KOPERNIKUS PROJEKTE
ENavi
Die Zukunft unserer Energie

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Multikriterieller Bewertungsansatz für eine nachhaltige Energiewende

Von der Analyse zur Entscheidungsfindung mit ENavi

GEFÖRDERT VOM

KOPERNIKUS PROJEKTE
ENavi
Die Zukunft unserer Energie

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Impressum

Herausgeber:
Geschäftsstelle des Kopernikus-Projekts Energiewende-Navigationssystem | ENavi

Institute for Advanced Sustainability Studies e.V. (IASS)
Berliner Straße 130
14467 Potsdam
Tel: +49 (0) 331-28822-300
Fax: +49 (0) 331-28822-310
www.iass-potsdam.de

E-Mail: enavi-media@iass-potsdam.de
www.energiewende-navi.de

Verantwortliche Redakteure:
Rainer Quitzow: rainer.quitzow@iass-potsdam.de
Hannes Gaschnig: hannes.gaschnig@iass-potsdam.de

Autoren:
Rainer Quitzow: rainer.quitzow@iass-potsdam.de
Armin Bangert: armin.bangert@kit.edu
Dominik Düber: dominik.dueber@uni-muenster.de
Cornelia Fraune: fraune@pg.tu-darmstadt.de
Annika Fricke: annika.fricke@kit.edu
Hannes Gaschnig: hannes.gaschnig@iass-potsdam.de
Stefan Gößling-Reisemann: sgr@uni-bremen.de
Oliver Kaltenegger: oliver.kaltenegger@wiwi.uni-muenster.de
Jörg Kemmerzell: kemmerzell@pg.tu-darmstadt.de
Jürgen Kopfmüller: juergen.kopfmueller@kit.edu
Andreas Löschel: andreas.loeschel@wiwi.uni-muenster.de
Thomas Meyer: thomas.meyer@uni-muenster.de
Lana Ollier: lanalaura.ollier@iass-potsdam.de
Ortwin Renn: ortwin.renn@iass-potsdam.de
Sabine Schlacke: sabine.schlacke@uni-muenster.de
Daniel Schnittker: schnittker@uni-muenster.de
Volker Stelzer: volker.stelzer@kit.edu
Pablo Thier: thier@uni-bremen.de
Marc Zeccola: zeccola@ivr.uni-stuttgart.de

DOI: 10.2312/iass.2018.011

Bildnachweis:
Titelbilder: FONA/photothek, Ute Grabowsky

Stand: 08/2018

GEFÖRDERT VOM

KOPERNIKUS PROJEKTE
ENavi
Die Zukunft unserer Energie

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Zusammenfassung

Dieser Bericht stellt einen multikriteriellen Ansatz zur Bewertung von Energiewende-Politik vor. Der Bewertungsansatz wurde im Rahmen des Kopernikus-Projekts „Energiewende-Navigationssystem“ (ENavi) im Arbeitspaket „Bewertung“ (AP11) entwickelt. Dieser stellt im Rahmen des transdisziplinären Forschungsansatzes von ENavi die Schnittstelle zwischen der Forschung und der Diskussion mit Praxisakteuren zu politischen Handlungsoptionen dar. Durch den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft innerhalb dieses transdisziplinären Forschungsprozesses soll das ENavi-Projekt einen Beitrag zur Gestaltung einer nachhaltigen Energiewende-Politik leisten. Im Austausch zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus unterschiedlichen Disziplinen sowie Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis sollen Maßnahmenbündel konzipiert werden, die nicht nur die Erreichung der erklärten Energiewende-Ziele der Bundesregierung ermöglichen. Es sollen dabei auch andere wichtige Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung berücksichtigt werden und somit in die Ausgestaltung der Politikoptionen einfließen. Darüber hinaus sollen die politische Anschlussfähigkeit und die Konformität mit ethischen und juristischen Normen gewährleistet werden. Diese unterschiedlichen Aspekte sind in dem Bewertungsansatz in Form von zehn Bewertungskriterien verankert.

Inhalt

1. Einleitung 5
2. Der transdisziplinäre Forschungsprozess bei ENavi und die Rolle der Bewertung 6
3. Ansatz zur Bewertung von Maßnahmenbündeln 9
4. Die diskursive Bewertung 16

Anhang: Kriterien zur Bewertung von Maßnahmenbündeln

1. Legalität 17
2. Legitimität 18
3. Ethische Akzeptabilität 25
4. Resilienz 31
5. Effektivität 36
6. Kosteneffizienz / Gesamtkosten 39
7. Förderung des sozialen Zusammenhalts 41
8. Wirtschaftliche Planungssicherheit und Beitrag zur gesellschaftlichen Wohlfahrt 44
9. Schutz der menschlichen Gesundheit 46
10. Umwelt- und Ressourcenschonung 49

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zentrale Prozessschritte im transdisziplinären Prozess bei ENavi 7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zentrale Aspekte für die multikriterielle Bewertung (Bewertungskriterien) 9
Tabelle 2: Bewertungsergebnisse der Einzelkriterien und den damit verbundenen Unterkriterien am Beispiel des Kriteriums Legitimität 12
Tabelle 3: Darstellung zentraler Wirkungszusammenhänge und Zielkonflikte innerhalb der Maßnahmenbündel am Beispiel Legitimität 14
Tabelle 4: Integriertes Bewertungsprofil 15

1. Einleitung

Im Folgenden wird ein multikriterieller Ansatz zur Bewertung von Energiewende-Politik vorgestellt. Dieser Bewertungsansatz wurde im Rahmen des Kopernikus-Projekts „Energiewende-Navigationssystem“ (ENavi) im Arbeitspaket „Bewertung“ (AP11) entwickelt. Der Bewertungsansatz stellt innerhalb des transdisziplinären Forschungsansatzes von ENavi die Schnittstelle zwischen der Forschung und der Diskussion mit Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis zu politischen Handlungsoptionen dar. Durch den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft im Kontext dieses transdisziplinären Forschungsprozesses soll das ENavi-Projekt einen Beitrag zur Gestaltung einer nachhaltigen Energiewende-Politik leisten. Im Austausch zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus unterschiedlichen Disziplinen sowie Akteuren aus der Praxis sollen Maßnahmenbündel konzipiert werden, die nicht nur die Erreichung der erklärten Energiewende-Ziele der Bundesregierung ermöglichen. Es sollen dabei auch andere wichtige Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung berücksichtigt werden und somit in die Ausgestaltung der Politikoptionen einfließen. Darüber hinaus sollen die politische Anschlussfähigkeit und die Konformität mit ethischen und juristischen Normen gewährleistet werden.

Diese unterschiedlichen Aspekte sind in dem Bewertungsansatz in Form von zehn Bewertungskriterien verankert. Keines der Bewertungskriterien ist für sich alleine ausreichend, um den Anforderungen einer effektiven und nachhaltigen Energiewende-Politik gerecht zu werden. In ihrer Gesamtheit sollen die Bewertungskriterien jedoch ein ausgewogenes und umfassendes Bild über die Wirkungen der Energiewende-Politik geben. Dabei sollen vor allen Dingen auch die Wechselbeziehungen und Zielkonflikte zwischen verschiedenen Bewertungskriterien beleuchtet werden. So soll der Bewertungsansatz eine transparente Diskussion über die Implikationen unterschiedlicher Entscheidungswege fördern. Der Bewertungsansatz erhebt dabei allerdings auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Vielmehr soll er eine dimensionen-übergreifende, vor allem aber ausgewogene Grundlage für eine Diskussion von Energiewende-Politik schaffen. Zu diesem Zweck ist eine Reduzierung auf eine relativ geringe Anzahl von Kriterien erforderlich. Im Einzelfall können dem Ansatz im Rahmen von Dialogprozessen allerdings auch zusätzliche Kriterien hinzugefügt werden. Der Bewertungsansatz dient als ein flexibles Instrument für die Strukturierung der Diskussion von Handlungsoptionen. Dazu sollte er keine zu hohe Komplexität aufweisen, er sollte aber auch keine wichtigen Aspekte ausschließen.

Schließlich ist die Entwicklung des Bewertungsansatzes auch selbst Bestandteil des transdisziplinären Forschungsprozesses von ENavi. Vor diesem Hintergrund wurde ein Entwurf des Ansatzes bereits mit Expertinnen und Experten aus der Praxis sowie mit Vertreterinnen und Vertretern der anderen Arbeitspakete des ENavi-Projekts diskutiert. Zu diesem Zweck wurde am 22. November 2017 eine Diskussionsveranstaltung in Berlin durchgeführt. Die dort erhaltenen Anregungen wurden bei der Erstellung des vorliegenden Bewertungsansatzes berücksichtigt.

Nachfolgend werden der multikriterielle Bewertungsansatz, sowie seine Rolle im Rahmen des transdisziplinären Forschungsprozesses von ENavi, dargestellt. Abschnitt 2 gibt einen Überblick über den transdisziplinären Forschungsprozess und schildert, welche Rolle der Bewertungsansatz dabei spielt. Abschnitt 3 gibt eine Einführung in den Bewertungsansatz, erläutert die zehn Bewertungskriterien und erklärt das Bewertungsverfahren sowie die Darstellung der Bewertungsergebnisse. Abschnitt 4 charakterisiert kurz die anschließende diskursive Bewertung, bei der die Bewertungsergebnisse mit Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis diskutiert und weiterentwickelt werden. Im Anhang befinden sich ausführliche Beschreibungen der zehn Bewertungskriterien sowie der konzeptionellen und methodischen Ansätze, die diesen zugrunde liegen.

2. Der transdisziplinäre Forschungsprozess bei ENavi und die Rolle der Bewertung

Der multikriterielle Bewertungsansatz, der im AP11 des ENavi-Projekts entwickelt wurde, ist Bestandteil des transdisziplinären Forschungsprozesses im ENavi-Projekt (s. Abbildung 1). In diesem transdisziplinären Forschungsprozess werden interdisziplinäre Forschungsdesigns und Forschungsergebnisse der Projektbeteiligten mit Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis kontinuierlich diskutiert und bewertet. Das AP12 hat die Federführung bei der Organisation und Durchführung des Dialogs mit diesen Akteursgruppen. Die AP2 bis 10 sowie 13 liefern, basierend auf ihren Forschungsergebnissen bzw. Experimenten im Reallabor, empirische Forschungsergebnisse und Vorschläge für mögliche Politikinterventionen. Die AP1 und 11 – in Kooperation mit den relevanten AP2 bis 10 sowie 13 – haben die Aufgabe, diese Forschungsergebnisse systematisch zu bündeln und zu bewerten. In einem ersten Schritt übernimmt das AP1 die Aufgabe, Bündel mit aufeinander abgestimmten Handlungsoptionen (im Folgenden: Maßnahmenbündel) zu entwerfen und diese in einen konsistenten und kohärenten Zustand zu überführen. Dabei wird in Zusammenarbeit mit den AP2 bis 10 bereits eine systematische Folgenabschätzung durchgeführt. Im AP11 werden die Maßnahmenbündel im Anschluss anhand von zehn Kriterien bewertet. Die Ergebnisse der zuvor durchgeführten Folgenabschätzung liegen dem AP11 dabei als Grundlage für die Bewertung vor. Im Rahmen der Bewertung werden die Ergebnisse der Folgenabschätzung mithilfe der zehn Bewertungskriterien integriert und auf der Basis zuvor definierter Grenzwerte in eine anschauliche Ampelbewertung (grün/gelb/rot) überführt.

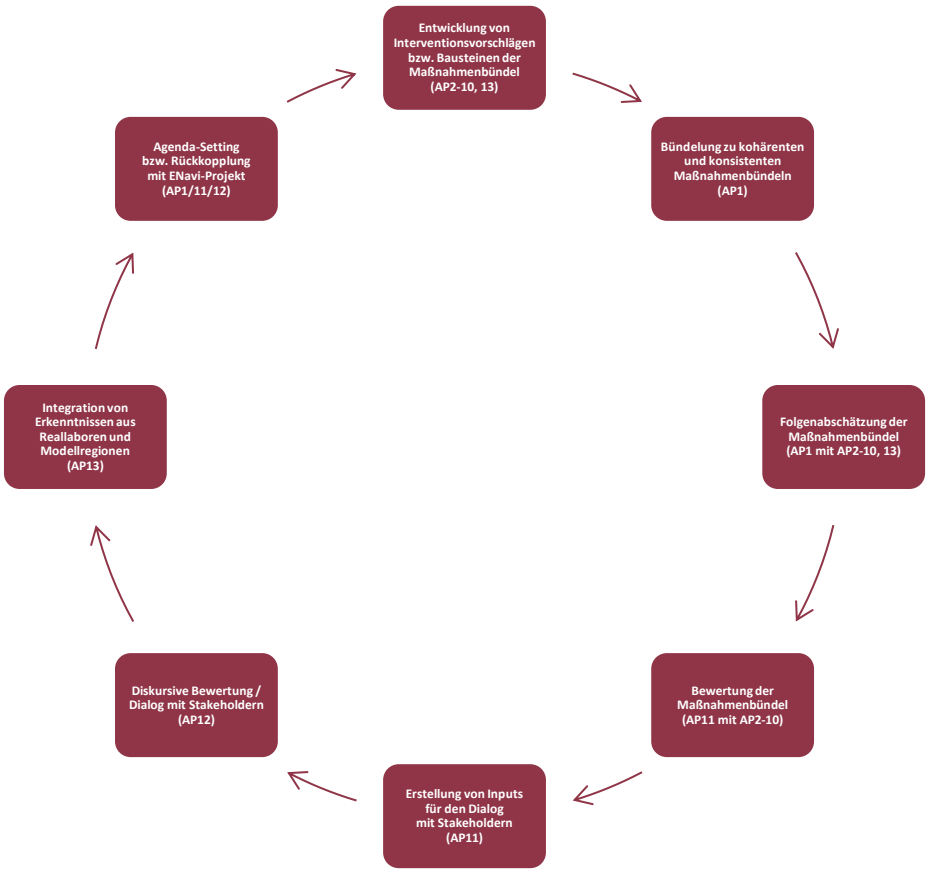
Diese Bewertungsergebnisse werden schließlich in Zusammenarbeit mit AP12 für die Diskussion mit den Praxisakteursgruppen aufbereitet. Ziel dieser diskursiven Bewertung ist die systematische Einbindung von Praxiswissen bei der Weiterentwicklung der Maßnahmenbündel. Zu diesem Zweck werden die zuvor erarbeiteten Bewertungsergebnisse in einem diskursiven Prozess validiert bzw. geschärft und ergänzt. Zusätzlich können die Maßnahmenbündel im Rahmen der Reallabore auch vor Ort getestet werden (im Rahmen von AP13).

Zusammenfassend lassen sich folgende zentrale Aufgaben für das AP11 „Bewertung“ im Rahmen des transdisziplinären Forschungsprozesses im ENavi-Projekt festhalten:

1. Entwicklung und Anwendung eines Ansatzes zur Bewertung von Maßnahmenbündeln, die im Rahmen des ENavi-Projekts erarbeitet werden
2. Aufbereitung der Bewertungsergebnisse als Input für einen diskursiven Bewertungsprozess in Zusammenarbeit mit AP12 und zur weiteren praktischen Überprüfung in AP13

Im Folgenden werden die bereits skizzierten Prozessschritte im Rahmen des transdisziplinären Forschungsprozesses noch einmal einzeln dargestellt. Bei dieser Darstellung stehen vor allem jene Aspekte im Vordergrund, die Schnittstellen zur Arbeit in AP11 aufweisen. In Abschnitt 3 werden die aufgeführten Kernaufgaben von AP11 – Entwicklung und Anwendung eines Bewertungsansatzes sowie Aufbereitung der Bewertungsergebnisse – ausführlich erläutert. Der Prozess der Entwicklung der Maßnahmenbündel in AP1 wird in diesem Bericht nur in den Grundzügen dargestellt.

Abbildung 1: Zentrale Prozessschritte im transdisziplinären Prozess bei ENavi (Quelle: IASS)



Vorgehensweise im transdisziplinären Forschungsprozess von ENavi und die Rolle des AP11 „Bewertung"

Die Durchführung des transdisziplinären Forschungsprozesses im Rahmen der ersten Förderphase von ENavi erfolgt anhand von drei Schwerpunktthemen, die im Mai 2017 von der Steuerungsgruppe des Projektes abgestimmt wurden. Diese Schwerpunktthemen dienen der Entwicklung und beispielhaften Anwendung des transdisziplinären Forschungsprozesses. Es wurden folgende Themen vorgeschlagen:

1. Transformation des Stromsystems einschließlich verknüpfter Wärme mit Fokus auf Wirtschaftlichkeit, Realisierbarkeit, Sozialverträglichkeit und Integration der Stakeholder
2. Nutzerintegration durch intelligente Steuerung im Bereich Wärme und Strom
3. Dekarbonisierung des Verkehrs (Intermodalität, alternative Antriebe und ausgewählte sektorintegrative Aspekte)

Im Rahmen dieser drei Themen finden die folgenden Schritte im Kontext des transdisziplinären Forschungsprozesses bei ENavi Anwendung.

1. Schritt: Entwicklung der Maßnahmenbündel

Durch die Entwicklung der sogenannten Maßnahmenbündel werden Ergebnisse aus dem ENavi-Projekt themenspezifisch aufbereitet und in Form von politischen Handlungsoptionen konkretisiert. Es ist dabei wichtig, dass die skizzierten Handlungsoptionen Projektergebnisse adäquat widerspiegeln und zusammenfassen und dass sie einen relevanten Beitrag zu laufenden Diskussionen mit den Praxisakteursgruppen (AP12) und für die praktische Umsetzung (AP13) erbringen. Zudem ist die Entwicklung der Maßnahmenbündel in AP1 nicht vollständig von der anschließenden Bewertung zu trennen und sollte in Abstimmung zwischen den koordinierenden Personen der Schwerpunktthemen erfolgen. Die Bewertung in AP11 sollte in diesem Zusammenhang nicht nur ein abschließender Schritt in der Aufbereitung der Ergebnisse darstellen, sondern im Sinne eines rekursiven Prozesses auch einen Beitrag zur Definition der Maßnahmenbündel leisten.

Der Prozess der Entwicklung der Maßnahmenbündel besteht aus den folgenden drei Schritten, die ebenfalls nicht streng konsekutiv ablaufen müssen:

- *Entwicklung von Interventionen / Bausteinen der Maßnahmenbündel*
  Die AP2 bis 10 und 13 erarbeiten basierend auf ihren Forschungsergebnissen bzw. Experimenten im Reallabor Interventionen zu den jeweiligen Themenschwerpunkten der Maßnahmenbündel.
- *Bündelung zu kohärenten und konsistenten Maßnahmenbündeln*
  AP1 übernimmt die Zusammenführung dieser Interventionen in Form von kohärenten und konsistenten Maßnahmenbündeln. Dabei baut AP1 auf den Ergebnissen zu den Interventionen aus AP2 bis 10 und 13 auf.
- *Folgenabschätzung der Maßnahmenbündel*
  Im Rahmen der Entwicklung von Interventionen und der Erstellung der Maßnahmenbündel findet eine systematische Abschätzung der Wirkungen und Nebenwirkungen statt, die für die Gestaltung der Maßnahmenbündel relevant sind. Dies erfolgt in enger Zusammenarbeit von AP1 und AP2 bis 10. Die Ergebnisse der Folgenabschätzung liegen dem AP11 im Anschluss als Grundlage für die Anwendung der zehn Bewertungskriterien vor.

2. Schritt: Bewertung der Maßnahmenbündel

Die Maßnahmenbündel bzw. die damit verbundenen intendierten und nicht-intendierten Wirkungen sollen in einem zweiten Schritt systematisch bewertet werden. Dabei wird auf den Ergebnissen der Folgenabschätzung aufgebaut. Ziel ist die Bewertung anhand von zehn Kriterien und damit verbundenen Grenzwerten. Im Idealfall liegen verschiedene Maßnahmenbündel zum Vergleich vor, sodass auch eine relationale Bewertung stattfinden kann. Maßnahmenbündel-Variationen können z. B. durch variierende Interventionen in den einzelnen Maßnahmenbündeln zustande kommen. Konkret wird hier der Versuch unternommen, verschiedene Maßnahmenbündel (bzw. verschiedene Varianten eines Maßnahmenbündels) in Bezug auf Stärken und Schwächen zu vergleichen. Ein besonderer Fokus liegt schließlich auf Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Kriterien, die zu Synergien oder Zielkonflikten führen. So soll die Grundlage für eine Optimierung der Maßnahmenbündel im Rahmen des Dialogs mit den Praxisakteursgruppen geschaffen werden. Zudem dienen sie als Input für praktische Testverfahren im Rahmen von AP13.

3. Schritt: Erstellung von Inputs für den Dialog mit Stakeholdern

Nach der umfassenden Bewertung der Maßnahmenbündel werden diese, zusammen mit den Ergebnissen der Bewertung, für den Dialog mit Akteursgruppen aus der Praxis aufbereitet. Hierfür finden eine zusätzliche Synthese und Fokussierung der Ergebnisse in Form eines Bewertungsprofils statt. Zusätzlich wird ein ausführlicher Bewertungsbericht, der die Hintergründe der Bewertung erläutert, erstellt. Eine Abstimmung mit Vertretern aller Arbeitspakete, die an der Erarbeitung der Maßnahmenbündel und / oder der Bewertung mitgewirkt haben, ist dabei vorgesehen.

4. Schritt: Dialog mit Stakeholdern zu Maßnahmenbündeln / Diskursive Bewertung der Maßnahmenbündel

Die für den Dialog mit den Stakeholdern aufbereiteten Maßnahmenbündel und Bewertungsergebnisse werden mit Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis, die im Rahmen von AP12 eingebunden werden, diskutiert. In dieser Diskussion werden ggf. weitere Wirkungszusammenhänge, Stärken und Schwächen identifiziert, vor allem aber verschiedene Handlungsoptionen, insbesondere hinsichtlich möglicher Zielkonflikte und / oder Synergien, miteinander verglichen. Dieser Dialog wird im Rahmen eines geeigneten Dialog-Formats (z. B. eines Gruppen-Delphis) stattfinden. Den Prozess organisiert AP12 auf der Basis inhaltlicher Inputs aus AP11.

5. Schritt (optional): Überprüfung in Reallaboren und Modellregionen und erweiterter Diskurs der Maßnahmenbündel

Die Maßnahmen und Maßnahmenbündel werden in den gesellschaftlichen Experimentierräumen der Reallabore und Modellregionen aus AP13 exemplarisch für den und parallel zum laufenden ENavi-Prozess erprobt. Das dort gesammelte Erfahrungs- und Kontextwissen wird über den Dialog mit diesen Praxisakteursgruppen in den Bewertungsansatz und die Bewertungsergebnisse integriert. Hierdurch kann zur Regionalisierung, Konsolidierung und Übertragbarkeit der Maßnahmen und Maßnahmenbündel beigetragen werden. Die so entwickelten bzw. weiterentwickelten Maßnahmen können den Akteurinnen und Akteuren wiederum für die Konzeption konkreter Reallabore und Feldexperimente dienen. ENavi kann dadurch kontinuierlich Fallbeispiele anregen und auf deren neuen Erkenntnissen, u. a. für die Bewertung, aufbauen. Inhaltlich orientiert sich dieser Dialogschritt stark an Schritt 4.

6. Schritt: Rückkopplung mit dem Energiewende-Navigationssystem

Schließlich soll eine Rückkopplung mit dem ENavi-Projekt stattfinden, sodass die Ergebnisse der diskursiven Bewertung (AP12 u. 13) für die Weiterentwicklung im Projektverlauf genutzt werden können. Insofern kann der Bewertungsprozess auch gleichzeitig als Input für einen Agenda Setting Prozess dienen, in dem nochmals alternative Interventionen entdeckt werden. Das genaue Verfahren und die damit verbundenen Verantwortlichkeiten für diesen Schritt sind noch festzulegen.

3. Ansatz zur Bewertung von Maßnahmenbündeln

Allgemeines Vorgehen

Für das AP11 besteht die Kernaufgabe in der Entwicklung und Anwendung eines Ansatzes zur multikriteriellen Bewertung der Maßnahmenbündel, die im Rahmen von ENavi erarbeitet werden. Dafür werden die Maßnahmenbündel anhand von zehn Kriterien bewertet. Einen Überblick über die Bewertungskriterien bietet Tabelle 1. Eine ausführliche Darstellung der einzelnen Bewertungskriterien befindet sich im Anhang.

Tabelle 1: Zentrale Aspekte für die multikriterielle Bewertung (Bewertungskriterien) (Quelle: IASS)

Bewertungskriterium	Kurzbeschreibung
Legalität	Legalität als Bewertungskriterium beschreibt die Eigenschaft einer staatlichen Maßnahme als mit dem geltenden Recht vereinbar oder unvereinbar. Im Rahmen dieser Vereinbarkeitsprüfung werden die handelnden Akteursgruppen und ihre Kompetenzbereiche, die rechtliche Handlungsform sowie in Abhängigkeit dazu die jeweiligen Voraussetzungen des geltenden Rechts erfasst.
Legitimität	Die Legitimität von politischen Maßnahmen definiert sich zum einen über den normativen Status, dass diese Interventionen rechtmäßig und anerkennungswürdig sind, und zum anderen über die empirische Anerkennung der Betroffenen. Neben dem Inhalt der Maßnahmen selbst werden auch die Legitimität verantwortlicher Institutionen sowie der Prozess der Maßnahmenentwicklung und -umsetzung bewertet. Ausgenommen des Politikinhaltes, dessen normative Bewertung bereits detailliert im Rahmen der ethischen Akzeptabilität behandelt wird, werden für die unterschiedlichen Teilaspekte jeweils die normative und empirische Legitimität berücksichtigt.
Ethische Akzeptabilität	Das Kriterium „ethische Akzeptabilität“ bewertet Energiewendemaßnahmen unter Gesichtspunkten wie Gerechtigkeit, Zumutbarkeit (etwa von Lasten oder Risiken) oder des Respekts vor Autonomie. Dabei nimmt es eine normative Bewertung vor, die nach der Qualität von Gründen und Begründungsstrategien fragt. Es unterscheidet sich damit von der empirisch-soziologischen Frage nach faktischen Akzeptanzhaltungen.
Resilienz	Das Bewertungskriterium Resilienz überprüft, ob Maßnahmen Gestaltungsprinzipien und -elemente ‚Resilienter Systeme‘ berücksichtigen. Diversität, Redundanz, Feedbackmechanismen, flexible Kopplungen, Subsidiarität und Modularität tragen dazu bei, dass das System mit höherer Wahrscheinlichkeit seine Systemleistung auch bei Turbulenz und äußeren Störungen aufrechterhalten kann. Besonders gut eignet sich das Leitkonzept ‚Resiliente Systeme‘ bei der Vorbereitung auf Überraschungen und Unvorhergesehenes.
Effektivität	Mit dem Kriterium „Effektivität“ wird der Grad der Erreichung von Zielen untersucht, die für die Energiewende in Deutschland insbesondere von Seiten der Bundesregierung gesetzt werden. Dies umfasst die Bereiche Treibhausgas-Emissionen, Anteil Erneuerbarer Energien, Energieverbrauch und -effizienz, sowie Kernenergieausstieg, jeweils konkretisiert anhand ausgewählter Indikatoren.

