

**ETG Kongress 2023**

25.–26. Mai 2023 | Kassel  
Kongress Palais | [www.etg-kongress.com](http://www.etg-kongress.com)



*ETG-Kongress, 25.05.2023*

# GEMEINSAM IN DIE ZUKÜNFT BLICKEN – REGIONALE NACHHALTIGKEITSBEWERTUNG VON ENERGIESYSTEMEN

Johannes Gaiser, Ines Jendritzki, Witold-Roger Poganietz, Angelika Spieth-Achtnich,  
Jürgen Sutter, Paul Fabianek

**ENSURE**

*Neue EnergieNetzStruktURen für die Energiewende*

GEFÖRDERT VOM

**KOPERNIKUS**  
ENSURE >>> PROJEKTE  
Die Zukunft unserer Energie



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Deutsche Umwelthilfe

**KIT**  
Karlsruher Institut für Technologie



**Öko-Institut e.V.**  
Institut für angewandte Ökologie  
Institute for Applied Ecology

**RWTHAACHEN**  
UNIVERSITY

# Agenda

I. Motivation

II. Methodik

III. Ergebnisse der Nachhaltigkeitsbewertung



# I. Motivation



# Warum Nachhaltigkeitsbewertung?



Informationen nachvollziehbar und möglichst neutral aufbereiten



Entscheidungshilfen bereitstellen



nicht-nachhaltige Entwicklungen im Rahmen der Transformation erkennen



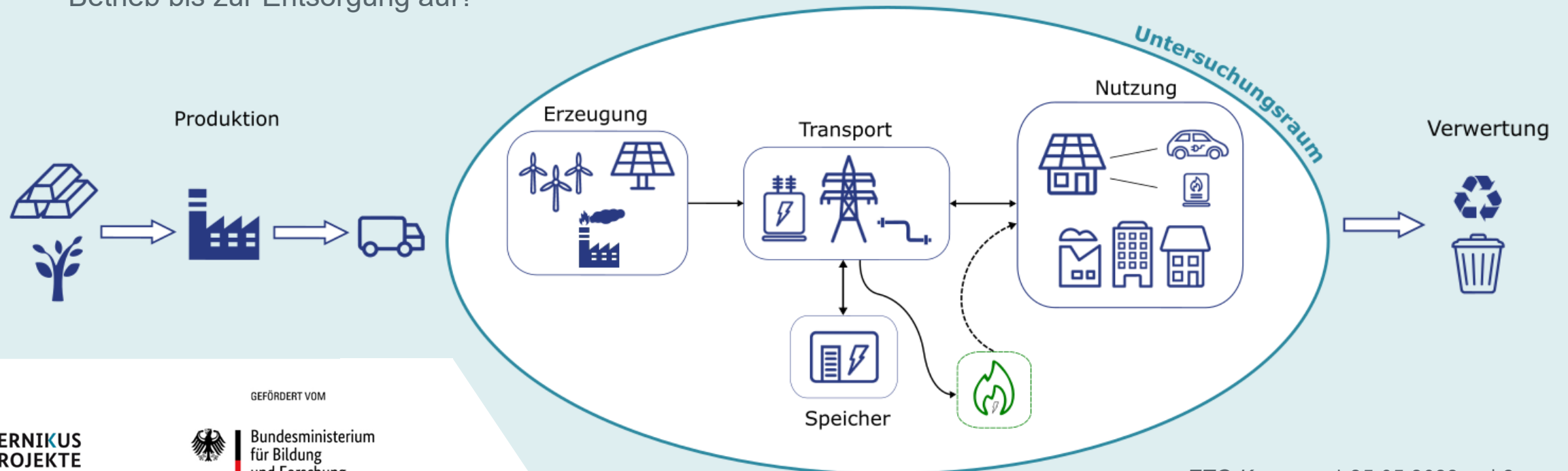
Akzeptable Lösungen entwickeln

## II. Methodik



# Bewertungsgegenstand

- › Mögliche „Energiezukünfte“ 2050: vier mögliche Szenarien
- › Lokales Energiesystem: Produktion – Transport – Speicherung – Nutzung von Energie
  - › Lokale Perspektive: Welche Effekte treten vor Ort auf?
  - › Lebensweg-Perspektive: Welche Effekte treten von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung und den Betrieb bis zur Entsorgung auf?



