimmt.

Im Folgenden obliegt es dem zweiten Modellmerkmal, der Kommunikation, das System Technologietransfer nach soziologischen Prinzipien auszugestalten.

2.3. Kommunikation und Technologietransfer

Kommunikation stellt das zweite zentrale Merkmal des Modellkonzeptes dar. Hierbei gilt es, aufbauend auf einem geeigneten Kommunikationsverständnis (Kap. 2.3.1) ein neuartiges, erkenntnistheoretisches Verständnis für die Beschreibung der Kommunikation im Technologietransfer (Kap. 2.3.2) zu eruieren.

2.3.1. Das Prinzip der Kommunikation

Die moderne Soziologie liefert auf der Grundlage der Kommunikation wichtige Erkenntnisse über die Verständigung zwischenmenschlicher Belange. Auch bei der Kommunikation handelt es sich um einen generischen Begriff und es existiert eine Vielzahl an Definitionen und Abgrenzungen, die das Prinzip der Kommunikation auf unterschiedlichste Art und Weise beschreiben.

Ganz allgemein kann unter der Kommunikation die soziale Interaktion von sozialen Akteuren in sozialen Beziehungsprozessen verstanden werden [47–49]. Das Prinzip der Interaktion findet auch immer öfters für die Beschreibung der Funktionsweise von technologischen Beziehungen Anwendung [45, 50, 51]. Ausformulierungen des Interaktionsprinzips auf modelltheoretischer Basis fehlen bislang jedoch, insbesondere dann, wenn es sich um R2B Beziehungen handelt.

Das hier verwendete Verständnis zum Begriff der Kommunikation beruht auf der Sozialtheorie des soziologischen System- und Gesellschaftstheoretikers Niklas Luhmann [17, 18] und folgt den Prinzipien der sozialen und damit der zwischenmenschlichen Interaktion. Luhmann interpretiert Kommunikation als Einheit einer dreifachen Selektion, die aus den Komponenten Information, Mitteilung und Verstehen besteht, so dass Kommunikation nur dann erfolgt, wenn alle drei Selektionen erfolgreich prozessiert werden. Von einem evolutionären Standpunkt aus gesehen ist das Zustandekommen der Kom-

munikation mit einer gewissen Unwahrscheinlichkeit behaftet. Um sodann die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die durch den Absender (Alter, Kommunikator, Kommunikationssender) mitgeteilte Information auch durch den Empfänger (Ego, Rezipient, Kommunikationsempfänger) erreicht, wahrgenommen und verstanden wird, bedarf es des Einsatzes von Medien. Information, Mitteilung, Medium und Verstehen bilden die basalen Komponenten des Kommunikationsmodells nach Luhmann. Zusätzlich gilt es jedoch, die Situation, in der die Kommunikation stattfindet, zu berücksichtigen.

Information Unter der Information wird die selektive Auswahl aus einer Menge an möglichen Informationen verstanden. Hier wird bestimmt, welcher Informationsinhalt als Gegenstand der Kommunikation fungiert. Wird der Informationsinhalt an die Bedürfnisse und Erwartungen des Kommunikationspartners gekoppelt, so generiert die Information eine gewisse Bedeutung und wird erst dadurch zur Information. Die Information beschreibt das „was“ der Kommunikation.

Mitteilung Unter der Mitteilung wird die selektive Auswahl eines bestimmten Verhaltens zur Mitteilung der gewählten Information aus einer Menge an möglichen Verhaltensweisen verstanden. Die Auswahl legt fest, auf welche Art und Weise und mit welcher Intention die selektierte Information dem Kommunikationspartner mitgeteilt wird. Damit die Aufnahme der Information nicht gestört wird, ist die Form der Mitteilung entsprechend auszugestalten. Die Mitteilung beschreibt das „wie“ der Kommunikation.

Medium Unter dem Medium wird die selektive Auswahl desjenigen medialen Mittels aus einer Menge an möglichen Medien verstanden, das die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die mitgeteilte Information den Kommunikationspartner erreicht, wahrgenommen und verstanden wird. Das Medium beschreibt das „womit“ der Kommunikation.

Situation Unter der Situation wird die selektive Auswahl einer bestimmten Situationsgegebenheit aus einer Menge an möglichen Situationsgegebenheiten verstanden, die einen Einfluss auf die Kommunikation ausüben. Hier wird bestimmt unter welcher situativen Gegebenheit die mitgeteilte Information medial kommuniziert wird. Die Situation beschreibt das „wobei“ der Kommunikation.

Verstehen Unter dem Verstehen wird das Verstehen der mitgeteilten Information verstanden, was durch differenzieren zwischen Information und Mitteilung erfolgt und

durch das Medium und die Situation beeinflusst wird. Dies bedeutet, dass in einer bestimmten Situation durch das bestimmte Medium die bestimmte mitgeteilte Information auf eine bestimmte Art und Weise verstanden wird und auf eine Art und Weise einen Mehrwert generiert. Das Verstehen beschreibt den kognitiven Aspekt der Kommunikation.

Für das Prinzip der Kommunikation bedeutet dies (Def. 2.3, Bem. 2.3, Abb. 2.4), dass Alter (Kommunikationssender) nicht nur die Information, die Mitteilung und das Medium, sondern auch die Situation so auswählen muss, dass Ego (Kommunikationsempfänger) zum richtigen Verständnis gelangt. Damit liegen der Kommunikation Entscheidungen zugrunde, so dass es zur Kommunikation von Entscheidungen kommt. Denn nach den Annahmen der soziologischen Entscheidungstheorie gilt es zu entscheiden, „was wie womit“ und vor allem auch „wobei“ etwas zu kommunizieren ist. Es ist also die Synthese dieser Kommunikationskomponenten, die einen maßgeblichen Einfluss auf die Interaktion und damit auf die Beziehung zwischen dem kommunikationstreibenden und -empfangenden Subjekt ausübt. Damit ist die Kommunikation ein Element von sozialer Natur [17]. Sie ist ein Prozess im Sinne einzelner, nicht dauerhafter Ereignisse innerhalb einer nicht abreißenden Kette von Einzelereignissen, in der Sinn und Bedeutung kontextgebunden und erfahrungsgeleitet entstehen. Dies bedeutet, dass ein aktueller, erst von der Kommunikation selbst geschaffener Verweisungshorizont durch ein vorgehendes Kommunikationsereignis geleitet wird. Damit greift die Kommunikation rekursiv auf sich selbst zurück und vor und generiert somit Sinn und Bedeutung. Kommunikation geht Kommunikation voraus, schließt sich an diese an und stabilisiert sich durch das Wechselspiel gegenseitiger Erwartungen und Bedürfnisse. Die Erwartungs- und Bedürfnishaltung von Alter wird erfüllt, indem er Information, Mitteilung, Medium und Situation so manipuliert, dass Egos Erwartungen und Bedürfnisse vollständig befriedigt werden. Kommunikation ist hingegen durch inadäquate, falsche und ungewollte Selektionen bedroht und grenzt sich, wenn sie erfolgreich ist, gegen diese ab. Bewusst adäquate Selektionsentscheidungen beruhen, wie es noch zu zeigen gilt, auf dem Prinzip der Werte (Kap. 2.4), so dass es sich um wertbasierte Entscheidungen zur Selektion einer Information, einer Mitteilung, eines Mediums und einer Situation handelt.

Definition 2.3 (Kommunikation) *Unter der Kommunikation ist die Selektion einer Information, einer Mitteilung, eines Mediums und einer Situation zu begreifen, um in R2B Beziehungen Verstehen zu generieren.*

Bemerkung 2.3 (Kommunikation) *Kommunikation ist das soziale Element in der sozialen Beziehung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.*

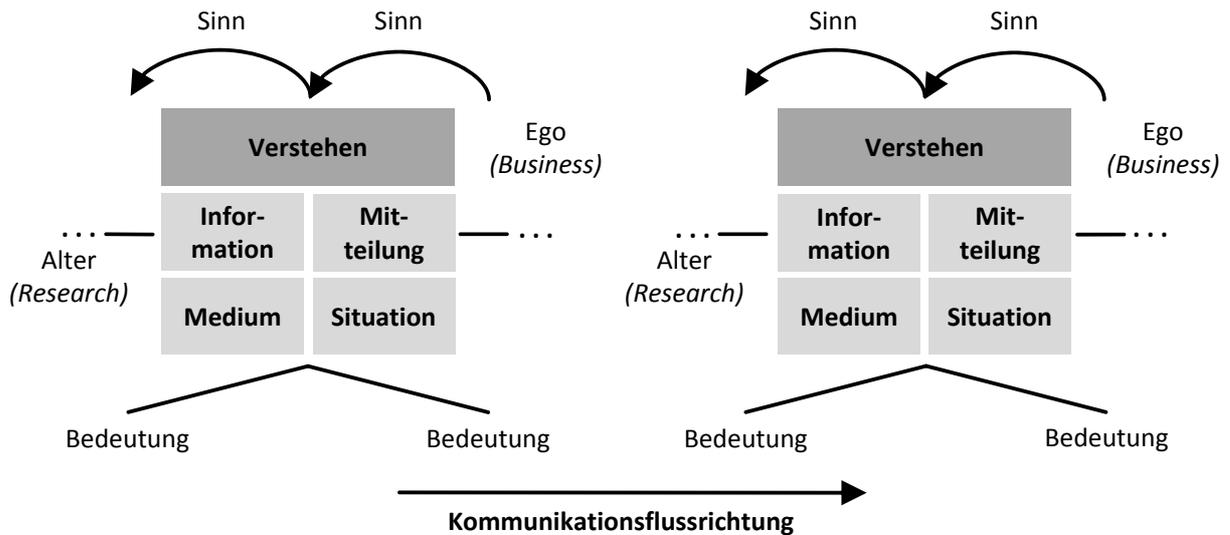


Abb. 2.4.: Das Prinzip der Kommunikation.

Zusammenfassung

Das hier erarbeitete Verständnis zum Begriff der Kommunikation grenzt sich von der klassischen Verständnisdefinition insofern ab, dass Kommunikation nun nicht mehr als die reine Übertragung einer bloßen Information gehandhabt wird [52, 53], sondern mit der Entscheidung zur Selektion einer Information, einer Mitteilung, eines Mediums und einer Situation einhergeht. Damit wird das Kommunikationsverständnis nach Luhmann um die Komponente der Situation erweitert.

2.3.2. Das Prinzip der Kommunikation im Technologietransfer

Auf die Kommunikation folgt die Kommunikation im Technologietransfer. Die Beschreibung der Kommunikation im Technologietransfer erfolgt anhand der Systemtheorie des Soziologen Niklas Luhmann [18, 54]. Für die Beschreibung eines jeden Systems ist nach Luhmann die Annahme grundlegend, dass ein System aus Elementen,

genauer gesagt Letztelementen in Form von Operationen, als die kleinste, nicht auflösbare Einheit besteht, die konstitutiv für ihre Existenz sind. Generell betrachtet existieren unterschiedliche Systeme, die aus unterschiedlichen Letztelementen bestehen und der Grund dafür sind, dass sich Systeme auf der Basis von unterschiedlichen Analyseebenen aufteilen und voneinander unterscheiden lassen. Luhmann unterscheidet unter anderem maschinelle Systeme, organische Systeme, psychische Systeme und eben auch soziale Systeme. Im Mittelpunkt des hier verwendeten Systemverständnisses stehen soziale Systeme, da Technologietransfer als ein soziales System aufgefasst wird. Nach Luhmann sind soziale Systeme autopoietischer und damit operational geschlossener sowie selbstreferenzieller Natur.

Autopoiesis Soziale Systeme sind autopoietisch. Dies bedeutet, dass die Systeme genau die Elemente, aus denen sie bestehen, durch die Elemente, aus denen sie bestehen, selbst produzieren und reproduzieren. Autopoietisch organisierte Systeme zeichnen sich daher durch ihre systementstehende Produktion und systemerhaltende Reproduktion aus sich selbst heraus aus, was dem neurobiologischen und neurophysiologischen Prinzip der zellularen Ausstattung von organischen Systemen entspricht. Dies bedeutet also, dass autopoietische Systeme ihre Existenzgrundlage, die Elemente aus denen sie bestehen, selbst erstellen, selbst herstellen und selbst dafür verantwortlich sind, Elementverknüpfungen zu produzieren oder nicht zu produzieren.

Operationale Geschlossenheit Autopoietische Systeme sind aufgrund der Selbstproduktion und Selbstreproduktion operational geschlossen, so dass sie auf der Ebene der Elemente weder eine Art Austausch noch jegliche Form kausal intendierter Veränderung von außen zulassen. Solche Systeme verfügen damit weder über einen Input an Elementen aus der Umwelt des Systems in das System, noch über einen Output von Elementen des Systems in die Umwelt des Systems. Dies besagt zwar nicht, dass das System keine Beziehung zur Umwelt hat, sondern nur, dass sich das System selbst nach Maßgabe seiner systeminternen Strukturen regelt. Das Resultat ist damit eine systemintern konditionierte Distinktion, also die Abgrenzung des Systems gegen seine Umwelt, wobei diese Grenzziehung durch die systeminternen Strukturen selbst konditioniert ist. Durch Interpenetration ist es zwar möglich, dass das System an ein anderes System strukturell gekoppelt ist, dieses sich jedoch in der jeweiligen Umwelt des anderen Systems befindet

und damit lediglich in einer Beziehung zu diesem steht, jedoch nicht von diesem kausal beeinflussbar ist.

Selbstreferenz Autopoietische Systeme sind selbstreferenziell, da die Selbstproduktion und Selbstreproduktion aufgrund der operationalen Geschlossenheit nur durch die basale Selbstreferenz gelingen kann. Dies bedeutet also, dass solche Systeme sich mit jeder neuen Operation wieder auf sich selbst beziehen, und damit in der Lage sind, sich selbst zu organisieren. Im Gegensatz dazu verweist die Fremdreferenz auf etwas, was nicht zum System selbst gehört, sondern sich in der Umwelt des Systems befindet.

Für das Prinzip der Kommunikation im Technologietransfer bedeutet dies (Def. 2.4, Bem. 2.4, Abb. 2.5), dass in sozialen Systemen die Kommunikation als das Letztelement des Sozialen aufzufassen ist. Dabei ist es die Kommunikation, welche die Annahmen und Erkenntnisse der soziologischen Entscheidungstheorie Luhmanns, die Kommunikation von Entscheidungen, mit der soziologischen Systemtheorie Luhmanns, die Kommunikation von Entscheidungen in sozialen Systemen zu deren Selbsterstellung und Selbsterhaltung, integriert. Technologietransfer als ein soziales System (Bem. 2.2) und Kommunikation als das soziale Letztelement in sozialen Systemen (Bem. 2.3) ermöglicht sogleich die Eruiierung des Verständnisses über die Kommunikation im Technologietransfer. Unter Kommunikation im Technologietransfer ist diejenige autopoietische Operation zu verstehen, die rekursiv auf sich selbst zurückgreift und vorgreift, um dadurch Technologietransfer zu erstellen und zu erhalten. Für den Funktionsmechanismus der Kommunikation im Technologietransfer bedeutet dies konkret, dass die Kommunikation, die gesamte Kommunikation und nur die Kommunikation diejenige basale Operation im Technologietransfer darstellt, die dafür verantwortlich ist, dass sich das System selbsterstellt und selbsterhält (Autopoiesis). Da soziale Systeme durch die Kommunikation von Entscheidungen konstituiert sind, besteht auch das soziale System des Technologietransfers aus Entscheidungen und fertigt damit diese Entscheidungen, aus denen es besteht, durch Entscheidungen, aus denen es besteht, selbst an (operationale Geschlossenheit, Selbstreferenz). Für das System Technologietransfer bedeutet dies, dass Alter genau solche Kommunikationsentscheidungen auszuwählen und zu koordinieren hat (Regelglied), die die Variablen zu überwinden vermögen (Störgrößenglied), die den Prozess der technologischen Wissensvermittlung zwischen Technologiegeber

und -nehmer (Strecke) stören. Die für den Prozess der technologischen Wissensvermittlung relevanten Störvariablen sind dabei von systemimmanenter und kommunikativer Natur. Letztendlich ist es also der Katalog an Kommunikationsentscheidungen (Steller), dessen Inhalt, die Entscheidung für eine bestimmte Information, Mitteilung, Medium und Situation, die originäre Ursache dafür ist, dass genau die Wirkung hervorgerufen wird, die notwendig ist, um die Störfaktoren der Kommunikation erfolgreich zu überwinden (statistisches Modell). Dabei ist es vornehmlich die Technologie, die den Katalog an Kommunikationsentscheidungen maßgeblich beeinflusst. Denn Kommunikationsentscheidungen sind immer an das zentrale Vermittlungsobjekt, hier die Technologie, zu koppeln und werden demnach durch dessen spezifische Ausprägungsformen, hier die Ausprägungsform der technologischen Wissensbasis, Wissensform und Wissensrelevanz, determiniert. Wird all dies berücksichtigt, so befindet sich das System Technologietransfer in einem Gleichgewichtszustand, so dass technologisches Wissen reibungslos vermittelt wird.

Definition 2.4 (Kommunikation im Technologietransfer) *Unter der Kommunikation im Technologietransfer ist diejenige autopoietische Operation zu verstehen, die auf sich selbst zurückgreift und vorgreift und dadurch das operational geschlossene System des Technologietransfers produziert und reproduziert.*

Bemerkung 2.4 (Kommunikation im Technologietransfer) *Kommunikation ist das soziale Element im sozialen System Technologietransfer.*

Zusammenfassung

Mit dem hier erarbeiteten Verständnis zum Prinzip der Kommunikation im Technologietransfer wird erstmals der um die Situation erweiterte Kommunikationsgedanke nach Luhmann von der Beschreibung zur Funktionsweise von Unternehmen [55] auf die Funktionsweise des Technologietransfers übertragen. Damit ist in einem sozialen System wie dem des Technologietransfers die Kommunikation, und zwar die Kommunikation im Sinne der Selektion einer Information, Mitteilung, Medium und Situation, das bestimmende soziale Letztelement.

Im Folgenden obliegt es dem dritten Modellmerkmal, den Werten, die Kommunikation nach ökonomischen Prinzipien auszugestalten.

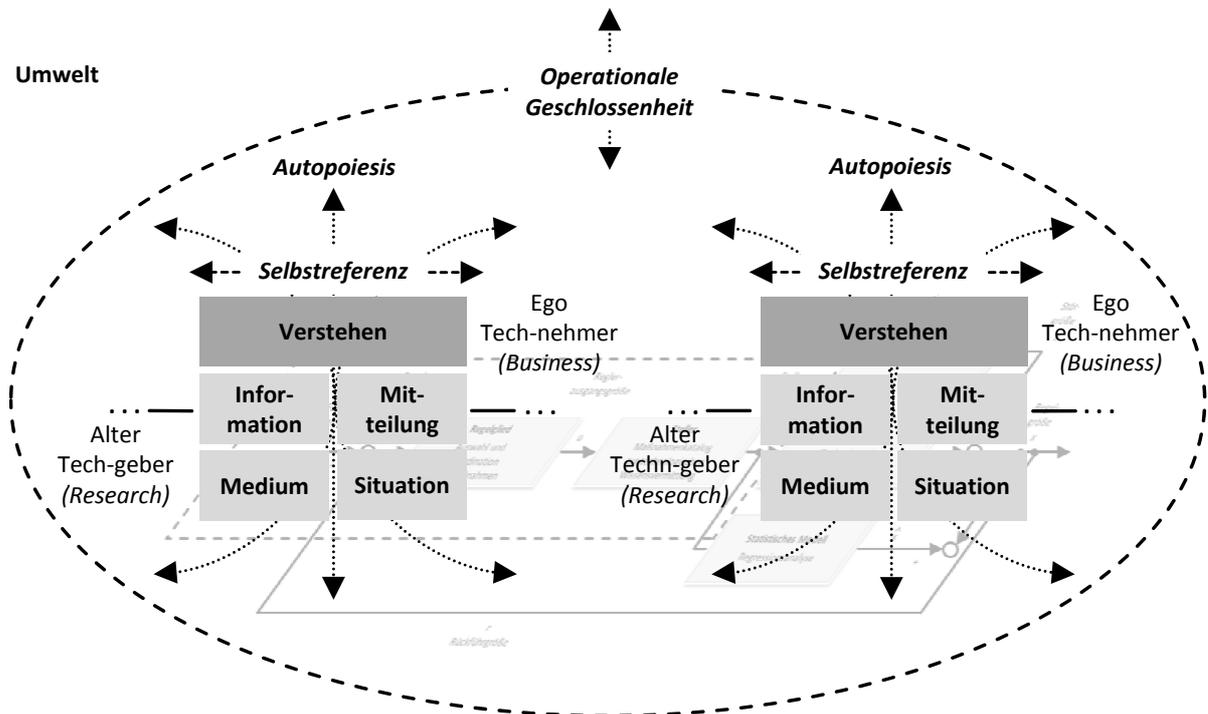


Abb. 2.5.: Das Prinzip der Kommunikation im Technologietransfer.

2.4. Werte, Kommunikation und Technologietransfer

Werte stellen das dritte zentrale Merkmal des Modellkonzeptes dar. Auch hierbei gilt es, aufbauend auf einem geeigneten Werteverständnis (Kap. 2.4.1) ein neuartiges, erkenntnistheoretisches Verständnis für die Beschreibung der Werte in der Kommunikation (Kap. 2.4.2), der Werte im Technologietransfer (Kap. 2.4.3) und der werteorientierten Kommunikation im Technologietransfer (Kap. 2.4.4) zu eruieren.

2.4.1. Das Prinzip der Werte

In der modernen Ökonomie obliegt es dem Marketing wichtige Erkenntnisse für die Überwindung zwischenmenschlicher Belange anhand von Werten, genauer gesagt anhand von Werten in Beziehungen, den sogenannten Beziehungswerten, zu liefern. Beim Marketing handelt es sich um eine schwer greifbare, nicht eindeutig qualifizierbare und quantifizierbare Größe. Denn das Marketing erschließt die unterschiedlichsten Bereiche von Organisationseinheiten (Channel Marketing, Gender Marketing, Investitionsgütermarketing, Konsumgütermarketing, Technologiemarketing, Relationship Marketing).

Allgemein wird mit dem Begriff des Marketings die Ausrichtung sämtlicher organisationsspezifischer Entscheidungen auf den Markt bezeichnet [56]. Marketing ist demnach eine auf den Markt gerichtete Funktion. Dieses Funktionsverständnis greift die moderne Marketingwissenschaft auf, erweitert es zugleich um das Prinzip der Werte in Beziehungen, um sodann Marketing wie folgt zu begreifen: „marketing is an organizational function and set of processes for creating, communicating, and delivering value to customers and for managing customer relationships in ways that benefit the organization and its stakeholders“ (American Marketing Association, 2004 [57]).

Nach diesem Verständnis sind alle die dem Marketing zugrunde liegenden Entscheidungen auf den Verlauf der kundenbezogenen Beziehungsprozesse auszurichten. Genau diese Vorgehensweise entspricht dem Prinzip des Beziehungsmarketings (Relationship Marketing), wobei im modernen Beziehungsmarketing den Beziehungswerten eine zentrale Bedeutung zugesprochen wird [19, 20, 58–60]. Beziehungsmarketing und Beziehungswerte nehmen dabei folgende Form an.

Beziehungsmarketing Die Betrachtung von Austauschprozessen steht seit jeher im Mittelpunkt der Marketingforschung. Jedoch ist in diesem Zusammenhang ein verstärkter Wandel vom Transaktionsmarketing zum Beziehungsmarketing zu beobachten. Denn die klassische transaktionsbezogene Vorstellung, das den einzelnen, unabhängigen Austauschakt in den Vordergrund stellt, weicht immer mehr der Erfahrung, dass für die Erklärung des Marktgeschehens das marktorientierte, in der Regel langfristige Beziehungsverhältnis mit dem Kunden von zunehmender Bedeutung ist. Konkret bedeutet dies, dass weniger die Transaktion des bloßen Objektes, sondern vielmehr die Beziehungen mit den Kunden im Vordergrund steht.

Beziehungswerte Im Beziehungsmarketing ist dem Werteverständnis eine zentrale Bedeutung zuzusprechen. Werte bestehen vornehmlich in der Existenz des zu transferierenden Objektes, werden durch Zusatzleistungen additiv erweitert und entfalten ihre volle Wirksamkeit, wenn die vom Kunden erwarteten Bedürfnisse und Leistungen durch das marketingtreibende Subjekt als zufriedenstellend erlebt werden. Dies bedeutet, dass nicht nur die alleinige Existenz des Objektes als Basisprodukt im Vordergrund stehen sollte, sondern vielmehr kundenorientierte Werte, die deren Erwartungen und Bedürfnisse reflektieren oder formieren, um zwischen den am Beziehungsprozess beteiligten

Akteuren einen erfolgreichen, langfristigen Beziehungsverlauf aufzubauen, aufrechtzuerhalten und weiterzuentwickeln.

Für das Prinzip der Werte bedeutet dies (Def. 2.5, Bem. 2.5, Abb. 2.6), dass allein die Werte für die Befriedigung von Kundenerwartungen und Kundenbedürfnisse verantwortlich sind. Sind die Kundenerwartungen und Kundenbedürfnisse vollständig befriedigt, so gilt dies auch für die Kundenbeziehungen. Damit verfügen die Werte über einen signifikanten Einfluss auf die Produktion und Reproduktion der Beziehungen zwischen dem marketingtreibenden Subjekt (Marketer) und dem marketingempfangenden Subjekt (Markt). Jedoch sind diese Werte genau wie das Objekt der Technologie für den Prozess der Selbsterstellung und Selbsterhaltung von technologischen Systemen nicht verantwortlich. Denn dies obliegt, wie es bereits gezeigt wurde, allein dem Element der Kommunikation. Marketing ist dabei eine Funktion von sozialer Natur [56]. Demnach handelt es sich auch bei den Beziehungswerten um eine Funktion von sozialer Natur.

Definition 2.5 (Werte) *Unter den Werten ist diejenige Funktion des Marketings zu verstehen, die durch die Befriedigung von Kundenerwartungen und Kundenbedürfnissen die Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen maßgeblich beeinflusst.*

Bemerkung 2.5 (Werte) *Werte sind soziale Funktionen in der sozialen Beziehung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.*



Abb. 2.6.: Das Prinzip der Werte.

Zusammenfassung

Das hier erarbeitete Verständnis zum Begriff der Werte orientiert sich am Marketinggedanken der Beziehungswerte in Beziehungsprozessen. Dabei wird der Prozess der Produktion und Reproduktion von technologischen Beziehungen, wie hier der Prozess der Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen, durch die ihm zugrunde liegenden Werte maßgeblich beeinflusst.

2.4.2. Das Prinzip der Werte in der Kommunikation

Auf die Werte folgen die Werte in der Kommunikation. Im modernen Beziehungsmarketing ist die Kommunikation, genauer gesagt die Kommunikation von Werten, von entscheidender Bedeutung. Dies entspricht dem Prinzip des dialogorientierten Beziehungsmarketings [19, 20, 57]. Denn anders als beim traditionellen Marketingverständnis, das sich aus dem 4P-Mix einer Produkt-, Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik (product, price, place, promotion) zusammensetzt [61], wird im dialogorientierten Beziehungsmarketing der Fokus auf das Element der Kommunikation gelegt. Nach dem klassischen Marketingverständnis besteht das Ziel der Kommunikation in der Gestaltung des Dialoges zwischen allen am Dialog beteiligten und betroffenen Personen zur Entwicklung und Umsetzung der organisationsspezifischen Kommunikationsstrategien [62]. Die inhaltliche Bestimmung der Kommunikationsstrategie erfolgt anhand des Kommunikationsobjekts, der Kommunikationszielgruppe, der Kommunikationsbotschaft, den Kommunikationsmaßnahmen, dem Kommunikationsareal und dem Kommunikationstiming [62]. Dieses Verständnis grenzt sich jedoch von der in dieser Untersuchung erarbeiteten Auffassung gänzlich ab. Denn in dieser Arbeit definiert sich die Kommunikation als Synthese aus Information, Mitteilung, Medium und Situation.

Für das Prinzip der Werte in der Kommunikation bedeutet dies (Def. 2.6, Bem. 2.6, Abb. 2.7), dass die Prinzipien des ökonomischen Beziehungsmarketings, die Beziehungswerte, auf die Prinzipien des soziologischen Kommunikationsverständnisses, die Selektion von Information, Mitteilung, Medium und Situation, zu übertragen sind. Nach den Grund- und Leitzätzen der soziologischen Entscheidungstheorie kommt es bei der Kommunikation zur Kommunikation von Entscheidungen. Die Kommunikation ist dabei ein soziales Element (Bem. 2.3). Diese Prinzipien stehen im unmittelbaren Einklang mit den Grund- und Leitzätzen der ökonomischen Entscheidungstheorie. Denn in der ökonomischen Entscheidungstheorie sind alle Entscheidungen, wie die Entscheidung im Marketing zur Befriedigung von Kundenerwartungen und Kundenbedürfnissen anhand von Werten, auf den Markt auszurichten. Dabei handelt es sich auch bei den Werten um soziale Elemente (Bem. 2.5). Aus marketingtheoretischer Sicht sind wertbasierte Selektionen notwendig. Denn Kommunikation stabilisiert sich nur dann, wenn die Erwartungen und Bedürfnisse von Ego durch Alter vollständig befriedigt werden. Dies gelingt

Alter, indem er die Entscheidung zur Selektion von Information, Mitteilung, Medium und Situation unter dem Werteaspekt des Marketings vornimmt. Konkret bedeutet dies, dass Alter wertbasierte, sämtliche wertbasierte und nur wertbasierte Informationen, Mitteilungen, Medien und Situationen auszuwählen hat, so dass Ego zum richtigen, wertbasierten Verständnis erlangt.

Definition 2.6 (Werte in der Kommunikation) *Unter den Werten in der Kommunikation ist die Selektion von wertbasierten Informationen, Mitteilungen, Medien und Situationen zu begreifen, um in R2B Beziehungen Verstehen zu generieren.*

Bemerkung 2.6 (Werte in der Kommunikation) *Werte sind soziale Funktionen des sozialen Elements der Kommunikation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.*

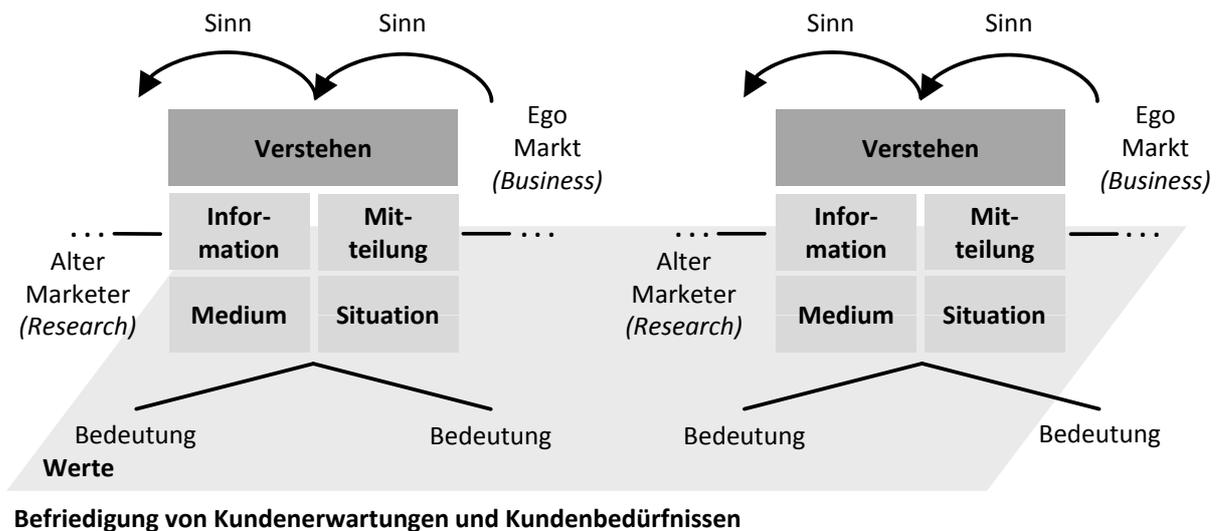


Abb. 2.7.: Das Prinzip der Werte in der Kommunikation.

Zusammenfassung

Mit dem hier erarbeiteten Verständnis zum Prinzip der Werte in der Kommunikation wird erstmals das Werteprinzip des Marketings auf das Kommunikationsprinzip der Soziologie übertragen. Der Prozess der Selbsterstellung und Selbsterhaltung von technologischen Beziehungen, wie hier der Prozess der Selbsterstellung und Selbsterhaltung von R2B Beziehungen, ist genau dann erfolgreich, wenn es zur Kommunikation von Werten kommt.

2.4.3. Das Prinzip der Werte im Technologietransfer

Auf die Werte folgen die Werte im Technologietransfer. Für die Ausgestaltung der Werte im Technologietransfer sind die Grund- und Leitsätze des Marketings auf die Grund- und Leitsätze im Technologietransfer zu übertragen. Die Verschmelzung des Marketinggedankens mit dem Technologietransfergedanken erfolgt anhand der Philosophie des Generic Concept of Marketing [63–65]. Dies entspricht der Überlegung, den Objektbereich des Marketings aus den engen Grenzen des Konsumgüterbereichs zu lösen. Aufbauend auf dem Verständnis „[...] marketing applies to any social unit seeking to exchange values with other social units“ (Philip Kotler, A Generic Concept of Marketing, 1972 [63]) ist Marketing als ein „Behavioral System of Exchange“ [66, 67] zu verstehen. Da sowohl der Objekt- als auch der Subjektbegriff sehr umfassend aufzufassen ist, ist letztendlich die Gesamtheit aller Austauschprozesse [63, 68], und somit auch die der Technologietransferprozesse, in den Gegenstandsbereich des Marketings mit aufzunehmen. Marketing folgt demnach der Philosophie von Regis McKenna „marketing is everything and everything is marketing“ (Regis McKenna, Marketing is Everything, 1991 [69]). Somit ist es dieses generische Marketingverständnis, das es ermöglicht, die Prinzipien der modernen Marketingwissenschaft, die Grund- und Leitsätze des Beziehungs- und Wertemarketings, auf den Gegenstandsbereich des Technologietransfers zu adaptieren. Damit sind auch hier Technologietransferprozesse weniger als Transaktionsprozesse sondern mehr als Beziehungsverhältnisse aufzufassen. Hierbei gilt es, langfristige und zugleich vielversprechende technologische Beziehungen zwischen den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Organisationseinheiten zu produzieren und zu reproduzieren. Beziehungen basieren somit auf der Generierung von Werten, indem die Erwartungen und Bedürfnisse der Kunden befriedigt werden.

Für das Prinzip der Werte im Technologietransfer bedeutet dies Folgendes (Def. 2.7, Bem. 2.7, Abb. 2.8). Technologietransfer ist ein soziales System (Bem. 2.2) und Werte sind soziale Funktionen in sozialen Systemen (Bem. 2.5). Im Mittelpunkt des Technologietransfers steht die Übertragung technologischen Wissens von einem Technologiegeber zu einem Technologienehmer über einen gemeinsamen Übertragungskanal in einem gemeinsamen Umfeld. Genau dieser Prozess der technologischen Wissensvermittlung ist anhand von geeigneten Werten auszugestalten. Werte im Technologietransfer sind

demnach an die technologietransferbestimmenden Elemente wie dem des Subjekts, Objektes, Kanals und Umfelds anzupassen. Zugleich gilt es diese Werte auf den Prozess der Kommunikation auszurichten und mit den Komponenten der Kommunikation zu verbinden. Konkret bedeutet dies, dass Werte in Bezug auf das dem Technologietransfer und das dem der Kommunikation zugrunde liegende Objekt, Subjekt, Kanal und Umfeld auszurichten sind. Beispielhaft sei hier die Ausrichtung der wertbasierten Informationen auf das zu transferierende Objekt oder die Ausrichtung der wertbasierten Informationen in Abhängigkeit des transfergegebenen Subjekts genannt.

Definition 2.7 (Werte im Technologietransfer) *Unter den Werten im Technologietransfer ist diejenige Funktion des Marketings zu verstehen, die die Produktion und Reproduktion des Systems Technologietransfer maßgeblich beeinflusst.*

Bemerkung 2.7 (Werte im Technologietransfer) *Werte sind soziale Funktionen im sozialen System Technologietransfer.*

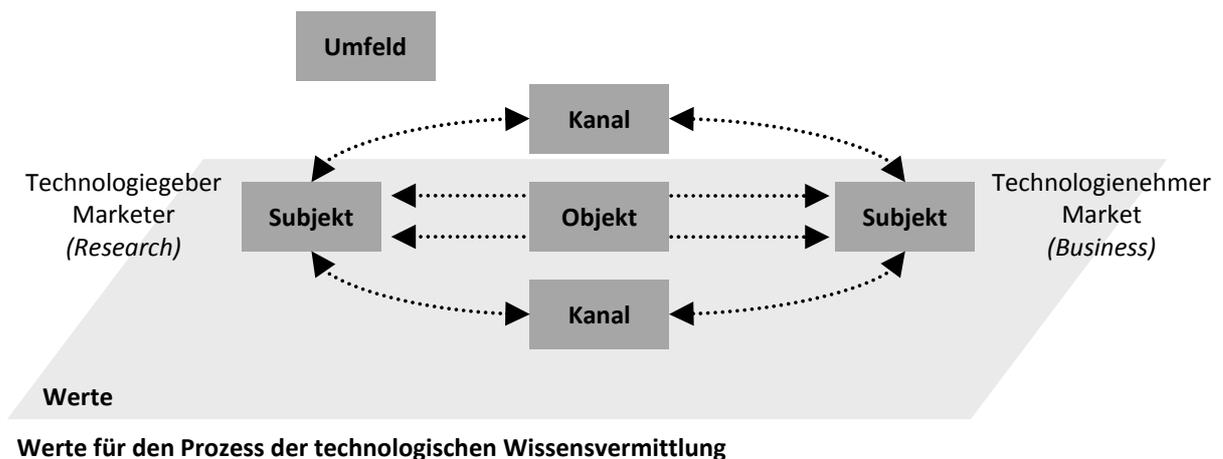


Abb. 2.8.: Das Prinzip der Werte im Technologietransfer.

Zusammenfassung

Während traditionelle Darstellungen zum Marketing sich auf Business-to-Business (B2B) oder Business-to-Consumer (B2C) Beziehungen beschränken, ermöglicht das hier erarbeitete Verständnis die Adaptierung der Prinzipien des Beziehungs- und Wertemarketing auf den Gegenstandsbereich der Research-to-Business (R2B) Beziehungen. Zwar sind wenige Studien [33, 70–73] zu verzeichnen, die den Technologietransfer unter dem Ansatz einer marketingtheoretischen Perspektive bereits betrachteten, jedoch ist

es erst mit diesem Verständnis möglich, die Prinzipien des Beziehungsmarketings auf den Gegenstandsbereich des Technologietransfers vollständig zu transferieren.

2.4.4. Das Prinzip des Technologietransfers durch Kommunikation von Werten

Auf die Werte in der Kommunikation und die Werte im Technologietransfer folgt die wertorientierte Kommunikation im Technologietransfer. Sowohl die Beschreibung der einzelnen Merkmale untereinander (Technologietransfer, Kommunikation, Werte) als auch die Beschreibung der Beziehungen der Merkmale zueinander (Kommunikation im Technologietransfer, Werte in der Kommunikation, Werte im Technologietransfer) ist für die Tatsache verantwortlich, dass sich Beziehungen zwischen Wissenschaft (Research) und Wirtschaft (Business) letztendlich anhand des Prinzips der wertorientierten Kommunikation im Technologietransfer beschreiben lassen.

„Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ – mit diesem theoretischen Modellkonzept geht nun die Frage einher, welche wertbasierten Entscheidungen zur Selektion einer Information, einer Mitteilung, eines Mediums und einer Situation vorzunehmen sind, damit die Kundenerwartungen und Kundenbedürfnisse vollständig befriedigt werden. Demnach ist die richtige Information mit dem richtigen Medium in der richtigen Situation richtig mitzuteilen. Denn erst dies führt zur Bildung von langfristigen und viel versprechenden technologischen Beziehungen zwischen den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Innovationsparteien.

3. Empirie

3.1. Der Entwurf einer Vorgehensweise zur Bildung von Research-to-Business Beziehungen

Ziel dieser Arbeit ist die Anwendung der Modellformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ um unter Ermittlung von Barrieren geeignete Erfolgsfaktoren und Strategien zur Bildung von Research-to-Business Beziehungen abzuleiten. Doch was sind im Hinblick auf die Bildung von Research-to-Business Beziehungen die Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien?

Der Entwurf eines geeigneten Maßnahmenkataloges zur Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft beruht auf dem empirischen Sinnkriterium des logischen Empirismus [Hahn1929]. Nach dem empirischen Sinnkriterium gelten solche rationale Aussagen als erst dann semantisch sinnvoll und bedeutungsvoll, wenn sie durch die empirische Wirklichkeit verifiziert sind. Wenn eine Aussage keine Verifikationsbedingung besitzt, also keine empirische Erfahrung über die Wahrheit dieser Aussage existiert, so ist diese Aussage bedeutungslos. Somit ist das in dieser Untersuchung aufgestellte theoretische Modell durch den empirischen Erkenntnisgewinn zu verifizieren. Hierfür gilt es, einen Maßnahmenkatalog zur Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu entwerfen, wobei der Entwurf an sich auf folgender Modellthese beruht.

Modellthese 2 (Barrieren, Erfolgsfaktoren, Strategien) *Research-to-Business Beziehungen werden durch Barrieren kommunikativer Art beeinträchtigt und anhand von Erfolgsfaktoren und Strategien werteorientierter Art überwunden.*

Für die messtechnische Erfassung von Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien geht die Entwicklung eines geeigneten Konzeptes zur Konstruktion von Skalen voraus (Abb. 3.1). Bei der Skalenkonstruktion handelt es sich um ein Vorgehenskonzept, das

sich zur Messung von untersuchungsrelevanten Fragestellungen eignet: „[...] scale development - that is, the generation and selection of items to form a scale to measure a construct“ (John Rossiter, *The C-OAR-SE Procedure for Scale Development in Marketing*, 2002 [74]). Die Messung von untersuchungsrelevanten Fragestellungen wird also von zwei wesentlichen Faktoren bestimmt, die Konstrukte und deren Indikatoren. Konstrukte sind theoretisch-abstrakte Einheiten, die real existierende Phänomene von unbeobachtbarer Natur beschreiben und damit als latente, unbeobachtbare Variablen empirisch nicht direkt messbar sind. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit einer indirekten Messung der Konstrukte anhand von Indikatoren, auch Items genannt, die als manifeste, beobachtbare Variablen empirisch direkt messbar sind.

Für den Vorgang der Skalenkonstruktion stellt das C-OAR-SE Modell [74] eine adäquate Ausgangsbasis dar [75–77]. Bei diesem Modell handelt es sich um ein sechstufiges Ablaufdiagramm in Form der Prozessschritte Konstruktdefinition (construct definition), Objektklassifizierung (object classification), Attributklassifizierung (attribute classification), Beurteileridentifikation (rater identification), Skalenbildung (scale formation) und Auswertung (enumeration and reporting). Jedoch verlangt die sachgemäße Konstruktion von geeigneten Skalen weitaus mehr, insbesondere dann, wenn es gilt, diese unter den strengen Anforderungen der Messvalidität durchzuführen. Genau aus diesem Grund orientiert sich der hier zu entwickelnde Prozess der Skalenkonstruktion nur strukturell am C-OAR-SE Prinzip. Denn die Konstruktion von geeigneten Skalen umfasst in dieser Untersuchung die folgenden Prozessschritte.