Kosteneffizienz / Gesamtkosten	Das Kriterium „Kosteneffizienz / Gesamtkosten“ adressiert die Kosten aus den Maßnahmenbündeln für Unternehmen, Sektoren und die Volkswirtschaft insgesamt, je Einheit der Erreichung eines bestimmten Ziels (vgl. insbesondere Ziele des Effektivitäts-Kriteriums, z. B. Kosten je t CO_2-Reduktion). Diese werden ergänzt um die absolut anfallenden Kosten aus den Maßnahmenbündeln für Unternehmen, Sektoren und die Volkswirtschaft sowie deren Anteile an der Wertschöpfung (sektorale Ebene) bzw. am Bruttoinlandsprodukt (gesamtwirtschaftliche Ebene).
Förderung des sozialen Zusammenhalts	In diesem Kriterium wird sozialer Zusammenhalt anhand von drei Aspekten definiert: die Bereitschaft in der Gesellschaft, durch gemeinsame Aktivitäten zur Erreichung der Energiewendeziele beizutragen, die wirtschaftliche Fähigkeit des Staates, die Daseinsvorsorge für die Menschen zu gewährleisten sowie die wirtschaftliche Belastung der einkommensärmeren Haushalte durch Energiekosten.
Wirtschaftliche Planungssicherheit und Beitrag zur gesellschaftlichen Wohlfahrt	Wirtschaftliche Planungssicherheit wird hier als Möglichkeit definiert, bei getätigten oder geplanten Investitionen, über einen bestimmten Zeitraum hinweg, ein Mindestmaß an Rendite zu realisieren. Beiträge zur wirtschaftlichen Wohlfahrt werden bezogen auf die Bereiche Wertschöpfung, Wettbewerbsfähigkeit, Innovationskraft und Schaffung von Arbeitsplätzen, jeweils auf einzel- und gesamtwirtschaftlicher Ebene betrachtet.
Schutz der menschlichen Gesundheit	Gegenstand des Kriteriums ist der Schutz der menschlichen Gesundheit vor negativen Einwirkungen durch schädliche Stoffe sowie Lärm oder Strahlen, die im Zusammenhang mit der Produktion, dem Transport oder der Nutzung von Energie in Deutschland stehen. Mit Blick auf das Energiesystem wird die „Output-Seite“, d. h. die (negativen) Gesundheitswirkungen, betrachtet und nicht die „Input-Seite“ (Gesundheits-Grundversorgung, Ausgaben für Gesundheit usw.).
Umwelt- und Ressourcenschonung	Sowohl die Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen in ausreichender Menge und Qualität („Quellen“) als auch die Erhaltung der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen („Senken“) sind essenziell für die Überlebens- und Entwicklungsfähigkeit heutiger und kommender Generationen. Aus diesem Grund werden im vorgestellten Bewertungsansatz die Verbräuche erneuerbarer und nicht-erneuerbarer Ressourcen adressiert.

Jedes der zehn Bewertungskriterien setzt sich aus mehreren Unterkriterien zusammen. Jedes Unterkriterium wird anhand einer zuvor definierten Methodik bewertet. Gemeinsam bilden die Ergebnisse der Unterkriterien das Gesamtergebnis für das jeweilige Kriterium. Dabei ist zu beachten, dass eine zusätzliche Konkretisierung der Kriterien bei der Anwendung auf unterschiedliche Maßnahmenbündel erfolgen kann. Das heißt, es können innerhalb der Bewertungskriterien je nach Anwendungsfall auch unterschiedliche Schwerpunkte in Form von Unterkriterien gesetzt werden. Zudem werden einzelne Aspekte nur dann detailliert behandelt, wenn sie für das jeweilige Thema und die damit verbundenen gesellschaftlichen Diskussionen unmittelbar relevant sind. Im Dialog mit den Praxisakteurinnen und -akteuren können im Einzelfall auch weitere Unterkriterien aufgenommen und bestehende weiter differenziert werden. Für die Bewertung anhand der einzelnen Kriterien, die auf einer aggregierten Betrachtung aller Unterkriterien basiert, wird zudem angenommen, dass diese Unterkriterien alle gleichgewichtig sind. Eine etwa aufgrund begrenzter Problemlösungskapazitäten oder normativer Einschätzungen von Beteiligten im Kontext eines Maßnahmenbündels erforderliche oder angestrebte Anders- / Ungleichgewichtung von Unterkriterien wäre begründungspflichtig. Sie könnte – im Falle der Entscheidung für eine bestimmte Gewichtung – final nur auf der Basis der Einbeziehung von Stakeholdern erfolgen.

Das Vorgehen im ENavi-Prozess sieht zudem vor, dass bereits im Rahmen der Maßnahmenbündel-Entwicklung durch AP1 Abschätzungen zu Folgen gebündelt werden, die sich aus der Umsetzung eines Maßnahmenbündels voraussichtlich ergeben. Diese Folgenabschätzungen stammen aus den AP2 bis 10 und liegen als „natürliche Werte“ vor – z. B. als physikalische Größen. Diese Ergebnisse sind Grundlage für die Bewertung anhand der zehn Bewertungskriterien. Das AP11 integriert diese in den Bewertungsansatz und nimmt eine Übertragung in ein Ampelsystem vor, in dem positive Auswirkungen ‚grün‘, neutrale Auswirkungen ‚gelb‘ und negative Auswirkungen ‚rot‘ dargestellt werden. Für einzelne Bewertungskriterien werden zudem ergänzende Daten gesammelt, um eine vollständige Anwendung des Bewertungsansatzes zu gewährleisten. Dabei ist hervorzuheben, dass es sich dabei um eine *ex ante* Bewertung handelt. Die Bewertung muss daher auf der Basis von Prognosen erfolgen, die entweder auf formalen Simulationen und Modellen und / oder anhand von qualitativen Analysen mithilfe von Heuristiken, Plausibilitätsanalysen oder Befragungen von Expertinnen und Experten erstellt werden. Die Belastbarkeit der Daten, die in das Bewertungsergebnis einfließen, wird dabei ebenfalls anhand einer Ampelskala bewertet und in der zusammenfassenden Darstellung der Bewertungsergebnisse (s. folgender Abschnitt) aufgeführt. Im detaillierten Bewertungsbericht wird diese Einschätzung näher erläutert.

Im Anschluss an die Bewertung anhand der zehn Bewertungskriterien werden die Wechselbeziehungen zwischen den Kriterien, basierend auf den Stärken und Schwächen der einzelnen Maßnahmenbündel, in Form von Synergien und Zielkonflikten (bzw. gegenläufiger Abhängigkeiten oder *trade-offs*[1]) analysiert. Dabei sollte die Entwicklung der Maßnahmenbündel durch AP1 und ihre Bewertung in AP11 nicht streng konsekutiv erfolgen, sondern Bewertungsergebnisse sollten bereits in die Definition und Ausformulierung der Maßnahmenbündel einfließen, um sicherzustellen, dass eine Bewertung realistischer Alternativen gegeben ist. Der Fall, dass einzelne Maßnahmenbündel bei der Bewertung als grundsätzlich ausgeschlossen eingestuft werden, sollte nicht eintreten.

Die Bewertungsergebnisse dienen schließlich als Grundlage für eine strukturierte Diskussion der Maßnahmenbündel mit Akteursgruppen aus der Praxis. Zu diesem Zweck werden die ausführlichen Bewertungsergebnisse, die in einem Bewertungsbericht detailliert dokumentiert werden, anschließend in einem zusammenfassenden Bewertungsprofil dargestellt. Der Bewertungsbericht enthält eine ausführliche Darstellung der Bewertungsergebnisse sowie der Vorgehensweise im Rahmen der verschiedenen Bewertungskriterien und der damit verbundenen Unterkriterien. Bei dem Bewertungsprofil handelt es sich um eine grafisch aufbereitete Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse. Dieses besteht aus folgenden Elementen:

i. Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Bewertungskriterien, einschließlich der damit verbundenen Stärken und Schwächen;
ii. Darstellung der Wirkungszusammenhänge, die den Stärken und Schwächen zugrunde liegen;
iii. Integriertes Bewertungsprofil zum Vergleich von Maßnahmenbündel-Varianten.

Im Folgenden werden diese drei Elemente des Bewertungsprofils sowie die Verfahrensschritte zu ihrer Erstellung erläutert.

[1] Im Folgenden wird für das Phänomen gegenläufiger Abhängigkeiten (im Englischen: „*trade-offs*“) der Begriff Zielkonflikte verwendet.

Das Bewertungsprofil

Zusammenfassende Darstellung der Bewertungsergebnisse der Einzelkriterien

In einem ersten Schritt werden die detaillierten Bewertungsergebnisse der Einzelkriterien in eine kurze und einheitliche Darstellungsform überführt. In Tabelle 2 wird dies am Kriterium Legitimität exemplarisch gezeigt. Dabei wird zuerst für jedes der Unterkriterien (Spalte 1) eine Bewertung anhand einer Ampelskala vorgenommen (Spalte 2). Eine eindeutig positive Bewertung erhält ein Plus (+) und eine grüne Schattierung. Eine eindeutig negative Bewertung erhält ein Minus (-) und eine rote Schattierung. Eine dazwischenliegende Bewertung erhält eine Null (0) und eine gelbe Schattierung. Zudem werden die wichtigsten Stärken und Schwächen, die sich aus der Anwendung der Unterkriterien ergeben, kurz zusammengefasst (Spalte 3). Schließlich wird für jedes Unterkriterium eine Bewertung der Datenbasis und der damit verbundenen Belastbarkeit der Ergebnisse vorgenommen (Spalte 4). Dabei wird ebenfalls eine Ampelskala verwendet. Die Bewertung der Datengrundlage basiert auf einer Einschätzung der/des jeweiligen Wissenschaftlerin/s, der/die für die Anwendung des Kriteriums verantwortlich ist. Diese Einschätzung wird im detaillierten Bewertungsbericht näher erläutert.

Tabelle 2: Bewertungsergebnisse der Einzelkriterien und den damit verbundenen Unterkriterien am Beispiel des Kriteriums Legitimität (Quelle: IASS)

Bewertungskriterium Legitimität			
Unterkriterien	**Ergebnis**	**Stärken und Schwächen**	**Datenbasis / Belastbarkeit**
Legitimität der verantwortlichen Institutionen	+	• Verantwortliche Organisation genießt hohes Ansehen in der Bevölkerung • Direkte Kontrolle durch Parlament ist gewährleistet	Experteneinschätzung, geringfügige Abweichungen zwischen den Einschätzungen
Prozedurale Legitimität	+	• Einbindung von Stakeholdern gewährleistet hohes Maß an Identifikation	Experteneinschätzung, keine wesentlichen Unsicherheiten / Widersprüche
Empirische Legitimität	0	• Maßnahme genießt hohes Maß an Unterstützung in der Bevölkerung • Gewerkschaften haben wichtige Vorbehalte	Literaturstudie zu Stakeholderpositionen und Interviews mit Expertinnen und Experten
Gesamtbewertung	+		Einschätzungen von Expertinnen und Experten und Literaturstudie legen keine wesentlichen Widersprüche oder Unsicherheiten nahe.
Bewertungskriterium 2			
Unterkriterien	**Ergebnis**	**Stärken und Schwächen**	
Etc.			

Darstellung zentraler Wirkungszusammenhänge innerhalb der Maßnahmenbündel

Ziel des Projektes ist es, Maßnahmenbündel mit einer möglichst hohen Performanz zu konzipieren. Das heißt, dass die Maßnahmenbündel für alle Bewertungskriterien eine möglichst gute Bewertung erlangen sollten. In der Praxis wird es allerdings kaum möglich sein, Maßnahmenbündel zu entwickeln, die für alle Bewertungskriterien eine gleichermaßen hohe Performanz erzielen. In einigen Fällen ist davon auszugehen, dass Interventionen, die zum Erreichen einer hohen Performanz in einem Bewertungskriterium führen, Einbußen in einem anderen Bereich mit sich bringen. Wenn man z. B. das Heizungssystem klimafreundlicher gestaltet, wie verändern sich dann die Kosten für jeden Haushalt? Oder wenn ab 2030 nur noch Elektroautos zugelassen werden, wie verändert sich dann die Arbeitslosenquote in Deutschland? Für die Entscheidung darüber, welche Variation eines Maßnahmenbündels zu bevorzugen ist, ist eine Analyse der Wechselbeziehungen zwischen den Kriterien und den damit verbundenen Synergien und Zielkonflikten wichtig. Zu diesem Zweck sollen in einem weiteren Schritt die Wechselbeziehungen zwischen den Kriterien in einer weiteren Tabelle (s. Tabelle 3) zusammenfassend dargestellt werden. Unter Wechselbeziehungen ist hier zu verstehen, wie sich eine Verbesserung oder Verschlechterung in einem Kriterium auf die Performanz eines anderen Kriteriums auswirkt. Aufbauend auf den zuvor identifizierten Stärken und Schwächen der Maßnahmenbündel werden die zentralen Interventionen sowie damit verbundene Wirkungsmechanismen identifiziert, die diesen Stärken und Schwächen zugrunde liegen. Als Interventionen sind die einzelnen Maßnahmen zu verstehen, aus denen sich die Maßnahmenbündel zusammensetzen. Um die Stärken und Schwächen der Maßnahmenbündel besser zu durchdringen, wird demnach die Wirkungsweise der einzelnen Interventionen betrachtet. Es geht dabei nicht um eine umfassende Analyse möglicher Wechselwirkungen, sondern um eine Analyse, welche speziell an den Stärken und Schwächen eines Maßnahmenbündels ausgerichtet ist. Mit dem Begriff Wirkungsmechanismen ist gemeint, dass die wichtigsten Zusammenhänge zwischen Intervention und Wirkung identifiziert werden. Darauf aufbauend werden mögliche Synergien und Zielkonflikte zu anderen Kriterien identifiziert, die sich aus diesen Wirkungsmechanismen ergeben.

Tabelle 3: Darstellung zentraler Wirkungszusammenhänge und Zielkonflikte innerhalb der Maßnahmenbündel am Beispiel Legitimität (Quelle: IASS)

Stärke / Schwäche des Maßnahmenbündels	**Relevante Interventionen**	**Zentrale Wirkungsmechanismen**	**Wechselwirkungen (Synergien und Zielkonflikte mit anderen Bewertungskriterien)**
Bewertungskriterium Legitimität			
Hohes Maß an Akzeptanz bei Gewerkschaften und Arbeitgeberverbänden	Prämie für den Kauf von Elektroautos	Durch die Stärkung der Nachfrage für Elektroautos erhoffen sich Arbeitgebende und Beschäftigte in der Automobilwirtschaft wirtschaftliche Chancen.	**Synergien**: Positiv für Erreichung der Ziele in Bezug auf Elektroautos (Effektivität) **Zielkonflikte**: • Hohe Kosten (Kosteneffizienz) • Belastung der Steuerzahler zugunsten Besserverdienender (ethische Akzeptabilität) • Erzielung der Klimaziele ohne Verringerung der Kohleverstromung kurzfristig nicht zu erwarten (Effektivität)
Stärke 2	**Etc.**		
Schwäche 1			
Kriterium 2			
Stärke 1			
Stärke 2			
Schwäche 1			
Etc.			

Erstellung eines integrierten Bewertungsprofils für die Maßnahmenbündel

Auf Basis der vorangegangenen Darstellungen werden die Ergebnisse schließlich in einem integrierten Bewertungsprofil präsentiert. Dieses integrierte Bewertungsprofil (s. Tabelle 4) beinhaltet die zusammengefassten Bewertungsergebnisse auf der eingangs erläuterten dreistufigen Skala. Es stellt außerdem die zentralen Stärken und Schwächen sowie einen Überblick der zentralen Synergien und Zielkonflikte dar. Wenn mehrere Variationen eines Maßnahmenbündels vorliegen, ermöglicht dieses integrierte Bewertungsprofil auch eine vergleichende Darstellung mehrerer Maßnahmenbündel. Das entstehende Bewertungsprofil bildet somit die Grundlage für eine relative Bewertung verschiedener Variationen eines Maßnahmenbündels. So können komparative Vorteile bzw. Stärken und Schwächen verschiedener Optionen identifiziert werden. Das integrierte Bewertungsprofil stellt eine zentrale Grundlage für die anschließende diskursive Bewertung von Maßnahmenbündeln mit Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis dar.

Tabelle 4: Integriertes Bewertungsprofil (Quelle: IASS)

	Maßnahmenbündel A	**Maßnahmenbündel B**	**Maßnahmenbündel C**
Legalität	+ einfach rechtlich umzusetzen	- es müssen Änderungen an bestehendem Recht vorgenommen werden, um Intervention A & B zu realisieren	+ einfach rechtlich umzusetzen
Legitimität	+ partizipativer Prozess	+ partizipativer Prozess	- mangelhafte Einbindung von Stakeholdern
Resilienz	o Resilienz bleibt gleich, keine Intervention berührt die Resilienz des Systems	+ Resilienz wird gestärkt	- Resilienz wird nicht berücksichtigt
Ethische Akzeptabilität	+ ethische Akzeptabilität ist voraussichtlich gegeben	+ ethische Akzeptabilität ist voraussichtlich gegeben	+ ethische Akzeptabilität ist voraussichtlich gegeben
Effektivität	+ erreicht erwünschtes Ziel mit hoher Wahrscheinlichkeit	o erreicht erwünschtes Ziel, braucht aber lange, um Wirkung zu entfalten	- es ist unklar, ob und wann das gewünschte Ziel erreicht wird; Intervention A, B & C haben keine starken Compliance-Mechanismen
Kosteneffizienz / Gesamtkosten	- hohe soziale Kosten	+ geringe soziale Kosten	o mittlere soziale Kosten
Weitere sozial- und umweltorientierte Kriterien (Kriterien 7 bis 10)	Etc.		
Synergien und Zielkonflikte			
Wichtige Synergien			
Wichtige *Zielkonflikte*			
Legende	**Hoch**	**Neutral / Mittel**	**Niedrig**

4. Die diskursive Bewertung

Ziel der diskursiven Bewertung

ENavi hat sich zum Ziel gesetzt, einen transdisziplinären Diskurs durchzuführen. Ein wichtiges Ziel dieses transdisziplinären Diskurses ist die diskursive Bewertung. Ziel der diskursiven Bewertung ist es, mit Praxisakteursgruppen aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft intendierte und nicht intendierte Folgen einzelner Maßnahmenbündel zu diskutieren sowie sie an der Weiterentwicklung der Maßnahmenbündel zu beteiligen. Die Mitwirkenden am Diskurs sollen ihr Wissen und ihre Erfahrungen einbringen, um die Umsetzungsfähigkeit der Maßnahmenbündel zu stärken. Auf diese Weise werden in ENavi praxistaugliche, politisch anschlussfähige und sozial akzeptierte bzw. verträgliche Maßnahmenbündel entwickelt.

Ein wichtiges Ziel der wissenschaftlichen Bewertung in AP11 ist es, eine Grundlage für diesen transdisziplinären Dialog zu schaffen, der es den beteiligten Akteurinnen und Akteuren aus der Praxis erlaubt, die Informationen aufzunehmen, zu verstehen und in strukturierten Diskussionen zu ergänzen. Die in Abschnitt 3 erläuterten Darstellungsformen der Bewertungsergebnisse bieten gemeinsam mit dem ausführlichen Bewertungsbericht dafür die Basis.

Im Rahmen der diskursiven Bewertung sollen die folgenden Aufgaben im Vordergrund stehen.

Integration von Praxiswissen in die Bewertung

Praxisakteursgruppen sollen die Möglichkeit erhalten, die vorliegenden Bewertungsergebnisse zu ergänzen. Dabei können innerhalb der zehn Hauptkriterien neue Aspekte eingebracht oder bestehende Bewertungsergebnisse geschärft werden. Das heißt, es können neue Unterkriterien formuliert oder die Ergebnisse innerhalb bestehender Unterkriterien ergänzt werden. Auf diese Weise wird das Praxiswissen der Akteurinnen und Akteure in die Bewertung integriert.

Diskussion von Zielkonflikten sowie von Stärken und Schwächen der Maßnahmenbündel

Besonderer Schwerpunkt der diskursiven Bewertung wird auf der Diskussion von Zielkonflikten liegen. Es ist unumgänglich, dass einzelne Ziele entweder grundlegend oder in bestimmten Ausprägungen unvereinbar sind und somit nicht gleichermaßen innerhalb eines Maßnahmenbündels berücksichtigt werden können. Die Analyse dieser Zielkonflikte hilft in einem ersten Schritt dabei, die komparativen Vorteile bzw. die Stärken und Schwächen alternativer Handlungsoptionen aufzuzeigen. Beispielsweise kann eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit eine Verschlechterung der Klimaverträglichkeit bedeuten. Bei der Diskussion dieser Zielkonflikte mit Vertreterinnen und Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft soll das Praxiswissen dieser Akteursgruppen dazu beitragen, Ansätze zu definieren, wie mit identifizierten Zielkonflikten umgegangen werden kann.

Die Vielfalt der in ENavi-involvierten Stakeholder garantiert, dass deren Arbeitsschwerpunkte und Kompetenzen auf unterschiedlichen räumlichen Governance-Ebenen liegen. Praxisakteursgruppen aus den Modellregionen und Reallaboren (AP13) können die diskursive Bewertung dabei insbesondere aufgrund ihrer lokalen Betroffenheit bereichern. Ihre Stärke ist es im Speziellen, die Bewertungsergebnisse von Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündeln mit regional spürbaren Konsequenzen validieren, schärfen und ergänzen sowie zielsicher deren lokalpolitische Durchsetzungsfähigkeit und Praxistauglichkeit beurteilen zu können. Der transdisziplinäre Diskurs mit Vertreterinnen und Vertretern aus AP13 unterstützt damit die Entwicklung von Maßnahmen, die sich für eine Umsetzung in den ENavi-assoziierten gesellschaftlichen Experimentierräumen eignen.

Das AP12 trägt die Hauptverantwortung für die Durchführung der diskursiven Bewertung. Basierend auf den Bewertungsergebnissen werden dafür themenspezifische Moderationsformate entwickelt.

Anhang: Kriterien zur Bewertung von Maßnahmenbündeln

1. Legalität

Mit Beiträgen von: WWU Münster
Autorinnen und Autoren: Sabine Schlacke, Daniel Schnittker

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Der Begriff der Legalität als Bewertungskriterium beschreibt grundsätzlich die Eigenschaft eines Maßnahmenbündels dahingehend, ob es mit dem geltenden Recht vereinbar oder unvereinbar ist (Definition).[2] Insofern bedeutet Legalität eine klassische Rechtmäßigkeitsprüfung, die ein bereits konturiertes Maßnahmenbündel als Gegenstand besagter Vereinbarkeitsprüfung voraussetzt. Hierdurch bedingt lässt sich das Kriterium der Legalität in Unterkriterien differenzieren (Konzeptionelle Basis). Im Rahmen der Rechtmäßigkeitsprüfung werden die rechtsetzenden Akteure[3] und ihre Kompetenzbereiche (1), die gewünschte rechtliche Handlungsform (2) sowie in Abhängigkeit dazu die jeweiligen Grenzen des geltenden Rechts[4] (3) erfasst. Zu ermitteln ist zunächst, in welchen Kompetenzbereich ein beabsichtigtes Maßnahmenbündel fallen würde. In Anlehnung an die Normenhierarchie ist insbesondere an die Europäische Union, den Bund und die Länder sowie die Kommunen zu denken. Erfasst werden muss ferner die rechtliche Form, in der ein Maßnahmenbündel umgesetzt werden soll oder kann. Hierbei kommen grundsätzlich alle in der Rechtsordnung vorgesehenen Handlungsformen in Betracht. Im Anschluss sind die einschlägigen Grenzen höherrangigen Rechts aufzuzeigen. Hierbei wird die materiell-rechtliche Zulässigkeit eines Maßnahmenbündels geprüft. Da primär die Bindungen aus höherrangigem Recht relevant sind, hängt das Ergebnis dieser Prüfung von den vorab gefundenen Ergebnissen ab.

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren hängt entscheidend davon ab, ob ein bereits abschließend formuliertes Maßnahmenbündel bewertet werden soll oder ein begleitender bzw. empfehlender oder optionaler Ansatz gewählt wird. Falls ein Maßnahmenbündel bereits in einer Weise definiert ist, dass die oben genannten Akteure (1) und die Handlungsform (2) feststehen, findet lediglich eine Rechtmäßigkeitsprüfung statt, die mit einem eindeutigen Ergebnis der rechtlichen (Un-)Vereinbarkeit endet. Im Anschluss kann aufgezeigt werden, ob das Maßnahmenbündel durch eine/n andere/n rechtsetzende/n Akteurin oder Akteur bzw. in einer anderen Handlungsform zulässig wäre.

Stellt sich der Input für die Bewertung als noch nicht abschließend definiert dar, können Empfehlungen mit Blick auf die Unterkriterien Akteurinnen und Akteure (1) und Handlungsform (2) ausgesprochen werden. Es kann aufgezeigt werden, welche rechtsetzenden Akteursgruppen ein Maßnahmenbündel in welcher Handlungsform umsetzen dürften. Kommen hierbei mehrere Varianten in Betracht, kann eine Prognose hinsichtlich der Durchsetzbarkeit formuliert werden.

Literatur

Fisahn, A., Ciftci, R. (2016). *Hierarchie oder Netzwerk – zum Verhältnis nationaler zur europäischen Rechtsordnung*. In: Juristische Arbeitsblätter, S. 364-370.

Voßkuhle, A., Kaufhold, A.-K. (2011). *Grundwissen - Öffentliches Recht: Der Verwaltungsakt*. In: Juristische Schulung, S. 34-37.

[2] Exemplarisch für den Verwaltungsakt vgl. Voßkuhle/Kaufhold 2011, S. 34.
[3] Vgl. Art. 20 und 28 GG zum verfassungsrechtlichen Mindestumfang des staatlichen Mehrebenensystems.
[4] Zu Fragen der Normenhierarchie auch im unionsrechtlichen Kontext s. Fisahn/Cifti 2016, S. 364.

2. Legitimität

Mit Beiträgen von: IASS, TU Darmstadt, Universität Stuttgart
Autorinnen und Autoren: Cornelia Fraune (TU Darmstadt), Jörg Kemmerzell (TU Darmstadt), Lana Ollier (IASS), Rainer Quitzow (IASS), Marc Zeccola (Universität Stuttgart)

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Perspektive aus der politischen Theorie

Begriffsverständigung: ein gängiges zeitgenössisches Verständnis von Legitimität definiert diese abstrakt als normativen Status einer politischen Ordnung, die rechtmäßig und anerkennungswürdig ist bzw. seitens der Betroffenen als rechtmäßig anerkannt wird (SFB 700, Glossar[5]). Die erste Komponente, die normative Legitimität, hebt auf die Benennung von Legitimitätsgründen ab, die eine politische Ordnung als anerkennungswürdig auszeichnen (Habermas 1976, S. 39). Die zweite Komponente kann hingegen als empirische Legitimität bezeichnet werden, da sie sich auf „abfragbare Einstellungen und Überzeugungen der Bürger" bezieht (Schmelzle 2012, S. 420). Dieses Begriffsverständnis geht letztlich auf Webers Herrschaftssoziologie zurück, in der „Legitimitätsglauben" die Geltung von Herrschaft verbürgt (Weber 1964).

Unterhalb der Begriffsebene finden sich unterschiedliche Konzeptionen von Legitimität (Schmelzle 2008, S. 166). Auf der konzeptionellen Ebene werden die Kriterien konkretisiert, die eine Ordnung (ein Regime, eine Policy ...) erfüllen muss, um als legitim zu gelten. Im Gegensatz zum abstrakten Begriff / Konzept sind Konzeptionen umstritten und können auch inkommensurabel sein (klassisch: Gallie 1956; Rawls 1975).

