

Akzeptanz für Erneuerbare Energien

Ein Leitfaden

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



C.A.R.M.E.N.

Akzeptanz für Erneuerbare Energien – Ein Leitfaden

TEAM **ENERGIEWENDE BAYERN**



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



C.A.R.M.E.N.



Herausgeber

C.A.R.M.E.N. e.V.

Schulgasse 18 · 94315 Straubing

Tel. 09421 960 300

Fax 09421 960 333

contact@carmen-ev.de

www.carmen-ev.de

V.i.S.d.P.: C.A.R.M.E.N. e.V. · Edmund Langer

Redaktion: C.A.R.M.E.N. e.V.

Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe ist erlaubt.

Bildquellen: C.A.R.M.E.N. e.V.

S. 55: G. Ortegel, Aurachtal

4. Auflage

© 2017 C.A.R.M.E.N. e.V. Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk,
Schulgasse 18, 94315 Straubing

Hinweis: Diese Broschüre wendet sich an alle Interessierten gleichermaßen. Auf eine durchgehend geschlechtsneutrale Schreibweise wird zugunsten der besseren Lesbarkeit des Textes verzichtet.

Inhalt

1. Einführung	5
2. Erneuerbare Energien in der Gesellschaft	7
2.1 Akzeptanz für Erneuerbare Energien	7
2.2 Erneuerbare Energien in der nachhaltigen Entwicklung	11
3. Handlungsmöglichkeiten zur Akzeptanzbildung	14
3.1 Partizipation als Schlüssel zur Akzeptanz	14
3.2 Formelle und informelle Öffentlichkeitsbeteiligung	16
3.3 Methoden der informellen Beteiligung	19
3.4 Mit Mediation Konflikte bewältigen	22
4. Konfliktpotenziale Erneuerbarer Energien	25
4.1 Mögliche Konfliktfelder	25
4.2 Windenergie	26
4.3 Solarenergie	31
4.4 Bioenergie	34
4.5 Wasserkraft	38
4.6 Geothermie	42
4.7 Netzausbau	44
4.8 Die Finanzierung des Ausbaus Erneuerbarer Energien	47
4.9 Effizienz und Energieeinsparung	50
5 Mit gutem Beispiel voran	53
5.1 So könnte es gehen...	53
5.2 Die Energiewende in der Kommune	55
5.2.1 Bioenergiedorf Mausdorf	55
5.2.2 Windenergie für die Gemeinde Bidingen	57
6 Schlussfolgerungen	60
7 Literaturverzeichnis	62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Erneuerbare Energien – Ziele der Bundesregierung	6
Abbildung 2: Verteilung der Eigentümer an der bundesweit installierten Leistung zur Stromerzeugung aus EE-Anlagen in 2012	6
Abbildung 3: Dimensionen des Akzeptanzbegriffes	8
Abbildung 4: Regionale Wertschöpfungskette für eine 2-MW-Windenergieanlage, 20 Jahre Anlagenbetrieb	10
Abbildung 5: Die Bedeutung des Umweltbewusstseins für die Akzeptanz von Erneuerbaren Energien	11
Abbildung 6: Tetraeder der Nachhaltigkeit und ihrer Wechselbeziehungen	12
Abbildung 7: Partizipationspyramide nach Lüttringhaus	15
Abbildung 8: Formelle und informelle Beteiligung im Vergleich	16
Abbildung 9: Anwendungsbereiche der formellen und informellen Beteiligung	17
Abbildung 10: Beteiligungsmethoden in Abhängigkeit von Konfliktrisiken und Unsicherheiten	18
Abbildung 11: Prozessschritte eines Mediationsverfahrens	22
Abbildung 12: Einteilung der Konfliktkategorien	23
Abbildung 13: Konfliktbereiche im Zusammenhang mit Erneuerbaren Energien	25
Abbildung 14: Entwicklung der Summe aus Börsenstrompreis und EEG-Umlage von 2009 bis 2016	48
Abbildung 15: Energieeffizienzlabel der Europäischen Kommission	51

1. Einführung

Die Energieversorgung in Deutschland hat sich in den letzten Jahren sichtbar verändert: Windräder, Solarparks und Biogasanlagen prägen mittlerweile vielerorts die Landschaft. Die Errichtung von neuen Anlagen für die Nutzung Erneuerbarer Energien (EE-Anlagen) beschäftigt nicht nur Wissenschaft und Politik. Der zügige Ausbau schlägt sich auch in einem gesamtgesellschaftlichen Diskurs nieder. Während einige etwa mit der Gründung von Bürgerenergiegenossenschaften aktiv an den Entwicklungen teilhaben wollen, nehmen andere die Veränderungen als zu radikal und Bedrohung der ästhetischen und ökologischen Qualität ihrer Landschaften wahr. Aufgrund solcher potenzieller Konfliktfelder spielt die gesellschaftliche Akzeptanz für die notwendigen Änderungen in der Energieversorgung eine wesentliche Rolle.

Die vorliegende Broschüre informiert umfassend über Herausforderungen und Chancen für Kommunen und Bürger hinsichtlich der Akzeptanz für Erneuerbare Energien. Einführend erfolgt ein Überblick über den aktuellen Entwicklungsstand sowie die Ziele der Energiewende. Darüber hinaus werden die entsprechenden Handlungsmöglichkeiten für Gemeinden und Bürger mit dem Ziel einer breiten Akzeptanzbildung abgebildet. In diesem Zusammenhang erläutert die Broschüre verschiedene Partizipationsformen sowie deren Wege zur Umsetzung. Mithilfe konkreter Beispiele werden abschließend Konfliktpotenziale und Vorschläge für den Umgang mit diesen beleuchtet.

Innerhalb der letzten Jahre ist der Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch weiter gestiegen und beläuft sich derzeit auf etwa 12,6% (2016) (BMWi 2017a). Das Potenzial der Nutzung weltweit ist enorm und die vollständige Stromversorgung aus regenerativen Energien bis 2050 aus technischer Sicht in Deutschland erreichbar (Klaus et al. 2010). Vor allem Wind- und Solarenergie sind in Deutschland aufgrund der Flächenpotenziale und Technologiefortschritte stark ausbaufähig.

Hintergrund dieser Entwicklungen ist die von der Politik erklärte Energiewende, also die Neuorientierung der bisher auf fossile Ressourcen gestützten Energieversorgung hin zu erneuerbaren Energieträgern. Die Ziele zum Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung (vgl. Abb. 1) hat die Bundesregierung im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) festgelegt, das nach grundlegender Reform in seiner aktuellen Fassung im Januar 2017 in Kraft getreten ist. Zu Beginn der Energiewende wurde hauptsächlich auf den Ausbau der Stromerzeugung durch Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft, Bioenergie und Geothermie abgezielt. Mittlerweile spielen aber auch die Wärmeversorgung, die erneuerbare Mobilität, die Energieeffizienz sowie der Netzausbau eine wichtige Rolle (BMWi 2017a).

Entsprechend der deutschlandweiten Ziele haben die Bundesländer eigene Konzepte und Beschlüsse für den Umbau der Energieversorgung entwickelt. Im Freistaat Bayern soll der Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch bis 2025 mindestens 20%, an der Stromerzeugung 70% betragen. Als die wichtigsten Stromerzeugungsarten sind dabei die Photovoltaik und Wasserkraft mit jeweils ca. 25%, gefolgt von der Bioenergie mit anteilig ca. 15% sowie der Windenergie mit etwa 5% vorgesehen. Dagegen ist das Potenzial der Geothermie mit einem prognostizierten Anteil von rund 1% vergleichsweise gering. Der restliche Strombedarf soll vorerst weiterhin aus fossilen Quellen gedeckt werden (StMWi 2016).

Anteil am Stromverbrauch		Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	
2025	40 – 45 %	2020	mind. 18 %
2035	55 – 60 %	2030	30 %
2050	mind. 80 %	2040	45 %
		2050	60 %

Abbildung 1: Erneuerbare Energien – Ziele der Bundesregierung (eigene Darstellung nach BMWi 2017a)

Der Umbau der Energieversorgung bringt eine Verlagerung von einer zentralen zu einer dezentralen, vor allem den ländlichen Raum prägenden Energieversorgung mit sich. Das bietet die Möglichkeit, dass der Betrieb von EE-Anlagen auf viele Betreiber verteilt sein kann: Etwa 46% der Anlagen befanden sich im Jahr 2012 im Besitz von Privatpersonen und Landwirten (vgl. Abb. 2) (trend:research 2013). Eine signifikante Veränderung dieser Zahlen konnte in den letzten Jahren nicht mehr festgestellt werden.

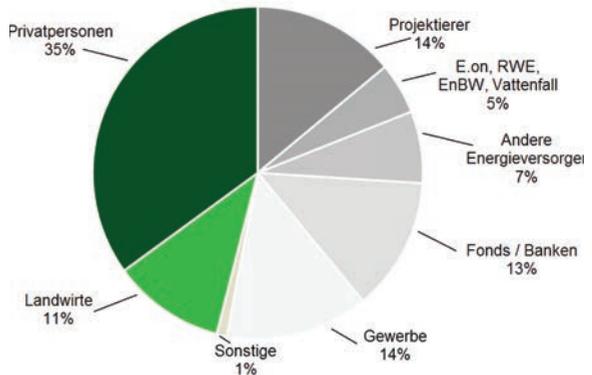


Abbildung 2: Verteilung der Eigentümer an der bundesweit installierten Leistung zur Stromerzeugung aus EE-Anlagen in 2012 (eigene Darstellung nach trend:research 2013)

Vor allem der Zubau von Wind- und Solarenergieanlagen ändert das Erscheinungsbild der Landschaft, zu der die Bevölkerung in der Regel einen emotionalen Bezug hat. Daher spielt die Einbeziehung von Anwohnern und Privatpersonen auch zukünftig eine große Rolle für die Energiewende.

2. Erneuerbare Energien in der Gesellschaft

2.1 Akzeptanz für Erneuerbare Energien

Die Akzeptanz für Erneuerbare Energien als ein Teilaspekt der Energiewende rückt zunehmend in das Interesse der Forschung. Erhebungen über die Einstellungen der Bürger zur Energiewende werden seit einigen Jahren u.a. von der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) durchgeführt. Die aktuelle Studie aus dem Jahr 2017 ergab erneut einen deutlichen Zuspruch. Demnach erachten 95 % der Bevölkerung die Nutzung und den Ausbau als wichtig, sehr wichtig oder außerordentlich wichtig (AEE 2017).

Im Vergleich zu den konventionellen Arten der Stromerzeugung erhalten die regenerativen Technologien eine zunehmende Befürwortung durch die Befragten. So stehen Atom- und Kohlekraftwerke mit 6 % beziehungsweise 5 % Zustimmung den EE-Anlagen mit 65 % Zustimmung um einiges nach. Auch Gaskraftwerke erreichen bei dieser Umfrage lediglich einen Zustimmungswert von 20 %. Entgegen der hohen Befürwortung für Erneuerbare Energien sprachen sich in der gleichen Umfrage weniger der Befragten (65 %) für Anlagen in der eigenen Nachbarschaft aus. Speziell Wind- und Biomasseanlagen liegen mit 57 % und 38 % noch unter der Zustimmung zu EE-Anlagen im Allgemeinen. Gleichzeitig ist zu beobachten, dass die Akzeptanz bei Menschen, die bereits Vorerfahrung mit bestehenden Anlagen im eigenen Umfeld haben, generell größer ausfällt. (AEE 2017)

Obwohl die notwendigen Änderungen in der Energielandschaft gesellschaftlich mittlerweile überwiegend anerkannt sind, besteht seit Beginn des Ausbaus Erneuerbarer Energien ein ausdifferenziertes Konfliktfeld (Mautz 2013). Aus verschiedenen Gründen hat sich vor Ort nicht selten ein starker Widerstand formiert, mit der Folge, dass Projekte verhindert oder verzögert wurden (Walter et al. 2011). Die unterschiedlich hohe Akzeptanz in Theorie und Praxis ist als das Sankt-Florians-Prinzip bekannt: „Heiliger Sankt Florian, verschon' mein Haus, zünd' andre an!": Erneuerbare Energien werden fossilen Energieträgern wie Gas und Kohle sowie der Atomkraft vorgezogen; geht es aber um die Frage, wo sie gewonnen werden sollen, werden Anlagen in nächster Umgebung nur bedingt akzeptiert. Dieser Effekt wird auch mit dem Kürzel NIMBY (**N**ot-**I**n-**M**y-**B**ack-**Y**ard) beschrieben und in einer Reihe von Studien aufgegriffen (Walter et al. 2011). Dabei wurde festgestellt, dass NIMBY-Phänomene nicht so stark verbreitet sind, wie es oft angenommen wird. Stattdessen hat sich gezeigt, dass teilweise andere Arten der Ablehnung wie zum Beispiel **Not-In-Anyone's-Backyard** (NIABY), am häufigsten jedoch spezifische lokale Gründe auftreten, die stark an die eigene Identifikation mit dem Wohnort geknüpft sind (Devine-Wright 2009; Wüstenhagen 2007).

In diesem Zusammenhang sind zwei Formen der Akzeptanz zu unterscheiden. Während Befürworter und Planer von EE-Anlagen oft von Akzeptanz sprechen, wenn kein aktiver Widerstand besteht (passive Akzeptanz), sehen Gegner oder Kritiker Akzeptanz erst bei einer klaren Befürwortung und Unterstützung vonseiten der Betroffenen (aktive Akzeptanz) (vgl. Abb. 3) (Rau et al. 2009; Dethloff 2004). Im Gegensatz zur Tolerierung oder passiven Befürwortung eines Projektes beinhaltet die aktive Akzeptanz auch eine aktive Handlung. Dies kann etwa eine finanzielle Beteiligung an der Anlage sein. Wird ein Projekt als negativ bewertet, kann dies im Umkehrschluss ebenfalls passiv stattfinden oder aktiv in Form von Widerstand (zum Beispiel durch eine Bürgerinitiative) (Hildebrand et al. 2012).

Das Erreichen einer passiven bis aktiven Akzeptanz für Erneuerbare Energien erfordert seitens der Betroffenen zum einen die Einsicht, dass der Ausbau sinnvoll ist und allgemein Vorteile gegenüber der etablierten Form der Energieversorgung bringt. Zum anderen spielt der persönliche Nutzen durch Erneuerbare Energien eine Rolle, d. h. inwieweit jeder individuell durch die Anlagen im näheren Umfeld profitiert. Zumeist betrifft dies finanzielle Aspekte.

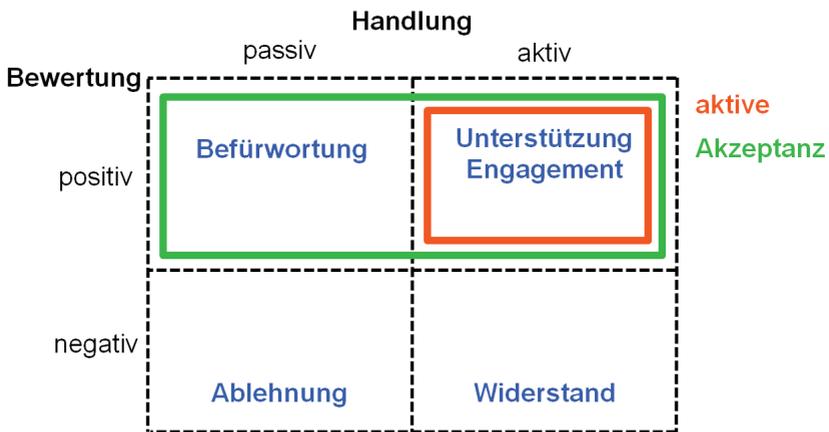


Abbildung 3: Dimensionen des Akzeptanzbegriffes (eigene Darstellung nach Dethloff 2004)

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen drei Einflussgrößen, die für die Akzeptanz von Energieprojekten vor Ort von zentraler Bedeutung sind (Rau et al. 2009):

- **Verfahrensgerechtigkeit:**

Inwiefern wird der Ablauf eines Projektes oder Beteiligungsprozesses von den Betroffenen als gerecht empfunden? Wurden Interessen, Bedürfnisse und Einwände berücksichtigt und zur Förderung der Transparenz ausreichend Informationen über das Verfahren bereitgestellt?

- **Verteilungsgerechtigkeit:**

Werden die Kosten bzw. Lasten (etwa das Landschaftsbild oder die Lärmbelastigung betreffend) und der Nutzen (zum Beispiel finanzielle Gewinne, Nutzung von Strom und Wärme) eines Projektes als gerecht verteilt empfunden?

- **Technologiebezogene Akzeptanz:**

Wie gestaltet sich die grundsätzliche Einstellung gegenüber der jeweiligen Erneuerbaren-Energien-Technologie? In diesem Zusammenhang wirken zum einen die Vorerfahrung mit den Technologien im eigenen Umfeld sowie die mediale Präsenz als Einflussfaktoren.

Wie oben aufgeführt ist neben einer generellen Befürwortung der eingesetzten Technologie ebenfalls der Prozessablauf sowie die Verteilung von Kosten und Nutzen für die Akzeptanz von Energieprojekten vor Ort ausschlaggebend (Devine-Wright 2009; Rau et al. 2009). In diesem Zusammenhang ist vor allem der durch EE-Anlagen zur regionalen Wertschöpfung generierte Nutzen für das Gemeinwohl von Bedeutung. Definiert wird die Wertschöpfung aus den Nettogewinnen der beteiligten Unternehmen, den Nettoeinkommen der beteiligten Beschäftigten sowie den an die Kommune gezahlten Einkommens- und Gewerbesteuern (Aretz et al. 2010). Entscheidend hierfür ist der Anteil von Fremd- und Eigenkapital, das Betreibermodell (zum Beispiel GbR, GmbH, eG) sowie der Sitz der Betreibergesellschaft (in der Region oder extern). Es hat sich gezeigt, dass die regionale Wertschöpfung besonders dann positiv ausfällt, wenn der Anteil an regionalem Eigenkapital hoch und die Betreibergesellschaft in der Region ansässig ist. Im Vergleich der Betreibermodelle zeigen Genossenschaften als Rechtsform mit einer großen Beteiligungsmöglichkeit ein hohes Potenzial für regionale Wertschöpfung (BMW 2011). Am Beispiel einer Windenergieanlage lassen sich diese Zusammenhänge veranschaulichen.

In dieser exemplarischen Berechnung (vgl. Abb. 4) gehören knapp ein Viertel der gesamten Wertschöpfungseffekte einer 2-MW-Windenergieanlage, etwa 634.000 Euro, zu Produktion, Planung und Installation, welche der Region als einmaliger Effekt zugutekommen können. Die restlichen 2,2 Mio. Euro der Wertschöpfungseffekte werden jährlich aus dem Betrieb und der Wartung der Anlage generiert (Aretz et al. 2010). Für Kommunen sind diese jährlichen Effekte insofern attraktiv und ausschlaggebend, als dass das Zurückgreifen auf regionale Akteure in diesen Bereichen besonders leicht möglich ist.

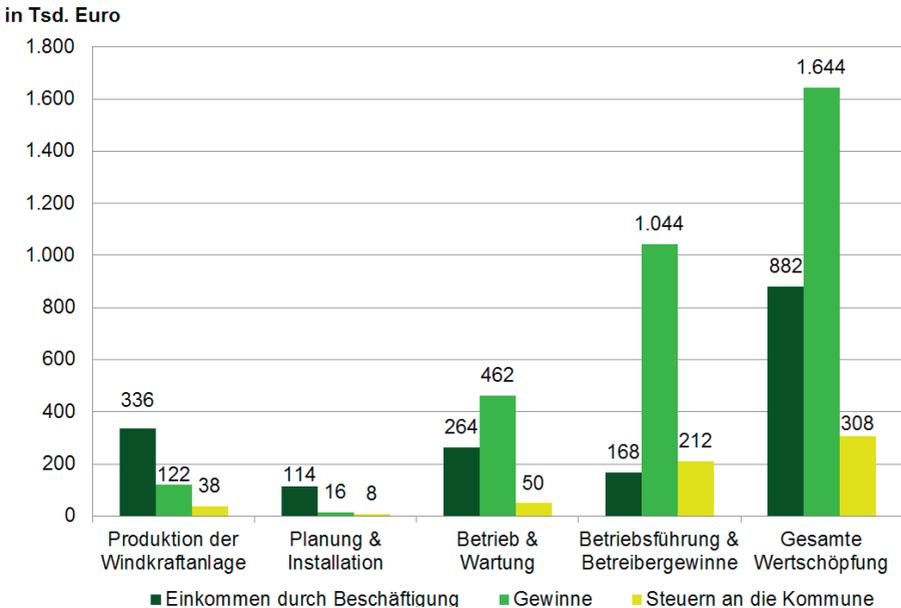


Abbildung 4: Regionale Wertschöpfungskette für eine 2-MW-Windenergieanlage, 20 Jahre Anlagenbetrieb (eigene Darstellung nach Aretz et al. 2010)

Zur individuellen Evaluation der Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien steht bei der Agentur für Erneuerbare Energien ein Online-Wertschöpfungsrechner zur Verfügung:

www.kommunal-erneuerbar.de/de/kommunale-wertschoepfung/rechner.html

Der Rechner ermittelt die Wertschöpfungseffekte für 41 verschiedene Erneuerbare-Energien-Technologien bzw. Anlagen. Berücksichtigt wird dabei die gesamte Wertschöpfungskette einer Anlage von der Planung über die Installation bis hin zum eigentlichen Betrieb. Auch die eingesparten CO₂-Äquivalente können errechnet werden.