In einem ersten Schritt sind die Determinanten, die Rahmenbedingungen einer Untersuchung, zu identifizieren. In einem zweiten Schritt sind die theoretischen Konstrukte, die für den Erfolg von R2B Beziehungen verantwortlich sind, auf Basis der ihr zugrunde liegenden Barrieren rekursiv zu identifizieren. In einem dritten Schritt sind die identifizierten Erfolgskonstrukte inhaltlich klar und eindeutig zu definieren. In einem vierten Schritt sind die definierten Erfolgskonstrukte in messbare Aussagen zu transferieren und empirisch von Schlüsselinformanten zu bewerten. In einem fünften Schritt sind die erhobenen Bewertungen anhand von statistischen Methoden auszuwerten. In einem sechsten Schritt sind die Strategien auf der Basis der statistischen Ergebnisse abzuleiten.

Während die Ergebnisse der Prozessschritte eins bis drei auf theoretischen Überlegungen basieren, beruhen die Ergebnisse der Prozessschritte vier bis sechs auf empiri-

schen Befunden. Neu in diesem Vorgehensmodell zur Skalenkonstruktion sind die Prozessschritte eins und zwei, die dem C-OAR-SE Modell vorgeschaltet werden, und der Prozessschritt sechs, der dem C-OAR-SE Modell nachgeschaltet wird. Die C-OAR-SE Schritte zur Konstruktdefinition, Objektklassifizierung, Attributklassifizierung und Beurteileridentifikation werden zum Prozessschritt drei zusammengeführt. Die verbleibenden C-OAR-SE Schritte zur Skalenbildung und Auswertung spiegeln sich im Prozessschritt vier und fünf wider.

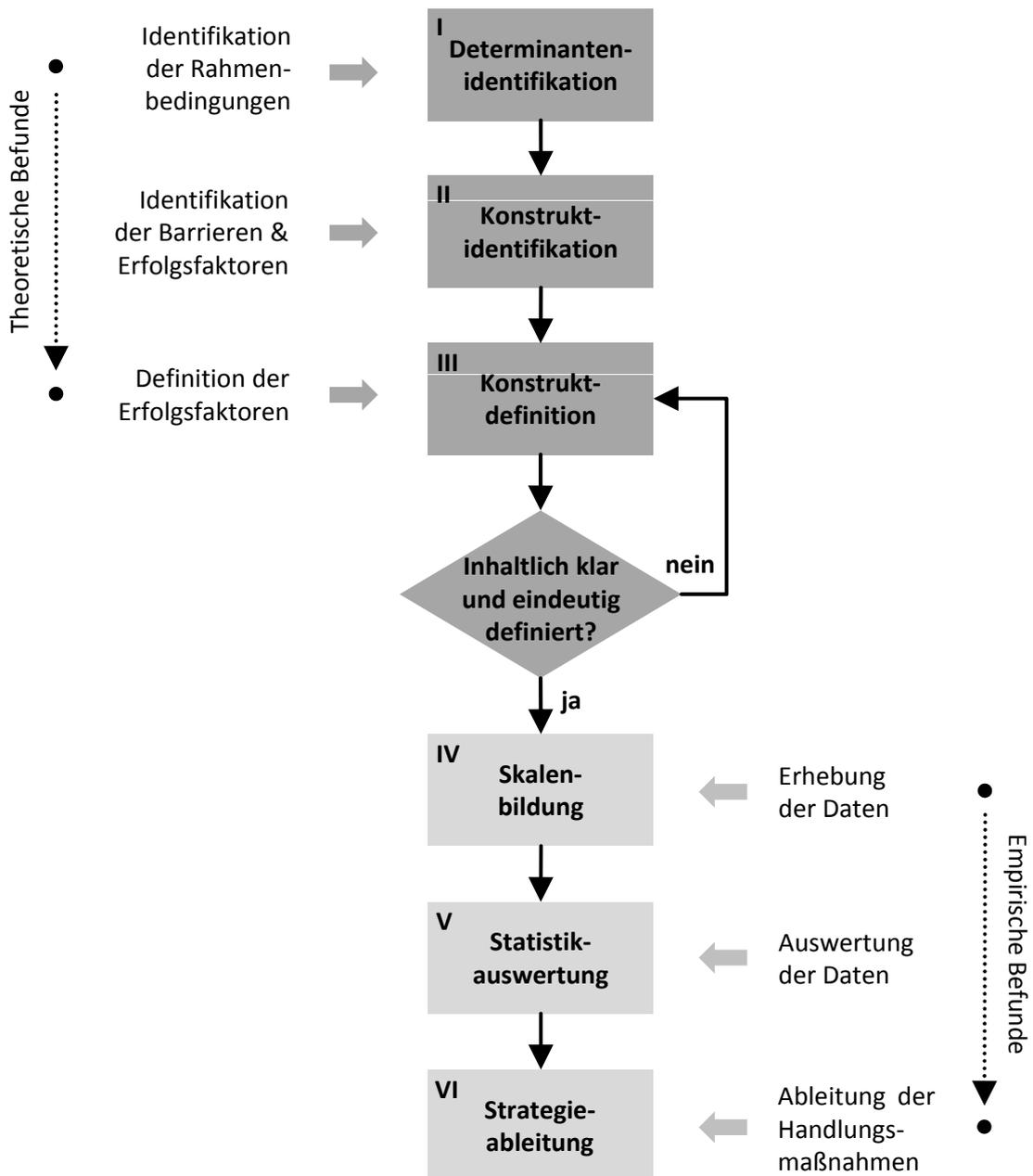


Abb. 3.1.: Entwurf der Vorgehensweise zur Bildung von R2B Beziehungen.

Die messtechnische Erfassung von Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien zur Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erfolgt anhand der Prozessschritte zur Identifikation der Rahmenbedingungen (Kap. 3.2), zur Identifikation der Barrieren und Erfolgsfaktoren (Kap. 3.3), zur Definition der Erfolgsfaktoren (Kap. 3.4), zur Erhebung der Daten (Kap. 3.5), zur Auswertung der Daten (Kap. 3.6) und zur Ableitung der Strategien (Kap. 3.7).

3.2. Identifikation der Rahmenbedingungen

Ergebnisse einer Untersuchung sind direkt oder indirekt abhängig von der Ausprägung ihrer Determinanten. Konkret handelt es sich hierbei um das Subjekt, Objekt, Form, Prozess und Umfeld einer technologischen Beziehung, die die Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu beeinflussen vermag (Abb. 3.2).

Die Ausgestaltung der Rahmenbedingungen erfolgt am Beispiel von NEMO, dem „Network of Excellence on Micro-Optics“. NEMO, ein Projekt im sechsten Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft (2004-2007), ist ein europäisches Wissenschaftskonsortium, das aus 33 Partnern mit rund 330 Wissenschaftlern aus zwölf Ländern besteht. Das Netzwerk betreibt Spitzenforschung im Bereich der grundlagen- und anwendungsorientierten Optik & Photonik mit Strukturabmessungen im Mikro- und Nanometerbereich. Ziel ist es, Europas Kompetenzen auf dem Gebiet der Optik & Photonik, die Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts, effektiv zu bündeln und dieses Kompetenzspektrum für die Industrie zugänglich zu machen.

Subjekt Das Subjekt beschreibt die beteiligten Akteure und damit das „wer“ von Research-to-Business Beziehungen. Während der Technologiegeber als Besitzer technologischen Wissens fungiert, agiert der Technologienehmer als Nutzer technologischen Wissens. In dieser Studie stehen die öffentlich grundfinanzierten Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen als Technologiegeber sowie die mikro, kleineren, mittleren und größeren Unternehmen als Technologienehmer im Mittelpunkt.

Objekt Das Objekt beschreibt das technologische Wissen und damit das „was“ von Research-to-Business Beziehungen. Technologisches Wissen ist anhand der konstitutiven Merkmale Wissensbasis, Wissensform und Wissensrelevanz charakterisierbar. In

dieser Studie beruht technologisches Wissen auf den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und Erfahrungen der Optik & Photonik, der Mikrotechnologie, der Nanotechnologie sowie der Mechatronik welches in immaterieller Form für Dienstleistungen dienen kann.

Form Die Form beschreibt die Art der Zusammenarbeit und damit das „wie“ von Research-to-Business Beziehungen. Bei der Form der Zusammenarbeit kann es sich um Auftragsforschungen, Lizenzen, Kooperationen, Personaltransfer, Informationstransfer, Schulungen und Weiterbildungen oder auch Beratungen handeln [40, 78]. In dieser Studie steht die Form von Kooperationen im Mittelpunkt.

Prozess Der Prozess beschreibt die Zeitpunkte der Zusammenarbeit und damit das „wann“ von Research-to-Business Beziehungen. Die Zeitpunkte der Zusammenarbeit werden als einzelne, voneinander unabhängige Phasen dargestellt, die allesamt planbar sind. Zwar variiert die genaue Einteilung der Phasen zwischen den Modellen stark [40, 78], jedoch lassen sich diese bei gleichartiger Aggregation in eine Initiierungs-, Übertragungs- und Integrationsphase überführen. In dieser Studie steht die Phase der Initiierung von Kooperationsbeziehungen im Mittelpunkt.

Umfeld Das Umfeld beschreibt die Umgebung der Zusammenarbeit und damit das „wo- bei“ von Research-to-Business Beziehungen. Das Umfeld der Zusammenarbeit kann die unterschiedlichsten Ausmaße annehmen [40, 78]. Beziehungen können innerhalb einer Organisation (intraorganisational) oder zwischen verschiedenen Organisationen (interorganisational) verlaufen. Beziehungen können auf der gleichen Stufe der Wertschöpfungskette (horizontal) oder auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette (vertikal) verlaufen. Beziehungen können bestimmt (fokussiert) oder unbestimmt (diffus) verlaufen. Beziehungen können unmittelbar (direkt) oder zwischen Mittlern (indirekt) verlaufen. Beziehungen können innerstaatlich (national) oder überstaatlich (international) verlaufen. Beziehungen können technologiegetrieben (technology push) oder bedarfsgetrieben (market pull) verlaufen. In dieser Studie nimmt das Umfeld ein international europäisches sowie interorganisational zwischenbetriebliches Ausmaß an, in welchem die direkte, nicht durch Technologiemitteiler überbrückte, auf der Seite des Technologiegebers aktiv gestaltete, horizontal fokussierte marketingorientierte Kommunikation von Werten im Technologietransfer im Mittelpunkt steht.

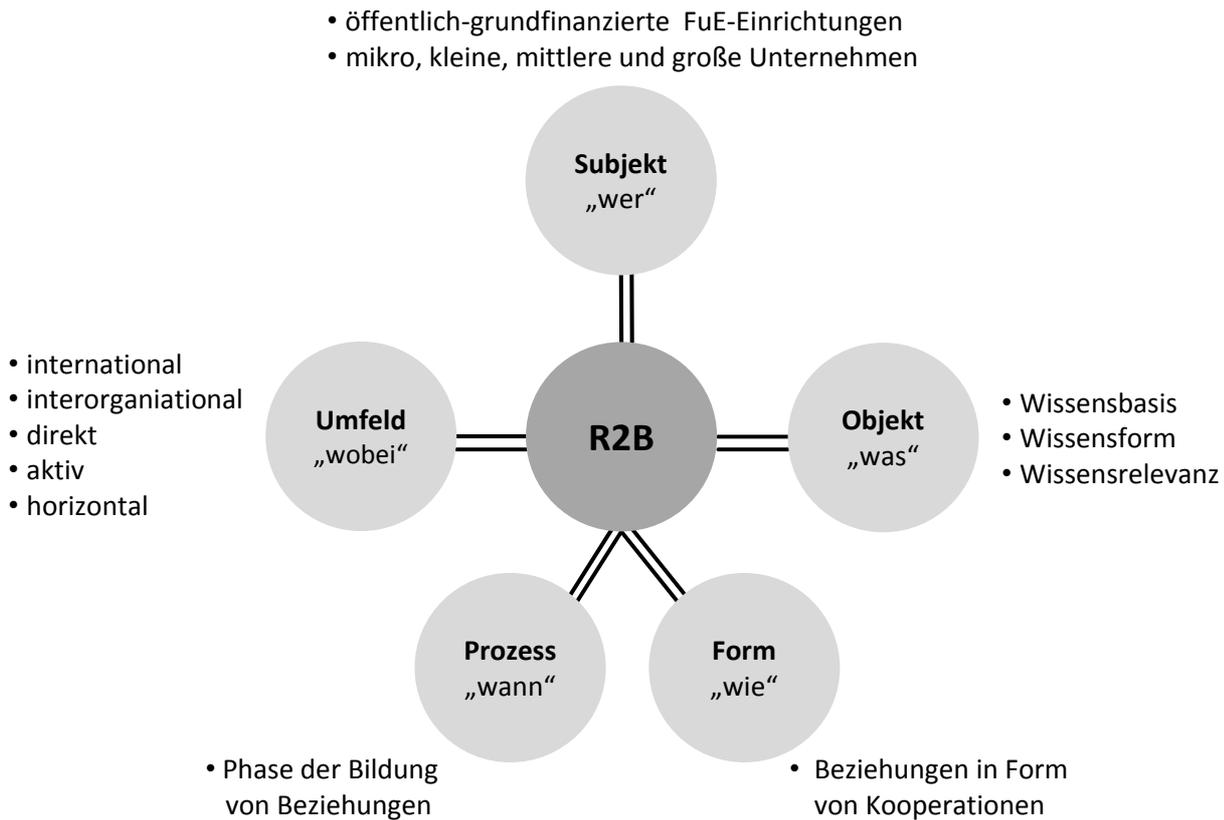


Abb. 3.2.: Identifikation der Rahmenbedingungen am Beispiel von NEMO.

3.3. Identifikation der Barrieren und Erfolgsfaktoren

Allgemein betrachtet lassen sich mit dem Prinzip der Konstruktidentifikation (Kap. 3.3.1) vier verschiedene Arten von Barrieren identifizieren, die Barriere des Nicht-Wissens (Kap. 3.3.2), des Nicht-Wollens (Kap. 3.3.3), des Nicht-Könnens (Kap. 3.3.4) und des Nicht-Dürfens (Kap. 3.3.5).

3.3.1. Das Prinzip der Konstruktidentifikation

Ausgangspunkt für die Identifizierung von betriebswirtschaftlich relevanten, gestaltbaren und beeinflussbaren Variablen, die für den Erfolg der Bildung von R2B Beziehungen verantwortlich sind, bilden deren Störvariablen (Störfaktoren, Hemmnisse, Barrieren). Denn die Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist kein Selbstläufer. Vielmehr sind zahlreiche gravierende Barrieren zu verzeichnen, die als hemmende, jedoch auch überwindbare Hindernisse den Erfolg einer Beziehung zu

beeinträchtigen vermögen. Es gilt daher auf Basis der Störvariablen a priori die Konstrukte rekursiv abzuleiten, die die Barrieren erfolgreich zu überwinden vermögen. Bei den abgeleiteten Konstrukten handelt es sich um theoretische Konstrukte, die als abstrakte Einheiten real existierende Phänomene von beobachtbarer und oder unbeobachtbarer Natur beschreiben (Bem. 3.1). Dabei liefern nach den Erkenntnissen der modernen betriebswirtschaftlichen Erfolgsfaktorenforschung insbesondere weiche, nichtbeobachtbare Konstrukte, die so genannten latenten Variablen, eine bessere theoretische Basis und damit eine substanziell fundiertere Erklärung der Ursachen des Erfolges [79]. Dies gilt auch für die Ausgestaltung des Technologietransfers anhand der Kommunikation von Werten, insbesondere dann, wenn es gilt, die vom Kunden erwarteten Bedürfnisse und Leistungen, die zumeist von weicher Natur sind, vollständig zu befriedigen. Demnach sind weiche Erfolgskonstrukte zu identifizieren.

Bemerkung 3.1 (Konstrukte) *Konstrukte sind theoretisch-abstrakte Einheiten, die real existierende Phänomene von unbeobachtbarer Natur beschreiben und damit als latente, unbeobachtbare Variablen empirisch nicht direkt messbar sind.*

Aufgrund der operationalen Geschlossenheit sozialer Systeme üben lediglich die systemimmanenten (internen) und nicht die systemtranszendenten (externen) Barrieren einen Einfluss auf die Bildung von R2B Beziehungen aus. Um diese internen Widerstände möglichst umfassend zu identifizieren wird die interne Barrierentypologie des interorganisationalen Kooperationsmanagements auf den Gegenstandsbereich der Untersuchung adaptiert [40, 80–82]. Die Barrierentypologie basiert dabei auf dem Promotorenmodell zur Überwindung der internen Widerstände im interorganisationalen Innovationsprozess durch den Beziehungspromotor [83]. Somit lassen sich vier verschiedene Arten von Beziehungsbarrieren erfassen, die Barriere des Nicht-Wissens, des Nicht-Wollens, des Nicht-Könnens und des Nicht-Dürfens. Hierbei gilt es, die vier kategorisch erfassten Störbereiche in ihren Dimensionen inhaltlich-semantic klar und eindeutig auszugestalten. Auf die Identifikation der Barrieren erfolgt sodann die Identifikation der Einflüsse der Barrieren auf die jeweiligen Komponenten der Kommunikation, nämlich die der Einflüsse auf die Information, auf die Mitteilung, auf das Medium und auf die Situation einer Kommunikation. Auf Basis dieser Zuordnungen sind sodann diejenigen Erfolgskonstrukte rekursiv zu identifizieren, die die jeweiligen Barrieren erfolgreich zu

überwinden vermögen. Bei den Erfolgskonstrukten handelt es sich um dialogorientierte Beziehungswerte im Technologietransfer. Wichtig ist bei diesem Schritt, dass es sich hierbei nur um eine vorab inhaltlich-semantiche Identifikation und nicht um eine exakte Definition der Barrieren und Erfolgsfaktoren handelt.

Das nachfolgende Schaubild zeigt einen Überblick über das Ergebnis der Identifikation der Barrieren und Erfolgsfaktoren zur Bildung von Research-to-Business Beziehungen (Abb. 3.3).

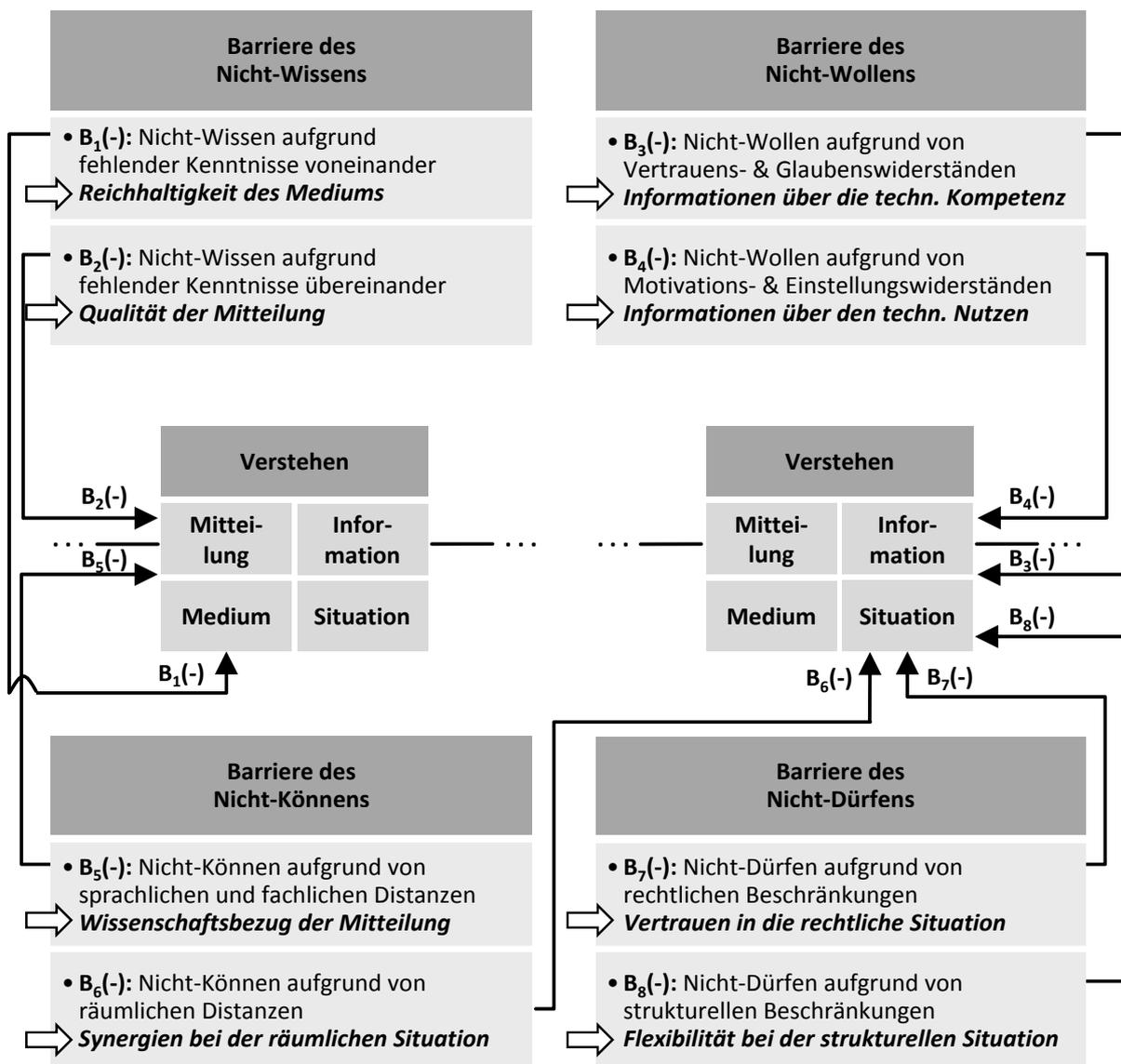


Abb. 3.3.: Identifikation der Barrieren und Erfolgsfaktoren zur Bildung von R2B Beziehungen.

3.3.2. Barriere des Nicht-Wissens

Die Barriere des Nicht-Wissens wird im Wesentlichen von zwei Komponenten konstituiert, dem Nicht-Wissen aufgrund fehlender Kenntnisse voneinander (Barriere B₁) sowie dem Nicht-Wissen aufgrund fehlender Kenntnisse übereinander (Barriere B₂).

Barriere B₁ (Fehlende Kenntnisse voneinander) In der betrieblichen Praxis zeichnet sich trotz des Zeitalters einer hohen multimedialen Vernetzung immer mehr die Erkenntnis heraus, dass sowohl die Technologiegeber als auch die Technologienehmer über die jeweilige Existenz des jeweiligen Transferpartners eher schlecht informiert sind [40, 84, 85]. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn es sich um neue und damit gänzlich unbekannte Transferpartner handelt. Voraussetzungen für eine effiziente Vermittlung von wissenschaftlichen Ergebnissen in eine wirtschaftliche Nutzung scheitern daher bereits am mangelnden Kontakt zwischen den beteiligten Akteuren, da diese nichts voneinander wissen. Dies liegt daran, dass vorhandene Kommunikationsmedien zur Kontakterstellung und Kontakterhaltung nicht ausreichend bekannt, nicht ausreichend genutzt oder als nicht ausreichend wirksam erachtet werden. Die hier zu stellende Frage nach dem „womit ist aus der Sicht der Wissenschaft etwas zu sagen?“ lässt sich anhand der Kommunikationskomponente des Mediums beantworten. Die Auswahl und Nutzung von geeigneten Medien kann unter anderem in Abhängigkeit ihrer medialen Reichhaltigkeit erklärt werden, wobei die Reichhaltigkeit eines Mediums an die Komplexität der zu lösenden Kommunikationsaufgabe gekoppelt ist [86, 87]. Da es sich beim Technologietransfer um ein System von komplexer Natur handelt, impliziert dieses System die Notwendigkeit des Einsatzes von besonders reichhaltigen Medien. Denn reichhaltige Medien erhöhen nicht nur die Wahrscheinlichkeit, dass es zum Kontakt zwischen den Kommunikationspartnern der Wissenschaft und Wirtschaft kommt, sondern auch die Wahrscheinlichkeit, dass die mitgeteilten Informationen durch den jeweiligen Kommunikationspartner der Wirtschaft erreicht, wahrgenommen und verstanden werden. Der Wert eines Mediums ist daher an seiner Reichhaltigkeit zu messen.

Barriere B₂ (Fehlende Kenntnisse übereinander) Nach dem Prozess der Kontaktaufnahme sind die jeweiligen Transferpartner mit den jeweiligen Informationsinhalten zu versorgen. Denn die Transferpartner müssen nicht nur Kenntnisse voneinander, sondern

auch Kenntnisse übereinander besitzen. Auch in diesem Zusammenhang weist die betriebliche Praxis erhebliche Defizite auf, denn die Kommunikation zwischen Technologiegeber und Technologienehmer wird aufgrund von kognitiven Aufnahme- und Wahrnehmungsschwierigkeiten beeinträchtigt [88, 89]. Die kognitiven Beeinträchtigungen beziehen sich auf die zu vermittelnden Informationsinhalte der Technologie. Denn im Mittelpunkt einer jeden technologischen Beziehung steht die zu übertragende Technologie. Bei der Technologie handelt es sich jedoch um ein Objekt von komplexer Natur, gerade dann, wenn es sich wie in dieser Untersuchung um natur- und ingenieurwissenschaftliches Wissen handelt, das in implizierter und damit personengebundener Form für Dienstleistungen vorliegt. Diese Form des technologischen Wissens ist nur schwer artikulierbar, kommunizierbar und transferierbar. Denn dieses Wissen ist nicht nur in einem bestimmten Kontext eingebettet und davon nur schwer extrahierbar, sondern es erreicht auch die Bewusstseinsbene seines Gegenübers nur schwer und wird von diesem nur schwer verstanden. Wichtiger ist also weniger der Inhalt einer Information, sondern vielmehr die Art und Weise mit der der Inhalt einer Information mitgeteilt wird. Die hier zu stellende Frage nach dem „wie ist aus der Sicht der Wissenschaft etwas zu sagen?“ lässt sich anhand der Kommunikationskomponente der Mitteilung beantworten. Dabei ist es die Qualität der Mitteilung, die den Kommunikationsfluss mit dem Kommunikationspartner verbessert [90–92]. Denn es obliegt allein der Qualität der mitgeteilten Informationsinhalte, um die kognitiven Aufnahme- und Wahrnehmungsschwierigkeiten beim Kommunikationspartner der Wirtschaft zu reduzieren. Der Wert einer mitgeteilten Information ist daher an seiner Qualität zu messen.

3.3.3. Barriere des Nicht-Wollens

Die Barriere des Nicht-Wollens wird im Wesentlichen von zwei Komponenten konstituiert, dem Nicht-Wollen aufgrund von Vertrauens- und Glaubenswiderständen (Barriere B₃) sowie dem Nicht-Wollen aufgrund von Motivations- und Einstellungswiderständen (Barriere B₄).

Barriere B₃ (Vertrauens- und Glaubenswiderstände) Technologietransfer hat einen stark ausgeprägten technischen Dienstleistungscharakter. Denn zum einen sind sowohl die Ergebnisse als auch die für die Erstellung der Dienstleistung verwendeten Potential-

faktoren von wissenschaftlich-technischer Natur. Technische Dienstleistungen besitzen wie Dienstleistungen jeglicher Art einen hohen Anteil an Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften. Diese Eigenschaften beruhen auf der Tatsache, dass Dienstleistungen aufgrund fehlender Kenntnisse erst nach deren Inanspruchnahme ganz oder nur teilweise beurteilt werden können. Technologisches Wissen ist also ein Vertrauens- und Glaubensgut [72, 93]. Dieses konstitutive Merkmal führt beim Transferpartner zu Unsicherheiten bei der Beurteilung der zu erwartenden Qualität der Leistung und entsprechend zu Unsicherheiten beim Eingehen von technologischen Beziehungen. Es werden grundsätzliche Zweifel an der Leistungsfähigkeit des Technologiegebers geäußert. Um diese Unsicherheiten zu reduzieren, muss der Transferpartner Vertrauen aufbauen. Vertrauen wird vorrangig über Kompetenzen symbolisiert. Folglich benötigt der Transferpartner geeignete Informationen über die technologische Kompetenz des Technologiegebers. Die hier zu stellende Frage nach dem „was ist aus der Sicht der Wissenschaft zu sagen?“ lässt sich anhand der Kommunikationskomponente der Information beantworten. Es gilt die Tatsache, dass Informationen über die technologische Kompetenz die Bedürfnisse und Erwartungen des Kommunikationspartners befriedigen [70, 94]. Sind diese Bedürfnisse und Erwartungen befriedigt, so bestehen keine grundlegenden Zweifel zum Eingehen von technologischen Beziehungen. Dies bedeutet, dass der Wert einer Information am Informationsinhalt über die technologische Kompetenz zu messen ist.

Barriere B₄ (Motivations- und Einstellungswiderstände) In der betrieblichen Praxis sind häufig Motivations- und Einstellungswiderstände im Hinblick auf das Eingehen von technologischen Beziehungen zu beobachten [35, 89]. Situationszufriedenheit, Status-Quo Denken, fehlende Anreize, Vorurteile oder auch Berührungsängste sind wesentliche Faktoren, die eine kooperative Zusammenarbeit zwischen Technologiegeber und Technologienehmer beeinträchtigen [40]. Demnach benötigt der Transferpartner geeignete Informationen über das dem technologischen Beziehungsprozess zugrunde liegende Objekt und dessen inhärenten Vorteile. Die hier zu stellende Frage nach dem „was ist aus der Sicht der Wissenschaft zu sagen?“ lässt sich anhand der Kommunikationskomponente der Information beantworten. Konkret handelt es sich hierbei um Informationen, die Auskunft über den Nutzen der Technologie für den Transferpartner geben. Denn der Transferpartner benötigt kundenspezifische Informationen über die zu erwartenden Vorteile der Leistungsfähigkeit der Technologie [33]. Sind solche kundenspezifische In-

formationen über den technologischen Nutzen nicht oder nur unzureichend vorhanden, so ist sich der Transferpartner über den Wert der technologischen Beziehung im Unklaren. Bestehen Unklarheiten über den Wert einer technologischen Beziehung, so bestehen auch grundlegende Zweifel beim Eingehen von technologischen Beziehungen. Diese Zweifel werden anhand von kundenspezifischen Informationen über den technologischen Nutzen vermindert. Dies bedeutet, dass der Wert einer Information am Informationsinhalt über den technologischen Nutzen zu messen ist.

3.3.4. Barriere des Nicht-Könnens

Die Barriere des Nicht-Könnens wird im Wesentlichen von zwei Komponenten konstituiert, dem Nicht-Können aufgrund von sprachlichen und fachlichen Distanzen (Barriere B₅) sowie dem Nicht-Können aufgrund von räumlichen Distanzen (Barriere B₆).

Barriere B₅ (Sprachliche und fachliche Distanzen) In der betrieblichen Praxis stellt das Erlangen eines gemeinsamen kommunikativen Verständnisses in Bezug auf sprachliche und fachliche Aspekte eine oftmals schwer überwindbare Hürde dar [41]. Häufig wird argumentiert, dass unterschiedliche Begriffswelten und Jargons die originären Ursachen des Kommunikationsproblems sind. Eine gemeinsame kommunikative Verständnisebene existiert häufig nicht. Wichtig ist daher die Art und Weise mit der Informationsinhalte mitgeteilt werden. Auch hier lässt sich die zu stellende Frage nach dem „wie ist aus der Sicht der Wissenschaft etwas zu sagen?“ anhand der Kommunikationskomponente der Mitteilung beantworten. Die Mitteilung von Informationsinhalten erfolgt dabei weniger in Abhängigkeit des Transferpartners, sondern mehr in Abhängigkeit des dem Beziehungsprozesses zugrunde liegenden Objektes, die Technologie. Zwar handelt es sich, wie in dieser Untersuchung um Transferpartner, die aus zwei unterschiedlichen Bereichen stammen, jedoch ist das System des Technologietransfers ein System von komplexer Natur, so dass diese Komplexität auf beiden Seiten Experten gleichen fachlichen Ranges impliziert. Zwar ist die Erkenntnis richtig, dass jede eigene Organisationseinheit, sei es im Sinne einer wissenschaftlichen Community oder einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe, im Laufe der Zeit seine eigene kommunikative Sprache in Form von eigenen Zeichen, Symbolen, Codes oder Metaphern entwickelt. Jedoch ist es aber auch genau diese Art von Jargon, die zwischen den Partnern gleicher Natur die

Kommunikation leichter, präziser und damit effizienter ausgestaltet. Damit stehen weniger die Transferpartner, sondern mehr die Transferobjekte im Vordergrund. Denn die Technologie bestimmt die Sprache der Transferpartner und die Transferpartner nutzen diese Sprache. In dieser Untersuchung beruhen die sprachlichen und fachlichen Aspekte der mitgeteilten Informationsinhalte auf den sprachlichen und fachlichen Aspekten des natur- und ingenieurwissenschaftlichen Wissens. Demnach ist es die Wissenschaftssprache der Natur- und Ingenieurwissenschaften, die sich als erkenntnistheoretische Mitteilungsfunktion zur Mitteilung von Informationsinhalten besonders eignet [95, 96]. Der Wert einer Mitteilung ist daher an seinem Wissenschaftsbezug zu messen.

Barriere B₆ (Räumliche Distanzen) In der betrieblichen Praxis zeichnet sich immer mehr die Erkenntnis heraus, dass das geoökonomische Umfeld den Verlauf der technologischen Beziehung maßgeblich beeinträchtigt [97, 98]. Für die technologische Wissensvermittlung ist es wichtig, dass die Transferpartner in einem Umfeld kommunizieren, das die technologische Zusammenarbeit zwischen Technologiegeber und Technologienehmer erleichtert. Somit kommt dem situativen Umfeld eine besondere Bedeutung hinzu. Die hier zu stellende Frage nach dem „wobei ist aus der Sicht der Wissenschaft etwas zu sagen?“ lässt sich anhand der Kommunikationskomponente der Situation beantworten. Die Attraktivität des situativen Umfelds wird dabei vornehmlich durch das unmittelbare Kommunizieren vor Ort bestimmt. Unmittelbares Kommunizieren ist jedoch nur dann möglich, wenn die Transferpartner räumlich nicht voneinander getrennt sind. Dies ist jedoch bei interorganisationalen Kooperationsbeziehungen und der fortgeschrittenen Globalisierung häufig der Fall. Weitere räumliche Rahmenbedingungen sind die unmittelbaren Innovations- und Kooperationsbedingungen vor Ort. Denn Transferpartner, die in einem Umfeld agieren, das einen hohen Synergiewert hinsichtlich Innovations- und Kooperationsaktivitäten aufweist, heben den Wert einer Zusammenarbeit erheblich. Der Wert des situativen Umfelds ist daher an seinem Attraktivitätsgehalt zu messen.

3.3.5. Barriere des Nicht-Dürfens

Die Barriere des Nicht-Dürfens wird im Wesentlichen von zwei Komponenten konstituiert, dem Nicht-Dürfen aufgrund von rechtlichen Beschränkungen (Barriere B₇) sowie dem Nicht-Dürfen aufgrund von organisationalen Beschränkungen (Barriere B₈).

Barriere B₇ (Rechtliche Beschränkungen) Zentrales Objekt des Technologietransfers ist das wissenschaftlich-technische Wissen. In der betrieblichen Praxis bestehen jedoch oftmals auf der Seite des Technologienehmers Bedenken darüber, dass durch eine technologieorientierte Zusammenarbeit mit dem Technologiegeber kritisches Know-how abfließt und oder Einblicke in unternehmensinterne Betriebsgeschehen gewährleistet werden [89]. Zuweilen entfaltet sich ein personeller Widerstand, der oftmals in der Angst begründet liegt, dass erlerntes Wissen substanziell an Wert verliert und damit Machteinflüsse verloren gehen. Denn Wissen ist Macht. Diese unsicheren Komponenten verhindern zumeist das Eingehen von Kooperationen, da ein substanzielles Maß an Vertrauen fehlt. Somit kommt dem situativen Umfeld eine besondere Bedeutung hinzu. Die hier zu stellende Frage nach dem „wobei ist aus der Sicht der Wissenschaft etwas zu sagen?“ lässt sich anhand der Kommunikationskomponente der Situation beantworten. Der Wert des situativen Umfelds ist daher an seinem Vertrauensgehalt zu messen.

Barriere B₈ (Strukturelle Beschränkungen) In der betrieblichen Praxis zeichnet sich immer mehr die Erkenntnis heraus, dass strukturelle Beschränkungen die Flexibilität des Technologiegebers, gemessen an den Anforderungen und Bedürfnissen, die aus einer technologieorientierten Zusammenarbeit mit den Technologienehmer entstehen, unangebracht begrenzt [88, 89]. Hierarchisch angelegte Organisationsstrukturen erschweren sowohl die Kommunikation von Entscheidungen im „top-down“ als auch die Kommunikation von Informationen im „bottom-up“ Prozess. Dies wirkt sich wiederum negativ auf den Faktor Zeit aus, was den Transfer von technologischem Wissen nachhaltig verzögert. Die hier zu stellende Frage nach dem „wobei ist aus der Sicht der Wissenschaft etwas zu sagen?“ lässt sich anhand der Kommunikationskomponente der Situation beantworten. Der Wert des situativen Umfelds ist dabei an seiner strukturellen Einfachheit in Form der Flexibilität zu messen.

3.4. Definition der Erfolgsfaktoren

Allgemein betrachtet lassen sich mit dem Prinzip der Konstruktdefinition (Kap. 3.4.1) vier verschiedene Arten von Erfolgsfaktoren definieren, die Erfolgsfaktoren der Information (Kap. 3.4.2), der Mitteilung (Kap. 3.4.3), des Mediums (Kap. 3.4.4) und der Situation (Kap. 3.4.5). Diese tragen zur Bildung von R2B Beziehungen bei (Kap. 3.4.6).

3.4.1. Das Prinzip der Konstruktdefinition

Die identifizierten Konstrukte sind anhand ihrer wesentlichen Facetten inhaltlich-semantic eindeutig und klar zu definieren (Bem. 3.2). In Anlehnung an das C-OAR-SE Modell werden die Facetten eines Konstrukts neben dem Objekt und der Perspektive, aus der die Messung vorgenommen wird, insbesondere durch die zu messende Eigenschaft, den Attributen (Indikatoren), konstituiert [74]. Je nachdem mit welcher Präzision diese drei Determinanten hinterfragt und ausgestaltet werden, so differenziert sich auch der Inhalt und somit die Reichweite der Aussagen, die aus einem Konstrukt abgeleitet werden können. Diese Vorgehensweise der Konstruktdefinition kann dabei entweder theoretisch-deduktiv, wie in Form des Studiums der relevanten Literatur, oder empirisch-induktiv, wie in Form von Experteninterviews, vollzogen werden. Da jedoch gerade bei der empirisch-induktiven Konstruktdefinition ein Mangel an Objektivität und ein Mangel an intersubjektiver Nachvollziehbarkeit auf der Seite der Experten gegeben ist, ist diese Vorgehensweise in der betriebswirtschaftlichen Erfolgsfaktorenforschung durchaus kritisch zu hinterfragen [99]. Deshalb gilt es zu vermeiden, den gesamten Untersuchungsverlauf in die Hände von Experten zu legen. In Folge dessen steht in dieser Studie die Vorgehensweise der theoretisch-deduktiven Konstruktdefinition im Mittelpunkt der Untersuchung. Dabei ist der Vorgang der Objektklassifizierung, der Attributklassifizierung und der Beurteileridentifikation solange iterativ durchzulaufen, bis die Facetten eines jeden einzelnen Konstrukts inhaltlich-semantic klar und eindeutig definiert sind.

Bemerkung 3.2 (Indikatoren) *Indikatoren, auch Items genannt, sind manifeste, beobachtbare Variablen die empirisch direkt messbar sind und damit die latenten, unbeobachtbaren Konstrukte indirekt messen. Indikatoren sind die Attribute eines Konstrukts.*

Die Klassifizierung des Objektbereichs eines Konstrukts ist für dessen Semantik von zentraler Bedeutung. Hierbei kann nach konkret singulären und abstrakt kollektiven Objekten unterschieden werden. Bei einem konkret singulären Objekt ist davon auszugehen, dass der Objektbereich bewusst als einheitlich Ganzes betrachtet wird und keine differenzierenden Sichtweisen über diesen zulässt. Es handelt sich somit um ein unidimensionales Konstrukt, also um ein Konstrukt 1. Ordnung. Ein abstrakt kollektives Objekt besteht aus einer Menge von eigenständigen Einzelobjekten, die jedoch auf übergeordneter Ebene eine Einheit bilden. Es handelt sich somit um ein mehrdimensionales

Konstrukt, das aus einer Reihe von Konstrukten 1. Ordnung konstituiert ist und als ein Konstrukt 2. Ordnung bezeichnet wird.

Die Klassifizierung der Konstruktattribute stellt eine *conditio sine qua non* dar. In dieser Studie stehen weiche, nichtbeobachtbare Konstrukte im Vordergrund. Denn bereits der Prozessschritt der Konstruktidentifikation stellte fest, dass genau solche Konstrukte für eine bessere theoretische Basis und damit für eine fundiertere Erklärung der Ursachen des Erfolges stehen. Da sich jedoch weiche, nichtbeobachtbare Konstrukte im Gegensatz zu physikalischen Größen der Naturwissenschaften einer direkten Messung entziehen, ergibt sich hierüber die Notwendigkeit einer indirekten Messung. Diese indirekte Messung erfolgt über so genannte Indikatorvariablen, auch Indikatoren oder Items genannt, die empirisch erfassbar und damit direkt messbar sind. Um nun alle Facetten des jeweiligen Konstrukts umfassend abbilden zu können, ist eine Ausgangsmenge an Indikatorvariablen zu bilden. Hierbei ist sicherzustellen, dass es sich um inhärente Attribute des gedanklich und begrifflich umrissenen Phänomens handelt. Die Formulierung geeigneter Indikatoren wird theoretisch-deduktiv auf Basis der dem jeweiligen Erfolgsfaktor zugrunde liegenden Theorie und den damit verbundenen Studium der relevanten Literatur sichergestellt. Hierüber lassen sich aus bisherigen Definitionen die als wichtig zu erachtenden Indikatoren herausnehmen und an den Kontext der vorliegenden Untersuchung anpassen. Auf diese Weise wird unter anderem sichergestellt, dass bereits empirisch erprobte Indikatoren berücksichtigt werden, was den Grad an inhaltlicher Validität erhöht. Soweit diese Theorien jedoch unzureichend oder nicht existent sind, müssen bestehende Theorien erweitert oder neu formuliert werden, um geeignete Indikatoren zu entwickeln. Zusätzlich zur theoretisch-deduktiven Vorgehensweise werden auf der Basis von Pretests die Konstrukte empirisch-induktiv erfasst. Damit wird der deduktive Vorteil der theoretischen Fundiertheit mit dem induktiven Vorteil der empirischen Expertenansicht vereint.

Schließlich sind die Beurteiler der Konstrukte eindeutig zu definieren, denn die Einschätzung und Beurteilung der Konstrukte hängt stark von der jeweiligen Betrachtungsperspektive ab. Demnach gilt es Informanten zu befragen, die mit dem Themenkomplex vertraut sind und damit den inhaltlichen-semantischen Bereich der Konstrukte vollständig abdecken. Bei den Beurteilern kann es sich um einzelne Individuen, Experten oder auch um eine Gruppe von Personen handeln, die unabhängig voneinander Objekte und

Attribute einschätzen. Dabei ist es von Bedeutung, den Vorgang der Beurteileridentifikation in den Prozess der Konstruktdefinition mit aufzunehmen, um zu gewährleisten, dass alle Konstrukte umfassend beurteilt werden. Denn verändern sich die Objekte und Attribute eines Konstrukts, so kann dies auch zu einer veränderten Bewertung der Beurteiler kommen. Auch kann dies unter Umständen dazu führen, dass die Konstrukte von Beurteilern unterschiedlicher Art zu bewerten sind und nicht alle ein und demselben Typ von Beurteiler zuzuordnen sind. Damit wird der Vorgang der Beurteileridentifikation als iterativer und nicht eigenständiger Prozess der Konstruktdefinition betrachtet.