Bundesverfassungsgerichtlicher Legitimationsbegriff

Legitimation wird juristisch aus Art. 20 Abs. 2 GG[6] abgeleitet, der das Prinzip der Volkssouveränität enthält. Danach stehen sich das Volk als Legitimationssubjekt und die Staatsgewalt als Legitimationsobjekt gegenüber.[7] Staatliche Gewalt muss nach Auffassung des Bundesverfassungsgerichts demnach zum einen immer auf den Volkswillen zurückzuführen sein und zum anderen einen effektiven Einfluss auf die Ausübung der Staatsgewalt haben.[8]

Für diese Legitimationsvermittlung hat das Bundesverfassungsgericht ein organisatorisch-formales Legitimationsmodell entwickelt, das von drei kumulativen Legitimationssäulen bzw. -modi ausgeht, die sich gegenseitig auch ergänzen können. So erfolgt Legitimation danach organisatorisch-personell, sachlich-inhaltlich und funktionell-institutionell.[9] Organisatorisch-personell meint dabei, dass der Amtswalter seine Bestellung und seinen hoheitlichen Beitrag auf das Volk zurückführen können muss.[10]

Das Bundesverfassungsgericht geht dabei von einer ununterbrochenen Legitimationskette aus, bei der jede Ausübung hoheitlicher Gewalt sich auf das Volk zurückführen können lassen muss.[11] Sachlich-inhaltlich bedeutet das, dass die Richtung der legitimationsbedürftigen Entscheidung vom Volkswillen in der Regelung durch Gesetz getragen sein muss. Schließlich muss funktionell-institutionell das handelnde Organ bzw. die handelnde Institution seine/ihre Aufgabenstellung aus dem Grundgesetz ableiten können. Das Bundesverfassungsgericht hebt aber auch hervor, dass ein bestimmtes Legitimationsniveau erreicht werden muss, das bei wichtigeren Entscheidungen auch dementsprechend höher liegen muss.[12]

Dieses Modell steht in vielerlei Hinsicht in der Kritik. So ist das Verhältnis der einzelnen Legitimationssäulen sehr unklar gestaltet, ebenso wie das Legitimationsniveau. Auch die Legitimationskette führt zu einer starken Verwässerung und stellt dabei eine hinreichende Legitimationswirkung deutlich in Frage. Das Modell verkennt auch die legitimationsrechtliche Bedeutung der Betroffenenpartizipation, die auch „Teilvolk"-Legitimationsakte ermöglicht, die im Modell des Bundesverfassungsgerichtes nicht vorgesehen sind. Weiche Legitimationsfaktoren, wie Klage-, Informations-, und Mitwirkungsrechte, spielen keine Rolle.

In der Rechtswissenschaft werden deshalb auch Vorschläge angedacht, dieses Modell des Bundesverfassungsgerichts zu modifizieren. So kann man zumindest beim Exekutivhandeln, bei dem die sachlich-inhaltliche Säule zuweilen sehr schwach ausgebildet sein kann, darüber nachdenken, eine weitere sachlich-prozedurale Säule hinzuzufügen, welche die von der

[5] Vgl. Sonderforschungsbereich 700 (o. J.).
[6] „Alle Staatsgewalt geht vom Volke aus. Sie wird vom Volke in Wahlen und Abstimmungen und durch besondere Organe der Gesetzgebung, der vollziehenden Gewalt und der Rechtsprechung ausgeübt."
[7] Grzeszick in Maunz/Dürig, Art. 20 Rn. 61.
[8] BVerfGE 47, 253 (275); 83, 60 (71 f.); 77, 1 (40).
[9] BVerfGE 47, 253 (275); 77, 1 (40); 83, 60 (72); 93, 37 (66).
[10] Grzeszick in Maunz/Dürig, Art. 20 Rn. 121.
[11] Wittreck, ZG 2011, 209.
[12] BVerfGE 83, 60 (72); 93, 37 (66 f.); 107, 59 (87); Sommermann in Mangoldt/Klein/Starck, Art. 20 Rn. 186.

Verwaltung frei vorzunehmenden Festlegungen und Abwägungen kompensieren kann.[13]

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Zur Bewertung der Legitimität von Energiepolitik-Maßnahmen werden drei Unterkriterien von Legitimität berücksichtigt:

- die Legitimität der verantwortlichen Institutionen
- prozedurale Legitimität / Prozesslegitimität
- die empirische Legitimität des Politikinhaltes

Im Folgenden wird jedes dieser drei Unterkriterien definiert. Im Anschluss wird jeweils kurz erläutert, wie eine Bewertung der betreffenden Unterkriterien vorgenommen werden soll.

Unterkriterium: Legitimität der verantwortlichen Institutionen

Konzeptionelle Basis und Definition des Unterkriteriums

Wie bereits in zahlreichen empirischen Studien nachgewiesen (z. B. Cann/Yates 2008), bewerten Gruppen oder Individuen politische Maßnahmen teilweise unabhängig von ihrer konkreten Einstellung zu dieser Maßnahme. Stattdessen werden politische Entscheidungen und deren Implementation lediglich als legitim erachtet, weil ein Individuum oder eine Gruppe das institutionelle Gefüge, in welchem die Entscheidung gefällt wurde, als legitim bewertet (Easton 1965). Konkret heißt das, dass betreffende Gruppen oder Individuen die verantwortliche Institution für legitim halten und daraus eine Legitimität der Maßnahme ableiten. In diesem Kontext reden wir oftmals von einer „Input legitimierten" Entscheidung (Scharpf 1999). In westlichen Demokratien basiert diese Legitimität zunächst auf einer grundlegenden, rechtlich begründeten und oben bereits als Teil des verfassungsrechtlichen Legitimationsbegriffs erläuterten, demokratischen Legitimität. Demokratische Legitimität setzt eine „ununterbrochene demokratische Legitimationskette" zwischen Volk und entscheidungstragenden Personen oder auch implementierender Einheit voraus. Hier geht es in Scharpfs Worten gewissermaßen um die „partizipatorische Qualität" innerhalb eines Entscheidungsprozesses (1999). Auf der anderen Seite legitimieren verantwortliche Institutionen ihre Entscheidungsmacht oftmals durch eine soziale Akzeptanz auf einem bestimmten Gebiet, unabhängig von einer demokratischen Legitimation. Julia Black (2009) nennt hier den Forest Stewardship Council als Beispiel, welcher regulative Maßnahmen ergreift und umsetzt, die ein hohes Maß an Legitimität bei Bürgerinnen und Bürgern sowie bei Interessenvertretungen besitzen, ohne demokratisch legitimiert zu sein.

[13] So Wittreck, ZG 2011, 209 (220); Haug, Die Verwaltung, 2014, 221 (235).

Im Rahmen der Bewertung eines Maßnahmenbündels ist wahrscheinlich in erster Linie die Frage nach der implementierenden Einheit relevant. Dabei hängt die Relevanz des Unterkriteriums davon ab, inwiefern die involvierten Institutionen bereits festgelegt sind.

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Die Legitimität der verantwortlichen Institutionen soll auf einer dreistufigen Skala, auf der zwischen hoher, mittlerer und geringer Legitimität unterschieden wird, bewertet werden. Um das Konzept besser operationalisieren zu können, bedienen wir uns hier der beiden Konzepte: demokratische Legitimität und soziale Akzeptanz.

Die entsprechende demokratische Legitimität eines Politikvorschlages lässt sich anhand zweier Indikatoren verorten.

Zunächst ist zu prüfen, ob die Institution in Frage durch eine lückenlose Legitimationskette mit den Bürgerinnen und Bürgern verbunden ist (Böckenförde 2004). Eine lückenhafte Legitimationskette ist hier als nicht legitim zu bewerten. Besteht eine lückenlose Legitimationskette, ist erstmal von einer demokratischen Legitimität auszugehen. Die Länge der Legitimationskette kann auf nationalstaatlicher Ebene nicht direkt als Zeichen geringer Legitimation gewertet werden. Sollten aber bei einer unnatürlich langen Legitimationskette keine zusätzlichen partizipativen Maßnahmen als Teil des Entscheidungsprozesses (s. unten) ergriffen werden, kann dies als Indikator für eine mittelstarke Legitimation gewertet werden. Die Verortung dieser Variable kann in einer Schreibtischstudie vorgenommen werden, in der die lückenlose Verbindung der implementierenden Institution des Maßnahmenbündels mit demokratisch legitimierten Institutionen geprüft wird. Die Legitimationskette lässt sich hier vor allem durch die Rekonstruktion des Auftrages der Institution in Frage rekonstruieren.

Der zweite Indikator ist eine faire Repräsentation innerhalb der verantwortlichen Institution. In diesem Punkt gibt es gewisse Überschneidungen mit der prozeduralen Dimension der Legitimität, in diesem Abschnitt soll es aber insbesondere zu einer Bewertung der Organisationsstruktur der verantwortlichen Institution, unabhängig von dem konkreten Entscheidungsprozess, kommen. Hier ist zu bewerten, inwiefern bestehende organisationale Strukturen des Repräsentativorganes die Pluralität der Interessen und die gleichmäßige Repräsentation aller Bevölkerungsteile adäquat berücksichtigen und somit einen fairen Prozess ermöglichen (Bekkers/Edwards 2007; Boedeltje/Cornips 2004; Svensson 2004). Indikatoren sind hier Strukturen und Entscheidungsregeln, welche die Möglichkeiten der Beteiligung unter Berücksichtigung vielfältiger Interessenlagen und Minderheitsinteressen regeln, sowie bestehende Kon-

trollmechanismen (Bekkers/Edwards 2007). Wenn sowohl eine lückenlose Legitimationskette als auch Mechanismen zur fairen Repräsentation bestehen, ist von einer hohen demokratischen Legitimität auszugehen.

Im Rahmen der Bewertung der sozialen Akzeptanz geht es nicht um eine am Output gemessene Akzeptanz, sondern vielmehr um eine a priori bestehende soziale Akzeptanz einer Institution (Svensson 2004). Als Indikatoren für soziale Akzeptanz können bspw. eine hohe fachliche Kompetenz, eine hohe Präsenz und / oder ein hoher Grad der Institutionalisierung in einem bestimmten Politikfeld gelten, sowie eine Übereinstimmung mit gesellschaftsrelevanten oder persönlichen normativen Werten, die eine Organisation widerzuspiegeln scheint. Die soziale Akzeptanz wird dabei, wie eingangs bereits erwähnt, unabhängig von einzelnen Maßnahmen auf der Basis von grundsätzlich bestehenden Meinungen und Einstellungen gegenüber der verantwortlichen Institution bewertet. Bei der Bewertung ist zu beachten, dass sich oftmals gerade die soziale Inakzeptanz einer Institution manifestiert, die dann als Zeichen einer geringen Legitimität zu werten ist (Greenwood et al. 2008). Wir schlagen also vor, sich in der Bewertung in erster Linie auf Zeichen sozialer Inakzeptanz zu konzentrieren. Auch hier kann die kontrafaktische Analyse am Schreibtisch vorgenommen werden. Sie setzt allerdings eingehende Prüfung voraus, ob es ein vorgefertigtes Meinungs- oder Stimmungsbild zu der Institution in Frage gibt. Daten können hier bspw. aus Mediendiskursen, insbesondere getrieben durch zivilgesellschaftliche Institutionen, generiert werden. Tabelle A1 gibt einen Überblick über das Unterkriterium Legitimität der verantwortlichen Institution und den damit verbundenen Bewertungsindikatoren.

Tabelle A1: Legitimität der verantwortlichen Institutionen (Quelle: IASS, TU Darmstadt und Universität Stuttgart)

Legitimität der verantwortlichen Institutionen		
Legitimitätskriterium	**Bezugspunkt**	**Indikatoren zur Bewertung**
Demokratische Legitimität	Legitimationskette	Unterbrechung der Legitimationskette
	Organisationale Struktur des Repräsentativorgans	Entscheidungsregeln und Kontrollmechanismen, welche die Pluralität der Interessen berücksichtigen
Soziale Akzeptanz	Vorherrschende Meinungen und Einstellungen in relevanten sozialen Gruppen	Kontrafaktische Bewertung über Zeichen der Inakzeptanz auf Basis von z. B. mangelnder Institutionalisierung oder fachlicher Kompetenz in einem Politikfeld sowie divergierender normativer Werte

Unterkriterium: Prozedurale Legitimität

Konzeptionelle Basis und Definition des Unterkriteriums

Das Unterkriterium der prozeduralen bzw. Prozesslegitimität nimmt insbesondere den Prozess der Politikformulierung und Politikentscheidung in den Blick. Prozesslegitimität definiert sich darüber, dass die Entscheidungsunterworfenen das Entscheidungsverfahren als rechtmäßig und fair erachten, auch wenn das Ergebnis nicht dem individuell präferierten entspricht (Ziekow 2016). Begriffsanalytisch scheint es sinnvoll, mit dem Begriff der Prozesslegitimität an die Diskussion um „Throughput-Legitimität“ anzuschließen, da diese auf Legitimitätsquellen verweist, die in der Mitentscheidung gesellschaftlicher Gruppen in politischen Entscheidungsprozessen begründet liegen. Prozesslegitimität erfordert also eine Öffnung der *Blackbox* des politischen Prozesses für nicht-staatliche Akteure.

Der Begriff Throughput-Legitimität stammt ursprünglich aus der EU-Forschung und reagierte auf die schwache Input-Legitimität des europäischen Entscheidungssystems und die Defizite einer alleine auf den Output setzenden Legitimitätskonzeption. So setzt bspw. die These des „Demokratiedefizits“ der Europäischen Union an der geringen Input-Legitimität (geringer Wettbewerb bei Wahlen zum Europaparlament, schwach ausgebildete Parlamentsfunktionen, fehlende Transparenz von Entscheidungen) des europäischen politischen Prozesses an (für einen Überblick s. Fossum/Pollak 2015). Anknüpfend an pluralistische Demokratietheorien (Dahl 1967) brachte Schmidt (2006, 2013) den Begriff der *throughput-legitimacy* in die Debatte ein. Diese Form demokratischer Legitimität setzt an der Mitentscheidung gesellschaftlicher Akteursgruppen an politischen Prozessen an. Die demokratischen Subjekte partizipieren in dieser Perspektive durch kollektives Handeln. Schmidt

spricht in diesem Zusammenhang die „Öffnung“ der europäischen Institutionen für gesellschaftliche Akteure durch Verfahrenstransparenz und Konsultationsrechte an (Schmidt 2013, S. 15). Sie leitet vier Maßstäbe aus den Legitimitätsanforderungen aus institutioneller und konstruktivistischer Perspektive für die Bewertung der Prozesslegitimität ab:

- Effektivität, im Sinne der Problemlösungsfähigkeit und Akzeptabilität eines Entscheidungsverfahrens
- Rechtmäßigkeit, im Sinne der Einhaltung allgemeinverbindlicher Verfahrensstandards sowie einer Reflexion des Verfahrens zur Festlegung dieser Standards
- Transparenz, als freier und umfassender Zugang zu Informationen über das Entscheidungsverfahren
- Teilhabe aller Interessen in Form eines gleichberechtigten Zugangs zum Prozess und deren gleichberechtigte Geltung sowie eine umfassende Interessenabwägung durch angemessene Verfahren der Deliberation.

Es ist offensichtlich, dass die Legitimitätsquelle der Verfahrensbeteiligung auch diesseits der europäischen Politik eine wichtige Rolle spielt. Dies wird bspw. im Diskurs um *participatory governance* (Gbiki/Grote 2002) oder Bürgerbeteiligung thematisiert. Gerade bei raumwirksamen Politikentscheidungen, selektiver sozialer oder territorialer Betroffenheit sowie Entscheidungen mit langfristigen Folgewirkungen leistet die Einbeziehung gesellschaftlicher Akteursgruppen einen wichtigen Beitrag zur Legitimität (Bosch/Peyke 2011; Renn 2013). Neben der Erhöhung der Akzeptanz wird auch die informationelle Basis politischer Entscheidungen durch die Einbeziehung von „Bürgerwissen“ verbreitert (Fischer 2003).

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Die Bewertung der Prozesslegitimität besitzt zwei unterschiedliche Bezugspunkte. Zum einen muss die institutionelle Qualität von Verfahren in den Blick genommen werden, welche über deren institutionelle Ausgestaltung erfasst wird. Zum anderen kommt es aber auch auf deren deliberative Qualität an, die darüber entscheidet, ob die institutionellen Rahmenbedingungen auch adäquat genutzt werden. Anknüpfend an Schmidts (2013) Überlegungen zur Throughput-Legitimität wurden in vorangegangenen Abschnitt vier Maßstäbe der Legitimitätsbewertung aufgeführt. Diese sollen in leicht abgewandelter Form für die Bewertung herangezogen werden. Aufgrund der spezifischen Anwendung in diesem Papier können sie jedoch nicht unmittelbar für die Bewertung der Prozesslegitimität übernommen werden, bspw. da Problemlösungsfähigkeit (als Effektivitätskriterium) nicht *ex ante* festzustellen ist. Allerdings sollen diese als Ausgangspunkt unserer eigenen Überlegungen dienen. Somit ergeben sich vier idealtypische Dimensionen der Prozesslegitimität. Konkrete Bewertungsverfahren von Maßnahmenbündeln müssen allerdings einen Schritt weitergehen und die Operationalisierung von „Indikatoren“ der prozeduralen Legitimität ermöglichen. Aufgrund der Spezifika einzelner Prozesse (so macht es bspw. einen Unterschied, ob nationale Infrastrukturprojekte wie der Bau von Energieleitungen bewertet werden sollen oder ob es um lokale Angelegenheiten wie den Bau einer Biogasanlage geht) ist zudem notwendig, dass Legitimitätsindikatoren immer auch den Kontext und die Reichweite von Maßnahmen berücksichtigen. Ergänzt werden soll dies durch eine juristische Bewertung, die anhand rechtlicher Instrumente die einzelnen Indikatoren untersucht.

Im Folgenden werden die vier Dimensionen des vorgeschlagenen Bewertungsansatzes dargestellt.

i. Akzeptabilität des Verfahrens

Die erste Dimension prozeduraler Legitimität beinhaltet die Akzeptabilität des Verfahrens. Dies verweist auf die epistemische Qualität von Verfahren, in denen die Einbindung pluraler Wissensperspektiven eine angemessene Problemdefinition gewährleistet, wodurch wiederum die Voraussetzung akzeptabler Problembearbeitung geschaffen wird. Letzteres impliziert, dass die Entscheidungsunterworfenen das Verfahren als rechtmäßig und fair empfinden, auch wenn das Ergebnis schließlich nicht dem individuell präferierten entspricht (Ziekow 2016). Verfahrensakzeptabilität als Effektivitätskriterium erfordert einen ergebnisoffenen Beteiligungsprozess (Ried et al. 2017; Schweizer et al. 2016).

ii. Verfahrensstandards

Rechtmäßigkeit verweist in unserem Kontext nicht auf eine umfassende Legalitätsprüfung[14], sondern konzentriert sich auf die Verfahrensstandards, womit sowohl die Einhaltung allgemeinverbindlicher Verfahrensstandards als auch die Reflexion des Verfahrens zur Festlegung dieser Standards gemeint sind. Insofern wird diese Dimension durch zwei Indikatoren abgebildet: die partizipative Ausgestaltung der Auswahl der konkreten Beteiligungsverfahren und die Evaluierung bereits durchgeführter Beteiligungsprozesse, um künftige Verfahren zu verbessern (Ried et al. 2017). Dies schließt auch eine juristische Prüfung ein, inwiefern diese allgemeinen Verfahrensstandards auch rechtlich implementiert werden.

iii. Transparenz des Verfahrens

Transparenz zielt auf den Zugang zu freier und umfassender Information über das Entscheidungsverfahren zu jedem Zeitpunkt. Damit verbunden ist auch eine ausführliche Analyse der mit den vorgeschlagenen Optionen verbundenen Vor- und Nachteilen. Transparenz bezieht sich zum einen auf die Quantität – als ein Mehr an Information. Zum anderen aber auch auf deren Qualität und zwar dahingehend, dass die Informationen möglichst viele Aspekte des Sachverhalts einbeziehen und somit qualifizierte Beteiligung ermöglichen (Ried et al. 2017). Juristisch manifestiert sich dies durch die rechtliche Ausgestaltung eines Informationszuganges, der durch unterschiedliche Informationsansprüche gewährleistet wird.

iv. Teilhabe am Verfahren

Eine offene und gleichberechtigte Teilhabe aller Interessen am Konsultationsprozess beinhaltet zum einen den gleichberechtigten Zugang und die gleichberechtigte Geltung aller Interessen bzw. ihrer Repräsentanten, um eine interessenbezogene Vorselektion zu vermeiden (Ried et al. 2017). Zum anderen erfordert gleichberechtigte Teilhabe eine breite Interessenabwägung durch angemessene Verfahren der Deliberation, um gerechtfertigte Ansprüche hinreichend zu beachten. Dabei wird auch eine juristische Akteursgruppenanalyse evident, um diese gleichberechtigte Teilhabe durch Rechtsschutz- und Durchsetzungsmöglichkeiten zu gewährleisten.

Tabelle A2 gibt einen Überblick über das Unterkriterium der Prozesslegitimität und die damit verbundenen Bewertungsdimensionen.

Tabelle A2: Prozesslegitimität (Quelle: IASS, TU Darmstadt und Universität Stuttgart)

Dimension	Bezugspunkt	Bewertungsdimension	Juristische Instrumente
Akzeptabilität	Voraussetzungen legitimer Problembearbeitung	- Einbindung pluraler Wissensperspektiven - Ergebnisoffenheit	- Überprüfung der Verfahrensakzeptabilität - Verfassungskonformität der Maßnahme
Verfahrensstandards	Formale Verfahrensqualität	- Partizipative Ausgestaltung von Verfahren - Berücksichtigung vergangener Beteiligungsprozesse	- Beteiligungsrechtliches Entscheidungsverfahren
Transparenz	Inhaltliche Qualität	- Breite Informationsverteilung - Umfassender Informationsgehalt	- Überprüfung des Informationszugangs und der Informationsansprüche
Teilhabe	Akteure und Interessen	- Gleichberechtigter Zugang - Breite Interessenabwägung	- Juristische Akteursgruppenanalyse mit den jeweiligen Rechtsschutz- und Durchsetzungsmöglichkeiten

[14] Vgl. Kapitel zum Bewertungskriterium Legalität

Unterkriterium: Empirische Legitimität des Politikinhaltes (IASS)

Konzeptionelle Basis und Definition des Unterkriteriums

Nach Beetham (1991) basiert die Legitimität demokratischer Gesetzgebung auf der Legalität, Rechtfertigbarkeit (*justifiability*) und der ausdrücklichen Zustimmung durch die Bevölkerung bzw. betroffener Parteien. Letzteres wird hier als empirische Legitimität bezeichnet. Verschiedene Autoren haben Ansätze zur Bewertung empirischer Legitimität entwickelt. Wallner (2008) schlägt dahingehend vor, dass Politiken dann als legitim zu bezeichnen sind, wenn sie mit den dominanten Meinungen und Diskursen betroffener Akteursgruppen sowie der Öffentlichkeit in Einklang sind. Dies bedeutet nicht notwendigerweise, dass alle betroffenen Akteurinnen und Akteure mit allen Details einer Politik einverstanden sein müssen. Es sollte aber gewährleistet sein, dass eine Politik und ihre Begründung zumindest mit grundsätzlichen Narrativen und Meinungsbildern in Einklang sind. Das heißt, das übergeordnete Narrativ einer Politik muss akzeptiert werden, auch wenn Details einer Politik ggf. auf Widerstand stoßen. Montpetit (2008) verfolgt einen ähnlichen diskursiven Bewertungsansatz. Als Ausgangspunkt für eine solche Bewertung schlägt er die Analyse von Diskursen im Rahmen der Politikentwicklung vor. Er identifiziert in diesem Zusammenhang unterschiedliche diskursive Situationen, die er mit unterschiedlichen Stufen der Legitimität in Verbindung bringt. Am stärksten ist die Legitimität einer Politik, bei der sich im Diskurs eine vollständige oder starke Konvergenz der Meinungen beteiligter Akteursgruppen einstellt. Etwas schwächer ist die Legitimität einer Maßnahme, bei der sich keine komplette Konvergenz der grundsätzlichen Meinungen abzeichnet, sich aber dennoch eine Annäherung in Bezug auf einzelne Elemente einer Politik herausbildet. Ein klares Legitimitätsdefizit besteht, wenn signifikante Akteursgruppen eine Politik trotz Diskussion vollständig ablehnen. Schließlich kann der Fall eintreten, dass signifikante Akteurinnen und Akteure eine grundsätzliche Ablehnungshaltung einnehmen, sodass es zu keiner konstruktiven Diskussion zu der Politik kommen kann. Dies würde mit fehlender Legitimität gleichgesetzt.

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Bei der *ex ante* Bewertung von Maßnahmenbündeln, die noch keinen öffentlichen Diskussionsprozess durchlaufen haben, lässt sich die empirische Legitimität nicht abschließend bewerten. Jener lässt sich lediglich anhand bestehender Diskurse und Stakeholder-Positionen abschätzen. Dabei kann eine Analyse bestehender Stakeholder-Positionen und vorherrschender Narrative durchgeführt werden, um zu bewerten, ob ein Politikvorschlag an bestehende Meinungen und Positionen anschlussfähig ist. Dabei lassen sich Politikvorschläge in Anlehnung an Montpetit in drei Felder einteilen:

- Im Einklang mit grundsätzlichen Narrativen im Politikfeld sowie mit den Positionen der wichtigsten Akteursgruppen (starke empirische Legitimität);
- Im Einklang mit grundsätzlichen Narrativen im Politikfeld trotz Divergenzen mit den Positionen wichtiger Akteursgruppen (Legitimitätsdefizit);
- Nicht im Einklang mit grundsätzlichen Narrativen im Politikfeld sowie Divergenzen mit den Positionen wichtiger Akteursgruppen (keine empirische Legitimität).

Eine Einordnung in diese drei Felder der Legitimität gibt nicht notwendigerweise Auskunft darüber, ob die jeweilige Politik im Falle ihrer Einführung legitim wäre. Dies hängt maßgeblich vom Legitimierungsprozess sowie den anderen Dimensionen der Legitimität ab. Diese gibt jedoch Auskunft über den Schwierigkeitsgrad eines möglichen Legitimierungsprozesses. Im Rahmen der Anwendung des Unterkriteriums soll eine entsprechende Einordnung anhand einer qualitativen Analyse vorherrschender Narrative und Stakeholder-Positionen erfolgen.

Literatur

Beetham, D. (1991). *Max Weber and the Legitimacy of the Modern State.* In: Analyse und Kritik 13 (1), Westdeutscher Verlag, Opladen, S. 34-45.

Bekkers, V., Edwards, A. (2007). *Legitimacy and Democracy: A Conceptual Framework for Assessing Governance Practices.* In: Bekkers, V., Geske, D., Edwards, A., Fenger, M. (Hrsg.*). Governance and the Democratic Deficit. Assessing the Democratic Legitimacy of Governance Practices.* Ashgate Publishing Limited, Burlington, USA.

Black, J. (2009). *Legitimacy and the Competition for Regulatory Share*. LSE Law, Society and Economy Working Papers, 14/2009, London School of Economics and Political Science, Law Department.

Böckenförde, E.-W. (2004). *Demokratie als Verfassungsprinzip.* In: Isensee, J., Kirchhof, P. (Hrsg.). Handbuch des Staatsrechts der Bundesrepublik Deutschland, Bd. 2, Heidelberg, S. 429-496.

Boedeltje, M., Cornips, J. (2004). *Input and output legitimacy in interactive governance*. In: NIG Annual Work Conference 2004, Rotterdam, No. NIG2-01.

Bosch, S., Peyke, G. (2011). *Gegenwind für die Erneuerbaren*. Raumforschung und Raumordnung, 69 (2), S. 105-118.

Cann, D., Yates, J. (2008). *Homegrown Institutional Legitimacy Assessing Citizens Diffuse Support for State Courts*. In: American Politics Research 36 (2), S. 297-329.

Dahl, R. A. (1967). *Pluralist democracy in the United States. Conflict and consent.* Chicago.

Easton, D. (1965). *A Systems Analysis of Political Life.* John Wiley & Sons, New York, London, Sydney.