2.2 Erneuerbare Energien in der nachhaltigen Entwicklung

„Nachhaltigkeit“ findet zunehmend Berücksichtigung in politischen und gesellschaftlichen Diskursen. Eine nachhaltige Energieversorgung ist nicht zuletzt deshalb ein wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Entwicklung, da sich Energie in der heutigen technisierten Welt zu einem unverzichtbaren Gut entwickelt hat.

Das Nachhaltigkeitskonzept wird häufig mit dem Begriff Umweltbewusstsein (vgl. Abb. 5) gleichgesetzt. Dieser beinhaltet das Verständnis über die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur sowie das Wissen darüber, welche Auswirkungen das eigene Handeln hat. Ein hohes Umweltbewusstsein fördert dementsprechend eine positive Einstellung (Akzeptanz) gegenüber Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung und damit bei der Einführung Erneuerbarer Energien. Erst wenn eine nachhaltigen Entwicklung als Notwendigkeit wahrgenommen wird, entwickelt sich die Bereitschaft, die eigenen Gewohnheiten und Lebensweisen anzupassen.

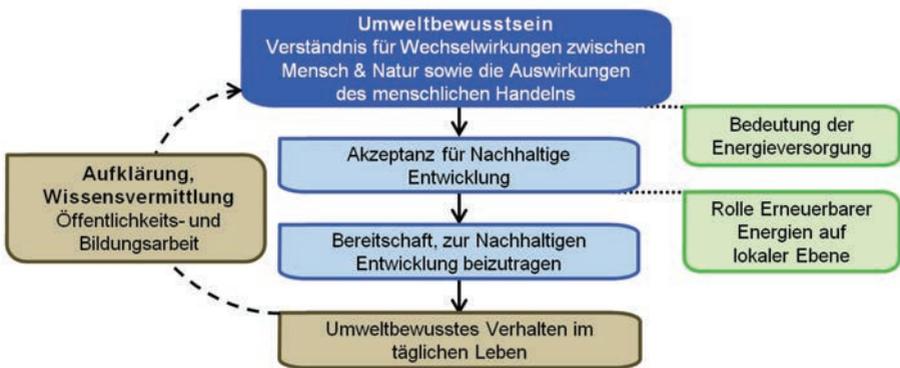


Abbildung 5: Die Bedeutung des Umweltbewusstseins für die Akzeptanz von Erneuerbaren Energien (eigene Darstellung)

Die Vermittlung einer nachhaltigen Entwicklung und die Förderung des Umweltbewusstseins sind komplexe gesellschaftliche Herausforderungen. Gefordert ist die Beteiligung aller Gesellschaftsgruppen, von Kommunen und Unternehmen bis hin zur Politik. Das Umweltbewusstsein sowie die Kenntnis über Nachhaltigkeit können innerhalb und zwischen den einzelnen Bevölkerungsgruppen sehr heterogen ausfallen (Godemann & Michelsen 2007; Kuckartz & Rheingans-Heintze 2006). Für die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung gelten das Engagement der breiten Bevölkerung und deren Beteiligung an aktuellen Veränderungsprozessen als essentiell. Gerade im Bereich der Erneuerbaren Energien ist die Partizipation als Notwendigkeit für eine erfolgreiche Umsetzung von Projekten zu beobachten (Godemann & Michelsen 2007).

Neben dem Umweltbewusstsein sowie der Präsenz von Nachhaltigkeitsthemen innerhalb der Gesellschaft ist vor allem auch die Glaubwürdigkeit von Maßnahmen und Strategien von hoher Relevanz. Eine hohe Glaubwürdigkeit ist bei den Erneuerbaren Energien nicht selbstverständlich gegeben, sodass das Festlegen von Nachhaltigkeitskriterien für die einzelnen Technologien eine wichtige Rolle spielen kann.

Das Grundprinzip der nachhaltigen Entwicklung umfasst eine soziale, eine ökologische sowie eine ökonomische Komponente, wobei häufig auch die institutionelle Ebene als eine vierte Komponente berücksichtigt wird (vgl. Abb. 6) (Janschitz & Zimmermann 2010). Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gilt es alle Komponenten gleichrangig zusammenzuführen. Mit seinen verschiedenen Wechselbeziehungen liefert das Modell Ansatzpunkte für eine möglichst nachhaltige Gestaltung der Energiewende.

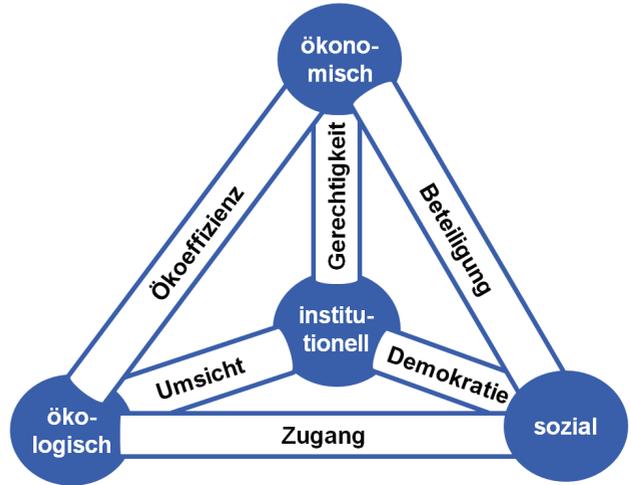


Abbildung 6: Tetraeder der Nachhaltigkeit und ihrer Wechselbeziehungen (eigene Darstellung nach Janschitz & Zimmermann 2010)

In den letzten Jahren wurden dafür von staatlicher Seite erste verpflichtende Regelungen eingeführt. Beispiele sind die Nachhaltigkeitsverordnung für den Anbau von Biomasse, Abstandsregelungen für die Windenergie oder auch eine gesetzlich festgelegte Öffentlichkeitsbeteiligung in Umweltangelegenheiten, wie sie im nächsten Kapitel detaillierter erläutert wird.

Zwar legen die genannten Regelungen eine gewisse Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien fest, bestimmte Aspekte, wie etwa die umfassende Beteiligung möglichst großer Bevölkerungsteile, bleiben dennoch weitestgehend im Ermessen von Projektierern, Kommunen und der Politik. Leitlinien für einen nachhaltigen Ausbau der Erneuerbaren Energien, wie sie zum Beispiel vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erarbeitet wurden, sollten dementsprechend sowohl von Entscheidungsträgern auf lokaler Ebene als auch auf nationaler und internationaler Ebene berücksichtigt werden (BMUB 2011).

Für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende gilt es, neben der Einzelbetrachtung eines Projektes, auch das Umweltbewusstsein vor Ort sowie die Akzeptanz und Offenheit für Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung in der Bevölkerung zu entwickeln. Wird das Konzept der nachhaltigen Entwicklung konsequent für das jeweilige Projekt angewendet, können Zweck und Ziel für die Bevölkerung transparent gemacht und Akzeptanz geschaffen werden.

3. Handlungsmöglichkeiten zur Akzeptanzbildung

3.1 Partizipation als Schlüssel zur Akzeptanz

Ein Mittel, um Akzeptanz zu erreichen ist die Partizipation, d. h. die Beteiligung der Betroffenen. Sie kann, wenn richtig angewendet, das Gerechtigkeitsgefühl stärken und Vertrauen zu den Projektinitiatoren sowie das Verständnis für ökonomische Vorteile durch ein Projekt schaffen. Auch kritische Aspekte können mit einbezogen und Kompromisse erarbeitet werden, sodass die Lösung oder gar Vermeidung von Konflikten möglich ist.

Der Nutzen von Beteiligung gilt nicht nur auf kurzfristiger Ebene für den Projektfortschritt selbst. Auch langfristig trägt die (aktive) Miteinbeziehung der Interessen von Betroffenen zu produktiven regionalen und lokalen Strukturen sowie einer nachhaltigen Entwicklung bei. Von einer funktionierenden Partizipation profitieren:

- Bürgerschaft
Ideen, Vorstellungen und Meinungen werden miteingebracht und die Zukunft aktiv mitgestaltet; Stärkung des Zugehörigkeitsgefühls sowie der Identifikation mit dem eigenen Umfeld
- Interessensgruppen (Verbände und Vereine)
Ideen, Vorstellungen und Meinungen werden miteingebracht und die Zukunft aktiv mitgestaltet; Förderung der lokalen bzw. kommunalen Zusammenarbeit; Bekanntmachung der eigenen Gruppe und Stärkung des Profils
- Verwaltung
Mögliche Entlastung aufgrund der gemeinsamen Erarbeitung von Projekten; geringeres Risiko von Konflikten, Einsprüchen und Gegenbewegungen; Stärkung des Vertrauens in die Verwaltung vonseiten der Bürger
- Politik
Förderung der Zusammenarbeit auf lokaler oder kommunaler Ebene und stärkere Wahrnehmung der lokalpolitischen Entwicklungen durch die Öffentlichkeit; Bedürfnisse der Bevölkerung werden ersichtlicher, eventuell opponierende Gruppen werden zusammengebracht
- Projektleitung
Minderung des Risikos von Konflikten, Einsprüchen und Gegenbewegungen; Stärkung von Vertrauen in das Unternehmen und bessere Integration in die Region/Kommune. (Arbter 2010; Arbter et al. 2005)

Der Beteiligung, die über die Informationsebene hinausgeht, sind Grenzen gesetzt, da sie von beiden Seiten ausgeht. Damit sie also gelingt, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein (Arbter et al. 2005):

- ✓ Interesse und Bereitschaft zur Zusammenarbeit vonseiten der Betroffenen (wird verstärkt durch Zugehörigkeitsgefühl für die Region bzw. Ortsidentität),
- ✓ Unterstützung und Befürwortung der Beteiligungsmaßnahme(n) vonseiten der Entscheidungsträger (z. B. Politik oder Unternehmen),
- ✓ Implementierung in der Phase der Ideenentwicklung zu Beginn des Projekts, um Beteiligungsmaßnahmen frühzeitig ansetzen zu können,
- ✓ Wahl von geeigneten Mitteln und Wegen, um die zu beteiligenden Gruppen erreichen und ansprechen zu können,
- ✓ Abbau von unüberwindbaren Hürden, damit Konflikte gelöst bzw. Kompromisse erzielt werden können.

Wird ein Projekt geplant ist demnach die Berücksichtigung der Interessen von Betroffenen und Verbänden von Vorteil. Dabei sollten die verschiedenen Formen der Partizipation in Betracht gezogen werden. Generell wird zwischen vier Ebenen nach Einbeziehungs- und Mitwirkungsgrad unterschieden, die in der Partizipationspyramide nach Lüttringhaus 2003 (vgl. Abb. 7) dargestellt werden (Lüttringhaus & Richers 2003).

Während die unteren beiden Ebenen grundlegend zur Akzeptanzbildung beitragen, werden auf den höheren Ebenen die Mitgestaltung bzw. die direkte Beteiligung an Investitionen, Betrieb und Planung ermöglicht. Befragungen zeigen, dass Bürger vor allem Informationsbereitstellung und Konsultation als wichtige Komponenten im Beteiligungsprozess bewerten und einer aktiven Beteiligung vorziehen, u. a. wegen des in der Regel geringeren Aufwandes (Hildebrand et al. 2012).

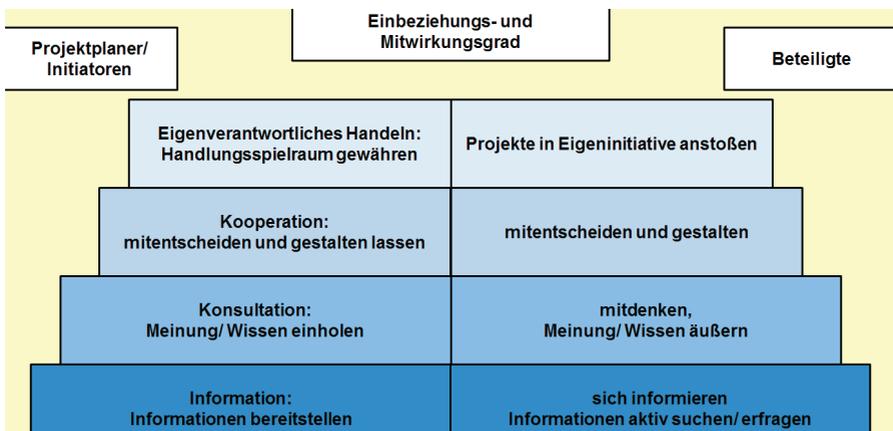


Abbildung 7: Die Partizipationspyramide nach Lüttringhaus – Die Stufen der Beteiligung (eigene Darstellung nach Hildebrand et al. 2012)

3.2 Formelle und informelle Öffentlichkeitsbeteiligung

Ein wichtiger Aspekt ist die Unterscheidung zwischen der formellen und der informellen Bürgerbeteiligung, wie in Abbildung 8 dargestellt. Die formelle Beteiligung bezeichnet dabei die gesetzlich festgelegte, die informelle hingegen die freiwillige Beteiligung. Letzterer kommt eine bedeutende Rolle für den erfolgreichen Ausbau Erneuerbarer Energien zu, da sie ein breites Spektrum an Methoden sowie Projekten und Aktivitäten auf regionaler Ebene abdecken kann. Im Gegensatz dazu lässt die gesetzlich festgelegte Öffentlichkeitsbeteiligung als Instrument der Verwaltungsebene nur ein beschränktes Maß an Beteiligung zu, was sich hemmend auf die aktive Beteiligung auswirkt (BMUB 2014; Arbter et al. 2005).

	Formelle Beteiligung (nach EG Richtlinie EG 2003/35/EG)	Informelle Beteiligung
Wie wird beteiligt?	- per Informationsbereitstellung in Planungsphase - Stellungnahmen vonseiten der Öffentlichkeit möglich, werden bei ausreichender Anzahl von Unterstützern in Planung einbezogen	- breites Spektrum an Möglichkeiten → Beispiele: Planungszellen, Zukunftswerkstätten, Informationsveranstaltungen, regionale Partnerschaften, Agenda 21, zunehmend Energiegenossenschaften
Wo wird beteiligt?	- Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren → z.B. Bauleitplanung (BauGB), Raumordnungsplanung (ROG), Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP/G)	- In allen Prozessschritten möglich → Einbringen von Ideen und Vorstellungen als Ziel
Wer wird beteiligt?	- „Öffentlichkeit“: Betroffene, Interessierte und Verbände (z.B. Vereine und Nichtregierungsorganisationen)	- jeder, der an Beteiligung interessiert ist - Zusammenarbeit von Verwaltungen/Projektplaner und Bürgern oder eigenständige Beteiligung von Bürgern (Beispiel Energiegenossenschaften)

Abbildung 8: Formelle und informelle Beteiligung im Vergleich (eigene Darstellung)

Ist ein Projekt zum Ausbau der Erneuerbaren Energien geplant und soll die Beteiligung von Betroffenen ermöglicht werden, ist es vorab wichtig, sich über die dafür möglichen Ansatzpunkte abzustimmen. Die Verwirklichung eines Projektes besteht aus mehreren Phasen. Während die gesetzlich festgelegte Öffentlichkeitsbeteiligung vorwiegend in der Planungsphase angewendet wird, ist der Einsatz der informellen Beteiligung im Prinzip in allen Phasen möglich. Da eine frühzeitige Beteiligung für die Akzeptanzbildung im Bereich Erneuerbarer Energien als essentiell gilt, kommt der informellen Beteiligung eine besondere Rolle zu. So können regionale Strukturen ohne formellen Charakter, zum Beispiel regionale Verbände, zu Entscheidungs- und Planungsprozessen beitragen. In der Praxis werden oft sowohl formelle als auch informelle Prozesse gleichzeitig bzw. aufeinander aufbauend eingesetzt (vgl. Abb. 9) (Arbter 2010).

Eine Sonderform der Beteiligung, die zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist die finanzielle Beteiligung. Dabei erhält die Bevölkerung die Möglichkeit, sich in Form von Genussrechten, Fonds oder Genossenschaften an EE-Anlagen zu beteiligen. Auf diese Weise kann das Interesse an Erneuerbaren Energien gestärkt, aber auch die Finanzierung von

Projekten gesichert und die dezentrale Energieversorgung gefördert werden. Die finanzielle Beteiligung ist eine effektive Methode, um die aktive Akzeptanz mithilfe direkter Unterstützung durch die Bevölkerung zu erreichen. Sie wird dementsprechend der Ebene des eigenverantwortlichen Handelns zugeordnet, kann aber auch im Bereich Kooperation und Mitbestimmung angesiedelt werden (vgl. Abb. 9).

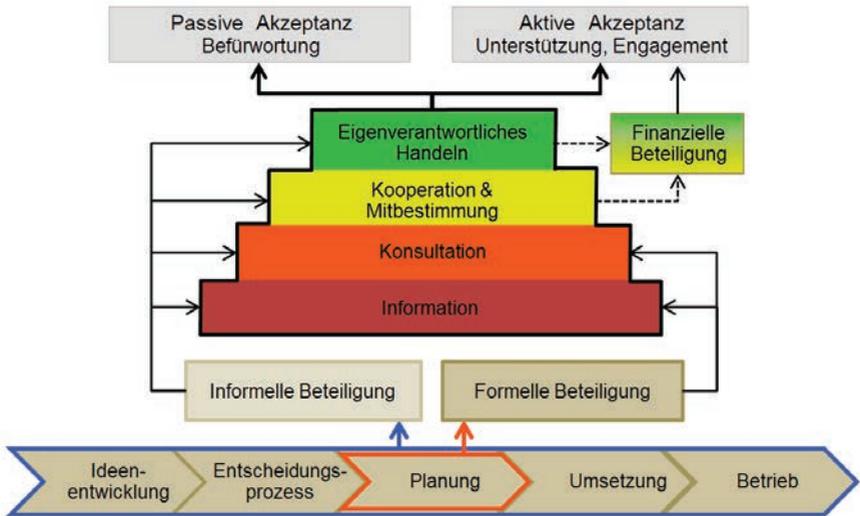


Abbildung 9: Anwendungsbereiche der formellen und informellen Beteiligung (eigene Darstellung)

In einem Beteiligungsprozess ergeben sich enge Verknüpfungen zwischen Intensität und Aufwand der Beteiligung, dem Konfliktrisiko eines Projektes sowie den Unsicherheiten, die im Hinblick auf den Projektablauf bestehen. Die folgende Abbildung 10 demonstriert diese Zusammenhänge.

Ein hoher Grad an Beteiligung im Projektablauf bedeutet zugleich einen höheren Aufwand für alle Beteiligten. Gleichzeitig kann dadurch ein geringeres Risiko für Konflikte erreicht werden, sodass die Vorteile eines intensiven Beteiligungsprozesses langfristig überwiegen. Dementsprechend sind bei einem Projekt, das ein hohes Konfliktpotenzial aufweist, Methoden zu empfehlen, die einen hohen Grad an Beteiligung ermöglichen. Berücksichtigt man im Vorfeld zusätzlich die Unsicherheiten, die hinsichtlich des Projektablaufs bestehen, kann eine generelle Einschätzung zu geeigneten Methoden getroffen und eine möglichst akzeptable Lösung für alle Beteiligten gefunden werden (NABU 2008).

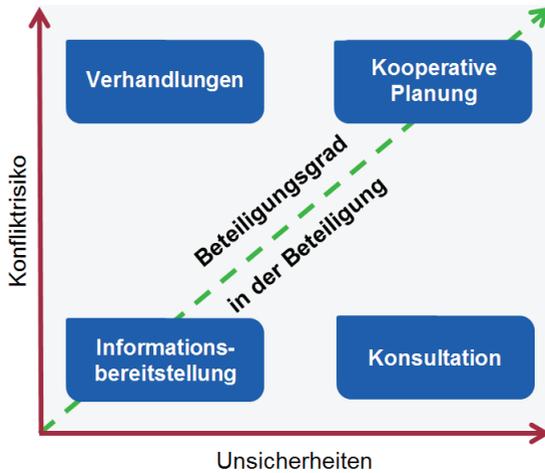


Abbildung 10: Beteiligungsmethoden in Abhängigkeit von Konfliktrisiken und Unsicherheiten (eigene Darstellung nach NABU 2008)

Weitere Informationen zu den Möglichkeiten finanzieller Beteiligung bieten die folgenden Publikationen:

- Broschüre des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (STMWi): „EnergieGewinner! Bürger-Energie – Vorteile, Potenziale und Gewinne“ auf www.energie-innovativ.de
- Broschüre der Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: „Energiegenossenschaften – Bürger, Kommunen und lokale Wirtschaft in guter Gesellschaft“ auf www.unendlich-viel-energie.de

3.3 Methoden der informellen Beteiligung

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, kann die Beteiligung der Öffentlichkeit auf vier Ebenen erfolgen: Information, Konsultation, Mitbestimmung und Kooperation sowie eigenverantwortliches Handeln. Die Methoden variieren in ihrer Eignung je nach Gruppengröße, Zeitrahmen und Zielsetzung des Beteiligungsprozesses.