Das nachfolgende Schaubild zeigt einen Überblick über das Ergebnis der Definition der Erfolgsfaktoren zur Bildung von R2B Beziehungen (Abb. 3.4).

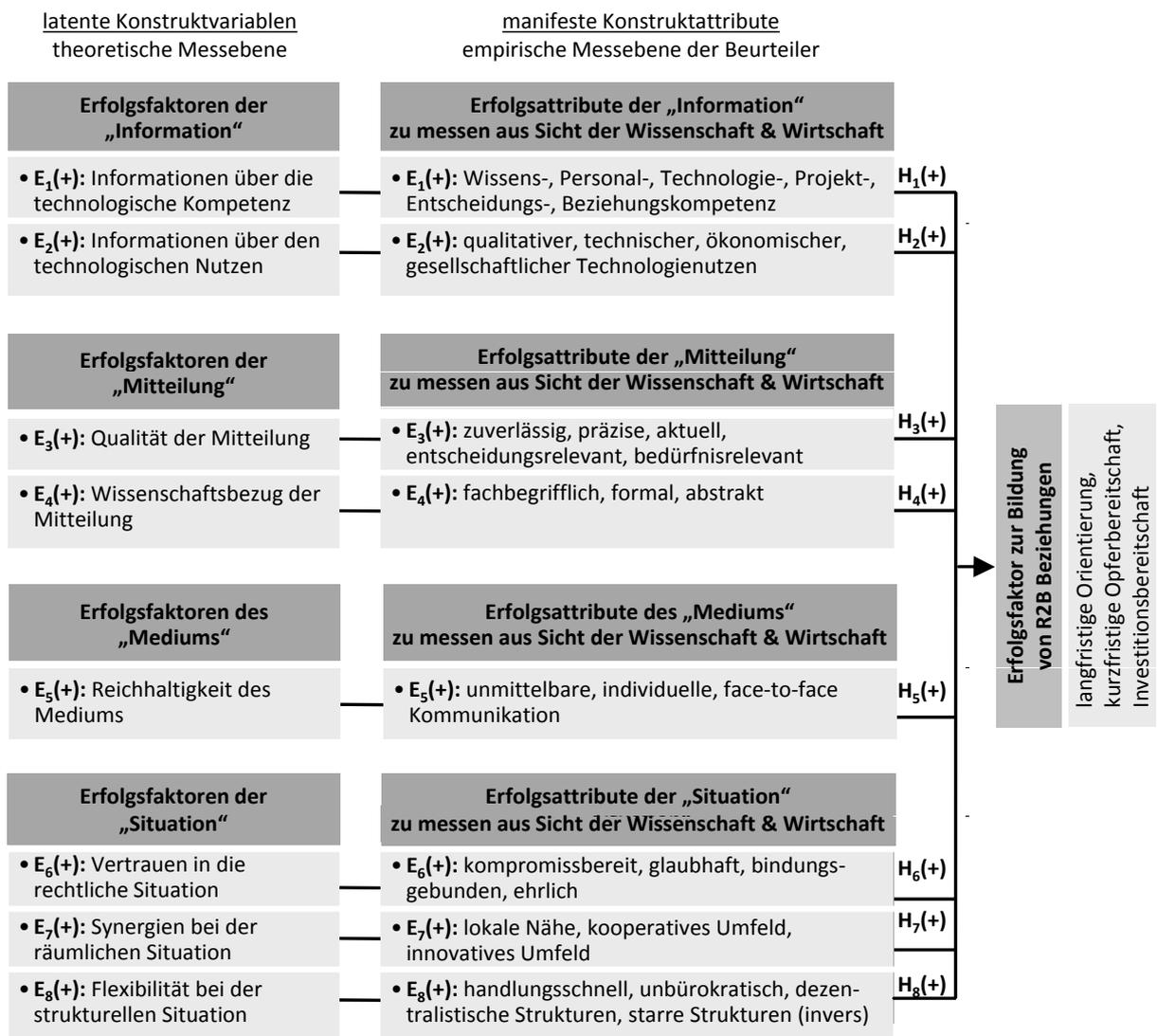


Abb. 3.4.: Definition der Erfolgsfaktoren zur Bildung von R2B Beziehungen.

3.4.2. Erfolgsfaktoren der Information

Die Barriere des Nicht-Wollens aufgrund von Vertrauens- und Glaubenswiderständen identifizierte die Notwendigkeit der Kommunikation von Informationen über die technologische Kompetenz (Erfolgsfaktor E_1). Die Barriere des Nicht-Wollens aufgrund von Motivations- und Einstellungswiderständen identifizierte die Notwendigkeit der Kommunikation von Informationen über den technologischen Nutzen (Erfolgsfaktor E_2).

Erfolgsfaktor E_1 (Informationen über die technologische Kompetenz) Informationen über die technologische Kompetenz weisen diejenigen Informationsinhalte auf, die dazu beitragen, dass der Kunde Vertrauen erfährt. Die in dieser Definition zum Ausdruck kommende Auffassung orientiert sich am Ansatz des dialogorientierten Beziehungsmarketings [19, 20, 60]. Die Informationen über die technologische Kompetenz sind auf die Erwartungen und Bedürfnisse des Kunden abzustimmen. Konkret handelt es sich hierbei um Informationen über die Wissenskompetenz, Personalkompetenz, Technologiekompetenz, Projektkompetenz, Entscheidungskompetenz und Beziehungskompetenz des Technologiegebers [33, 40]. Unter Wissenskompetenz wird die Fähigkeit verstanden, über technologisch innovatives Wissen zu verfügen. Unter Personalkompetenz wird die Fähigkeit verstanden über hochqualifiziertes Personal zu verfügen. Technologiekompetenz umfasst die Fähigkeit Technologien zu planen, entwickeln, optimieren und anzuwenden. Unter Projektkompetenz werden die Fähigkeit zur Planung, Steuerung und Kontrolle von Transferaktivitäten verstanden. Entscheidungskompetenz umfasst die Fähigkeit, verbindlich bestimmen zu können, mit welchen Zielen, mit welcher Priorität und mit welchem Einsatz von Ressourcen Transferaktivitäten ablaufen. Mit Beziehungskompetenz wird die Fähigkeit bezeichnet, Zugang zu internen, externen und Drittparteien zu haben. Der anzunehmende Wirkungseinfluss der Modellvariablen beruht auf folgenden Überlegungen. Aus der Literatur zum dialogorientierten Beziehungsmarketing ist die Erkenntnis bekannt, dass Vertrauen als Verbindungsmechanismus zwischen zwei Akteuren fungiert [70, 94]. Mit dieser Erkenntnis kann der Zusammenhang postuliert werden, dass durch die Kommunikation von Informationen über die technologische Kompetenz Vertrauen generiert wird und damit zum Erfolg von R2B Beziehungen beiträgt.

Hypothese 1 (Informationen über die technologische Kompetenz) *Informationen über die technologische Kompetenz beeinflussen die Bildung von R2B Beziehungen positiv.*

Erfolgsfaktor E₂ (Informationen über den technologischen Nutzen) Informationen über den technologischen Nutzen weisen diejenigen Informationsinhalte auf, die vom Kunden auch als solche erwartet werden. Auch die in dieser Definition zum Ausdruck kommende Auffassung orientiert sich am Ansatz des dialogorientierten Beziehungsmarketings [19, 20, 60]. Im dialogorientierten Beziehungsmarketing gelten die Anforderungen des Kunden erst dann als erfüllt, wenn die zu erwarteten Leistungen als zufriedenstellend anerkannt werden. Die Informationen über den technologischen Nutzen sind damit direkt auf die Erwartungen und Bedürfnisse des Kunden abzustimmen. Konkret handelt es sich hierbei um Informationen über den qualitativen, technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Nutzen einer Technologie [33, 40]. Unter dem qualitativen Nutzen werden die qualitätsrelevanten Merkmale einer Technologie, wie zum Beispiel die Ausschussrate eines technologischen Prozesses oder die Lebensdauer eines technologischen Produktes, verstanden. Unter dem technischen Nutzen werden die technischen Merkmale einer Technologie, wie beispielsweise die Kennzahlen zur Durchlaufzeit oder zum Durchsatz eines technologischen Prozesses, definiert. Unter dem ökonomischen Nutzen werden unter anderem Marktanalysen oder Wirtschaftlichkeitsberechnungen einer Technologie verstanden. Unter dem gesellschaftlichen Nutzen werden Merkmale wie der soziale Mehrwert einer Technologie verstanden. Bei all diesen Attributen handelt es sich um sogenannte Primärattribute, da sie die grundlegenden Erwartungen und Bedürfnisse des Kunden befriedigen. Der anzunehmende Wirkungseinfluss der Modellvariablen beruht auf folgenden Überlegungen. Aus der Literatur zum dialogorientierten Beziehungsmarketing ist die Erkenntnis bekannt, dass am Anfang einer technologischen Beziehung sich die Werte auf das Basisprodukt zu beziehen haben. Mit dieser Erkenntnis kann der Zusammenhang postuliert werden, dass durch die Kommunikation von Informationen über den technologischen Nutzen grundlegende Werte generiert werden und dies zum Erfolg von R2B Beziehungen beiträgt.

Hypothese 2 (Informationen über den technologischen Nutzen) *Informationen über den technologischen Nutzen beeinflussen die Bildung von R2B Beziehungen positiv.*

3.4.3. Erfolgsfaktoren der Mitteilung

Die Barriere des Nicht-Wissens aufgrund fehlender Kenntnisse übereinander identifizierte die Notwendigkeit der Qualität der Mitteilung (Erfolgsfaktor E₃). Die Barriere des Nicht-Könnens aufgrund von sprachlichen und fachlichen Distanzen identifizierte die Notwendigkeit des Wissenschaftsbezugs der Mitteilung (Erfolgsfaktor E₄).

Erfolgsfaktor E₃ (Qualität der Mitteilung) Die Qualität der Mitteilung umfasst diejenigen Gestaltungsmaßnahmen, die dazu beitragen, dass verhaltensbasierte Aufnahme- und Wahrnehmungsschwierigkeiten von bestimmten Informationsinhalten reduziert werden. Die in dieser Definition zum Ausdruck kommende Auffassung orientiert sich am Ansatz der kognitiven Kommunikationsforschung. Die kognitive Kommunikationsforschung versucht Erkenntnis darüber zu gewinnen, wie Informationsinhalte die Bewusstseins-ebene des jeweiligen Kommunikationspartners erreichen und von diesem auch verstanden werden [90–92]. Konkret handelt es sich hierbei um die Mitteilung von Informationsinhalten, die zuverlässig, präzise, aktuell, entscheidungs- und bedürfnisrelevant sind [90, 91]. Zuverlässige Informationsmitteilungen sind Informationen, die aus referenzierten und damit überprüfbaren Quellen entstammen. Präzise Informationsmitteilungen sind Informationen, die den Kern des eigentlichen Problems erfassen. Aktuelle Informationsmitteilungen sind Informationen, die zeitnah und zeitgerecht sind. Entscheidungsrelevante Informationsmitteilungen sind Informationen, die den Entscheidungsprozess des Kunden unterstützen. Bedürfnisrelevante Informationsmitteilungen sind Informationen, die die Erwartungen des Kunden befriedigen. Der anzunehmende Wirkungseinfluss der Modellvariablen beruht dabei auf folgenden Überlegungen. In Beziehungsprozessen ist der Zusammenhang bekannt, dass die Qualität an mitgeteilten Informationen die Zufriedenheit der Kommunikation erhöht und damit zum Erfolg von kooperativen Partnerschaften beiträgt.

Hypothese 3 (Qualität der Mitteilung) *Die Qualität der Mitteilung beeinflusst die Bildung von R2B Beziehungen positiv.*

Erfolgsfaktor E₄ (Wissenschaftsbezug der Mitteilung) Der Wissenschaftsbezug der Mitteilung umfasst diejenigen Gestaltungsmaßnahmen, die dazu beitragen, dass eine gemeinsame sprachliche und fachliche Kommunikationsebene erreicht wird. Konkret han-

delt es sich hierbei um die fachbegriffliche, formale und abstrakte Markierung der mitgeteilten Informationsinhalte [95, 100, 101]. Fachbegrifflich bedeutet, dass fachspezifische Begriffe, Definitionen und Jargons verwendet werden. Formal bedeutet hingegen, dass die verwendete Sprache anhand von Formeln in Form von Zeichen und Symbolen unterstützt wird. Abstrakt bedeutet, dass auf einer eigenen emergenten Ordnungsebene kommuniziert wird. Der anzunehmende Wirkungseinfluss der Modellvariablen beruht dabei auf folgenden Überlegungen. Aus theoretisch-empirischen Untersuchungen ist die Erkenntnis bekannt, dass bei der Kommunikation unter Spezialisten ein hoher Grad an wissenschaftlichen Wissen vorherrscht [96]. Dies gilt auch für den Technologietransfer, da in diesem vornehmlich solche Kommunikationspartner als Entscheidungsträger agieren, die einen starken wissenschaftlichen Bezug aufweisen. Mit dieser Erkenntnis kann der Zusammenhang postuliert werden, dass der Wissenschaftsbezug an mitgeteilten Informationen die Zufriedenheit der Kommunikation erhöht und damit zum Erfolg von kooperativen Partnerschaften beiträgt.

Hypothese 4 (Wissenschaftsbezug der Mitteilung) *Der Wissenschaftsbezug der Mitteilung beeinflusst die Bildung von R2B Beziehungen positiv.*

3.4.4. Erfolgsfaktoren des Mediums

Die Barriere des Nicht-Wissens aufgrund fehlender Kenntnisse voneinander identifizierte die Notwendigkeit der Reichhaltigkeit des Mediums (Erfolgsfaktor E₅).

Erfolgsfaktor E₅ (Reichhaltigkeit des Mediums) Die Mediaforschung versucht Erkenntnisse darüber zu gewinnen, welche Faktoren für die Auswahl und Nutzung bestimmter Medien ausschlaggebend sind. Auch fragt sie nach den Effekten, die die Entscheidung für eine bestimmte Medienwahl auf den Erfolg oder Misserfolg von Kommunikationsprozessen hat. Immer wieder tritt dabei der enge Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Kommunikationsaufgabe und den Charakteristika des Kommunikationsmediums hervor, wie es auch für den Media Richness Ansatz gilt [86, 87]. Das Erklärungsmodell des Media Richness Ansatzes postuliert den Zusammenhang, dass mit steigendem Komplexitätsgrad der Kommunikationsaufgabe das Kommunikationsmedium über einen höheren Grad an medialer Reichhaltigkeit verfügen muss. Gleichmaßen gilt, dass mit fallendem Komplexitätsgrad der Kommunikationsaufgabe die

Kommunikation über Kommunikationsmedien mit einem niedrigeren Grad an medialer Reichhaltigkeit zu erfolgen hat. Technologische Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind durch ein hohes Maß an Komplexität gekennzeichnet. Denn es gilt, schwierige und schwer artikulierbare Zusammenhänge zwischen den Transferpartnern zu erklären, bei denen zugleich das eindeutige Verstehen der mitgeteilten Informationen im Vordergrund steht. Demnach werden reichhaltige Kommunikationsmedien benötigt. Messbare Aspekte der medialen Reichhaltigkeit sind dabei vornehmlich die mediale Gegebenheit zur unmittelbaren, individuellen und persönlichen Kommunikation [102, 103]. Während die unmittelbare Kommunikation die Gegebenheit zum unmittelbaren Feedback ermöglicht, ermöglicht die individuelle Kommunikation die Gegebenheit zur kontextbezogenen Kommunikation. Als persönliche Kommunikation wird die Kommunikation von Angesicht zu Angesicht verstanden, was wiederum die Möglichkeit zur Unmittelbarkeit und Individualität unterstreicht. Der anzunehmende Wirkungseinfluss der Modellvariablen beruht dabei auf der Überlegung, dass Technologietransferprozesse durch ein hohes Maß an Komplexität gekennzeichnet sind und damit den Einsatz von reichhaltigen Kommunikationsmedien erfordern, um zum Erfolg von R2B Beziehungen zu führen.

Hypothese 5 (Reichhaltigkeit des Mediums) *Die Reichhaltigkeit des Mediums beeinflusst die Bildung von R2B Beziehungen positiv.*

3.4.5. Erfolgsfaktoren der Situation

Die Barriere des Nicht-Könnens aufgrund von räumlichen Distanzen identifizierte die Notwendigkeit von Synergien bei der räumlichen Situation (Erfolgsfaktor E_7). Die Barriere des Nicht-Dürfens aufgrund von rechtlichen Beschränkungen identifizierte die Notwendigkeit von Vertrauen in die rechtliche Situation (Erfolgsfaktor E_6). Die Barriere des Nicht-Dürfens aufgrund von strukturellen Beschränkungen identifizierte die Notwendigkeit von Flexibilität bei der strukturellen Situation (Erfolgsfaktor E_8).

Erfolgsfaktor E_6 (Vertrauen in die rechtliche Situation) Vertrauen in die rechtliche Situation bedeutet, dass der Technologienehmer in einer vertrauensvollen Situation kommuniziert. Denn die Angst des Technologienehmers, dass kritisches Know-how abfließt, Einblicke in unternehmensinterne Betriebsgeschehen gewährleistet werden oder dass

erlerntes Wissen substanziell an Wert verlieren könnte, kann nur über die Komponente des Vertrauens überwunden werden. Vertrauen bedeutet kompromissbereit, glaubhaft, bindungsgebunden und ehrlich zu sein [40]. Kompromissbereitschaft bedeutet, dass der Technologiegeber Willens ist, seine wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und Leistungen mit dem Technologienehmer zu teilen. Glaubhaftigkeit bedeutet, dass der Technologiegeber dem Technologienehmer plausible Ergebnisse zur Verfügung stellt. Bindungsgebunden bedeutet, dass der Technologiegeber an langfristige Partnerschaften mit dem Technologienehmer interessiert ist. Ehrlichkeit bedeutet, dass der Technologiegeber sowohl seine Schwächen und Risiken sowie seine Chancen und Risiken darstellt. Mit dieser Erkenntnis kann der Zusammenhang postuliert werden, dass Vertrauen in die rechtliche Situation die Zufriedenheit der Kommunikation erhöht und damit zum Erfolg von kooperativen Partnerschaften beiträgt.

Hypothese 6 (Vertrauen in die rechtliche Situation) *Das Vertrauen in die rechtliche Situation beeinflusst die Bildung von R2B Beziehungen positiv.*

Erfolgsfaktor E₇ (Synergien bei der räumlichen Situation) Synergien bei der räumlichen Situation sind dann gegeben, wenn die Technologiepartner sich in unmittelbarer räumlicher Nähe befinden [97]. Auch sind Synergien dann vorhanden, wenn der Technologiegeber in einem kooperations- und innovationsfreundlichen Umfeld agiert [97]. Mit dieser Erkenntnis kann der Zusammenhang postuliert werden, dass Synergien bei der räumlichen Situation die Zufriedenheit der Kommunikation erhöht und damit zum Erfolg von kooperativen Partnerschaften beiträgt.

Hypothese 7 (Synergien bei der räumlichen Situation) *Die Synergien bei der räumlichen Situation beeinflusst die Bildung von R2B Beziehungen positiv.*

Erfolgsfaktor E₈ (Flexibilität bei der strukturellen Situation) Flexibilität bedeutet, handlungsschnell und unbürokratisch zu agieren sowie dezentralistische und keine starren Strukturen aufzuweisen. Handlungsschnell bedeutet, dass der Technologiegeber auf Anfragen des Technologienehmers schnell reagiert. Unbürokratisch bedeutet, dass der Technologiegeber wichtige Entscheidungen selbst treffen kann. Dezentralistisch bedeutet, dass der Technologiegeber über flache Hierarchien verfügt. Mit dieser Erkenntnis

kann der Zusammenhang postuliert werden, dass die Flexibilität bei der strukturellen Situation die Zufriedenheit der Kommunikation erhöht und damit zum Erfolg von kooperativen Partnerschaften beiträgt.

Hypothese 8 (Flexibilität bei der strukturellen Situation) *Die Flexibilität bei der strukturellen Situation beeinflusst die Bildung von R2B Beziehungen positiv.*

3.4.6. Erfolgsfaktor zur Bildung von R2B Beziehungen

Die marketingorientierte Kommunikation im Technologietransfer legt die zentrale Bedeutung weniger auf die Gestaltung von Transaktions- sondern auf Beziehungsprozesse. Erfolgreiche Beziehungen basieren dabei auf einer grundsätzlich positiven Einstellung des Kunden zu seinem Lieferanten und in deren grundlegender Absicht, partnerschaftliche Kooperationen zu generieren, erhalten und fördern. Partner, deren Beziehung durch ein hohes Maß an Bindung gekennzeichnet sind, weisen in der Regel nicht nur langfristige und zukunftsorientierte Verhaltensabsichten auf, sondern arbeiten gehaltvoller und intensiver zusammen, empfehlen einander häufiger aktiv weiter und sind robuster gegen Abwehrversuche [40]. Kooperative Partnerschaften treten daher zu Recht in den Mittelpunkt des marktorientierten Managements und kennzeichnen den Erfolg von R2B Beziehungen. Der Erfolg von kooperativen Partnerschaften zwischen Technologiegebern und -nehmern wird dabei über folgende Aspekte definiert [40, 104, 105]. Die Phase der Kontaktaufnahme war aufeinander abgestimmt. Eine langfristige Zusammenarbeit zwischen beiden Partnern wurde erreicht. Kurzfristige vorübergehende Nachteile wurden zugunsten von langfristigen zu erwartenden Vorteilen in Kauf genommen. Materielle und immaterielle Ressourcen standen für den Fortbestand der Kooperation zur Verfügung.

3.5. Erhebung der Daten

Die Erhebung der Daten erfolgt anhand der Definition einer Grundgesamtheit (Kap. 3.5.1), der Entwicklung eines messtechnischen Ansatzes zur Datenerhebung (Kap. 3.5.2), der Entwicklung eines Erhebungsinstrumentes (Kap. 3.5.3), der Durchführung von Pretests (Kap. 3.5.4) und der Analyse der Stichproben (Kap. 3.5.5).

3.5.1. Grundgesamtheit

Für die Durchführung wissenschaftlicher Studien ist eine exakte Definition der Grundgesamtheit hinsichtlich ihrer sachlichen, örtlichen und zeitlichen Begrenzung unerlässlich. Die in dieser Studie zugrunde liegende Grundgesamtheit umfasst die Menge aller potentieller Informationsträger der öffentlich grundfinanzierten FuE-Einrichtungen des europäischen Wissenschaftsraums sowie die Menge aller potentieller Informationsträger der mikro, kleineren, mittleren und größeren Unternehmen des europäischen Wirtschaftsraums, die im Jahr 2006 im Bereich der Optik & Photonik, der Mikrotechnologie, der Nanotechnologie oder der Mechatronik über Technologietransferaktivitäten mit der jeweils anderen Organisationseinheit verfügten.

3.5.2. Multi-Method-Messtechnik

Für die Erhebung von Daten bedarf es eines geeigneten messtechnischen Ansatzes. Bei dem hier eigens entwickelten Ansatz zur „Multi-Method-Messtechnik“ handelt es sich um eine individuell angepasste, flexible Kombination mehrerer, sowohl traditioneller als auch neuartiger Methoden der Messtechnik. Konkret werden hier erstmals folgende messtechnische Verfahren entwickelt und miteinander kombiniert (Abb. 3.5).

Key Informant Messtechnik Die Erhebung der Daten erfolgt nach dem in der Literatur bewährten Prinzip der Key Informant Messtechnik [106]. Bei dieser messtechnischen Methode werden Schlüsselinformanten, die sogenannten Key Informants, aufgefordert generalisierbare Aussagen „[...] about patterns of behavior, after summarizing either observed (actual) or expected (prescribed) organizational relations“ (John Seidler, On Using Key Informants, 1974 [107]) zu treffen. Bei den Schlüsselinformanten handelt es sich um Informationsträger, die nicht nach Maßgabe ihrer Repräsentativität als Mitglied einer Organisationseinheit im statistischen Sinne ausgewählt werden, sondern ganz bewusst unter der Annahme, dass diese Informationsträger besonders kenntnisreich im Hinblick auf den zu untersuchenden Sachverhalt und darüber hinaus auch Willens sind, über diesen entsprechend kompetent und neutral Auskunft zu geben. Unstrittig ist, dass auch in dieser Studie die Befragung von geeigneten Informationsträgern sowohl aufgrund der Unverfügbarkeit und Unzugänglichkeit von ausreichend archivierten Daten

in entsprechenden Informationsquellen als auch in Abhängigkeit der zu untersuchenden Fragestellung als adäquates Erhebungsinstrument Verwendung finden muss [108–116].

Dyadische Messtechnik Die Erhebung der Daten erfolgt nach dem in der Literatur noch unbekanntem Prinzip der dyadischen Messtechnik. Mit einer Dyade wird der Forderung Rechnung getragen, all diejenigen Partner in den Gegenstandsbereich der Untersuchung mit aufzunehmen, die auf den Verlauf und damit auf das Ergebnis der partnerschaftlichen Beziehung einen nicht unerheblichen Einfluss ausüben [117]. Demnach werden in dieser Studie Schlüsselinformanten sowohl auf der Seite des Technologiegebers, die Gruppe der Wissenschaft, als auch auf der Seite des Technologienehmers, die Gruppe der Wirtschaft, befragt. Dies ermöglicht die Ableitung von Erfolgsfaktoren und Strategien aus der Perspektive des Technologienehmers und gibt zugleich eine Selbsteinschätzung über diese aus der Sicht des Technologiegebers wieder. Damit ist die Grundgesamtheit in zwei homogene Gruppen zu unterteilen, die in die Gruppe der öffentlich grundfinanzierten FuE-Einrichtungen und die in die Gruppe der mikro, kleineren, mittleren und größeren Unternehmen.

Expost-exante Messtechnik Die Erhebung der Daten erfolgt nach dem in der Literatur noch unbekanntem Prinzip der expost-exante Messtechnik. Mit expost wird der nachfolgende und mit exante der vorhergehende Zeitpunkt in Bezug auf ein zu beurteilendes Handeln bezeichnet. Während Befragungen im expost Design die Vergangenheit analysieren, so dass für die Beurteilung der Aussagen nur diejenigen Tatsachen heranzuziehen sind, die schon früher bekannt waren und sich nicht erst später gezeigt haben, analysieren exante Betrachtungen die Zukunft und berücksichtigen auch nachträglich erkennbar gewordene Fakten. In der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung dominieren Befragungen im expost Design. Kombinationen aus expost und exante Betrachtungen sind nicht der Fall. Dennoch werden in dieser Studie Daten sowohl im expost als auch im exante Design erhoben. Damit sind zwei Messniveaus festzulegen, eines für die expost und eines für die exante Befragungen. Bei den expost Befragungen werden alle Indikatoren als 7-stufige Likert-Items behandelt [118], wobei die Rating-Punkte bipolar-numerisch mit den verbalisierten Polen (1) „strongly disagree“ und (7) „strongly agree“ aufgebaut sind. Bei den exante Befragungen werden ebenfalls alle Indikatoren als 7-stufige Likert-Items behandelt, wobei auch hier die Rating-Punkte bipolar-numerisch,

jedoch mit den verbalisierten Polen (1) „strongly unimportant“ und (7) „strongly important“ aufgebaut sind. Dieses 7-stufige Rating-Design trägt dazu bei, dass die kausalanalytischen Annahmen kontinuierlich skalierte Messungen trotz mathematisch streng genommener diskreter Erhebungen weniger schadhaft verletzt werden, so dass Verzerrungen in Bezug auf Parameterschätzungen und Teststatistiken so geringfügig ausfallen, dass diese als vernachlässigbar annehmbar sind [119, 120]. Zugleich sind die Abstände zwischen den einzelnen Rating-Punkten als äquidistant und damit intervallskaliert anzunehmen, damit weniger ein ordinales sondern eher ein metrisches Messniveau vorliegt.

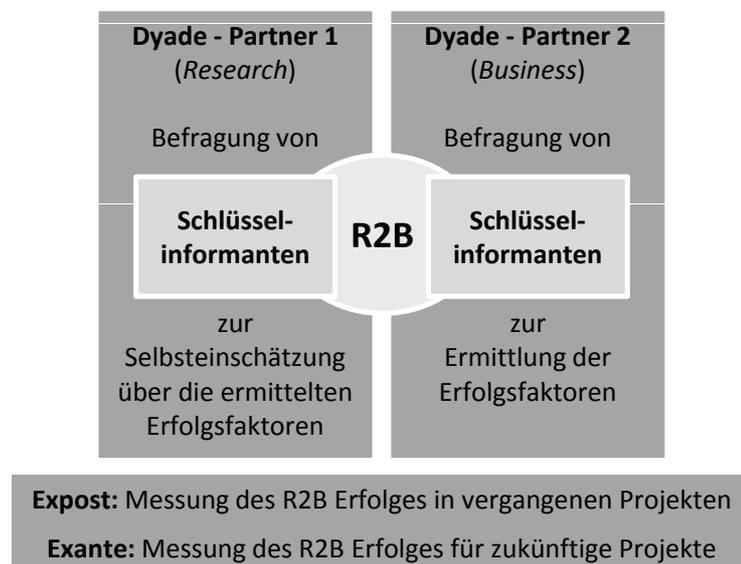


Abb. 3.5.: Das Prinzip der Multi-Method-Messtechnik.

3.5.3. Erhebungsinstrument

Als Instrument zur Datenerhebung dient die schriftliche Befragung anhand eines vollständig standardisierten Fragebogens, der für diese Untersuchung anhand der Programmiersprachen PHP 5.2, MySQL 5.1, HTML 4.01 und JavaScript 1.8 eigens elektronisch entwickelt und implementiert wurde. Konstruktion und Konzeption des Erhebungsinstrumentes, wie hier die Formulierung, Platzierung und Kategorisierung einzelner Messskalen, orientierte sich an den Leitlinien über die Kunst des richtigen Fragens [121, 122].

3.5.4. Multi-Method-Pretesting

Für die Erprobung und Verbesserung der Qualität des Erhebungsinstrumentes findet das erhebungsintensive und komplexe Prinzip des „Multi-Method-Pretesting“ Anwendung [123]. Auch hierbei handelt es sich um eine individuell angepasste, flexible Kombination mehrerer, sowohl neuerer, als auch etablierte Evaluationsverfahren, so dass die Stärken einer jeden einzelnen Pretest-Methode genutzt und bestehende Schwächen durch die Stärken der jeweils anderen Pretest-Methode überwunden werden. Konkret werden hier folgende Verfahren kombiniert.

Klassischer Standard-Pretest Beim Verfahren des klassischen Standard-Pretests [124] werden die Pretest-Teilnehmer als Repräsentanten der zuvor definierten Grundgesamtheit aufgefordert, auftretende Probleme hinsichtlich der Beantwortung der Fragen auf Verständlichkeit, Eindeutigkeit, Vollständigkeit, Relevanz sowie Aufbau und Länge in codierter Form zu identifizieren sowie ihre Assoziationen bei der Beantwortung der Fragen festzuhalten, wobei sie während der Beurteilung des Fragebogens nicht unterbrochen werden. Somit erfolgt eine umfassende Identifizierung von Problemen und Auffälligkeiten, die mit dem Ablauf des gesamten Fragebogens unter Feldbedingungen einhergehen.

Qualitative Tiefeninterviews Beim Verfahren des qualitativen Tiefeninterviews [124] werden die bei der standardisierten Erhebung passiv gewonnenen Eindrücke und Reaktionen in Form von nicht standardisierten Tiefeninterviews aktiv durch den Interviewer aufgearbeitet, nachgefragt und hinterfragt. Dabei bestimmen die Ansichten der befragten Personen weitgehend den Verlauf des qualitativen Gesprächs. Somit erfolgt eine umfassende, explorative Überprüfung des Verständnisses der zuvor problematisierten Fragen unter Laborbedingungen.

In einer ersten Pretest-Runde, durchgeführt auf der internationalen Fachmesse für Mikro- und Nanotechnologien (MiNaT) vom 12.06.2007 bis zum 14.06.2007 in Stuttgart, Deutschland, wurden auf Basis der im Vorfeld definierten Grundgesamtheit insgesamt zwölf klassische Standard-Pretests und qualitative Tiefeninterviews durchgeführt. Aufgrund der hohen Komplexität der Studie ergab sich die Notwendigkeit der Durchführung einer zweiten Pretest-Runde, welche vom 17.06.2007 bis zum 20.06.2007 auf der

European Microelectronics and Packaging Conference & Exhibition (EMPC) in Oulu, Finnland auf Basis der ersten überarbeiteten Fragebogenversion stattfand. Die Durchführung von insgesamt acht klassischen Standard-Pretests und qualitativen Tiefeninterviews führten nun lediglich zu kleineren Umformulierungen einzelner Fragen und zu formalen Änderungen im Layout.

3.5.5. Stichprobenanalyse

Für die Datenerhebung stand eine Gesamtstichprobengröße von 7870 Adressanschriften aus der zuvor definierten Grundgesamtheit zur Verfügung. Die Adressdaten wurden von der European Nanotechnology Gateway, der European Optical Society, dem Forschungszentrum Karlsruhe, dem IVAM Fachverband für Mikrotechnik, dem Network on Research and Education in Mechatronics, dem Network of Excellence on Micro-Optics und der NEXUS Microsystems Association zur Verfügung erstellt. Dabei verlangte das Prinzip der dyadischen Messtechnik die Ziehung von zwei Stichproben. A posteriori betrachtet wurde innerhalb der Gruppe der Wissenschaft, die öffentlich grundfinanzierten FuE-Einrichtungen, eine Stichprobe von 4722 (60%) Datensätzen und in der Gruppe der Wirtschaft, die mikro, kleineren, mittleren und größeren Unternehmen, eine Stichprobe von 3148 (40%) Datensätzen gezogen. Als Rücklauf wurden 220 (4,66%) Datensätze für die Gruppe der Wissenschaft und 130 (4,13%) Datensätze für die Gruppe der Wirtschaft registriert. Die Datensätze wurden anhand der Statistikprogrammiersprache R 2.7.2 nach folgender Systematik analysiert und evaluiert.

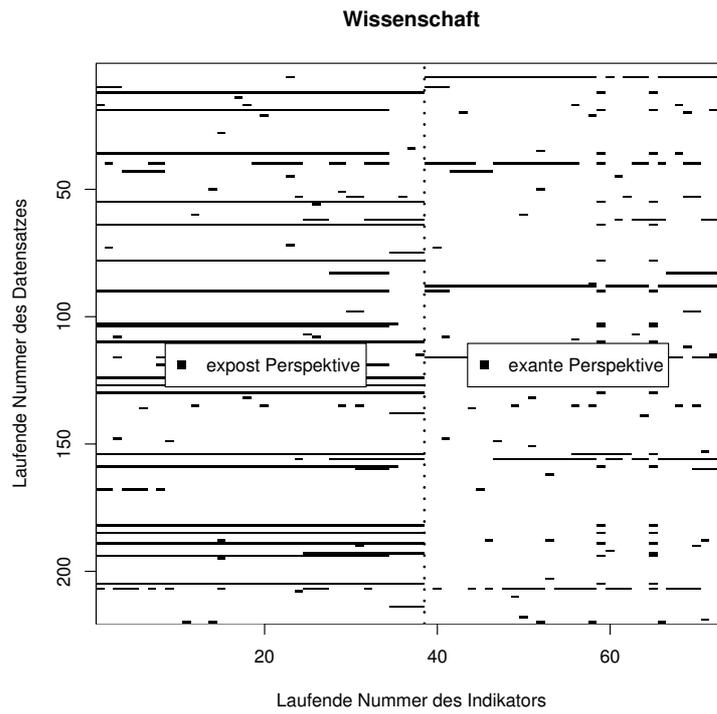
Non-Achievement Rate Die non-achievement rate gibt Aufschluss über die Rate an Informationsträgern, die aufgrund fehlerhafter oder ungültiger Adressanschriften nicht kontaktierbar und damit nicht erreichbar waren [125]. Diese liegt für die Gruppe der Wissenschaft bei 20,60% (973 Informanten) und für die Gruppe der Wirtschaft bei ebenfalls 20,60% (648 Informanten).

Unit Non-Response Rate Die unit non-response rate gibt Aufschluss über die Rate an kontaktierbaren Informationsträgern, die aufgrund nicht näher spezifizierter Umstände nicht geantwortet haben [125]. Diese liegt für die Gruppe der Wissenschaft bei 74,74% (3529 Informanten) und für die Gruppe der Wirtschaft bei 75,27% (2370 Informanten).

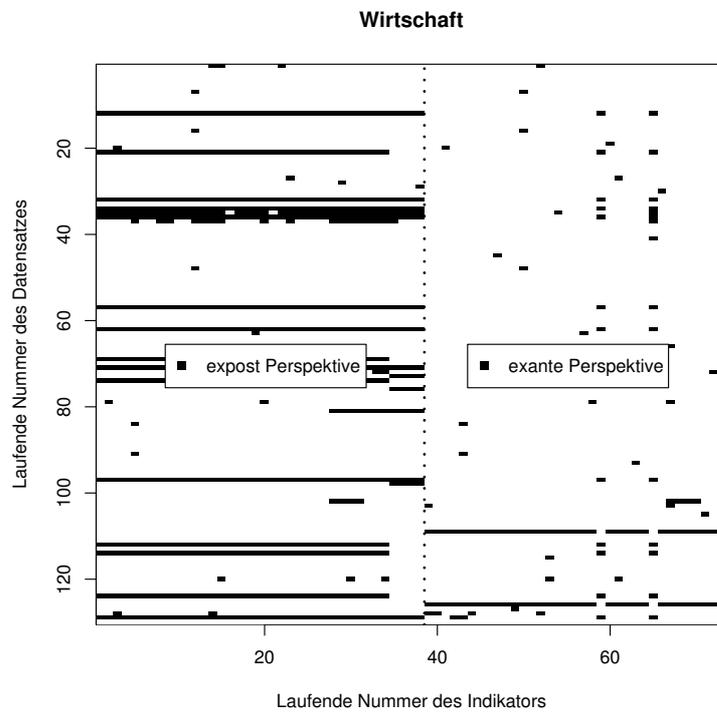
Unit Non-Response Bias Der unit non-response bias gibt Aufschluss über mögliche Unterschiede beim Antwortverhalten zwischen den an der Untersuchung teilgenommenen und nicht teilgenommenen Informationsträgern [126]. Das Auftreten eines unit non-response bias wird indirekt über die Annahme getestet, dass das Antwortverhalten derjenigen Informanten, die erst relativ spät antworteten, in einem höherem Maße denjenigen ähnelt, die gar nicht antworteten, als diejenigen, die direkt antworteten. Basierend auf dieser Annahme wurden die Stichproben beider Gruppen anhand des Rücklaufdatums in etwa zwei gleich große Teile unterteilt. Die Teilstichprobe der Frühantworter umfasste einen Zeitraum von einem Monat, gemessen nach Beginn der erstmaligen Kontaktaufnahme von Anfang Oktober 2007 bis Ende Oktober 2007. Die Teilstichprobe der Spätantworter umfasste einen Zeitraum von vier Wochen, gemessen nach dem dritten und letzten Erinnerungsschreiben von Anfang Dezember 2007 bis Mitte Januar 2008. Unterschiede zwischen den beiden Teilstichproben, die sich in unterschiedlichen zentralen Tendenzen der Verteilungsfunktionen manifestieren, weisen sodann auf einen unit non-response bias hin. Für den Vergleich der zentralen Tendenz zweier unabhängiger Teilstichproben hinsichtlich dem Median der Verteilungsfunktionen ordinal skalierten Indikatoren findet der nichtparametrische Mann-Whitney-U Test, eine äquivalente Teststatistik zum Wilcoxon-Rangsummentest, Anwendung [127, 128]. Hierbei wird die Nullhypothese $H_0 : F_1(x) = F_2(x + \mu)$ für alle Indikatoren x mit dem Lagemaß $\mu = 0$ gegen die Alternative $H_1 : F_1(x) = F_2(x + \mu)$ für alle x mit $\mu \neq 0$ getestet. Der Test auf H_0 besagt, dass der Median der Verteilungsfunktion F eines Indikators x aus der Teilstichprobe 1 der Frühantworter $F_1(x)$ gleich dem Median der Verteilungsfunktion F des selben Indikators x aus der Teilstichprobe 2 der Spätantworter $F_2(x)$ ist. Die Ergebnisse des Mann-Whitney-U Tests zeigen, dass die Bedingung $p > 0,01$ für alle Indikatoren eingehalten wird und damit keine statistische Signifikanz zum Signifikanzniveau $\alpha = 0,01$, also mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% kein Effekt oder keine Unterschiede im Antwortverhalten zwischen den an der Untersuchung teilgenommenen und nicht teilgenommenen Informationsträgern, vorliegt. Der p -Wert ist dabei die Wahrscheinlichkeit, dass unter der Annahme, dass die Nullhypothese H_0 wahr sei, die Teststatistik den beobachteten oder einen extremeren Wert annimmt. Die Nullhypothese H_0 kann auf dem Signifikanzniveau $\alpha = 0,01$ für beide Gruppen nicht abgelehnt werden. Demnach ist von keinem unit non-response bias auszugehen.

Item Non-Response Rate Die item non-response rate gibt Aufschluss über die Rate an fehlenden Werten [125]. Diese liegt für die Gruppe der Wissenschaft bei 7,39% (1203 fehlende Indikatorenwerte) und für die Gruppe der Wirtschaft bei 8,19% (788 fehlende Indikatorenwerte).

Item Non-Response Bias Der item non-response bias gibt Aufschluss über mögliche Verzerrungen bei der Nicht-Beantwortung einzelner Indikatoren. Das Muster der Nicht-Beantwortung einzelner Indikatoren wird anhand der Indikatormatrix für fehlende Werte visualisiert. Hierbei werden über die Spalten die Indikatoren und über die Zeilen die Informationsträger abgetragen. Die Indikatormatrix wird aus der Datenmatrix gebildet und nimmt den Wert null an (weißer Punkt), wenn die Datenmatrix keinen und eins (schwarzer Punkt), wenn die Datenmatrix einen fehlenden Wert aufweist. Damit kann die Indikatormatrix sowohl nach dem Längsschnitt, also hinsichtlich der Nicht-Beantwortung eines einzelnen Indikators über alle Informanten-Datensätze, als auch nach dem Querschnitt, also hinsichtlich der Nicht-Beantwortung einzelner Indikatoren innerhalb eines einzelnen Informanten-Datensatzes, analysiert werden (Abb. 3.6). Die grafische Analyse des Längsschnitts zeigt, dass von einer systematischen Nicht-Beantwortung einzelner Indikatoren nicht ausgegangen werden kann (keine schwarze vertikale Linie). Folglich waren alle Indikatorenfragen verständlich und eindeutig formuliert, was wiederum die Qualität des Multi-Method-Pretestings unterstreicht. Hingegen verdeutlicht die grafische Analyse des Querschnitts, dass einige wenige Teilnehmer bei der Beantwortung der Fragen zum *ex post* Messniveau Schwierigkeiten hatten, diese Fragen nahezu vollständig verneinten, jedoch gleichzeitig die Fragen zum korrespondieren *ex ante* Messniveau nahezu vollständig beantworteten (schwarze horizontale Linien). Folglich hatten diese Teilnehmer mit dem dyadischen Messprinzip ihre Schwierigkeiten, was wiederum die Komplexität des messtechnischen Ansatzes unterstreicht. Um nun die Validität der Daten im Querschnitt zu erhöhen, wurden all diejenigen Informanten-Datensätze eliminiert, in denen die Anzahl an unbeantworteten Indikatoren mehr als 10% betrug. Konkret wurden 27 Datensätze in der Gruppe der Wissenschaft und 19 Datensätze in der Gruppe der Wirtschaft als Ausreißer identifiziert und eliminiert. Der Querschnitt der bereinigten Indikatormatrix zeigt nun, dass bei beiden Gruppen ein hohes Maß an Validität erzielt wurde (Abb. 3.7). Demnach ist von keinem item non-response bias auszugehen.