Fischer, F. (2003). *Reframing public policy. Discursive politics and deliberative practices*. Oxford University Press, Oxford.

Fossum, J. E., Pollak, J. (2015). *Which democratic principle for the European Union? What deficit?* In: Piattoni, S. (Hrsg.). *The European Union. Democratic principles and institutional architectures in time of crisis*. Oxford University Press, Oxford, S. 29-45.

Gallie, W. B. (1956). *Essentially Contested Concepts.* In: Proceedings of the Aristotelian Society 56, S. 167–198.

Gbiki, B., Grote, J. R. (Hrsg.). (2002). *Participatory Governance. Political and societal implications.* Opladen.

Greenwood, R., Oliver, C., Suddaby, R., Sahlin, K. (2008). *The Sage handbook of organizational Institutionalism*. Sage.

Grzeszick, B. (2017). *Kommentar Art. 20.* In: Maunz, T., Dürig, G. (Hrsg.). Kommentar zum Grundgesetz. 80. Ergänzungslieferung, C.H.BECK, München, Rn. 59-247.

Habermas, J. (1976). *Legitimationsprobleme im modernen Staat*. In: Kielmansegg, P. (Hrsg.). Legitimationsprobleme politischer Systeme, Opladen, S. 39-61.

Haug, V. (2014). *Partizipationsrecht - ein Plädoyer für eine eigene juristische Kategorie.* In: Die Verwaltung 47 (2), S. 221-241.

Montpetit, E. (2008). *Policy Design for Legitimacy: Expert Knowledge, Citizens, Time and Inclusion in the United Kingdom's Biotechnology Sector*. Public Administration 86 (1), S. 259-277.

Rawls, J. (1975). *Eine Theorie der Gerechtigkeit.* Frankfurt / Main.

Renn, O. (2013). *Energiewende im Akzeptanztest: Neue Formen der Bürgerbeteiligung und Mitwirkung an der Umsetzung der Energiewende*, In: Jahrbuch des Föderalismus 2013, Band 14, Nomos, Baden-Baden, S. 109-124.

Ried, J., Braun, M., Dabrock, P. (2017). *Energiewende. Alles eine Frage der Partizipation? Governance-Herausforderungen zwischen Zentralität und Dezentralität*. In: Zeitschrift für Energiewirtschaft 41 (12), S. 203-212.

Scharpf, F. W. (1999). *Governing in Europe: Effective and Democratic?* Oxford: Oxford University Press. (dt. Ausgabe): Regieren in Europa. Effektiv und demokratisch? Campus, Frankfurt (Main) / New York.

Schmelzle, C. (2008). *Governance und Legitimität*. In: De la Rosa, S., Höppner, U., Kötter, M. (Hrsg.). Transdisziplinäre Governanceforschung. Gemeinsam hinter den Staat blicken, Baden-Baden, S. 162-186.

Schmelzle, C. (2012). *Zum Begriff politischer Legitimität*. In: Leviathan Sonderheft 27, S. 419-435.

Schmidt, V. A. (2006). *Democracy in Europe*. Oxford University Press, Oxford.

Schmidt, V. A. (2013). *Democracy and Legitimacy in the European Union Revisited: Input, Output and 'Throughput'.* Political Studies 61, S. 2-22.

Schweizer, P.-J., Renn, O., Köck, W., Bovet, J., Benighaus, C., Scheel, O., Schröter, R. (2016). *Public participation for infrastructure planning in the context of the German "Energiewende".* In: Utilities Policy 43, S. 206–209.

Sommermann, K. (2010). *Erläuterungen zu Art. 20 GG.* In: Mangoldt, H. von, Klein, F., Stark, C. (Hrsg.). Kommentar zum Grundgesetz: GG. Band 2: Art. 20-82. 6. Auflage, C.H.BECK, München, S. 1-166.

Sonderforschungsbereich 700 (o. J.). *Glossar, Stichwort Legitimität.* http://www.sfb-governance.de/programm/glossar/legitimitaet.html, zuletzt geprüft: 14.08.2018.

Svensson, J. (2004). *Managing legitimacy in hybrid governance* (No. NIG4-01). NIG Annual Work Conference, Rotterdam.

Wallner, J. (2008*). Legitimacy and Public Policy: Seeing Beyond Effectiveness, Efficiency, and Performance.* In: The Policy Studies Journal 36 (3), S. 421-443.

Weber, M. (1964). *Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriss der Verstehenden Soziologie*. Köln.

Wittreck, F. (2011). *Demokratische Legitimation von Großvorhaben.* In: Zeitschrift für Gesetzgebung 26, S. 209-226.

Ziekow, J. (2016). *Exekutive Entscheidungen und Partizipation: Verbesserung der Steuerungsfähigkeit des Staates und der Legitimität staatlichen Handelns?* In: Botha, H., Schaks, N., Steiger, D. (Hrsg.). Das Ende des repräsentativen Staates? Demokratie am Scheideweg - The End of the Representative State? Democracy at the Crossroads, Baden-Baden, Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, S. 311-336.

3. Ethische Akzeptabilität

Mit Beiträgen von: WWU Münster - Philosophie
Autoren: Dominik Düber, Thomas Meyer

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Im Rahmen der ethischen ex ante Bewertung von Maßnahmenbündeln in AP11 stellt ethische Akzeptabilität das einzige Kriterium für die ethische (und epistemische) Bewertung dar (vgl. AP11, Task 5). Insofern ist es sinnvoll, dieses Kriterium als das übergeordnete Kriterium für die ethische Bewertung zu interpretieren. Verstanden als ein solches übergeordnetes Kriterium wäre ethische Akzeptabilität alleine zu allgemein, um für die Diversität von Maßnahmenbündeln eine orientierungsstiftende Bewertungsgrundlage bereitzustellen. Aus diesem Grund ist es erforderlich, ethische Akzeptabilität durch den Rekurs auf spezifischere nachgeordnete Kriterien zu substantiieren. Dabei ist es nicht sinnvoll, ein starres System nachgeordneter Kriterien zu entwickeln oder alle in jedem Kontext potenziell einschlägigen Unterkriterien auflisten zu wollen. Deren Tauglichkeit und Relevanz hängt vielmehr von dem zu bewertenden Maßnahmenbündel ab und sollte daher auch erst dann präzisiert werden, wenn konkrete Maßnahmenbündel zur Bewertung vorliegen. Die Darstellung in Abbildung A1 illustriert daher nur eine mögliche Variante, wie das Kriterium durch Unterkriterien substantiiert werden kann.

Um dies an einigen frei gewählten Beispielen zu plausibilisieren: Geht es um Maßnahmenbündel, die einen Teil der Bevölkerung einer besonderen Belastung aussetzen – man denke etwa an die Errichtung von Windkraftanlagen in Wohnortnähe –, werden Unterkriterien wie die Zumutbarkeit (von Belastungen) im Vordergrund stehen. Eine besondere Form von Zumutbarkeit liegt dagegen bei Maßnahmenbündeln vor, die noch nicht hinreichend erforscht oder erprobt sind, um Aussagen über deren – insbesondere langfristige – Folgen zu treffen. In solchen Fällen von Unsicherheit (in den Varianten Risiko oder Ungewissheit) muss eine Abwägung über die gerechte Verteilung von Chancen und Risiken sowie die ethische Zulässigkeit von Risikoexpositionen im Fokus stehen. Insbesondere im Vergleich mit anderen möglichen Maßnahmenbündeln kann dann auch die Angemessenheit (hier: der Risikoexposition) mit Blick auf das in Rede stehende Ziel diskutiert werden. Handelt es sich sogar um Maßnahmenbündel, bei denen keine Aussage über Eintrittswahrscheinlichkeit und Ausmaß eines potenziellen Schadens getroffen werden kann, bedarf es eines ethisch begründeten Umgangs mit Ungewissheit.

Zudem hat der begründete Umgang mit Ungewissheit auch eine epistemische Dimension: Insbesondere wenn Energie-Szenarien die Grundlage für Zukunftserwartungen bilden, muss dabei berücksichtigt werden, dass deren Aussagen weder deterministische Prognosen noch Wahrscheinlichkeitsprognosen sind. Szenarien betrachten Ausschnitte eines zukünftigen Energiesystems. Über diese treffen und begründen sie Möglichkeitsaussagen hinsichtlich der Konsistenz eines zukünftigen Sachverhalts mit unserem heutigen Wissen. Für die Auswahl dieser Ausschnitte sind Szenarien wiederum auf normative Kriterien, insbesondere die Relevanz, angewiesen. Dieser besondere epistemische Status von Szenarien als Möglichkeitsaussagen über durch Relevanzkriterien gewählte Ausschnitte von Möglichkeitsräumen muss daher sowohl epistemisch als auch normativ reflektiert werden.

Deutlich andere Bewertungsdimensionen kommen hingegen zum Tragen, wenn Maßnahmenbündel in die individuelle Lebensführung eingreifen – zu denken wäre etwa an Steuerungsformen des individuellen Konsum- und Mobilitätsverhaltens vom Veggie Day über die CO_2-Ampel bis hin zu stärker intrusiven Formen wie Verteuerung (z. B. durch Steuern) oder gar Verbote (z. B. von Kurzstreckenflügen). Will man solche Maßnahmenbündel ethisch bewerten, hat man es vornehmlich mit Fragen des Respekts vor Autonomie zu tun, die dann einerseits gegen Ansprüche des Gemeinwohls, andererseits auch gegen das Wohl des Betroffenen selber (Paternalismus) abzuwägen sind. Bei solchen Abwägungen wird ebenfalls die Angemessenheit (hier: des Verhältnisses von Eingriffstiefe zu realisierendem Gut) relevant. Dabei ist insbesondere vor dem Fehlschluss zu warnen, mit größerer Eingriffstiefe sei per se auch ein größerer Steuerungserfolg mit Blick auf das intendierte Verhalten zu erwarten. Vielmehr kann es ebenso gut zu Gegenbewegungen und Akzeptanzproblemen kommen, wenn Maßnahmenbündel als zu rigoristisch wahrgenommen werden. Insofern dies durch die Kriterien Effektivität und Effizienz dargestellt wird, werden deren Ergebnisse für die Bewertung der Angemessenheit berücksichtigt.

Wieder anders sieht es aus, wenn Unternehmen von einem Maßnahmenbündel betroffen sind. In diesem Fall sind sowohl die unternehmerische Selbstbestimmung als auch die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt zu berücksichtigen. Überhaupt sollen bei dem Kriterium der ethischen Akzeptabilität die Perspektiven aller Betroffenen jeweils für sich in den Blick genommen werden.

Das Unterkriterium der Gerechtigkeit schließlich ist selbst intern äußerst komplex strukturiert (vgl. Abbildung A2).

Substantielle Gerechtigkeitskriterien (der distributiven Gerechtigkeit) sind etwa bei der Verteilung von (insbesondere finanziellen) Lasten und Nutzen relevant. Zu denken ist hier genauso an Diskussionen von Energiearmut wie an eine Vielzahl anderer Beispiele. Substantielle Gerechtigkeitskriterien sind ebenfalls für die Diskussion einer angemessenen Kompensation bereits erlittener sowie ggf. unvermeidlicher Schäden erforderlich (retributive Gerechtigkeit). Sowohl für die distributive als auch für die retributive Gerechtigkeit kann auf in der Klimaethik breit diskutierte Prinzipien wie das Verursacher-, das Nutznießer- oder das Zahlungsfähigkeitsprinzip zurückgegriffen werden. Darüber hinaus können einige im Kontext der Energiegerechtigkeit diskutierte Prinzipien hinzugezogen werden, die jedoch zum Teil auch bereits durch andere Kriterien (insb. Legitimität und Förderung des sozialen Zusammenhalts) Berücksichtigung finden. Bei Fragen der Partizipation schließlich, sind vor allem Aspekte der formalen Verfahrensgerechtigkeit einschlägig.

Abbildung A1: Ethische Akzeptabilität und Unterkriterien (Quelle: WWU Münster - Philosophie)

Diese wenigen frei gewählten Beispiele verdeutlichen, dass es nicht sinnvoll ist, in Unkenntnis der in Rede stehenden Maßnahmenbündel schon ein vollständiges Kriterienraster zu entwickeln und mit Inhalt und Anwendungsregeln füllen zu wollen. Gleichwohl kann das Bild zwischen ethischer Akzeptabilität und beitragenden Unterkriterien wie in Abbildung A1 illustriert werden, wenn dabei bedacht wird, dass die beitragenden Kriterien hier nicht für jeden Fall vollständig sind und nicht alle hier genannten Kriterien in jedem Fall zur Anwendung kommen.

Des Weiteren erschöpft sich die Darstellung nicht durch das übergeordnete Kriterium der ethischen Akzeptabilität und die Unterkriterien, da natürlich auch diese beitragenden Unterkriterien intern komplex strukturiert sind, sodass auch in deren Anwendung wiederum je nach Bewertungsgegenstand unterschiedliche Dimensionen für die Bewertung relevant sind. Dies sei in Abbildung A2 nur einmal beispielhaft an einer Übersicht von Aspekten und Dimensionen der Energiegerechtigkeit verdeutlicht, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Welche Dimensionen der Energiegerechtigkeit dann im Einzelfall einschlägig sind, muss jeweils im Kontext des zu bewertenden Maßnahmenbündels entschieden werden.

Einem grundsätzlichen Zweifel gegenüber der ethischen Bewertung muss noch begegnet werden. Es könnte die Vermutung bestehen, dass dieses Kriterium selbst nicht frei von Weltanschauungen und Ideologie ist. Das hätte jedoch zur Folge, dass das Ergebnis der Bewertung selbst von den bereits gemachten Vorannahmen bestimmt wird. Wie sich im folgenden Abschnitt zum Vorgehen zeigen wird, kann dieser Gefahr durch eine zweistufige Bewertung vorgebeugt werden. Denn die ethische Akzeptabilität soll diskursiv Begründungen für und gegen verschiedene Maßnahmenbündel kritisch reflektieren. Das bedeutet aber, dass auch jeweils zugrundeliegende Wertannahmen explizit gemacht werden.

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Charakter der Anwendung

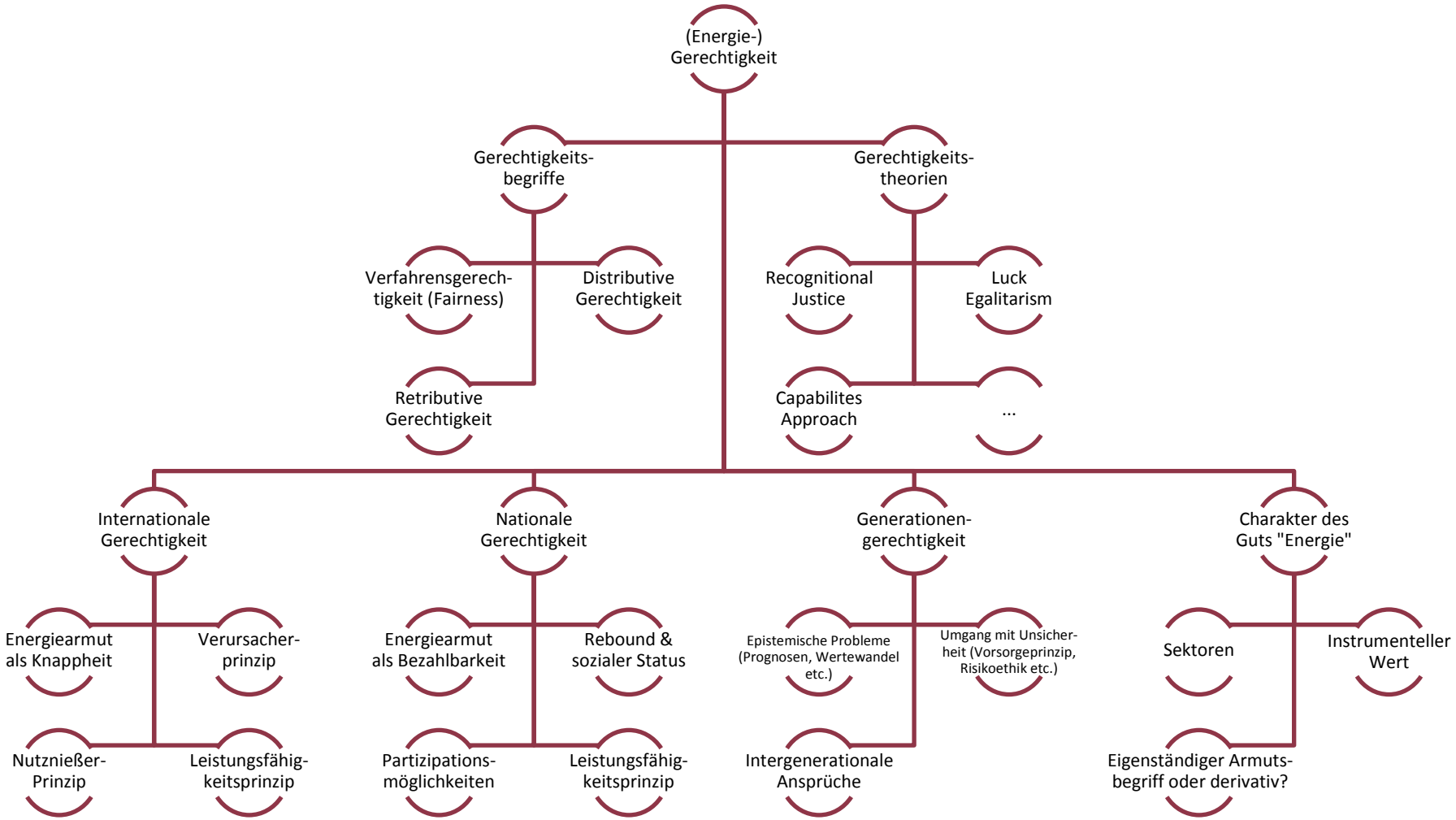
Das Kriterium ethische Akzeptabilität wird in Form der Beantwortung der folgenden idealtypischen Frage verwendet:

„Ist dieses Maßnahmenbündel ethisch akzeptabel?“

Dabei bedeutet „ethisch akzeptabel“ mindestens einmal „ethisch erlaubt“; darüber hinaus kann geprüft werden, ob das Maßnahmenbündel sogar als „ethisch geboten“ zu beurteilen ist. Für diese Prüfung von Akzeptabilität ist dann der Rekurs auf weitere ethische Kriterien wie etwa Gerechtigkeit, Zumutbarkeit oder Autonomie erforderlich. Beispielhaft hierfür wären Fragen der Art:

- Sind die durch das Maßnahmenbündel entstehenden Lasten gerecht verteilt?
- Sind die Risiken des Maßnahmenbündels den Betroffenen zumutbar?
- Vertragen sich die Maßnahmenbündel mit den Selbstbestimmungsrechten der Bürgerinnen und Bürger?

Abbildung A2: Einige Dimensionen der (Energie-) Gerechtigkeit (Quelle: WWU Münster - Philosophie)



Die allgemeine Akzeptabilitätsfrage ist also je nach Kontext des in Rede stehenden Maßnahmenbündels in verschiedene Teilfragen zu gliedern und mittels Beantwortung dieser Teilfragen lässt sich schließlich zu einem Gesamturteil über die ethische Akzeptabilität von Maßnahmenbündeln gelangen.

Bei der Anwendung der Unterkriterien ist es möglich, dass diese in widerstreitende Richtungen weisen. Ein Maßnahmenbündel kann z. B. positiv hinsichtlich der Frage der gerechten Lastenverteilung und zugleich negativ hinsichtlich der Achtung von Selbstbestimmung sein. In der Gesamtbeurteilung der ethischen Akzeptabilität müssen diese Befunde dann im Rahmen einer Güterabwägung gegeneinander abgewogen werden. Im Einzelfall ist dann zu prüfen, ob z. B. den Ansprüchen der Selbstbestimmung oder denjenigen der Gerechtigkeit größeres Gewicht zukommt.

Je nach Kontext kann es auch möglich sein, Prinzipien zu formulieren und so zu verallgemeinernden Bewertungen zu gelangen, die dann auch auf weitere Bewertungsgegenstände angewendet werden können, da Prinzipien Aussagen über Typen von Handlungen sind, deren Leistungsfähigkeit in der allgemeinen Orientierung durch Bewertung ganzer Klassen von Handlungen besteht. Dies leisten Prinzipien, indem sie den nicht-moralischen Eigenschaften (z. B., ein Eingriff in die Selbstbestimmung zu sein) eines Maßnahmenbündels bestimmte moralische Eigenschaften (z. B. moralisch verboten zu sein) zuweisen (Düber/Quante 2016). Da es sich bei den zu erwartenden Bewertungsgegenständen jedoch vermutlich um komplexe und detailreiche Maßnahmenbündel handeln wird, dürfte die Reichweite etablierter bzw. die Etablierung neuer Prinzipien hier begrenzt sein.

Charakter der Ergebnisse

Der Erkenntnisgewinn einer ausgearbeiteten ethischen Bewertung liegt mindestens auf zwei Ebenen. Auf der ersten Ebene kommt die Bewertung zu einem bestimmten Ergebnis: ein Maßnahmenbündel wird als insgesamt akzeptabel oder nicht akzeptabel oder unter bestimmten Hinsichten als mehr oder weniger akzeptabel eingestuft. Hier ist zu unterscheiden, ob nur ein Maßnahmenbündel zur Erreichung eines bestimmten Ziels zur Bewertung vorgelegt wird oder mehrere Maßnahmenbündel mit gleichem Ziel verglichen werden können. In der ersten Variante kann nur ein absolutes Ergebnis erreicht werden, also das Maßnahmenbündel kann als insgesamt ethisch akzeptabel oder nicht-akzeptabel ausgewiesen werden. Die Standards für diese Bewertung liegen nicht a priori vor, sondern werden durch ein Reflexionsgleichgewicht zwischen ethischen Gesichtspunkten (Prinzipien, Gründe) einerseits und bestehenden geschätzten gesellschaftlichen Praxen andererseits gewonnen. Mit Blick auf letztere wird insbesondere das Kriterium der pragmatischen Konsistenz herangezogen. Dieses wurde ursprünglich mit Bezug zu gerechtfertigter Risikoexpositionen entwickelt und besagt: *„Hat jemand durch die Wahl einer Lebensform eine Risikobereitschaft gewählt, so darf diese auch für eine zur Debatte stehende Handlungsoption unterstellt werden“* (Gethmann 1993, S. 44). Dieser Grundsatz lässt sich auch über die Fragen der Risikoexposition hinaus erweitern, sodass er etwa die folgende Form annimmt: Gilt in einer Lebensform ein bestimmtes (etwa: freiheitseinschränkendes) Maßnahmenbündel zur Erreichung eines bestimmten Ziels als akzeptabel, so kann dies auch für Maßnahmenbündel, die in einer hinreichend analogen Relation zur Erreichung eines Ziels (etwa: hinsichtlich des Verhältnisses von Schwere des Freiheitseingriffs zum Wert des zu erreichenden Ziels) stehen, unterstellt werden.

In der zweiten Variante, also bei der Bewertung mehrerer Maßnahmenbündel, die jeweils zu einem vergleichbaren Ziel führen, kann neben die absolute Bewertung eine komparative treten, die in der Form „mehr-oder-weniger akzeptabel“ die relative ethische Vorzugswürdigkeit eines Maßnahmenbündels gegenüber einem anderen ausweist. Der Erkenntnisgewinn der ethischen Bewertung besteht demnach auf der ersten Ebene darin, dass diese zu einem bestimmten Ergebnis kommt und ein bestimmtes Maßnahmenbündel als ethisch (in-)akzeptabel bzw. als mehr oder weniger akzeptabel im Verhältnis zu einem anderen Maßnahmenbündel ausweist.

Nicht unterschätzt werden sollte jedoch auch der Orientierungsgewinn, der sich auf einer zweiten Ebene einstellt. Dieser liegt in der Offenlegung und damit der Möglichkeit des Nachvollzugs der ethischen Argumentation. Auf dieser zweiten Ebene kommt es nicht in erster Linie auf das Urteil selber an, sondern auf die Transparenz der für dieses Urteil ins Feld geführten Kriterien und der Argumentationsstringenz. Dies macht es möglich, die für ein bestimmtes Urteil sprechenden Gründe und die Gewichtung moralisch relevanter Aspekte nachzuvollziehen. Die Bereicherung, die philosophische Expertise in gesellschaftspolitischen Debatten bringen kann, liegt daher insbesondere auch auf dieser zweiten Ebene: Wer mehr anführen will, als das Autoritätsargument „...und auch der Ethiker unterstützt/kritisiert dieses Maßnahmenbündel…“, wird Gründe für die Unterstützungs- respektive Kritikwürdigkeit von Maßnahmenbündeln anführen müssen. Die Aneignung und Durchdringung dieser Gründe gelingt jedoch nur im Nachvollzug der Argumentation und nicht allein durch die Kenntnis des Urteils (Gethmann et al. 2015).

Wenn dieser Befund zutreffend ist, hat dies jedoch auch Konsequenzen für die Darstellungsformen der Ergebnisse. So könnten die ethischen Urteile möglicherweise in Form von qualitativen Indikatoren dargestellt werden, wenn man etwa die nachgeordneten Kriterien als Indikatoren entwickeln würde. Im Fall der komparativen Beurteilung von Maßnah-

menbündeln (bei identischem bzw. vergleichbarem Ziel) sollte auch eine ordinale Ordnung der Ergebnisse möglich sein. Spätestens die Darstellung einer transparenten und stringenten ethischen Argumentation ist jedoch auf eine andere, nämlich diskursive Form der Darstellung angewiesen. Der Kern der ethischen Prüfung wird daher eher in diskursiver Form, als in Form von Indikatoren zu präsentieren sein.[15]

Schnittstellen mit den anderen Bewertungskriterien

In einem sehr grundlegenden Sinne bestehen Schnittstellen zwischen ethischer Akzeptabilität und allen anderen Bewertungskriterien. Dies deshalb, weil jede Form der Bewertung Standards und Standpunkte voraussetzt und diese wiederum in der Regel einer normativen Rechtfertigung bedürfen. Jenseits dessen bestehen besondere Schnittpunkte vor allem zwischen der Förderung des sozialen Zusammenhalts sowie Legitimität und ethischer Akzeptabilität.

Mit Blick auf das Kriterium des sozialen Zusammenhalts, das durch partielle Übernahme des Integrativen Konzepts Nachhaltiger Entwicklung (IKoNE) entwickelt wird (Kopfmüller et al. 2001), ist insbesondere die hervorstechende Bedeutung von Gerechtigkeit augenscheinlich. Die methodische und begründungstheoretische Rolle ist jedoch deutlich unterschiedlich. So geht der integrative Ansatz davon aus, mit dem Kriterium des sozialen Zusammenhalts und der diesen fundierenden Gerechtigkeitskonzeption auf einem prädeliberativen Einverständnis zu fußen und dieses lediglich auszudifferenzieren (Grunwald 2016). Oder aber die Frage danach, was als gerecht gilt, wird in gesellschaftliche Diskurse ausgelagert. Die Gerechtigkeitskonzeption hat daher für das Kriterium des sozialen Zusammenhalts die Funktion einer Prämisse: bestimmte Annahmen über intra- und intergenerationelle Gerechtigkeit werden vorausgesetzt und auf dieser Basis werden dann die Regeln und schließlich spezifische quantitative Indikatoren entwickelt. Demgegenüber wird das Kriterium der ethischen Akzeptabilität argumentativ entfaltet, warum bestimmte Maßnahmenbündel als gerecht oder ungerecht anzusehen sind. Das Kriterium der ethischen Akzeptabilität ist daher wesentlich für Rechtfertigungsdiskurse, während sich das Kriterium des sozialen Zusammenhalts auf Operationalisierungsdiskurse bezieht (Grunwald 2016, S. 125). Diese begründungstheoretische Differenz schlägt sich entsprechend auch methodisch nieder:

Während die Operationalisierung von sozialem Zusammenhalt auf der untersten Ebene durch Indikatoren abgebildet wird, muss die Darstellung ethischer Akzeptabilität im Wesentlichen diskursiv-argumentativ erfolgen.