Information

Die Informationsebene ist trotz fehlender aktiver Beteiligung seitens der Betroffenen grundsätzlich die wichtigste Beteiligungsebene und fördert die Transparenz eines Projektes. Informationen sollten in allen Phasen der Projektdurchführung, idealerweise so früh wie möglich, bereitgestellt werden, da sie die Basis für alle weiterführenden und späteren Beteiligungsformen darstellen. Die vielfältigen Methoden, um Informationen an die Öffentlichkeit weiterzugeben, lassen sich in vier Hauptgruppen einteilen (Haug & Mono 2012; Arbter et al. 2005):

- Informationsmaterial
Aushänge, Wurfsendungen, Broschüren
- Veranstaltungen und Aktionen
(Bürger-)Versammlungen, Tage der offenen Tür, Einweihungsfeiern, Besichtigungen von Anlagenbaustellen oder fertigen Anlagen, Flächenbegehungen, Ausstellungen
- Internet und Social Media
Internetseiten von Projekten, Verbänden etc., soziale Netzwerke, Internetforen
- Presse, Funk und Fernsehen
Pressemitteilungen, Beiträge für Lokalradio und -fernsehen



Die bereitgestellten Informationen sollten dazu dienen, den Sinn des Projektes verständlich zu machen. Das bedeutet, dass Vorteile für die Beteiligten sachkundig und glaubwürdig vorgebracht, eventuelle Bedenken berücksichtigt und wenn möglich widerlegt werden. Dabei gibt es einen Unterschied zwischen Sachfragen und Abwägungen bzw. Meinungen. Erstere können fachlich geklärt werden, im Sinne von „Richtig oder Falsch“. Letztere hingegen sind subjektiv, also an Perspektiven gebunden und sollten unter Berücksichtigung der verschiedenen Sichtweisen behandelt werden.

Konsultation

Die Konsultation dient dem Einholen von Informationen durch die Projektierer, um Wünsche, Ansichten sowie Positionen von Betroffenen einschätzen und später idealerweise in die weiteren Projektphasen miteinbeziehen zu können. Auch dienen die gesammelten Informationen dem möglichen Erkennen von Konfliktpotenzialen sowie der Lösung von unterschwelligem Konflikten. Die konsultative Beteiligung kann zum Beispiel mittels verschiedener Methoden der Informationsebene erfolgen oder in bestimmten Veranstaltungen mit ihr verbunden werden (Fritsche & Nanz 2012; Arbter et al. 2005).

Methoden der konsultativen Beteiligung können wie die der Informationsbereitstellung sehr unterschiedlich sein. Beispiele sind öffentliche Diskussionen und Versammlungen, (aktivierende) Befragungen und Workshops, aber auch Stellungnahmen, Internetteforen sowie der praxisbezogene EU-Ansatz ESTEEM (Engage stakeholders through a systematic toolbox to manage new energy projects).



Für eine konsultative Beteiligung ist wichtig, dass die eingeholten Informationen und Anregungen sowie die Bereitschaft zur Teilnahme ernst genommen und entsprechend gewürdigt werden. Dies kann schon durch einfache Gesten – wie den Teilnehmenden den Dank auszusprechen oder die Bedeutung ihrer Teilnahme zu betonen – erreicht werden. Um keine falschen Erwartungen zu wecken, sollte vorab indes allen Teilnehmern bewusst sein, dass es sich nicht um eine kooperative Beteiligung handelt, die Miteinbeziehung der Ergebnisse in die Planung also nicht garantiert ist. Empfehlenswert ist es für den Projektierer, die Ergebnisse im Anschluss zu veröffentlichen und anzukündigen, inwiefern sie weiter verwendet werden (Fritsche & Nanz 2012).

Kooperation & Mitbestimmung

Die Kooperation und Mitbestimmung zielt darauf ab, die Beteiligten zu einem gewissen Grad an den Entscheidungen über ein Projekt teilhaben zu lassen. Langfristig gesehen kann diese die Reputation der Planer stärken, Fehlinvestitionen vermeiden und die nötige Öffentlichkeitsarbeit im Vorhinein abdecken, sodass weitere Einwände und Widerstände im Anschluss an die Entscheidungsprozesse vermieden werden.

Die Methoden sind vielfältig und aufgrund des höheren Beteiligungsgrades aufwändiger und zeitintensiver. Je nach Methode können entweder Projektierer oder Beteiligte die dominantere Rolle einnehmen. Beispiele für übliche Methoden in der kooperativen Beteiligung sind Runde Tische, Planungswerkstätten, Zukunftskonferenzen, Online-Dialoge sowie ESTEEM (Haug & Mono 2012; Arbter et al., 2005).



Vor allem in Fällen, in denen die Unsicherheiten bezüglich der Einstellungen von Betroffenen zu EE-Anlagen und die Konfliktpotenziale groß sind, ist die kooperative Beteiligungsform zu empfehlen. Anzustreben ist dabei, dass die Projektierer und Beteiligten auf möglichst gleicher Augenhöhe, also als Partner agieren, sodass ein ausgeglichenes Machtverhältnis zustande kommen kann (Haug & Mono 2012).

Eigenverantwortliches Handeln

Während Projektierer und Beteiligte bei den drei bisher beschriebenen Beteiligungsmöglichkeiten nebeneinander agieren, ist der Beteiligte beim eigenverantwortlichen Handeln der Hauptakteur. Das bedeutet, dass Bürger Projekte in Eigeninitiative planen und durchführen. Im Bereich Erneuerbarer Energien kann dies zum Beispiel in Form von Energiegenossenschaften erfolgen. Das eigenverantwortliche Handeln bedeutet daher nicht nur die Übernahme von Planungs- und Entscheidungsprozessen, sondern zumeist auch die Beteiligung an finanziellen Gewinnen sowie Risiken eines Projektes bzw. einer Anlage.

Weitere Informationen zu Beteiligungsmethoden stellen die aufgeführten Internetseiten bereit:

- Praxisleitfaden zur Öffentlichkeitsbeteiligung
www.partizipation.at
- Handbuch Bürgerbeteiligung bei der Bundeszentrale für politische Bildung
www.bpb.de
- Handbuch Bürgerbeteiligung für Land und Gemeinden
www.netzwerk-buergerbeteiligung.de
- Handbuch zur Partizipation
www.stadtentwicklung.berlin.de
- Leitfaden Öffentlichkeitsarbeit und weitere Infos zur Bürgereinbindung
www.energieeffiziente-kommune.de

3.4 Mit Mediation Konflikte bewältigen

So sehr Beteiligungsmethoden zum Erfolg eines Projektes beitragen können – nicht immer sind sie die passende Lösung. Teilweise divergieren die Interessen der verschiedenen Gruppen derart stark, dass eine eigenständige Konsensfindung nicht oder nicht mehr möglich ist. In einem solchen Fall stehen sich zwei oder sogar mehr Konfliktparteien in einem Spannungsverhältnis gegenüber, das eine Beilegung des Konfliktes nur zulässt, wenn alle konstruktiv dazu beitragen. Zwar können Konflikte auch als Chance gesehen werden, um sich über die eigenen Vorstellungen und Interessen bewusst zu werden. In vielen Fällen stellen sie jedoch aufgrund der mangelnden Bereitschaft zur Konfliktbeilegung eine große Herausforderung für Projekte dar. Um dennoch zu einer gemeinsamen Lösung zu kommen, wird vielfach die Methodik der Mediation angewendet. Vor allem im Bereich der Umweltverträglichkeitsprüfung wird sie oft nach behördlichen Verfahren eingesetzt. Generell gilt, dass auch die Anwendung eines Mediationsverfahrens frühzeitig, also vor einer Genehmigungsbewilligung, zu empfehlen ist (Zieher 2001).

Ein Mediationsverfahren, wie in Abbildung 11 dargestellt, ist zumeist längerfristig angelegt und dient der gemeinsamen Lösungsfindung durch die freiwillig teilnehmenden Konfliktparteien. Unterstützt werden sie dabei von einem professionellen, allparteilichen Mediator. Die Umsetzung einer Mediation beinhaltet die folgenden Prozessschritte (Kals & Montada 2007):

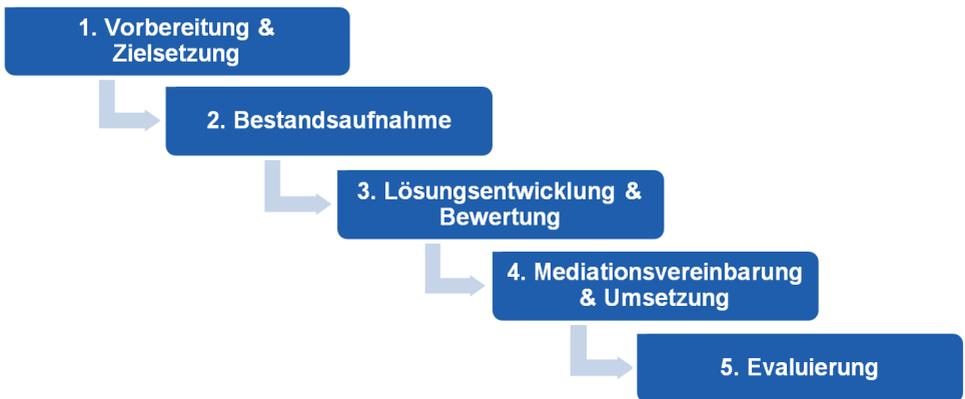


Abbildung 11: Zu einer Lösung kommen mit den fünf Prozessschritte eines Mediationsverfahrens (eigene Darstellung nach Duve et al. 2011)

Sind die betroffenen Gruppen bereit gemeinsam an einer Lösung des Konfliktes zu arbeiten, ist die wichtigste Bedingung für ein Mediationsverfahren erfüllt, sodass ein Mediator

ausgewählt werden kann. Weiterhin sollte das Ziel der Mediation mit allen Beteiligten geklärt und die möglichen Ausgänge, die gegebenenfalls nicht den Interessen aller Konfliktparteien entsprechen, diskutiert werden (Kals & Montada 2007). Die Bestandsaufnahme im zweiten Prozessschritt beinhaltet die Konfliktanalyse, die dazu dient, die Ursachen für den Konflikt zu ergründen. Es lassen sich fünf Kategorien von Konflikten (vgl. Abb. 12) unterscheiden (Duve et al. 2011).

Sachkonflikte bezeichnen Zielkonflikte, in denen unterschiedliche Ergebnisse, zum Beispiel im Hinblick auf die Qualität oder die Eigenschaften einer EE-Anlage, angestrebt werden. Sie entstehen häufig aufgrund von hohem Zeitdruck und haben Informationsdefizite, eine beschränkte Kommunikation und daraus resultierende Missverständnisse zur Folge. Im Gegensatz dazu sind bei Wert- und Grundsatzkonflikten nicht die Projektergebnisse Gegenstand des Konfliktes, sondern unterschiedliche Gerechtigkeits- und Wertvorstellungen. Ein Beispiel hierfür stellt die Diskussion um die Nutzung von fruchtbarem Ackerboden für die Energiepflanzenproduktion oder Photovoltaikanlagen dar. Existieren unterschiedliche Vorstellungen im Hinblick auf die Verteilung von materiellen und immateriellen Gütern wie zum Beispiel von finanziellen Ressourcen und Risiko, handelt es sich um einen Verteilungskonflikt. In Bezug auf Erneuerbare Energien betreffen solche Konflikte zum Beispiel Anlagen, die einem Investor Nutzen bringen, deren negative Effekte aber vor allem für die Anwohner spürbar sind. Beziehungskonflikte haben zwischenmenschliche Gründe, die sich teilweise über lange Zeiträume entwickelt haben und bei Ausbruch zusätzlich Sachkonflikte entstehen lassen können. Wird das gleiche Ziel angestrebt, aber die Strategie, um dieses zu erreichen, von den Konfliktgruppen unterschiedlich definiert, handelt es sich um einen Strategiekonflikt. Das in Kapitel 2.1 beschriebene Sankt-Florians-Prinzip könnte in diesem Zusammenhang als Beispiel dienen: Die Energiewende wird von der Mehrheit der Bevölkerung gewünscht, wie und mit welchen Technologien sie umgesetzt wird, ist aber häufig strittig.



Abbildung 12: Einteilung der Konfliktkategorien (eigene Darstellung nach Duve et al. 2011)

Existieren unterschiedliche Vorstellungen im Hinblick auf die Verteilung von materiellen und immateriellen Gütern wie zum Beispiel von finanziellen Ressourcen und Risiko, handelt es sich um einen Verteilungskonflikt. In Bezug auf Erneuerbare Energien betreffen solche Konflikte zum Beispiel Anlagen, die einem Investor Nutzen bringen, deren negative Effekte aber vor allem für die Anwohner spürbar sind. Beziehungskonflikte haben zwischenmenschliche Gründe, die sich teilweise über lange Zeiträume entwickelt haben und bei Ausbruch zusätzlich Sachkonflikte entstehen lassen können. Wird das gleiche Ziel angestrebt, aber die Strategie, um dieses zu erreichen, von den Konfliktgruppen unterschiedlich definiert, handelt es sich um einen Strategiekonflikt. Das in Kapitel 2.1 beschriebene Sankt-Florians-Prinzip könnte in diesem Zusammenhang als Beispiel dienen: Die Energiewende wird von der Mehrheit der Bevölkerung gewünscht, wie und mit welchen Technologien sie umgesetzt wird, ist aber häufig strittig.

Ist die Konfliktanalyse abgeschlossen, kann mit der Entwicklung von Lösungen und deren Bewertung begonnen werden. Die Konfliktparteien müssen in dieser Phase aufeinander eingehen und die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten abwägen (Duve et al. 2011). Je nach Dimension des Projektes kann dieser Prozessschritt bezüglich der Dauer stark variieren. Auch

längere Zeitspannen von bis zu zwei Jahren sind mitunter möglich (Zieher 2001). Für das verbindliche Festhalten der erzielten Vereinbarung wird als Teil des vierten Prozessschritts empfohlen, einen Mediationsvertrag abzuschließen. Damit können die Maßnahmen im Anschluss an das Mediationsverfahren überprüft und evaluiert werden (Kals & Montada 2007; Zieher 2001).

Anforderungen an ein Mediationsverfahren (Zieher 2001)

- Einbeziehung möglichst aller Betroffenen
- Unterstützung durch einen oder mehrere allparteiliche Mediatoren
- Freiwillige Teilnahme
- Klärung des Ziels und der möglichen Ergebnisse vor dem eigentlichen Mediationsverfahren
- Klar strukturiertes Verfahren
- Konstruktives Arbeitsklima und eigenverantwortliche Erarbeitung von Lösungsansätzen
- Mediationsvertrag als verbindliches Ergebnis

4. Konfliktpotenziale Erneuerbarer Energien

4.1 Mögliche Konfliktfelder

Der Ausbau Erneuerbarer Energien wirkt sich auf verschiedene Bereiche von Gesellschaft und Umwelt aus, wie z. B. den Arten- und Wasserschutz sowie das Landschaftsbild. Die folgende Abbildung 13 stellt die verschiedenen Konfliktfelder dar und unterteilt sie in die vier grundlegende Bereiche „Natur und Landschaft“, „Umweltschutz“, „Finanzielle Aspekte“ und „Technische Aspekte“. Konflikte können zum einen auf fachlicher Ebene bestehen, zum anderen auf der Empfindungsebene. Lösungsansätze müssen dementsprechend angepasst erfolgen.

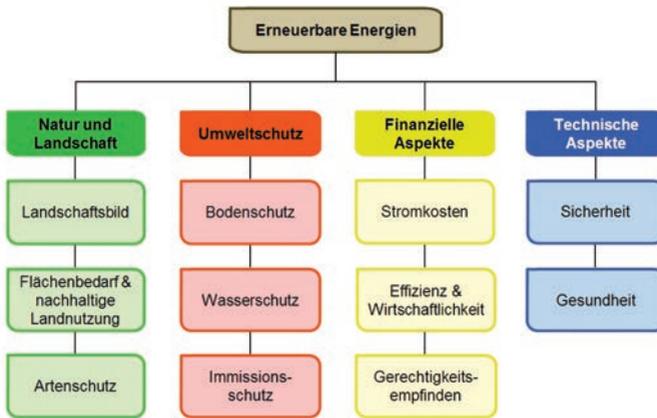


Abbildung 13: Vier grundlegende Konfliktbereiche im Zusammenhang mit Erneuerbaren Energien (eigene Darstellung)

Konflikte auf fachlicher Ebene betreffen technische Eigenschaften von Anlagen oder ihren Einfluss auf Natur und Umwelt. Bedenken bzw. Kritikpunkte können fachlich zum Beispiel mithilfe von Studien oder Gutachten sowie der Einhaltung von bestimmten Standards und Rahmenbedingungen entkräftet werden. Die Empfindungsebene hingegen beinhaltet Aspekte, die Menschen individuell wahrnehmen, sodass es kein Richtig oder Falsch gibt. Sie bedarf daher komplexerer Ansätze, welche die Interessen bzw. Bedenken der Betroffenen miteinbeziehen. Derartige Konflikte können beispielsweise bei der Wahl des Standorts auftreten.

Im Folgenden werden Konfliktpotenziale und Vorschläge für den Umgang mit diesen aufgeführt. Dazu werden potenziell auftretende Fragen hinsichtlich der verschiedenen Technologien beantwortet sowie Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Energieeinsparung, finanzielle Aspekte der Energiewende und die Strompreisentwicklung diskutiert.

4.2 Windenergie

Der Windenergie wird in Deutschland ein enormes Potenzial zugeschrieben. Schon heute liefert sie den größten Beitrag zur Stromversorgung durch Erneuerbare Energien. Der Anteil am Stromverbrauch, der im Jahr 2015 rund 13,3% betrug (Agora Energiewende 2016), soll bis 2050 auf etwa die Hälfte des deutschen Stromverbrauchs gesteigert werden (BMUB, 2012). Neben der Errichtung von neuen Anlagen



soll der Ersatz bestehender durch modernere Windenergieanlagen, das sogenannte Repowering, dazu beitragen. Zunehmend gewinnen Offshore-Anlagen, also Windräder auf See, an Bedeutung. In Bayern hat sich der Anteil der Windenergie mit 2% an der Nettostromerzeugung im Jahr 2014 im Vergleich zu 2010 nahezu verdreifacht. Bis 2021 soll die Windenergie 5% bis 6% der bayerischen Stromerzeugung abdecken (StMWi 2016). Die Anzahl von Neuanträgen für den Bau von Windenergieanlagen hat seit Inkrafttreten der bayerischen 10 H-Regelung jedoch deutlich abgenommen. Nach dieser (§ 35 Abs.1 Nr. 5 BauGB) muss der Abstand eines Windrads von Wohngebäuden das Zehnfache der Anlagenhöhe betragen, sofern nicht anders im Bebauungsplan verankert.

Die folgenden Punkte beziehen sich vorrangig auf Onshore-Windenergie, da gerade von Windrädern im Binnenland eine Vielzahl von Akteuren im näheren Umfeld direkt betroffen ist und deren Akzeptanz daher eine wichtige Voraussetzung für den Zubau und das Repowering von Anlagen darstellt.

Natur und Landschaft

Artenschutz

„Stellen Windenergieanlagen eine Gefahr für Vögel und Fledermäuse dar?“

Wie andere Technologien zur Energiegewinnung stellen auch Windenergieanlagen einen Eingriff in die Natur dar, der in diesem Fall u. U. mit einer Gefährdung der Fledermaus- und Avifauna verbunden sein kann. Um gefährdete Vogel- und Fledermausarten zu schützen, werden die potenziellen Standorte für Windenergieanlagen in der Planungs-

phase genauestens überprüft. Unter anderem werden spezielle artenschutzrechtliche Prüfungen (saP) durchgeführt, um das Vorkommen der Tiere zu analysieren. Zudem ergibt sich aufgrund der größeren Nabenhöhen moderner Windenergieanlagen ein positiver Nebeneffekt. Da viele Arten nicht in die gesteigerten Höhen vordringen, wird das Kollisionsrisiko von Vögeln und Fledermäusen verringert. Ergänzend können Windanlagen mit spezieller Annäherungssensorik ausgerüstet und anhand festgelegter Abschaltalgorithmen zu Zeiten hoher Flugaktivität vorübergehend außer Betrieb gesetzt werden.