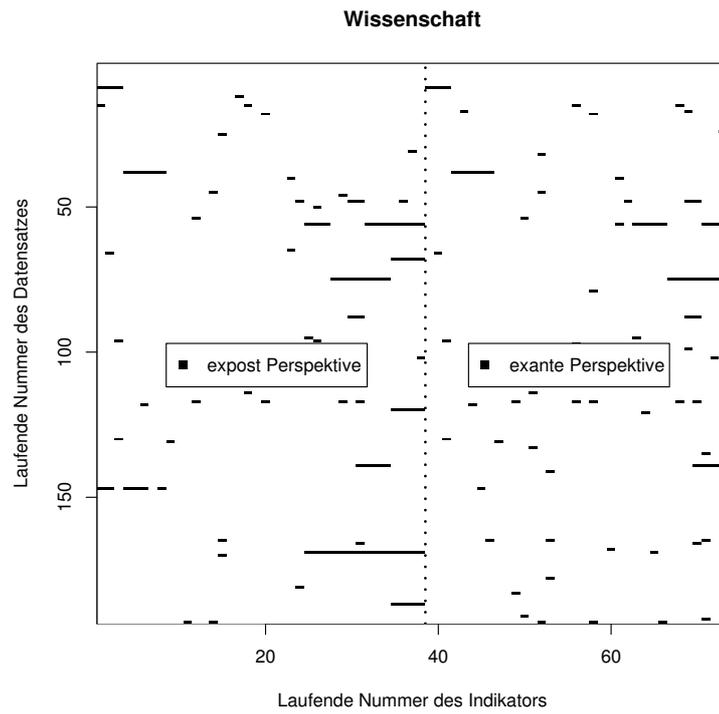


(a) Wissenschaft: Unbehandelte Indikatormatrix.

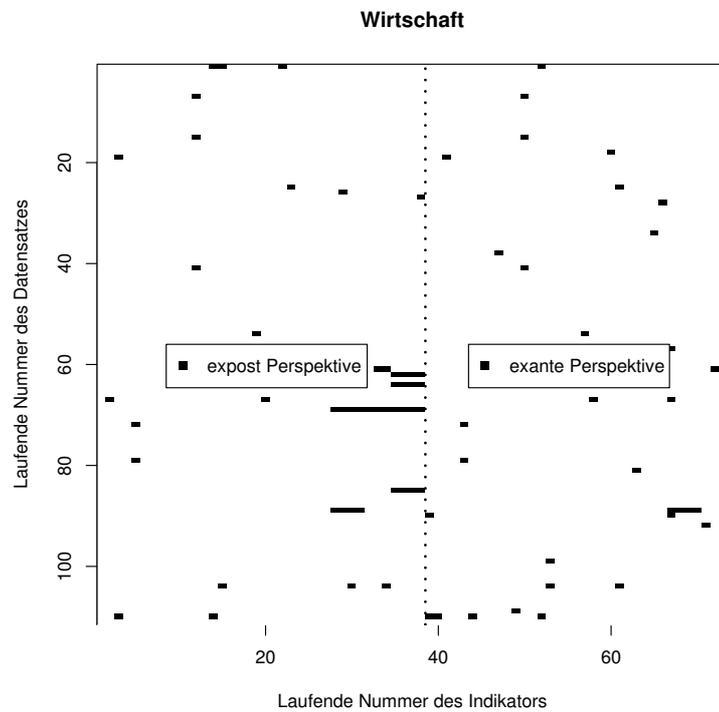


(b) Wirtschaft: Unbehandelte Indikatormatrix.

Abb. 3.6.: Unbehandelte Indikatormatrix.



(a) Wissenschaft: Behandelte Indikatormatrix.



(b) Wirtschaft: Behandelte Indikatormatrix.

Abb. 3.7.: Behandelte Indikatormatrix der fehlenden Werte.

Item Non-Response Values Das Problem der fehlenden Werte wird anhand des Imputationsverfahrens der multiplen Imputation auf Basis von Likelihood-Funktionen gelöst [129]. In einem ersten Schritt sind die Verteilungsfunktionen der Indikatoren auf multivariate Normalverteilung zu prüfen. Der Test auf perfekte Normalverteilung erfolgt nach dem nichtparametrischen Jarque-Bera Test [130]. Der Test auf die Nullhypothese $H_0 : F_n(x) = F_o(x)$ gegen die Alternative $H_1 : F_n(x) \neq F_o(x)$ besagt, dass die Verteilungsfunktion F_o eines Indikators x einer Normalverteilung F_n folgt. Die Ergebnisse des Jarque-Bera Tests zeigen, dass H_0 auf dem Signifikanzniveau $\alpha = 0,01$ für beide Gruppen für eine Vielzahl an Indikatoren nicht angenommen werden kann. Weicht jedoch die Verteilung der Indikatoren höchstens moderat von der Annahme der Normalverteilung ab, so verhält sich das multiple Imputationsverfahren auf Basis von Likelihood-Funktionen im Hinblick auf die Schätzung von erwartungstreuen Parametern dennoch robust [129, 131]. Die Überprüfung der Daten auf eine approximative Normalverteilung erfolgte sowohl grafisch anhand der Quantile-Quantile (Q-Q) und Histogramm-Plots als auch kennzahlenbasiert anhand dem dritten Moment, die Schiefe, und dem vierten Moment, die Kurtosis, einer empirischen Verteilungsfunktion [132]. Von einer approximativen Normalverteilung kann dann ausgegangen werden, wenn die Schiefe und Kurtosis nicht signifikant von Null verschieden sind, also einen absoluten Wert von 3 (Schiefe) und 8 (Kurtosis) nicht überschreiten. Es zeigt sich, dass die Verteilung der Indikatoren bei beiden Gruppen nur geringfügig von der Normalverteilung abweicht. Denn für die Gruppe der Wissenschaft (Wirtschaft) gilt, dass die Schiefe einen Median von 0,61 (0,58) und einen Maximalwert von 2,37 (2,56) und die Kurtosis einen Median von 0,74 (0,61) und einen Maximalwert von 7,92 (7,08) aufweist. Demnach ist von einer approximativen multivariaten Normalverteilung der Indikatorendaten auszugehen. In einem zweiten Schritt sind die Indikatorendaten in Abgrenzung zu den Fehlendmechanismen „missing not at random“ (MNAR) und „missing completely at random“ (MCAR) auf „missing at random“ (MAR) zu untersuchen. Mit MAR wird unterstellt, dass die Verteilung der fehlenden Werte nicht von den fehlenden Werten selbst abhängt, jedoch von den beobachtbaren Werten [133]. Ein kennzahlenbasierter Test auf MAR ist jedoch nicht möglich [129]. Allerdings zeigen die bereinigten Indikatormatrizen der fehlenden Werte, dass bei beiden Gruppen kein Muster hinsichtlich dem systematischen Auftreten fehlender Werte besteht, noch von rein zufälligen Ausfällen auszugehen ist (Abb. 3.7). In

einem dritten Schritt werden die fehlenden Werte anhand des Bootstrapping-Expectation-Maximization (BEM) Algorithmus geschätzt und ersetzt [134]. Der BEM Algorithmus lieferte die bestmöglichen Schätzer für das Modell. Hierfür werden im Erwartungsschritt (E) die fehlenden Werte durch die Erwartungswerte der fehlenden Werte gegeben den beobachtbaren Werten ersetzt. Im Maximierungsschritt (M) werden sodann die unverzerrten Maximum-Likelihood (ML) Schätzer für die unbekannt Parameter generiert. Die beiden Schritte werden dabei solange iterativ durchlaufen, bis das Konvergenzkriterium $k = 0,0001$ erreicht wird. Das Besondere ist nun, dass diese Schätzungen mehrmals und unabhängig voneinander durchgeführt werden. Die Anzahl an Imputationen wird literaturkonform auf fünf festgelegt, so dass für jeden fehlenden Wert fünf Schätzwerte in fünf Imputationsschritten errechnet und anschließend zu einem Schätzwert gemittelt wurden. Dies bedeutet, dass für einen cut-off Wert von $c = 10\%$ die relative Effizienz eines Schätzers, der auf $m = 5$ Imputationen basiert, im Vergleich zu einem Schätzer, der auf unendlich vielen Imputationen beruht, approximativ auf $(1 + c/m) - 1 = 98,04\%$ zu beziffern ist. Vorteil des multiplen Imputationsverfahren ist also die Berücksichtigung von Unsicherheiten bei den Parameterschätzungen, da mehrere Parameter in mehreren Schritten geschätzt werden. Dies ist sogleich der Grund dafür, dass dieses Verfahren den traditionellen und literaturverbreiteten singulären Imputationsverfahren, wie dem zero order regression, dem first order regression oder auch dem stochastic regression, weitaus überlegen ist [129].

Messfehler lassen sich in einen zufälligen und systematischen Fehler aufspalten. Während der zufällige Fehler die Reliabilität (Zuverlässigkeit) einer Messung beeinflusst, beeinflusst sowohl der zufällige als auch der systematische Fehler die Validität (Genauigkeit) einer Messung. Reliabilität ist damit eine notwendige, jedoch keine hinreichende Bedingung für die Validität. Insofern ist die Validität einer Messung von besonderer Bedeutung, da diese Aufschluss darüber gibt, ob der zu messende Sachverhalt auch tatsächlich gemessen wird. Konkret werden hierfür folgende Verfahren angewendet.

Common Method Bias Als Common Method Bias wird derjenige Messfehler bezeichnet, wenn die ermittelten Zusammenhänge zwischen den Indikatoren nicht ausschließlich auf diese selbst, sondern auf die Art der Erhebungsmethodik zurückzuführen sind

[135]. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Indikatoren mit der gleichen Methode, also mit den gleichen Informationsträgern unter gleichen methodischen Bedingungen, gemessen wurden [136]. Denn hierbei kann nicht ausgeschlossen werden, dass beobachtete Korrelationsmuster auch auf kognitive Vorgänge beim Informationsträger, wie Konsistenzbestrebungen im Ratingverhalten, zurückzuführen sind [119]. Unter Umständen führt dies zu überhöhten Varianzen zwischen den unabhängigen und abhängigen Indikatoren, so dass von einem Common Method Variance auszugehen ist [137, 138]. Zur Vorbeugung der Common Method Variance wurden im Erhebungsinstrument zuerst die unabhängigen, dann die abhängigen Likert-Items platziert, um die Effekte zu reduzieren, die aus der räumlichen Platzierung der Indikatoren resultieren [132]. Zur Analyse der Common Method Variance findet der Harman-Single-Factor Test Anwendung [139]. Dieser besagt, dass von einer Common Method Variance nur dann auszugehen ist, wenn entweder ein einzelner Faktor nach dem Kaiser-Guttman Eigenwertkriterium extrahiert wird oder ein allgemeiner Faktor einen Großteil der Varianz des Gesamtmodells erklärt. Unklar ist allerdings, wie viel Varianz durch den extrahierten Hauptfaktor erklärt werden darf, so dass es sich hierbei nicht um einen statistischen Test, sondern vielmehr um eine diagnostische Vorgehensprozedur handelt [136], diese jedoch schlüssige Aussagen über das Vorhandensein einer Common Method Variance liefert [140]. Die Ergebnisse in Tab. 3.1 zeigen, dass eine Vielzahl an extrahierten Faktoren für beide Gruppen notwendig ist, um einen Großteil der Varianz des Gesamtmodells zu erklären. Demnach ist von keinem Common Method Bias auszugehen.

Key Informant Bias Als Key Informant Bias wird derjenige Messfehler bezeichnet, der bei der Befragung einzelner Informationsträger bezüglich der Einschätzung von Aspekten ihres Tätigkeitsfeldes und den Ergebnissen ihrer Tätigkeit entstehen kann, wenn diese über den zu bewertenden Sachverhalt unzureichende Kenntnis verfügen [141]. Die Überprüfung der Daten auf einen Key Informant Bias erfolgt anhand der Kenngrößen in Tab. 3.2. Schlüsselinformanten, die im Jahr 2006 weder in mindestens einem interorganisationalen Technologietransferprojekt involviert waren noch einen gewissen Prozentsatz an ihrer wöchentlichen Arbeitszeit für interorganisationale Technologietransferprojekte investierten, wurden als nicht geeignet identifiziert und eliminiert. Nach diesem Verständnis wurden zwei Datensätze in der Gruppe der Wissenschaft und ein Datensatz in

Tab. 3.1.: Test auf Common Method Bias.

Wissenschaft				Wirtschaft			
Extra- hierter Faktor	Eigen- wert	Varianz- anteil	Kum. Varianz- anteil	Extra- hierter Faktor	Eigen- wert	Varianz- anteil	Kum. Varianz- anteil
1	15,85	21,42%	21,42%	1	17,84	24,11%	24,11%
2	5,54	7,49%	28,91%	2	6,54	8,84%	32,95%
3	4,81	6,50%	35,42%	3	4,85	6,56%	39,51%
4	3,95	5,34%	40,75%	4	3,36	4,54%	44,05%
...
20	1,01	1,36%	72,20%	18	1,02	1,38%	73,22%

der Gruppe der Wirtschaft aussortiert. Die Ergebnisse zeigen, dass ein hohes Maß an Key Informant Validität erzielt wurde. Demnach ist von keinem Key Informant Bias auszugehen.

Tab. 3.2.: Test auf Key Informant Bias.

Wissenschaft					Wirtschaft				
Anzahl an Transfer- projekten im Jahr 2006 (Median=2,50)		Prozentuale Wochen- zeit an Transferpro- jekten im Jahr 2006 (Median=20%)			Anzahl an Transfer- projekten im Jahr 2006 (Median=2,50)		Prozentuale Wochen- zeit an Transferpro- jekten im Jahr 2006 (Median=20%)		
Häufigkeit		Häufigkeit			Häufigkeit		Häufigkeit		
Intervall	abs. rel.	Intervall	abs. rel.	Intervall	abs. rel.	Intervall	abs. rel.	Intervall	abs. rel.
1-2	87 45,55%	1-25	101 52,88%	1-2	63 57,27%	1-25	77 70,00%		
3-4	50 26,18%	25-50	51 26,70%	3-4	31 28,18%	25-50	19 17,27%		
5-6	17 8,90%	50-75	22 11,52%	5-6	8 7,27%	50-75	9 8,18%		
≥ 7	28 14,66%	75-100	15 7,85%	≥ 7	6 5,45%	75-100	4 3,64%		
k.A.	9 4,71%	k.A.	2 1,05%	k.A.	2 1,82%	k.A.	1 0,91%		

Sonstiger systematischer Bias Als sonstiger systematischer Bias wird derjenige Messfehler bezeichnet, der auf der Basis nicht-repräsentativ gewählter Stichproben

beruht [142]. Die Überprüfung der Repräsentativität der Stichproben erfolgt anhand der Kenngrößen in Tab. 3.3. Die Ergebnisse zeigen, dass die Stichproben repräsentativ zur Grundgesamtheit sind. Demnach ist von keinem sonstigen systematischen Bias auszugehen.

Tab. 3.3.: Test auf sonstigen systematischen Bias.

	Wissenschaft			Wirtschaft		
Branchen	Optik & Photonik	Mikro-technologie	Nano-technologie	Optik & Photonik	Mikro-technologie	Nano-technologie
-----	100(52,36%)	43(22,51%)	29(15,18%)	47(42,73%)	30(27,27%)	17(15,45%)
Häufigkeit abs. (rel.)	Mechatronik	k.A.		Mechatronik	k.A.	
-----	3(1,57%)	16(8,38%)		6(5,45%)	10(9,09%)	
Anzahl Mitarbeiter 2006	mikro 1-9	klein 10-49	mittel 50-249	mikro 1-9	klein 10-49	mittel 50-249
-----	6(3,14%)	31(16,23%)	49(25,65%)	16(14,55%)	25(22,73%)	20(18,18%)
Häufigkeit abs. (rel.)	groß ≥ 250	k.A.		groß ≥ 250	k.A.	
-----	103(53,93%)	2(1,05%)		47(42,73%)	2(1,82%)	
Umsatz in Mio EUR in 2006	mikro 0-2	klein 2-10	mittel 10-43	mikro 0-2	klein 2-10	mittel 10-43
-----	34(17,80%)	35(18,32%)	36(18,85%)	26(23,64%)	17(15,45%)	15(13,64%)
Häufigkeit abs. (rel.)	groß ≥ 43	k.A.		groß ≥ 43	k.A.	
-----	45(23,56%)	41(21,47%)		41(37,27%)	11(10,00%)	
Länder	D	F	NL	D	F	S
-----	42(21,99%)	32(16,75%)	11(5,76%)	39(35,45%)	13(11,82%)	8(7,27%)
Häufigkeit abs. (rel.)	E	GB	CH	GB	CH	NL
-----	11(5,76%)	9(4,71%)	9(4,71%)	7(6,36%)	6(5,45%)	5(4,55%)
	FL	BL	Rest	S	FL	Rest
-----	7(3,66%)	6(3,14%)	62(32,46%)	4(3,64%)	3(2,73%)	25(22,73%)

Damit nimmt die Gruppe der Wissenschaft einen Umfang von 191 Datensätzen (4,04%) und die Gruppe der Wirtschaft einen Umfang von 110 Datensätzen (3,49%)

an. Die Daten, die in beiden erhobenen Stichproben enthalten sind, beruhen auf validen Messungen und sind damit in ihrer Qualität nicht beeinträchtigt.

3.6. Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten erfolgt anhand der statistischen Verfahren der 1. Generation (Kap. 3.6.1) in Kombination mit den statistischen Verfahren der 2. Generation (Kap. 3.6.2). Trotz des hohen Stellenwertes dieser Verfahren in Theorie und Praxis zeigt sich, dass eine Vielzahl an Modellen, die sich dieser Methodik annimmt, im größten Maße fehlspezifiziert sind. Die statistischen Ergebnisse (Kap. 3.6.4) basieren daher auf der Grundlage aktuell geführter Diskussionen, die sich dieser Problematik annehmen (Kap. 3.6.3) [79, 99, 119, 120, 132, 143–151].

3.6.1. Statistische Verfahren der 1. Generation

Die exploratorische Faktorenanalyse ist ein strukturentdeckendes Verfahren. Exploratorisch bedeutet, dass zunächst keine konkreten Vorstellungen über die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Indikatorvariablen bestehen. Es wird lediglich angenommen, dass ein bestimmtes latentes Konstrukt für die Korrelationen zwischen bestimmten manifesten Indikatorvariablen ursächlich ist. In dieser Form wird die exploratorische Faktorenanalyse als quantitative Analysemethode im Entdeckungszusammenhang eingesetzt. Denn Ziel ist es, Zusammenhänge zwischen den einzelnen Indikatoren zu identifizieren, diese inhaltlich Faktoren zuzuordnen und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren zu identifizieren.

Faktorenextraktion Ziel der Faktorenextraktion ist die Bestimmung der Anzahl an zu extrahierenden Faktoren auf Basis der Indikatoren. Die Entscheidung zur Extraktion eines Faktors ist dabei an die Höhe des dem Faktor zugrunde liegenden Eigenwertes gekoppelt. Denn der Eigenwert eines Faktors gibt an, wie viel von der Gesamtvarianz aller Indikatoren, die dem Faktor zugeordnet sind, durch diesen Faktor erklärt wird. Allerdings besteht in der Literatur Uneinigkeit über das Eigenwertkriterium, so dass die Bestimmung der Anzahl an zu extrahierenden Faktoren anhand folgender Tests erfolgt.

- *Scree Test* Beim Scree Test steht die grafische Analyse der Knickstelle des empirischen Eigenwertediagramms im Vordergrund [152]. Die von der Knickstelle rechts

gelegenen Eigenwerte stagnieren annähernd auf einem niedrigen Niveau und gelten als nicht varianzerklärend und damit als nicht extraktionsfähig. Die von der Knickstelle links gelegenen Eigenwerte gelten hingegen als varianzerklärend und damit als extraktionsfähig. Bei mehreren Knickstellen ist die stärkere, weiter rechts stehende Knickstelle zu berücksichtigen. Ist keine eindeutige Knickstelle auszumachen, besteht Raum zur inhaltlichen Interpretation.

- *Kaiser-Guttman Test* Beim Kaiser-Guttman Test gelten nur diejenigen Faktoren als varianzerklärend, die einen Eigenwert größer als eins aufweisen, da sodann der Faktor mehr als die Varianz eines einzelnen Indikators erklärt [153, 154]. Dies führt allerdings auch zur Extraktion von Faktoren mit Eigenwerten nahe über eins, was die Anzahl an zu extrahierenden Faktoren regelrecht zu überschätzen vermag. Inhaltlich sind diese in der Regel nicht interpretationsfähig.
- *Horn Test* Beim Horn Test wird über das Eigenwertediagramm der empirisch ermittelten Daten ein zweites Eigenwertediagramm von normalverteilten Zufallsdaten gleicher Struktur gelegt [155]. Nur diejenigen Eigenwerte, die höher sind als die Zufallseigenwerte, gelten als varianzerklärend.

Faktorenmodell Ziel des Faktorenmodells ist die Zuordnung der Indikatoren zu einem gemeinsamen Faktor. Die Schätzung des Faktorenmodells erfolgt anhand von Maximum-Likelihood-Schätzern. Im Vergleich zur literaturüblichen Hauptkomponentenanalyse berücksichtigt die Hauptachsenanalyse auf der Basis von ML-Schätzern die Messfehlervarianz und die spezifische Varianz der Indikatoren, so dass Faktorladung und erklärte Faktorvarianz nicht überschätzt werden. Während die Faktorladung Aufschluss über die Korrelation und damit die Zuordnung eines Indikators zu einem Faktor gibt, verdeutlicht die Faktorvarianz das Ausmaß des durch den Faktor erklärbaren Varianzanteils der ihm zugeordneten Indikatoren. Geometrisch betrachtet erhält man als Lösung des Faktorenmodells Punktwolken im Faktorraum, wobei die Koordinaten der Punktwolken die Faktorladungen darstellen. Die Punktwolken werden sogleich als Vektoren interpretiert, die allesamt vom selben Ursprung ausgehen. Die Länge des Vektors entspricht der Kommunalität des Indikators, dem durch den Faktor erklärten Varianzanteil. Der Abstand zwischen Einheitsraum und Vektor entspricht der Uniqueness, dem durch den Faktor nicht erklärten Varianzanteil. Der Winkel zwischen den Vektoren entspricht

den Korrelationen zwischen den Indikatoren, der Winkel zwischen den Faktoren den Korrelationen zwischen den Faktoren.

Faktorenrotation Ziel der Faktorenrotation ist die verbesserte inhaltliche Zuordnung der Indikatoren zu einem gemeinsamen Faktor. Durch Rotation werden die extrahierten Faktoren so nahe wie möglich in die Punktwolken gedreht. Anstatt der literaturüblichen orthogonalen, rechtwinkligen Varimax-Rotation wird die literaturunübliche oblique, schiefwinklige Promax-Rotation genutzt. Denn bei korrelierten Faktoren, wie es auch in dieser Untersuchung der Fall ist, erzielen nur schiefwinklige Rotationen korrekte Ergebnisse und mitunter den besten Modellfit.

Gütebeurteilung Ziel der Gütebeurteilung ist die Überprüfung der ermittelten Faktorenstruktur auf hinreichende Konsistenz. Diese Überprüfung erfolgt anhand von Gütekriterien, die sich auf die Reliabilität und Validität einer Messung beziehen. Während die Reliabilität die formale Genauigkeit einer Messung beschreibt, wird hingegen unter der Validität die konzeptionelle Richtigkeit einer Messung verstanden. Für die statistischen Verfahren der 1. Generation erfolgt die Beurteilung von Reliabilität und Validität einer Messung anhand der literaturüblichen Gütekriterien zu Cronbachs Alpha, zur part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation, zur mittleren Inter-Item Korrelation, zur Faktorladung und zur Faktorvarianz (Tab. 3.4). Diese Gütekriterien beschreiben entweder die interne Konsistenzreliabilität oder die Konvergenzvalidität.

- *Interne Konsistenzreliabilität* Die interne Konsistenzreliabilität beschreibt das Ausmaß, zu dem die Indikatoren eines Konstrukts untereinander korrelieren.
- *Konvergenzvalidität* Die Konvergenzvalidität beschreibt das Ausmaß, zu dem zwischen den Indikatoren, die ein Konstrukt messen, eine starke Assoziation besteht. Die Konvergenzvalidität hängt damit eng mit der Konsistenzreliabilität zusammen.

Welche Gütekriterien im Einzelfall zu akzeptieren sind, hängt von einer Reihe von Einflussgrößen ab, wie die inhaltliche Bandbreite oder die Anzahl an Indikatoren eines Faktors. Deswegen handelt es sich bei den hier angegebenen Schwellenwerte nie um absolut verbindliche, sondern eher um bewährte Richtlinien, die aufgrund der Komplexität, des Neuigkeitsgrades und des Designs der Studie in einem angemessenen Maße durchaus unterschritten werden dürfen, so dass die Ablehnung des Faktorenmodells auch nicht an

einem verfehlten Schwellenwert festzumachen ist. Definitive Werte, die zur Ablehnung eines Modells führen, lassen sich damit nicht allgemein gültig formulieren.

3.6.2. Statistische Verfahren der 2. Generation

Die konfirmatorische Faktorenanalyse ist ein strukturbestätigendes Verfahren. Konfirmatorisch bedeutet, dass nun konkrete Vorstellungen über die Zusammenhänge zwischen den manifesten Indikatorvariablen und den latenten Konstrukten bestehen. Diese konkreten Vorstellungen basieren auf den Ergebnissen der exploratorischen Faktorenanalyse. In dieser Form wird die konfirmatorische Faktorenanalyse als quantitative Analyseverfahren im Bestätigungszusammenhang eingesetzt. Denn Ziel ist es, kausalanalytische Zusammenhänge in Form von a priori aufgestellten Hypothesen zu bestätigen.

Parameterschätzung Die Schätzung der Parameter erfolgt kovarianzbasiert. Dies bedeutet, dass die Parameter des Kausalmodells so simultan geschätzt werden, dass diejenige Funktion minimiert wird, die die Diskrepanz zwischen empirischer und implizierter Kovarianzmatrix der Indikatoren misst. Zur Bestimmung der Schätzer werden alle in der empirischen Kovarianzmatrix gegebenen Informationen vollständig ausgenutzt, so dass erwartungstreue Schätzparameter generiert werden. Mit diesem Prinzip ist es möglich, kausalanalytische Theorien auf ihre komplexen Wirkungszusammenhänge zu überprüfen. Damit unterscheidet sich die kovarianzbasierte Kausalanalyse als „hard modelling“ und „full information approach“ von der varianzbasierten Kausalanalyse als „soft modelling“ und „semi information approach“. Denn bei der varianzbasierten Kausalanalyse wird die empirische Kovarianzmatrix der Indikatoren nur blockweise genutzt, so dass der geringere Anteil an genutzter Information zu weniger genauen Schätzparametern führt. Mit diesem Prinzip ist es jedoch möglich, die bestmögliche Vorhersage der Datenmatrix zu generieren. Genau hier liegt jedoch die entscheidende Schwäche varianzbasierter Verfahren, denn die ermittelten Schätzer sind damit nicht einmal konsistent, unterscheiden nicht zwischen wahrer Varianz und Messfehlervarianz und verfügen über keine Maße zur Überprüfung der globalen Modellgüte. Damit weist die kovarianzbasierte Kausalanalyse im Vergleich zur varianzbasierten Kausalanalyse das deutlich höhere Leistungspotenzial auf.

Tab. 3.4.: Gütekriterien der statistischen Verfahren der 1. Generation (c_{ii} = Varianz des Indikators i , c_{ij} = Kovarianz zwischen Indikator i und Indikator j , k = Anzahl an Indikatoren eines Faktors).

Gütemaß	Berechnung	Anforderung
Cronbachs Alpha	$\alpha = \frac{k}{k-1} \frac{\sum_j \sum_i c_{ij}}{\sum_i c_{ii} + \sum_j \sum_i c_{ij}}$ Def.-Bereich: $] -\infty, 1]$	für ≤ 3 Items: $\alpha \geq 0,4$ für ≥ 4 Items: $\alpha \geq 0,7$ Aufschluss über die interne Konsistenz einer Gruppe von Indikatoren, die einem gemeinsamen Faktor zugeordnet werden (interne Konsistenzreliabilität).
Part-whole korrigierte Item-to-Total Korrelation	$r_{i(t-i)} = \frac{\sum_j c_{ij} - c_{ii}}{\sqrt{c_{ii}(\sum_j \sum_i c_{ij} - 2\sum_j c_{ij} + c_{ii})}}$ Def.-Bereich $[-1, 1]$	moderat: $0,3 < r_{i(t-i)} < 0,5$ hoch: $r_{i(t-i)} \geq 0,5$ Aufschluss über die Korrelation eines einzelnen Indikators mit dem Summenwert aller anderen Indikatoren, die einem gemeinsamen Faktor zugeordnet werden (interne Konsistenzreliabilität).
Mittlere Inter-Item Korrelation	$\bar{r}_{ij} = \frac{1}{k} \sum_j \sum_i c_{ij}$ Def.-Bereich: $[-1, 1]$	moderat: $0,2 < \bar{r}_{ij} < 0,4$ hoch: $\bar{r}_{ij} \geq 0,4$ Aufschluss über die durchschnittliche Korrelation aller Indikatoren, die einem gemeinsamen Faktor zugeordnet werden (interne Konsistenzreliabilität).
Faktorladung	Methode: ML Def.-Bereich: $[-1, 1]$	$\geq 0,4$ Aufschluss über die Korrelation und damit die Zuordnung eines Indikators zu einem Faktor (Konvergenzvalidität).
Faktorvarianz	Methode: ML Def.-Bereich: $[0, 1]$	$\geq 0,5$ Aufschluss über den durch den Faktor erklärbaren Varianzanteil der ihm zugeordneten Indikatoren (Konvergenzvalidität).

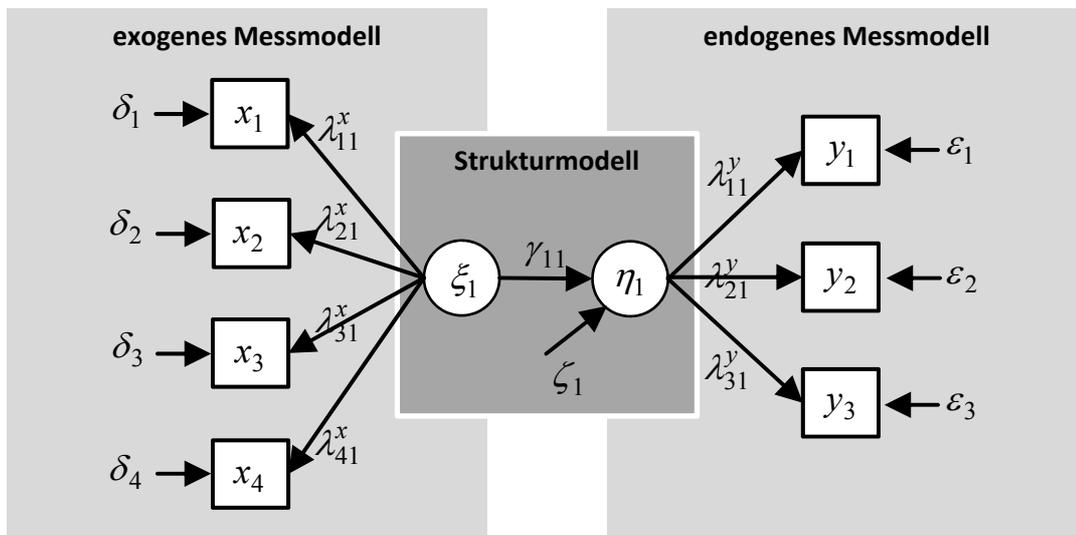
Diskrepanzfunktion Bei der kovarianzbasierten Kausalanalyse steht eine Vielzahl an Diskrepanzfunktionen zur Auswahl, wie die Maximum-Likelihood oder auch die Unweighted-, Weighted-, Diagonally-Weighted-, Generalized-, Feasible-Generalized- und Scale-free-Least-Square Diskrepanzfunktion. Die Wahl der Diskrepanzfunktion ist im Wesentlichen an die Verteilung der Daten und an die Größe der Stichprobe gekoppelt. Die Ergebnisse der Stichprobenanalyse verweisen auf die Diskrepanzfunktion der ungewichteten kleinsten Quadrate (ULS). Denn einerseits wird hier die Annahme einer approximativen multivariaten Normalverteilung der Indikatoren eingehalten, die für die Berechnung der Gütekriterien, nicht aber wie im Fall der Maximum-Likelihood Diskrepanzfunktion für die Parameterschätzung benötigt wird. Andererseits handelt es sich bei den Unweighted-Least-Square Schätzern bereits bei kleineren Stichproben (100-200 Daten), nicht aber wie im Fall von Weighted-Least-Square Schätzern bei größeren Stichproben (mehr als 1000 Daten), um konsistente Schätzer.

Modellspezifikation Die kovarianzbasierte Kausalanalyse setzt sich aus einem Mess- und Strukturmodell zusammen (Abb. 3.8). Das Messmodell dient zur Erfassung der latenten exogenen und latenten endogenen Konstrukte anhand von manifesten exogenen und manifesten endogenen Indikatoren. Das Strukturmodell dient zur Abbildung der Zusammenhänge zwischen den latenten exogenen und latenten endogenen Konstrukten.

- *Strukturmodell* ($\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta$) Mit dem Strukturmodell werden die Relationen zwischen den latenten Variablen abgebildet. Die latenten Variablen lassen sich in latente exogene Variablen $\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)^T \in \mathbb{R}^n$ und latente endogene Variablen $\eta = (\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_m)^T \in \mathbb{R}^m$ unterscheiden. Mit $\Gamma \in \mathbb{R}^{m \times n}$ wird die Koeffizientenmatrix für die direkten kausalen Beziehungen zwischen ξ und η und mit $B \in \mathbb{R}^{m \times n}$ wird die Koeffizientenmatrix für die direkten kausalen Beziehungen untereinander von η bezeichnet.
- *Messmodell* ($y = \Lambda_y \eta + \varepsilon$ und $x = \Lambda_x \xi + \delta$) Mit dem Messmodell wird die Zuordnung der manifesten Indikatoren zu den latenten Variablen vorgenommen. η wird reflektiv über den Vektor der manifesten exogenen Variablen $x = (x_1, x_2, \dots, x_q)^T \in \mathbb{R}^q$ und über den Vektor der manifesten endogenen Variablen $y = (y_1, y_2, \dots, y_p)^T \in \mathbb{R}^p$ beschrieben. Die Koeffizientenmatrix $\Lambda_x \in \mathbb{R}^{q \times n}$ misst als Faktorladungsmatrix die Faktorladungen von x auf ξ und $\Lambda_y \in \mathbb{R}^{p \times m}$ die von y auf η . Der Vek-

tor der Messfehler $\delta = (\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_q)^T \in \mathbb{R}^q$ misst den Fehler von x und $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p)^T \in \mathbb{R}^p$ den von y .

Unter bestimmten Voraussetzungen lässt sich die implizierte Kovarianzmatrix Σ der manifesten endogenen und exogenen Variablen als Funktion der zu schätzenden Parameter in der Form $\Sigma = \Sigma(B, \Gamma, \Lambda_y, \Lambda_x, \phi, \psi, \Theta_\varepsilon, \Theta_\delta)$ darstellen, wobei $\phi = cov(\xi, \xi)$ bzw. $\psi = cov(\eta, \eta)$ die Kovarianzmatrix zwischen den latenten exogenen Variablen ξ bzw. latenten endogenen Variablen η und $\Theta_\varepsilon = cov(\varepsilon, \varepsilon)$ bzw. $\Theta_\delta = cov(\delta, \delta)$ die Kovarianzmatrix zwischen den Störtermen der manifesten endogenen Variablen y bzw. manifesten exogenen Variablen x ist. Zielsetzung der Parameterschätzung ist es, dass die impliziert generierte Kovarianzmatrix Σ der empirisch ermittelten Kovarianzmatrix S ähnelt. Hierbei ist die Diskrepanzfunktion $F_{ULS} = \frac{1}{2}sp[S - \Sigma(\Theta)]^2 \rightarrow min!$, die Summe der quadrierten Abweichungen der Varianzen der empirischen und implizierten Kovarianzmatrix, die in der Spur der quadrierten Residualmatrix angegeben sind, zu lösen.



$$x_1 = \lambda_{11}^x \xi_1 + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_{21}^x \xi_1 + \delta_2$$

$$x_3 = \lambda_{31}^x \xi_1 + \delta_3$$

$$x_4 = \lambda_{41}^x \xi_1 + \delta_4$$

$$\eta_1 = \gamma_{11} \xi_1 + \zeta_1$$

$$y_1 = \lambda_{11}^y \eta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2 = \lambda_{21}^y \eta_1 + \varepsilon_2$$

$$y_3 = \lambda_{31}^y \eta_1 + \varepsilon_3$$

Abb. 3.8.: Mess- und Strukturmodell der konfirmatorischen Faktorenanalyse.

Gütebeurteilung Ziel der Gütebeurteilung ist die Überprüfung der ermittelten Faktorenstruktur auf hinreichende Konsistenz. Auch diese Überprüfung erfolgt anhand von Gütekriterien, die sich auf die Reliabilität und Validität einer Messung beziehen. Für das Messmodell erfolgt dies lokal anhand der literaturüblichen Gütekriterien zur Indikatorreliabilität, Faktorreliabilität, durchschnittlich erfassten Varianz, Fornell-Larcker Kriterium und zur Signifikanz der Faktorladung (Tab. 3.5) sowie global anhand der literaturüblichen Gütekriterien zum Goodness of Fit Index, Adjusted Goodness of Fit Index, Root Mean Square Error of Approximation, Standardized Root Mean Square Residuals und zum Adjusted Chi-Square Index (Tab. 3.6). Für das Strukturmodell wird zusätzlich das lokale Gütekriterium zum Bestimmtheitsmaß eingeführt. Generell beschreiben diese Gütekriterien die Konvergenz-, Diskriminanz- und nomologische Validität. Darüber hinaus ist noch der Inhaltsvalidität eine besondere Bedeutung zuzusprechen, für die jedoch keine literaturgängigen quantitativ ermittelbaren Gütekriterien existieren.

- *Inhaltsvalidität* Die Inhaltsvalidität bezeichnet den Grad, zu dem die Variablen dem inhaltlich-semanticen Bereich des theoretischen Konstrukts angehören und alle Bedeutungsinhalte und Facetten abbilden. Jedoch existiert über die Art des Nachweises in der Literatur keine konsistente Meinung. In dieser Untersuchung wird die Inhaltsvalidität qualitativ durch eine inhaltlich präzise Abgrenzung und die Befragung von Experten sichergestellt.
- *Konvergenzvalidität* Die Konvergenzvalidität beschreibt das Ausmaß, zu dem zwischen den Indikatoren, die ein Konstrukt messen, eine starke Assoziation besteht. Eine hohe Konvergenzvalidität ist dann gegeben, wenn unterschiedliche Indikatoren tatsächlich dasselbe Konstrukt messen.
- *Diskriminanzvalidität* Die Diskriminanzvalidität beschreibt das Ausmaß, zu dem sich die Messungen verschiedener Konstrukte unterscheiden. Demnach sollte die Assoziation zwischen Indikatoren desselben Konstrukts größer als die Assoziation zwischen Indikatoren verschiedener Konstrukte sein.
- *Nomologische Validität* Die nomologische Validität dient zur Überprüfung des theoretisch abgeleiteten Hypothesensystems. Hierbei wird überprüft, ob zwischen den in Betracht gezogenen und theoretisch eingeordneten Konstrukten ein von der Theorie postulierter Zusammenhang auch tatsächlich besteht.

Die Interpretation der Gütekriterien erfolgt identisch zu denen der 1. Generation. Somit gilt auch hier, dass eine geringfügige Verletzung einzelner Schwellenwerte durchaus akzeptabel ist, wenn das Gesamtbild für eine hohe Qualität der Messung spricht.

3.6.3. Statistisches Prüfmodell

Die statistischen Ergebnisse beruhen auf dem nachfolgenden Prüfschema, das eine Kombination aus den statistischen Verfahren der 1. Generation und die der 2. Generation darstellt und sich an die im internationalen Schrifttum etablierten Vorgehensweisen orientiert [40, 145]. In Untersuchungsstufe I bis III erfolgt die isolierte Analyse einzelner Faktoren pro Dimension, in Untersuchungsstufe IV bis VII die faktorübergreifende Analyse über alle Dimensionen (Abb. 3.9).

In Untersuchungsstufe I werden die Reliabilitätswerte zu Cronbachs Alpha, zur part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation und zur mittleren Inter-Item Korrelation errechnet. Zunächst wird sukzessiv derjenige Indikator mit der niedrigsten part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation aus der weiteren Analyse ausgeschlossen, bis das geforderte Mindestmaß zu Cronbachs Alpha erreicht ist. Gleiches gilt, wenn das geforderte Mindestmaß zur part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation und zur mittleren Inter-Item Korrelation nicht erfüllt ist.

In Untersuchungsstufe II wird mit den verbleibenden Indikatoren, die einem gemeinsamen Faktor zugeordnet sind, eine einfaktorielle exploratorische Faktorenanalyse durchgeführt. Als Extraktionsverfahren ist die Hauptachsenanalyse mit ML-Schätzern zu wählen, um die Messfehlervarianz und die spezifische Varianz der Indikatoren zu berücksichtigen. Dabei wird auf der Ebene der einzelnen Dimensionen überprüft, ob nach dem Scree, Kaiser-Guttman und Horn Test auch nur ein Faktor extrahiert wird. Denn wenn nur ein Faktor extrahiert wird, kann eine Konvergenzvalidität der Indikatoren vorliegen. Zudem soll der extrahierte Faktor mindestens 50% der Varianz erklären und die Faktorladungen einen Wert von mindestens 0,4 annehmen. Werden diese Kriterien nicht erfüllt, ist sukzessiv derjenige Indikator mit dem niedrigsten Faktorladungswert aus der weiteren Analyse auszuschließen.

In Untersuchungsstufe III wird mit den verbleibenden Indikatoren, die einem gemeinsamen Faktor zugeordnet sind, eine einfaktorielle konfirmatorische Faktorenanalyse ers-

Tab. 3.5.: Lokale Gütekriterien der statistischen Verfahren der 2. Generation (ϕ_{ff} = Varianz des Faktors f , λ_{if} = standardisierte Faktorladung zwischen Indikator i und Faktor f , θ_{ii} = Varianz des Messfehlers des Indikators i).