GEFÖRDERT VOM

# Bewertungsfälle

- › Szenario A: Referenzszenario, **geringste Ambitionen** in Bezug auf Klimaschutz
- › Szenario B: **Ambitioniertestes** Szenario in Bezug auf Klimaschutz (~1,5°-Ziel)
- › Szenario C: Ambitioniert in Bezug auf Klimaschutz (~2°-Ziel), eher **zentral** ausgelegte Strombereitstellung
- › Szenario D: Ambitioniert in Bezug auf Klimaschutz (~2°-Ziel), eher **dezentral** ausgelegte Strombereitstellung

GEFÖRDERT VOM



# Integratives Konzept nachhaltiger Entwicklung

## Nachhaltigkeitskonzept ICoNE (Integratives Konzept nachhaltiger Entwicklung)

Nachhaltigkeit  $\cong$  die Sicherung eines dauerhaft menschenwürdigen Lebens

Gewährleistung über drei Ziele:

1. Die menschliche Existenz sichern
2. Die Fähigkeit der Gesellschaft erhalten, Produkte herzustellen oder Dienstleistungen bereitzustellen
3. Die Entwicklungs- und Handlungsmöglichkeiten der Gesellschaft bewahren



## Kriterien

Emissionen  
Kosten  
Versorgungssicherheit  
Beschäftigungseffekte  
Flächenverbrauch  
Rohstoff- / Materialverbrauch  
Lokale Wertschöpfung  
Beteiligungsmöglichkeiten  
Akzeptanz  
Menschenrechte



## Indikatoren

Festlegung auf 18  
Indikatoren

GEFÖRDERT VOM



# Transdisziplinarität: Einbezug von Stakeholdern

- › 3 Workshops mit semiprofessionellen Stakeholdern:
  - › Lokalpolitiker\*innen
  - › Lokale Interessensverbände
  - › Klimaschutzmanager\*innen
  - › Unternehmer\*innen
  - › ...
- › Einbindung lokaler Perspektiven
- › Einbezug möglichst aller vor Ort relevanter Themen



GEFÖRDERT VOM

# III. Ergebnisse der Nachhaltigkeitsbewertung



# Überblick über die Indikatoren

#	Indikator	Ergebnis Score*			
		Szenario A	Szenario B	Szenario C	Szenario D
1	Siedlungs- und bodennahe Feinstaubemissionen < 2,5 µm [kg]	0,00	0,69	1,00	0,60
2	Bedeutende Licht- und Lärmquellen [semiquantitativ]	0,82	1,00	0,22	0,00
3	Importquote Primärenergieträger [% des Energiegehalts]	0,47	0,91	1,00	0,00
4	Energiearmut [dimensionsloser Indikator]	0,35	1,00	0,52	0,00
5	Beschäftigungseffekte in der Elektrizitätsbereitstellung [Vollzeitstellen]	0,00	1,00	0,55	0,11
6	Endenergiekonsum privater Haushalte [kWh / Person]	0,00	1,00	0,19	0,19
7	Möglichkeiten zur finanziellen Teilhabe [semiquantitativ]	0,00	0,92	0,74	1,00
8	Anbaufläche für Energiepflanzen [ha]	0,04	0,31	0,00	1,00
9	Direkte Flächeninanspruchnahme des Energiesystems [ha]	1,00	0,03	0,00	0,81
10	Nicht-erneuerbarer kumulierter Energieaufwand [TJ Äq.]	0,00	0,86	1,00	0,51
11	Abiotischer Ressourcenverbrauch [kg Sb Äq.]	0,61	0,39	1,00	0,00
12	Treibhausgasemissionen [t CO2 Äq.]	0,00	0,89	1,00	0,65
13	Eutrophierungspotenzial [kg PO4 Äq.]	0,55	1,00	0,00	0,00
14	Versauerungspotenzial [kg SO2 Äq.]	0,38	1,00	0,09	0,00
15	Kumulierte Bruttowertschöpfung [Mio €]	0,00	0,84	0,61	1,00
16	Beteiligungsmöglichkeiten bei Infrastrukturprojekten [qualitativ]	0,00	1,00	0,50	1,00
17	Indirekte Flächeninanspruchnahme [ha]	1,00	0,31	0,44	0,00
18	Governance-Risiko der Herkunftsländer von Hauptrohstoffen [semiquantitativ]	-	-	-	-