Landschaftsbild

“Führen Windenergieanlagen zu einer Landschaftsbildbeeinträchtigung, die insbesondere die regionale Attraktivität für den Tourismus mindert und Wertverluste von umliegenden Grundstücken hervorruft?“

Um die in dieser Frage angeführten Bedenken zu berücksichtigen, werden die potenziellen Standorte für Windenergieanlagen genau geprüft und die Belange von Tourismus sowie Anwohnern miteinbezogen. Naturdenkmäler und wertvolle, prägende Landschaftsbilder werden beispielsweise durch die Vorgaben der Regionalplanung von Windenergieanlagen freigehalten. Dennoch sei hier betont, dass die Wahrnehmung des Landschaftsbildes stark subjektiv und erfahrungsbedingt geprägt ist, was auch die in Kapitel 2.1 beschriebenen Ergebnisse der Akzeptanz-Umfrage zeigen: Mit Vorerfahrung steigt die Zustimmung zu EE-Anlagen in der näheren Umgebung. Ähnliches lässt sich zum Beispiel bei Industrieanlagen oder bestehenden Stromnetze beobachten, an deren Anblick sich die ansässige Bevölkerung trotz ihres Einflusses auf das Landschaftsbild im Lauf der Jahre gewöhnt hat. Eine repräsentative Umfrage unter Touristen in Deutschland ergab, dass nur ein Prozent der befragten Urlauber aufgrund von Windenergieanlagen eine Region nicht mehr besuchen würde (ABO Wind AG 2014). Auch eine Langzeitstudie der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften kam zu dem Ergebnis, dass Windenergieanlagen kein Hinderungsgrund für die Wahl eines Wanderweges sind. Unter insgesamt 21 genannten Störfaktoren liegt die Windenergie im Mittelfeld. Die Anlagen werden als deutlich weniger störend wahrgenommen als z. B. Verkehrslärm (Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften 2015). Diese Erkenntnisse entkräften die Befürchtung, dass Windenergieanlagen dem Tourismus in einer bestimmten Region per se schaden. Aus Windenergieanlagen kann unter Umständen sogar ein spezifischer Nutzen für den Tourismus gezogen werden. Windräder können für Besucher zum Tourismusobjekt werden, indem sie etwa als Aussichtsplattform oder zum sogenannten Windmill-Climbing genutzt werden, indem Windradwege oder Energielehrpfade um die Anlagenstandorte herum angelegt werden oder die Standortgemeinden regelmäßige Führungen zu den Anlagen anbieten. Seit 2014 gibt es bereits einen Reiseführer zu EE-Anlagen, der verschiedene Aktivitäten und Sehenswürdigkeiten rund um Erneuerbare Energien in Deutschland vorstellt (Verlag Karl Baedeker 2014). Viele Beispiele aus Wind-

energieregionen in Deutschland oder Österreich zeigen, wie Gemeinden insbesondere durch ihre Windenergieanlagen einen positiven Nutzen für den Tourismus erzielen können (ABO Wind AG 2014; Renz et al. 2013).

Umweltschutz

Immissionsschutz

„Wie können die Anwohner vor den Lärmemissionen der Windenergieanlagen geschützt werden?“

Die Schallemissionen von Windenergieanlagen unterliegen gesetzlichen Grenzwerten, deren Einhaltung im Rahmen der immissionsschutzfachlichen Genehmigung geprüft wird. Überschreitungen sind nicht zulässig. Des Weiteren können die dennoch möglichen Schalleinwirkungen auf die Anwohner durch größere Abstände der Anlagen zu Wohngebäuden vermindert werden. Einfluss kann hierauf durch die Regionalplanung bzw. die Flächennutzungspläne der Gemeinden genommen werden.

„Werden die Anwohner dauerhaft durch den Schattenwurf der Rotorblätter belästigt?“

Der Schattenwurf stellt eine genehmigungsrechtlich zu prüfende Immission dar, welche nach geregelten Vorgehensweisen ermittelt wird und für keinen Anwohner Maximalwerte von 30 Minuten täglich und 30 Stunden jährlich überschreiten darf. Durch eine sorgfältige Standortauswahl und Mindestabstände zur Bebauung kann die Einwirkung dieses Effektes auf Anwohner reduziert werden.

Technik

Sicherheit

„Stellen Windenergieanlagen durch Eiswurf eine Gefährdung dar?“

Vor allem neuere Windenergieanlagen werden mit betrieblichen und technischen Vorkehrungen gegen Eiswurf ausgestattet, z. B. mit Eiserkennungsanlagen. Im Bedarfsfall wird der Anlagenbetrieb vorübergehend eingestellt, um die Gefährdung durch Eiswurf zu minimieren. Dadurch spielt dieses Problem, nicht zuletzt auch aufgrund sonstiger immissionsschutzrechtlicher Bestimmungen und den daraus resultierenden Abständen zur nächsten Bebauung, kaum eine Rolle.

„Kommt es im Straßenverkehr durch die Reflektion des Sonnenlichts an den Rotorblättern zu Ablenkungen?“

Eine Reflektion des Sonnenlichts an den Rotorblättern kann nur bei starker Spiegel-

wirkung der Oberflächen auftreten. Jedoch werden seit vielen Jahren ausschließlich matte Lackierungen für Windenergieanlagen verwendet, sodass Lichtreflektionen an den Rotorblättern kaum noch auftreten.

„Ist die Umgebung durch Flügelbrände nach Blitzeinschlägen gefährdet?“

Um Brände an Windenergieanlagen zu vermeiden, werden neben Anlagen für Blitz- und Überspannungsschutz auch solche zur Branderkennung und -bekämpfung wie automatische Löscheinrichtungen oder Selbstabschaltsysteme eingesetzt. Zusätzlich wird der Anteil brennbarer Stoffe reduziert. Mit Hilfe dieser Maßnahmen ist die Gefährdung umliegender Landschaften durch Flügelbrände nach Blitzeinschlägen äußerst gering.

Gesundheit

„Ist die Befeuerung der Windenergieanlagen mit blinkenden Flugsicherheitsleuchten die ganze Nacht über erforderlich?“

Um die Lichtemissionen durch die Flugsicherheitsleuchten möglichst gering zu halten, können insbesondere bei neuen Windparks bedarfsgerechte Befeuerungen zum Einsatz kommen. Hierbei wird zu einem großen Teil die bestehende Infrastruktur der Flugsicherung genutzt, um die sich nähernden Flugobjekte zu erfassen und im Bedarfsfall die Flugsicherheitsleuchten zu aktivieren (Schmid 2015).

„Erzeugen Windenergieanlagen gesundheitsschädlichen Infraschall?“

Infraschall kann Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit, Effekte auf das Herz-Kreislaufsystem oder auch Benommenheit auslösen. Dies trifft jedoch nur auf Infraschall zu, der die Hör- und Wahrnehmbarkeitsschwelle des Menschen überschreitet. Die durch Windenergieanlagen produzierten Infraschallpegel liegen in den üblichen Abständen zur Wohnbebauung jedoch weit unterhalb dieser Schwelle. Daher wird davon ausgegangen, dass Infraschall von Windenergieanlagen keine Gefährdung für die menschliche Gesundheit darstellt. Einen belegbaren Zusammenhang zwischen dem von Windenergieanlagen emittierten Infraschall und gesundheitlichen Auswirkungen konnte wissenschaftlich nicht nachgewiesen werden (LfU 2016).

Finanzielle Aspekte

Gerechtigkeitsempfinden

„Verbleibt der Gewinn aus Windenergieanlagen nur bei den Unternehmen, während die Anwohner die Windräder ständig im Blickfeld haben?“

Dieser Aspekt lässt sich durch regionale Betreibergesellschaften und finanzielle Betei-

ligung der Anwohner umgehen oder zumindest deutlich abschwächen. Die Kommune erhält unabhängig vom Sitz der Betreibergesellschaft 70% des anfallenden Gewerbesteueraufkommens aus den Erträgen der Windräder. Die regionale Wertschöpfung erhöht sich, wenn die Betreibergesellschaft ihren Sitz vor Ort hat und die Kommune dadurch die vollständige Gewerbesteuer sowie Einkünfte aus der Einkommens- und Abgeltungssteuer erhält.

Wirtschaftlichkeit & Effizienz

„Können Anlagen an küstenfernen Standorten im Binnenland überhaupt wirtschaftlich betrieben werden?“

Auch im Binnenland können Windenergieanlagen wirtschaftlich arbeiten. Um die möglichen Gebiete dafür zu finden, werden die Standorte genau geprüft und vorab ausreichende Windmessungen durchgeführt. Geländeunebenheiten, Bewaldung oder Bebauung stellen Windhindernisse dar, die zu ertragsmindernden turbulenten Strömungen und damit zur Abschwächungen des Windenergieangebots führen. Durch größere Nabenhöhen lassen sich die gleichmäßigeren Windströmungen in höheren Luftschichten besser ausnutzen. Zudem führen größere Rotorspannweiten zu einer Erhöhung des Energieertrags je Anlage.

4.3 Solarenergie

Neben der Windenergie besitzt auch die Solarenergie ein großes Potenzial für die zukünftige Energieversorgung. Die Photovoltaik, also die Nutzung von Solarzellen für die Stromerzeugung, hatte im Jahr 2015 in Deutschland einen Anteil von 5,9% am Stromverbrauch (BMUB 2012). In Bayern konnte die Photovoltaik 2015 einen Anteil von 12,8% an der Bruttostromerzeugung erreichen (LfStat 2016). Bis 2025 soll dieser auf ca. 22–25% erhöht werden (StMWi 2016). Für die Solarthermie, also die direkte Nutzung solarer Strahlungswärme, und Umgebungswärme ist eine Steigerung von etwa 0,5% auf 4% am Gesamtenergieverbrauch Bayerns bis 2021 vorgesehen (Bayerische Staatsregierung 2011).



Sowohl Solarthermie als auch Photovoltaikanlagen werden auf Dach- oder Freiflächen installiert. Obwohl die Nutzung der Sonnenenergie unter anderem aufgrund der sehr dezentral verteilten Anlagen generell befürwortet wird (Holnburger et al. 2010), gibt es Gegenargumente, die sich aber vorwiegend auf Freiflächenanlagen beziehen.

Natur und Landschaft

Flächenbedarf & nachhaltige Landnutzung

„Stellen die Freiflächenanlagen auf den oft qualitativ hochwertigen Böden eine falsche Nutzungsform dar?“

Das EEG sieht eine Vergütung für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen nur dann vor, wenn sie auf Konversionsflächen (z. B. Militär- oder Gewerbeflächen) oder auf Streifen mit einer Breite von bis zu 110 m entlang von Schienenwegen und Autobahnen errichtet werden. Das EEG 2017 und die Länderöffnungsklausel räumen den Ländern erstmals die Möglichkeit ein, die Flächenkulisse um Acker- und Grünflächen in benachteiligten Gebieten zu erweitern. Um die Flächeneffizienz zusätzlich zu erhöhen, kann der Standort der Solaranlage unter Umständen gleichzeitig für die Biomasseherstellung oder als Weide, zum Beispiel für Schafe, genutzt werden.

Landschaftsbild

„Wird durch die vielen Freiflächenanlagen die Landschaft verspiegelt und das Landschaftsbild zerstört?“

Wählt man für die Errichtung von Solaranlagen auf Freiflächen technisch vorgeprägte oder wenig exponierte Standorte, können Konflikte, die das Landschaftsbild betreffen, wie z. B. die „Verspiegelung“ der Landschaft, vermieden werden. Diesem Ansatz entspricht die Regelung des EEG, welche zum Beispiel eine Vergütung für Flächen entlang von Schienenwegen und Autobahnen ermöglicht. Die Einbindung von zum Schutz eingezäunten Freiflächenanlagen in das Landschaftsbild erfolgt häufig durch zusätzlich angelegte Hecken und Grünstreifen.

Umweltschutz

Bodenschutz

„Drohen bei einem eventuellen Rückbau von Solaranlagen Bodenvergiftungen und wer trägt die Kosten für den Rückbau und die Entsorgung?“

Das flächendeckende Rücknahmesystem PV CYCLE garantiert, dass die Altanlagen der teilnehmenden Hersteller kostenlos zurückgenommen und fachgerecht wiederverwertet werden (Seltmann 2013). Eine Änderung der europäischen WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment Directive) im August 2012, die die Hersteller von PV-Modulen zur Rücknahme und zum Recyceln verpflichtet, wurde in Deutschland im Herbst 2015 umgesetzt, sodass der Rückbau der Anlagen, nicht aber das Recycling unter die eigene Verantwortung fällt (Grunow 2017; Schwarzburger 2013). Bodenvergiftungen durch Cadmium- und Bleieintrag sind bei intakten Modulen nicht zu erwarten (Lfl o. J.). Beschädigte Module sollten sicherheitshalber ersetzt werden.

Technik

Sicherheit

„Besteht bei Photovoltaikmodulen Brandgefahr und treten bei einem Brand giftige Gase aus? Stehen die Module bei der Löschung des Brandes durch die Feuerwehr unter Spannung?“

Beim Bau einer PV-Anlage sind das Brandschutzkonzept eines Gebäudes sowie der bauliche Brandschutz, wie in den Landesbauordnungen geregelt, zu berücksichtigen. Ebenso ist die fachgerechte Planung, Montage und Installation der Solarmodule, deren Verkabelung sowie eine regelmäßige Wartung und Kontrolle wichtig, um Brände zu vermeiden. Versicherer sind sich einig, dass PV-Anlagen für Gebäude hinsichtlich der

Brandgefahr keine zusätzliche Gefährdung darstellen. Die Gefährdung durch toxische Gase bei einem Brand der PV-Anlage, der nicht durch fehlerhafte Module ausgelöst sein muss, ist dieselbe wie bei anderen Hausbränden (LfU 2011). Vor dem Löschvorgang muss eine Spannungsfreischaltung des Gleichspannungskreises erfolgen. Um dabei die Personensicherheit zu gewährleisten, sollten unter anderem DC-Freischalter so eingebaut sein, dass eine Bedienung ermöglicht wird, ohne das brennende Gebäude betreten zu müssen (Expertenkommission Brandschutzgerechte Planung 2011).

4.4 Bioenergie

Die Biomasse zählt zu den wichtigsten erneuerbaren Energieträgern für die Wärme-, Strom- und Kraftstoffherzeugung in Deutschland. Im Jahr 2015 lag der Anteil der Bioenergie am Stromverbrauch bei 7,7% (BMUB 2012), beim Wärmeverbrauch waren es sogar 12% (AEE 2015). In Bayern kam die Biomasse im Jahr 2015 bei der Nettostromerzeugung auf rund 9,2% (LfStat 2016). Die Bioenergienutzung greift



auf eine breite Palette an unterschiedlichen Stoffen zurück und findet vielfach in der Landwirtschaft statt. Dementsprechend viele Ansatzpunkte für Fragestellungen bestehen. Die im Folgenden dargestellten Argumente sind deshalb als eine kompakte Sammlung der wichtigsten Aspekte rund um die Bioenergie zu betrachten.

Natur und Landschaft

Artenschutz

Verursacht die häufig genutzte Energiepflanze Mais Monokulturen und trägt sie zum Verlust der Artenvielfalt bei?

Mais ist derzeit die am häufigsten genutzte Energiepflanze für Biogasanlagen. Allerdings wird Mais in noch größerem Umfang in der Viehfütterung eingesetzt. Für die Bereitstellung von Biogasenergie können verschiedene grüne Landpflanzen verwendet werden. Die Gestaltung der Fruchtfolge kann den Erhalt der Artenvielfalt sogar unterstützen. Ergänzende Energiepflanzen wie Zuckerrüben, Hirse, Quinoa oder Topinambur erweitern die Fruchtfolge. Darüber hinaus erhöhen Dauerkulturen wie die Durchwachsene Silphie die Vielfalt auf dem Acker und sorgen für eine ganzjährige Bodenbedeckung. Auch blühende Wildpflanzenmischungen, die wichtig für Vögel, kleine Säugetiere und Bienen sind, werden zunehmend in den Anbau von Energiepflanzen integriert und stellen eine Ergänzung zu Mais dar.

Flächenbedarf & nachhaltige Landnutzung

Erfordert die Nutzung von Holzpellets, Hackschnitzeln und Scheitholz eine erhöhte Entnahme von Holz aus dem Wald, die einer nachhaltigen Forstwirtschaft entgegensteht?

Laut der dritten Bundeswaldinventur (2012) ist Deutschland eines der walddreichsten europäischen Länder und verfügt über die höchsten Holzvorräte je Hektar. Seit Jahrzehnten wird in deutschen Wäldern nicht so viel Holz eingeschlagen wie jährlich nachwächst und nach wie vor wirtschaftet der Forst, trotz der Zunahme der Energieholznutzung, nachhaltig. Insbesondere im Privatwald existiert noch weiteres Potenzial für die stoffliche und energetische Nutzung. Etwa zwei Drittel des Holzeinschlages kann als Stammrundholz oder Industrieholz vermarktet werden. Als Energieholz werden lediglich die Holzsortimente verwendet, die für eine stoffliche Nutzung nicht geeignet sind. Beispielsweise wird Waldrestholz, welches bei der Durchforstung anfällt, zur Erzeugung von Holzhackschnitzeln genutzt. Holzpellets dagegen sind ein Koppelprodukt der ersten und zweiten Holzverarbeitungsstufen, denn sie werden aus Säge- und Hobelspänen gepresst. Ein zusätzlicher Flächenbedarf bzw. ein erhöhter Holzeinschlag entsteht durch die Entnahme von Energieholz also in der Regel nicht. Sofern allerdings auch der sogenannte Schlagabraum (überwiegend Kronenmaterial) in Form von Hackschnitzeln aus dem Wald entnommen wird, gilt es den Nährstoffhaushalt des Waldbodens kritisch zu überwachen, denn in Nadeln, Laub und Feinreisig sind die meisten Nährstoffe gespeichert. Unter dem Gesichtspunkt einer nährstoffnachhaltigen Holznutzung hat daher das Kronenmaterial auf verarmten Standorten im Wald zu verbleiben. Auf gut nährstoffversorgten Böden ist die Entnahme jedoch als unkritisch einzustufen. Standorttypische Schwellenwerte, die derzeit für ganz Deutschland erarbeitet werden, sollen zukünftig dem Forstwirt als Hinweis für eine angemessene Nutzungsintensität zur Verfügung stehen. Unter diesen Voraussetzungen kann heimisches Holz, das am Wärmemarkt nach wie vor die wichtigste erneuerbare Energiequelle in Deutschland darstellt, auch zusammen mit einer Kaskadennutzung, einen zusätzlichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten.

Verursachen die auf landwirtschaftlichen Flächen angebauten Energiepflanzen Hunger?

Der Anbau von Energiepflanzen trägt geringfügig zu höheren Lebensmittelpreisen bei, da etwas weniger Lebensmittel auf dem Weltmarkt angeboten werden. In Deutschland wurden 2015 etwa 14 % (FNR 2016a) der landwirtschaftlich genutzten Fläche für die Bioenergiepflanzenproduktion genutzt. Dabei muss berücksichtigt werden, dass dieser Energiepflanzenanbau eine Antwort auf die europaweite Flächenstilllegung aus den 1990er und 2000er Jahren war. In der EU lag 2007 eine Fläche von 3,8 Mio. ha obligatorisch still. (European Commission 2007) Diese Stilllegung wurde 2009 aufgrund der hohen Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten abgeschafft.

Allgemein lässt sich beobachten: weltweiter Hunger wird vorrangig durch eine ungleiche Verteilung hervorgerufen und nicht durch hohe Lebensmittelpreise. Vielmehr hat sich gezeigt, dass in Zeiten hoher Lebensmittelpreise nicht genutzte Ackerflächen wieder verstärkt zum Lebensmittelanbau verwendet werden.

Der Anbau von Energiepflanzen kann zur Entwicklung von strukturschwachen Regionen beitragen, wenn dieser zusätzlich erfolgt und die Erlöse allen Bevölkerungsgruppen zukommen. Diesen positiven Effekt hat die damalige Präsidentin der Deutschen Welthungerhilfe, Bärbel Dieckmann, beispielsweise für den Anbau von Zuckerrohr für die Bioethanolgewinnung in Brasilien bestätigt. (o. V. 2011)

Landschaftsbild

Werden artenreiche Ökosysteme wie Weiden und Wiesen für den Anbau von Energiepflanzen zerstört?

In Deutschland ist es generell verboten, Dauergrünland, das seit mehr als fünf Jahren nicht in die Fruchtfolge eines landwirtschaftlichen Betriebs eingebunden war, umzupflügen. Sollte dennoch ein Dauergrünland-Umbruch notwendig erscheinen, so ist dieser genehmigungsbedürftig. Gleichzeitig muss in gleichem Umfang anderorts ein bisher als Acker genutzter Standort zu Grünland umgewandelt werden. Lediglich Grünland, das im Rahmen von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen entstanden ist, kann nach Beendigung der Maßnahme wieder als Acker genutzt werden. Die Erosions- und Klimaschutzwirkung von Grünland ist somit in den gesetzlichen Regeln fest verankert und ist nicht durch den Anbau von Energiepflanzen gefährdet. Im Gegenteil: Die Biogasproduktion als ein Teilgebiet der Bioenergienutzung verwertet Gras von Grünlandflächen, das aufgrund der in vielen Regionen unwirtschaftlich gewordenen Milchwirtschaft ungenutzt bleiben würde und kann so die Erhaltung dieser Landschaftsform unterstützen.