Gütemaß	Berechnung	Anforderung
Indikatorreliabilität	$\rho_{ii} = \frac{\lambda_{if}^2 \phi_{ff}}{\lambda_{if}^2 \phi_{ff} + \theta_{ii}}$ Def.-Bereich: $[0, 1]$	$\rho_{ii} \geq 0,3$
	Aufschluss, wie groß der Anteil der Varianz eines Indikators ist, der durch den zugrunde liegenden Faktor erklärt wird (Reliabilität).	
Faktorreliabilität	$\rho_c = \frac{(\sum_i \lambda_{if})^2 \phi_{ff}}{(\sum_i \lambda_{if})^2 \phi_{ff} + \sum_i \theta_{ii}}$ Def.-Bereich: $[0, 1]$	$\rho_c \geq 0,6$
	Aufschluss, wie gut der Faktor durch die Gesamtheit der ihm zugeordneten Indikatoren gemessen wird (Konvergenzvalidität).	
Durchschnittlich erfasste Varianz	$\rho_{\bar{c}} = \frac{\sum_i \lambda_{if}^2 \phi_{ff}}{\sum_i \lambda_{if}^2 \phi_{ff} + \sum_i \theta_{ii}}$ Def.-Bereich: $[0, 1]$	$\rho_{\bar{c}} \geq 0,5$
	Aufschluss, wie groß die Erklärung der Gesamtvarianz der dem Faktor zugeordneten Indikatoren ist (Konvergenzvalidität).	
Signifikanz der Faktorladung	t Def.-Bereich: $] -\infty, \infty[$	$t \geq 1,645$ für $\alpha = 0,05$
	Aufschluss, dass die Faktorladung signifikant von Null verschieden ist (Konvergenzvalidität).	
Fornell-Larcker Kriterium	$FLC = F(\rho_{\bar{c}}, corr_{fg}^2)$ Def.-Bereich: $[0, 1]$	$\rho_{\bar{c}} > corr_{fg}^2$
	Aufschluss, dass die Varianz des Konstrukts größer ist als die Varianz, die es mit allen anderen Konstrukten teilt (Diskriminanzvalidität).	
Bestimmtheitsmaß	R^2 Def.-Bereich: $[0, 1]$	moderat: $R^2 \geq 0,33$ hoch: $R^2 \geq 0,67$
	Maß für die durch die Regression erklärte Variabilität (nomologische Validität).	

Tab. 3.6.: Globale Gütekriterien der statistischen Verfahren der 2. Generation (Σ = empirische Kovarianzmatrix, S = implizierte Kovarianzmatrix, df = Anzahl an Freiheitsgraden, n = Stichprobenumfang, q = Anzahl an Indikatoren, s = Anzahl an geschätzten freien Parameter.

Gütemaß	Berechnung	Anforderung
Goodness of Fit Index	$GFI = 1 - \frac{sp(S, \Sigma)^2}{sp(S^2)}$ Def.-Bereich: $[0, 1]$	moderat: $GFI \geq 0,85$ hoch: $GFI \geq 0,9$
	Maß für die Diskrepanz zwischen der empirischen und implizierten Kovarianzmatrix (deskriptives Maß).	
Adjusted Goodness of Fit Index	$AGFI = 1 - \frac{q(q+1)}{2df} (1 - GFI)$ Def.-Bereich: $[0, 1]$	moderat: $AGFI \geq 0,8$ hoch: $AGFI \geq 0,9$
	Maß für die Diskrepanz zwischen der empirischen und implizierten Kovarianzmatrix unter Berücksichtigung der Freiheitsgrade (deskriptives Maß).	
Root Mean Square Error of Approx.	$RMSEA = \sqrt{\frac{\chi^2 - df}{df(n-1)}}$ Def.-Bereich: $[0, 1]$	moderat: $RMSEA \leq 0,1$ hoch: $RMSEA \leq 0,05$
	Maß für die Güte der Diskrepanz der implizierten an den empirischen Daten bezogen auf die Approximation (inferenzstatistisches Maß).	
Standardized Root Mean Square Resid.	$SRMR = \sqrt{2 \sum_i \sum_j \frac{c_{ij}^2 - c_{ij}}{n(n+1)}}$ Def.-Bereich: $[0, 1]$	moderat: $SRMR \leq 0,1$ hoch: $SRMR \leq 0,05$
	Maß für die Güte der Diskrepanz der implizierten an den empirischen Daten in standardisierter Form (inferenzstatistisches Maß).	
Adjusted Chi-Square Index	$ACSI = \frac{\chi^2}{df} = \frac{(n-1)F(S, \Sigma)}{0,5q(q+1)-s}$ Def.-Bereich: $[0, \infty[$	moderat: $ACSI \leq 5$ hoch: $ACSI \leq 3$
	Maß für die Nullhypothese, dass die implizierte gleich der empirischen Kovarianzmatrix ist (inferenzstatistisches Maß).	

ter Ordnung durchgeführt. Ziel ist es, die durch die einfaktorielle exploratorische Faktorenanalyse entdeckte eindimensionale Struktur zu bestätigen. Die Anpassung der modellimplizierten an die modellempirische Kovarianzmatrix erfolgt anhand ausgewählter lokaler und globaler Gütekriterien. Werden mehrere Grenzwerte zu den lokalen (Indikatorreliabilität, Faktorreliabilität, durchschnittlich erfasste Varianz) und globalen Gütekriterien (GFI, AGFI, RMSEA, SRMR, ACSI) deutlich unterschritten, so ist sukzessiv derjenige Indikator mit der geringsten Indikatorreliabilität aus der weiteren Analyse auszuschließen.

In Untersuchungsstufe IV wird eine mehrfaktorielle exploratorische Faktorenanalyse über alle Dimensionen durchgeführt. Als Extraktionsverfahren ist wiederum die Hauptachsenanalyse mit ML-Schätzern zu wählen, als Rotationsverfahren eine schiefwinklige Rotation bei auftretenden Korrelationen zwischen den Faktoren. Dabei muss zum einen die Anzahl an zu extrahierenden Faktoren auf Basis des Scree, Kaiser-Guttman und Horn Tests der vermuteten Anzahl entsprechen und zum anderen die einem Faktor zugeordneten Indikatoren auf diesen Faktor wesentlich höher laden als auf alle anderen Indikatoren, die einem Faktor nicht eindeutig zugeordnet werden können, sind von der weiteren Analyse auszuschließen.

In Untersuchungsstufe V wird eine mehrfaktorielle konfirmatorische Faktorenanalyse erster Ordnung durchgeführt. Ziel ist es, die durch die mehrfaktorielle exploratorische Faktorenanalyse entdeckte mehrdimensionale Struktur zu bestätigen. Mit anderen Worten, die vermutete Dimensionalität und die Zuordnung der einzelnen Indikatoren zu den entsprechenden Dimensionen ist zu überprüfen. Die Anpassung der modellimplizierten an die modellempirische Kovarianzmatrix erfolgt wiederum anhand ausgewählter lokaler und globaler Gütekriterien. Auch hier gilt, werden mehrere Grenzwerte zu den lokalen und globalen Gütekriterien deutlich unterschritten, so ist sukzessiv derjenige Indikator mit der geringsten Indikatorreliabilität aus der weiteren Analyse auszuschließen. Zusätzlich ist die Diskriminanzvalidität der einzelnen Dimensionen anhand des Fornell-Larcker Kriteriums, ein wesentlich effizienteres Kriterium als der χ^2 -Differenztest, zu überprüfen. Sofern die Diskriminanzvalidität nicht erfüllt ist, stimmen die Hypothesen hinsichtlich der Dimensionalität des betreffenden Konstrukts nicht mit den erhobenen Daten überein und sind aus empirischer Sicht zu verwerfen.

In Untersuchungsstufe VI wird eine mehrfaktorielle konfirmatorische Faktorenanalyse zweiter Ordnung durchgeführt. Ziel ist es, für die Faktoren erster Ordnung, die zu einem bestimmten mehrdimensionalen Konstrukt zweiter Ordnung gehören, zu überprüfen, ob die identifizierten Dimensionen auch tatsächlich Bestandteil des übergeordneten Konstrukts sind. Dabei wird neben den erwähnten lokalen und globalen Gütekriterien auch die in dem Messmodell zweiter Ordnung modellierten Faktorladungen auf Signifikanz überprüft. Weisen einzelne Dimensionen keine signifikanten Faktorladungen auf, so sind diese von der weiteren Analyse auszuschließen.

In Untersuchungsstufe VII wird eine multiple Regressionsanalyse durchgeführt. Die Beurteilung des Strukturmodells erfolgt anhand des quadrierten multiplen Korrelationskoeffizienten, dem Bestimmtheitsmaß.

3.6.4. Statistikergebnisse

Die Ergebnisse zur exploratorischen Faktorenanalyse basieren auf den in der Programmiersprache R 2.7.2 und die zur konfirmatorischen Faktorenanalyse auf den in der Programmiersprache LISREL 8.51 durchgeführten Berechnungen. Hierbei werden die Ergebnisse auf der Ebene der einzelnen Dimensionen (Untersuchungsstufe I-III) und auf der Ebene über alle Dimensionen (Untersuchungsstufe IV-VI) aggregiert dargestellt.

Messkonzept Information Das zweidimensionale Konstrukt „Information“ setzt sich aus den beiden Dimensionen „Informationen über die technologische Kompetenz“ (1. Dimension) und „Informationen über den technologischen Nutzen“ (2. Dimension) zusammen.

Ergebnisse pro Dimension Zu Beginn der Messung sind für beide Dimensionen die Reliabilitätswerte zu Cronbachs Alpha, zur part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation und zur mittleren Inter-Item Korrelation vollständig erfüllt. Hingegen verdeutlichen die exploratorischen Faktorenanalysen, dass für die 1. Dimension auf der Seite der Wissenschaft der Indikator „Wissenskompetenz“ und für die 2. Dimension auf der Seite der Wirtschaft der Indikator „qualitativer Technologienutzen“ als diejenigen Indikatoren mit der niedrigsten part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation zu eliminieren sind, da die erklärten Faktorvarianzen jedoch nicht die Faktorladungen den Schwellenwert von 0,5 unterschreiten. Sowohl die neu berechneten Reliabilitätswerte zu Cronbachs Al-

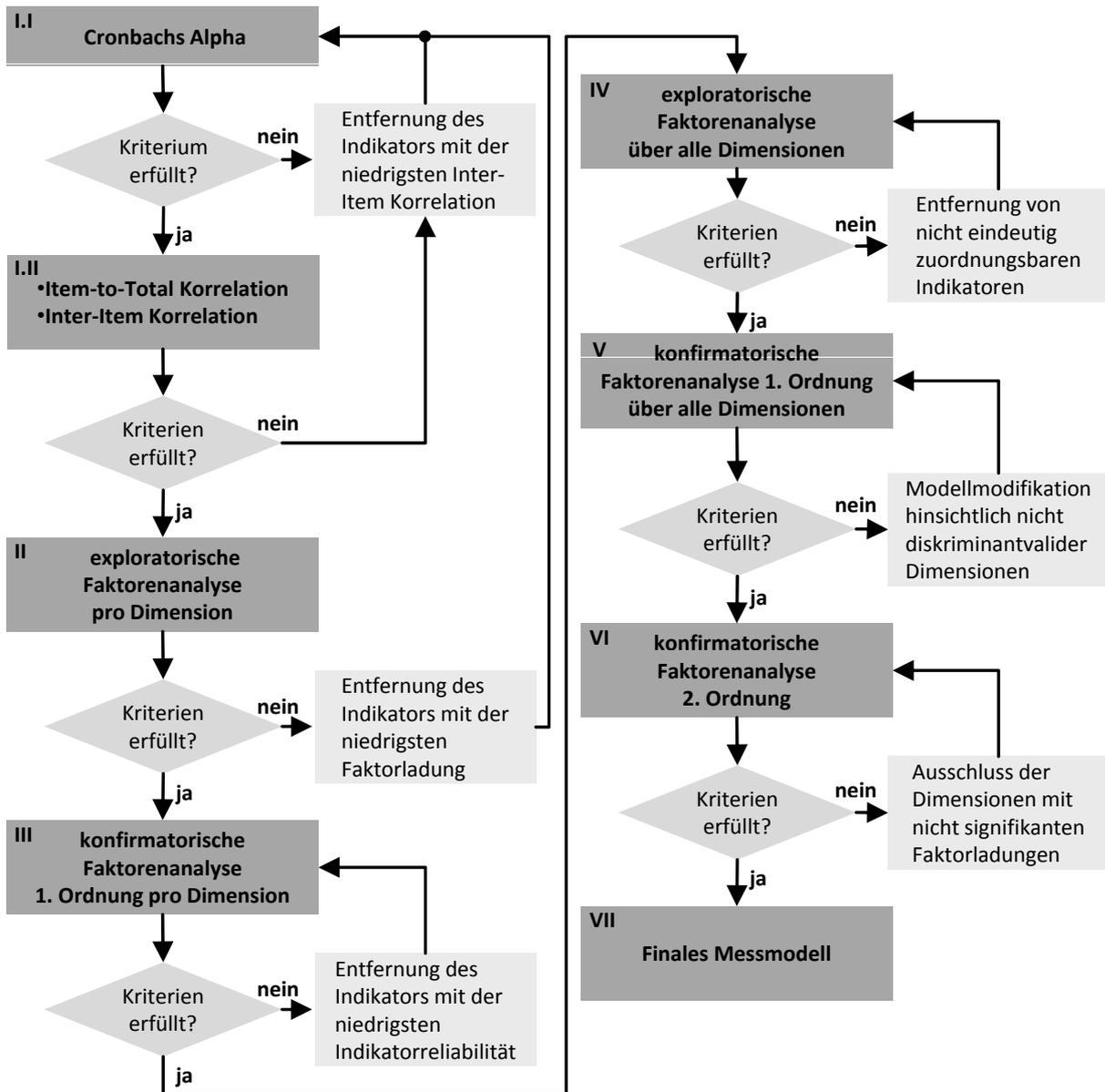


Abb. 3.9.: Das Prinzip der statistischen Verfahren der 1. und 2. Generation.

pha, zur part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation und zur mittleren Inter-Item Korrelation als auch die Validitätswerte zur Faktorladung und zur Faktorvarianz weisen nun sehr gute Ergebnisse auf (Abb. 3.10.a). Lediglich der erklärte Varianzanteil des 1. Faktors auf der Seite der Wirtschaft liegt mit 0,49 nur knapp unter dem geforderten Schwellenwert von 0,5. Die Unterschreitung der erklärten Faktorvarianz ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass die literaturunübliche Hauptachsenanalyse im Gegensatz zur literaturüblichen Hauptkomponentenanalyse sowohl die Messfehlervarianz als auch die spezifische Varianz der Indikatorvariablen berücksichtigt. Damit wird der durch einen Faktor erklärte Varianzanteil nicht überschätzt und fällt geringer aus. Da diese Verletzung nur äußerst geringfügig ausfällt und alle weiteren Gütemaße vollständig erfüllt sind, besteht keinerlei Veranlassung weitere Indikatoren zu eliminieren. Denn die eindimensionale Faktorenstruktur wird auch mit dem Scree, Kaiser-Guttman und Horn Test bestätigt (Abb. 3.10.b.c). Die im Anschluss daran durchgeführten konfirmatorischen Faktorenanalysen 1. Ordnung zeigen für beide Dimensionen zufriedenstellende Ergebnisse auf.

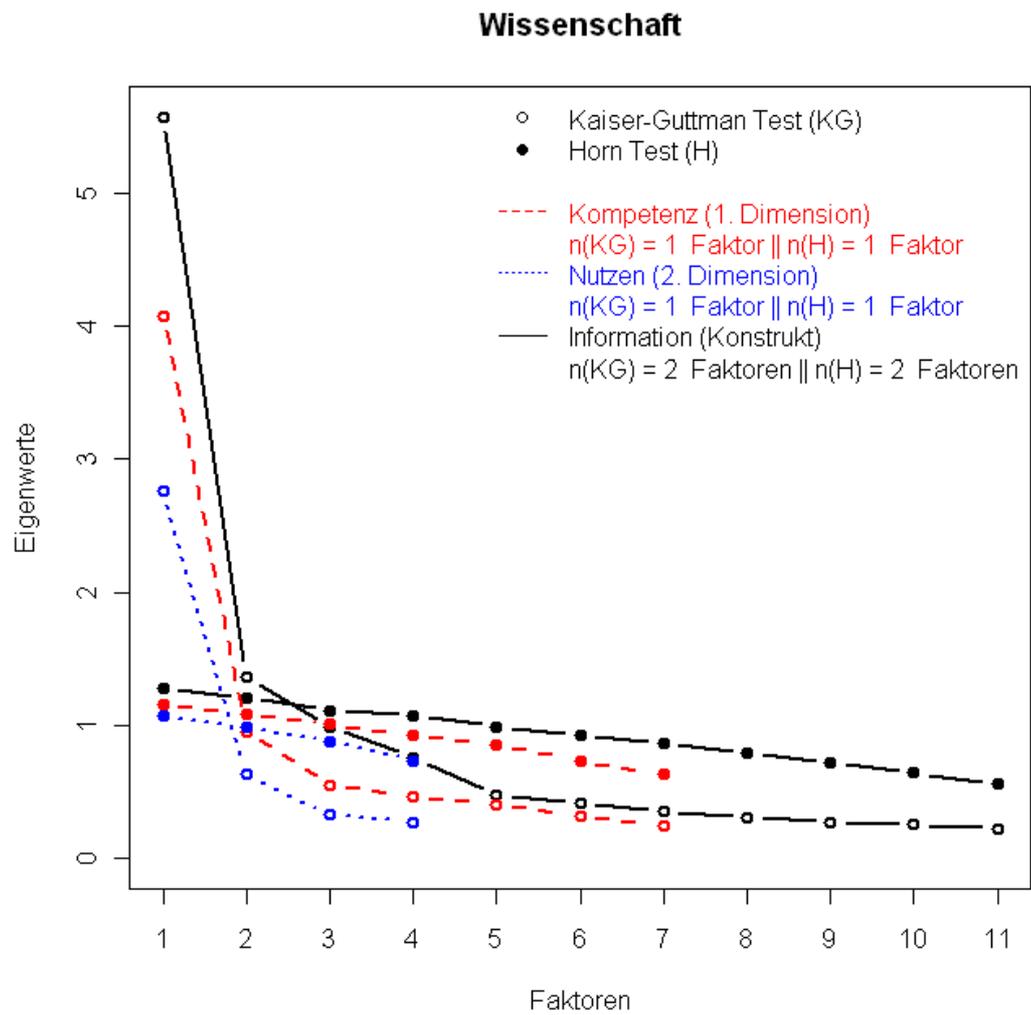
Ergebnisse über alle Dimensionen Mit dem Scree, Kaiser-Guttman und Horn Test wird die zweidimensionale Faktorenstruktur bestätigt (Abb. 3.10.b.c). Die Hauptachsenanalyse auf der Basis von ML-Schätzern mit der schiefwinkligen Promax-Rotation verdeutlicht, dass die einzelnen Indikatoren die Faktoren inhaltlich-semantic eindeutig beschreiben (Abb. 3.10.d.e). Nur die 1. Faktorladung des Indikators „externe Beziehungskompetenz“ auf der Seite der Wissenschaft (0,39) als auch die des Indikators „Entscheidungskompetenz“ auf der Seite der Wirtschaft (0,39) liegen nur knapp unter dem geforderten Schwellenwert von 0,4 (Abb. 3.10.a). Da diese Verletzungen nur äußerst geringfügig ausfallen und auch die kumulierten Faktorvarianzen über den geforderten Schwellenwert liegen, sind diese Indikatoren nicht zu eliminieren. Sowohl die im Anschluss daran durchgeführte konfirmatorische Faktorenanalyse 1. Ordnung über alle Dimensionen als auch die konfirmatorische Faktorenanalyse 2. Ordnung (Abb. 3.10.f) zeigen sehr gute Ergebnisse auf, denn alle lokalen und globalen Gütekriterien werden eingehalten. Lediglich die Indikatorreliabilität des Indikators „interne Beziehungskompetenz“ auf der Seite der Wirtschaft (0,25) und die des Indikators „gesellschaftlicher Nutzen“ auf der Seite der Wirtschaft (0,22) liegen nur knapp unter dem geforderten Schwellenwert von 0,3. Auch die durchschnittlich erfasste Varianz des theoretischen

Konstrukts „Informationen über die technologische Kompetenz“ unterschreitet auf der Seite der Wirtschaft (0,48) nur knapp den geforderten Schwellenwert von 0,5. Da es sich bei diesem Konstrukt nicht nur um ein Gebilde von komplexer, sondern auch von neuartiger Natur handelt und alle weiteren Gütemaße zufriedenstellend ausfallen, sind keine Eliminierungen vorzunehmen.

1. Dimension					1. + 2. Dimension				
Informationen über die technologische Kompetenz (1. Faktor)					Information				
Nr.	Indikator	Item-to-Total		Faktor- ladung	1. Faktor- ladung	2. Faktor- ladung	1. Faktor- Kompetenz	2. Faktor- Nutzen	
		Korrelation							≥0,3
R=Research / B=Business					R	B	R	B	
1.a	Wissenskompetenz	---	0,68	---	0,62	---	0,50	---	0,20
1.b	Personalkompetenz	0,73	0,76	0,70	0,74	0,87	0,87	-0,24	-0,17
1.c	Technologiekompetenz	0,78	0,83	0,76	0,83	0,78	0,83	0,01	0,01
1.d	Projektkompetenz	0,82	0,77	0,84	0,73	0,89	0,56	-0,08	0,26
1.e	Entscheidungskompetenz	0,78	0,68	0,76	0,61	0,68	0,39	0,10	0,37
1.f	Interne Beziehungskompetenz	0,79	0,63	0,70	0,53	0,63	0,55	0,08	-0,07
1.g	Externe Beziehungskompetenz	0,66	0,77	0,53	0,72	0,39	0,74	0,18	-0,05
1.h	Drittparteien Beziehungskompetenz	0,77	0,79	0,70	0,76	0,60	0,80	0,14	-0,04
Erklärte Varianz ≥0,5		0,51	0,49						
Ø Inter-Item Korrelation ≥0,2		0,76	0,74						
Cronbachs Alpha ≥0,7		0,88	0,88						
2. Dimension									
Informationen über den technologischen Nutzen (2. Faktor)									
Nr.	Indikator	Item-to-Total		Faktor- ladung					
		Korrelation			≥0,3	≥0,4			
R=Research / B=Business					R	B	R	B	
2.a	qualitativer Technologienutzen	0,77	---	0,70	---	0,30	---	0,50	---
2.b	technischer Technologienutzen	0,89	0,85	0,87	0,86	-0,11	0,01	0,95	0,85
2.c	ökonomischer Technologienutzen	0,87	0,80	0,84	0,64	0,00	0,19	0,82	0,51
2.d	gesellschaftlicher Technologienutzen	0,79	0,80	0,67	0,63	-0,10	-0,29	0,75	0,82
Erklärte/ Kum. Varianz ≥0,5		0,60	0,51			0,33	0,34	0,56	0,52
Ø Inter-Item Korrelation ≥0,2		0,83	0,82						
Cronbachs Alpha ≥0,7 ≥0,4		0,85	0,75						

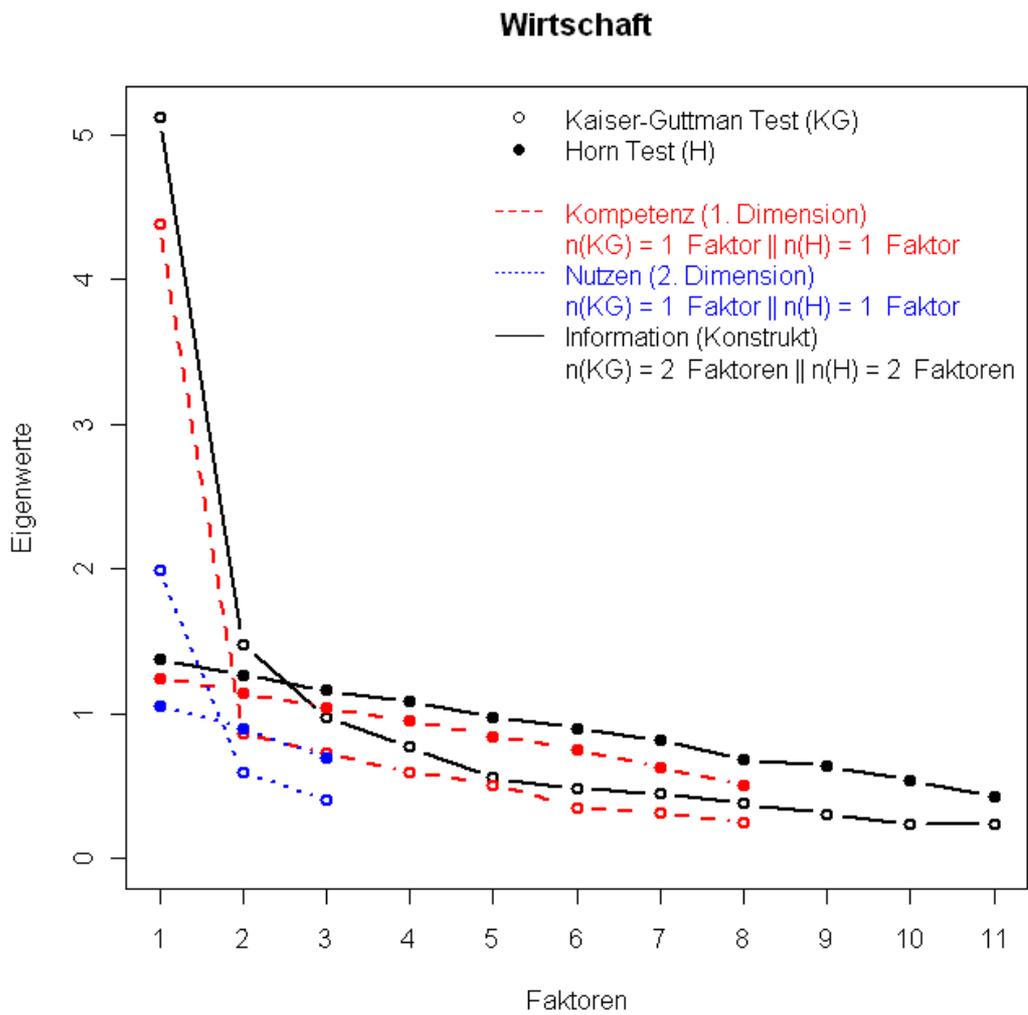
(a) Wissenschaft/Wirtschaft: Gütekriterien der exploratorischen Faktorenanalyse.

Abb. 3.10.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Information“.



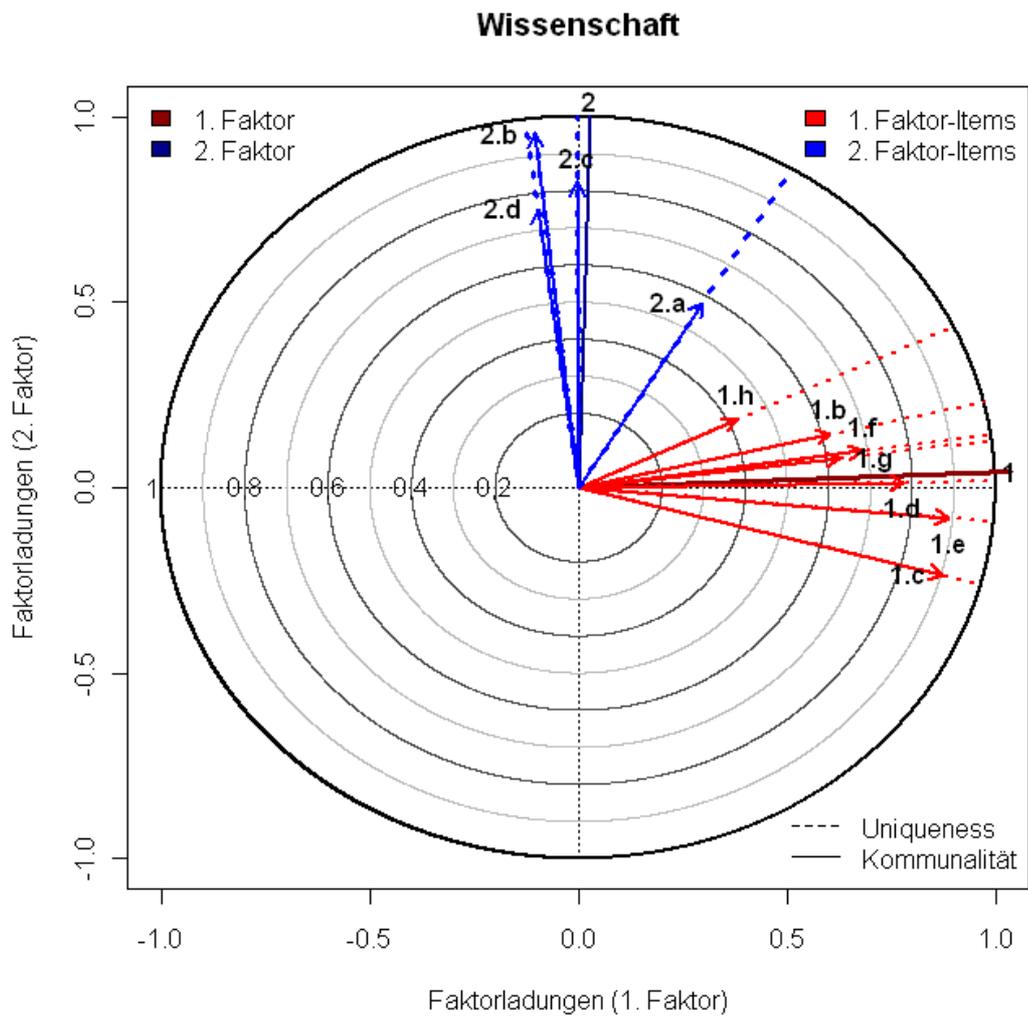
(b) Wissenschaft: Faktorenextraktion.

Abb. 3.10.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Information“.



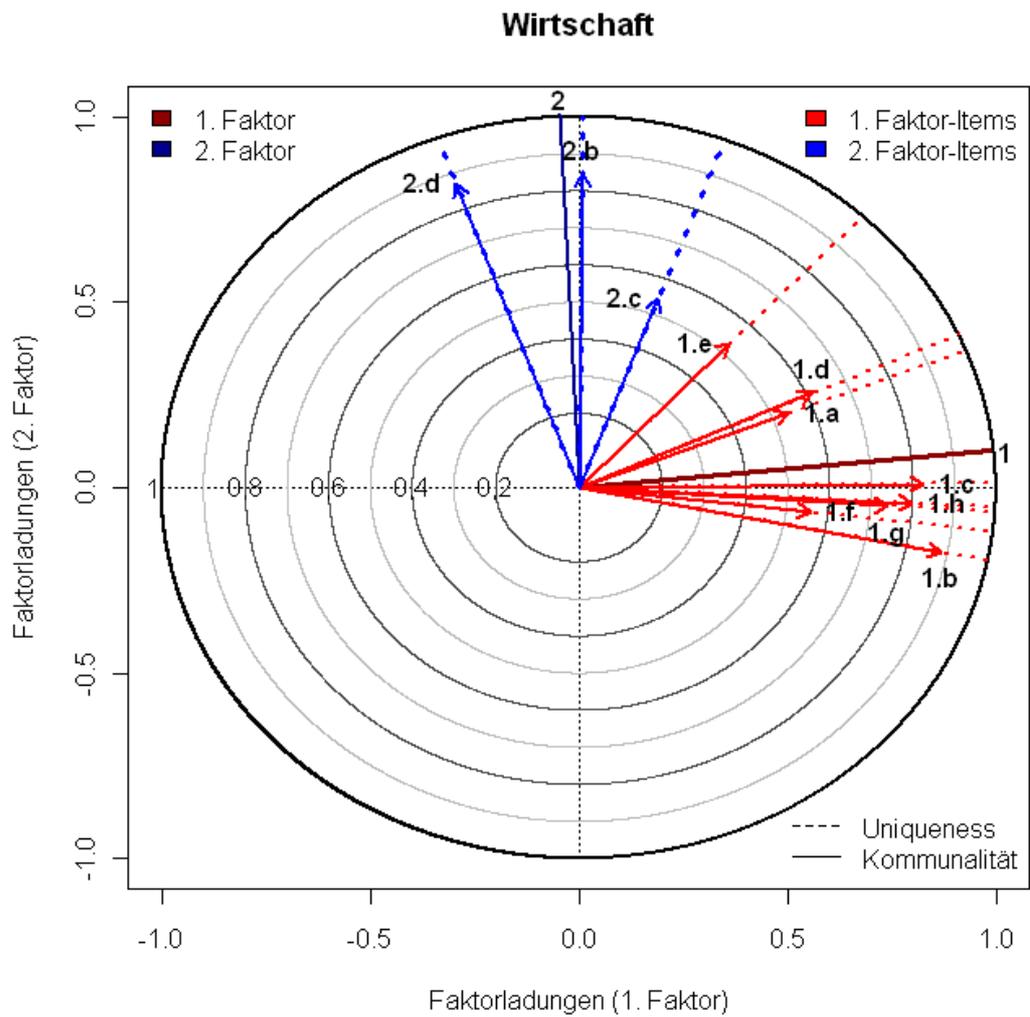
(c) Wirtschaft: Faktorenextraktion.

Abb. 3.10.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Information“.



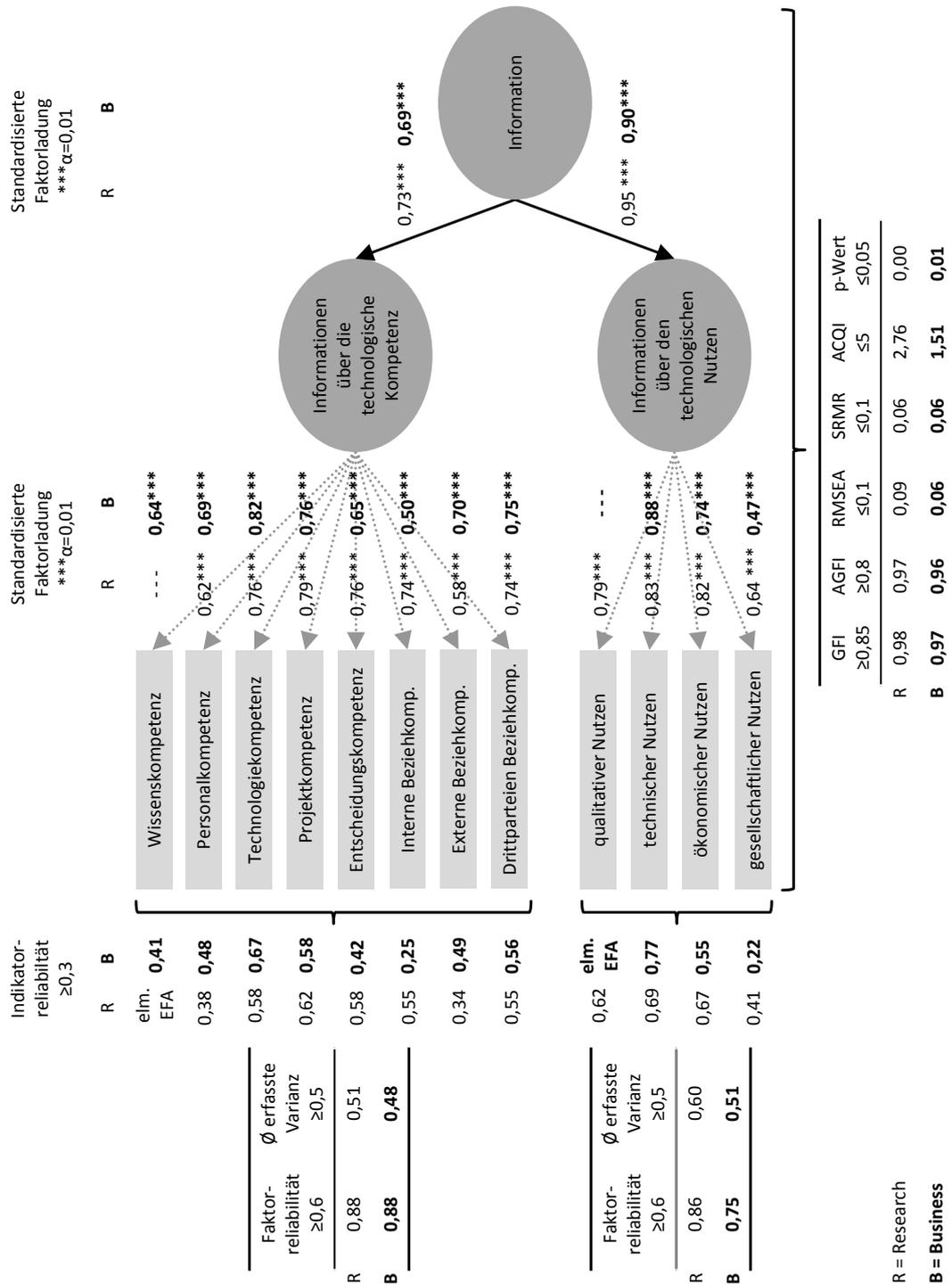
(d) Wissenschaft: Faktorenmodell und Faktorenrotation.

Abb. 3.10.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Information“.



(e) Wirtschaft: Faktorenmodell und Faktorenrotation.

Abb. 3.10.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Information“.



(f) Wissenschaft/Wirtschaft: Gütekriterien der konfirmatorischen Faktorenanalyse 2. Ordnung.

Abb. 3.10.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Information“.

Messkonzept Mitteilung Das zweidimensionale Konstrukt „Mitteilung“ setzt sich aus den beiden Dimensionen „Qualität der Mitteilung“ (1. Dimension) und „Wissenschaftsbezug der Mitteilung“ (2. Dimension) zusammen.

Ergebnisse pro Dimension Um das Gütemaß zu Cronbachs Alpha einzuhalten, ist für die 2. Dimension sowohl auf der Seite der Wissenschaft als auch auf der Seite der Wirtschaft der invers codierte Indikator „umschreibend“ zu eliminieren. Sowohl die neu berechneten Reliabilitätswerte zu Cronbachs Alpha, zur part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation und zur mittleren Inter-Item Korrelation als auch die Validitätswerte zur Faktorladung und zur Faktorvarianz weisen nun sehr gute Ergebnisse auf (Abb. 3.11.a). Nur der erklärte Varianzanteil des 2. Faktors liegt sowohl auf der Seite der Wissenschaft (0,42) als auch auf der Seite der Wirtschaft (0,39) nur knapp unter dem geforderten Schwellenwert von 0,5. Da auch in diesem Fall die Verletzungen nur äußerst geringfügig ausfallen und alle weiteren Gütemaße sehr gute Werte aufweisen, besteht keinerlei Veranlassung weitere Indikatoren zu eliminieren. Auch kann mit dem Scree, Kaiser-Guttman und Horn Test die eindimensionale Faktorenstruktur bestätigt werden (Abb. 3.11.b.c). Die im Anschluss daran durchgeführten konfirmatorischen Faktorenanalysen 1. Ordnung zeigen für beide Dimensionen zufriedenstellende Ergebnisse auf, da alle lokalen und globalen Gütekriterien eingehalten werden.

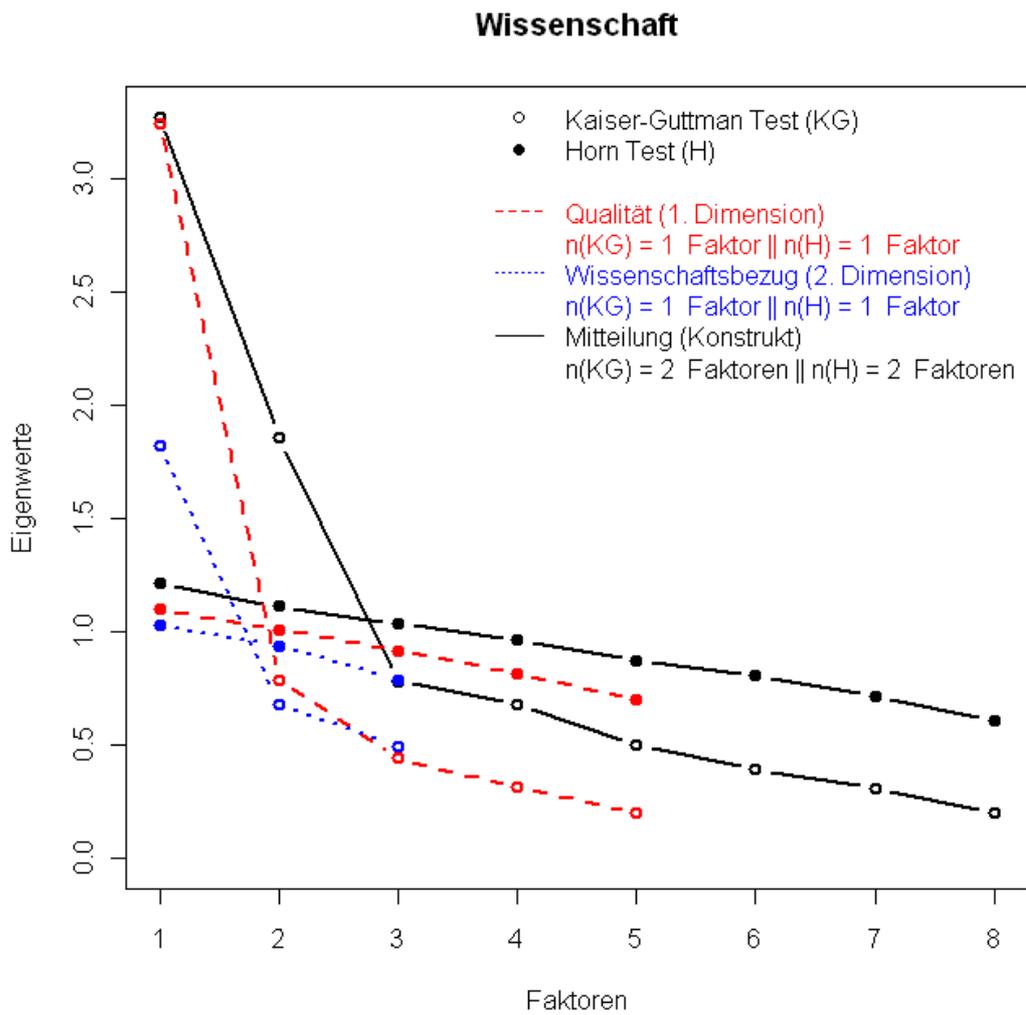
Ergebnisse über alle Dimensionen Der durchgeführte Scree, Kaiser-Guttman und Horn Test extrahiert die geforderte zweidimensionale Faktorenstruktur (Abb. 3.11.b.c). Auch die Hauptachsenanalyse auf der Basis von ML-Schätzern mit der schiefwinkligen Promax-Rotation liefert eindeutige Resultate, denn die einzelnen Indikatoren beschreiben die Faktoren inhaltlich-semantisch eindeutig (Abb. 3.11.d.e). Die im Anschluss daran durchgeführte konfirmatorische Faktorenanalyse 1. Ordnung über alle Dimensionen und konfirmatorische Faktorenanalyse 2. Ordnung (Abb. 3.11.f) zeigen sehr gute Ergebnisse auf, denn alle lokalen und globalen Gütekriterien werden eingehalten. Lediglich die Indikatorreliabilitäten der Indikatoren „Wissenschaft: komplex“ (0,25), „Wirtschaft:komplex“ (0,15) und „Wirtschaft: formal“ (0,23) liegen nur knapp unter dem geforderten Schwellenwert von 0,3. Auch unterschreitet der Wert zur durchschnittlich erfassten Varianz des theoretischen Konstrukts „Wissenschaftsbezug der Mitteilung“ sowohl auf der Seite der Wissenschaft (0,42) als auch auf der Seite der Wirtschaft (0,45) nur knapp den geforderten Schwellenwert von 0,5. Da jedoch alle weiteren lokalen und

globalen Gütemaße sehr gute Werte aufweisen, werden diese Indikatoren nicht eliminiert. Denn auch hier gilt die Erkenntnis, dass es sich bei diesem Konstrukt nicht nur um ein komplexes, sondern auch um neuartiges Gebilde handelt.