Auch in Fällen, in denen es Überschneidungen im Gegenstand der Bewertung geben sollte, ist aufgrund der methodischen Differenz also nicht mit einer Doppelbewertung desselben Sachverhalts zu rechnen. Für die Schnittstellen zwischen ethischer Akzeptabilität und Legitimität gelten ähnliche Befunde. So weist Legitimität in den Hinsichten Input, Throughput und Output immer sowohl eine normative als auch eine empirische Dimension auf: Diejenigen Kriterien, die man auf der empirischen Ebene zugrunde legt, um den Grad der Legitimität von Institutionen, Prozessen oder Politikinhalten zu bestimmen, müssen ihrerseits normativ gerechtfertigt sein. Allerdings wird diese Unterscheidung im Bereich der Legitimität des Politikinhaltes (Output-Legitimität) am umfangreichsten eingeschätzt. Aus diesem Grund wird die normative Legitimität des Politikinhaltes im Rahmen der ethischen Akzeptabilität mit abgehandelt. Die im Rahmen des Legitimitätskriteriums entwickelten Standards für die Legitimität von Institutionen (Unterkriterien demokratische Legitimität und soziale Akzeptanz) und die Legitimität von Prozessen (Unterkriterien Akzeptabilität des Verfahrens, Rechtmäßigkeit, Transparenz und Teilhabe) dagegen werden für wenig konfliktträchtig gehalten, weswegen hier zunächst auf eine eigenständige Diskussion der normativen Dimension verzichtet werden soll. Das Legitimitätskriterium wird demnach so verwendet, dass die normativen Grundlagen der Unterkriterien für die Legitimität von Institutionen und Prozessen nicht eigenständig diskutiert werden, weil sie weitgehend gut begründet erscheinen, während die normative Legitimität des Politikinhaltes im Rahmen der ethischen Akzeptabilität abgehandelt wird und nur die empirische Legitimität des Politikinhaltes im Rahmen des Legitimitätskriteriums thematisiert wird. Durch diesen Zuschnitt der Kriterien werden Überschneidungen zwischen Legitimität und ethischer Akzeptabilität vollständig vermieden.

Keine Überschneidungen, aber ggf. eine Inanspruchnahme der Ergebnisse, gibt es mit Blick auf die Kriterien Effektivität und Effizienz. Bei der Anwendung des Unterkriteriums der Angemessenheit innerhalb der ethischen Akzeptabilität kann ggf. auf die Ergebnisse der Bewertungen von Effektivität und Effizienz zurückgegriffen werden, um zu beurteilen, ob der erwartbare Erfolg eines Maßnahmenbündels in einem angemessenen Verhältnis zu ggf. bestehenden ethischen Problemen steht.

[15] Damit unterscheidet sich das Kriterium der ethischen Akzeptabilität nicht von der Art und Weise, wie politikberatende Ethikkommissionen üblicherweise ihre Ergebnisse darstellen, sei es im Energiebereich (vgl. etwa: Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung: Deutschlands Energiewende – Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft. Berlin 2011) oder in anderen Politikfeldern (vgl. etwa jüngst den Bericht der Ethik-Kommission Automatisiertes und Vernetztes Fahren des BMVI 2017).

Insofern Resilienz der Vorsorge nicht-absehbarer Folgen und dem Umgang eines Systems mit diesen Folgen dient, besteht ein Zusammenhang zum Unterkriterium des Entscheidens unter Ungewissheit. Unter Ungewissheit wird das Entscheiden über bloß mögliche Zukunftsverläufe verstanden, über deren Eintrittswahrscheinlichkeit kein Wissen besteht. Allerdings wird ein Wissen um die möglichen Verläufe vorausgesetzt. Insofern das Kriterium Resilienz sich mit sogenannten „unknown unknowns“ beschäftigt, ergeben sich daher keine Dopplungen.

Literatur

Düber, D., Quante, M. (2016). *Über die Rolle, Reichweite und Grenzen von Prinzipien in der Ethik*. In: Ach, J. S., Bayertz, K., Siep, L., Quante, M. (2016). *Grundkurs Ethik.* Grundlagen (Band 1). Mentis, Münster, S. 57-70.

Ethik-Kommission (2011). *Sichere Energieversorgung: Deutschlands Energiewende – Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft.* Berlin.

Ethik-Kommission (2017). *Automatisiertes und Vernetztes Fahren.* o. O.

Gethmann, C. F. (1993). *Zur Ethik des Handelns unter Risiko im Umweltstaat.* In: Gethmann, C. F., Kloepfer, M. (1993). Handeln unter Risiko im Umweltstaat. Springer, Berlin, S. 1-54.

Gethmann, C. F., Carrier, M., Hanekamp, G., Kaiser, M., Kamp, G., Lingner, S., Quante, M., Thiele, F. (2015). *Interdisciplinary Research and Trans-disciplinary Validity Claims*. Springer, Cham.

Grunwald, A. (2016). *Nachhaltigkeit verstehen: Arbeiten an der Bedeutung nachhaltiger Entwicklung.* Oekom, München.

Kopfmüller, J., Brandl, V., Jörissen, J., Paetau, M., Banse, G., Coenen, R., Grunwald, A. (2001). *Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet - Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren.* Berlin, S. 152-163.

4. Resilienz

Mit Beiträgen von: Universität Bremen
Autoren: Pablo Thier, Stefan Gößling-Reisemann

Der Wunsch den Klimawandel und die damit einhergehende Erderwärmung auf möglichst unter 2 Grad Celsius zu begrenzen, erfordert Aktivitäten zur Reduzierung des CO_2-Ausstoßes. Wissenschaftlich untersuchte Interventionen und die Bündelung dieser Maßnahmen zu Maßnahmenbündeln können die Grundlage einer CO_2-mindernden Energiepolitik bilden. Die Bewertung der Resilienz der Auswirkungen von Maßnahmen hilft diese so zu gestalten, dass Systeme in der Lage sind, besser mit Überraschungen und unbekannten Störungen umzugehen. Eine resiliente Gestaltung ist also eine Möglichkeit sich auf „unknown unknowns" vorzubereiten. Im gleichen Zuge aber hilft eine resiliente Gestaltung bei der Vorbereitung von Systemen auf mögliche Zukunftsverläufe mit unbekannter Eintrittswahrscheinlichkeit und bekannten Risiken.

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Resilienz wird im Verständnis des Fachgebietes „Resiliente Energiesysteme" an der Universität Bremen als Leitbild bzw. Leitorientierung verstanden. Bestimmte Gestaltungsprinzipien und Gestaltungselemente konkretisieren das Leitbild Resilienz. Die Resilienz von sozio-technischen Systemen wird in dem Zusammenhang folgendermaßen definiert:

Resilienz beschreibt die Fähigkeit eines (sozio-technischen) Systems, seine Dienstleistungen auch unter Stress und in turbulenten Umgebungen aufrechterhalten zu können (Gleich et al. 2010).

Unterkriterien zur Bewertung von Maßnahmen

Die Bewertung von Maßnahmen, bzw. derer Auswirkungen, erfolgt anhand von sechs ausgewählten Resilienz-Unterkriterien. Diese sind im Folgenden dargestellt und lehnen sich an den Gestaltungsprinzipien und –elementen resilienter Energiesysteme an (Gößling-Reisemann et al. 2013; Brand et al. 2017). Die Unterkriterien stammen aus verschiedenen Gebieten (z. B. Ökosystemen) und Best-Practice Anwendungen (z. B. Schutz kritischer Infrastrukturen, Risikomanagement, ICT und Logistik). In diesen Systemen bewirkt die Implementierung der Unterkriterien eine höhere Resilienz.

i. Unterkriterium: Diversität

Diversität in einem System trägt dazu bei, dass Störungen sich unterschiedlich auf Elemente und ihre Funktion im System auswirken, wodurch die Gesamtwirkung abgeschwächt werden kann.

- Funktionale Diversität trägt aufgrund der zugrundeliegenden Vielfalt (viele Kombinationsmöglichkeiten) zur evolutionären Innovationsfähigkeit von Systemen bei (Peterson 1998 zitiert in Molyneaux et al. 2016). Des Weiteren ist Diversität hilfreich, um Pfadabhängigkeiten zu vermeiden (Farrell et al. 2004).
- Diversität kann nach (Stirling 2007) weiter spezifiziert werden in
    - Verschiedenheit (Disparity): Beschreibt die Unterschiede der Systemelemente untereinander.
    - Vielfalt (Variety): Charakterisiert die Anzahl der verschiedenen Typen / Arten im System.
    - Verhältnis (Balance): Gibt den Anteil verschiedener Typen / Arten zueinander wieder.

ii. Unterkriterium: Redundanz (nummerisch und funktionell)

Unter Redundanz verstehen wir das geplante mehrfache Vorhandensein von Elementen in einem System, welche im störungsfreien Betrieb nicht benötigt würden.

- Unter nummerischer Redundanz versteht man das mehrfache Vorhandensein von gleichartigen Systemkomponenten (N-1, N-2,… Prinzip), also quasi der homogene Ersatz von Komponenten.
- Funktionelle Redundanz bedeutet, dass eine Funktion im System von verschiedenen Elementen übernommen werden kann. Die Vermutung einer positiven Wirkung folgt der ökologischen Versicherungshypothese, die besagt, dass eine größere Artenzahl und eine größere Varianz unter den Arten eine stabilisierende Wirkung auf Systeme hat.
- Sind die zusätzlichen Elemente im System auch noch verschieden spricht man von diversitärer Redundanz. Ein Beispiel aus dem Flugverkehr ist z. B. der Autopilot von Großraumflugzeugen, der von verschiedenen Rechnern und Programmen unterschiedlicher Hersteller gesteuert wird. An dem Beispiel zeigt sich, dass durch die Kombination von Diversität und Redundanz eine zusätzliche Qualität entsteht.

iii. Unterkriterium: Feedbackmechanismen (Reflexivität und Lernfähigkeit)

Unter Feedbackmechanismen verstehen wir die Implementierung von aktiven oder passiven Kommunikationsstrukturen, um Anpassung und Lernen zu ermöglichen.

- Ein Bestandteil von Feedbackmechanismen sind Monitoringsysteme. Diese ermöglichen eine Zustandserfas-

sung und können gleichzeitig wichtige Informationen für eine post-hoc Analyse von Störungen, Ausfällen und Beinah-Ausfällen bereitstellen. Haben diese Monitoringsysteme eine geringe Komplexität, wird ihre Anfälligkeit gegenüber Störungen verringert (Lovins/Lovins 2001).

- Des Weiteren wirkt sich eine offene Kommunikation, Transparenz und Einrichtung von Brückeninstanzen, die Wissenstransfer fördern, sowie das Schaffen von Vertrauen – und damit eines Raumes für Lernen – positiv auf die Lernfähigkeit aus (Carpenter et al. 2012; Crona/Parker 2012).

iv. Unterkriterium: Flexible Kopplungen

Elemente und Komponenten von Systemen sind miteinander verbunden / gekoppelt. Zunehmend werden im Energiebereich auch verschiedene Infrastrukturen miteinander gekoppelt. Eine flexible bzw. lose Kopplung lässt sich im Störfall lösen, wodurch kaskadierende Fortsetzungen von Störungen verhindert werden. Bei starren Kopplungen ist dies nicht der Fall.

- Flexible bzw. lose Kopplungen besitzen den Vorteil, dass sie eine schnelle Isolierung im Schadensfall erlauben (Lovins/Lovins 2001, Gershenson et al. 2003).

v. Unterkriterium: Modularität (Austauschbarkeit und Skalierbarkeit)

Unter Modularität eines Systems wird die Aufteilung in Subsegmente, sogenannte Module, verstanden. Die Module beschreiben eine Sammlung bestimmter Elemente und Komponenten, die gemeinsam eine bestimmte Funktion erfüllen, aber zusammen leicht austauschbar und neu vernetzbar sind.

- Modularisierung befördert die Austauschbarkeit von fehlerhaften Komponenten und die schnelle, aber nicht unbedingt ökonomisch optimale Skalierung im Falle von notwendigen Systemveränderungen.
- Dabei sind die Module bzw. ihre Schnittstellen zu standardisieren und so zu gestalten, dass das Auftreten von systematischen Fehlern unterbunden wird (Huang/Kusiak 1998).

vi. Unterkriterium: Subsidiarität

Subsidiarität beschreibt den Ansatz, auftretende Störungen möglichst auf der Ebene zu lösen, auf der sie entstehen.

- Elemente der unteren Organisationsebenen eines Systems sollten dabei möglichst weitgehend ohne Rückgriff auf Entscheidungen oder Leistungen übergeordneter Ebenen auskommen. Hilfreich hierbei ist auch die Umsetzung einer polyzentrischen Systemführung (Ostrom 2010).

Relation zu anderen Bewertungskriterien

Effizienz zu Resilienz

Effizienz und Resilienz stehen häufig im Gegensatz zueinander, sodass ein Mehr an Resilienz in der Regel ein Weniger an Effizienz (im Sinne einer kurzfristig kostengünstigsten Lösung) bedeutet. Das kann sich über lange Fristen wieder ausgleichen. Es ist aber unwahrscheinlich, dass sich Gegensätze im kurz- oder mittelfristigen Zeitraum auflösen lassen, wenngleich kreative Lösungen dazu beitragen können, diese abzumildern.

Darüber hinaus kann die Wirkung auf Effizienz und Resilienz bei unterschiedlichen Elementen oder Subsystemen und für das Gesamtsystem selbst unterschiedlich ausfallen. Resilienz-steigernde Elemente, wie redundante Netze, Speicher oder Erzeugungsanlagen, erhöhen zwar die Resilienz des Gesamtsystems, verringern jedoch die Effizienz der Einzelanlage, was insbesondere deren Betreiber betrifft. Resilienzgewinne und Effizienzverluste sind also ungleich verteilt, was bspw. eine Herausforderung für die Vergütung bzw. die marktwirtschaftliche Integration innovativer, scheinbar redundanter Systemelemente darstellt.

Ethische Akzeptabilität zu Resilienz

Resilienz trägt dazu bei, das Vorsorgeprinzip umzusetzen. Dieser Aspekt wird teilweise auch durch das Kriterium der ethischen Akzeptabilität im Zuge von Entscheidungen unter Ungewissheit angesprochen. Ebenso wird bewertet, ob die durch die Maßnahmenbündel ausgehenden Risiken den Betroffenen zumutbar sind.

Die Bewertung der ethischen Akzeptabilität berücksichtigt die ethischen Auswirkungen von Maßnahmenbündeln. Bei der Bewertung der Resilienz wird dagegen eher ermittelt, welche Potenziale im System implementiert sind, um mit unbekannten Ereignissen (Störungen) so umzugehen, dass die Systemleistungen erhalten bleiben.

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Bei der Bewertung der Resilienz von Maßnahmen geht es darum, zu überprüfen, ob bei der entsprechenden Maßnahme Unterkriterien berücksichtigt wurden, bei denen man derzeit davon ausgehen kann, dass sie ein System resilienter gegenüber Überraschungen und Unvorhergesehenem machen. Dabei werden nur direkte Wirkungen der Maßnahmen berücksichtigt.

Methode der Bewertung

Bei den zu bewertenden Maßnahmenbündeln handelt es sich um Interventionen, durch die das System in eine gewünschte Richtung verändert wird bzw. es potenziell in die gewünschte Richtung verändert werden könnte. Es gilt also

zu analysieren bzw. abzuschätzen, inwieweit die zu bewertenden zielorientierten Interventionen sich zu Unterkriterien bzw. Indikatoren in Bezug setzen lassen oder sich das System in Bezug auf die Unterkriterien verändern könnte. Dies wird anhand einer Abschätzung der direkten Wirkung der Maßnahmen durchgeführt. Im Falle des Kriteriums Resilienz könnte eine Bewertung also so aussehen, dass zunächst z. B. das Gestaltungsprinzip „Redundanz“ bewertet wird, indem bei einer bestimmten Intervention gefragt wird, inwieweit diese das Potenzial besitzt, Redundanzen im System zu erhöhen. Betrifft die Intervention etwa den Netzausbau, muss die Redundanz des Netzes betrachtet werden, z. B. in Form von redundanten Betriebsmitteln oder vermaschten Netzen. Im Weiteren sind hierfür noch Fragen nach der Angemessenheit der Skala der Bewertung sowie zusätzlich nach der Angemessenheit möglicher Indikatoren zu klären.

Indikatoren

Kontextabhängig werden, wo dies möglich ist, Indikatoren für die Unterkriterien ermittelt. Eine Bewertung erfolgt dann über die Abfrage, ob das Unterkriterium adressiert wird (Ja/Nein-Abfrage) und ob die direkten Wirkungen der Maßnahmen das durch das jeweilige Unterkriterium angesprochene Designkriterium „erhöht“, „gleich belässt“ oder „erniedrigt“. Die meisten dieser Indikatoren werden sich nicht in Bezug auf eine zu bewertende Maßnahme, also ex-ante, bestimmen lassen. Dafür bräuchte man ein hochintegriertes Systemmodell und sehr detailliert beschriebene Maßnahmenpakete, und selbst dann hätte man mit enormen Unsicherheiten zu kämpfen. Es lassen sich aber Aussagen in der Art „Maßnahme verbessert diesen Indikator“ oder „Maßnahme verschlechtert diesen Indikator“ treffen. Wichtig sind dann die Begründungszusammenhänge, damit die Bewertung nachvollziehbar ist. Um die mit dieser Bewertung verbundene große Unsicherheit einzudämmen, ist es angezeigt, dabei eine ganze Reihe von Expertinnen und Experten einzubeziehen (wie bei einer Delphi-Befragung). Hierfür werden Expertinnen und Experten aus den jeweiligen Zielbereichen der Maßnahme hinzugezogen z. B. Energiewirtschaft, Verkehr, Wärme, IKT aber auch möglicherweise Praxis- und Kompetenzpartnerinnen und -partner.

Die Ergebnisse der Unterkriterien werden anschließend zu einer Gesamtbewertung verdichtet (Indexbildung), um eine einfachere Kommunikation zu gewährleisten. Die Unterkriterien werden dabei in der ersten Phase gleich gewichtet.

Die Befragung orientiert sich an den folgenden Fragen (vgl. Tabelle A3).

Tabelle A3: Fragen für die Bewertung der Resilienz-Unterkriterien (Quelle: Universität Bremen)

Unterkriterium: Diversität
• Berücksichtigt die Maßnahme Verschiedenheit, bezogen auf das adressierte Teilsystem (oder die Teilsysteme) und trägt sie zur Vielfalt von technischen oder organisatorischen Optionen in diesen Systemen bei?
• Berücksichtigt die Maßnahme ein ausgeglichenes Verhältnis von Realisierungsoptionen der Systemleistung?
Unterkriterium: Redundanz
• Nummerisch: Trägt die Maßnahme dazu bei, dass im Teilsystem die Anzahl gleichartiger Elemente, also gleicher Funktion und gleicher Funktionsweise, erhöht wird?
• Funktionell: Ändert sich durch die Maßnahme die Verschiedenheit von Elementen im System mit gleicher Funktion?
Unterkriterium: Feedbackmechanismen
• Werden Monitoringsysteme durch die Maßnahme gefördert, reduziert oder verändert?
• Fördert die Maßnahme offene Kommunikations- und Lernstrukturen?
• Sind die Maßnahmen selber mit flexiblen Anpassungsmöglichkeiten bei sich verändernden Anforderungen oder Kontextbedingungen ausgestattet?

Unterkriterium: flexible Kopplungen
• Wird durch die Maßnahme die Entkopplungsfähigkeit von Teilsystemen verbessert?
• Für Rohstoffe und andere Versorgungsketten: Gibt es langfristige Bindungen an Lieferanten oder lassen sich Verträge und Versorgungsrouten flexibel anpassen?
• Werden durch die Maßnahme neue Kopplungen im Energiesystem hinzugefügt oder bestehende aufgelöst?
Unterkriterium: Modularität
• Trägt die Maßnahme dazu bei, dass Schnittstellen im System standardisiert werden?
• Trägt die Maßnahme dazu bei, dass Teilfunktionen zu austauschbaren Modulen zusammengefasst werden können, bzw. dass monolithische Strukturen in Module zerlegt werden können?
Unterkriterium: Subsidiarität
• Befördert die Maßnahme eine polyzentrische Systemführung?
• Enthält die Maßnahme Vorkehrungen, um die Problemlösungsfähigkeit für lokale Probleme auf jeder Organisationsebene zu erhöhen?

Daten und Methoden der Erhebung

Es werden unterschiedliche Arten von Daten für die jeweiligen Unterkriterien benötigt, je nachdem ob allein die direkten Wirkungen der Maßnahmen bewertet werden sollen oder auch indirekte, also durch Wechselwirkung im System vermittelte. Die Konkretisierung der benötigten Daten kann erst erfolgen, wenn der Bewertungsgegenstand bekannt ist. Möglicherweise ist es sinnvoll, für unterschiedliche Maßnahmenbündel angepasste Unterkriterien- bzw. Indikatorensets zu schaffen. Dabei sollen Maßnahmen eines Feldes immer mit denselben Unterkriterien- bzw. Indikatorensets bewertet werden, damit eine Vergleichbarkeit gewährleistet bleibt.

Bei einer ex-ante Bewertung müssen wir grundsätzlich davon ausgehen, dass die direkten Wirkungen von Maßnahmen nicht vollständig vorliegen, bzw. erfasst werden können. Die Bewertung wird durch die Forschenden und Expertinnen und Experten erfolgen. Die Belastbarkeit der Bewertung, die sich auch aus den zugrundeliegenden Daten bzw. ermittelbaren direkten Wirkungen ergibt, wird deshalb auf einer Konfidenz-Skala von „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ erfolgen bzw. an die Belastbarkeitseinstufung der anderen Kriterien angepasst. Dabei werden Subkriterien wie Einigkeit der Expertinnen und Experten und Evidenzniveau berücksichtigt (vgl. Mastrandrea et al. 2011).

Zuarbeit von Partnern im Konsortium

Bei den hier genannten Unterkriterien handelt es sich um Aspekte die bereits bei der Formulierung der Maßnahmenbündel beachtet werden sollten. Hierzu empfehlen wir, dass die jeweils erstellenden Projektpartnerinnen und -partner die angesprochenen Prinzipien, die den Unterkriterien zugrunde liegen, bereits bei der Formulierung der Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel an geeigneten bzw. sinnvollen Stellen inkorporieren. Zusätzlich kann auch über eine vorgelagerte Feedbackschleife, dem AP11 eine Vorversion der Maßnahmenbündel zur Vorbewertung zugespielt werden, sodass bei der ersten Begutachtung ein passendes Unterkriterien- bzw. Indikatorset bestimmt und die hierzu erforderlichen Daten und Zuarbeit aus den anderen AP ermittelt werden können.

Literatur

Brand, U., Giese, B., Gleich, A. von, Heinbach, K. S., Petschow, U., Schnülle, C., Stührmann, S., Stührmann, T., Thier, P., Wachsmuth, J., Wigger, H. (2017). *Auf dem Weg zu Resilienten Energiesystemen! Resiliente Gestaltung des Energiesystems am Beispiel der Transformationsoptionen EE-Methan-System und regionale Selbstversorgung.* Projekt-Abschlussbericht RESYSTRA, Universität Bremen.

Carpenter, S. R., Arrow, K. J., Barrett, S., Biggs, R., Brock, W. A., Crépin, A.-S., Engström, G., Folke, C., Hughes, T. P., Kautsky, N., Li, C.-Z., McCarney, G., Meng, K., Mäler, K.-G., Polansky, S., Scheffer, M., Shogren, J., Sterner, T., Vincent, J. R., Walker, B., Xepapadeas, A., de Zeeuw, A. (2012). *General Resilience to Cope with Extreme Events*. In: Sustainability 4 (12), S. 3248–3259.

Crona, B. I., Parker, J. N. (2012). *Learning in Support of Governance. Theories, Methods, and a Framework to Assess How Bridging Organizations Contribute to Adaptive Resource Governance.* In: E&S 17 (1).

Farrell, A. E., Zerriffi, H., Dowlatabadi, H. (2004). *Energy Infrastructure and Security*. In: Annu. Rev. Environ. Resourc. 29 (1), S. 421–469.

Gershenson, J. K., Prasad, G. J., Zhang, Y. (2003). *Product modularity. Definitions and benefits*. In: Journal of Engineering Design 14 (3), S. 295–313.

Gleich, A. von, Gößling-Reisemann, S., Stührmann, S., Woizeschke, P. (2010). *Resilienz als Leitkonzept – Vulnerabilität als analytische Kategorie*. In: Fichter, K., Gleich, A. von, Pfriem, R., Siebenhüner, B. (Hrsg.). Theoretische Grundlagen für Klimaanpassungsstrategien. Bremen/Oldenburg (nordwest2050-Berichte, 2191-3218), S. 13–49.

Gößling-Reisemann, S., Stührmann, S., Wachsmuth, J., Gleich, A. von (2013). *Vulnerabilität und Resilienz von Energiesystemen*. In: Radtke, J., Henning, B. (Hrsg.). Die deutsche "Energiewende" nach Fukushima. Der wissenschaftliche Diskurs zwischen Atomausstieg und Wachstumsdebatte. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Nachhaltigkeitsforschung, 8, Metropolis, Weimar, S. 367–396.

Huang, C., Kusiak, A. (1998). *Modularity in Design of Products and Systems.* In: IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans (1), S. 66–77.

Lovins, A. B., Lovins, L. H. (2001). *Brittle Power -Energy Strategy for National Security.* Brick House Pub. Co., Andover, Massachusetts, USA.

Mastrandrea, M. D., Mach, K. J., Plattner, G. K., Edenhofer, O., Stocker, T. F., Field, C. B., Matschoss, P. R. (2011). *The IPCC AR5 guidance note on consistent treatment of uncertainties: a common approach across the working groups.* Climatic Change, 108(4), S. 675.

Molyneaux, L., Brown, C., Wagner, L., Foster, J. (2016). *Measuring resilience in energy systems*. *Insights from a range of disciplines.* In: Renewable and Sustainable Energy Reviews 59, S. 1068–1079.

Ostrom, E. (2010). *Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change.* In: Global Environmental Change 20 (4), S. 550–557.

Stirling, A. (2007). *A general framework for analysing diversity in science, technology and society.* In: Journal of the Royal Society, Interface 4 (15), S. 707–719.

5. Effektivität

Mit Beiträgen von: KIT-ITAS
Autorinnen und Autoren: Jürgen Kopfmüller, Volker Stelzer, Armin Bangert, Annika Fricke

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Gemäß der Grundidee des ENavi-Projekts, Wege zur Umsetzung der Energiewende in Deutschland aufzuzeigen und zu bewerten, wird das Kriterium der Effektivität auf die offiziellen energiepolitischen Ziele der Bundesregierung bezogen (s. Tabelle A4).