\*Dimensionsloser Score zwischen 1 (am besten) und 0 (am schlechtesten)

GEFÖRDERT VOM

# Gewichtung für die Multi Criteria Decision Analysis (MCDA)

#	Kriterium	Gewichtung		
		Individualist	Hierarchist	Egalitarist
1	Luftschadstoffemissionen	3,3	7,7	9,0
2	Sonstige Emissionen (Lärm, Licht)	8,7	7,7	3,0
3	Energieimportabhängigkeit	9,2	5,5	3,2
4	Energiearmut	6,5	4,4	4,5
5	Beschäftigung	9,2	5,5	3,2
6	Nutzungs-/Verteilungsgerechtigkeit	0,9	2,2	10,3
7	Finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten	9,2	5,5	3,2
8	Nutzungskonflikt mit der Nahrungsmittelproduktion	10,5	7,7	2,6
9	Flächeninanspruchnahme durch das Energiesystem	3,5	7,7	6,9
10	Ressourcenverbrauch (Energie)	3,1	5,5	8,6
11	Ressourcenverbrauch (weitere Rohstoffe)	3,5	9,9	13,7
12	Beitrag zum Klimawandel	2,6	6,6	5,2
13	Eutrophierung	2,6	6,6	5,2
14	Versauerung	10,5	4,4	0,9
15	Regionale Wertschöpfung	2,6	2,2	3,9
16	Formelle und informelle Beteiligungsmöglichkeiten	6,5	4,4	4,5
17	Landschaftsbild	6,5	4,4	4,5
18	Menschenrechte	1,3	2,2	7,7
#	Kontrollsumme	100,0	100,0	100,0

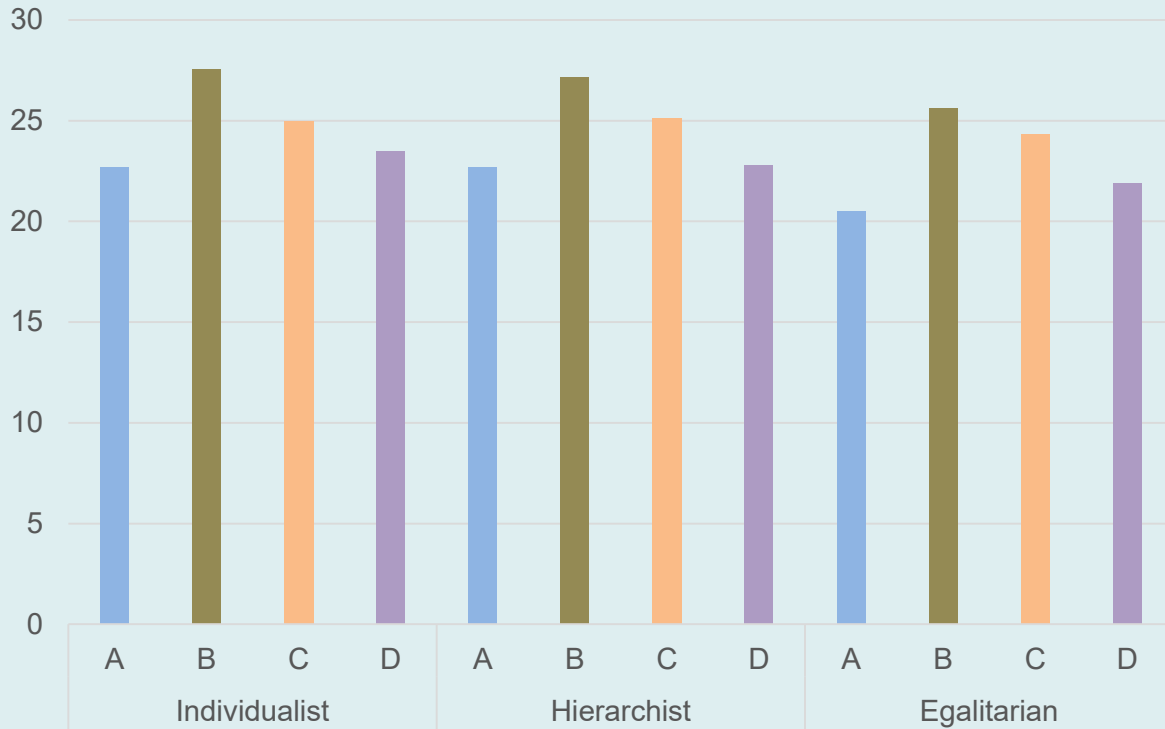
Individualist: kaum soziale Zwänge, eher geringe Solidarität