1. Dimension Qualität der Mitteilung (1. Faktor)					1. + 2. Dimension Mitteilung				
Nr. Indikator	Item-to-Total Korrelation ≥0,3		Faktor- ladung ≥0,4		1. Faktor- ladung Qualität	2. Faktor- ladung Wissensch aftsbezug			
	R	B	R	B		R	B	R	B
R =Research / B=Business									
1.a zuverlässig	0,83	0,88	0,87	0,93	0,87	0,92	0,02	0,10	
1.b präzise	0,83	0,85	0,88	0,88	0,89	0,88	0,13	0,14	
1.c aktuell	0,78	0,76	0,71	0,61	0,71	0,62	0,07	-0,11	
1.d entscheidungsrelevant	0,76	0,75	0,57	0,62	0,57	0,63	-0,17	-0,14	
1.e bedürfnisrelevant	0,82	0,85	0,67	0,74	0,67	0,75	-0,05	-0,01	
Erklärte Varianz ≥0,5	0,56	0,59							
Ø Inter-Item Korrelation ≥0,2	0,80	0,82							
Cronbachs Alpha ≥0,7	0,86	0,87							
2. Dimension Wissenschaftsbezug der Mitteilung (2. Faktor)									
Nr. Indikator	Item-to-Total Korrelation ≥0,3		Faktor- ladung ≥0,4		1. Faktor- ladung Qualität	2. Faktor- ladung Wissensch aftsbezug			
	R	B	R	B		R	B	R	B
R =Research / B=Business									
2.a fachbegrifflich	0,78	0,75	0,72	0,56	0,18	0,26	0,76	0,69	
2.b formal	0,79	0,81	0,70	0,78	-0,03	-0,05	0,67	0,67	
2.c komplex	0,76	0,73	0,51	0,50	-0,02	0,02	0,50	0,46	
2.d umschreibend (invers)	---	---	---	---	---	---	---	---	
Erklärte/ Kumul. Varianz ≥0,5	0,42	0,39			0,36	0,38	0,53	0,53	
Ø Inter-Item Korrelation ≥0,2	0,78	0,76							
Cronbachs Alpha ≥0,4	0,67	0,64							

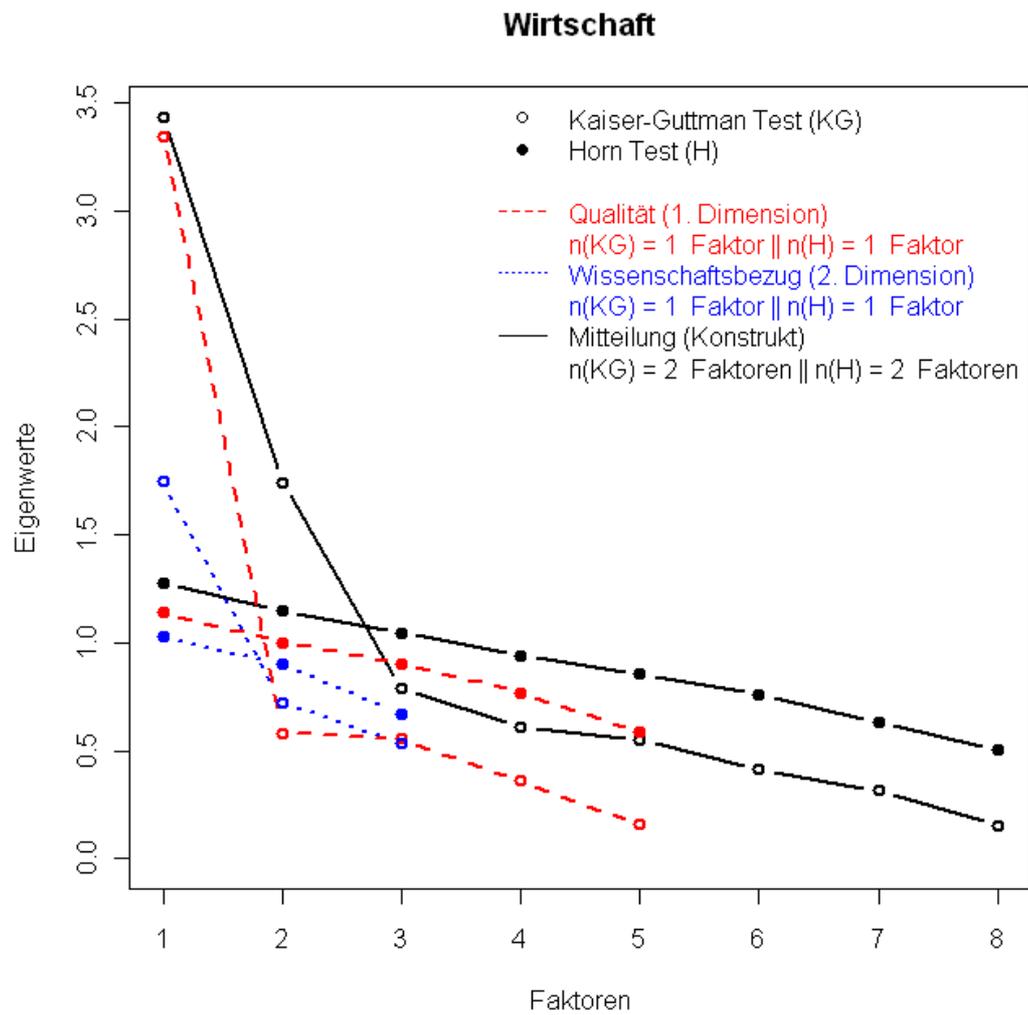
(a) Wissenschaft/Wirtschaft: Gütekriterien der exploratorischen Faktorenanalyse.

Abb. 3.11.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Mitteilung“.



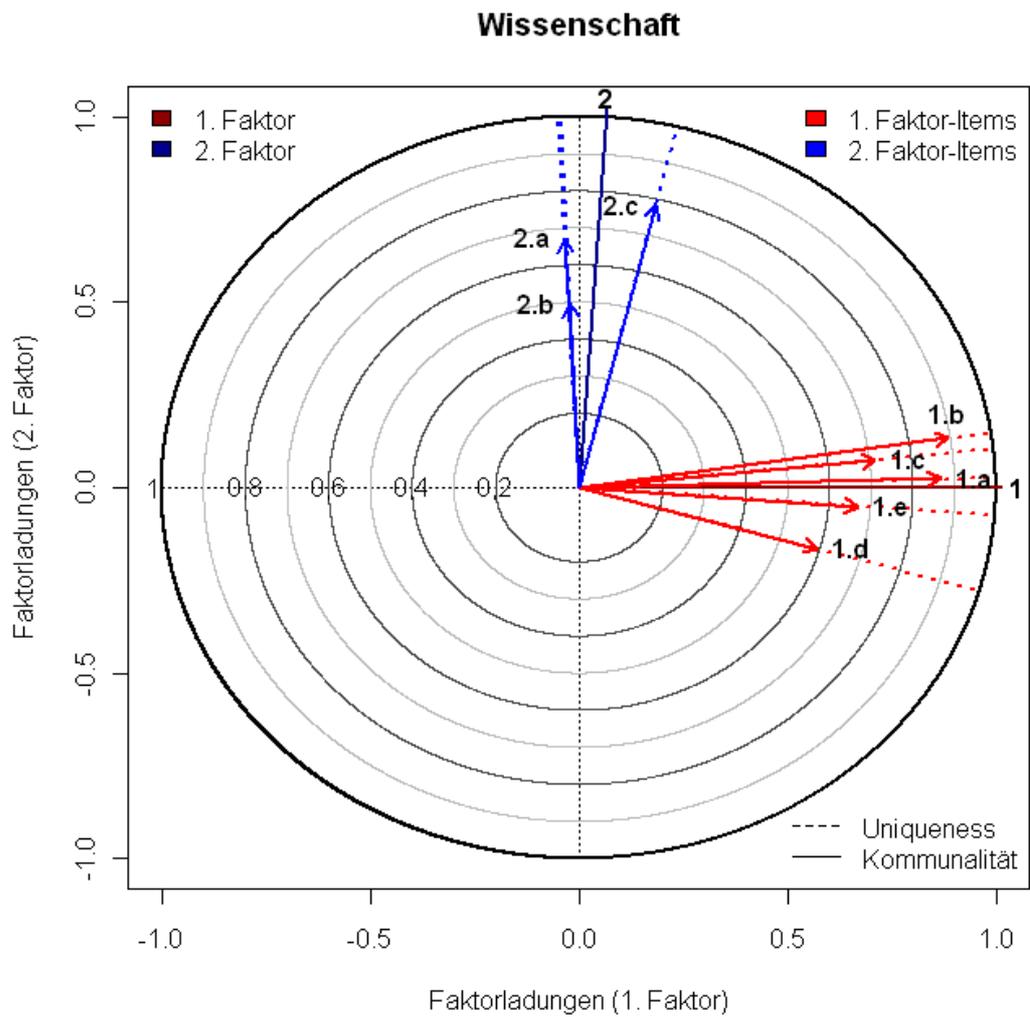
(b) Wissenschaft: Faktorenextraktion zum Messkonzept.

Abb. 3.11.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Mitteilung“.



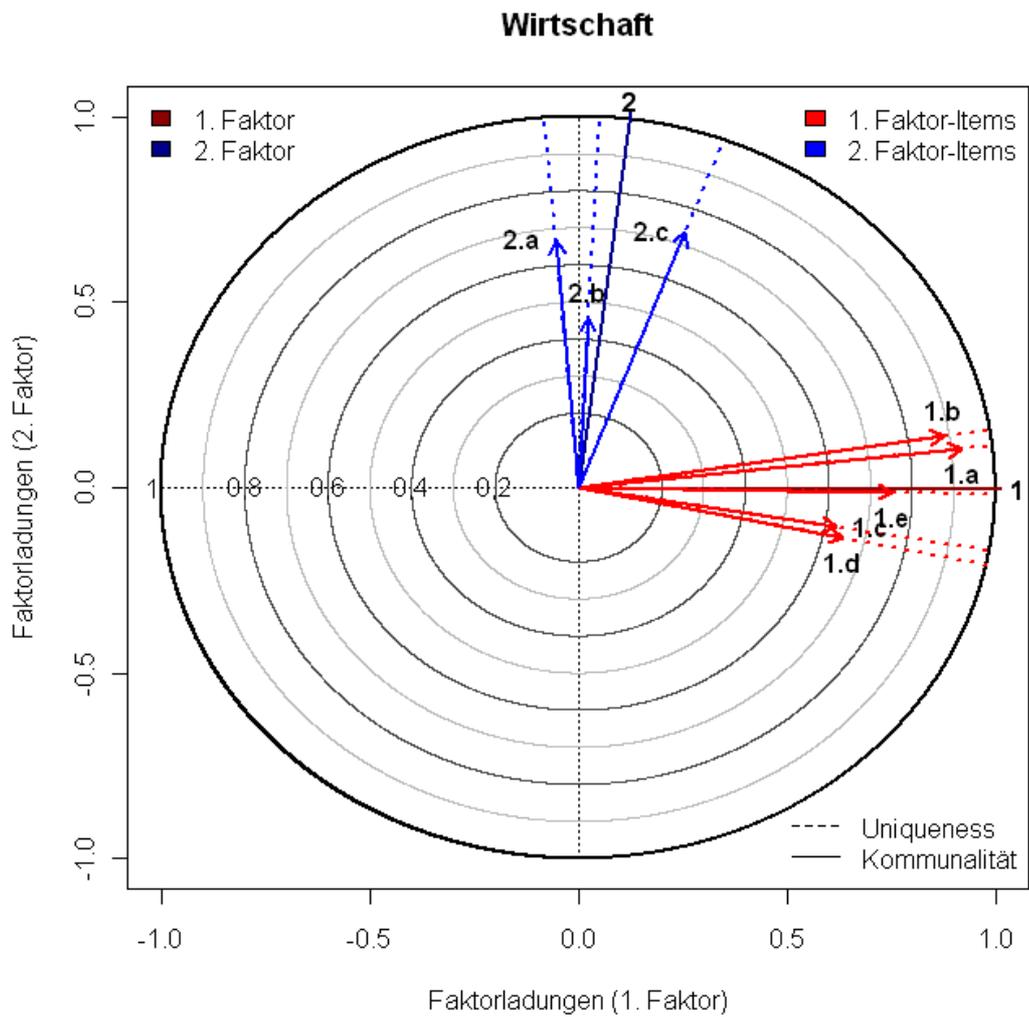
(c) Wirtschaft: Faktorenextraktion zum Messkonzept.

Abb. 3.11.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Mitteilung“.



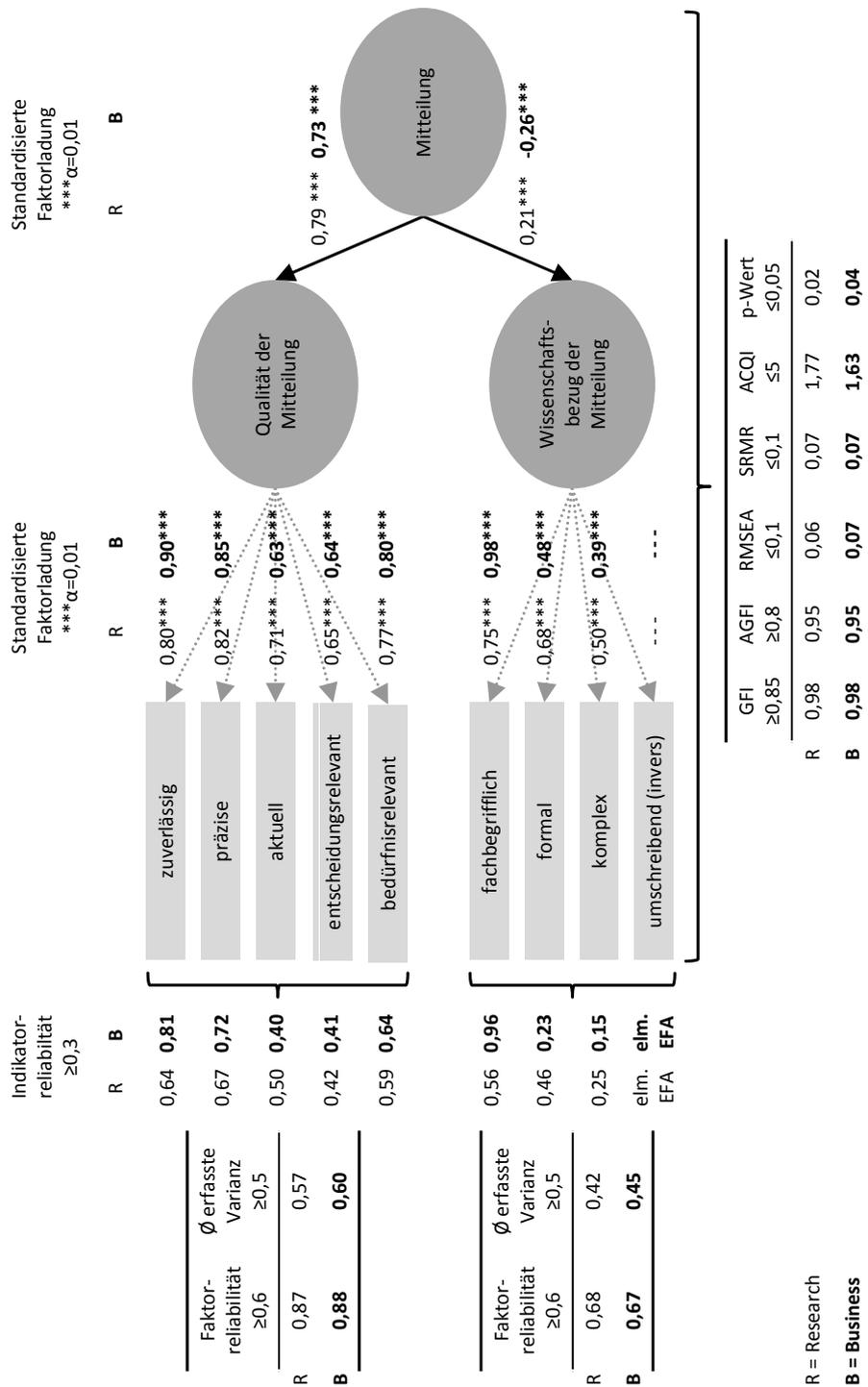
(d) Wissenschaft: Faktorenmodell und Faktorenrotation.

Abb. 3.11.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Mitteilung“.



(e) Wirtschaft: Faktorenmodell und Faktorenrotation.

Abb. 3.11.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Mitteilung“.



(f) Wissenschaft/Wirtschaft: Gütekriterien der konfirmatorischen Faktorenanalyse 2. Ordnung.

Abb. 3.11.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Mitteilung“.

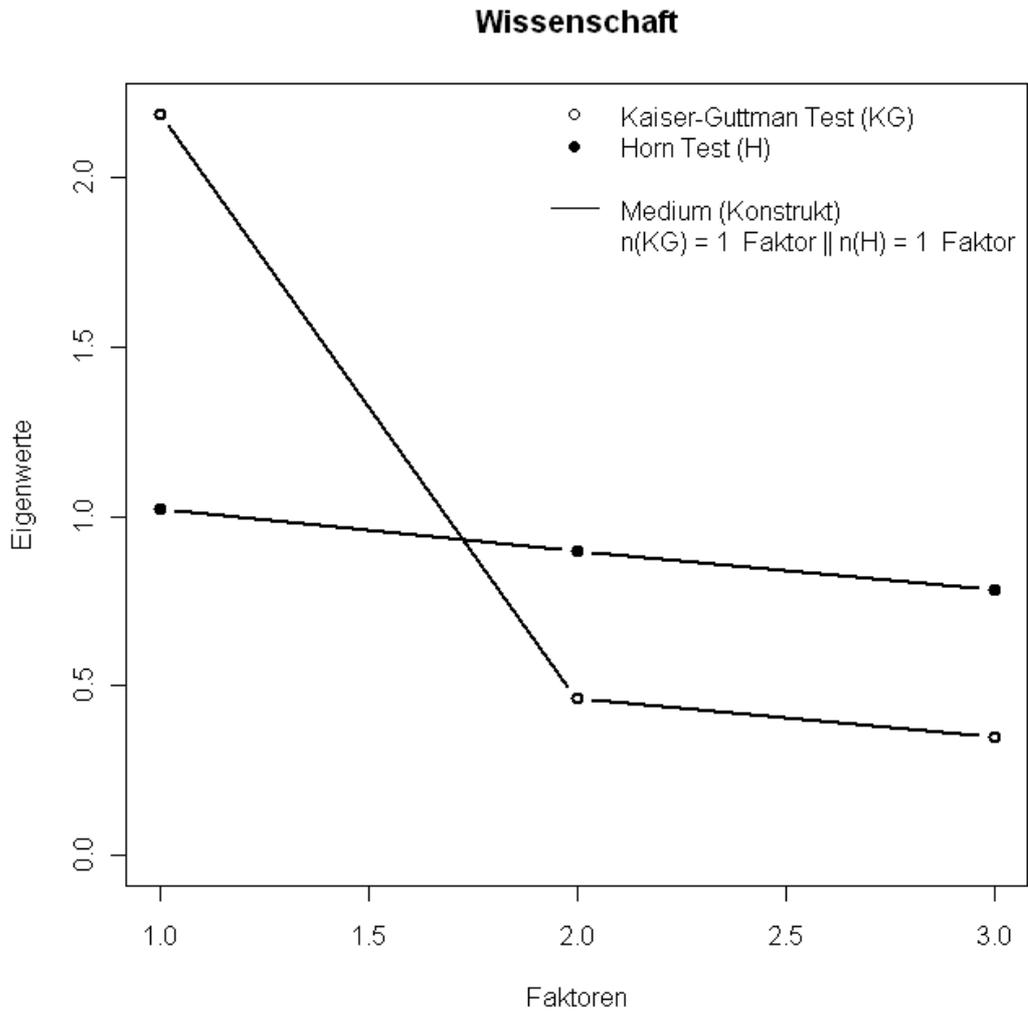
Messkonzept Medium Sowohl die Reliabilitätswerte zu Cronbachs Alpha, zur part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation und zur mittleren Inter-Item Korrelation als auch die Validitätswerte zur Faktorladung und zur Faktorvarianz sind vollständig erfüllt (Abb. 3.12.a). Auch wird mit dem Scree, Kaiser-Guttman und Horn Test die eindimensionale Faktorenstruktur bestätigt (Abb. 3.12.b.c). Insgesamt werden alle Gütemaße der exploratorischen Faktorenanalyse eingehalten, so dass keine Indikatoreliminierungen notwendig sind.

Die Ergebnisse zur konfirmatorischen Faktorenanalyse zeigen insgesamt sehr gute Ergebnisse auf (Abb. 3.12.d). Zwar können die globalen Gütekriterien aufgrund fehlender Freiheitsgrade nicht ermittelt werden, jedoch sprechen die hohen Korrelationen der Indikatorvariablen dafür, dass die hohe interne Konsistenz des Konstrukts nicht widerlegt werden kann.

1. Dimension					
Reichhaltigkeit des Mediums (1. Faktor)					
Nr.	Indikator	Item-to-Total Korrelation $\geq 0,3$		Faktorladung $\geq 0,4$	
		R	B	R	B
R =Research / B=Business					
1.a	unmittelbar	0,84	0,87	0,71	0,75
1.b	individuell	0,87	0,91	0,83	0,90
1.c	persönlich	0,86	0,90	0,78	0,85
Erklärte Varianz $\geq 0,5$		0,60	0,70		
\emptyset Inter-Item Korrelation $\geq 0,2$		0,86	0,89		
Cronbachs Alpha $\geq 0,7$		0,81	0,87		

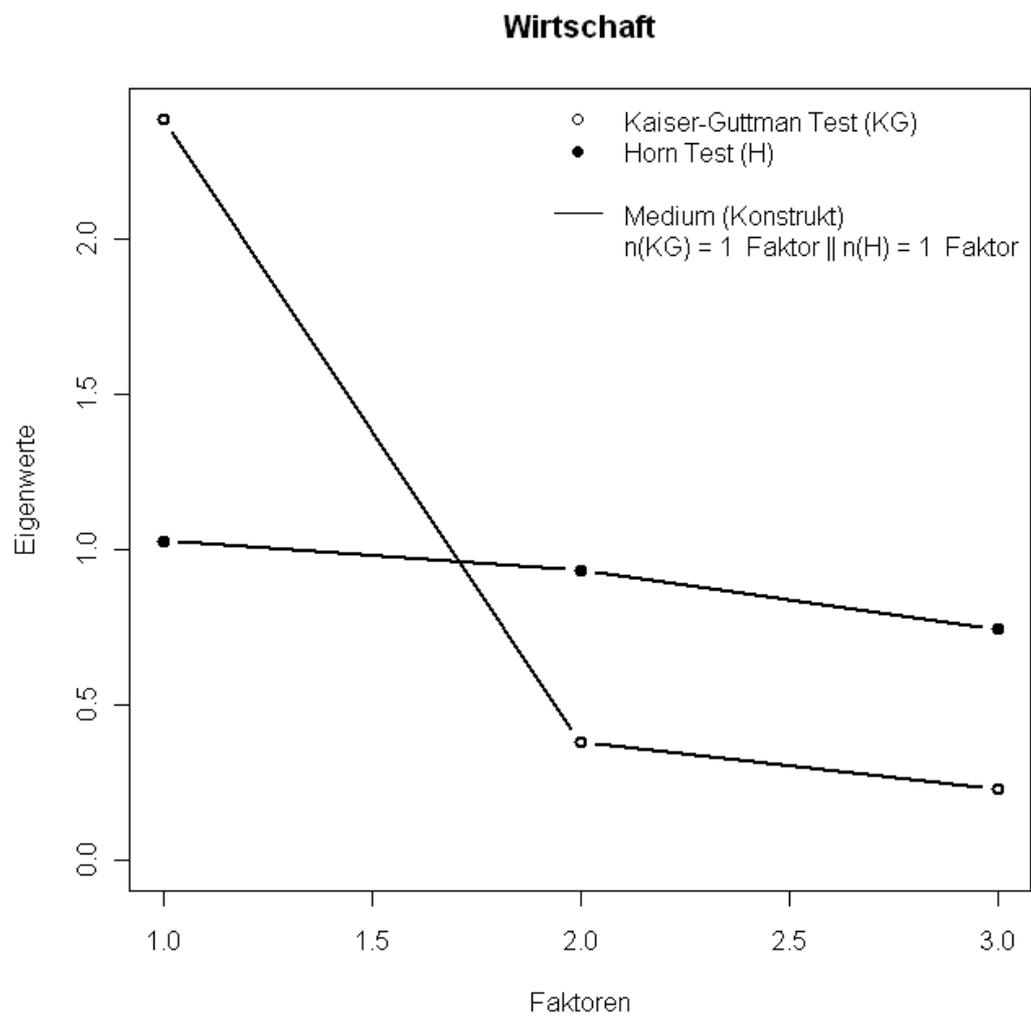
(a) Wissenschaft/Wirtschaft: Gütekriterien der exploratorischen Faktorenanalyse.

Abb. 3.12.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Medium“.



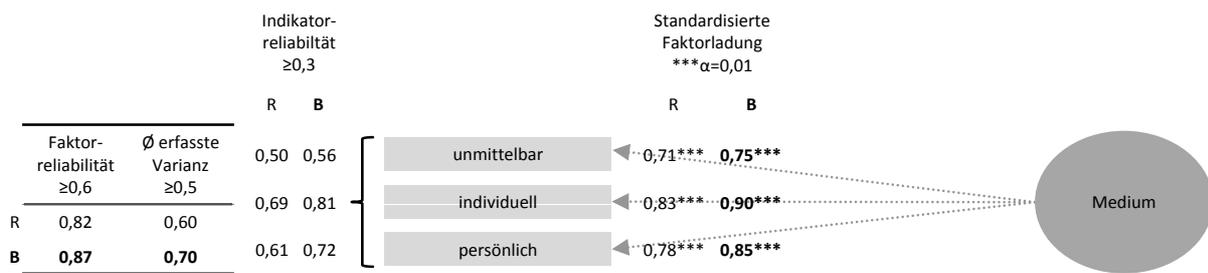
(b) Wissenschaft: Faktorenextraktion.

Abb. 3.12.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Medium“.



(c) Wirtschaft: Faktorenextraktion.

Abb. 3.12.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Medium“.



(d) Wissenschaft/Wirtschaft: Gütekriterien der konfirmatorischen Faktorenanalyse 1. Ordnung pro Dimension.

Abb. 3.12.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Medium“.

Messkonzept Situation Das dreidimensionale Konstrukt „Situation“ setzt sich aus den drei Dimensionen „Vertrauen in die rechtliche Situation“ (1. Dimension), „Synergien bei der räumlichen Situation“ (2. Dimension) und „Flexibilität bei der strukturellen Situation“ (3. Dimension) zusammen.

Ergebnisse pro Dimension In einem ersten Schritt ist für die 3. Dimension der invers codierte Indikator „Wissenschaft/Wirtschaft: starre Strukturen“ zu eliminieren, um das Gütemaß zu Cronbachs Alpha einzuhalten. Die neu berechneten Reliabilitätswerte zu Cronbachs Alpha, zur part-whole korrigierten Item-to-Total Korrelation, zur mittleren Inter-Item Korrelation, zur Faktorladung und zur Faktorvarianz weisen nun sehr gute Werte auf (Abb. 3.13.a). Auch kann mit dem Scree, Kaiser-Guttman und Horn Test die eindimensionale Faktorenstruktur bestätigt werden (Abb. 3.13.b.c). Lediglich der erklärte Varianzanteil des 1. Faktors auf der Seite der Wissenschaft liegt mit einem Wert von 0,46 nur knapp unter dem geforderten Schwellenwert von 0,5. Da auch in diesem Fall die Verletzungen nur äußerst geringfügig ausfallen und alle weiteren Gütemaße sehr gute Werte aufweisen, besteht keinerlei Veranlassung weitere Indikatoren zu eliminieren. Die im Anschluss daran durchgeführten konfirmatorischen Faktorenanalysen 1. Ordnung zeigen für beide Dimensionen sehr gute Ergebnisse auf, da alle lokalen und globalen Gütekriterien eingehalten werden.

Ergebnisse über alle Dimensionen Der durchgeführte Scree, Kaiser-Guttman und Horn Test extrahiert die geforderte dreidimensionale Faktorenstruktur nur auf der Seite der Wissenschaft. Auf der Seite der Wirtschaft wird die dreidimensionale Faktorenstruktur auf der Basis des Horn Tests nicht erkannt, jedoch auf der Basis des Scree Tests und des Kaiser-Gutman Tests. Generell ist aber davon auszugehen, dass die dreidimensionale Struktur des theoretischen Konstrukts bestätigt ist (Abb. 3.13.b.c). Auch die Hauptachsenanalyse auf der Basis von ML-Schätzern mit der schiefwinkligen Promax-Rotation liefert eindeutige Resultate. Denn die einzelnen Indikatoren beschreiben die Faktoren inhaltlich-semantisch eindeutig (Abb. 3.13.d.e). Die im Anschluss daran durchgeführte konfirmatorische Faktorenanalyse 1. Ordnung über alle Dimensionen und konfirmatorische Faktorenanalyse 2. Ordnung (Abb. 3.13.f) zeigen sehr gute Ergebnisse auf, denn alle lokalen und globalen Gütekriterien werden eingehalten. Jedoch liegen einige Indikatorreliabilitäten unter dem geforderten Schwellenwert von 0,3. Auch unterschreitet der Wert zur durchschnittlich erfassten Varianz des 3. Faktors sowohl auf der Seite

der Wissenschaft (0,24) als auch auf der Seite der Wirtschaft (0,38) den geforderten Schwellenwert von 0,5. Gleiches gilt für die Faktorreliabilität des 3. Faktors, das mit einem Wert von 0,48 den Schwellenwert von 0,6 unterschreitet. Da jedoch alle weiteren lokalen und globalen Gütemaße sehr gute Werte aufweisen, werden diese Indikatoren nicht eliminiert. Denn auch hier gilt, dass es sich bei diesem Konstrukt nicht nur um ein komplexes, sondern auch um neuartiges Konstrukt handelt.

Hypothesenüberprüfung Die Überprüfung der Hypothesen erfolgt auf der Grundlage der multiplen Regressionsanalyse. Entsprechend den methodischen Empfehlungen wurden sämtliche unabhängige Variablen in das Regressionsmodell aufgenommen. Das Regressionsmodell beinhaltet als endogene Variable den R2B Erfolg und als exogene Variable die Einflussgrößen auf den R2B Erfolg. Auf Basis der multiplen Regressionsanalyse wird nicht nur der postulierte positive oder negative Wirkungszusammenhang, sondern auch der unterstellte Effekt γ zwischen den exogenen und endogenen Variablen dargelegt. Im Folgenden werden die Ergebnisse sowohl aus Sicht der Wissenschaft als auch der Wirtschaft diskutiert (Abb. 3.14).

Im Hinblick auf die Anpassungsgüte des Gesamtmodells weisen die globalen Gütekriterien sehr gute Werte auf. Auch das Bestimmtheitsmaß nimmt ein gutes Ausmaß an. Denn auf der Seite der Wissenschaft (Wirtschaft) werden durch die latenten exogenen Variablen 52% (63%) der Varianz erklärt, so dass keine anderen, nicht im Modell berücksichtigte Größen den R2B Erfolg wesentlich beeinflussen. Insgesamt kann von einer guten Modellanpassung ausgegangen werden, so dass die Hypothesen auf der Grundlage der standardisierten Pfadkoeffizienten und den dazugehörigen t -Werten des Strukturmodells im Detail wie folgt interpretiert werden.

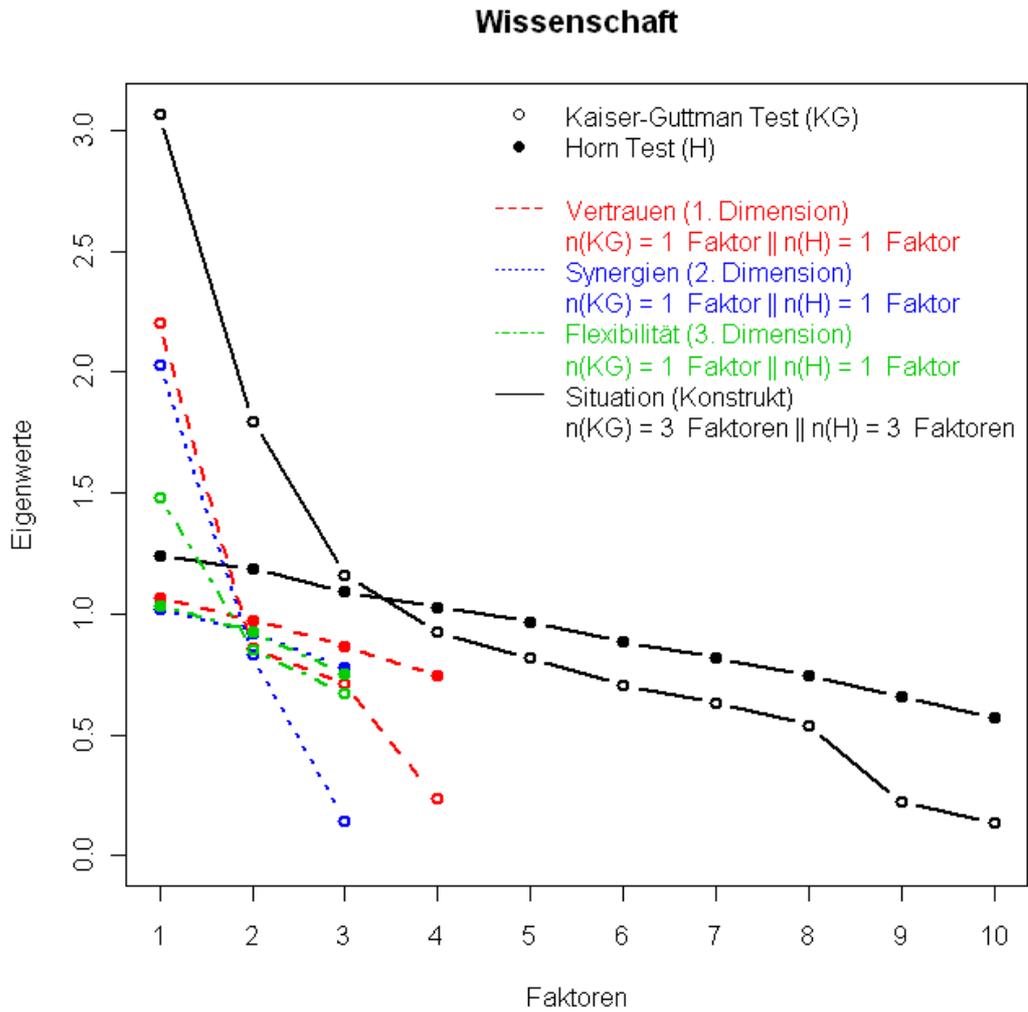
Für die Kommunikationskomponente „Information“ kann die Hypothese H_1 auf einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,1$ sowohl für die Seite der Wissenschaft als auch für die der Wirtschaft nicht abgelehnt werden. Die Wirkungseffekte der beiden Variablen sind signifikant positiv. Hingegen kann die Hypothese H_2 sowohl für die Seite der Wissenschaft als auch für die der Wirtschaft auf einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,1$ nicht bestätigt werden.

Für die Kommunikationskomponente „Mitteilung“ kann die Hypothese H_3 und H_4 auf einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,1$ sowohl für die Seite der Wissenschaft als auch für

1. Dimension					1. + 2. + 3. Dimension						
Vertrauen in die rechtliche Situation (1. Faktor)					Situation						
Nr.	Indikator	Item-to-Total		Faktor-	1. Faktor-		2. Faktor-		3. Faktor-		
		Korrelation			ladung	ladung		ladung		ladung	
		≥0,3		≥0,4		Vertrauen		Synergien		Flexibilität	
R =Research / B=Business		R	B	R	B	R	B	R	B	R	B
1.a	kompromissbereit	0,64	0,80	0,36	0,69	0,24	0,66	0,06	-0,01	0,28	0,03
1.b	glaubhaft	0,84	0,87	0,81	0,84	0,86	0,94	-0,03	0,00	-0,06	-0,15
1.c	bindungsgebunden	0,85	0,86	0,94	0,84	0,92	0,89	-0,02	0,06	0,00	-0,11
1.d	ehrlich	0,59	0,72	0,42	0,60	0,49	0,51	-0,02	0,03	-0,15	0,16
Erklärte Varianz ≥0,5		0,46	0,56								
Ø Inter-Item Korrelation ≥0,2		0,73	0,81								
Cronbachs Alpha ≥0,7 ≥0,4		0,71	0,83								
2. Dimension											
Synergien bei der räumlichen Situation (2. Faktor)											
Nr.	Indikator	Item-to-Total		Faktor-	1. Faktor-		2. Faktor-		3. Faktor-		
		Korrelation			ladung	ladung		ladung		ladung	
		≥0,3		≥0,4		Vertrauen		Synergien		Flexibilität	
R =Research / B=Business		R	B	R	B	R	B	R	B	R	B
2.a	lokale Nähe	0,68	0,84	0,35	0,61	-0,12	-0,17	0,37	0,61	0,02	0,17
2.b	kooperatives Umfeld	0,89	0,90	1,00	0,93	-0,07	0,07	1,01	0,94	-0,03	-0,08
2.c	innovatives Umfeld	0,85	0,90	0,85	0,93	0,06	0,03	0,87	0,93	-0,08	-0,06
Erklärte Varianz ≥0,5		0,61	0,70								
Ø Inter-Item Korrelation ≥0,2		0,81	0,70								
Cronbachs Alpha ≥0,7		0,73	0,84								
3. Dimension											
Flexibilität bei der strukturellen Situation (3. Faktor)											
Nr.	Indikator	Item-to-Total		Faktor-	1. Faktor-		2. Faktor-		3. Faktor-		
		Korrelation			ladung	ladung		ladung		ladung	
		≥0,3		≥0,4		Vertrauen		Synergien		Flexibilität	
R =Research / B=Business		R	B	R	B	R	B	R	B	R	B
3.a	handlungsschnell	0,72	0,74	0,43	0,58	0,31	0,18	0,11	0,00	0,18	0,42
3.b	unbürokratisch	0,73	0,75	0,72	0,61	-0,06	0,26	-0,08	-0,01	1,04	0,38
3.c	dezentralistisch	0,65	0,74	0,35	0,53	0,05	-0,24	0,19	-0,09	0,21	0,84
3.d	starre Strukturen (invers)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Erklärte/ Kumul. Varianz ≥0,5		0,61	0,74			0,20	0,26	0,20	0,21	0,53	0,58
Ø Inter-Item Korrelation ≥0,2		0,70	0,74								
Cronbachs Alpha ≥0,4		0,49	0,60								

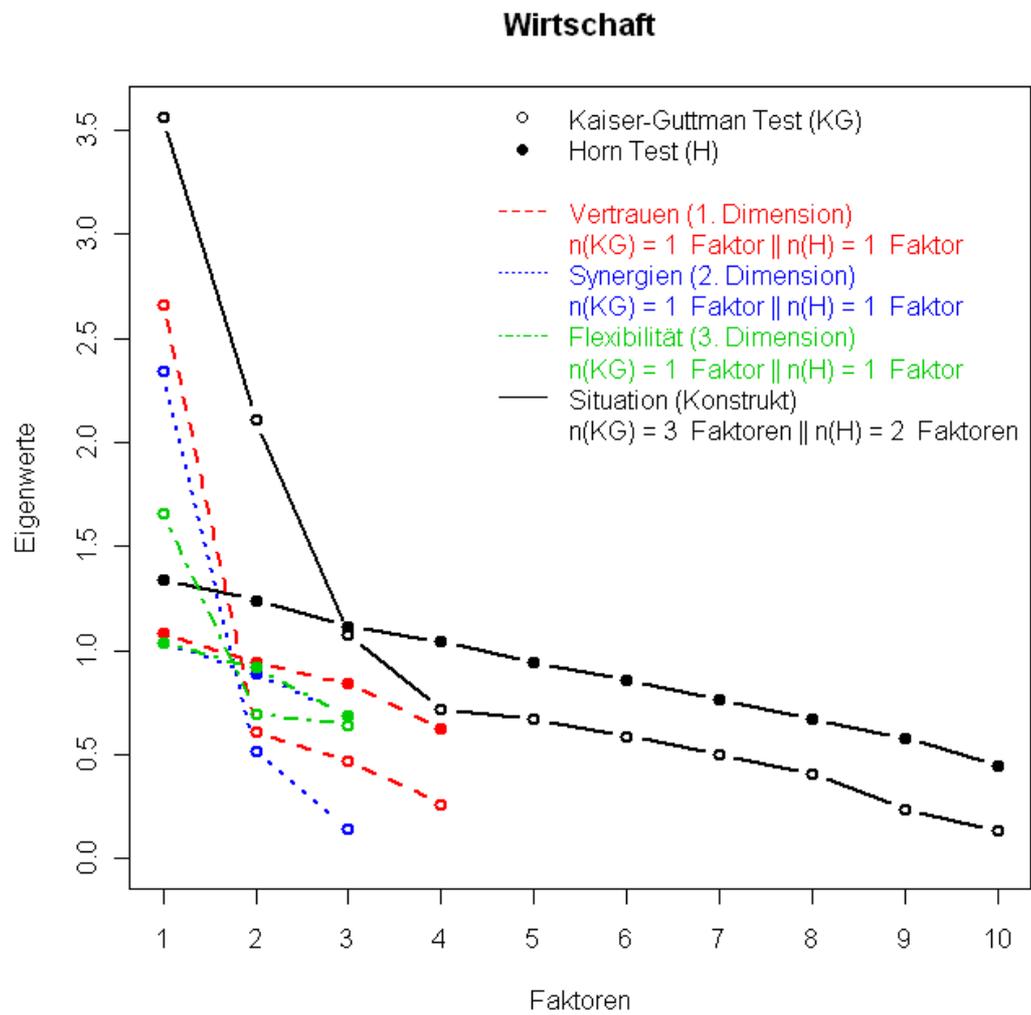
(a) Wissenschaft/Wirtschaft: Gütekriterien der exploratorischen Faktorenanalyse.

Abb. 3.13.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Situation“.



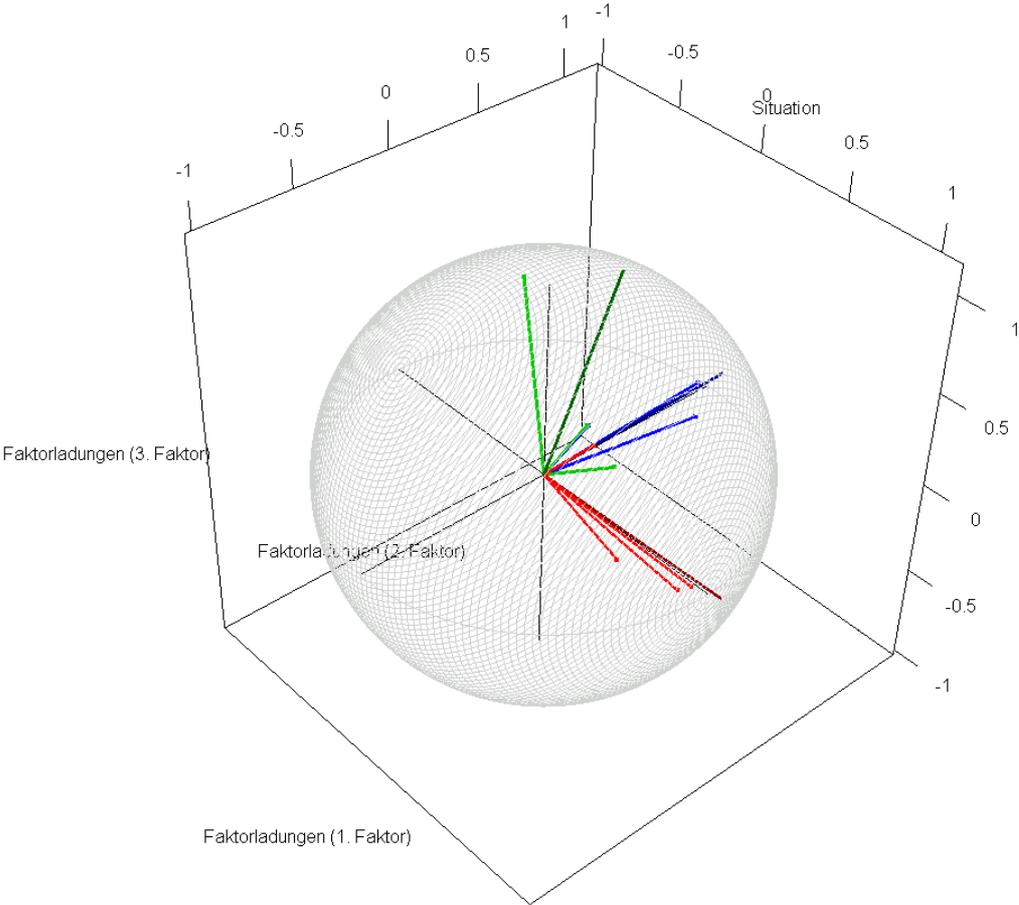
(b) Wissenschaft: Faktorenextraktion.