Tabelle A4: Quantitative Ziele der Energiewende und Status Quo (2015) (Quelle: BMWi 2016, S. 7)

	2015	2020	2030	2040	2050
Treibhausgasemissionen					
Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	-27,2 %*	mindestens -40 %	mindestens -55 %	mindestens -70 %	-80 % bis -95 %
Erneuerbare Energien					
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	14,9 %	18 %	30 %	45 %	60 %
Anteil am Bruttostromverbrauch	31,6 %	mindestens 35 %	mindestens 50 % EEG 2025: 40 bis 45 %	mindestens 65 % EEG 2035: 55 bis 60 %	mindestens 80 %
Anteil am Wärmeverbrauch	13,2 %	14 %			
Anteil im Verkehrsbereich	5,2 %	10 %**			
Effizienz und Verbrauch					
Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-7,6 %	-20 % → -50 %			
Endenergieproduktivität (2008–2050)	1,3 % pro Jahr (2008–2015)	2,1 % pro Jahr (2008–2050)			
Bruttostromverbrauch (gegenüber 2008)	-4,0 %	-10 % → -25 %			
Primärenergiebedarf Gebäude (gegenüber 2008)	-15,9 %	→ -80 %			
Wärmebedarf Gebäude (gegenüber 2008)	-11,1 %	-20 %			
Endenergieverbrauch Verkehr (gegenüber 2005)	1,3 %	-10 % → -40 %			

Hierbei dienen die Ziele der Bundesregierung als Orientierung für die Festlegung der Richtung, in die sich die Indikatoren entwickeln sollen.[16] Es ist zu untersuchen, inwieweit die zu bewertenden Maßnahmenbündel zur Erreichung dieser Ziele beitragen oder sie behindern.

[16] Sollten sich in Zukunft diese Ziele ändern, z. B. durch die Umsetzung der COP 21 Vereinbarungen von Paris, so sollte dann abgestimmt werden, inwieweit diese geänderten oder ergänzten Zielsetzungen in der Bewertung umgesetzt werden.

Neben den quantifizierbaren und mit Zielgrößen versehenen Indikatoren, wurde von der Bundesregierung der Kernenergieausstieg beschlossen und in Gesetzesform gegossen. Aus diesem Grund wird auch dieses Ziel im Kriterium Effektivität betrachtet. Darüber hinaus wurden weitere Themen aus dem Klimaschutzplan 2050 (BMUB 2016) auf der Ebene von Indikatoren für bestimmte Unterkriterien ergänzt (s. Umsetzung in Unterkriterien bzw. Indikatoren).

Das Kriterium der Effektivität wird hier also auf offiziell formulierte Ziele fokussiert, die mit der Umsetzung der Energiewende verbunden werden. Es wird dabei davon ausgegangen, dass alle weiteren, nicht-intendierten (Neben-)Effekte von Maßnahmenbündeln (etwa interpretierbar als Opportunitätskosten) entweder innerhalb dieses Kriteriums oder in den anderen neun Kriterien abgebildet werden (etwa als Negativ-Effekt auf betrachtete Indikatoren).

Umsetzung in Unterkriterien bzw. Indikatoren

Die Definition der Unterkriterien orientiert sich an der entsprechenden Strukturierung der genannten Dokumente der Bundesregierung. Als Grundlage für die Definition bzw. Auswahl von Indikatoren werden zum einen einschlägige energiewissenschaftliche Studien sowie eigene Vorarbeiten, insbesondere im Rahmen des 2016 beendeten Projekts „ENERGY-TRANS“ herangezogen (Rösch et al. 2017; 2018). Zum anderen fließt das Feedback aus dem ENavi-Konsortium, der Betriebsräteplattform und der Praxisakteure aus dem Kompetenzteam ein. Nachfolgend sind beispielhaft Indikatoren für die einzelnen Unterkriterien aufgeführt.

i. Unterkriterium: Treibhausgasemissionen

Betrachtet werden zum einen die Höhe der energiebezogenen Treibhausgasemissionen für verschiedene Sektoren, zum anderen die Änderungen an Wald- und Landwirtschaftsflächen bzw. Landbautypen, da diese sich auf die Entstehung bzw. ökosystemare Aufnahmefähigkeit von Treibhausgasemissionen auswirken.

Beispielindikatoren:

- Treibhausgasemissionen gesamt (differenziert nach Energiewirtschaft, Gebäude, Verkehr, Industrie und GHD, Landwirtschaft, Bundesverwaltung) (in t CO_2-Äquivalenten)
- Anteil Ökolandbau an Landwirtschaftsfläche (in %)
- Waldfläche gesamt (in ha)
- Dauergrünland (Fläche an Dauergrünland in ha)

ii. Unterkriterium: Anteil Erneuerbarer Energien

Da der Einsatz der Erneuerbaren Energien zur Treibhausgasemissionsreduktion und zur Reduktion von Umweltschädigungen durch die Nutzung fossiler Energieträger beiträgt, werden hier die EE-Anteile im Endenergieverbrauch und in den verschiedenen Energiesystem-Sektoren betrachtet.

Beispielindikatoren:

- Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch (in %)
- Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch[17] (in %)
- Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch (in %)
- Anteil der Erneuerbaren Energien im Verkehrsbereich (in %)

iii. Unterkriterium: Energieverbrauch/-effizienz

Der Energieverbrauch und die Energieeffizienz bzw. Energieproduktivität sind, abhängig von der Zusammensetzung der Energieträger, wesentliche Einflussgrößen auf die Höhe der Klimagasemissionen und der energiebedingten Umweltschädigungen. Berücksichtigt werden die Energiesystem-Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Letzterer anhand verschiedener, den Energieverbrauch beeinflussender Indikatoren.

Beispielindikatoren:

- Primärenergieverbrauch (in PJ)
- Bruttostromverbrauch[18] (in TWh)
- Primärenergiebedarf Gebäude (in PJ)
- Endenergieverbrauch Verkehr (in PJ)
- Endenergieproduktivität (in € pro PJ)
- Anzahl Elektroautos[19]
- Wegeanteil des nicht-motorisierten Individualverkehrs (Fußgänger und Fahrrad) am Modal Split (in %)
- Anteil ÖPNV am Modal Split (in %)

iv. Unterkriterium: Kernenergieausstieg

Der Kernenergieausstieg stellt ein zentrales Ziel der Bundesregierung dar. Ausgewählt wurden hier Indikatoren, die sich auf zwei zentrale mit diesem Energieträger in Verbindung gebrachte Risikoquellen beziehen: die Zahl der noch in Be-

[17] Von der Expertenkommission zum Monitoring der Energiewende wird vorgeschlagen, den Anteil der Erneuerbaren Energien auf die Bruttostromerzeugung zu beziehen.

[18] Von der Expertenkommission zum Monitoring der Energiewende wird vorgeschlagen, diesen Indikator mit Blick auf die angestrebte Sektorenkopplung (Wärme- und Verkehrssektor) zu streichen.

[19] Das Ziel der Bundesregierung bezieht sich auf eine Absolutzahl. Es wurde von Praxisakteuren vorgeschlagen, die Steigerung der E-Fahrzeuge in Relation zu konventionellen Antrieben zu erheben.

trieb befindlichen Kraftwerke und der Anteil des noch nicht endgelagerten hochradioaktiven Abfalls.

Beispielindikatoren:

- Anzahl der Kernkraftwerke im Betrieb
- Anteil an hoch-radioaktivem Abfall, der nicht in einem Endlager untergebracht ist (in Megagramm Schwermetall)

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Das Vorgehen im ENavi-Prozess sieht vor, dass in AP1 Abschätzungen zu Folgen gebündelt werden, die sich aus der Umsetzung eines Maßnahmenbündels voraussichtlich ergeben, um diese dann an das AP11 zur Bewertung weiterzuleiten. Diese Folgenabschätzungen stammen weitestgehend aus den AP2 bis 10 und liegen als „natürliche Werte“ vor – z. B. als physikalische Größen. Damit die Vergleichbarkeit von Kriterien, Unterkriterien und Indikatoren gewährleistet werden kann, müssen diese Werte entsprechend transformiert werden. Dies kann etwa durch die Übertragung in ein anschauliches Ampelsystem geschehen, in dem positive Auswirkungen ‚grün‘ und negative Auswirkungen ‚rot‘ dargestellt werden. Zum einen erfolgt eine Bewertung in Relation zum Ist-Zustand. In diesem Fall wird auf einschlägige Statistiken zu dem jeweiligen Thema zurückgegriffen. Zum anderen werden eine vergleichende Bewertung von Maßnahmenbündeln sowie eine Bewertung in Relation zu einem bestimmten Zielwert durchgeführt. In beiden Fällen erfolgt die Visualisierung der Ergebnisse unter Anwendung des Ampelsystems.

Die Aufbereitung der Bewertungsergebnisse für den Stakeholderdiskurs macht außerdem eine aggregierte Darstellung der Indikatoren und Unterkriterien erforderlich. Dabei wird innerhalb zulässiger Grenzwerte von einer grundsätzlichen Gleichgewichtung zwischen einzelnen Indikatoren und Unterkriterien ausgegangen. Den Stakeholdern soll in einem diskursiven Bewertungsschritt jedoch ermöglicht werden, diese Gewichtung hinsichtlich ihrer individuellen Präferenzlage anzupassen.

Die zuvor genannten Indikatoren zur Bewertung des Energiesystems basieren im Wesentlichen auf den Ergebnissen des Projektes „ENERGY-TRANS“ (vgl. Rösch et al. 2017; 2018). Sie sind unseres Erachtens aus guten Gründen dazu geeignet, im Rahmen von „ENavi“ die Auswirkungen von Maßnahmenbündeln auf die Nachhaltigkeit des Energiesystems zu bewerten. Es ist dennoch möglich, dass sich aufgrund von Einschätzungen der Stakeholder, aus Datenverfügbarkeitsgründen aufgrund der spezifischen Ausprägung eines Maßnahmenbündels o. ä. andere Indikatoren als geeigneter erweisen. Dies gilt es jeweils im Einzelfall zu prüfen.

Literatur

BMUB (2016). *Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. Berlin.

BMWi (2016). *Fünfter Monitoring-Bericht der Energiewende. Energie der Zukunft. Berichtsjahr 2015.* Berlin.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Fricke, A. (2018). *Sustainability Assessment of the German Energy Transition. Energy, Sustainability and Society*.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Lichtner, P. (2017). *Indicator system for the sustainability assessment of the German energy system and its transition.* Energy, Sustainability and Society 7 (1), S. 1-13.

6. Kosteneffizienz / Gesamtkosten

Mit Beiträgen von: WWU Münster WiWi
Autoren: Oliver Kaltenegger, Andreas Löschel

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Die Diskussion um die Belastungen durch energiepolitische Entscheidungen kann in einem ersten Schritt mittels der einfachsten Indikatoren wirtschaftlicher Analysen, nämlich mittels Preisen bzw. Preisänderungen, geführt werden. Politische Maßnahmen können etwa zu steigenden oder fallenden Strompreisen führen und damit Marktakteure zusätzlich belasten oder entlasten.

Preise alleine geben allerdings nur ein sehr verkürztes Bild auf Belastungswirkungen oder auf die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen. Auch Rückschlüsse auf die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, etwa im internationalen Kontext, sind nur bedingt möglich. So haben Preissteigerungen auf Unternehmen mit effizientem Energieeinsatz ganz andere Wirkungen als auf ein ineffizientes (aber ansonsten vergleichbares) Unternehmen. Ein besseres Maß sind daher Kosten, welche Preise und Energiemengen berücksichtigen (vgl. auch Kapitel 7 in Löschel et al. 2014a).

Neben den angesprochenen absoluten Metriken gibt es auch relative Indikatoren, die als Effizienz das Verhältnis von Aufwand / Input zu Ertrag / Output zum Ausdruck bringen. Im AP11 wird ausschließlich ein ökonomisches Verständnis von Effizienz adressiert, verstanden als Kosten aus den Maßnahmenbündeln je Einheit der Erreichung eines bestimmten Ziels (vgl. insbesondere Ziele des Effektivitäts-Kriteriums). Damit zielt das Kriterium auf eine angemessene Problemlösung ab, da implizit eine Abwägung zwischen den Kosten des jeweiligen Maßnahmenbündels insgesamt und den zu erwartenden Auswirkungen desselben vorgenommen wird. Da finanzielle Mittel knapp sind, ist die Auswahl kosteneffizienter Maßnahmenbündel zu bevorzugen.

Auf Mikroebene, d. h. auf Ebene einzelner Akteure, sagen die Indikatoren noch nichts über ihr aggregiertes Niveau aus. Daher sind die Indikatoren um die Meso- und Makroebene, etwa Sektoren und die Volkswirtschaft insgesamt, zu ergänzen.

Ferner sollten resultierende Gesamtkosten auf sektoraler Ebene auf die Wertschöpfung bzw. auf gesamtwirtschaftlicher Ebene auf das Bruttoinlandsprodukt bezogen werden, um weitere sinnvolle indikative Maße für die Kostenbelastung zu erhalten.

Für denkbare besondere Aufwandsformen (z. B. Zeit, …) gilt, dass sie in die Logik der jeweiligen Kriterien integrierbar sein müssen – z. B. durch die Umrechnung in monetäre Größen oder Äquivalente.

Die ebenfalls zentralen und häufig verwendeten stofflich-/ressourcenbedarfs-bezogenen Effizienz-Indikatoren werden dem Kriterium der Umwelt- und Ressourcenschonung zugerechnet und dort behandelt.

Umsetzung in Unterkriterien bzw. Indikatoren

Als allgemeine (Ausgangs-)Indikatoren können (s. oben) energie- und klimaspezifische Preise bzw. Preisentwicklungen betrachtet und bewertet werden:

- Preise (z. B. in ct / kWh oder € / t CO_2)

i. Unterkriterium: Kosteneffizienz

Das Unterkriterium der Kosteneffizienz kann z. B. anhand folgender Indikatoren erfasst werden:

- Kosten je t CO_2-Reduktion (in € je t CO_2-Reduktion)
- Kosten je eingesparter Energieeinheit (z. B. in € je eingesparter kWh)
- Kosten je ausgebauter EE-Einheit (z. B. in € je kWh)

Die Kosten je eingesparter t CO_2 werden von Aldy und Pizer (2016) als eine der wichtigen Metriken zur Beurteilung der Emissionsreduktions-Anstrengungen empfohlen. Analoge Indikatoren, bezogen auf die anderen Ziele des Effektivitätskriteriums (z. B. Reduktion des Energieverbrauchs), sind in diesem Zusammenhang vorstellbar.

ii. Unterkriterium: Gesamtkosten

Bei den Indikatoren für das Unterkriterium Gesamtkosten ist in absolute und relative Größen zu unterscheiden.

Absolut:

- Jeweils entsprechende absolute (Veränderung der) Gesamtkosten für Unternehmen, Sektoren und die Volkswirtschaft insgesamt (in €)
- Auf Ebene der Volkswirtschaft zusätzlich: (Veränderung der) Letztverbraucherausgaben für Strom, Wärme und Verkehr (in €)

Relativ:

- (Veränderung der) Gesamtkosten für Unternehmen, Sektoren und die Volkswirtschaft bezogen auf die Wertschöpfung bzw. auf das Bruttoinlandsprodukt (in %), z. B. sogenannte Energiestückkosten

Die Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ empfiehlt die Verwendung der aggregierten Letztverbraucherausgaben (absolut und gebrochen am BIP) für Strom, im Verkehr und für Wärmedienstleistungen zum Monitoring der Entwicklung der volkswirtschaftlichen Gesamtkosten. Auf Ebene der Unternehmen empfiehlt die Kommission die Energiestückkosten, d. h. den Anteil der Energiekosten an der Wertschöpfung, als einen wichtigen Indikator für die energiekosteninduzierte Belastung von Unternehmen. Auf Ebene der Haushalte ist der High Cost / Low Income-Indikator empfehlenswert (vgl. insbesondere Anhang in Löschel et al. 2017, Kapitel 7 in Löschel et al. 2016, Kapitel 8 in Löschel et al. 2015, Kapitel 11 in Löschel et al. 2014b sowie Kapitel 7 in Löschel et al. 2014a).

Abschätzungen zu potenziellen aggregierten ökonomischen Wirkungen von Energiewende- bzw. Klimaschutz-Maßnahmen werden in der Regel als Abweichungen von einem Referenzszenario ohne diese Maßnahmen modelliert (vgl. Kapitel 6.3.6 in Clarke et al. 2014). Dies gilt auch für die in den anderen Arbeitspaketen des Projektes erarbeiteten ENavi-Modelle. Besonders hinzuweisen ist auf Unterschiede zwischen idealisierten Maßnahmenumsetzungs-Szenarien unter Idealbedingungen (z. B. keine weiteren Marktversagenstatbestände außerhalb des Klimaproblems) und nicht-idealisierten Szenarien. Erstgenannte Szenarien werden häufig als Benchmark herangezogen. Die beschriebene Vorgehensweise ist mit den hier diskutierten Indikatoren vereinbar.

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Für Aussagen über den Ist-Zustand wird in der Regel auf offizielle oder andere Statistiken zurückgegriffen und für die Zukunftsbetrachtungen werden von den AP2 bis 10, soweit möglich, Folgenabschätzungen zu künftigen Entwicklungen von Indikatoren durchgeführt. Auf der Basis dieser Ergebnisse wird eine Bewertung der Auswirkungen von Maßnahmenbündeln auf die Indikatoren in quantitativer oder qualitativer Weise vorgenommen.

Literatur

Aldy, J. E., Pizer, W. A. (2016). *Alternative Metrics for Comparing Domestic Climate Change Mitigation Efforts and the Emerging International Climate Policy Architecture.* Review of Environmental Economics and Policy, 10(1), S. 3-24.

Clarke, L., Jiang, K., Akimoto, K., Babiker, M., Blanford, G., Fisher-Vanden, K., Hourcade, J. C., Krey, V., Kriegler, E., Löschel, A., McCollum, D., Paltsev, S., Rose, S., Shukla, P. R., Tavoni, M., van der Zwaan, B. C. C., and van Vuuren, D. P. (2014). *Assessing Transformation Pathways.* In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, J., Schlömer, S., von Stechow, C., Zwickel, T. and Minx, J. C. (Hrsg.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H. (2014a). *Expertenkommission zum Monitoring-Prozess "Energie der Zukunft": Stellungnahme zum zweiten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2012*. Berlin, Mannheim, Stuttgart.

Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H. (2014b). *Expertenkommission zum Monitoring-Prozess "Energie der Zukunft": Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013.* Berlin, Münster, Stuttgart.

Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H. (2015). *Expertenkommission zum Monitoring-Prozess "Energie der Zukunft": Stellungnahme zum vierten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2014.* Berlin, Münster, Stuttgart.

Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H. (2016). *Expertenkommission zum Monitoring-Prozess "Energie der Zukunft": Stellungnahme zum fünften Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2015.* Berlin, Münster, Stuttgart.

Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H. (2017). *Expertenkommission zum Monitoring-Prozess "Energie der Zukunft": Kurzkommentar zu Stand und wichtigen Handlungsfeldern der Energiewende.* Berlin, Münster, Stuttgart.

7. Förderung des sozialen Zusammenhalts

Mit Beiträgen von: KIT-ITAS
Autorinnen und Autoren: Jürgen Kopfmüller, Volker Stelzer, Armin Bangert, Annika Fricke

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Die Aufrechterhaltung bzw. Förderung des gesellschaftlichen Zusammenhalts von der nachbarschaftlichen bis zur gesamtgesellschaftlichen Ebene stellt ein zentrales Element für ein lebenswertes und zukunftsfähiges Gemeinwesen und damit für eine nachhaltige Entwicklung dar, wie u. a. Kopfmüller et al. 2001 im Zusammenhang mit der systematischen Entwicklung des Integrativen Konzeptes Nachhaltiger Entwicklung (ICoS) dargelegt haben (s. Kopfmüller et al. 2001, S. 67 f.). Im Sinne der Verantwortung für heutige und zukünftige Generationen ist sie erforderlich sowohl für einen angemessenen Umgang mit anstehenden Herausforderungen als auch für die Erreichung von gesetzten Zielen, wie sie etwa im Energiebereich existieren. Gesellschaftlicher Zusammenhalt wird häufig mit dem Begriff der sozialen Ressourcen in Zusammenhang gebracht. Mit Eigenschaften wie Toleranz, Solidarität, Integrationsfähigkeit, Gemeinwohlorientierung oder Rechts- und Gerechtigkeitssinn beschreiben sie den „Kitt“, der Gesellschaften zusammenhält (ebd., S. 78). Grundsätzlich kann dieser Zusammenhalt durch ganz verschiedene Faktoren sowohl beschrieben als auch beeinflusst werden. Einige davon werden an anderer Stelle des Bewertungsansatzes betrachtet, insbesondere beim Kriterium „Legitimität“, wo es um die Teilhabe an oder Transparenz und Rechtmäßigkeit von Entscheidungsprozessen geht, beim Kriterium der „ethischen Akzeptabilität“, wo Fragen der Gerechtigkeit und der Akzeptabilität von Entscheidungen adressiert werden, sowie beim Kriterium der „Legalität“. Messung und Analyse werden dort vor allem auf Basis von Diskurs- und Argumentationsanalysen sowie Befragungsergebnissen durchgeführt.

Im Unterschied und in Ergänzung dazu werden hier Indikatoren betrachtet, die sich auf eher messbare, primär ökonomisch relevante Aspekte beziehen, die mit dem Begriff des sozialen Zusammenhalts in Verbindung gebracht werden können. Der Blick wird hier zunächst auf den ermöglichenden Staat in seiner Verantwortung für die Gewährleistung der Daseinsvorsorge für alle heutigen und künftigen Gesellschaftsmitglieder gerichtet. Im Sinne des mittlerweile auch verfassungsrechtlich verankerten Vorsorgeprinzips ist der Staat verpflichtet, dafür Sorge zu tragen, dass die Voraussetzungen dafür (etwa infrastruktureller Art wie im Fall des Energiesystems) existieren und dass negative Auswirkungen oder Risiken für besonders vulnerable Gruppen der Gesellschaft wirtschaftlicher oder gesundheitlicher Art minimiert werden (ebd., S. 190 ff.). Im vorliegenden Kontext geht es vor allem um die Grundversorgung gegenwärtiger Generationen mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen (insbesondere technische Versorgungsinfrastrukturen in den Sektoren Energie, Wasser, usw.) und die Frage, in welchem Umfang und welcher Qualität sie kommenden Generationen hinterlassen werden sollen. Entsprechende staatliche Aktivitäten haben Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte. Der Staat tritt hier sowohl als Investor auf, was die Ausgabenseite der öffentlichen Haushalte betrifft, als auch als Generator von Einnahmen z. B. aus Steuern, Abgaben oder Gebühren. Eine ausgewogene, situationsangepasste Balance zwischen beiden Funktionen, wie sie mit dem ersten der unten aufgeführten Indikatoren betrachtet werden soll, ist die Voraussetzung dafür, dass sowohl die Daseinsvorsorge als auch die Fähigkeit des Staates, diese bereitzustellen, dauerhaft gewährleistet ist. Im Idealfall resultiert daraus ein entsprechendes Vertrauen der Gesellschaft in die verantwortlichen Institutionen, was als eine Voraussetzung für die Entstehung bzw. Erhaltung eines gesamtgesellschaftlichen Zusammenhalts interpretiert werden kann.

Mit dem Indikator zu den Energiekosten in ärmeren Haushalten wird eine der oben angesprochenen vulnerablen Gruppen adressiert. Die soziale Verteilung von Rechten und Pflichten, insbesondere von Vorteilen und Lasten, die hier aus Maßnahmenbündeln zur Erreichung energiepolitischer Ziele resultieren, hat erheblichen Einfluss auf den Grad der Akzeptanz und Unterstützung von Transformationsprozessen. Faktische bzw. durch die Betroffenen wahrgenommene Gerechtigkeit oder Fairness bezogen auf Verfahren und Verteilungsergebnisse stellt einen zentralen Erfolgsfaktor hierfür dar (ebd., S. 131). Darüber was als gerecht oder fair angesehen werden soll, muss in einer Gesellschaft eine Verständigung erzielt werden. Der Begriff der Energiearmut wird in diesem Zusammenhang aktuell immer wieder in die Diskussion gebracht, obwohl es bislang keine konsensfähige einheitliche Definition hierzu gibt und entsprechend kontrovers diskutiert wird, inwieweit dieses Phänomen etwa in Deutschland anzutreffen ist (Strünck 2017, Tews 2014, Kopatz et al. 2010). Dennoch könnte eine in diesem Sinne als überproportional hoch eingeschätzte Belastung ärmerer Haushalte als Indiz für mangelnden gesellschaftlichen Zusammenhalt in dem Sinne interpretiert werden, dass der Staat bzw. die Gesellschaft nicht in der Lage oder nicht bereit sind, diese Belastung zu vermeiden.

Als ein weiterer Indikator mit Relevanz für gesellschaftlichen Zusammenhalt wird die Anzahl der Energiegenossenschaften vorgeschlagen. Sie spielen vor allem für den dezentralen Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion in Deutschland im neuen Jahrtausend eine wichtige Rolle. Sie sind vor allem dadurch gekennzeichnet, dass sie Kapital gleichgesinnter engagierter Privatpersonen erschließen und mit ihrer regionalen Orientierung und genossenschaftlichen Mitbestimmungsprämisse einen akzeptanzfördernden Erfolgsfaktor für die Energiewende darstellen (Klagge et al. 2016). Eine hohe bzw. steigende Anzahl solcher Kooperativen kann als Indiz für hohen bzw. wachsenden Zusammenhalt interpretiert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2014 nun die bisher sehr günstigen Förderbedingungen sukzessive wegfallen, die für die Geschäftsmodelle vieler Energiegenossenschaften zentral waren. Damit dürfte deren „Boomphase" zunächst beendet sein, was bei der Beurteilung des Trends ihrer Anzahl zu berücksichtigen sein wird. Sie werden zu Anpassungen und Innovationen gezwungen sein, wenn sie ihre bisherige Rolle beibehalten wollen.

Schließlich wird auch das Thema der Auswirkung von Energiewende-Maßnahmen auf die Potenziale zur Vermeidung bzw. friedlichen Austragung von Konflikten untersucht. Wie mit bestehenden oder zu erwartenden Konflikten in einer Gesellschaft umgegangen wird, hat erheblichen Einfluss auf den Zusammenhalt bzw. das Vertrauen der Akteurinnen und Akteure in die einschlägigen Institutionen. Sie können daran gemessen werden, inwieweit sie in der Lage sind, eine Orientierungs- und Ordnungsfunktion zu erfüllen, die eine Vermittlung und einen Ausgleich zwischen den verschiedenen Gruppen zum Ziel hat (Kopfmüller et al. 2001, S. 105 f.). Die Analysen werden hier primär qualitativ auf Basis von Befragungen und Expertinnen- und Experteneinschätzungen durchgeführt.

Beispielindikatoren:

- Auswirkungen auf den Staatshaushalt (Bund, Länder, Gemeinden) (Einnahmen- und Ausgabenseite) (in €, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)
- Auswirkung auf die Möglichkeit der Konfliktvermeidung oder friedlichen Konfliktaustragung (Expertinnen- und Expertenschätzung)
- Anteil der Energiekosten in Haushalten mit geringem Einkommen an den gesamten Konsumausgaben dieser Haushalte
- Anzahl der Energiegenossenschaften im Bereich Erneuerbarer Energien

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Das Vorgehen im ENavi-Prozess sieht vor, dass in AP1 Abschätzungen zu Folgen gebündelt werden, die sich aus der Umsetzung eines Maßnahmenbündels voraussichtlich ergeben, um diese dann an das AP11 zur Bewertung weiterzuleiten. Diese Folgenabschätzungen stammen weitestgehend aus den AP2 bis 10 und liegen als „natürliche Werte" vor – z. B. als physikalische Größen. Damit die Vergleichbarkeit von Kriterien, Unterkriterien und Indikatoren gewährleistet werden kann, müssen diese Werte entsprechend transformiert werden. Dies kann etwa durch die Übertragung in ein anschauliches Ampelsystem geschehen, in dem positive Auswirkungen ‚grün' und negative Auswirkungen ‚rot' dargestellt werden. Zum einen erfolgt eine Bewertung in Relation zu dem Ist-Zustand. In diesem Fall wird auf einschlägige Statistiken zu dem jeweiligen Thema zurückgegriffen. Zum anderen werden eine vergleichende Bewertung von Maßnahmenbündeln sowie eine Bewertung in Relation zu einem bestimmten Zielwert durchgeführt. In beiden Fällen erfolgt die Visualisierung der Ergebnisse unter Anwendung des Ampelsystems.