Umweltschutz

Immissionsschutz

Kann es im Umfeld von Biogasanlagen zu unangenehmen Gerüchen kommen?

Entstehen durch Biogasanlagen Geruchsbelästigungen, ist dafür meistens eine unsachgemäße Lagerung der Biomasse verantwortlich. Wird der Gärrest nach der Biogaserzeugung auf Felder ausgebracht, lässt sich im Vergleich zu Gülle ohne Biogasnutzung sogar eine geringere Geruchsentwicklung feststellen (AEE 2009). Durch die in der Düngemittelverordnung für organische Dünger gesetzlich vorgeschriebene Ausbringtechnik und eine schnelle Einarbeitungszeit werden Geruchsentwicklungen zusätzlich weitestgehend vermieden.

Nimmt der Verkehr durch Biogasanlagen zu?

Die landwirtschaftliche Nutzfläche wird nicht größer. Allerdings würde die zu transportierende Masse steigen, wenn man Ganzpflanzen wie Maissilage anstelle von Getreidekorn abfährt. Der Aufwuchs für Biogasanlagen oder auch andere Reststoffe müssen zur Biogasanlage transportiert werden. Etwa 80% des Materials werden in Form des Gärrestes wieder als Dünger für Ackerbau und Grünland weggefahren (C.A.R.M.E.N. e. V. 2016). Damit konzentriert sich das Verkehrsaufkommen mehr in Richtung Siedlungsrand. Vermeiden lässt sich der physische Verkehr somit nicht. Er lässt sich jedoch so verteilen und organisieren, dass die Beeinträchtigungen für die Bevölkerung minimiert werden (s. Fahrerknigge Biogas Forum Bayern).

Verstärken Holzheizungen die Feinstaubbelastung?

Dank des technischen Fortschritts haben sich Holzfeuerungen zu hocheffizienten und emissionsarmen Feuerstätten weiterentwickelt, die den verschärften Emissionsanforderungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes gerecht werden. So muss eine neu errichtete Holz-Zentralheizung beispielsweise einen Staub-Grenzwert von 20 mg/Nm³ (bei 13% O₂) einhalten. Als mineralstoffreicher Brennstoff emittieren Holzheizungen tatsächlich mehr Feinstaub als moderne Öl- oder Gasfeuerungen, denn aus Inhaltstoffen wie Kalium oder Natrium bilden sich bei der Verbrennung kleinste Aerosole, die als Feinstaub gemessen werden können. In großen Holzheizwerken und Kraftwerken sind Feinstaubabscheider daher schon seit Langem Stand der Technik. In den letzten Jahren wurde diese bekannte und erprobte Technologie auch auf den kleinen Leistungsbereich herunterskaliert, sodass Holzfeuerstätten im häuslichen Umfeld nun ebenso mit Feinstaubabscheidern betrieben werden können und zu einer weiteren Reduzierung der Emissionen beitragen. Weiterhin gilt die Bestrebung, alte Feuerstätten möglichst schnell auszutauschen und den Betreiber einer Holzfeuerstätte über den richtigen Umgang mit dem nachwachsenden Brennstoff zu informieren. So wird es gelingen, den Anteil der Holzfeuerstätten an der Feinstaubbelastung in Deutschland weiter zu minimieren, die neben den Verbrennungsprozessen in Haushalten und bei Kleinverbrauchern in besonderem Maße vom Verkehr und der Industrie verursacht wird (UBA 2016a).

Sparen Biokraftstoffe überhaupt Klimagase ein?

Da Energiepflanzen als nachwachsende Rohstoffe bei der Verbrennung nur so viel CO₂ abgeben, wie sie vorher aus der Umwelt aufgenommen haben, hängen die Klimagasemissionen von Anbau, Transport und Verarbeitung ab (AEE 2009). Die Klimabilanz von heimischen Biokraftstoffen ist jedoch deutlich besser als die fossiler Kraftstoffe. Im Gegensatz zu den fossilen Kraftstoffen muss die Nachhaltigkeit jedes Liters Biokraftstoff zudem überprüft und bestätigt werden.

4.5 Wasserkraft

Die Wasserkraft stellt eine der ältesten von Menschen genutzte Form der Erneuerbaren Energien dar. 2015 betrug ihr Anteil am Stromverbrauch in Deutschland 3% (Agora Energiewende 2016). Da Wasserkraftanlagen i. d. R. einen großen Eingriff in den Naturhaushalt darstellen, soll zukünftig vor allem die Effizienzsteigerung und Modernisierung von bereits bestehenden Anlagen sowie die Reaktivierung von ehemaligen



Standorten an bestehenden Querbauwerken die Hauptlast für den Ausbau der Wasserkraft tragen. Als Stromspeicher kommt derzeit den Pumpspeicherkraftwerken eine besondere Rolle zu, sodass trotz des mit der Errichtung verbundenen hohen ökologischen Eingriffs neue Anlagen geplant sind. In Bayern ist die Wasserkraft mit ihren etwa 4.200 Anlagen und einem Anteil von 12,8% an der Nettostromerzeugung, neben der Photovoltaik, die bisher am stärksten ausgebaute Erneuerbare Energieform im Strombereich (LfStat 2016). Bis zum Jahr 2025 soll der Anteil der Wasserkraft in Bayern etwa 23–25% der Bruttostromerzeugung abdecken (StMWi 2016).

Natur und Landschaft

Können Fischarten, die flussaufwärts oder flussabwärts wandern, die Querbauten von Wasserkraftanlagen passieren?

Um die Flussaufwärtswanderung von Fischen zu ermöglichen, werden zunehmend Fisch-aufstiegshilfen eingesetzt. Für Neubauten ist die Sicherstellung der Durchgängigkeit des Fließgewässers für Fische nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) Voraussetzung für die Genehmigung (Hanfland et al. 2011). Auch wenn es teilweise Fälle gibt, in denen die Fischtreppen technisch nicht den gewünschten Effekt erzielen, sind sie ein Schritt in die richtige Richtung und werden stetig weiterentwickelt.

Wie kann die Fischfreundlichkeit der Wasserkraftwerke noch weiter gesteigert werden?

Durch technische Anpassungen, zum Beispiel an Turbinenschaufeln, kann die Anzahl der getöteten Fische vermindert werden. Um die Tiere von den Turbinen abzuhalten und so den im WHG geforderten Schutz der Fischpopulation zu fördern, werden Feinrechen eingesetzt, die durch angepasste Abstände und kontrollierte Strömungsgeschwindigkeiten Fische fernhalten können. Als Abstieghilfe dienen zusätzlich Bypässe, die technisch stetig weiterentwickelt werden (Hanfland et al. 2011). Alternativ werden im Bereich der Kleinwasserkraft auch zunehmend Techniken wie sogenannte Wasserkraftschnecken angewendet, die als deutlich fischfreundlicher gelten.

Wie kann bei Ausleitungskraftwerken sichergestellt werden, dass genügend Wasser im ursprünglichen Flussbett verbleibt, um den Tierarten ausreichend Lebensraum und Nahrungsgrundlage zu garantieren?

Zwar gibt es vereinzelte Fälle, in denen die Wassermenge zu gering ausfällt, jedoch ist dies nicht als Nachteil der Wasserkrafttechnologie selbst anzusehen, sondern als Mangel in der Umsetzung der Mindestwasserabgabe sowie im Überprüfungsprozess, zum Beispiel durch einen Umweltgutachter. Im WHG wird eine Mindestwasserstrecke für Stauhaltungen gefordert, also eine zu berechnende Menge an Wasser, die im Flussbett verbleibt. Dadurch soll sichergestellt werden, dass am und im Gewässer lebende Tierarten weiterhin überleben können (Hanfland et al. 2011). Für Neubauten wird das Vorkommen der verschiedenen Arten im Vorfeld genau überprüft und in die Berechnung der Mindestwassermenge miteinbezogen.

Wie kann sichergestellt werden, dass der teilweise eingesetzte Schwallbetrieb und die damit verbundenen tageszeitlichen Schwankungen die Fisch- und Insektenpopulationen nicht nachteilig beeinflussen, Laichplätze nicht zerstört werden und Tiere nicht aufgrund von Austrocknung sterben?

Durch Optimierung und kontrollierte Anwendung des Schwallbetriebs können negative Effekte auf die Fauna und Flora vermindert werden. Möglichkeiten betreffen in diesem Zusammenhang unter anderem die Anpassung des Schwall-Sunk-Verhältnisses und die Minimierung der betroffenen Gewässerzonen. Um die Effekte durch den Schwallbetrieb auf die Fließgewässer genauer einschätzen zu können, werden dazu weitergehende Untersuchungen durchgeführt.

Wasserschutz

Hat die Aufstauung durch Wasserkraftwerke negative Einflüsse auf den Grundwasserhaushalt? Kann es zur Absenkung oder zum Anstieg des Wasserspiegels sowie zur Minderung der Wasserqualität kommen, sodass Trinkwasserversorgung, Landwirtschaft und umliegende Gebäude gefährdet sind?

Um negative Effekte auf das Grundwasser zu vermeiden, werden Modellrechnungen durchgeführt und gegebenenfalls technische Maßnahmen zur Regulierung (Drainagen, Grundwasseranreicherungsanlagen etc.) sowie zur Reinhaltung (zum Beispiel Belüftungsanlagen) des Grundwassers in die Planung miteinbezogen (Eisener et al. 1997). Gleichzeitig ist zu beachten, dass die Stauanlagen teilweise auch der Stabilität des Grundwasserstandes, des Ufer und des Baugrundes in der Umgebung dienen. Da in der Vergangenheit weitaus mehr als die heute 7.300 bestehenden Wasserkraftanlagen in Deutschland existierten (Ingenieurbüro Floecksmühle et al. 2010), gibt es noch eine Vielzahl von erhaltenen Querbauwerken ohne Wasserkraftanlage für die Erfüllung der oben genannten Funktionen.

Immissionsschutz

Setzt die Wasserkraft große Mengen an Methan frei, die durch die in Stauhaltungen stattfindenden Faulprozesse in Sedimentablagerungen entstehen und trägt die Wasserkraft daher nicht zum Klimaschutz bei?

Der Abbau von organischem Material durch anaerobe Bakterien in den sauerstoffarmen Schichten von Gewässern führt zur Produktion von Methan und Kohlendioxid. Dies lässt sich als normaler biologischer Prozess in natürlichen und künstlichen Gewässern beobachten – so auch in Stauhaltungen bei Wasserkraftwerken (SWV 2016). Die Menge ist jedoch stark abhängig von verschiedenen Faktoren: Bei älteren Stauanlagen, geringerer Wassertemperatur und höherer Wassertiefe konnte zum Beispiel eine geringere Menge an Methanemissionen festgestellt werden (Duchemin et al. 2000). Zusätzlich kann durch die Entfernung von angeschwemmtem organischen Material an der Stauhaltung die Freisetzung von Methan zu einem gewissen Grad reduziert werden. Im Vergleich zu den konventionellen Energieträgern fallen die Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalent) von Wasserkraftwerken insgesamt deutlich geringer aus (Burkhardt et al. 2007).

Finanzielle Aspekte

Wirtschaftlichkeit & Effizienz

Ist die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftanlagen auch bei fortschreitendem Klimawandel und sich verändernden und abnehmenden Wassermengen in den Fließgewässern sichergestellt?

Die zukünftigen Effekte des Klimawandels auf die vorhandenen und nutzbaren Wassermengen von Fließgewässern basieren auf theoretischen Szenarien. Dennoch ist dies ein ernstzunehmendes Risiko. Wird der potenzielle Standort für eine Wasserkraftanlage im Vorfeld jedoch genau geprüft und eventuelle zukünftige Veränderungen der Wassermenge in die Berechnungen miteinbezogen, kann die Wirtschaftlichkeit der Anlagen sichergestellt werden. Auch gibt es schon jetzt Turbinen und alternative Wasserkraftmaschinen, die auf große Schwankungen im Wasserdargebot eingestellt sind und auch mit kleineren Wassermengen arbeiten können.

4.6 Geothermie

Der Begriff Geothermie bezeichnet die Nutzung der Erdwärme zur Wärme- und Stromerzeugung. Die Anwendung zur Wärmeengewinnung für Wohngebäude erfolgt überwiegend mittels oberflächennaher Geothermie (Tiefen bis maximal 400 m). Die Tiefengeothermie erstreckt sich in Tiefen von 400 m bis etwa 5.000 m und kann auch zur Stromerzeugung dienen. Während oberflächennahe Geothermie schon vielfach genutzt



wird und in Deutschland zunehmend zur Wärmeerzeugung beiträgt, gibt es erst wenige Projekte zur Nutzung der Tiefengeothermie. Die Technologie der Tiefengeothermie ist weniger etabliert und kann sich stärker auf die Umwelt auswirken. Im Vergleich zur oberflächennahen Geothermie ergeben sich daraus häufiger Kritikpunkte und Bedenken gegenüber den groß angelegten Projekten.

Umweltschutz

Wasserschutz

Können die für die Erdwärmennutzung verwendeten Flüssigkeiten in den Kollektoren und Sonden austreten und das Trinkwasser verschmutzen?

Die Rohre mit dem Arbeitsmittel (Salzwasser oder Glykol-Wasser-Gemisch) für die Förderung der Erdwärme werden abgedichtet, um ein Austreten der Flüssigkeiten zu verhindern. Überwachungssysteme dienen zusätzlich zur Erkennung von technischen Mängeln und damit der Vermeidung von Störungen (Drescher et al. 2012).

Immissionsschutz

Können durch die Förderung von Tiefenwasser giftige und brennbare Stoffe freigesetzt werden?

Technische Vorrichtungen zur Nutzung sind im Allgemeinen als geschlossenes System konzipiert. Thermalwasser sowie das Arbeitsmittel zirkulieren also in Kreisläufen, sodass keine Stoffe nach außen gelangen. Verschiedene Überwachungssysteme sorgen auch hier für die frühzeitige Erkennung von Mängeln und Störungen.

Erzeugen Anlagen zur Nutzung der Tiefengeothermie Schallemissionen und können sich diese negativ auf das Wohlbefinden der Anwohner auswirken?

Während der Voruntersuchungen und Bohrungen für Anlagen der Tiefengeothermie kommt es zu Geräuschentwicklungen, die jedoch zeitlich begrenzt sind und durch technische Vorkehrungen wie Schallschutzwände minimiert werden können. Während der Betriebsphase entstehen ggf. durch die KWK-Anlage Schallemissionen, deren Stärke aber unter den gesetzlichen Grenzwerten liegen muss. Durch geeignete Standortwahl der geräuschintensiveren Anlagenteile, zum Beispiel mit Bäumen oder Gebäuden als Puffer und größeren Abständen zu Wohngebieten, kann die Lautstärke zusätzlich reduziert werden (Frick & Kaltschmitt 2008).

Technik

Sicherheit

Lösen Geothermieprojekte Erderschütterungen oder Hebungen und Senkungen aus, sodass die umliegenden Gebäude beschädigt werden können?

Zwar können durch Geothermieprojekte, speziell durch Tiefengeothermie, Erderschütterungen sowie Hebungen und Senkungen erzeugt werden, jedoch richten sich Risiko und Intensität nach den geologischen Gegebenheiten sowie der Art des Nutzungsverfahrens. Durch sorgfältige Planung, Standortwahl und Betriebsmethode lässt sich dieses Risiko minimieren.

Finanzielle Aspekte

Wirtschaftlichkeit

Sind Anlagen zur Nutzung von Tiefengeothermie durch die hohen Investitionskosten überhaupt wirtschaftlich nutzbar?

Die hohe Investition für Projekte zur Nutzung von Tiefengeothermie kann teilweise mittels der im Vergleich zu anderen Erneuerbaren Energien relativ hohen Vergütung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz ausgeglichen werden. Eine Finanzierung über eine Förderung mit Degressionsmechanismen erhöht den Kostendruck und beschleunigt die Entwicklung der Technologie. Aufgrund der wenigen negativen Umwelteffekte von Geothermieanlagen wird in diese Technologie weiterhin große Hoffnung gesetzt.

4.7. Netzausbau

Für die Sicherstellung einer zuverlässigen und wirtschaftlichen Energieversorgung, reicht der Ausbau von EE-Anlagen alleine nicht aus. Da vor allem die Wind- und Solarenergie sehr witterungsabhängig, Speichertechnologien noch nicht ausreichend entwickelt sind und Maßnahmen zur optimierten Netzauslastung bisher nur teilweise angewendet werden, bildet der Ausbau des Verteil- und Übertragungsnetzes derzeit einen wichtigen Aspekt der Energiewende.



Die rechtliche Rahmensetzung zum Umbau des Übertragungsnetzes (überregionale Hoch- und Höchstspannungsleitungen) liefert ein umfangreicher Planungs-, Abstimmungs- und Entscheidungsprozess. Unter Hinzuziehung von Politik, Übertragungsnetzbetreibern, Wissenschaft und Öffentlichkeit wird über mehrere Koordinierungsstufen spätestens alle vier Jahre der sogenannte Bundesbedarfsplan entwickelt, in welchem die erforderlichen Netzentwicklungsmaßnahmen gesetzlich festgeschrieben werden. Der aktuelle Planungsstand sieht in den nächsten zehn Jahren für das Übertragungsnetz einen Neubaubedarf von 2.550 km sowie Optimierungs- und Verstärkungsmaßnahmen an bestehenden Trassen im Umfang von 3.100 km vor (Bundesnetzagentur 2017a).

Natur und Landschaft

Artenschutz

Werden Vögel durch den Neubau von Stromleitungen gestört?

Sowohl durch die Beeinträchtigung des Lebensraums als auch durch die Geräuschentwicklung können Tiere während des Baus von Stromleitungen gestört werden. Vögel können zudem mit den Masten und Leiterseilen von Freileitungen kollidieren.

Um gefährdete Vogelarten zu schützen, werden die potenziellen Stromtrassen in der Planungsphase genau überprüft. Die Wirkungen auf die Fauna sowie auch auf die Flora werden im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen beurteilt, die wertvolle Naturlandschaften wie Natura 2000-Flächen berücksichtigen.

Flächenbedarf & nachhaltige Landnutzung

Werden für den Bau von Freileitungen große Flächen, teilweise Korridore von bis zu 1.000m benötigt, für die auch Wald gerodet werden muss?

Bei den 1.000 m breiten Korridoren handelt es sich lediglich um Untersuchungsbereiche, innerhalb derer die Trassenführung vorgenommen werden soll. Um möglichst wenig Fläche durch die Errichtung von neuen Stromnetzen zu verbrauchen, wird erwogen, so weit möglich vorhandene Infrastrukturen zu bündeln und zum Beispiel die für Bahnlinien genutzten Trassen zu nutzen. Als Alternative zu den Freileitungen können zum Teil auch Erdkabel verlegt werden, die aber deutlich höhere Kosten verursachen und Gehölzfreiheit auf einer Breite von etwa 30 Metern erfordern, während Freileitungstrassen Bäume bis zu einer Höhe von 8 Meter unterhalb des niedrigsten Seildurchhangs zulassen.

Landschaftsbild

Beeinträchtigen Freileitungen das Landschaftsbild?

Landschaften werden von Menschen unterschiedlich bewertet und daher ist auch die Veränderung des Landschaftsbildes schwer allgemeingültig zu beurteilen. Insbesondere Freileitungsmasten werden in ihrer optischen Wirkung häufig als störend wahrgenommen, vornehmlich wenn sie als Reihe sichtbar sind. Allerdings ist die Wirkung abhängig von der Art und Ausstattung der Landschaft, also zum Beispiel davon, ob es sich um flache oder hügelige Gebiete handelt und ob Sträucher sowie Bäume das Bild prägen. Einflussnahme ist im Wesentlichen durch die Höhe der Strommasten sowie deren Gestaltung möglich, wenn nicht als Alternative Erdkabel in Frage kommen (Bundesnetzagentur 2017b).

Umweltschutz

Bodenschutz

Kommt es durch Erdkabel zur Austrocknung des Bodens, sodass solche Flächen von der Landwirtschaft nicht mehr genutzt werden können?

Je nach Auslastung können Erdkabel Erwärmungen des Bodens erzeugen und damit bei geringem Wasserangebot gegebenenfalls zu einer Austrocknung führen. Um dies möglichst zu vermeiden, werden Maßnahmen zur Reduktion dieses Effektes ergriffen, wie zum Beispiel die Nutzung von thermisch stabilisierten Materialien und die Einrichtung von Kühlanlagen (Gesellschaft für Energie und Ökologie mbH et al. 2009).

Immissionsschutz

Entsteht bei Freileitungen infolge von hohen Feldstärken eine Geräuschbelastung?