Abb. 3.13.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Situation“.



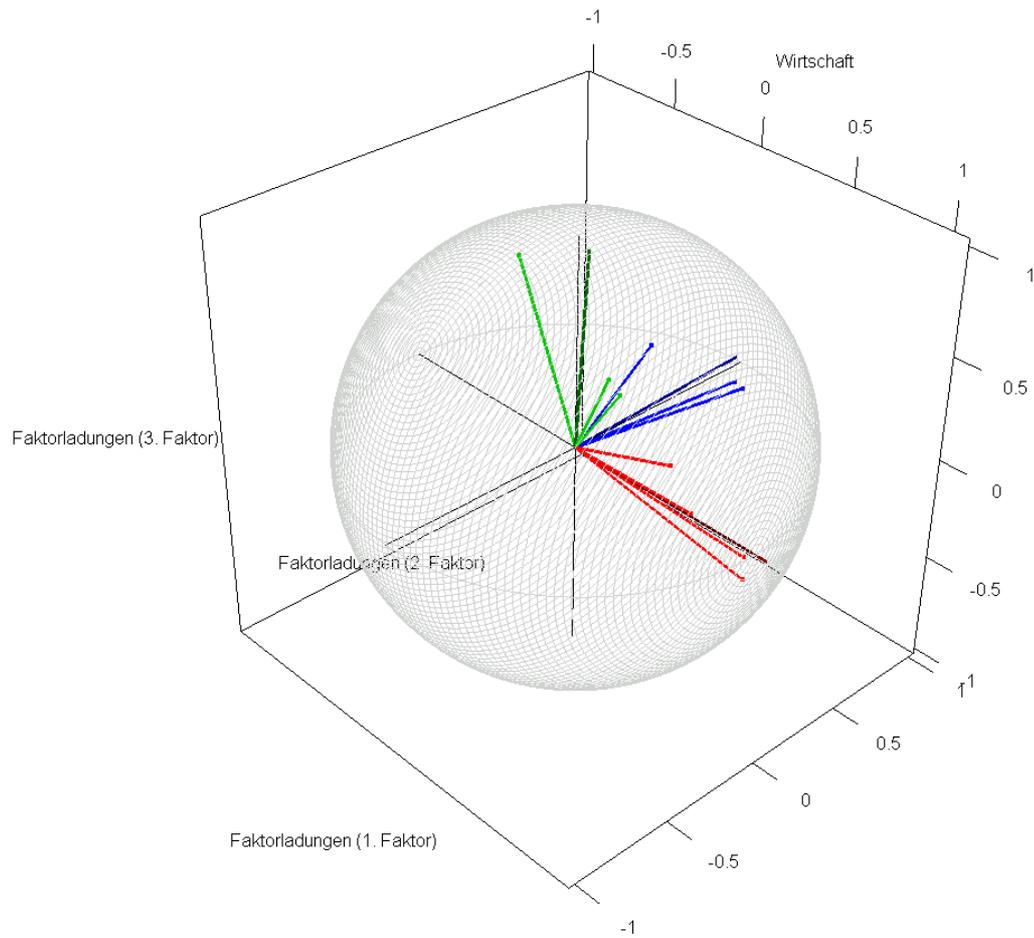
(c) Wirtschaft: Faktorenextraktion.

Abb. 3.13.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Situation“.



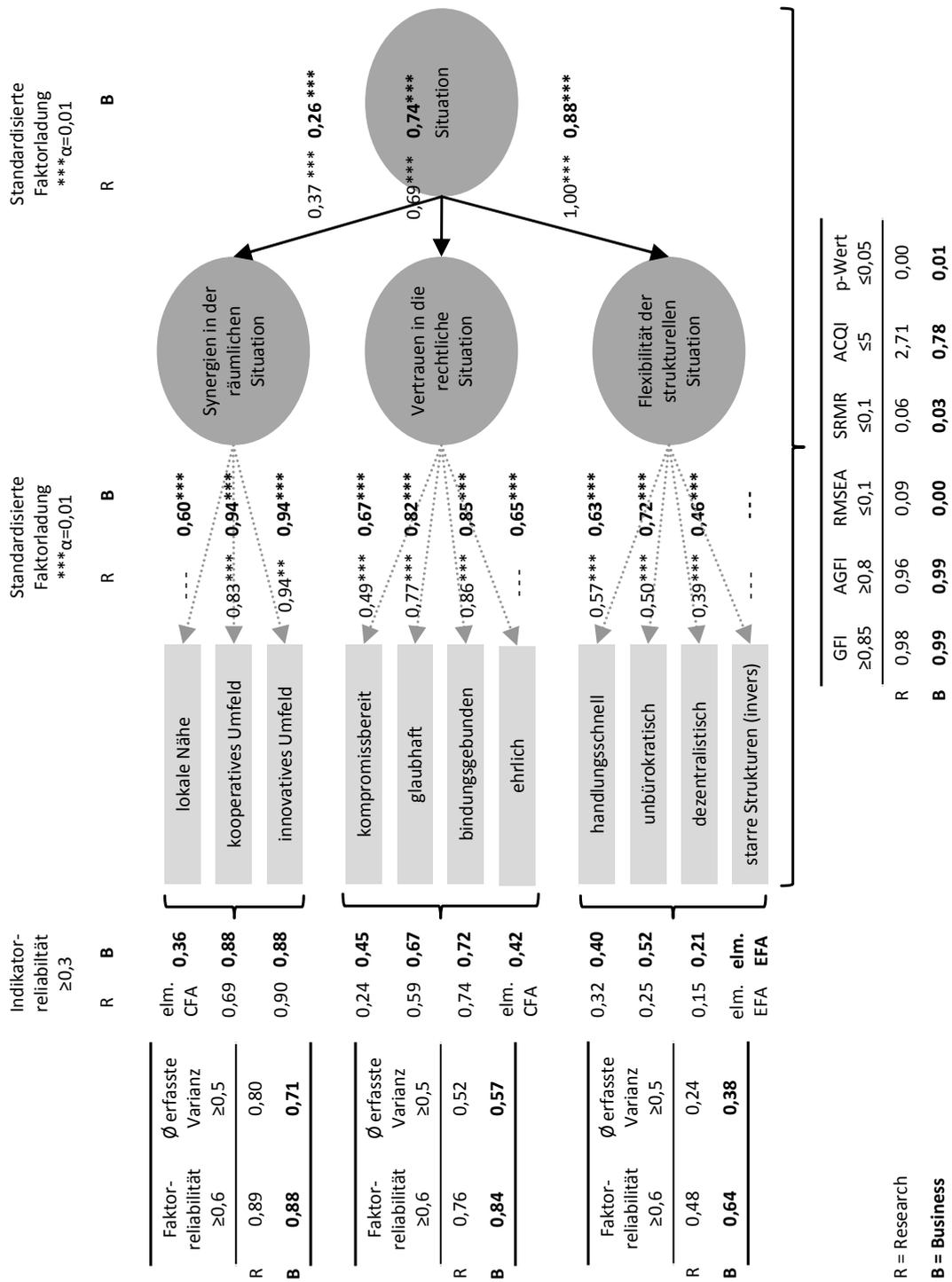
(d) Wissenschaft: Faktorenmodell und Faktorenrotation.

Abb. 3.13.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Situation“.



(e) Wirtschaft: Faktorenmodell und Faktorenrotation.

Abb. 3.13.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Situation“.



(f) Wissenschaft/Wirtschaft: Gütekriterien der konfirmatorischen Faktorenanalyse 2. Ordnung.

Abb. 3.13.: Statistikergebnisse zum Messkonzept „Situation“.

die der Wirtschaft nicht abgelehnt werden. Die Wirkungseffekte der beiden Variablen sind aus Sicht der Wirtschaft signifikant positiv. Hingegen ist der Wirkungseffekt der Variable „Wissenschaftsbezug der Mitteilung“ aus Sicht der Wissenschaft signifikant negativ.

Für die Kommunikationskomponente „Medium“ kann die Hypothese H_5 auf einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,1$ nur für die Seite der Wissenschaft nicht abgelehnt werden. Der Wirkungseffekt der Variablen ist signifikant positiv. Für die Seite der Wirtschaft kann die Hypothese auf einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,1$ nicht bestätigt werden.

Für die Kommunikationskomponente „Situation“ kann die Hypothese H_6 , H_7 und H_8 auf einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,1$ nur für die Seite der Wirtschaft nicht abgelehnt werden. Die Wirkungseffekte der Variablen sind signifikant positiv. Für die Seite der Wissenschaft können die Hypothesen auf einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,1$ nicht bestätigt werden.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse zur Hypothesenüberprüfung in Tab. 3.7, dass für die Seite der Wissenschaft vier und für die Seite der Wirtschaft sechs von acht Hypothesen nicht abgelehnt werden konnten. Es kann daher, auch aufgrund einer hohen Güte des Gesamtmodells, davon ausgegangen werden, dass durch einen vermehrten Einsatz der Konstrukte mit signifikant positivem Einfluss und durch einen verminderten Einsatz der Konstrukte mit signifikant negativem Einfluss der R2B Erfolg erhöht werden kann.

Tab. 3.7.: Überprüfung der Hypothesen auf dem Signifikanzniveau $\alpha < 0,1$.

	Information		Mitteilung		Medium	Situation		
	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6	H_7	H_8
Wissenschaft	ja	nein	ja	ja	ja	nein	nein	nein
Wirtschaft	ja	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja

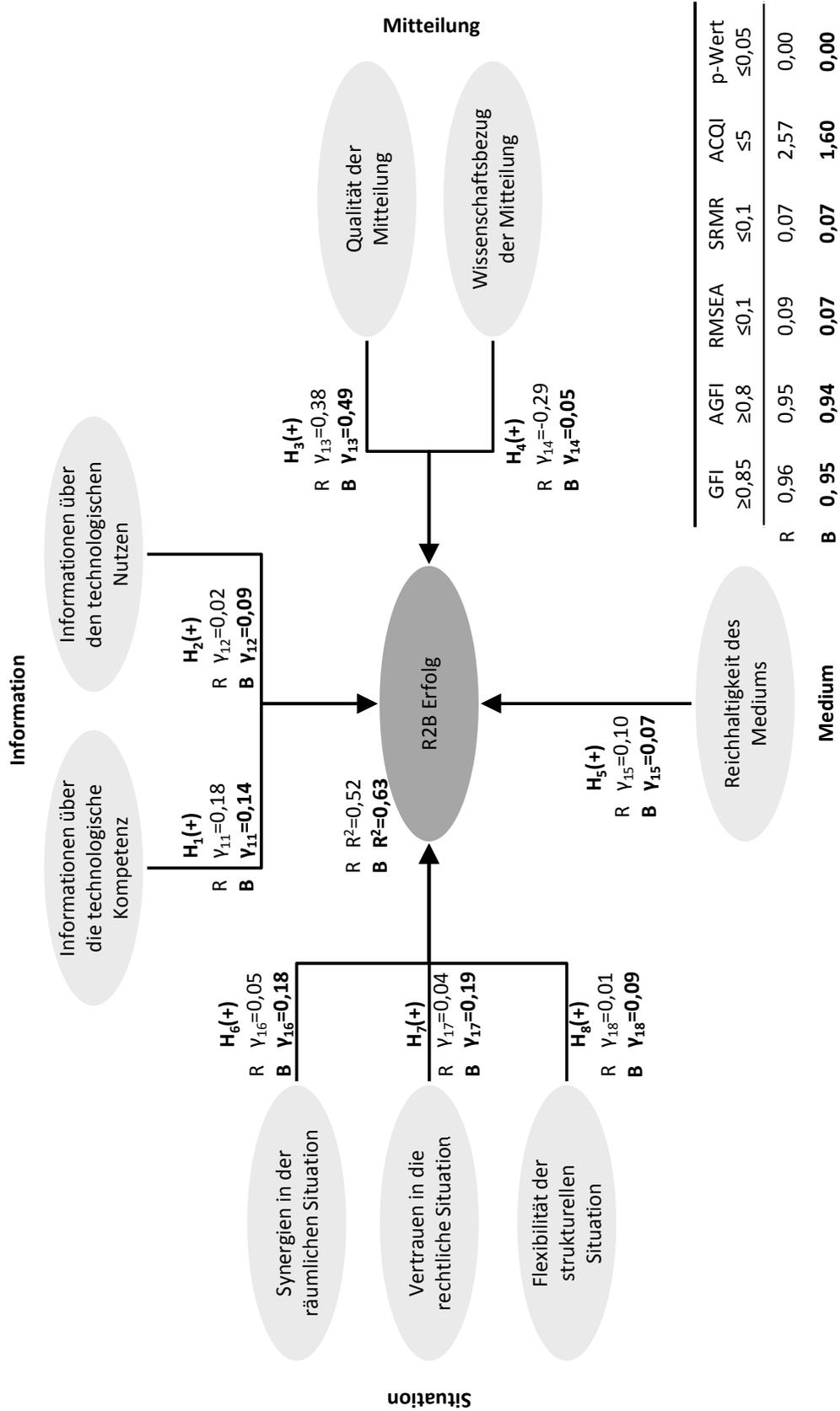


Abb. 3.14.: Ergebnisse der Hypothesenüberprüfung.

3.7. Ableitung der Strategien

Der Entwurf eines Maßnahmenkataloges zur Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft beruht auf der Entwicklung eines Strategieportefeuilles (Kap. 3.7.1), um auf dessen Basis strategische Handlungsmaßnahmen für die Wissenschaft abzuleiten (Kap. 3.7.2).

3.7.1. Strategieportefeuille

Der Entwurf und die Interpretation eines Strategieportefeuilles zur Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft beruht auf folgendem Prinzip. Da es sich bei jedem Erfolgsfaktor um ein empirisch nicht direkt messbares Konstrukt handelt, wird jeder Erfolgsfaktor inhaltlich-semantic über eine Vielzahl an empirisch direkt messbaren Indikatoren gemessen. Da die Messung der Indikatoren nach dem *ex-post-ex-ante* Prinzip erfolgt, wird auf der *x*-Achse die 7-stufige *ex-post* und auf der *y*-Achse die 7-stufige *ex-ante* Rating-Skala aufgetragen. Somit ergibt sich ein 2D-Koordinatensystem, das anhand von 49 Punktepaaren aufgespannt wird. Jedes einzelne Punktepaar enthält Informationen darüber, ob ein Indikator und damit ein Erfolgsfaktor sowohl in vergangenen als auch in zukünftigen Projekten zum R2B Erfolg beigetragen hat und wird. Um jedoch nicht nur Aussagen auf der Ebene der einzelnen Indikatoren, sondern vielmehr auf der Ebene der Erfolgsfaktoren ableiten zu können, werden die Ergebnisse der Indikatormessungen aggregiert. Die somit acht generierten Erfolgsfaktorenportefeuilles werden sogleich normiert und zu einem Gesamtportefeuille zusammengefasst. Die Normierung besagt, dass für den Wert null kein und für den Wert eins alle befragten Teilnehmer ein jeweiliges Punktepaar angekreuzt und damit bewertet haben. Da der Abstand zwischen den 7-stufigen Rating-Punkten als äquidistant und linear anzunehmen war, wird zur besseren Interpretation der Abstand zwischen den Punktepaaren ebenfalls linear interpoliert. Wird in einem letzten Schritt das Koordinatensystem in seinem Mittelpunkt, das dem indifferenten Antwortverhalten der befragten Teilnehmer entspricht, in vier gleich große Teile unterteilt, so können diese aus strategischer Sicht wie folgt interpretiert werden.

Im ersten Quadranten stellen die „Stars“ all diejenigen Faktoren dar, die sowohl *ex-post* als auch *ex-ante* ein hohes Maß an Erfolg aufwiesen und aufweisen werden. Die

offensive Strategie „investieren“ wird empfohlen. Im zweiten Quadranten stellen die „Cash Cows“ all diejenigen Faktoren dar, die zwar ex post zum Erfolg führten, jedoch ex ante eine ungenügende Rolle zugesprochen werden. Die Strategieempfehlung lautet „halten“. Im dritten Quadranten stellen die „Dogs“ all diejenigen Faktoren dar, die sowohl ex post als auch ex ante nicht zum Erfolg beigetragen haben und nicht beitragen werden. Die defensive Strategie „abschöpfen“ wird empfohlen. Im vierten Quadranten stellen die „Question Marks“ alle diejenigen Faktoren dar, die zwar ex post nicht zum Erfolg führten, jedoch ex ante ein hohes Maß an Erfolg zugesprochen wird. Die Strategieempfehlung lautet „verfolgen“.

In dieser Studie wurden 191 Schlüsselinformanten auf der Seite der öffentlichgrundfinanzierten FuE-Einrichtungen der Wissenschaft und 110 Schlüsselinformanten auf der Seite der mikro, kleineren, mittleren und großen Unternehmen der Wirtschaft befragt. Somit lassen sich drei Strategieportefeuilles generieren, eines aus Sicht der Wissenschaft, eines aus Sicht der Wirtschaft und eines im Vergleich zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Wissenschaft Die Wissenschaft vertritt die Ansicht, dass das Wirkungspotential aller Faktoren sich sowohl in der Vergangenheit als auch in der Zukunft nicht signifikant voneinander unterscheidet (Abb. 3.15).

- *Stars* Bei der „Qualität der Mitteilung“, der „Reichhaltigkeit des Mediums“ und dem „Vertrauen in die rechtliche Situation“ handelt es sich um eindeutige Stars, da diese sowohl in vergangenen als auch in zukünftigen Projekten zum R2B Erfolg beigetragen haben und beitragen werden. Auch bei den „Informationen über die technologische Kompetenz“, den „Informationen über den technologischen Nutzen“, den „Synergien bei der räumlichen Situation“ und der „Flexibilität bei der strukturellen Situation“ handelt es sich um Stars. Allerdings zeigt sich insbesondere bei den beiden zuletzt genannten Faktoren, dass diese von allen befragten Teilnehmern nicht als eindeutige Stars eingestuft wurden. Denn einige Teilnehmer sehen bei diesen beiden Faktoren eine gewisse Neutralität, da diese sowohl in vergangenen als auch in zukünftigen Projekten keinen nennenswerten Wirkungseinfluss auf den R2B Erfolg besaßen und besitzen werden. Dennoch wird für alle Faktoren die Strategie des Investierens empfohlen.

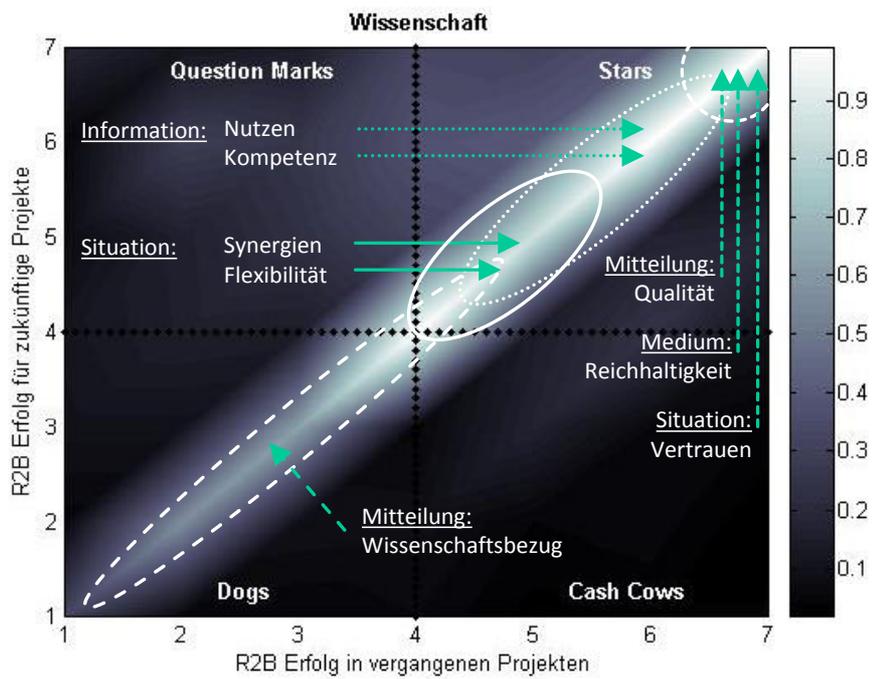
- *Dogs* Der „Wissenschaftsbezug der Mitteilung“ ist als Dog zu interpretieren, da die wissenschaftsbezogene Mitteilung von Informationen sowohl in vergangenen als auch in zukünftigen Projekten zum R2B Erfolg nicht beigetragen hat und nicht beitragen wird. Die Strategie des Abschöpfens wird empfohlen.

Wirtschaft Im Vergleich zur Wissenschaft vertritt die Wirtschaft die Ansicht, dass das Wirkungspotential der Faktoren sich sowohl in der Vergangenheit als auch in der Zukunft signifikant voneinander unterscheidet (Abb. 3.15).

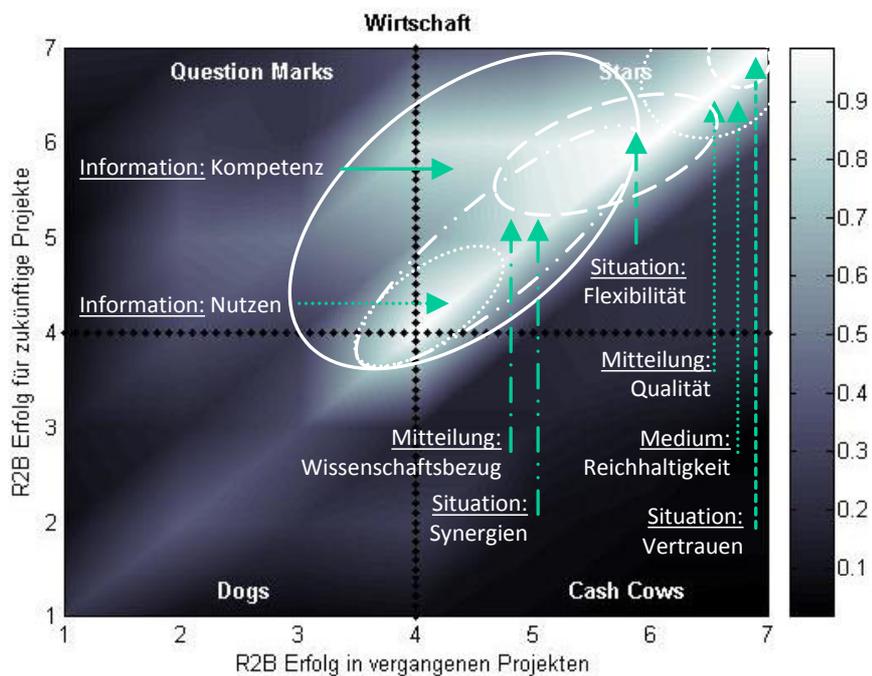
- *Stars* Bei der „Qualität der Mitteilung“, der „Reichhaltigkeit des Mediums“ und dem „Vertrauen in die rechtliche Situation“ handelt es sich, wie aus der Sicht der Wissenschaft, um eindeutige Stars. Allerdings wird dem „Vertrauen in die rechtliche Situation“ eine zunehmend wichtigere Rolle zugesprochen. Auch bei den „Informationen über den technologischen Nutzen“, den „Synergien bei der räumlichen Situation“ und der „Flexibilität bei der strukturellen Situation“ handelt es sich um Stars, die jedoch, genau wie es der Ansicht der Wissenschaft entspricht, in ihrem Wirkungseinfluss auf den R2B Erfolg schwächer einzustufen sind. Anders als die Wissenschaft stuft die Wirtschaft den „Wissenschaftsbezug der Mitteilung“ auch als einen Star ein. Für alle Faktoren wird die Strategie des Investierens empfohlen.
- *Question Marks* Bei den „Informationen über die technologische Kompetenz“ handelt es sich nicht, wie auf der Seite der Wissenschaft, um einen eindeutigen Star, sondern um ein Question Mark, das jedoch zu einem Star tendiert. Demnach wird die Strategie des Verfolgens empfohlen.

3.7.2. Strategischer Maßnahmenkatalog

Die alleinige Fähigkeit Spitzenleistungen in Forschung und Entwicklung zu erbringen reicht heutzutage nicht mehr aus, wenn es nicht gleichzeitig gelingt, die wissenschaftlichen Leistungen und Ergebnisse zeitnah in wirtschaftliche Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen zu transferieren. Auf Basis der hier vorliegenden Befunde liefert der nachfolgende Maßnahmenkatalog den öffentlichen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen eine Anleitung dazu, um zusammen mit den Industrieunternehmen erfolgreiche technologische Beziehungen aufzubauen. Dennoch sei an dieser Stelle vermerkt,

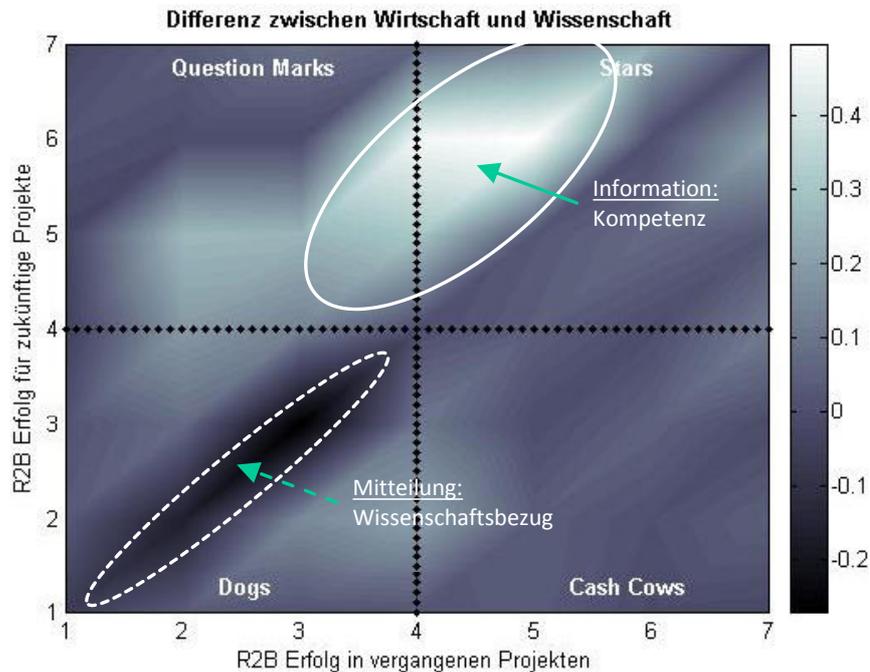


(a) Wissenschaft: Strategieportefeuille.



(b) Wirtschaft: Strategieportefeuille.

Abb. 3.15.: Strategieportefeuilles aus Sicht der Wissenschaft, Wirtschaft und im Vergleich zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.



(c) Wissenschaft-Wirtschaft: Strategieportfeuille.

Abb. 3.15.: Strategieportfeuillees aus Sicht der Wissenschaft, Wirtschaft und im Vergleich zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

dass der Erfolg von den Ressourcen, Kapazitäten und Kompetenzen von allen beteiligten Organisationseinheiten und deren Mitarbeitern abhängt.

Was ist zu sagen?

- Die Wirtschaft erwartet kompetente Kooperationspartner. Der Technologiegeber muss daher sein vollständiges Kompetenzportfolio darlegen. Im Wesentlichen zählen hierzu die Wissenskompentenz, die Personalkompentenz, die Technologiekompetenz, die Projektkompentenz, die Entscheidungskompentenz und die Kompentenz über Beziehungen zu wichtigen Akteuren innerhalb und außerhalb der Organisationseinheit zu verfügen. Sind derartige leistungsrelevante Informationen vorhanden, werden Vertrauens- und Glaubenswiderstände bezüglich der Leistungsfähigkeit und -bereitschaft des Technologiegebers überwunden und enge persönliche Kontakte zum Technologienehmer aufgebaut. Der Technologiegeber muss daher durch seine Kompentenz überzeugen.
- Die Wirtschaft erwartet Kooperationen, die über einen hohen Wert- und Nutzengehalt verfügen. Denn Ziel einer jeden technologieorientierten Zusammenarbeit

ist es, die Umsätze bei gleichzeitiger Kostensenkung zu steigern. Das Potential zur Steigerung des Umsatzes und zur Senkung der Kosten erklärt sich vornehmlich über den technischen und ökonomischen, aber auch über den gesellschaftlichen Nutzen von bestehenden und oder potentiellen Technologien. Derartige Informationen eignen sich, um Status-Quo Denken, fehlende Anreize, Vorurteile oder auch Berührungängste auf der Seite des Technologienehmers zu überwinden. Der Technologiegeber muss daher den Nutzen aufzeigen, den die Zusammenarbeit bringt.

Wie ist etwas zu sagen?

- Die Wirtschaft erwartet Aussagen, die qualitativ über einen hohen Wert- und Nutzenfaktor verfügen. Der Technologiegeber muss daher Informationen mitteilen, die für die Wirtschaft zuverlässig, präzise, aktuell, entscheidungs- und bedürfnisrelevant sind. Technologieorientierte Fragestellungen sind mit den nutzungsorientierten Fragestellungen zu verknüpfen. Denn Aussicht auf Erfolg ist nur dann gegeben, wenn sich der Kooperationspartner bewusst ist, was die Technologiegeber können und wollen. Somit trägt die Qualität der mitgeteilten Informationsinhalte zu einem intensiveren und gehaltvolleren Informationsfluss bei.
- Die Wirtschaft erwartet Aussagen, die über einen hohen wissenschaftsbezogenen Faktor verfügen. Das was der Technologiegeber an Informationen mitteilt, muss fachspezifisch untermauert sein. Denn fachliche Argumente und funktionale Autoritäten tragen gezielt dazu bei, fachspezifische Probleme zu lösen und fachspezifische Anpassungswiderstände zu überwinden. Der Technologiegeber muss daher durch Fakten überzeugen.

Womit ist etwas zu sagen?

- Die Wirtschaft erwartet persönliche Kontakte. Der direkte, individuelle Kontakt von Angesicht zu Angesicht baut Vertrauen auf, intensiviert das Verhältnis, beseitigt Missverständnisse und ermöglicht problemspezifische Fragestellungen handlungsschnell zu lösen. Unbestritten ist, dass für den Technologiegeber der persönliche Kontakt ein hohes Maß an Kosten- und Zeitverluste mit sich bringt, jedoch

gleichzeitig die effizienteste Form der Kontaktaufnahme darstellt, insbesondere dann, wenn es gilt, Kooperationen mit den Technologienehmer aufzubauen.

Wobei ist etwas zu sagen?

- Die Wirtschaft erwartet ein hohes Maß an Synergien. Der Technologiegeber muss zeigen, dass er in einem Umfeld agiert, das ein hohes Kooperations- und Innovationspotential aufweist. Denn sowohl die Kooperations- als auch die Innovationsdynamik tragen dazu bei, dass die Wirtschaft die zu erwartenden Umsatzsteigerungs- und Kostensenkungspotentiale einer technologischen Zusammenarbeit zu deren Zufriedenheit ausschöpfen kann.
- Die Wirtschaft erwartet ein hohes Maß an Vertrauen. Der Technologiegeber muss anhand von Referenzen aufzeigen, dass er stets kompromissbereit und ehrlich ist sowie an Vereinbarungen festhält.
- Die Wirtschaft erwartet ein hohes Maß an Flexibilität. Der Technologiegeber muss zeigen, dass er handlungsschnell agieren und reagieren kann indem er unbürokratisch arbeiten. Der Technologiegeber muss verdeutlichen, dass in entscheidenden Situationen die richtigen Verantwortlichen den Kommunikationsprozess begleiten und führen.

4. Schlussfolgerungen

4.1. Wissenschaftsorientierte Implikationen zur Theorie

Mit der vorliegenden Arbeit wurde ein neuartiges, erkenntnistheoretisches Modellkonzept zur systematischen Beschreibung der grundlegenden Wirkungszusammenhänge in Research-to-Business (R2B) Beziehungen mit dem Ziel des Technologietransfers entwickelt. Das Ergebnis des Modellkonzepts ist die Beschreibung der Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft anhand der Modellformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“. Dabei wurde dem Technologietransfer ein technologisches, der Kommunikation ein soziologisches und der Werte ein ökonomisches Verständnis zugrunde gelegt. Die Modellformel weist somit eine neuartige, stark interdisziplinäre Perspektive auf und basiert auf folgenden neuen Erkenntnissen (Zusammenfassung in Anhang B).

Technologietransfer In der klassischen Systemtheorie wird Technologietransfer als die alleinige Übertragung von Technologien zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aufgefasst. Jedoch eignet sich diese Sender-Empfänger Sichtweise für die Beschreibung der Wirkungszusammenhänge in R2B Beziehungen nicht, da sie das Prinzip der Regelung des technologischen Wissensflusses nicht berücksichtigt. Dieses Prinzip wurde mit dieser Arbeit erstmals berücksichtigt. Aus diesem Grund wurde Technologietransfer als ein System verstanden, das unter Zuhilfenahme von geeigneten Strategien die Übertragung von Technologien aus der wissenschaftlichen Basis des Technologiegebers in wirtschaftliche Anwendungen beim Technologienehmer so regelt, dass es zur Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen kommt. In diesem Zusammenhang wurde Technologie als technologisches Wissen aufgefasst, das aufgrund der Ausprägung ihrer zugrunde liegenden Merkmale der Wissensbasis, Wissensform und Wissensrelevanz den Prozess der Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen maßgeblich beeinflusst. Mit diesem Modellgedanken wurde erstmals die Technologie nicht als ein

transaktionsunabhängiges sondern als ein beziehungsabhängiges Objekt im Technologietransfer modelliert.

Kommunikation Das grundlegende Element zur Regelung des technologischen Wissensflusses zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist die Kommunikation. In dieser Arbeit wurde unter der Kommunikation weit mehr als die bloße Übertragung von Informationen verstanden. Kommunikation wurde in Anlehnung an Luhmann als die selektive Auswahl von geeigneten Informationen, Mitteilungen und Medien verstanden. In Ergänzung zum Ansatz von Luhmann, wurde in der Arbeit die Kommunikation erstmals um die Komponente der Situation erweitert. Mit diesem Modellgedanken war es zugleich möglich, die Kommunikation als diejenige Operation im Technologietransfer aufzufassen, die für die Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen verantwortlich ist.

Werte Voraussetzungen für den Erfolg der Kommunikation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bilden die Werte. In dieser Arbeit wurden die Werte als eine Funktion des Marketings modelliert. Sie dienen zur Befriedigung der Kundenerwartungen und Kundenbedürfnisse und tragen damit zur Produktion und Reproduktion von R2B Beziehungen bei. Konkret erfolgt dies anhand der Auswahl von geeigneten Informationen, Mitteilungen, Medien und Situationen, so dass diese einen gewissen Wert für die Wirtschaft generieren. Mit diesem Modellgedanken wurde erstmals das marketingorientierte Werteverständnis auf das soziologische Kommunikationsverständnis übertragen und marketingorientierte Business-to-Business (B2B) und Business-to-Consumer (B2C) um Research-to-Business (R2B) Beziehungen erweitert.

Mit diesem innovativen Ansatz eröffnet die Arbeit eine gänzlich neue Sichtweise für die Beschreibung der Wirkungszusammenhänge in R2B Beziehungen. Durch Anpassung der Kommunikation an das System Technologietransfer und durch Vermittlung von Werten im Kommunikationsprozess wird ein effizienterer Übertrag von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen in die industrielle Nutzung sichergestellt.

4.2. Wissenschaftsorientierte Implikationen zur Empirie

Um die Richtigkeit des theoretischen Ansatzes zu bestätigen, wurde mit der vorliegenden Arbeit die zuvor theoretisch abgeleitete Modellformel „Technologietransfer durch

Kommunikation von Werten“ empirisch anhand einer Fragebogenstudie verifiziert. Ergebnis der Untersuchung ist die Erkenntnis, dass Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft durch Barrieren kommunikativer Art beeinträchtigt werden. Ihre Überwindung erfolgt anhand von Erfolgsfaktoren und Strategien wertorientierter Art. Dieses Ergebnis beruht auf folgender Vorgehensweise (Zusammenfassung in Anhang B).

In einem ersten Schritt wurde das Barrierenmodell des interorganisationalen Kooperationsmanagements (Barriere des Nicht-Wissens, Nicht-Wollens, Nicht-Könnens, Nicht-Dürfens) auf den Gegenstandsbereich der Untersuchung, die Kommunikation von Werten im Technologietransfer, adaptiert. Dabei wurden die Barrieren identifiziert, die die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft beeinträchtigen. Auf Basis dieser Beeinträchtigungen wurden sodann die Erfolgsfaktoren identifiziert und definiert, die nach dem wertorientierten Prinzip des Marketings die Barrieren erfolgreich überwinden. Daraus wurden Strategie- und Handlungsempfehlungen zur Bildung von Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft abgeleitet. Das Besondere ist dabei, dass durch die beidseitige Befragung von Wissenschaft und Wirtschaft, die Wirtschaft Strategieempfehlungen für die Wissenschaft ausspricht und die Wissenschaft eine Selbsteinschätzung über diese wiedergibt. Damit erfolgt eine gegenseitige Bewertung der jeweiligen Aussagen und somit eine höhere Akzeptanz der in dieser Arbeit erarbeiteten Strategieempfehlungen. Die Strategieempfehlungen beruhen dabei auf Expertenmeinungen, die diejenigen Faktoren identifizierten, die für den Erfolg zur Bildung von Research-to-Business Beziehungen sowohl in der Vergangenheit verantwortlich waren als auch in der Zukunft verantwortlich sein werden. Aus Sicht der Wirtschaft ergaben sich für die Wissenschaft folgende Strategieempfehlungen.

- *Handlungsmaßnahmen aus Sicht der Wirtschaft, in denen die Wissenschaft zu investieren hat:* Informationen über den technologischen Nutzen, Qualität der Mitteilung, Wissenschaftsbezug der Mitteilung, Reichhaltigkeit des Mediums durch die persönliche Kommunikation, Vertrauen in die rechtliche Situation, Flexibilität bei der strukturellen Situation, Synergien bei der räumlichen Situation.

Mit Ausnahme des Faktors „Wissenschaftsbezug der Mitteilung“ sind die strategischen Annahmen aus Sicht der Wissenschaft identisch. Denn für diesen wird aus Sicht der Wissenschaft die Strategie des Abschöpfens empfohlen.

- *Handlungsmaßnahmen aus Sicht der Wirtschaft, die die Wissenschaft aufrechtzuerhalten hat:* Informationen über die technologische Kompetenz.

Mit dieser Arbeit werden den wissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen strategische Handlungsmaßnahmen zur Verfügung gestellt, um mit den wirtschaftlichen Industrieunternehmen technologische Beziehungen einzugehen. Der Maßnahmenkatalog basiert auf der Erfolgsformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“. Werden diese Maßnahmen berücksichtigt so ist zukünftig ein effizienterer Transfer von Know-how aus der Wissenschaft zur Wirtschaft zu erwarten.

A. Fragebogen

Questionnaire on Research-to-Business Relationships

Hereby, it is guaranteed that data are kept secret and only used in an anonymised form.



Dipl.-Kfm. Georg Obermaier
Institute for Microstructure Technology
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
P. O. Box 3640
76021 Karlsruhe
Germany

Phone: +49 (0)7247 / 82-2767
Fax: +49 (0)7247 / 82-4331

georg.obermaier@imt.fzk.de

Karlsruhe, 5 November 2007

Goal of investigation

This study aims at investigating the initiation of research-to-business relationships, particularly between public research organisations (research centers, universities) and micro-, small-, and medium-sized enterprises, in the field of technology transfer on the communication level.

How to complete in 12 minutes?

- **Please rate from the perspective of the organisation type you belong to, a public research organisation or an industrial enterprise**, for each of the following statements both:
 - ¹⁾ **the agreement to the statement about a project which was successful in initiating a collaboration,**
 - ²⁾ **the importance of the statement to being successful in initiating a collaboration in the future.**The rating of the statements has to be done on the basis of a general and neutral attitude.
- **Please forward this questionnaire to a member of your organisation** who participated in the same technology transfer project and ask your colleague to complete the questionnaire in terms of your chosen project, too. This can be done online at the end of the survey.

What are your benefits?

You will receive an exclusive summary report offering a more proactive approach to improve technology transfer in the European Union.

Take the chance to optimise your next technology transfer project by contributing to this survey!