Die Aufbereitung der Bewertungsergebnisse für den Stakeholderdiskurs macht außerdem eine aggregierte Darstellung der Indikatoren und Unterkriterien erforderlich. Dabei wird innerhalb zulässiger Grenzwerte von einer grundsätzlichen Gleichgewichtung zwischen einzelnen Indikatoren und Unterkriterien ausgegangen. Den Stakeholdern soll in einem diskursiven Bewertungsschritt jedoch ermöglicht werden, diese Gewichtung hinsichtlich ihrer individuellen Präferenzlage anzupassen.

Die zuvor genannten Indikatoren zur Bewertung des Energiesystems basieren im Wesentlichen auf den Ergebnissen des Projektes „ENERGY-TRANS" (vgl. Rösch et al. 2017; Rösch et al. 2018). Sie sind unseres Erachtens aus guten Gründen dazu geeignet, im Rahmen von „ENavi" die Auswirkungen von Maßnahmenbündeln auf die Nachhaltigkeit des Energiesystems zu bewerten. Es ist dennoch möglich, dass sich aufgrund von Einschätzungen der Stakeholder, aus Datenverfügbarkeitsgründen oder aufgrund der spezifischen Ausprägung eines Maßnahmenbündels o. ä. andere Indikatoren als geeigneter erweisen. Dies gilt es jeweils im Einzelfall zu prüfen.

Literatur

Klagge, B., Schmole, H., Seidl, I., Schön, S. (2016). *Zukunft der deutschen Energiegenossenschaften. Herausforderungen und Chancen aus einer Innovationsperspektive.* In: Raumforschung und Raumordnung 74 (3), S. 243–258.

Kopatz, M., Spitzer, M., Christanell, A. (2010). *Energiearmut: Stand der Forschung, nationale Programme und regiona-*

le Modellprojekte in Deutschland, Österreich und Großbritannien. Wuppertal Paper Nr. 184. Wuppertal.

Kopfmüller, J., Brandl, V., Jörissen, J., Paetau, M., Banse, G., Coenen, R., Grunwald, A. (2001). *Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet - Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren.* Berlin, S. 152-163.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Fricke, A. (2018). *Sustainability Assessment of the German Energy Transition. Energy, Sustainability and Society*.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Lichtner, P. (2017). Indicator system for the sustainability assessment of the German energy system and its transition. Energy, Sustainability and Society 7 (1), S. 1-13.

Strünck, C. (2017). *Energiearmut bekämpfen – Instrumente, Maßnahmen und Erfolge in Europa.* Friedrich-Ebert-Stiftung. Berlin.

Tews, K. (2014). *Energiearmut – vom politischen Schlagwort zur handlungsleitenden Definition.* In: GAIA 23 (1), S. 14–18.

8. Wirtschaftliche Planungssicherheit und Beitrag zur gesellschaftlichen Wohlfahrt

Mit Beiträgen von: KIT-ITAS
Autorinnen und Autoren: Jürgen Kopfmüller, Volker Stelzer, Armin Bangert, Annika Fricke

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

In diesem Kriterium werden wirtschaftliche Aspekte in zweierlei Hinsicht adressiert. Erstens mit Bezug auf die Planungssicherheit derjenigen Akteursgruppen, die mit ihren Investitionen dazu beitragen sollen, dass die Ziele der Energiewende erreicht werden können. Auch wenn das Eingehen ökonomischer Risiken häufig als zentrales Element unternehmerischen Handelns gesehen wird, so stellt ein gewisses Maß an Planungssicherheit doch eine ebenso wichtige Voraussetzung für das Tätigen von Investitionen dar. Diese sind Voraussetzung für die Schaffung eines nachhaltigen Energiesystems und für die Sicherung der materiellen Existenz heutiger und zukünftiger Generationen. Eine entsprechende Argumentation wird auch bei Kopfmüller et al. bei der Darstellung des systematisch erarbeiteten integrativen Konzeptes detailliert erläutert (s. Kopfmüller et al. 2001, S. 84). Investitionen in die Energiewende sind damit eine notwendige Bedingung für die Gewährleistung wirtschaftlicher Wohlfahrt – als Teil einer umfassender verstandenen gesellschaftlichen Wohlfahrt (ebd., S. 89). Aus Investitionen resultierende Wirkungen, die gesellschaftliche Wohlfahrt negativ beeinflussen können (z. B. Umweltschädigungen), werden im Rahmen anderer Kriterien betrachtet (s. „Umwelt- und Ressourcenschonung“).

Eine Möglichkeit, die Planungssicherheit bzw. eine Voraussetzung dafür zu messen und zu beurteilen, besteht in der Untersuchung dessen, inwieweit die Gewährleistung eines (zu definierenden) Mindestmaßes an Rendite einer Investition über die Zeit möglich ist bzw. inwieweit diese durch Maßnahmenbündel beeinflusst wird. Für die Frage, wie hoch dieses Mindestmaß ist, gibt es keine allgemeingültige Antwort. Entscheidungen hierüber müssen kontextabhängig getroffen werden. Die Realisierung einer Rendite hängt im Wesentlichen von wirtschaftlichen (marktbezogenen, unternehmensinternen usw.) Gegebenheiten, aber auch von politischen oder wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab (ebd., S. 90), sofern sie die rendite-relevanten Produktions- oder Absatzbedingungen eines Unternehmens beeinflussen. Die hierzu erforderlichen, im Kern prospektiven Informationen werden vor allem auf Abschätzungen und Prognosen derjenigen Projektbeteiligten beruhen, die Maßnahmenbündel formulieren und analysieren.

Zweitens werden Faktoren in den Blick genommen, die geeignet sind, einen direkten Beitrag zur Bewahrung bzw. Steigerung der wirtschaftlichen Wohlfahrt zu leisten. Dies kann sowohl in der einzelwirtschaftlichen Perspektive betroffener Unternehmen oder Branchen als auch der gesamtwirtschaftlichen Perspektive geschehen. Beispielsweise können hier Effekte von Maßnahmenbündeln auf die Wertschöpfung von Unternehmen oder der Volkswirtschaft oder auf die entsprechende Wettbewerbsfähigkeit – etwa über die Veränderung von Marktanteilen als Folge von veränderten Kosten- oder Qualitätsgegebenheiten definiert – betrachtet werden. Einen weiteren, die wirtschaftliche Wohlfahrt beeinflussenden Faktor stellt die Innovationskraft einer Gesellschaft dar (ebd., S. 95 ff.). Sie kann etwa anhand thematisch einschlägiger Patente („Output-Perspektive“) oder auch des Grads eines funktionsfähigen, freien Wettbewerbs („Input-Perspektive“) gemessen werden. Der Blick kann aber auch auf den weiten Bereich nicht-technischer Innovationen organisatorischer, sozialer oder institutioneller Art gerichtet werden. Schließlich kommt auch der Beschäftigungssituation eine erhebliche Bedeutung für die wirtschaftliche Wohlfahrt zu. Betrachtet wird hier die durch Maßnahmenbündel eintretende Veränderung, d. h. geschaffene oder wegfallende Arbeitsplätze. Dabei soll auch auf die Qualität dieser Arbeitsplätze in dem Sinne geschaut werden, dass möglichst wenige prekäre Beschäftigungsverhältnisse geschaffen werden. Darunter sind solche zu verstehen, die sich im Niedriglohnsektor bewegen, die nicht auf Dauer und Kontinuität angelegt sind, die unfreiwillig teilzeitbeschäftigt sind, die im Leih- und Zeitarbeitsverhältnis sind, die keine Absicherung durch die Sozialversicherung oder nur geringe arbeitsrechtliche Schutzrechte aufweisen.

Beispielindikatoren:

- Gewährleistung eines Mindestmaßes an Rendite über die Zeit (in % pro Zeiteinheit)
- Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung (Wirtschaftskraft) (in €) und Wettbewerbsfähigkeit (quantitativ oder qualitativ, z. B. Umsatzmarktanteile)
- Beitrag zur gesellschaftlichen Innovationskraft (quantitativ, z. B.: Patente; qualitativ, z. B.: soziale und institutionelle Innovation)
- Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung (geschaffene Arbeitsplätze)

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Das Vorgehen im ENavi-Prozess sieht vor, dass in AP1 Abschätzungen zu Folgen gebündelt werden, die sich aus der Umsetzung eines Maßnahmenbündels voraussichtlich ergeben, um diese dann an das AP11 zur Bewertung weiterzulei-

ten. Diese Folgenabschätzungen stammen weitestgehend aus den AP2 bis 10 und liegen als „natürliche Werte“ vor – z. B. als physikalische Größen. Damit die Vergleichbarkeit von Kriterien, Unterkriterien und Indikatoren gewährleistet werden kann, müssen diese Werte entsprechend transformiert werden. Dies kann etwa durch die Übertragung in ein anschauliches Ampelsystem geschehen, in dem positive Auswirkungen ‚grün‘ und negative Auswirkungen ‚rot‘ dargestellt werden. Zum einen erfolgt eine Bewertung in Relation zu dem Ist-Zustand. In diesem Fall wird auf einschlägige Statistiken zu dem jeweiligen Thema zurückgegriffen. Zum anderen werden eine vergleichende Bewertung von Maßnahmenbündeln sowie eine Bewertung in Relation zu einem bestimmten Zielwert durchgeführt. In beiden Fällen erfolgt die Visualisierung der Ergebnisse unter Anwendung des Ampelsystems.

Die Aufbereitung der Bewertungsergebnisse für den Stakeholderdiskurs macht außerdem eine aggregierte Darstellung der Indikatoren und Unterkriterien erforderlich. Dabei wird innerhalb zulässiger Grenzwerte von einer grundsätzlichen Gleichgewichtung zwischen einzelnen Indikatoren und Unterkriterien ausgegangen. Den Stakeholdern soll in einem diskursiven Bewertungsschritt jedoch ermöglicht werden, diese Gewichtung hinsichtlich ihrer individuellen Präferenzlage anzupassen.

Die zuvor genannten Indikatoren zur Bewertung des Energiesystems basieren im Wesentlichen auf den Ergebnissen des Projektes „ENERGY-TRANS“ (vgl. Rösch et al. 2017; Rösch et al. 2018). Sie sind unseres Erachtens aus guten Gründen dazu geeignet, im Rahmen von „ENavi“ die Auswirkungen von Maßnahmenbündeln auf die Nachhaltigkeit des Energiesystems zu bewerten. Es ist dennoch möglich, dass sich auf Grund von Einschätzungen der Stakeholder, aus Datenverfügbarkeitsgründen oder aufgrund der spezifischen Ausprägung eines Maßnahmenbündels o.ä. andere Indikatoren als geeigneter erweisen. Dies gilt es jeweils im Einzelfall zu prüfen.

Literatur

Kopfmüller, J., Brandl, V., Jörissen, J., Paetau, M., Banse, G., Coenen, R., Grunwald, A. (2001). *Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet - Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren.* Berlin, S. 152-163.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Fricke, A. (2018). *Sustainability Assessment of the German Energy Transition. Energy, Sustainability and Society*.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Lichtner, P. (2017). *Indicator system for the sustainability assessment of the German energy system and its transition.* Energy, Sustainability and Society 7 (1), S. 1-13.

9. Schutz der menschlichen Gesundheit

Mit Beiträgen von: KIT-ITAS
Autorinnen und Autoren: Volker Stelzer, Jürgen Kopfmüller, Armin Bangert, Annika Fricke

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Die Erhaltung der menschlichen Gesundheit stellt ein zentrales und existenzielles Schutzziel nachhaltiger Entwicklung dar. Im Brundtland-Bericht wird explizit ein Grundrecht auf eine gesunde Umwelt postuliert: *„Alle Menschen haben ein Grundrecht auf eine Umwelt, die ihrer Gesundheit und ihrem Wohlergehen angemessen ist“* (Hauff 1987, S. 387). Aus diesem Grund ist der Schutz der menschlichen Gesundheit eine der Regeln im Integrativen Konzept Nachhaltiger Entwicklung (IKoNE). Ebenso ist in den meisten Verfassungen der westlichen Welt ein Grundrecht auf „körperliche Unversehrtheit“ enthalten.

Im deutschen Umweltrecht wird dieser Verpflichtung durch das Vorsorgegebot Rechnung getragen, bei dem der Schutz des Menschen vor stoffbezogenen Risiken bereits im Vorfeld der Gefahrenabwehr im Mittelpunkt steht. Das Vorsorgeprinzip ist durch Art. 20a verfassungsrechtlich verankert. Demnach ist der Staat schon dann zum Handeln aufgerufen, wenn Schadensmöglichkeiten nicht ausgeschlossen werden können, weil bestimmte Ursachenzusammenhänge nach dem derzeitigen Wissensstand weder bejaht noch verneint werden können und daher nicht von einer Gefahr, sondern „nur“ von einem Gefahrenverdacht oder einem Besorgnispotenzial gesprochen werden kann. Aus der Sicht des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) besteht in solchen Fällen eine Verpflichtung seitens des Staates, in der Risikoabschätzung insbesondere auch die Auswirkungen auf besonders vulnerable Gruppen wie Kinder und Allergikerinnen und Allergiker einzubeziehen. Gegebenenfalls sollen die getroffenen Regelungen nachgebessert oder rückgängig gemacht werden, wenn sie im Lichte der Risikobewertung als unangemessen oder nicht mehr erforderlich erscheinen (SRU 1999, S. 13 f.). Das Vorsorgegebot erweist sich somit als der geeignete Ansatz, das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung im Hinblick auf den Schutz der menschlichen Gesundheit zu konkretisieren (Kopfmüller et al. 2001, S. 190 f.).

Gegenstand des hier formulierten Kriteriums ist die Vermeidung von Gesundheitsproblemen, die im Zusammenhang mit der Produktion, dem Transport oder der Nutzung von Energie in Deutschland stehen. Den Mittelpunkt bilden dabei gesundheitsrelevante Einflüsse aus der Umwelt, die ubiquitär vorhanden und denen alle Teile der Bevölkerung mehr oder weniger gleichermaßen ausgesetzt sind.

Mit Blick auf das Energiesystem wird die „Output-Seite“, d. h. die (negativen) Gesundheitswirkungen, betrachtet und nicht die Input-Seite (Gesundheits-Grundversorgung, Ausgaben für Gesundheit usw.). Aus Gründen der Datenverfügbarkeit und Zuordenbarkeit von Informationen zum Energiesektor bzw. zu einem Maßnahmenbündel werden dabei nicht die Folgen von Gesundheitsbeeinträchtigungen (z. B. Krankheitstage, Verringerung der Lebenserwartung) adressiert, sondern deren Ursachen (z. B. Feinstaub-Emissionen, Stickstoffeintrag ins Grundwasser).

i. Unterkriterium: Gesundheitsgefährdung über Nahrungsmittel

Ein wesentlicher Pfad der negativen Beeinträchtigung der Gesundheit ist die Belastung von Nahrungsmitteln mit potenziell gesundheitsschädigenden Substanzen. Diese Substanzen können von Pflanzen aus der Luft, dem Boden oder dem Wasser aufgenommen werden. Derart kontaminierte pflanzliche Nahrungsmittel können direkt von Menschen konsumiert werden oder über die Nahrungskette in tierische Lebensmittel gelangen und sich in ihnen anreichern.

Eine wichtige Stoffgruppe, aus der sich eine Beeinträchtigung der Gesundheit des Menschen ergibt, sind die Schwermetalle. Diese zeichnen sich durch eine hohe Toxizität aus. Bezogen auf das Energiesystem sind vor allem Cadmium, Quecksilber und Blei von Bedeutung, da diese Stoffe in unterschiedlichen Konzentrationen in fossilen Energieträgern enthalten sind und vor allem bei der Verbrennung von Kohle freigesetzt werden. Diese Problematik der Schwermetallfreisetzung aus Kohleverbrennung ist in Ländern, in denen die Kohleverbrennungsanlagen technisch nicht sehr weit entwickelt sind, ein großes Problem. Aber auch in Deutschland mit seinen in der Regel hochmodernen Anlagen werden Schwermetalle in relevanten Mengen freigesetzt. Da 2017 auf Ebene der Europäischen Union höhere Grenzwerte für Kohlekraftwerke festgesetzt wurden, müssen in Zukunft eine ganze Reihe deutscher Anlagen Anpassungen vornehmen, um diese neuen Werte einzuhalten.

In Deutschland ist der Hauptweg, über den Schwermetalle die Gesundheit beeinträchtigen, die Aufnahme über belastete Nahrungsmittel.

Hierbei werden die Schwermetalle nach der Kohleverbrennung in die Luft emittiert, von wo sie vor allem in den Boden sedimentieren. Die Nahrungs- und Futterpflanzen nehmen sie mit den Nährstoffen aus dem Boden auf und lagern sie ein.

Ein direkter Indikator wäre, wenn man bestimmen würde, wieviel Schwermetall aus der Energienutzung in die Nahrung

gelangen würde. Diesen Wert könnte man mit Werten abgleichen, die Gesundheit adressieren. Hierfür ist es allerdings sehr schwierig, Werte zu generieren. Außerdem müsste man mit Durchschnittswerten operieren, die mit hoher Wahrscheinlichkeit für viele Menschen nicht die Wirklichkeit darstellen und besonders schutzbedürftige Gruppen wie Kinder, ältere Menschen oder Kranke nicht angemessen berücksichtigen. Aus Vorsorgegründen sollte die Emission von Schwermetallen in ihrer Gesamtheit verringert werden.

Beispielindikatoren:

- Energiebezogene Emissionen von Cadmium (in t)
- Energiebezogene Emissionen von Blei (in t)
- Energiebezogene Emissionen von Quecksilber (in t)

ii. Unterkriterium: Gesundheitsgefährdung über die Luft

Neben dem Weg über die Nahrung, können Schadstoffe auch direkt über die Atmung aufgenommen werden. In Deutschland ist einer der problematischsten Luftschadstoffe der Feinstaub. Hierbei handelt es sich um eine komplexe Mischung aus festen und flüssigen Teilchen, die nach Größe in unterschiedliche Gruppen eingeordnet werden. Dies sind PM10 (particulate matter) mit einem Durchmesser von 10 Mikrometer (µm), PM2.5 mit einem Durchmesser von 2,5 µm und ultrafeine Partikel PM0,1 mit einem Durchmesser von weniger als 0,1 µm. Je kleiner die Partikel sind, desto weiter können sie in die Lunge eindringen. Die ultrafeinen Partikel können bis in die Lungenbläschen gelangen, aus denen sie kaum entfernt werden können.

Stickoxide können zum einen die Lunge direkt reizen und zum anderen sind sie – in Verbindung mit elektromagnetischer Strahlung der Sonne – Vorläufersubstanzen zur Bildung von bodennahem Ozon (O_3). Dies ist ein sehr aggressives Gas, das immer wieder in Form von Sommersmog in so hohen Konzentrationen auftritt, dass Warnungen ausgegeben werden, Sport und andere Tätigkeiten mit körperlicher Anstrengung zu vermeiden.

Um die Menge an Werten für die Evaluierung zu reduzieren, bietet es sich dort, wo es sachlich verantwortbar ist, an, mehrere Werte zu einem Index zusammenzufassen. Aus diesem Grund gibt es in der Toxikologie z. B. unterschiedliche Luftqualitäts- bzw. Luftschadstoffindices. So wird im Luftqualitätsindex der Europäischen Umweltagentur Feinstaub (PM2.5 und PM10), bodennahes Ozon (O_3), Stickstoffdioxid (NO_2) und Schwefeldioxid (SO_2) an über 2.000 Messstationen in der Europäischen Union regelmäßig gemessen und veröffentlicht.

Beispielindikatoren:

- Energiebezogene Emissionen von Feinstaub (in t)
- Luftschadstoff-Index (Indexwert)

iii. Unterkriterium: Gesundheitsgefährdung über das Trinkwasser

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel für die Menschen und steht deshalb unter besonderem Schutz. In Deutschland wird Trinkwasser aus Talsperren, Uferfiltrat oder dem Grundwasser gewonnen. Allerdings ist Grundwasser häufig zu stark mit Nitrat belastet. Eine Ursache ist die stickstoffhaltige Düngung in der Landwirtschaft. Neben Mineraldünger werden Rückstände aus Biogasanlagen auf den Feldern ausgebracht. Der Anteil, den die Pflanzen nicht verbrauchen und der nicht im Boden durch Denitrifikation abgebaut wird, gelangt als Nitrat in das Grundwasser. 18 Prozent des Grundwassers in Deutschland hält den geltenden Schwellenwert von 50 Milligramm Nitrat je Liter nicht ein (UBA 2017). Wenn das Trinkwasser in Deutschland trotzdem in der Regel keine erhöhten Grenzwerte aufweist, so liegt das einerseits daran, dass es eine funktionierende Überwachung der Trinkwasseraufbereitung gibt. Andererseits wird bei Anlagen, die ihr Wasser aus Gebieten gewinnen, die zu hohe Werte aufweisen, Wasser mit geringerer Belastung beigemischt, sodass das abgegebene Trinkwasser den gesetzlichen Rahmenbedingungen genügt. Mit zunehmender Menge an Nitrat im Rohwasser wird diese Methode aber immer aufwändiger. Erklärtes Ziel der Bundesregierung ist demnach, die Nitratwerte im Grundwasser zu senken. Hierzu ist die Bundesrepublik auch von der Europäischen Union seit langem aufgefordert worden, weshalb 2016 ein Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik eingeleitet worden ist.

Beispielindikator:

- Stickstoffeintrag pro Landwirtschaftsfläche für Energiepflanzen (in t pro ha)

iv. Unterkriterium: Gesundheitsgefährdung über Lärm und Strahlung

Lärm ist nicht nur als eine Belästigung zu betrachten, sondern stellt nach mehrheitlicher Auffassung unter den Experten auch eine nicht unerhebliche Gefahr für die Gesundheit dar. Lärm wirkt als Stressfaktor und kann als solcher Erkrankungen begünstigen, die durch Stress mitverursacht werden. Der Zusammenhang zwischen Lärm und Herz-Kreislauf-Erkrankungen – einschließlich Herzinfarkt – ist durch diese und weitere Ergebnisse der Lärmwirkungsforschung belegt (UBA 2015). Von der Energiebereitstellung gehen Lärmbelastungen bei der Stromproduktion und vom Transport der Kohle aus. Den weitaus höchsten Anteil an der Lärmbelastung hat allerdings der Verkehr. Hierbei sind sowohl der Schienen-, der Luft- als auch der motorisierte Individualverkehr zu nennen. Lediglich geringe Lärmemissionen gehen dagegen vom Fußgänger- und Fahrradverkehr aus.

Gesundheitsgefährdende Strahlenbelastungen gehen vor allem aus der Verwendung von radioaktivem Material als Energiequelle sowie dem Einsatz von Kohle aus. Die Kernenergienutzung als Quelle von strahlendem Material wird im Unterkriterium Kernenergieausstieg im Kriterium Effektivität berücksichtigt (s. Kriterium Effektivität).

Beispielindikator:

- Lärm (Anzahl Tage an denen Grenzwerte überschritten werden)

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Das Vorgehen im ENavi-Prozess sieht vor, dass in AP1 Abschätzungen zu Folgen gebündelt werden, die sich aus der Umsetzung eines Maßnahmenbündels voraussichtlich ergeben, um diese dann an das AP11 zur Bewertung weiterzuleiten. Diese Folgenabschätzungen stammen weitestgehend aus den AP2 bis 10 und liegen als „natürliche Werte“ vor – z. B. als physikalische Größen. Damit die Vergleichbarkeit von Kriterien, Unterkriterien und Indikatoren gewährleistet werden kann, müssen diese Werte entsprechend transformiert werden. Dies kann etwa durch die Übertragung in ein anschauliches Ampelsystem geschehen, in dem positive Auswirkungen ‚grün‘ und negative Auswirkungen ‚rot‘ dargestellt werden. Zum einen erfolgt eine Bewertung in Relation zu dem Ist-Zustand. In diesem Fall wird auf einschlägige Statistiken zu dem jeweiligen Thema zurückgegriffen. Zum anderen werden eine vergleichende Bewertung von Maßnahmenbündeln sowie eine Bewertung in Relation zu einem bestimmten Zielwert durchgeführt. In beiden Fällen erfolgt die Visualisierung der Ergebnisse unter Anwendung des Ampelsystems.

Die Aufbereitung der Bewertungsergebnisse für den Stakeholderdiskurs macht außerdem eine aggregierte Darstellung der Indikatoren und Unterkriterien erforderlich. Dabei wird innerhalb zulässiger Grenzwerte von einer grundsätzlichen Gleichgewichtung zwischen einzelnen Indikatoren und Unterkriterien ausgegangen. Den Stakeholdern soll in einem diskursiven Bewertungsschritt jedoch ermöglicht werden, diese Gewichtung hinsichtlich ihrer individuellen Präferenzlage anzupassen.

Die zuvor genannten Indikatoren zur Bewertung des Energiesystems basieren im Wesentlichen auf den Ergebnissen des Projektes „ENERGY-TRANS“ (vgl. Rösch et al. 2017; Rösch et al. 2018). Sie sind unseres Erachtens aus guten Gründen dazu geeignet, im Rahmen von „ENavi“ die Auswirkungen von Maßnahmenbündeln auf die Nachhaltigkeit des Energiesystems zu bewerten. Es ist dennoch möglich, dass sich auf Grund von Einschätzungen der Stakeholder, aus Datenverfügbarkeitsgründen oder aufgrund der spezifischen Ausprägung eines Maßnahmenbündels o. ä. andere Indikatoren als geeigneter erweisen. Dies gilt es jeweils im Einzelfall zu prüfen.

Literatur

Hauff, V. (Hrsg.). (1987). *Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung*. Greven.

Kopfmüller, J., Brandl, V., Jörissen, J., Paetau, M., Banse, G., Coenen, R., Grunwald, A. (2001). *Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet - Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren.* Berlin.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Lichtner, P. (2017). *Indicator system for the sustainability assessment of the German energy system and its transition*. Energy, Sustainability and Society 7 (1), S. 1-13.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Fricke, A. (2018). *Sustainability Assessment of the German Energy Transition. Energy, Sustainability and Society*.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (1999). *Sondergutachten Umwelt und Gesundheit.* Stuttgart.

Umweltbundesamt (UBA) (2015). *Stressreaktionen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen.* https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwirkung/stressreaktionen-herz-kreislauf-erkrankungen#textpart-1, zuletzt geprüft: 26.02.2018.

Umweltbundesamt (UBA) (2017). *Fakten zur Nitratbelastung in Grund- und Trinkwasser.* https://www.umweltbundesamt.de/themen/fakten-zur-nitratbelastung-in-grund-trinkwasser, zuletzt geprüft: 26.02.2018.

10. Umwelt- und Ressourcenschonung

Mit Beiträgen von: KIT-ITAS
Autorinnen und Autoren: Volker Stelzer, Jürgen Kopfmüller, Armin Bangert, Annika Fricke

Konzeptionelle Basis und Definition des Bewertungskriteriums

Sowohl die Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen in ausreichender Menge und Qualität („Quellen“) als auch die Erhaltung der Funktionsfähigkeit von Ökosystemen („Senken“), sind essenziell für die Überlebens- und Entwicklungsfähigkeit heutiger und kommender Generationen. Aus diesem Grund werden im vorgestellten Bewertungsansatz die Verbräuche erneuerbarer und nicht-erneuerbarer Ressourcen adressiert.