Zur Minderung der Umwelteinwirkungen durch Geräuschentwicklungen legt die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm Grenzwerte fest, die im Genehmigungsverfahren einer Stromleitung beurteilt werden, sodass auch zur Verhinderung einer Geräuschbelastung Sicherheitsabstände eingehalten werden. Mittels technischer Anpassungen wie der Verwendung von Bündelleitern wird versucht, die Belastung weiter zu vermindern (Diegler et al. 2011).

Technik

Gesundheit

Erzeugen Wechselstrom-Freileitungen niederfrequente elektrische und magnetische Wechselfelder, die negativ auf den Menschen einwirken?

Wie elektrische Geräte erzeugen auch Stromleitungen elektrische und magnetische Felder. Eine negative Wirkung dieser schwachen Felder auf die Gesundheit des Menschen konnte bisher jedoch nicht nachgewiesen werden. Um mögliche schädigende Effekte von vornherein auszuschließen, wurden für die Feldstärken gesetzlich Grenzwerte festgesetzt, deren Einhaltung durch Mindestabstände zwischen Wohngebieten und Stromleitungen sichergestellt wird. Elektrische Feldstärken nehmen überproportional zur Entfernung ab. So reduziert sich die Feldstärke bei Verdoppelung des Abstandes auf ein Viertel, elektrische Wechselfelder werden zudem durch Bäume und Bebauung abgeschirmt (LUBW 2010).

4.8 Die Finanzierung des Ausbaus Erneuerbarer Energien

Die Bezugskosten für Haushaltsstrom sind in den letzten Jahren erheblich gestiegen, was zumeist alleine dem Ausbau der Erneuerbaren Energien angelastet wird. Als Grund wird häufig die sogenannte EEG-Umlage angeführt, die gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf den Strompreis aufgeschlagen wird und in den letzten Jahren sukzessive angewachsen ist – allein in den Jahren zwischen 2006 und 2015 um ca. 5 ct/kWh. Im Jahr 2015 kam es jedoch



erstmalig zu einem Rückgang der EEG-Umlage auf 6,17 ct/kWh (BMW 2014). Im Jahr 2017 liegt die EEG-Umlage bei 6,88 ct/kWh. Bei genauerer Betrachtung der Entstehung des Strompreises zeigt sich allerdings, dass eine Reihe verschiedener Faktoren für die steigenden Strompreise für Haushaltskunden verantwortlich sind, die nicht ausschließlich den Erneuerbaren Energien anzulasten sind.

Neben der EEG-Umlage stiegen seit 2006 auch die Kosten von Stromerzeugung, -transport und -vertrieb um etwa 2 ct/kWh. Die Steuern, Abgaben und sonstigen Umlagen für Strom stiegen im Vergleichszeitraum ebenfalls um rund 2 ct/kWh. Diese Steigerungen sind den Erneuerbaren Energien größtenteils nicht kausal zuzuschreiben. Des Weiteren ist zu beachten, dass die konventionellen Energien vielfach zusätzliche Förderungen aus Steuermitteln (zum Beispiel steuerliche Vorteile für Kohle) erhalten, während die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien hauptsächlich über die EEG-Umlage finanziert wird (Hölzinger et al. 2010). Diese Kosten erscheinen nicht wie bei den Erneuerbaren Energien auf der Stromrechnung, müssen aber dennoch von der Allgemeinheit getragen werden.

Wird die EEG-Umlage in ihre Bestandteile zerlegt, so zeigt sich, dass nur etwa die Hälfte der gesamten EEG-Umlage auf die reinen Förderkosten der EE-Anlagen entfällt (Strom-Report, 2017; Amprion GmbH et al. 2012). Zusätzlich zur eigentlichen Förderung werden andere indirekte Auswirkungen über die EEG-Umlage beglichen. Etwa ein Viertel des Betrags begründet sich durch das sogenannte Industrieprivileg. Dieses Privileg verringert die EEG-Umlage für stromintensive Unternehmen, die im internationalen Wettbewerb stehen, beträchtlich und wird seit seiner Einführung von immer mehr Betrieben in Anspruch genommen, was die Last der übrigen Verbraucher erhöht (BDEW 2013).

Derzeit entsteht aufgrund der EEG-Vergütungen einerseits ein Kostenzuwachs, andererseits jedoch führen die Erneuerbaren Energien infolge des Merit-Order-Effekts zum Sinken der Börsenstrompreise (vgl. Abb. 4). Der Merit-Order-Effekt beruht auf einem Mechanismus, wonach die Erneuerbaren Energien dank ihrer niedrigen Grenzkosten (Kosten im Wesentlichen aus Brennstoffeinsatz und Emissionszertifikaten) Strom mit höheren Grenzkosten aus dem Markt verdrängen (Küchler & Wronski 2015). Diese positive Entwicklung spiegelt sich jedoch nicht im Endkundenpreis wider. Da die Höhe der EEG-Umlage auf der Differenz zwischen den tatsächlich gezahlten EEG-Vergütungen und dem Börsenpreis basiert, führt die Preissenkung durch die Erneuerbaren Energien paradoxerweise zu einem Anstieg der EEG-Umlage. Dieser negative Effekt wird an die Endverbraucher, die nicht von Ausnahmeregelungen profitieren, weitergegeben.

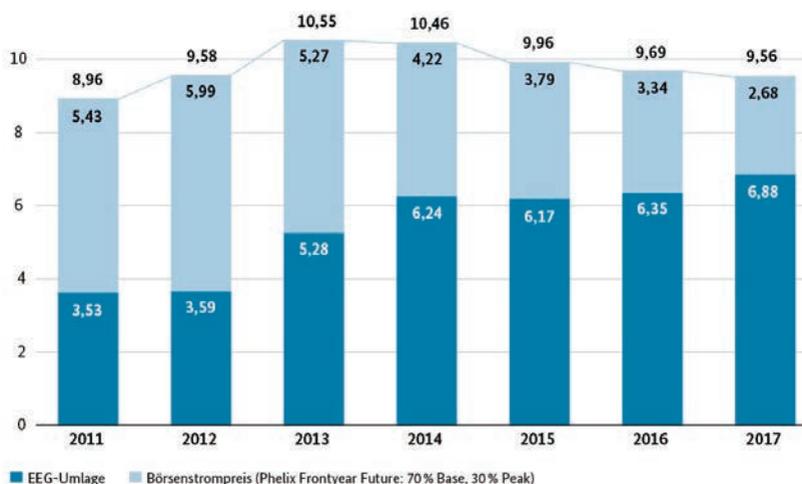


Abbildung 14: Entwicklung der Summe aus Börsenstrompreis und EEG-Umlage von 2009 bis 2016 (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2016)

Die staatliche Steuerung bei der Energieerzeugung durch Erneuerbare Energien sowie durch konventionelle Energieträger dient der Sicherstellung einer gleichbleibend hohen Versorgungsqualität mit dem wichtigen öffentlichen Gut Energie. Die garantierte Einspeisevergütung durch das EEG zielte darauf ab, technische Entwicklungen im Segment der Erneuerbaren Energien zu beschleunigen und die Marktintegration zu befördern, was unter anderem zu deutlich gesunkenen Stromerzeugungskosten der Wind- und Sonnenenergie beigetragen hat. Mittelfristig wird mit einer Absenkung der EEG-Umlage gerechnet. Aufgrund des Ziels der weiteren Steigerung der wirtschaftlichen Marktreife wird die Förderhöhe für Strom aus Erneuerbaren Energien seit der EEG-Reform 2014 mittels Ausschreibungen ermittelt. Beim Vergleich der gesamtwirtschaftlichen Kosten der konventionellen Energieerzeugung mit denen der Erneuerbaren Energien, unter Berück-

sichtigung sämtlicher Effekte zur direkten und indirekten Finanzierung, erweisen sich die Erneuerbaren Energien bereits in ihrem heutigen Entwicklungsstadium häufig als wettbewerbsfähig (Sensfuß 2013). Dies bestätigten auch die ersten Ausschreibungsergebnisse aus dem Jahr 2017 (BMWi 2017b).

Die Erneuerbaren Energien verursachen also nicht nur Kosten, sie helfen auch, Kosten zu verringern. Eine weitere kostensenkende Wirkung entfalten sie durch die Vermeidung schädlicher Effekte auf Gesundheit und Umwelt, wie sie etwa durch die Kohleverstromung hervorgerufen werden. Die Förderung regenerativ erzeugten Stroms trägt also langfristig zur Entlastung der Allgemeinheit und künftiger Generationen von den Folgekosten konventioneller Energieerzeugung bei und verringert zudem die Abhängigkeit von Energieimporten.

Die Umstellung der auf fossilen Brennstoffen beruhenden Energieversorgung auf ein System Erneuerbarer Energien ist ohne Zweifel zunächst mit beträchtlichen Kosten verbunden. Langfristig eröffnet es jedoch den Weg zu einer kostenstabilen, umwelt- und gesundheitsverträglicheren Stromerzeugung, die von den Weltmarktpreisen sowie Verteilungskonflikten um knapper werdende Rohstoffe zunehmend unabhängig ist und zudem die regionale Wertschöpfung erhöht.

4.9 Effizienz und Energieeinsparung

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz werden von der Bevölkerung als das beste Mittel zur nachhaltigen Energienutzung bewertet und stoßen somit häufiger auf Zustimmung als Maßnahmen zur erneuerbaren Energieerzeugung (Scheel et al. 2012). Dennoch bleiben große Einsparpotenziale nach wie vor ungenutzt. So hat die Deutsche Energie-Agentur (dena) berechnet, dass in einem unsanierten Einfamilienhaus im Zeitraum von 20 Jahren Heizkosten von 107.000 Euro anfallen, während sich diese in einem voll energetisch sanierten Haus auf rund 21.000 Euro belaufen (Bundesregierung o. J.). Dem gegenüber liegt die Sanierungsquote in Deutschland nicht einmal bei der Hälfte des angestrebten Wertes (Bundesregierung 2014).



Eine zentrale Motivation für Energieeffizienzmaßnahmen ist ihre Wirtschaftlichkeit. Ausschlaggebend ist dabei die finanzielle Einsparung im Verhältnis zu den in der Regel notwendigen, höheren Investitionskosten. Ein weiteres ökonomisches Motiv bildet die Absicherung gegenüber zukünftigen ökonomischen Risiken durch steigende Energiekosten und Lieferengpässe.

Ein grundlegendes Problem bei der Verbesserung der Energieeffizienz liegt zunächst darin, Einsparpotenziale zu erkennen. Durch gezielte Informationen, Öffentlichkeitsarbeit, Energiemanagementsysteme in Unternehmen und persönliche Beratung kann einerseits gezielt auf Einsparpotenziale aufmerksam gemacht und andererseits ein Bewusstsein für energiesparendes Verhalten geschaffen werden. Produktkennzeichnungen, wie das EU-Energieeffizienzlabel für Elektrogeräte oder Heizungsanlagen, nehmen dabei eine wichtige Rolle ein. Die Labels (vgl. Abb. 15) haben mittlerweile einen hohen Bekanntheitsgrad und stellen für rund 80% der Käufer ein wichtiges bis sehr wichtiges Entscheidungskriterium dar (Sammer 2007).

„Eine weitere Möglichkeit, Verbraucher gezielt für ihren Energiebedarf zu sensibilisieren, bietet die unmittelbare Visualisierung. Eine einfache Verbrauchsanzeige bieten digitale Strom- oder Gaszähler – sogenannte „Smart Meter“. Mit solchen Geräten ist es unter anderem möglich, den eigenen Energiebedarf zeitnah selbst zu analysieren und das eigene Nutzungsverhalten zu evaluieren. Die erweiterte Darstellung der Verbrauchsdaten

kann über zusätzliche Komponenten oder auch im Internetportal des Anbieters erfolgen. Projekte der dena (2015) zeigen beispielsweise in Mietshäusern einen Einspareffekt beim Heizungsverbrauch von durchschnittlich 16%.

Darüber hinaus spielen bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen psychologische und soziologische Faktoren eine bedeutende Rolle. Viele Menschen neigen trotz besseren Wissens dazu, auf gewohnten Verhaltensweisen zu beharren. Positive Verhaltensänderungen können daher in erster Linie dann erfolgreich erzielt werden, wenn sie sich besonders leicht in bisherige Abläufe einbinden lassen oder das soziale Ansehen steigern. Letzteres stellt für viele Menschen ein unterbewusstes Ziel dar, weshalb häufig nicht die energetisch sinnvollsten Einsparmaßnahmen ergriffen werden, sondern jene, die die soziale Anerkennung des Akteurs besonders hervorheben.

Eine weitere psychologische Barriere für die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen liegt darin, dass Akteure sich ihrer Fähigkeit nicht bewusst sind, ihr Umfeld nachhaltig verändern zu können. Insbesondere öffentlichkeitswirksame Investitionen können in diesem Zusammenhang eine Kaskadenwirkung entfalten, die weit über ihre ursprünglichen Grenzen hinausreicht (Multiplikatoreffekt).

Es lassen sich jedoch auch gegenläufige Effekte beobachten, die trotz Einsatz effizienterer Technologien zu einem höheren Energieverbrauch führen. So verleiten energieeffizientere Elektrogeräte zu einem sorgloseren Umgang (direkter Rebound-Effekt) oder die monetären Einsparungen werden z. B. in eine Flugreise investiert (indirekter Rebound-Effekt). Der direkte Rebound-Effekt kann bis zu 20% betragen, was bedeutet, dass die tatsächlichen Energieeinsparungen für die genannten Dienstleistungen bis zu einem Fünftel kleiner als die technisch möglichen und prognostizierten sein können. Der genaue Umfang des Rebounds hängt jedoch von konkreten Randbedingungen ab und lässt sich nicht klar von Wachstums- oder Strukturwandeleffekten abgrenzen (UBA 2014).

Energetischen Einsparpotenzialen stehen somit gegenwärtig geringe technische Hürden und kaum Mangel an Akzeptanz entgegen. Ökonomisch attraktive, technische Lösungen alleine genügen jedoch nicht, um dieses Potenzial zu aktivieren. Abseits der hinlänglich bekannten Appelle an eine umweltbewusstere Einstellung müssen daher möglichst Rahmenbedingungen geschaffen werden, die es dem Einzelnen erlauben, Energieeffizienz

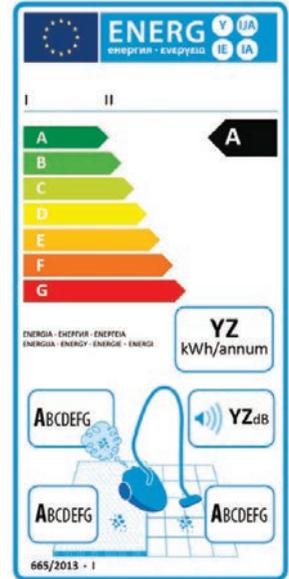


Abbildung 15: Energieeffizienzlabel der Europäischen Kommission (UBA 2016b)

leicht und selbstverständlich in sein Verhalten zu integrieren, handlungsleitendes Wissen zu erwerben, anzuwenden und sich mit anderen Akteuren zu vernetzen. Dabei sollte stets vermittelt werden, dass die Energiewende vom Beitrag jedes Einzelnen lebt und sie den individuellen Bedürfnissen gemäß gestaltet werden kann.

5. Mit gutem Beispiel voran

5.1 So könnte es gehen...

Projektphase Ideenentwicklung

Information

- Aushänge
- Zeitung
- Informationsveranstaltung
- Internetseite
- Exkursion

Bürgermeister Windiger möchte in seiner Gemeinde Zukunftshausen eine oder mehrere Windenergieanlagen errichten lassen. Er besucht daher das Energiedorf Stürmingen, das bereits über mehrere Anlagen verfügt, und holt von Fachleuten zusätzliche Informationen über Windenergie sowie den Planungsprozess für derartige Anlagen ein.

Über Aushänge im Rathaus und an anderen öffentlichen Orten sowie Artikel in der Lokalzeitung werden die Bürger über die möglichen Windenergieanlagen informiert. Bei einer Informationsveranstaltung können sich die Bürger mit Windenergie, der dadurch realisierbaren regionalen Wertschöpfung und dem Planungsprozess in Zukunftshausen auseinandersetzen. Eine neu geschaffene Internetseite zur Windenergie in Zukunftshausen liefert weitere Informationen und eine Exkursion nach Stürmingen wird für alle Interessierten angeboten.

Projektphase Ent- scheidungsprozess

Information

Konsultation

- Bürgerversammlung
- Öffentlicher Dialog

Information

- Aushänge
- Zeitung
- Internetseite
- Bürgerversammlung

Herr Windiger und Fachleute präsentieren das Windprojekt und die weitere Vorgehensweise (Standortanalyse, Berücksichtigung von Naturschutz, Abstandsregelungen etc.) auf einer Bürgerversammlung im Gasthof „Zum Frischen Wind“. Die Teilnehmer bringen ihre Ideen ein, äußern aber gleichzeitig Bedenken zur Windenergie (z. B. Geräuschentwicklung, Schattenwurf, Flächenversiegelung), die von Herrn Windiger und den Experten angenommen und mit sachlichen Argumenten weitgehend ausgeräumt werden. Möglichkeiten der finanziellen Beteiligung und in Frage kommende Gesellschaftsformen werden von einem Mitarbeiter der lokalen Bank vorgestellt. Schließlich einigt man sich auf weitere Versammlungen.

Während und nach der Standortanalyse werden die Bürger mittels der Lokalzeitung, Aushängen und der Internetseite weiterhin über den Projektfortschritt informiert. Das Ergebnis der Standortanalyse lässt ein Windrad auf einer Gemeindefläche sowie ein weiteres auf dem Weidestück eines Landwirts sinnvoll erscheinen. Auf einer weiteren Versammlung diskutieren Herr Windiger

Kooperation & Mitbestimmung

- Beteiligung an Entscheidungsprozessen
- Finanzielle Beteiligung

Projektphase Umsetzung

Information

- Zeitung
- Internetseite
- Informations tafeln
- Flächenbegehungen

Kooperation & Mitbestimmung

- Beauftragung von regionalen Unternehmen

Projektphase Betrieb

Information

- Eröffnungsfeier
- Informationstafel

und Fachleute mit den Betroffenen in den umliegenden Gebieten der potenziellen Flächen über die Pläne.

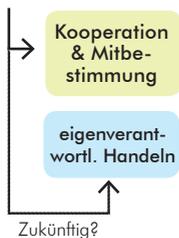
Hinsichtlich der Rechtsform der Betreibergesellschaft entscheiden sich die Versammelten für eine eingetragene Genossenschaft, die eine gleichberechtigte Form der Beteiligung für mehrere Parteien bietet. Ein Arbeitskreis für die Gründungsabwicklung, an der auch die lokalen Gemeindewerke beteiligt sein werden, wird gebildet.

Mittels der Lokalzeitung, Aushängen und der Internetseite werden die Bürger über die für die Windenergieanlagen ausgewählten Standorte, die Planungsfortschritte sowie die damit verbundenen Untersuchungen zu den Wirkungen auf Mensch und Umwelt informiert. Die mittlerweile gegründete Energiegenossenschaft Zukunftshausen eG liefert dafür zusätzlich Inhalte.

An den für die Windenergieanlagen ausgewählten Flächen werden Informationstafeln aufgestellt. Während der Bauphase können Interessierte an Flächenbegehungen zu bestimmten Zeitpunkten teilnehmen. Über die Lokalzeitung sowie die Internetseite werden diese Veranstaltungen angekündigt und der Projektfortschritt weiterhin öffentlich gemacht.

Am Bau der Windenergieanlagen sind mehrere regionale Unternehmen wie zum Beispiel ein Ingenieurbüro, das örtliche Bauunternehmen und ein Zukunftshausener Elektrofachbetrieb beteiligt. Die daraus generierte Wertschöpfung in Form von Steuereinnahmen und Einkommen durch die Beschäftigung verbleibt damit in der Region.

Nachdem der Bau der Windenergieanlagen abgeschlossen ist, veranstaltet Herr Windiger eine offizielle Eröffnungsfeier, bei der die Besucher die fertiggestellten Anlagen besichtigen und an einem Rahmenprogramm für Kinder und Erwachsene teilnehmen können. Eine zentral in der Gemeinde aufgestellte und öffentlich zugängliche Informationstafel dient der Visualisierung der Stromerträge der Windenergieanlagen und der dadurch erzielten Rohstoff- und CO₂-Einsparungen.



Nach der Inbetriebnahme der Windenergieanlagen lobt Herr Windiger das Engagement seiner Gemeinde und regt die zukünftige Zusammenarbeit in Form von weiteren Gemeinschaftsprojekten an, um Zukunftshäuser mitzugestalten und zu entwickeln.