1) Statements about a project which was successful in initiating a collaboration	1) Degree of agreement
2) Statements about being successful in initiating a collaboration in the future	2) Degree of importance

Information about organisational competencies		Strongly 1) disagree 2) unimportant				Strongly 1) agree 2) important		
The research organisation		1	2	3	4	5	6	7
1) provided 2) should provide	information about the competencies in terms of knowledge concerning the technology.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about the competencies of its employees.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about its competencies to plan, design, optimise, and use technologies.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about its competencies to plan, control, and monitor technology transfer activities.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about its competencies to decide with which goals, with which priorities, and with which resources technology transfer activities are managed.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about its having access to internal resources.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about its competencies to cooperate with enterprises.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about its having access to resources from third parties.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Information about technological benefits		Strongly 1) disagree 2) unimportant				Strongly 1) agree 2) important		
The research organisation		1	2	3	4	5	6	7
1) provided 2) should provide	information about the quality-related benefits of the technology.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about the technical benefits of the technology.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about the economic benefits of the technology.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) provided 2) should provide	information about the social benefits of the technology.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quality of information		Strongly 1) disagree 2) unimportant				Strongly 1) agree 2) important		
Information provided by the research organisation		1	2	3	4	5	6	7
1) was 2) should be	credible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) was 2) should be	accurate.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) was 2) should be	timely.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) was 2) should be	decision-relevant for the enterprise.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1) met 2) should meet	the needs of the enterprise.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Use of scientific language			Strongly ¹⁾ disagree ²⁾ unimportant						Strongly ¹⁾ agree ²⁾ important
			1	2	3	4	5	6	7
Information provided by the research organisation									
¹⁾ included ²⁾ should include	many technical terms.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ included ²⁾ should include	many equations.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ was ²⁾ should be	on an abstract level.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ was ²⁾ should be	paraphrasing.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Use of richness media			Strongly ¹⁾ disagree ²⁾ unimportant						Strongly ¹⁾ agree ²⁾ important
			1	2	3	4	5	6	7
The research organisation									
¹⁾ gave ²⁾ should give	immediate feedback to the enterprise.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ communicated ²⁾ should communicate	to the enterprise in an individual manner.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ communicated ²⁾ should communicate	face-to-face to the enterprise.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Spatial environment			Strongly ¹⁾ disagree ²⁾ unimportant						Strongly ¹⁾ agree ²⁾ important
			1	2	3	4	5	6	7
The research organisation									
¹⁾ is ²⁾ should be	located in the immediate vicinity of the enterprise.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ is ²⁾ should be	situated in a district with a high intensity of research-industry collaborations.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ is ²⁾ should be	situated in a district with a high intensity of innovation activities.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Legal environment			Strongly ¹⁾ disagree ²⁾ unimportant						Strongly ¹⁾ agree ²⁾ important
			1	2	3	4	5	6	7
The research organisation									
¹⁾ emphasised ²⁾ should emphasise	its readiness to share results.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ emphasised ²⁾ should emphasise	its obligations to keep results confidential.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ emphasised ²⁾ should emphasise	its obligations to comply with existing agreements.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ emphasised ²⁾ should emphasise	its obligations to be honest.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Organizational environment			Strongly ¹⁾ disagree ²⁾ unimportant						Strongly ¹⁾ agree ²⁾ important
			1	2	3	4	5	6	7
The research organisation									
¹⁾ was ²⁾ should be	Always with fast reactions.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ showed ²⁾ should show	less bureaucratic hurdles in coming to a contract.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ was ²⁾ should be	managed decentralized.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¹⁾ was ²⁾ should be	committed to rigid organisational structures.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Relationship commitment (outcomes)	1) Degree of agreement						
	Strongly 1) disagree					Strongly 1) agree	
	1	2	3	4	5	6	7
1) The process from the first contact to the contractual collaboration was appropriate.	<input type="checkbox"/>						
1) We entered a long-term relationship with the collaboration partner.	<input type="checkbox"/>						
1) We were ready to make short-term sacrifices to collaborate with the collaboration partner.	<input type="checkbox"/>						
1) We were ready to make investments to collaborate with the collaboration partner.	<input type="checkbox"/>						

General questions (please complete all - data are kept secret and only used in an anonymised form)	
<ul style="list-style-type: none"> Your organisation type? Public research organisation: <input type="checkbox"/> Industrial enterprise: <input type="checkbox"/> Other: <input type="checkbox"/> 	
<ul style="list-style-type: none"> Name of your organisation? Country of your working place? Name of the collaboration project: 	
<ul style="list-style-type: none"> Name of your department/institute? Your function in the organisation? 	
<ul style="list-style-type: none"> Your line of business? micro-technology: <input type="checkbox"/> nano-technology: <input type="checkbox"/> optics & photonics: <input type="checkbox"/> mecha- tronics: <input type="checkbox"/> others: 	
<ul style="list-style-type: none"> Total number of employees of your organisation? [# in 2006] 1-9: <input type="checkbox"/> 10 - 49: <input type="checkbox"/> 50 - 249: <input type="checkbox"/> more than 250: <input type="checkbox"/> Annual turnover of your organisation? [million EUR in 2006] 0-2: <input type="checkbox"/> 2 - 10: <input type="checkbox"/> 10 - 50: <input type="checkbox"/> more than 50: <input type="checkbox"/> 	
<ul style="list-style-type: none"> Balance sheet total of your organisation? [million EUR in 2006] 0-2: <input type="checkbox"/> 2 - 10: <input type="checkbox"/> 10 - 43: <input type="checkbox"/> more than 43: <input type="checkbox"/> Total number of external technology transfer projects of your department/institute? [# in 2006] 0-2: <input type="checkbox"/> 3 - 9: <input type="checkbox"/> 10 - 19: <input type="checkbox"/> more than 20: <input type="checkbox"/> 	
<ul style="list-style-type: none"> In how many external technology transfer projects have you been involved? [# in 2006] How much time do you spend for external technology transfer activities per weekly working time? [% in 2006] 	
General questions - continued -	
<ul style="list-style-type: none"> Contact address of the technology transfer partner? Name of the partner organisation: _____ Name of the partner department/institute: _____ E-mail address of the partner: _____ Personal name of the partner: _____ 	
<ul style="list-style-type: none"> Interest in the results of this survey? No: <input type="checkbox"/> Yes: <input type="checkbox"/> send the summary report to: _____ 	

Thank you very much for providing this information.

Please send the second questionnaire to a member of your organisation who participated in the same technology transfer project and ask your colleague to complete the questionnaire, too.

B. Wissenschaftsimplikationen

Implikationen zur Theorie

Klassisches Verständnis	Erarbeitetes Verständnis
Technologie	Technologie
(1) Produkt, Prozess, Technik, Prinzip, Methode, Werkzeug, Gerät, Ausrüstung	(1) Technologisches Wissen als Wissensbasis, Wissensform, Wissensrelevanz
(2) Objekt im Transaktionsprozess	(2) Objekt im Beziehungsprozess
(3) Transaktionsunabhängige Variable	(3) Beziehungsabhängige Variable
Technologietransfer	Technologietransfer
(1) Klassischer systemtheoretischer Ansatz der Transaktionstheorie	(1) Sozio-ökonomisch-technologischer Ansatz der Beziehungstheorie
(2) Transaktionsorientiertes Sender - Empfänger System zur Übertragung von Technologien	(2) Beziehungsorientiertes Regelsystem zur Regelung des technologischen Wissensflusses
Kommunikation	Kommunikation
Ansatz nach Luhmann: Information, Mitteilung, Medium, Verstehen	Erweiterung des Ansatzes nach Luhmann um die Situation
Kommunikation im Technologietransfer	Kommunikation im Technologietransfer
Kommunikation im Sinne der Interaktion auf Basis der Übertragung von Informationen	Technologietransfer als autopoietisches, selbstreferenzielles, operational geschlossenes System
Werte	Werte
Werte zur Befriedigung der Kundenerwartungen, Kundenbedürfnisse	
Werte in der Kommunikation	Werte in der Kommunikation

Implikationen zur Theorie - Fortsetzung auf der nächsten Seite

Implikationen zur Theorie - Fortsetzung

	Übertragung des marketingorientierten Werteverständnisses auf das soziologische Kommunikationsverständnis: Auswahl von wertbasierten Informationen, Mitteilungen, Medien, Situationen
Werte im Technologietransfer	Werte im Technologietransfer
	Übertragung des marketingorientierten Werteverständnisses auf den Technologietransfer

Implikationen zur Empirie

Klassisches Verständnis	Erarbeitetes Verständnis
Skalenkonstruktion	Skalenkonstruktion
	(1) Determinantenidentifikation (Identifikation der Rahmenbedingungen)
(2) Konstruktidentifikation (Identifikation der Barrieren, Erfolgsfaktoren)	(2) Konstruktidentifikation (Identifikation der Barrieren, Erfolgsfaktoren)
(3) Konstruktdefinition (Definition der Erfolgsfaktoren)	(3) Konstruktdefinition (Definition der Erfolgsfaktoren)
(4) Skalenbildung (Datenerhebung)	(4) Skalenbildung (Datenerhebung)
(5) Statistikauswertung (Datenauswertung)	(5) Statistikauswertung (Datenauswertung)
	(6) Strategieableitung
Multi-Method-Messtechnik	Multi-Method-Messtechnik
(1) Key Informant Prinzip (Befragung von Schlüsselinformanten)	(1) Key Informant Prinzip (Befragung von Schlüsselinformanten)
	(2) Dyadisches Prinzip (Befragung von Wissenschaft und Wirtschaft)
	(3) Expost-exante Prinzip (Befragung von vergangenen und zukünftigen Handlungen)
Statistisches Modell	Statistisches Modell

Implikationen zur Empirie - Fortsetzung auf der nächsten Seite

Implikationen zur Empirie - Fortsetzung

(1) Exploratorische Faktorenanalyse	(1) Exploratorische Faktorenanalyse
(a) Faktorenextraktion: Scree Test, Kaiser-Guttman Test	(a) Faktorenextraktion: Scree Test, Kaiser-Guttman Test, Horn Test
(b) Faktorenmodell: Hauptkomponentenanalyse (keine Berücksichtigung von Messfehlervarianz und spezifische Varianz der Indikatoren)	(b) Faktorenmodell: ML Hauptachsenanalyse (Berücksichtigung von Messfehlervarianz und spezifische Varianz der Indikatoren)
(c) Faktorenrotation: orthogonale, rechtwinklige Varimax-Rotation (keine Berücksichtigung von Faktorkorrelationen)	(c) Faktorenrotation: oblique, schiefwinklige Promax-Rotation (Berücksichtigung von Faktorkorrelationen)

C. Literaturverzeichnis

- [1] GODIN, Benoît: The Knowledge-Based Economy: Conceptual Framework or Buzzword? In: *Journal of Technology Transfer* 31 (2006), Jan, Nr. 1, S. 17–30
- [2] THE WORLD BANK (Hrsg.): *Building Knowledge Economies: Opportunities and Challenges for EU Accession Countries*. Paris: The World Bank, Feb 2002
- [3] OECD (Hrsg.): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard: Towards a Knowledge-Based Economy*. Paris: OECD, 2001
- [4] HEIDENREICH, Martin: Die Debatte um die Wissensgesellschaft. In: BÖSCHEN, Stefan (Hrsg.) ; SCHULZ-SCHAEFFER, Ingo (Hrsg.): *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft*. 1. Aufl. Opladen : Westdeutscher Verlag, 2003, S. 25–51
- [5] DAVID, Paul A. ; FORAY, Dominique: An Introduction to the Economy of the Knowledge Society. In: *International Social Science Journal* 54 (2002), Feb-Mär, Nr. 171, S. 9–23
- [6] HEIDENREICH, Martin: Die Organisation der Wissensgesellschaft. In: HUBIG, Christoph (Hrsg.): *Unterwegs zur Wissensgesellschaft: Grundlagen - Trends - Probleme*. 1. Aufl. Berlin : Sigma, 2000, S. 107–118
- [7] WERLE, Raymund: Marktentstehung und Marktkampf in der Wissensgesellschaft. In: *Die nächste große Transformation? Marktschaffende Politik: Ursachen, Dynamiken, Ergebnisse*. Köln, Sep 2008
- [8] COWAN, Robin ; PAAL, Gert van d.: *Innovation Policy in a Knowledge-Based Economy / European Commission*. Brussels, Luxemburg, Jun 2000 (EUR 17023). – Final Report

- [9] EUROPEAN TECHNOLOGY PLATFORM PHOTONICS21 (Hrsg.): *Towards a Bright Future for Europe: Strategic Research Agenda in Photonics*. 1. ed. Düsseldorf: European Technology Platform Photonics21, Apr 2006
- [10] THE NEXUS ASSOCIATION (Hrsg.): *NEXUS Market Analysis for MEMS and Microsystems III, 2005-2009: A NEXUS Task Force Report*. 1. ed. Grenoble: The NEXUS Association, Jan 2006
- [11] NANOROADMAP SYNTHESIS REPORT (Hrsg.): *Roadmaps at 2015 on Nanotechnology Application in the Sectors of: Materials, Health & Medical Systems, Energy*. 1. ed. Nanoroadmap Synthesis Report, Jan 2006
- [12] EUROPEAN MECHATRONIC PRODUCTION SYSTEMS, COORDINATION ACTION FUNDED BY THE EUROPEAN COMMISSION UNDER THE 6TH FRAMEWORK PROGRAMME, MANUFUTURE-BE, AGORIA (Hrsg.): *European Mechatronics for a new Generation of Production Systems - The Roadmap*. 1. ed. European Mechatronic Production Systems, Coordination Action funded by the European Commission under the 6th Framework Programme, MANUFUTURE-BE, AGORIA, 2007
- [13] EUROPEAN COUNCIL (Hrsg.): *Presidency Conclusions, Lisbon European Council*. Lissabon: European Council, Mar 2000
- [14] EUROPEAN PARLIAMENT (Hrsg.): *Report on the Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council Concerning the Seventh Framework Programme of the European Community for Research, Technological Development and Demonstration Activities (2007 to 2013)*. Brussels: European Parliament, Jun 2006. (A6-0202/2006)
- [15] LUNDVALL, Bengt-Åke ; JOHNSON, Björn: The Learning Economy. In: *Journal of Industry Studies* 1 (1994), Dez, Nr. 2, S. 23–42
- [16] BARRO, Robert J. ; MARTIN, Xavier Sala-i: *Economic Growth*. 2. Aufl. Cambridge, Mass. [u.a.] : The MIT Press, 2004
- [17] LUHMANN, Niklas: *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. Bd. 1,2. 1. Aufl. Frankfurt am Main : Suhrkamp Verlag, 1997

- [18] LUHMANN, Niklas: *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie*. 1. Aufl. Frankfurt am Main : Suhrkamp Verlag, 1984
- [19] GRÖNROOS, Christian: The Relationship Marketing Process: Communication, Interaction, Dialogue, Value. In: *Journal of Business & Industrial Marketing* 19 (2004), Mai, Nr. 2, S. 99–113
- [20] GRÖNROOS, Christian: Creating a Relationship Dialogue: Communication, Interaction and Value. In: *The Marketing Review* 1 (2000), Mär, Nr. 1, S. 5–14
- [21] HAHN, Hans ; NEURATH, Otto ; CARNAP, Rudolf: *Wissenschaftliche Weltauffassung: Der Wiener Kreis*. 1. Aufl. Wien : Artur Wolf Verlag, 1929, S. 299–317
- [22] REISMAN, Arnold: Transfer of Technologies: A Cross-Disciplinary Taxonomy. In: *The International Journal of Management Science* 33 (2005), Mär, Nr. 3, S. 189–202
- [23] BOZEMAN, Barry: Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory. In: *Research Policy* 29 (2000), Apr, Nr. 4-5, S. 627–655
- [24] SCHÖN, Donald A.: *Technology and Change: The New Heraclitus*. 1. Aufl. Oxford [u.a.] : Pergamon Press, 1967
- [25] FORBES, Naushad ; WIELD, David: *From Followers to Leaders: Managing Technology and Innovation*. 1. Aufl. London [u.a.] : Routledge Chapman & Hall, 2002
- [26] KHALIL, Tarek: *Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation*. 1. Aufl. New York : McGraw Hill, 2000
- [27] PELLISSIER, René: A Conceptual Framework for the Alignment of Innovation and Technology. In: *Journal of Technology Management & Innovation* 3 (2008), Mär, Nr. 3, S. 67–77
- [28] ANKIEWICZ, Piet ; SWARDT, Estelle ; VRIES, Marc de: Some Implications of the Philosophy of Technology for Science, Technology and Society (STS) Studies. In: *International Journal of Technology and Design Education* 16 (2006), Mai, Nr. 2, S. 117–141

- [29] VRIES, Marc de: The Nature of Technological Knowledge: Philosophical Reflections and Educational Consequences. In: *International Journal of Technology and Design Education* 15 (2005), Jan, Nr. 2, S. 149–154
- [30] VRIES, Marc de: The Nature of Technological Knowledge: Extending Empirically Informed Studies into What Engineers Know. In: *Techné* 6 (2003), Herbst, Nr. 3, S. 1–21
- [31] PERSAUD, Ajax ; KUMAR, Uma ; KUMAR, Vinod: Harnessing Scientific and Technological Knowledge for the Rapid Deployment of Global Innovations. In: *Engineering Management Journal* 13 (2001), Mär, Nr. 1, S. 12–18
- [32] SPECHT, Günter ; BECKMANN, Christoph ; AMELINGMEYER, Jenny: *F&E-Management: Kompetenz im Innovationsmanagement*. 2. Aufl. Stuttgart : Schäffer-Poeschel Verlag, 2002
- [33] HOPPE, Udo: *Marketingkonzeption für technologieorientierte öffentliche Forschungseinrichtungen*. 1. Aufl. Düsseldorf : VDI Verlag, 2001 (16 136)
- [34] TSCHIRKY, Hugo: Konzept und Aufgaben des integrierten Technologie-Managements. In: TSCHIRKY, Hugo (Hrsg.) ; KORUNA, Stefan (Hrsg.): *Technologie-Management: Idee und Praxis*. 1. Aufl. Zürich : Verlag Industrielle Organisation, 1998, S. 193–395
- [35] GOH, Swee: Managing Effective Knowledge Transfer: An Integrative Framework and Some Practice Implications. In: *Journal of Knowledge Management* 6 (2002), Jan, Nr. 1, S. 23–30
- [36] MARWICK, Alan: Knowledge Management Technology. In: *IBM Systems Journal* 40 (2001), Nr. 4, S. 814–830
- [37] NONAKA, Ikujiro ; TAKEUCHI, Hirotaka: *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. 1. Aufl. New York, NY [u.a.] : Oxford University Press, 1995
- [38] NONAKA, Ikujiro: A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. In: *Organization Science* 5 (1994), Feb, Nr. 1, S. 14–37

- [39] SOUDER, Wilhelm ; NASHAR, Ahmed ; PADMANABHAN, Venkatesh: A Guide to the Best Technology-Transfer Practices. In: *The Journal of Technology Transfer* 15 (1990), Dez, Nr. 1-2, S. 5–16
- [40] WALTER, Achim ; ALBERS, Sönke (Hrsg.) ; PELLENS, Bernhard (Hrsg.) ; SADOWSKI, Dieter (Hrsg.) ; WEBER, Martin (Hrsg.): *Beiträge zur betriebswirtschaftlichen Forschung*. Bd. 106: *Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft: Voraussetzungen für den Erfolg*. 1. Aufl. Wiesbaden : Deutscher Universitäts-Verlag, 2003
- [41] KORUNA, Stefan: Transfer of Technological Knowledge - An Action and Technology Perspective. In: *Management of Engineering and Technology*. Portland, 2001, S. 100–101
- [42] STOCK, Gregory ; TATIKONDA, Mohan: A Typology of Project-Level Technology Transfer Processes. In: *Journal of Operations Management* 18 (2000), Sep, Nr. 6, S. 719–737
- [43] KORUNA, Stefan: A Cognitive Apprenticeship-Based Model of Technology Transfer. In: *Innovation in Technology Management - The Key to Global Leadership*. Portland, 1997, S. 912–915
- [44] BOZEMAN, Barry ; COKER, Karen: Assessing the Effectiveness of Technology Transfer from U.S. Government R&DLaboratories: Impact of Market Orientation. In: *Technovation* 12 (1992), Apr, Nr. 4, S. 239–255
- [45] KREMIC, Tibor: Technology Transfer: A Contextual Approach. In: *The Journal of Technology Transfer* 28 (2003), Apr, Nr. 2, S. 1573–7047
- [46] GESCHKA, Horst: Technologietransfer. In: KERN, Werner (Hrsg.): *Handbuch der Produktionswirtschaft* Bd. 7. 2. Aufl. Stuttgart : Schäffer-Poeschel, 1996, S. 1916–1919
- [47] HARGIE, Owen: *The Handbook of Communication Skills*. 3. Aufl. London [u.a.] : Routledge Chapman & Hall, 2006

- [48] BERGER, Charles R.: Interpersonal Communication: Theoretical Perspectives, Future Prospects. In: *Journal of Communication* 55 (2005), Mär, Nr. 3, S. 415–447
- [49] BERGER, Charles R.: Message Production Skill in Social Interaction. In: GREENE, John (Hrsg.) ; BURLESON, Brant (Hrsg.): *Handbook of Communication and Social Interaction Skills*. 1. Aufl. Mahwah : Lawrence Erlbaum Associates, 2003, Kapitel 7, S. 257–289
- [50] AUTIO, Erkkö ; HAMERI, Ari-Pekka ; VUOLA, Olli: A Framework of Industrial Knowledge Spillovers in Big-Science Centers. In: *Research Policy* 33 (2004), Jan, Nr. 1, S. 107–126
- [51] AMESSEA, Fernand ; COHENDET, Patric: Technology Transfer Revisited from the Perspective of the Knowledge-Based Economy. In: *Research Policy* 30 (2001), Dez, Nr. 9, S. 1459–1478
- [52] ELLGRING, Heiner: Kommunikation. In: FREY, Dieter (Hrsg.) ; GREIF, Siegfried (Hrsg.): *Sozialpsychologie - Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen*. 4. Aufl. Weinheim : Beltz, Psychologie-Verlags-Union, 1997, S. 196–203
- [53] SHANNON, Claude: A Mathematical Theory of Communication. In: *The Bell System Technical Journal* 27 (1948), Jul and Okt, S. 379–423 and 623–656
- [54] LUHMANN, Niklas ; BAECKER, Dirk (Hrsg.): *Einführung in die Systemtheorie*. 4. Aufl. Heidelberg : Auer Verlag, 2008
- [55] LÜDICKE, Marius: *A Theory of Marketing: Outline of a Social Systems Perspective*. St. Gallen, University of St. Gallen, Graduate School of Business Administration, PhD, Jan 2006
- [56] KOTLER, Philip ; KELLER, Kevin L.: *Marketing Management*. 13. Aufl. Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 2009
- [57] AMERICAN MARKETING ASSOCIATION (Hrsg.): *American Marketing Association*. American Marketing Association, 2004

- [58] GRÖNROOS, Christian: Quo Vadis, Marketing? Toward a Relationship Marketing Paradigm. In: *The Marketing Review* 3 (2002), Dez, Nr. 2, S. 129–146
- [59] WALTER, Ritter T. Achim ; GEMÜNDEN, Hans G.: Value Creation in Buyer-Seller Relationships: Theoretical Considerations and Empirical Results from a Suppliers Perspective. In: *Industrial Marketing Management* 30 (2001), Mai, Nr. 4, S. 365–377
- [60] RAVALD, Annika ; GRÖNROOS, Christian: The Value Concept and Relationship Marketing. In: *European Journal of Marketing* 30 (1996), Nr. 2, S. 19–30
- [61] BORDEN, Neil H.: The Concept of the Marketing Mix. In: *Journal of Advertising Research* 4 (1964), Jun, Nr. 2, S. 2–7
- [62] BRUHN, Manfred: *Kommunikationspolitik: Systematischer Einsatz der Kommunikation für Unternehmen*. 4. Aufl. München : Verlag Franz Vahlen, 2007 (Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften)
- [63] KOTLER, Philip: A Generic Concept of Marketing. In: *Journal of Marketing* 36 (1972), Apr, Nr. 2, S. 46–54
- [64] KOTLER, Philip ; LEVY, Sidney: A New Form of Marketing Myopia: Rejoinder to Professor Luck. In: *Journal of Marketing* 33 (1969), Jul, Nr. 3, S. 55–57
- [65] KOTLER, Philip ; LEVY, Sidney: Broadning the Concept of Marketing. In: *Journal of Marketing* 33 (1969), Jan, Nr. 1, S. 10–15
- [66] BAGOZZI, Richard: Marketing as Exchange. In: *Journal of Marketing* 39 (1975), Okt, Nr. 4, S. 32–39
- [67] BAGOZZI, Richard: Marketing as an Organized Behavioral System of Exchange. In: *Journal of Marketing* 38 (1974), Okt, Nr. 4, S. 77–81
- [68] WEBSTER, Frederick: The Changing Role of Marketing in the Corporation. In: *Journal of Marketing* 56 (1992), Okt, Nr. 4, S. 1–17
- [69] MCKENNA, Regis: Marketing is Everything. In: *Harvard Business Review* 69 (1991), Jan-Feb, Nr. 1, S. 65–79

- [70] PLEWA, Carolin ; QUESTER, Pascale ; BAAKEN, Thomas: Relationship Marketing and University-Industry Linkages: A Conceptual Framework. In: *Marketing Theory* 5 (2005), Dez, Nr. 4, S. 433–456
- [71] MAGER, Birgit (Hrsg.) ; HAMACHER, Henderika (Hrsg.): *Marketing und Kommunikation von Forschung*. 1. Aufl. Köln : Köln International School of Design, 2003
- [72] MECHEELS, Stefan: *Technologietransfer im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Praxis: Organisations- und Marketingaufgaben am Beispiel der industriellen Gemeinschaftsforschung*. Bamberg, Otto-Friedrich-Universität Bamberg, Fakultät Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, PhD, Jul 1991
- [73] BERGANT, Josef M.: *Marketing für Forschung und Entwicklung: Forschungsmarketing in Österreich*. 1. Aufl. Wien : Verlag Dr. A. Schendl, 1989
- [74] ROSSITER, John R.: The C-OAR-SE Procedure for Scale Development in Marketing. In: *International Journal of Research in Marketing* 19 (2002), Dez, Nr. 4, S. 305–335
- [75] DIAMANTOPOULOS, Adamantios: The C-OAR-SE Procedure for Scale Development in Marketing: A Comment. In: *International Journal of Research in Marketing* 22 (2005), Mär, Nr. 1, S. 1–9
- [76] FINN, Adam ; KAYANDE, Ujwal: How Fine is C-OAR-SE? A Generalizability Theory Perspective on Rossiter's Procedure. In: *International Journal of Research in Marketing* 22 (2005), Mär, Nr. 1, S. 11–21
- [77] ROSSITER, John R.: Reminder: A Horse is a Horse. In: *International Journal of Research in Marketing* 22 (2005), Mär, Nr. 1, S. 23–25
- [78] MEISSNER, Dirk: *Wissens- und Technologietransfer in nationalen Innovationssystemen*. Dresden, Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, PhD, Jun 2001
- [79] ALBERS, Sönke ; HILDEBRANDT, Lutz: Methodische Probleme bei der Erfolgsfaktorenforschung: Messfehler, formative versus reflektive Indikatoren und die

Wahl des Strukturgleichungs-Modells. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 58 (2006), Feb, Nr. 1, S. 2–33

- [80] WALTER, Achim: Technologietransfer. In: ALBERS, Sönke (Hrsg.) ; GASSMANN, Oliver (Hrsg.): *Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement: Strategie - Umsetzung - Controlling*. 1. Aufl. Wiesbaden : Gabler Verlag, 2005, Kapitel Teil 2: Strategisches Management von Innovationen, S. 101–118
- [81] REINHARD, Michael: Absorptionsfähigkeit der Unternehmen: Theorie und Empirie in der Literatur. In: SCHMOCH, Ulrich (Hrsg.) ; LICHT, Georg (Hrsg.) ; REINHARD, Michael (Hrsg.): *Wissens- und Technologietransfer in Deutschland*. 1. Aufl. Stuttgart : Fraunhofer IRB Verlag, 2000, Kapitel 4, 4.1, S. 243–258
- [82] GEMÜNDEN, Achim Hans Georg und W. Hans Georg und Walter: Förderung des Technologietransfers durch Beziehungspromotoren. In: *Zeitschrift Führung Organisation* 65 (1996), Nr. 4, S. 237–245
- [83] GEMÜNDEN, Achim Hans Georg und W. Hans Georg und Walter: Der Beziehungspromotor: Schlüsselperson für inter-organisationale Innovationsprozesse. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 65 (1995), Nr. 9, S. 971–986
- [84] BÖTTCHER, Michael: *Der regionale Wissens- und Technologietransfer einer neuen Fachhochschule: Das Beispiel des RheinAhrCampus Remagen*. Bonn, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, PhD, Nov 2004
- [85] BLUME, Lorenz ; FROMM, Oliver: *Kasseler Wirtschafts- und Verwaltungswissenschaften*. Bd. 11: *Regionalökonomische Bedeutung von Hochschulen: Eine empirische Untersuchung am Beispiel der Universität Gesamthochschule Kassel*. 1. Aufl. Wiesbaden : Deutscher Universitäts-Verlag, 2000
- [86] DAFT, Richard ; LENGEL, Robert ; TREVINO, Linda: Message Equivocality, Media Selection, and Manager Performance: Implications for Information Systems. In: *MIS Quarterly* 11 (1987), Sep, Nr. 3, S. 355–366

- [87] DAFT, Richard ; LENGEL, Robert: Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design. In: *Management Science* 32 (1986), Mai, Nr. 5, S. 554–571
- [88] HINDS, Pamela ; PFEFFER, Jeffrey: Why Organizations Dont Know What They Know: Cognitive and Motivational Factor Affecting the Transfer of Expertise. In: ACKERMAN, Mark (Hrsg.) ; PIPEK, Volkmar (Hrsg.) ; WULF, Volker (Hrsg.): *Sharing Expertise Beyond Knowledge Management*. 1. Aufl. Cambridge, Mass. [u.a.] : The MIT Press, 2003, S. 3–26
- [89] DAVENPORT, Thomas ; PROBST, Gilbert (Hrsg.): *Knowledge Management Case Book: Siemens Best Practises*. 2. Aufl. Erlangen : Publicis Corporate Publishing, 2002
- [90] MOHR, Jakki ; SOHI, Ravipreet: Communication Flows in Distribution Channels: Impact on Assessments of Communication Quality and Satisfaction. In: *Journal of Retailing* 71 (1995), Winter, Nr. 4, S. 393–415
- [91] MOHR, Jakki ; SPEKMAN, Robert: Characteristics of Partnerships Success: Partnership Attributes, Communication Behavior, and Conflict Resolution Techniques. In: *Strategic Management Journal* 15 (1994), Feb, Nr. 2, S. 135–152
- [92] MOHR, Jakki ; NEVIN, John: Communication Strategies in Marketing Channels: A Theoretical Perspective. In: *The Journal of Marketing* 54 (1990), Okt, Nr. 4, S. 36–51
- [93] REINHARD, Michael ; SCHMALHOLZ, Heinz: *Schriftenreihe des IFO-Instituts für Wirtschaftsforschung*. Bd. 140: *Technologietransfer in Deutschland: Stand und Reformbedarf*. 1. Aufl. Berlin [u.a.] : Duncker & Humblot GmbH, 1996
- [94] MORGAN, Robert ; HUNT, Shelby: The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing. In: *The Journal of Marketing* 58 (1994), Jul, Nr. 3, S. 20–38
- [95] BUNGARTEN, Theo: *Fachsprachentheorie: Fachsprachliche Terminologie, Begriffs- und Sachsysteme, Methodologie*. Bd. 1. 1. Aufl. Tosted : Verlag Atikon, 1993

- [96] JAHR, Silke: *Das Fachwort in der kognitiven und sprachlichen Repräsentation*. 1. Aufl. Essen : Blaue Eule, 1993
- [97] COCCIA, Mario: An Evolutionary Perspective to Measure the Impact of Technology Transfer within Geoeconomic Space. Utrecht, May 2005
- [98] BENGTTSSON, Maria ; SÖDERHOLM, Anders: Bridging Distances: Organizing Boundariespanning Technology Development Projects. In: *Regional Studies* 36 (2002), Mai, Nr. 3, S. 263–274
- [99] EBERL, Markus: Formative und reflektive Konstrukte und die Wahl des Strukturgleichungsverfahrens. In: *Die Betriebswirtschaft* 66 (2006), Nr. 6, S. 651–668
- [100] WEINGARTNER, Paul: Das Problem der Sprache in der Philosophie. In: WEINGARTNER, Paul (Hrsg.): *Die Sprache in den Wissenschaften* Bd. 20. 1. München [u.a.] : Verlag Karl Alber, 1993, S. 221–288
- [101] BUNGARTEN, Theo: Wissenschaft, Sprache und Gesellschaft. In: BUNGARTEN, Theo (Hrsg.): *Wissenschaftssprache: Beiträge zur Methodologie, theoretischen Fundierung und Deskription*. 1. Aufl. München : Fink, 1981, S. 14–49
- [102] PICOT, Arnold ; REICHWALD, Ralf ; WIGAND, Rolf: *Die grenzenlose Unternehmung*. 5. Aufl. Wiesbaden : Gabler Verlag, 2003
- [103] NOHR, Holger: Elektronisch vermittelte Wissenskommunikation und Medienwahl. In: *Information - Wissenschaft und Praxis* 53 (2002), Nr. 3, S. 141–148
- [104] GANESAN, Shankar: Determinants of Long-Term Orientation in Buyer-Seller Relationships. In: *Journal of Marketing* 58 (1994), Apr, Nr. 2, S. 1–19
- [105] ANDERSON, Erin ; WEITZ, Barton: The Use of Pledges to Build and Sustain Commitment in Distribution Channels. In: *Journal of Marketing Research* 29 (1992), Feb, Nr. 1, S. 18–34
- [106] CAMPBELL, Donald T.: The Informant in Quantitative Research. In: *The American Journal of Sociology* 60 (1955), Jan, Nr. 4, S. 339–342

- [107] SEIDLER, John: On Using Informants: A Technique for Collecting Quantitative Data and Controlling Measurement Error in Organizational Analysis. In: *American Sociological Association* 39 (1974), Dez, Nr. 6, S. 816–831
- [108] HURRELE, Beatrice ; KIESER, Alfred: Sind Key Informants verlässliche Datenlieferanten? In: *Die Betriebswirtschaft* 65 (2005), Nr. 6, S. 584–602
- [109] BAUER, Hans H. ; SAUER, Nicola E.: Die Erfolgsfaktorenforschung als schwarzes Loch? / Universität Mannheim, Lehrstuhl für ABWL und Marketing II. Mannheim, 2004. – Final Report
- [110] FRITZ, Wolfgang: Über Tautologien, gesicherte Erkenntnisse und ein problematisches Wissenschaftsverständnis / Technische Universität Braunschweig. Braunschweig, 2004 (Final Report). – Final Report
- [111] HOMBURG, Christian ; KROHMER, Harley: Die Fliegenpatsche als Instrument des wissenschaftlichen Dialogs / Universität Mannheim, Institut für Marktorientierte Unternehmensführung. Mannheim, 2004 (W74). – Final Report
- [112] KIESER, Alfred: Haltet die beiden Diebe, meine Messer stecken in ihren Rücken! / Universität Mannheim, Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Organisation. Mannheim, 2004. – Final Report
- [113] NICOLAI, Alexander ; KIESER, Alfred: Von Konsensgenerierungsmaschinen, Nebelkerzen und "the Operation called Verstehen". In: *Die Betriebswirtschaft* 64 (2004), Nr. 6, S. 631–635
- [114] ERNST, Holger: Ursachen eines Informant Bias und dessen Auswirkung auf die Validität empirischer betriebswirtschaftlicher Forschung. In: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft* 73 (2003), Dez, Nr. 12, S. 1249–1275
- [115] NICOLAI, Alexander ; KIESER, Alfred: Trotz eklatanter Erfolglosigkeit: Die Erfolgsfaktorenforschung weiter auf Erfolgskurs. In: *Die Betriebswirtschaft* 62 (2002), Nr. 6, S. 579–596

- [116] KUMAR, Nirmalya ; STERN, Louis W. ; ANDERSON, James C.: Conducting Interorganizational Research Using Key Informants. In: *Academy of Management Journal* 36 (1993), Dez, Nr. 6, S. 1633–1651
- [117] JOHN, George ; REVE, Torger: The Reliability and Validity of Key Informant Data from Dyadic Relationships in Marketing Channels. In: *Journal of Marketing Research* 19 (1982), Nov, Nr. 4, S. 517–524
- [118] LIKERT, Rensis: A Technique for the Measurement of Attitudes. In: *Archives of Psychology* 22 (1932), Nr. 140, S. 1–55
- [119] HOMBURG, Christian ; KLARMANN, Martin: Die Kausalanalyse in der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung - Problemfelder und Anwendungsempfehlungen. In: *Die Betriebswirtschaft* 66 (2006), Nr. 6, S. 727–748
- [120] ZINNBAUER, Markus ; EBEL, Markus: Die Überprüfung von Spezifikation und Güte von Strukturgleichungsmodellen: Verfahren und Anwendung / Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Unternehmensentwicklung und Organisation. München, 2004 (21). – Final Report
- [121] SCHAEFFER, Nora C. ; PRESSER, Stanley: The Science of Asking Questions. In: *Annual Review of Sociology* 29 (2003), Aug, S. 65–88
- [122] FOWLER, Floyd: Why it is Easy to Write Bad Questions. In: *ZUMA-Nachrichten* 48 (2001), Nr. 25, S. 49–66
- [123] PRÜFER, Peter ; REXROTH, Margrit: Zwei-Phasen-Pretesting / ZUMA - Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen. Mannheim, Aug 2000 (2000/08). – Final Report
- [124] PRÜFER, Peter ; REXROTH, Margrit: Verfahren zur Evaluation von Survey - Fragen: Ein Überblick / ZUMA - Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen. Mannheim, Mai 1996 (96/05). – Final Report
- [125] SÄRNDAL, Carl-Erik ; SWENSSON, Bengt ; WRETMAN, Jan: *Model Assisted Survey Sampling*. 1. Aufl. Berlin [u.a.] : Springer Verlag, 2003

- [126] ARMSTRONG, J. S. ; OVERTON, Terry S.: Estimating Nonresponse Bias in Mail Surveys. In: *Journal of Marketing Research* 14 (1977), Aug, Nr. 8, S. 396–402
- [127] MANN, H. B. ; WHITNEY, D. R.: On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. In: *The Annals of Mathematical Statistics* 18 (1947), Mär, Nr. 1, S. 50–60
- [128] WILCOXON, Frank: Individual Comparisons by Ranking Methods. In: *Biometrics Bulletin* 1 (1945), Dez, Nr. 6, S. 80–83
- [129] SCHAEFER, Joseph L. ; GRAHAM, John W.: Missing Data: Our View of the State of the Art. In: *Psychological Methods* 7 (2002), Jun, Nr. 2, S. 147–177
- [130] JARQUE, Carlos M. ; BERA, Anil K.: Efficient Tests for Normality, Homoscedasticity and Serial Independence of Regression Residuals. In: *Economics Letters* 6 (1980), Nr. 3, S. 255–259
- [131] FICHMAN, Mark ; CUMMINGS, Jonathon N.: Multiple Imputation for Missing Data: Making the most of What you Know. In: *Organizational Research Methods* 6 (2003), Jul, Nr. 3, S. 282–308
- [132] BACKHAUS, Klaus ; BLECHSCHMIDT, Boris ; EISE, Maik: Der Stichprobeneinfluss bei Kausalanalysen. In: *Die Betriebswirtschaft* 6 (2006), Nr. 6, S. 711–726
- [133] RUBIN, Donald B.: Inference and Missing Data. In: *Biometrika* 63 (1976), Dez, Nr. 3, S. 581–592
- [134] HONAKER, James ; KING, Gary ; BLACKWELL, Matthew: *The Amelia Package*. 1. ed., Jul 2008
- [135] CAMPBELL, Donald T. ; FISKE, Donald W.: Convergent and Discriminant Validation by the Multitrait-Multimethod Matrix. In: *Psychological Bulletin* 59 (1959), Mär, Nr. 2, S. 81–105
- [136] PODSAKOFF, Philip M. ; MACKENZIE, Scott B. ; LEE, Jeong-Yeon ; PODSAKOFF, Nathan P.: Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies. In: *Journal of Applied Psychology* 88 (2003), Okt, Nr. 5, S. 879–903

- [137] MEADE, Adam W. ; WATSON, Aaron M. ; KROUSTALIS, Christina M.: Assessing Common Methods Bias in Organizational Research. New York, 2007
- [138] LINDELL, Michael K. ; WHITNEY, David J.: Accounting for Common Method Variance in Cross-Sectional Research Designs. In: *Journal of Applied Psychology* 86 (2001), Feb, Nr. 1, S. 114–121
- [139] HARMAN, Harry H.: *Modern Factor Analysis*. 1. Aufl. Chicago, Ill. : University of Chicago Press, 1960
- [140] SPECTOR, Paul E.: Method Variance in Organizational Research: Truth or Urban Legend? In: *Organizational Research Methods* 9 (2006), Nr. 2, S. 221–232
- [141] PHILLIPS, Lynn W.: Assessing Measurement Error in Key Informant Reports: A Methodological Note on Organizational Analysis in Marketing. In: *Journal of Marketing Research* 18 (1981), Nov, Nr. 4, S. 395–415
- [142] SÖHNCHEN, Florian: Common Method Variance und Single Source Bias. In: ALBERS, Sönke (Hrsg.) ; KLAPPER, Daniel (Hrsg.) ; KONRADT, Udo (Hrsg.) ; WALTER, Achim (Hrsg.) ; WOLF, Joachim (Hrsg.): *Methodik der empirischen Forschung*. 2. Aufl. Wiesbaden : Gabler Verlag, 2007, Kapitel 2, S. 135–150
- [143] DILLER, Hermann: Probleme der Handhabung von Strukturgleichungsmodellen in der betriebswirtschaftlichen Forschung. In: *Die Betriebswirtschaft* 66 (2006), Nr. 6, S. 611–617
- [144] FASSOT, Georg: Operationalisierung latenter Variablen in Strukturgleichungsmodellen: Eine Standortbestimmung. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 58 (2006), Feb, Nr. 1, S. 67–88
- [145] GIERE, Jens ; WIRTZ, Bernd W. ; SCHILKE, Oliver: Mehrdimensionale Konstrukte. In: *Die Betriebswirtschaft* 66 (2006), Nr. 6, S. 678–695
- [146] HERRMANN, Andreas ; HUBER, Frank ; KRESSMANN, Frank: Varianz- und kovarianzbasierte Strukturgleichungsmodelle - Ein Leitfaden zu deren Spezifikation, Schätzung und Beurteilung. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 58 (2006), Feb, Nr. 1, S. 34–66

- [147] HUBER, Frank ; HEITMANN, Mark ; HERRMANN, Andreas: Ansätze zur Kausalmodellierung mit Interaktionseffekten. In: *Die Betriebswirtschaft* 66 (2006), Nr. 6, S. 696–710
- [148] SCHOLDERER, Joachim ; BALDERJAHN, Ingo ; PAULSSEN, Marcel: Kausalität, Linearität, Reliabilität: Drei Dinge, die Sie nie über Strukturgleichungsmodelle wissen wollten. In: *Die Betriebswirtschaft* 66 (2006), Nr. 6, S. 640–650
- [149] SCHOLDERER, Joachim ; BALDERJAHN, Ingo: Was unterscheidet harte und weiche Strukturgleichungsmodelle nun wirklich? Ein Klärungsversuch zur LISREL-PLS-Frage. In: *Marketing - Zeitschrift für Forschung und Praxis* 28 (2006), Nr. 1, S. 57–70
- [150] MARSH, Herbert W. ; HAU, Kit-Tai ; WEN, Zhonglin: In Search of Golden Rules: Comment on Hypothesis-Testing Approaches to Setting Cutoff Values for Fit Indexes and Dangers in Overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) Findings. In: *Structural Equation Modeling* 11 (2004), Nr. 3, S. 320–341
- [151] JARVIS, Cheryl B. ; MACKENZIE, Scott B. ; PODSAKOFF, Philip M.: A Critical Review of Construct Indicators and Measurement Model Misspecification in Marketing and Consumer Research. In: *Journal of Consumer Research* 30 (2003), Sep, Nr. 2, S. 199–218
- [152] CATTELL, Raymond B.: The Scree Test For The Number Of Factors. In: *Multivariate Behavioral Research* 1 (1966), Nr. 2, S. 245–276
- [153] KAISER, Henry F.: The Application of Electronic Computers to Factor Analysis. In: *Educational and Psychological Measurement* 20 (1960), Nr. 1, S. 141–151
- [154] GUTTMAN, Louis: Some Necessary Conditions for Common-Factor-Analysis. In: *Psychometrika* 19 (1954), Jun, Nr. 2, S. 149–161
- [155] HORN, John L.: A Rationale and Test for the Number of Factors in Factor Analysis. In: *Psychometrika* 30 (1965), Jun, Nr. 2, S. 179–185

Research-to-Business Beziehungen

Technologietransfer durch Kommunikation von Werten (Barrieren, Erfolgsfaktoren und Strategien)

Die alleinige Fähigkeit Spitzenleistungen in Forschung und Entwicklung zu erbringen reicht heutzutage nicht mehr aus, wenn es nicht gleichzeitig gelingt, die wissenschaftlichen Leistungen und Ergebnisse zeitnah in wirtschaftliche Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen zu transferieren.

In Anbetracht dieser Situation leistet die vorliegende Arbeit einen Beitrag dazu, auf Basis der Erfolgsformel „Technologietransfer durch Kommunikation von Werten“ den öffentlichen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen einen praxisorientierten Maßnahmenkatalog in die Hand zu geben, um mit den Industrieunternehmen erfolgreiche technologische Beziehungen aufbauen zu können.

ISSN 1869-5183

ISBN 978-3-86644-448-5