Hierarchist: hohe Bedeutung von Regeln und Strukturen, starke Gruppenzugehörigkeit

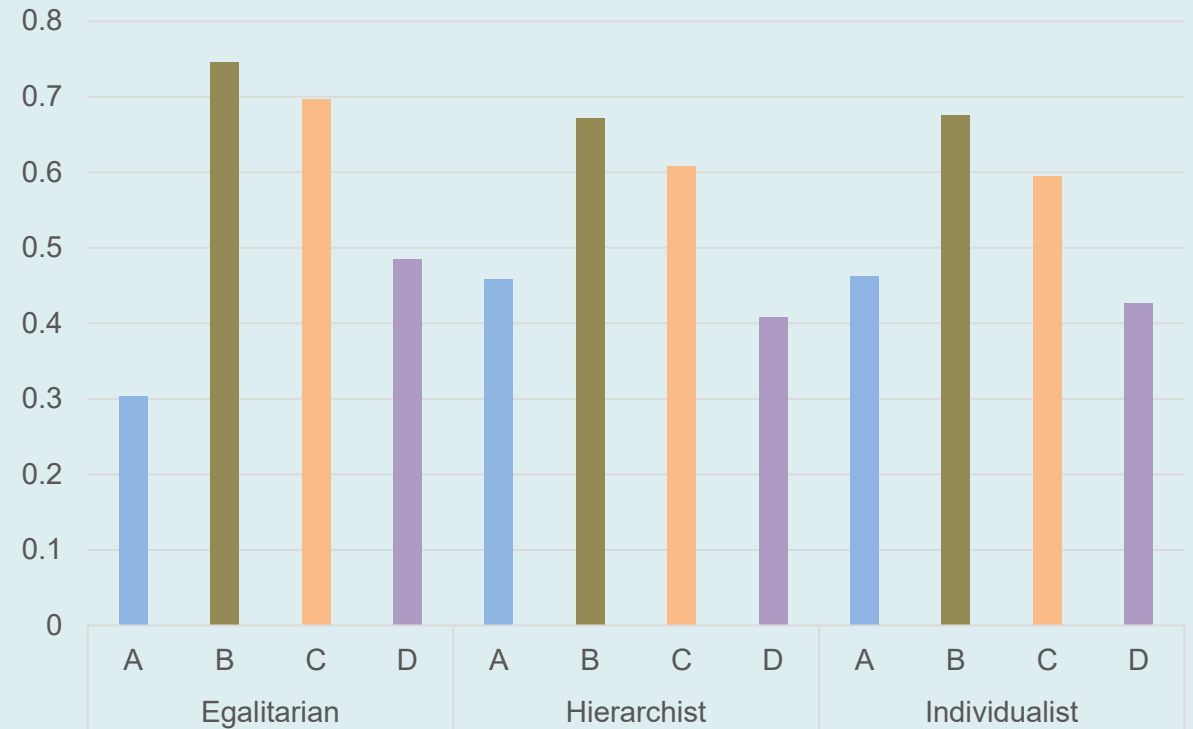
Egalitarian: Hohe Solidarität und Kooperation, Gruppenzwang

# MCDA-Ergebnisse

## Nutzwertmethode



## TOPSIS



GEFÖRDERT VOM

# Lessons learned

## › Methodisch

- › Stakeholder liefern wertvolle Informationen und erhöhen die Qualität der Bewertung
- › MCDA Methoden sind vorsichtig zu interpretieren, können aber für die Nachhaltigkeitsbewertung Mehrwerte bringen

## › Inhaltlich

- › Eine ambitionierte Energiewende erscheint für die Energieexportregion Steinburg sehr attraktiv
- › Eine eher zentral ausgelegte Energiewende erscheint für die Region attraktiver als eine dezentrale
- › Nachhaltigkeit ist mehr als die Reduktion von Treibhausgasemissionen

# VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT

**ENSURE**  
*Neue EnergieNetzStruktURen für die Energiewende*

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**KOPERNIKUS**  
ENSURE >> PROJEKTE  
Die Zukunft unserer Energie