5.2 Die Energiewende in der Kommune

5.2.1 Bioenergiedorf Mausdorf

Als Ortsteil der Gemeinde Emskirchen in Mittelfranken gehört Mausdorf zu einem der derzeit etwa 180 Bioenergiedörfer in Deutschland (FNR 2016). Neben 17 Photovoltaikanlagen produzieren eine Biogas- und zwei Windenergieanlagen etwa das 25-fache des örtlichen Strombedarfs. Ein Nahwärmenetz versorgt Mausdorf zusätzlich mit Wärme aus der Biogasanlage. Darüber hinaus wird die Wärme genutzt, um eine Trocknungsanlage zu betreiben (Wraneschitz 2012). Um die mittlerweile erzielten Fortschritte der Öffentlichkeit jederzeit vor Augen führen zu können, wurden die Erfolge in Mausdorf unter dem Slogan „Mausdorf hat Energie“ auf einem Windradflügel als „Energiedenkmal“ am Ortseingang festgehalten.



Die 2004 errichtete Biogasanlage mit einer Nennleistung von 500 kW als erste gemeinschaftliche Anlage zur Nutzung Erneuerbarer Energien in Mausdorf entstand auf Initiative von insgesamt acht Landwirten – getrieben durch das beginnende Flurbereinigungsverfahren. Energieerzeugung als zusätzlicher Betriebszweig für die bäuerlichen Betriebe stand hier im Vordergrund. Der Standort wurde so gewählt, dass nicht nur Strom erzeugt, sondern mit der Abwärme der Biogasanlage auch eine benachbarte Maschinenfabrik beheizt werden konnte.

Für den Betrieb der Anlage wurde die BiGa Mausdorf GmbH & Co. KG gegründet. Die in 2010 errichteten Windanlagen wurden auf Initiative von sieben Bürgern realisiert. Im Rahmen dieses Projektes entstand die Reuthwind GmbH & Co. KG. Der Auslöser für die 2009 begonnene Realisierung des Nahwärmenetzes, an dem heute über 30 Teilnehmer angeschlossen sind (Bioenergie Mausdorf GbR 2013), war zum einen die nur teilweise genutzte Wärme der Biogasanlage, zum anderen die notwendige Beheizung des neuen Dorfgemeindehauses. Neben der Biogasanlage wird die Wärme für das Netz über eine zentrale Hackschnitzelheizung erzeugt. Das Holz liefern die am Wärmernetz beteiligten Landwirte. Hervorgegangen ist bei der Umsetzung des Nahwärmenetzes die Bioenergie Mausdorf GbR als Zusammenschluss der Wärmeabnehmer (Wrancheschitz 2012; Energiewende-Portal der Ortschaft Mausdorf o. J.).

Während des Prozesses der Umstellung auf Erneuerbare Energien wurden in Mausdorf verschiedene Methoden angewandt, um die Öffentlichkeit zu informieren und möglichst an den Projekten zu beteiligen. Um neben der Gemeinde und den lokalen Firmen auch die Bürger von den Projekten zu überzeugen, wurden zu Beginn des ersten Projektes mehrere Informationsveranstaltungen organisiert. Besichtigungen der Anlagen und die zum Projektbeginn eingerichtete Internetseite der BiGa Mausdorf GmbH & Co. KG (www.biga-mausdorf.de) trugen zusätzlich zur positiven Meinungsbildung bei. Mittlerweile existieren zwei weitere Internetseiten, die die Erneuerbaren Energien in Mausdorf thematisieren: die unter dem Namen „Bioenergie Mausdorf“ eingerichtete Seite über die Wärmeerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen in Mausdorf (www.bioenergie-mausdorf.de) sowie die allgemeine Internetpräsenz über die verschiedenen Projekte unter dem Namen „Mausdorf hat Energie“ (www.mausdorf-hat-energie.de) (Energiewende-Portal der Ortschaft Mausdorf o. J.).

Auch bei der Realisierung der Windenergieanlagen wurde darauf geachtet, dass während aller Projektphasen Informationen für die Bürger zur Verfügung standen. Neben der Einrichtung der Internetseite der Reuthwind GmbH & Co. KG wurden mehrere Informationsabende veranstaltet. Zwischen 2008 und 2009, also in der Zeit der ersten Planung und des Genehmigungsprozesses der Windenergieanlagen, fanden insgesamt sechs an das Zielpublikum angepasste Informationsveranstaltungen statt. Bestand zum Beispiel 2008 aufgrund anfänglicher Vorbehalte gegenüber dem Projekt der Bedarf nach Informationen für die Grundstückseigentümer und zu Vertragsgestaltungen mit diesen, waren spätere Veranstaltungen auf die Allgemeinheit oder spezielle Gruppen wie den Planungsausschuss ausgerichtet. Trotz der anfänglichen Vorbehalte der Grundstückseigentümer konnten die Windräder 2010 schließlich realisiert und von insgesamt 108 Bürgern mitfinanziert werden (Reuthwind GmbH & Co. KG 2012).

Die Erfolge, die bei der Umsetzung der verschiedenen Projekte erzielt wurden, zeigen

die Vorteile von frühzeitiger Beteiligung der Bürger, ausreichender Öffentlichkeitsarbeit sowie der Berücksichtigung der verschiedenen Effekte auf Mensch und Umwelt in der Planungsphase (Energiewende-Portal der Ortschaft Mausdorf o. J.).

5.2.2 Windenergie für die Gemeinde Bidingen

Ein weiteres Beispiel zur Akzeptanz für Erneuerbare Energien findet sich in der schwäbischen Gemeinde Bidingen im Ostallgäu. Dort kam erstmals 2009 die Idee zu einem Gemeindewindrad auf. Motivation hierfür war zum einen die Möglichkeit, CO₂-arm Energie zu erzeugen. Zum anderen stellten die finanziellen Aspekte eines derartigen Projekts einen großen Anreiz für die verschuldete Gemeinde dar (Böhr & Zausch 2011). Die Wirtschaftlichkeitsrechnung aus dem Jahr 2010 zeigte auf, dass eine Windenergieanlage in Bidingen mit einem geschätzten Gewinn von ca. 50.000 bis 250.000 Euro pro Jahr eine lohnenswerte Investition sein könnte (Gemeinde Bidingen 2014).

Mit der Windenergie betraten die Gemeinde und deren Bürger allerdings Neuland. Aufgrund dessen folgte in einem Ratsbegehren der Entschluss, einen Bürgerentscheid durchzuführen. Die Gemeinde beschloss, vor der Durchführung des Entscheids eine Informationsveranstaltung über die Vor- und Nachteile der Windenergienutzung abzuhalten. Organisiert wurde diese gemeinsam mit Befürwortern und Gegnern der geplanten Anlage, damit sich jede Seite äußern und etwaige Fragen stellen konnte. Einen weiteren Informationsfluss in der Projektphase des Entscheidungsprozesses stellten die Verantwortlichen, wieder mit Einbeziehung der Gegner, durch zwei Flugblätter her. In diesen schilderten beide Seiten erneut ihre jeweiligen Argumente. Um eine Verfälschung der Meinungsbildung zu verhindern, wurden beide Flugblätter gleichzeitig an die Bewohner ausgegeben.

Der darauffolgende Bürgerentscheid lieferte zwar keine deutliche Mehrheit, jedoch konnten sich die Befürworter mit ca. 55% aller Stimmen durchsetzen. Positiv zu erwähnen ist die sachliche Einstellung der Windenergiegegner, die den Entscheid ohne weiteres akzeptierten. Bei der Auswahl der Windenergieanlage fiel die Entscheidung auf ein Produkt mit einer Nabenhöhe von 135 m, einem Rotordurchmesser von 101 m und einer Nennleistung von ca. 3 MW. Aufgrund der Verschuldung der Gemeinde konnte das Projekt nicht aus den liquiden Mitteln finanziert werden. Deshalb entschied sich die Gemeinde für eine Fremdfinanzierung mithilfe eines Bankkredits (der mit einem Zinssatz von 0,8% in der Bauphase beziffert war) sowie für eine anschließende Kombination aus einem Bausparvertrag und einer Ratenzahlung mit einem Effektivzins von 2,3%. Um für diesen eine Genehmigung zu erhalten, überzeugten die für das Bauvorhaben Verantwortlichen zunächst die Kommunalaufsicht von der Wirtschaftlichkeit der Windenergieanlage (StMWi o. J.).

Nachdem Bidingen 2010 die Wirtschaftlichkeit geprüft und ein Gutachten zum Artenschutz eingereicht hatte, wurden die Bauleitplanungen aufgenommen, um Flächen für den potenziellen Standort ausweisen zu können.

Die Maßgabe der Bauleitplanung bildete eine strenge Berücksichtigung öffentlicher Belange, vor allem die Vermeidung negativer Auswirkungen auf das Landschaftsbild oder den Denkmalschutz durch die Windenergieanlage. Anfangs befand sich beispielsweise das festgelegte Vorranggebiet in der Nähe einer denkmalgeschützten Kirche. Im Ergebnis wurde der Flächennutzungsplan angepasst und ein Bebauungsplan aufgestellt, der auf die Vermeidung von Konflikten mit öffentlichen Belangen ausgerichtet war.

Bevor die Gemeinde Bidingen jedoch den nächsten Schritt machen konnte, galt es, eine Lösung für ein weiteres Problem zu finden. Dadurch, dass Gemeinden in Bayern durch Artikel 87 der bayerischen Gemeindeordnung in ihrer wirtschaftlichen Betätigung limitiert sind, durfte das Windrad nicht mehr Strom erzeugen als in der Gemeinde verbraucht wird. Um das Projekt nicht an diesem Hindernis scheitern zu lassen, holte Bidingen die Nachbargemeinde Ingenried ins Boot und schloss eine Zweckvereinbarung ab, nach der Bidingen 75% der Anlage und Ingenried die restlichen 25% der Beteiligung hält (AEE 2014a). Diese Aufteilung gilt sowohl für die Kosten des Anlagenbaus, als auch für die Gewinnausschüttung der Windenergieanlage.

Generell empfiehlt sich die Beteiligung der Nachbargemeinden, wenn die Bewohner der nächstgelegenen Ortschaften, insbesondere hinsichtlich des Landschaftsbildes, ebenfalls von geplanten Windenergieanlagen betroffen sind. Sollte die Projektplanung ohne die vorherige Information der dort ansässigen Bürger ablaufen, könnte dies negative Emotionen und somit Klagen gegen geplante Windenergieanlagen hervorrufen. Es ist also von Beginn an eine transparente, umfassende Information und Einbindung aller Betroffenen notwendig, um einen möglichst reibungsarmen Ablauf des Projektes garantieren zu können.

In Bidingen erfolgte 2012 in einem nächsten Schritt eine europaweite Ausschreibung, die Einholung der Baugenehmigung und schlussendlich die Auftragsvergabe durch die Gemeinde. Bereits ein Jahr später konnte mit dem Bau begonnen werden und so die Anlage im Juni 2014 in Betrieb genommen werden.

Das Beispiel Bidingen zeigt, dass ein solches Projekt nicht nur dem Image einer Gemeinde helfen, sondern auch zu einer Verbesserung der Finanzsituation beitragen kann (AEE 2014b). Jedoch ist hierfür eine genaue Planung und Kalkulation notwendig. Im vorliegenden Beispiel zeigt die erste Bilanz nach dem Bau, dass diese Hürden gemeistert wurden. Nach Abzug aller Ausgaben erzielte die Windenergieanlage einen Reingewinn von 225.000 Euro im ersten Jahr (StMWi o. J.). Somit konnten zwei Hauptziele der Ge-

meinde, die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien (Gesamteinspeisung 2016: 5.658 MWh (Gemeinde Bidingen 2017)) und die Verbesserung der Finanzsituation, erreicht werden. Neben den finanziellen Vorteilen für die Gemeindeverwaltung, die allen Gemeindebürger zugutekommen, tragen weitere Einnahmen durch die Windenergieanlage zur regionalen Wertschöpfung bei.

Seit Ende 2014 dreht sich nicht nur das Gemeindewindrad in Bidingen, sondern auch ein Bürgerwindrad. Dieses Projekt kam zustande, da viele Bürger Bidingens Interesse daran hatten, direkt finanziell von der Windenergie zu profitieren. Die Gemeinde war dem Vorhaben gegenüber positiv gestimmt, da auch die Bauleitplanung durch den bereits vorhandenen Flächennutzungsplan nur zu einem geringen Mehraufwand führte. Das Bürgerwindrad mit einer Nabenhöhe von 149 m, einem Rotordurchmesser von 115 m und einer Anlagenleistung von 3 MW erzeugt im Jahr ca. 7 Mio. kWh Strom (Energieverein Bidingen e.V. o. J.). Bei den Anteilseignern handelt es sich in diesem Fall um ca. 60 Einwohner ausschließlich aus den Gemeinden Bidingen und Ingenried, wodurch sichergestellt ist, dass die Wertschöpfung in der Region bleibt und jene Menschen einen Vorteil haben, in deren unmittelbarer Nähe sich das Windrad befindet.

Auch die Bürgerwindanlage zeigte nach den ersten Jahren positive Ergebnisse. Mit einem Teil der ersten Gewinne unterstützte der Energieverein Bidingen, der am Bürgerwindrad beteiligt ist, kommunale Projekte und Vereine. So konnten dem Sportverein ein langersehnter Balkenmäher ermöglicht und Kindergärten durch die Windenergieeinnahmen finanziell unterstützt werden (o.V. 2016).

2016 sollte ein weiteres Windrad folgen. Jedoch zerschlug sich dieses Vorhaben schnell, da der Bürgerentscheid, der in diesem Fall durch ein Bürgerbegehren auf Initiative der Gegner des Projektes zustande kam, negativ ausfiel. Gründe für diese Ablehnung seitens der Gegner war ein Aussiedlerhof, der lediglich einen Abstand von 800 Metern zu der geplanten Windenergieanlage aufgewiesen hätte (Wolf 2016). Des Weiteren waren viele Bürger der Meinung, dass ein drittes Windrad das Landschaftsbild zu sehr negativ beeinflussen würde. Auch die Angst, dass es zukünftig nicht bei nur drei Windrädern bleiben könnte, trug zur Ablehnung bei.

Das Beispiel der Gemeinde Bidingen macht deutlich, dass ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die Umsetzung von Windenergieprojekten vorhanden ist. Auch wenn sich 2016 beim dritten Windprojekt die Windradgegner durchsetzen konnten, zeigt Bidingen die vielen positiven Seiten von Windenergieprojekten. So konnten öffentliche Schulden abbezahlt sowie die örtlichen Vereine und Anstalten finanziell unterstützt werden und auch die Bürger ziehen finanzielle Vorteile aus dem Bürgerwindrad.

6. Schlussfolgerungen

Die vorangegangenen Kapitel demonstrieren, welche Bedeutung die Partizipation und die daraus resultierende Akzeptanz für Erneuerbare Energien bei der Umsetzung der Energiewende haben kann. Die aktive Beteiligung lässt Bürger an der Gestaltung des eigenen Umfeldes mitwirken und stärkt das Verantwortungsbewusstsein für die Gemeinschaft. EE-Anlagen generieren im Fall der finanziellen Beteiligung direkte Erlöse. Darüber hinaus wurde aufgezeigt, dass es für eine Beteiligung verschiedene Hindernisse geben kann und eine Vielzahl von Argumenten gegen Erneuerbare Energien vorgebracht werden können. Lassen sich diese nicht ausräumen, ist eine konfliktfreie Umsetzung eines Projektes nur schwer zu erreichen.

Die Beispiele von Mausdorf und Bidingen zeigen, dass eine angemessene Mischung aus finanzieller Beteiligung an EE-Anlagen sowie Zusammenarbeit von Kommunen, Firmen und Bürgern für die Umsetzung der Energiewende auf lokaler Ebene förderlich ist. Der Kommune selbst kommt dabei neben der eigenen Initiative beim Ausbau der Erneuerbaren Energien auch die Rolle des Unterstützers von Planern und Betreibern zu. Im Folgenden werden sechs Aspekte zusammengefasst, die vor der Anwendung von Beteiligungsmethoden im Bereich der Erneuerbaren Energien berücksichtigt werden sollten.

- **Inwiefern lässt sich das Projekt in ein eventuell bereits vorhandenes Konzept der jeweiligen Gemeinde oder Region integrieren?**

Gibt es bereits Bestrebungen, eine nachhaltige Entwicklung voranzutreiben, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass ein höheres Umweltbewusstsein existiert und damit die Offenheit für entsprechende Maßnahmen wie den Ausbau Erneuerbarer Energien in der Bevölkerung größer ist. In diesem Fall können Anknüpfungspunkte und bereits vorhandene Netzwerke genutzt werden.

- **Wie wird die Energiewende vor Ort derzeit umgesetzt bzw. wie soll sie zukünftig gestaltet werden?**

Sind Kenntnisse über den derzeitigen Stand von EE-Anlagen und geplanten Projekten vorhanden, lässt sich ableiten, wer Betreiber und wer Betroffener ist bzw. sein wird. Mit diesem Wissen können die weiteren Schritte in einem Beteiligungsprozess auf die jeweiligen Gruppen angepasst werden. Darüber hinaus sollte eine Abschätzung bezüglich Vorerfahrung und Haltungen innerhalb der Bevölkerung zum Thema Erneuerbare Energien erfolgen.

- **Welche Auswirkungen können die geplanten Anlagen auf die Betroffenen haben? Wo sind Konfliktpotenziale?**

Argumente gegen eine EE-Anlage können je nach Art und sonstigen Bedingungen vor

Ort unterschiedlich ausfallen. Mögliche negative Effekte auf die Anwohner sowie anderweitige potenzielle Konfliktfelder sollten bereits im Vorfeld präventiv abgeschätzt werden. Dies erleichtert die Öffentlichkeitsarbeit und/oder Beteiligung, da der eventuelle Widerstand nicht unerwartet eintritt und bekannt ist, an welchen Konfliktpunkten angesetzt werden muss.

- **Inwiefern sind die verschiedenen Beteiligungsmöglichkeiten anwendbar? Sind die Betroffenen bereit, sich ausreichend zu engagieren?**

Wie bereits beschrieben wurde, bestehen verschiedene Ebenen der Beteiligung, die ein unterschiedliches Maß an Bereitschaft zur Teilnahme und Engagement der Betroffenen erfordern. Je nach Technologie und Bereitschaft der Betroffenen muss die Art der Beteiligung entsprechend angepasst werden.

- **Wie können Projektplaner und Anlagenbetreiber unterstützt werden, wenn eine Beteiligung der Betroffenen nicht sinnvoll oder möglich ist?**

Da etwa bei Biogasanlagen eine finanzielle Beteiligung von Anwohnern oder Betroffenen meist nicht in Frage kommt, die Informationsbereitstellung und Öffentlichkeitsarbeit für die Akzeptanz aber dennoch sehr wichtig ist, können sich Landwirte bei den dafür anwendbaren Methoden durch Kommunen zum Beispiel in Form von Beratung Unterstützung holen.

- **Welche eigenen Ressourcen sind für die Durchführung einer Beteiligung vorhanden? Wird Unterstützung von außen benötigt?**

Prinzipiell kann die Beteiligung eigenständig durchgeführt werden. In einigen Fällen, etwa wenn die eigenen Kenntnisse über Beteiligungsmethoden nicht ausreichend sind oder ein hohes Konfliktpotenzial vorhanden ist, sollte in Betracht gezogen werden, professionelle Unterstützung hinzuzuziehen wie es bei einer Mediation generell der Fall wäre.

Abschließend lässt sich festhalten, dass neben dem eigentlichen Ausbau der Erneuerbaren Energien und Maßnahmen zur Akzeptanzbildung, auch die Energie- und Ressourceneinsparung wichtige Elemente für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende darstellen. Der bewusste und effiziente Umgang mit den vorhandenen Ressourcen sollte im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zur Selbstverständlichkeit werden. Wie erläutert wurde, gilt ein hohes Umweltbewusstsein als förderlich für das Verständnis des Nachhaltigkeitskonzepts und damit auch für die Akzeptanz von Erneuerbaren Energien. Die notwendige Bewusstseinsbildung in der Gesellschaft bedarf auch zukünftig noch großer Anstrengungen.