Der Auffassung im Brundtland-Bericht folgend, wird im „Integrativen Konzept nachhaltiger Entwicklung“ (IKoNE) der Schutz der Natur nicht um ihrer selbst willen angestrebt, sondern aus anthropozentrischer Sicht beurteilt. Allerdings wird dabei eine sehr weitgehende Funktion der Natur für den Menschen zugrunde gelegt, weswegen in besagtem Nachhaltigkeitskonzept von einem „aufgeklärten“ Anthropozentrismus die Rede ist (s. Kopfmüller et al. 2001, S. 152 ff.). So wird u. a. über die Funktionen der Natur zum Erhalt des Lebens und des Wirtschaftssystems hinaus die Funktion der Natur als lebensbereicherndes Element in die Betrachtungen miteinbezogen.

i. Unterkriterium: Erneuerbare Ressourcen

Im Hinblick auf die erneuerbaren Ressourcen wird verlangt, dass deren Nutzungsrate ihre Regenerationsrate nicht übersteigen darf (Pearce/Turner 1990). Der Vollzug dieser Forderung setzt voraus, dass die Regenerationsraten der sich erneuernden Ressourcen (Ackerböden, Wälder, Grundwasser, Fischpopulationen etc.) bekannt sind und auf dieser Basis ein „maximal dauerhafter Ertrag“ (maximum sustainable yield) festgelegt werden kann. Für die Bestimmung dieses Maximums spielt, soweit es sich um lebende erneuerbare Ressourcen handelt, das Kriterium des „safe minimum standard“ (SMS), eine wichtige Rolle. Dieses wurde bereits 1952 von dem Ressourcenökonomen Ciriacy-Wantrup vorgeschlagen und erlangte im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte neue Bedeutung (vgl. u. a. Bishop 1993; Bishop/Woodward 1994; Randall 1997). Damit soll eine für die Erhaltung der jeweiligen Spezies sichere Minimalpopulation gewährleistet werden, die auch in genetischer Hinsicht langfristiges Überleben und evolutionäre Weiterentwicklung erlaubt. Im Hinblick auf gefährdete oder bedrohte Arten gebietet die Anwendung dieses Kriteriums, jede anthropogene Dezimierung solcher Arten, auch im Rahmen ihrer Regenerationsrate, zu unterlassen (Gowdy 1997). Es wäre jedoch problematisch, den Umgang mit erneuerbaren Ressourcen ausschließlich an der Nutzungsintensität zu orientieren. Auch eine strikte Befolgung der Maxime, nicht mehr zu entnehmen als nachwächst, könnte nicht ausschließen, dass z. B. infolge unsachgemäßer Bodenbearbeitung (Monokultur, Bodenverdichtung etc.) die Leistungsfähigkeit des betreffenden Ökosystems kontinuierlich abnimmt und damit die natürliche Regenerationsrate sinkt (vgl. dazu u. a. Unnerstall 1996, S. 248; Frenz/Unnerstall 1999, S. 63 f.). Schon die erste Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (1994, S. 44 ff.) hat daher nachdrücklich darauf hingewiesen, dass die Frage der Nutzungsintensität nicht unabhängig von der Frage der Nutzungsart zu beantworten sei. Auch erneuerbare Ressourcen (Boden, Grundwasser) können zu nicht-erneuerbaren Ressourcen werden, wenn die Bedingungen für ihre Regeneration durch die Art der Inanspruchnahme zerstört werden.

Das Gebot einer nachhaltigen Bewirtschaftung erneuerbarer Ressourcen bezieht sich nicht nur auf erneuerbare Rohstoffe im engeren Sinne, sondern schließt den Bestandsschutz der biologischen Arten und ihrer Vielfalt mit ein. Auch die biologische Vielfalt kann als eine prinzipiell erneuerbare Ressource betrachtet werden, deren verschiedenartige nutzenstiftende Funktionen es durch eine entsprechend schonende Bewirtschaftung zu erhalten gilt (Suplie 1996; WBGU 2000; Nationales Komitee für Global Change Forschung 2000). Zwar könnte man den Standpunkt vertreten, dass die Regel nur auf solche Arten anzuwenden sei, die für den Menschen von direktem Nutzen für Produktions- und Konsumzwecke sind, während „nicht nützliche“ Arten ausgerottet werden dürften. Diese Sichtweise ist jedoch selbst aus rein utilitaristischen Überlegungen nicht haltbar, da die Frage nach der Nützlichkeit einer Art in der Gegenwart oder Zukunft, nach dem jetzigen Stand des Wissens kaum zu entscheiden ist. Vor diesem Hintergrund stellt jede Lebensform potenziell einen zukünftigen, noch unbekannten Nutzen dar, vor allem im Hinblick auf die Bereitstellung genetischer Ressourcen für den Agrar- und Pharmabereich. Das (unwiederbringliche) Verschwinden einer Art bedeutet den Verlust eines tatsächlichen oder potenziellen Nutzens, mit dem zugleich auch die Möglichkeit evolutionärer Entwicklung verloren geht. Alle nachfolgenden Generationen werden direkt oder indirekt davon betroffen sein (Wood 1997; Birnbacher 1998; Becker-Soest 1998; WBGU 2000). In Anbetracht der Ungewissheit über die künftige Nachfrage nach biologischer Vielfalt und der Irreversibilität ihres Verlustes ergibt sich die Notwendigkeit des Artenschutzes somit aus dem Wert, den das Offenhalten zukünftiger Verfügbarkeit über diese natürlichen Ressourcen darstellt. Neben dem direkten und dem optiona-

len Wert ist der indirekte Wert der Biodiversität für die Aufrechterhaltung grundlegender ökosystemarer Prozesse wie z. B. den Wasser- und Kohlenstoffkreislauf, die Absorption und Umwandlung von Schadstoffen, die Bodenbildung und das Entstehen von Biomasse von Interesse.

Neben der belebten Natur (Biosphäre) zählt das Wasser (Hydrosphäre), der Boden (Pedosphäre), die Luft und das Klima (beide zusammen: Atmosphäre) zu den erneuerbaren Ressourcen. Diese sowohl für die Biosphäre im Allgemeinen als auch den Menschen im Speziellen notwendigen Prozessregime regenerieren sich in unterschiedlichen Zeiträumen.

Ein Großteil des Wasserkreislaufs aus Verdunstung, Wolkenbildung, Niederschlag, Oberflächen- bzw. Grundwasser spielt sich innerhalb eines Jahres bis zu wenigen Jahren ab. Ein Teil des Wassers regeneriert sich aber auch über 10.000 bis Millionen von Jahren (fossiles Wasser, Eis an den Polkappen, ozeanisches Tiefenwasser, Kristallwasser in Mineralien). Bei der Betrachtung des Wassers als regenerativer Ressource steht in der Regel der kurzfristige Wasserkreislauf im Fokus.

Die Bodenbildung hängt ab von den klimatischen, lithographischen, orographischen, hydrologischen und biologischen Verhältnissen sowie der Beeinflussung durch den Menschen. Typische Zeiträume für natürliche Bodenveränderungen sind Jahrhunderte bis Jahrzehntausende. Menschengemachte Böden (Anthrosole) können sich auch in einigen Jahren bis Jahrzehnten entwickeln.

Veränderungen der mehrjährigen, durchschnittlichen Zustände der Atmosphäre (Klima) spielen sich in Jahrzehnten bis Jahrtausenden ab. Extreme, kurzfristige Ereignisse wie große Vulkanausbrüche oder die Trübung der Atmosphäre in Folge eines Meteoriteneinschlags können sehr kurzfristig zu Klimaänderungen führen.

Bei der Beeinflussung erneuerbarer Ressourcen durch ein Maßnahmenpaket sind die oben genannten Regenerationszeiträume zu beachten, um nur schwer oder gar nicht reversible Beeinträchtigungen der schützenswerten Güter zu vermeiden. Bei den folgenden, beispielhaft aufgeführten Indikatoren fehlen diejenigen zum Schutz des Klimas, da diese im Kriterium Effektivität behandelt werden.

Mangels eines aussagekräftigen Indikators zur Beurteilung der direkten Auswirkungen auf die biologische Vielfalt werden Auswirkungen auf diese durch verschiedene Indikatoren ermittelt, die einen Einfluss auf die biologische Vielfalt haben. Sie orientieren sich an den fünf vom Umweltbundesamt genannten Triebkräften für den Verlust von biologischer Vielfalt:

1. Landnutzungswandel (Indikatoren: Import von Bioethanol und Palmöl (s. unten); Indikator: Flächenverbrauch, Unterkriterium: nicht-erneuerbare Ressourcen)
2. Klimaänderungen infolge der Freisetzung von Treibhausgasen durch menschliche Tätigkeiten (Indikator: Treibhausgasemissionen gesamt, Kriterium: Effektivität, Unterkriterium: Treibhausgasemissionen)
3. Flächenhafte Nähr- und Schadstoffbelastung (Indikatoren des Unterkriteriums Umwelt als Senke)
4. Übernutzung der natürlichen Ressourcen (Indikator Wassernutzung)
5. Das Auftreten invasiver Arten ist kaum mit der Energienutzung korreliert und wird deshalb nicht durch Indikatoren adressiert.

Ein wichtiges Charakteristikum von Nachhaltigkeit ist, dass es ein globales Konzept ist. Dies bedeutet, dass nicht nur Wirkungen betrachtet werden, die sich lokal oder regional auswirken, sondern vor allem auch solche, die über Wirkungsketten überregionale Wirkungen zeitigen. Oft scheitert eine derartige Betrachtung an dem Fehlen von Daten. Bezogen auf das deutsche Energiesystem ist v. a. die Datenlage zum Bezug von Bioethanol und Palmöl relativ gesichert. Bioethanol wird im Energiesystem v. a. zur Beimischung zu Benzin und Palmöl zur Beimischung zu Diesel verwendet.

Beispielindikatoren:

- Wassernutzung (in m^3, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)
- Import von Bioethanol als Benzinzusatz (in t, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)
- Import von Palmöl als Dieselzusatz (in t, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)

ii. Unterkriterium: Umwelt als Senke

Um die für den Menschen unentbehrlichen Regelungs- und Trägerfunktionen der Natur zu erhalten, sollten die anthropogenen Stoffeinträge die Assimilationskapazität der Umweltmedien und Ökosysteme nicht überschreiten. Als absolute Höchstgrenze vertretbar wäre demnach ein Emissionsniveau, bei dem keine irreversiblen Schäden, wo, wann und bei wem auch immer, auftreten (vgl. Harborth 1991, S. 98). Zur Bestimmung dieses Niveaus müssten die Trage- und Regenerationskapazitäten der Ökosysteme für alle Arten von Stoffeinträgen ermittelt werden. Fraglich ist jedoch, ob es nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand überhaupt möglich ist, die tolerierbaren Emissionsraten für alle erdenklichen Schadstoffe exakt zu benennen. Wie der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen hervorhebt, finden sich quantitative Ziele heute vor allem in den Bereichen Klima und Versauerung, einige wenige auch im Bereich der Abfallwirtschaft, für die meisten anderen Problembereiche liegen dagegen nur qualitative Zielformulierungen vor (vgl. SRU 1998, Tz. 106).

Dazu kommt eine zweite Überlegung: Selbst, wenn es möglich wäre, die Trage- und Regenerationskapazitäten aller Ökosysteme bezüglich sämtlicher relevanten Schadstoffe zu bestimmen, würde dies vermutlich zu einer völligen Ausschöpfung der maximal zulässigen Emissionsraten führen.

Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) fordert deshalb die Aufstellung konkreter Umweltqualitäts- und Handlungsziele. Da das IKoNE die globale Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Lebensgrundlagen anstrebt, wäre es aus seiner Sicht grundsätzlich erforderlich, für alle Umweltbereiche Qualitätsziele zu formulieren, nicht nur, um unerwünschte Belastungsverschiebungen zwischen den verschiedenen Medien auszuschließen, sondern auch, um eine systematische und transparente Prioritätensetzung zu gewährleisten. In Anbetracht der notwendigen Komplexität eines solchen Systems, dem sich daraus ergebenden, nicht zu bewältigenden Informationsbedarf und der mangelnden Kenntnisse über Wirkungszusammenhänge plädiert der Rat jedoch aus pragmatischen Gründen zunächst für die Erarbeitung einer überschaubaren Anzahl von Umweltqualitäts- und -handlungszielen. Diese sollten sich auf die aus dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit zentralen Belastungssituationen konzentrieren (vgl. SRU 1998, Tz. 86 ff.; 2000, Tz. 52 ff.). Die weitere Konkretisierung durch Indikatoren konzentriert sich auf solche Bereiche, in denen in der aktuellen Debatte bezogen auf die globalen Umweltprobleme oder bezogen auf die spezifische Situation in Deutschland ein dringender Bedarf zum Umsteuern gesehen wird. Emissionen mit relevanten Auswirkungen auf das Klima werden im Kriterium Effektivität behandelt.

Beispielindikatoren:

- Säurebildende Emissionen (NO_x, NH_3, SO_2) (insgesamt und pro eingesparte t CO_2)
- Menge an Sonderabfall (in t, insgesamt und pro eingesparte CO_2)
- Wasserbelastung (z. B. Phosphat, Nitrat, ökotoxikologische Pflanzenschutzmittel, in Einheit Schadstoffe pro m³, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)
- Wasserbelastung Erwärmung (in m³ erwärmtes Wasser, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)

iii. Unterkriterium: Erhalt der kulturellen Funktion der Natur

Ein ausschließlich auf die „lebenserhaltende Bedeutung" der Natur ausgerichtetes Nachhaltigkeitskonzept würde jedoch die „lebensbereichernde Bedeutung" der Natur außer Acht lassen. Das normative Postulat, kommenden Generationen vergleichbare Möglichkeiten der Bedürfnisbefriedigung einzuräumen wie der heutigen, kann sich daher nicht nur auf die direkte Inanspruchnahme der Natur als Rohstofflieferant und Senke für Schadstoffe beschränken, sondern muss die Natur als Gegenstand sinnlicher, kontemplativer, spiritueller, religiöser und ästhetischer Erfahrung miteinschließen (ähnlich Birnbacher/Schicha 1996; Seel 1997; Knaus/Renn 1998, Acker-Widmaier 1999). Hierbei geht es um die „eudämonistischen Werte" der Natur. Diese beziehen sich auf Erfahrungen oder Praktiken, die sich für ein wertendes Subjekt „um ihrer selbst willen" lohnen. Sie können sowohl dinglicher Art (Naturdenkmal, landschaftlich schöne Aussicht) als auch performativer Art (Wandern, Segeln) sein (Ott 2000, S. 29). Während der instrumentelle Wert der Natur unbestritten ist, muss der eudämonistische Wert nicht für alle Menschen gleichermaßen nachvollziehbar sein. Wie schon Leopold (1949, zit. in Gorke 1999, S. 159) treffend anmerkte, gebe es zwar Menschen, die nicht ohne die freie Natur und ihre Wesen leben können, doch gebe es auch andere, die dies sehr wohl könnten. Dennoch stellt die Naturerfahrung nicht nur eine subjektive Präferenz gewisser Personen dar, sondern wird als eine allgemein zugängliche wesentliche Option eines „guten Lebens" betrachtet (Seel 1997). Die Rücksicht auf die Entfaltungsmöglichkeiten jener Menschen, für die das Erleben der Natur von existenzieller Bedeutung ist, gebietet es, die Schönheit und Vielfalt der Natur zu schützen. Moralische Pflichten bestehen dabei nicht gegenüber der Natur, sondern in Ansehung von Natur: von Landschaften, Wäldern, Seen Flüssen, Bergen, Mooren, Küsten, seltenen Biotopen und anderen natürlichen Objekten, deren Zerstörung für diese Menschen einen großen Verlust darstellen würde (vgl. Ott 1998, S. 232 f.).

Beispielindikator:

- Ansehnlichkeit der Landschaft (Deskriptiv)

iv. Unterkriterium: Nicht-erneuerbare Ressourcen

In Anbetracht des im Prinzip unendlich langen, alle kommenden Generationen einbeziehenden Zeithorizonts des Nachhaltigkeitskonzepts stellt die Frage, in welchem Umfang nicht-erneuerbare Ressourcen verbraucht werden dürfen, im Grunde ein unlösbares Problem dar: Entscheidet man sich für den Abbau, gehen die Ressourcen für spätere Generationen verloren, entscheidet man sich gegen den Abbau, sind sie weder der gegenwärtigen noch den kommenden Generationen, die dann ebenfalls an das Abbauverbot gebunden wären, von Nutzen. Entscheidet man sich für einen auch noch so minimalen Teilabbau, schließt man auf lange Sicht künftige Generationen gleichwohl von jeder Nutzungsmöglichkeit aus (vgl. Harborth 1991, S. 97).

Zum Verständnis der von uns verwendeten Regel, dass die Reichweite der nachgewiesenen nicht-erneuerbaren Ressourcen über die Zeit zu erhalten ist, wird von der in der internationalen Energiestatistik üblichen Unterscheidung

zwischen Reserven und Ressourcen ausgegangen. Unter Reserven werden dort diejenigen Mengen noch nicht geförderter Rohstoffe verstanden, die in einer Lagerstätte sicher nachgewiesen sind und mit den heute verfügbaren Techniken wirtschaftlich gewonnen werden können. Mit Ressourcen werden dagegen Vorkommen bezeichnet, die zwar nachgewiesen sind, bei denen aber die Ausbeutung aus heutiger Sicht entweder technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht lohnend erscheint. Ferner gehören dazu Vorkommen, die aus geologischen Gründen vermutet werden, bei denen ein Nachweis aber noch aussteht. Zwischen beiden Begriffen bestehen fließende Übergänge, da die Klassifikation von wirtschaftlichen Faktoren (derzeitige Preise und zu erwartende Verkaufserlöse) von technischen Entwicklungen (Fortschritte in der Explorations- und Fördertechnik) sowie von politisch-ökonomischen Bedingungen beeinflusst wird (vgl. dazu BGR 1999, S. 14 f.).

Um die hier formulierte Regel in die Praxis umzusetzen, müsste, bezogen auf einen Stichtag, für alle relevanten nicht-erneuerbaren Ressourcen, ausgehend von den heutigen Fördermengen und den heute nachgewiesenen Reserven, deren Reichweite bestimmt werden. Der so ermittelte Wert darf über die Zeit nicht sinken, was nur zu erreichen ist, wenn entweder

- auf den Verbrauch von Ressourcen teilweise verzichtet wird (Suffizienz) oder
- die Ressourcenproduktivität erhöht wird (Effizienz) oder
- nicht-erneuerbare Ressourcen durch erneuerbare substituiert werden (Konsistenz) oder
- neue Reserven erschlossen werden.

Da die Nutzungsrate vieler Rohstoffe heute noch durch die Erschließung neuer Vorkommen ausgeglichen oder sogar überkompensiert wird, erscheint die Regel auf den ersten Blick leicht erfüllbar, auch ohne dass die Industrieländer ihren verschwenderischen Umgang mit nicht-erneuerbaren Ressourcen ändern. Dazu ist jedoch anzumerken, dass erstens aufgrund des Postulats der intragenerativen Gerechtigkeit eine andere Verteilung der bisherigen Ressourcennutzung anzustreben ist und zweitens, dass die Erkundung neuer Rohstoffvorkommen an absolute Grenzen stößt.

Die Erfüllung der Forderung, die Reichweite der nachgewiesenen Ressourcen zu erhalten, wird daher über die Zeit gesehen immer schwieriger werden. Die hier vorgeschlagene Regel weist somit nachdrücklich auf die Notwendigkeit einer sparsamen Inanspruchnahme der nicht-erneuerbaren Ressourcen hin und eröffnet zugleich einen „sanften“ Weg, die Wirtschaftsweise kontinuierlich an künftig knapper werdende Reserven anzupassen.

Beispielindikatoren:

- Bedarf an kritischen Rohstoffen, etwa Seltene Erden (Neodym, Dysprosium, Germanium) (in kg, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)
- Materialbedarf (in t, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)
- Umfang an verwendeten Recyclingmaterialien (in t, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)
- Flächennutzung (Versiegelung, landwirtschaftliche Flächennutzung…) (in ha, insgesamt und pro eingesparte t CO_2)

Vorgehen für die Anwendung des Kriteriums im Bewertungsverfahren

Das Vorgehen im ENavi-Prozess sieht vor, dass in AP1 Abschätzungen zu Folgen gebündelt werden, die sich aus der Umsetzung eines Maßnahmenbündels voraussichtlich ergeben, um diese dann an das AP11 zur Bewertung weiterzuleiten. Diese Folgenabschätzungen stammen weitestgehend aus den AP2 bis 10 und liegen als „natürliche Werte“ vor – z. B. als physikalische Größen. Damit die Vergleichbarkeit von Kriterien, Unterkriterien und Indikatoren gewährleistet werden kann, müssen diese Werte entsprechend transformiert werden. Dies kann etwa durch die Übertragung in ein anschauliches Ampelsystem geschehen, in dem positive Auswirkungen ‚grün‘ und negative Auswirkungen ‚rot‘ dargestellt werden. Zum einen erfolgt eine Bewertung in Relation zu dem Ist-Zustand. In diesem Fall wird auf einschlägige Statistiken zu dem jeweiligen Thema zurückgegriffen. Zum anderen werden eine vergleichende Bewertung von Maßnahmenbündeln sowie eine Bewertung in Relation zu einem bestimmten Zielwert durchgeführt. In beiden Fällen erfolgt die Visualisierung der Ergebnisse unter Anwendung des Ampelsystems.

Die Aufbereitung der Bewertungsergebnisse für den Stakeholderdiskurs macht außerdem eine aggregierte Darstellung der Indikatoren und Unterkriterien erforderlich. Dabei wird innerhalb zulässiger Grenzwerte von einer grundsätzlichen Gleichgewichtung zwischen einzelnen Indikatoren und Unterkriterien ausgegangen. Den Stakeholdern soll in einem diskursiven Bewertungsschritt jedoch ermöglicht werden, diese Gewichtung hinsichtlich ihrer individuellen Präferenzlage anzupassen.

Die zuvor genannten Indikatoren zur Bewertung des Energiesystems basieren im Wesentlichen auf den Ergebnissen des Projektes „ENERGY-TRANS“ (vgl. Rösch et al. 2017; Rösch et al. 2018). Sie sind unseres Erachtens aus guten Gründen dazu geeignet, im Rahmen von „ENavi“ die Auswirkungen von Maßnahmenbündeln auf die Nachhaltigkeit des Energiesystems zu bewerten. Es ist dennoch möglich, dass sich aufgrund von Einschätzungen der Stakeholder, aus Daten-

verfügbarkeitsgründen oder aufgrund der spezifischen Ausprägung eines Maßnahmenbündels o. ä. andere Indikatoren als geeigneter erweisen. Dies gilt es jeweils, im Einzelfall zu prüfen.

Literatur

Acker-Widmaier, G. (1999). *Intertemporale Gerechtigkeit und nachhaltiges Wirtschaften. Zur normativen Begründung eines Leitbildes.* Marburg.

Becker-Soest, D. (1998). *Biodiversität – Überwindung von Unsicherheit als Vorbedingung einer zukunftsfähigen Nutzung global relevanter Ressourcen.* In: Klemmer, P., Becker-Soest, D., Wink, R. (Hrsg.). Liberale Grundrisse einer zukunftsfähigen Gesellschaft. Baden-Baden, S. 463-483.

Birnbacher, D. (1998). *Utilitaristische Umweltbewertung.* In: Theobald, W. (Hrsg.). Integrative Umweltbewertung. Theorie und Beispiele aus der Praxis. Berlin u. a., S. 21-35.

Birnbacher, D., Schicha, C. (Hrsg.). (1996). *Vorsorge statt Nachhaltigkeit – Ethische Grundlagen der Zukunftsverantwortung.* In: Kastenholz, H., Erdmann, K., Wolff, M. (Hrsg.). Nachhaltige Entwicklung. Zukunftschancen für Mensch und Umwelt. Berlin u. a., S. 141–156.

Bishop, R. (1993). *Economic Efficiency, Sustainability and Biodiversity*. In: Ambio 22 (3), S. 69–73.

Bishop, R., Woodward, R. (1994). *Efficiency and Sustainability in Imperfect Market Systems.* UGFE Lecture Series #6, Oregon.

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (1999). *Begrenztheit von Ressourcen fossiler Energieträger.* Gutachten im Auftrag des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). Hannover.

Enquete-Kommission (1994). *Bericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Bewertungskriterien und Perspektiven für umweltverträgliche Stoffkreisläufe in der Industriegesellschaft". Die Industriegesellschaft gestalten – Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen.* Bonn.

Frenz, W., Unnerstall, H. (1999). *Nachhaltige Entwicklung im Europarecht: Theoretische Grundlagen und rechtliche Anforderungen.* Baden-Baden.

Gorke, M. (1999). *Artensterben: Von der ökologischen Theorie zum Eigenwert der Natur.* Stuttgart.

Gowdy, J. (1997*). The Values of Biodiversity: Markets, Society and Ecosystems.* In: Land Economics 73 (1), S. 25–41.

Harborth, H. J. (1991). *Dauerhafte Entwicklung statt globaler Umweltzerstörung.* Berlin.

Knaus, A., Renn, O. (1998). *Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft.* Marburg.

Kopfmüller, J., Brandl, V., Jörissen, J., Paetau, M., Banse, G., Coenen, R., Grunwald, A. (2001). *Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet - Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren.* Berlin, S. 152-163.

Leopold, A. (1949). *The Land Ethic.* In: Leopold, A.: A Sand County Almanac. New York, S. 201–226 (Deutsch: Am Anfang war die Erde. München 1992).

Nationales Komitee für Global Change Forschung (NKGCF) (2000). *Biodiversitätsforschung.* Diskussionsgrundlage für die 14. Sitzung des NKGCF am 3./4.7.2000.

Ott, K. (1998). *Naturästhetik, Umweltethik, Ökologie und Landschaftsbewertung: Überlegungen zu einem spannungsreichen Verhältnis.* In: Theobald, W. (Hrsg.). Integrative Umweltbewertung. Theorie und Beispiele aus der Praxis. Berlin u. a., S. 221–248.

Ott, K. (2000). *Umweltethik: Einige vorläufige Positionsbestimmungen.* In: Ott, K., Gorke, M. (Hrsg.). Spektrum der Umweltethik. Marburg, S. 13–39.

Pearce, D., Turner, R. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment.* London.

Randall, A. (1997). *Was sagen die Wirtschaftswissenschaftler über den Wert der biologischen Vielfalt?* In: Birnbacher, D. (Hrsg.). Ökophilosophie. Stuttgart, S. 202–215.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Fricke, A. (2018). *Sustainability Assessment of the German Energy Transition. Energy, Sustainability and Society*.

Rösch, C., Bräutigam, K. R., Kopfmüller, J., Stelzer, V., Lichtner, P. (2017). *Indicator system for the sustainability assessment of the German energy system and its transition.* Energy, Sustainability and Society 7 (1), S. 1-13.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (1998). *Umweltgutachten 1998*. Umweltschutz: Erreichtes sichern – neue Wege gehen. Stuttgart.

Seel, M. (1997). *Ästhetische und moralische Anerkennung der Natur.* In: Krebs, A. (Hrsg.). Naturethik: Grundtexte der gegenwärtigen tier- und ökoethischen Diskussion. Frankfurt am Main, S. 307–330.

Suplie, J. (1996). *Globale Biodiversitätspolitik – Konvention und Protokolle.* In: Simonis, U. (Hrsg.). Weltumweltpolitik. Grundriß und Bausteine eines neuen Politikfeldes. Berlin, S. 119–138.

Unnerstall, H. (1996). *Rechte zukünftiger Generationen.* Dissertation. Tübingen.

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderung (WBGU) (2000). *Welt im Wandel: Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre.* Jahresgutachten 1999. Berlin.

Wood, P. (1997). *Biodiversity as the source of Biological Resources: A New Look at Biodiversity Values.* In: Environmental Values 6, S. 251–268.

KOPERNIKUS PROJEKTE
ENavi
Die Zukunft unserer Energie

www.kopernikus-projekte.de

CC BY NC ND