7. Literaturverzeichnis

- ABO Wind AG (2014): Windkraft und Tourismus. Abrufbar unter: https://www.abo-wind.com/media/pdf/flyer/Windkraft_und_Tourismus.pdf (letzter Abruf 14.09.2017).
- AEE (Agentur für Erneuerbare Energien e.V.) (2017): Akzeptanz-Umfrage 2017. Abrufbar unter: <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/grafik-dossier-akzeptanzumfrage-2017> (letzter Abruf 19.09.2017).
- AEE (Agentur für Erneuerbare Energien e.V.) (2015): Wärme aus Erneuerbaren Energien 2015. Abrufbar unter: <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/waerme-aus-erneuerbaren-energien-2015> (letzter Abruf 05.04.2017).
- AEE (Agentur für Erneuerbare Energien e. V.) (2014a): Schuldenabbau dank Windenergie. Abrufbar unter: <https://www.unendlich-viel-energie.de/schuldenabbau-dank-windenergie> (letzter Abruf 05.04.2017).
- AEE (Agentur für Erneuerbare Energien e.V.) (2014b): Gute Nachbarn Starke Kommunen mit Erneuerbaren Energie. Abrufbar unter: <http://www.kommunal-erneuerbar.de/de/energie-kommunen/energie-kommunen/bidingen.html> (letzter Abruf 05.04.2017).
- AEE (Agentur für Erneuerbare Energien e.V.) (2012): Der volle Durchblick in Sachen Energiepflanzen. Abrufbar unter: https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/38.AEE_Durchblick_Energiepflanzen_Mai12.pdf (letzter Abruf 14.09.2017).
- AEE (Agentur für Erneuerbare Energien e. V.) (2009): Der volle Durchblick in Sachen Bioenergie. Berlin.
- Agora Energiewende (2016): Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2015. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2016. Berlin.
- Amprion GmbH, Tennet TSO GmbH, Transnet BW GmbH, & 50Hertz GmbH (2012): Prognose der EEG-Umlage 2013 nach AusglMechV – Prognosekonzept und Berechnung der ÜNB. Abrufbar unter: https://www.ostwestfalen.ihk.de/fileadmin/redakteure/innovation_umwelt/Energie/Konzept_zur_Berechnung_und_Prognose_der_EEG-Umlage-2013.pdf (letzter Abruf 14.09.2017).
- Arbter, K. (2010): Handbuch Bürgerbeteiligung für Land und Gemeinden. Büro für Zukunftsfragen, Wien-Begenz.
- Arbter, K., Handler, M., Purker, E., Tappeiner, G., & Trattinig, R. (2005): Das Handbuch Öffentlichkeitsbeteiligung. Die Zukunft gemeinsam gestalten. Hrsg.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), Wien.
- Aretz, A., Böther, T., Funcke, S., Heinbach, K., Hirschl, B., Pick, D. & Prah, A. (2010): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Schriftenreihe des IÖW 196/10, Berlin.
- Bayerische Staatsregierung (2011): Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“. Von der Bayerischen Staatsregierung beschlossen am 24. Mai 2011. München.

- Bioenergie Mausdorf GbR (2013): Bioenergie Mausdorf. Regionale Energieerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen ...Wärme, die ankommt... Abrufbar unter: <http://www.bioenergie-mausdorf.de/index.html> (letzter Abruf 05.04.2017).
- Böhr, P., & Zausch, S. (2011): Schuldenabbau durch Windkraft: Die Gemeinde Bidingen geht neue Wege. In: Allgäuer Zeitungsverlag GmbH vom 13.05.2011. Abrufbar unter: <https://www.all-in.de/nachrichten/lokales/Schuldenabbau-durch-Windkraft-Die-Gemeinde-Bidingen-geht-neue-Wege;art16873,967276> (letzter Abruf 14.09.2017).
- BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.) (2013): Erneuerbare Energien und das EEG. Zahlen, Fakten, Grafiken. Berlin.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2014): Öffentlichkeitsbeteiligung. Abrufbar unter: <http://www.bmu.de/umweltinformation/oeffentlichkeitsbeteiligung/doc/20091.php> (letzter Abruf 05.04.2017).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2012): Die Energiewende. Zukunft made in Germany. Berlin.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2011): Erneuerbare Energien. Innovationen für eine nachhaltige Energiezukunft. Berlin.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2017a): Summe aus Börsenstrompreis und EEG-Umlage in Cent/kWh. Abrufbar unter: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/entwicklung_der_erneuerbaren_energien_in_deutschland_im_jahr_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=16 (letzter Abruf 14.09.2017).
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2017b): National Ausschreibung und Ergebnisse. Abrufbar unter: <http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Recht-Politik/EEG-Ausschreibungen/Nationale-Ausschreibungen/nationale-ausschreibungen.html> (letzter Abruf 14.09.2017).
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2016): EEG-Umlage 2017: Fakten und Hintergründe. Abrufbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/eeg-umlage-2017-fakten-und-hintergruende.pdf?__blob=publicationFile&v=12 (letzter Abruf 14.09.2017)
- BMWi (2014): Infografik. Wie hat sich die EEG-Umlage über die Jahre entwickelt? Abrufbar unter: <https://www.bmwi-energieende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2014/31/Meldung/infografik-wie-hat-sich-die-eeg-umlage-entwickelt2.html> (letzter Abruf 22.09.2017)
- BMWi (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2011): Strategische Einbindung regenerativer Energien in regionale Energiekonzepte – Wertschöpfung auf regionaler Ebene. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 18/2011. Abrufbar unter: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2011/DL_ON182011.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (letzter Abruf 14.09.2017).
- Bundesnetzagentur (2017a): Stromnetze zukunftssicher gestalten. Bundesbedarfsplan. Abrufbar unter: <https://www.netzausbau.de/bedarfsermittlung/2024/bundesbedarfsplan/de.html> (letzter Abruf 31.08.2017).
- Bundesnetzagentur (2017b): Stromnetze zukunftssicher gestalten. Landschaft. Abrufbar unter:

- www.netzausbau.de/wissenswertes/umwelt/landschaft/de.html (letzter Abruf 31.08.2017).
- Die Bundesregierung (2014): Wärmekonferenz 2014. Energiewende braucht Wärmewende. Abrufbar unter: <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2014/01/2014-01-28-waermemarkt-hendricks.html> (letzter Abruf 04.09.2017).
- Die Bundesregierung (2012): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Fortschrittsbericht 2012. Abrufbar unter: https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Publikation/Bestellservice/2012-05-08-fortschrittsbericht-2012.pdf?__blob=publicationFile (letzter Abruf 14.09.2017).
- Die Bundesregierung (o. J.): Der Sparplan für die Energiewende. Gebäudesanierung. Abrufbar unter: https://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Energiewende/Fragen-Antworten/4_Energiesparen_Energieeffizienz/2_gebaeudesanierung/_node.html (letzter Abruf 14.09.2017).
- Burkhardt, J., Feck, N., Große-Böckmann, T., Koch, M., Kruse, P., & Wagner, H.-J. (2007): CO₂-Emissionen der Stromerzeugungen. Ein ganzheitlicher Vergleich verschiedener Techniken. BWK. In: Das Energie-Fachmagazin, Band 59, Heft 10, S. 44–52.
- C.A.R.M.E.N. e. V. (2016): Biogasrechner nach idealer Gasgleichung.
- dena (Deutsche Energie-Agentur) (2015): Ergebnisse des Modellvorhabens Bewusst heizen, Kosten sparen. Abrufbar unter: <http://www.bewusst-heizen.de/presse/zentrale-ergebnisse-im-modellvorhaben/> (letzter Abruf 05.04.2017)
- Dethloff, C. (2004): Akzeptanz und Nicht-Akzeptanz von technischen Produktinnovationen. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Devine-Wright, P. (2009): Rethinking NIMBYism: The Role of Place Attachment and Place Identity in Explaining Place-Protective Action. *Journal of Community & Applied Social Psychology*, Band 19, Heft 6, S. 426–441
- Diegler, J., Guss, H., Igel, M., Leprich, U., Macharey, U., Ritzau, M., & Weiler, K. (2011): Ausbau elektrischer Netze mit Kabel oder Freileitung unter besonderer Berücksichtigung der Einspeisung Erneuerbarer Energien. Hrsg.: Institut für ZukunftsEnergieSysteme ggmbH; Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH; PowerEngS – Institut für elektrische Energiesysteme Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes.
- Drescher, S., Kley, C., & Schlabbach, J. (2012): Erdwärme in Ein- und Mehrfamilienhäusern. Grundlagen, Technik, Wirtschaftlichkeit. VDE Verlag GmbH, Berlin.
- Duchemin, É., Kelly, C., Rosenberg, D., Rudd, J., & St. Louis, V. (2000): Reservoir Surfaces as Sources of Greenhouse Gases to the Atmosphere: A Global Estimate. *Bio Science*, Band 50, Heft 9; S. 766–775.
- Duve, C., Eidenmüller, H., & Hacke, A. (2011): *Mediation in der Wirtschaft*. Köln: Verlag Dr. Otto Schmidt.
- Eisener, J., Kiefer, B., & Muntwyler, R. (1997): UVP von Wasserkraftanlagen. Maßnahmen zum Schutz der Umwelt. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Zürich. Abrufbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/uvp/publikationen/uvp-wasserkraftanlagen.html> (letzter Abruf 14.09.201).

- Energieverein Bidingen e.V. (o. J.): Projekte. Abrufbar unter: <https://www.energieverein-bidingen.de/projekte/> (letzter Abruf 05.04.2017).
- Energiewende-Portal der Ortschaft Maudorf in Mittelfranken (o. J.): Maudorf hat Energie. Hrsg.: J. Maibom. Abrufbar unter: <http://www.maudorf-hat-energie.de/index.html> (letzter Abruf 05.04.2017).
- European Commission (2007): Press Release Database. Getreide: Rat genehmigt Stilllegungssatz von Null für die Aussaat von Herbst 2007 und Frühjahr 2008. Abrufbar unter: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-07-1402_de.htm (letzter Abruf 14.09.2017).
- Expertenkommission Brandschutzgerechte Planung (2011): Brandschutzrechtliche Planung, Errichtung und Instandhaltung von PV-Anlagen. Abrufbar unter: https://www.sev-bayern.de/content/PV-Brandschutz_2011.pdf (letzter Abruf 14.09.2017).
- FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.) (2016a): Aktuelle Nachrichten. Nachwachsende Rohstoffe wuchsen 2016 auf 2,7 Millionen Hektar in Deutschland. Abrufbar unter: <https://www.fnr.de/presse/pressemitteilungen/aktuelle-mitteilungen/> (letzter Abruf 14.09.2017)
- FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.) (2016b): Bundeswettbewerb Bioenergie-Kommunen 2016. Schmidt: „Klimaschutz ist ohne Bioenergie nicht denkbar“. Abrufbar unter: <http://www.bioenergie-kommunen.de/> (letzter Abruf 14.09.2017).
- FNR (Fachagentur Nachwachsender Rohstoffe e.V.) (2015): Verwendung von Getreide in der EU-28 (2014/15). Abrufbar unter: <https://mediathek.fnr.de/catalog/product/gallery/id/79/image/1453/> (letzter Abruf 14.09.2017).
- Frick, S., & Kaltschmitt, M. (2008): Ökologische Aspekte der tiefen Erdwärmenutzung – Analyse und Bewertung lokaler Umwelteffekte. In: Erdöl, Erdgas, Kohle., Jg.124, Heft 7/8, S. 323–328.
- Fritsche, M., & Nanz, P. (2012): Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen. Hrsg.: Bundeszentrale für politische Bildung, Schriftenreihe, Band 1200, Bonn.
- Gemeinde Bidingen (2017): Die Gemeinde informiert. Mitteilungsblatt und amtliches Bekanntmachungsorgan der Gemeinde Bidingen. Ausgabe 8.
- Gemeinde Bidingen (2014): Kommunale Windenergie als wirtschaftliche Chance für den ländlichen Raum. Abrufbar unter: http://www.kommunal-erneuerbar.de/fileadmin/content/PDF/Praesentation_Buergermeister_Franz_Martin.pdf (letzter Abruf 14.09.2017).
- Gesellschaft für Energie und Oekologie mbH, Gesellschaft für Freilandökologie und Naturschutzplanung mbH & Universität Duisburg-Essen Fakultät für Ingenieurwissenschaften. Fachgebiet Energietransport und -speicherung (2009): Naturschutzfachliche Analyse von küstennahen Stromleitungen. Abrufbar unter: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/endbericht_ausbau_stromleitung_kueste.pdf (letzter Abruf 14.09.2017).
- Godemann, J., & Michelsen, G. (2007): Handbuch Nachhaltigkeitskommunikation. Grundlagen und Praxis. München: Oekom Verlag.
- Grunow, M. (2017): Abfallrecht. WEE & ElektroG – ein Thema für die PV-Branche mit Licht und Schatten. Abrufbar unter: <https://umweltrecht.legal/2017/08/weee-elektrog-ein-thema-fuer-die-pv-branche-mit-licht-und-schatten/> (letzter Abruf 22.09.2017).

- Hanfland, S., Meyr, C., Pfeifer, H., & Schnell, J. (2011): Ökologische Verbesserungsmaßnahmen an Wasserkraftanlagen. Leitfaden für Umweltgutachter und Wasserrechtsbehörden. Hrsg.: Landesfischereiverband Bayern e.V., München.
- Haug, S., & Mono, R. (2012): Akzeptanz für Erneuerbare Energien – Akzeptanz planen, Beteiligung gestalten, Legitimität gewinnen. Hrsg.: 100 Prozent erneuerbar stiftung, Berlin.
- Hildebrand, J., Rau, I., & Schweizer-Ries, P. (2012): Akzeptanz- und Partizipationsforschung zu Energienachhaltigkeit. In: FVEE-Themen 2011: Transformationsforschung für ein nachhaltiges Energiesystem, S. 138–144.
- Holnburger, M., Huber, A., Hölz, C., Nalepa, J., Rimmerl, N. & Rinagel, F. (2010): Sustainability Marketing. Umfrage über die Akzeptanz von Freiflächenphotovoltaik am Beispiel einer Gemeinde in Bayern. Hrsg.: Wissenschaftszentrum Straubing.
- Hölzinger, O., Küchler, S., & Meyer, B. (2010): Staatliche Förderungen der Stein- und Braunkohle im Zeitraum 1950 – 2008. Hrsg.: Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft, Berlin.
- Ingenieurbüro Floecksmühle, IHS Universität Stuttgart, Hydrotec Ing. – Ges. für Wasser und Umwelt mbH, & Fichtner GmbH & Co. KG (2010): Potenzialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- Janschitz, S., & Zimmermann, F. (2010): Regional modeling and the logics of sustainability – a social theory approach for regional development and change. In: Environmental Economics, Band 1, Heft 1, Business Perspectives Publishing, Sumy, S. 129–137.
- Kals, E., & Montada, L. (2007): Mediation. Ein Lehrbuch auf psychologischer Grundlage. Beltz Verlag, Basel.
- Klaus, T., Lehmann, H., Müschen, K., Vollmer, C., & Werner, K. (2010): Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen. Hrsg.: Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- Küchler, S., & Wronski, R. (2015): Was Strom wirklich kostet – Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten konventioneller und erneuerbarer Energien. Hrsg.: Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft, Berlin.
- Kuckartz, U., & Rheingans-Heintze, A. (2006): Trends im Umweltbewusstsein. Umweltgerechtigkeit, Lebensqualität und persönliches Engagement. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) (o. J.): Schadstoffe in Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Abrufbar unter: <http://www.lfl.bayern.de/iab/boden/031502/> (letzter Abruf 14.09.2017).
- LfStat (Bayerisches Landesamt für Statistik) (2017): Energie. Ausgewählte Statistiken. Abrufbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistik/energie/#> (letzter Abruf 14.09.2017).
- LfStat (Bayerisches Landesamt für Statistik) (2016): Erneuerbare Energien steigern weiter ihre Bedeutung für die bayerische Stromerzeugung. Abrufbar unter: https://www.statistik.bayern.de/presse/archiv/2016/318_2016.php (letzter Abruf 04.09.2017).
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2016): Windkraftanlagen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit? Abrufbar unter: https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_117_windkraftanlagen_infraschall_gesundheit.pdf (letzter Abruf 15.09.2017).

- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2011): Berechnung von Immissionen beim Brand einer Photovoltaik-Anlage aus Cadmiumtellurid-Modulen. Augsburg.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2010): Elektromagnetische Felder im Alltag. Abrufbar unter <https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/13758/> (letzter Abruf 14.09.2017).
- Lüttringhaus, M., & Richers, H. (2003): Voraussetzung für Aktivierung und Partizipation. Handbuch Aktivierende Befragung. Konzepte, Erfahrungen, Tipps für die Praxis. Bonn: Verlag Stiftung Mitarbeit.
- Mautz, R. (2013): Sozioökonomische Dynamiken und Konfliktfelder der deutschen Energiewende. In: UMID: Umwelt und Mensch – Informationsdienst, Heft 3, S. 9-13.
- NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.) (2008): Kommunikationsratgeber zum Ausbau Erneuerbarer Energien. Berlin.
- Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften (2015): Wandern und Windkraftanlagen. Auswertung einer Langzeit-Onlineumfrage im Zeitraum 2013 bis 2015. Abrufbar unter: https://www.ostfalia.de/export/sites/default/de/presse/download/2015/Onlinebefragung_Wandern_und_Windkraftanlagen.pdf (letzter Abruf 14.09.2017).
- o. V. (2016): Energieverein spendet an Sportler. In: Allgäuer Zeitungs vom 16.08.2016, o. S.
- o. V. (2011): Die Hungerkatastrophe am Horn von Afrika. In: Mittelbayerische Zeitung vom 02.09.2011, o. S.
- Rau, I., Schweizer-Ries, P., & Zoellner, J. (2009): Akzeptanz Erneuerbarer Energien und sozialwissenschaftliche Fragen. Hrsg.: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.
- Renz, K., Fliegenschnee-Jaksch, M., & Moidl, S. (2013): Windkraft und Tourismus. Hrsg.: IG Windkraft. Australian Wind Energy Association, St. Pölten.
- Reuthwind GmbH & Co. KG (2012): Reuthwind. Die Idee-Bürgerwindanlage Reuthwind. Abrufbar unter: <http://www.reuthwind.de/planung.html> (letzter Abruf 14.09.2017).
- Sammer, K. (2007): Der Einfluss von Ökolabelling auf die Kaufentscheidung – Evaluation der Schweizer Energieetikette mittels Discrete-Choice-Experimenten. Dissertation der Universität St.Gallen, Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften, St. Gallen.
- Scheel, O., Scheer, D., & Wassermann, S. (2012): Stromerzeugungstechnologien auf dem Prüfstand: Zur Akzeptanz der CCS-Technologien. München: Oekom-Verlag.
- Schmid, A. (2015): Windräder – Neue Technik schaltet Warnlampen nur bei Bedarf an. In: WirtschaftsWoche. von 18.09.2015. Abrufbar unter: <http://www.wiwo.de/technologie/green/biz/windraeder-neue-technik-schaltet-warnlampen-nur-bei-bedarf-an/13552526.html> (letzter Abruf 16.09.2017).
- Schwarzburger, H. (2013): Im Schatten des Butterbergs. Rücknahme von Recycling. In: Photovoltaik – Solartechnik für Installateure, Planer, Architekten, Jg 2013, Heft 7.
- Seltmann, T. (2013): Photovoltaik. Solarstrom vom Dach. Hrsg.: Stiftung Warentest, Berlin.

- Sensfuß, F. (2013): Analysen zum Merit-Order Effekt erneuerbarer Energien. Hrsg.: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe. Abrufbar unter: http://www.impres-projekt.de/impres-wAssets/docs/Merit-Order-2012_final.pdf (letzter Abruf 15.09.2017).
- StMWi (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie) (2016): Bayerisches Energieprogramm für eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung. Abrufbar unter: https://www.stmwi.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwit/Publikationen/2015/2015-21-10-Bayerisches_Energieprogramm.pdf (letzter Abruf 14.09.2017).
- StMWi (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie) (o.J.): Energie-Atlas Bayern. Mit Windenergie gegen Schulden. Abrufbar unter: <https://www.energieatlas.bayern.de/kommunen/praxisbeispiele/details,756.html> (letzter Abruf 05.04.2017).
- Strom-Report (2017): EEG-Umlage auf einen Blick: Zahlen, Entwicklungen, Prognosen. Hrsg.: 1-Stromvergleich.com. Abrufbar unter: <http://strom-report.de/eeg-umlage/> (letzter Abruf 14.09.2017).
- SWV (Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband) (2016): Sind Stauseen schädlich für das Klima? In: Faktenblatt 2012/rev. 2016. Abrufbar unter: https://www.swv.ch/Dokumente/Faktenblaetter-SWV-28Download-Ordner29/Faktenblatt-Methan-aus-Stauseen_SWV.pdf (letzter Abruf 18.09.2017).
- trend:research (Institut für Trend- und Marktforschung) (2013): Anteile einzelner Marktakteure an Erneuerbare-Energien-Anlagen in Deutschland. Bremen.
- UBA (Umweltbundesamt) (2016a): Feinstaub. Abrufbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/feinstaub> (letzter Abruf 14.09.2017).
- UBA (Umweltbundesamt) (2016b): Staubsauger. Abrufbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/staubsauger#textpart-3> (letzter Abruf 14.09.2017).
- UBA (Umweltbundesamt) (2014): Rebound-Effekte. Was ist der Rebound-Effekt? Abrufbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte> (letzter Abruf 14.09.2017).
- Verlag Karl Baedeker (2014): Deutschland. Erneuerbare Energien erleben. Ostfildern.
- Walter, G., Krauter, S., & Schwenzer, A. (2011): Erfolgsfaktoren für die Akzeptanz von Erneuerbare-Energie-Anlagen. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 61, Heft 3, S. 2–4.
- Wolf, H. (2016): Wieder ein Windkraft-Bürgerbegehren in Bidingen. In: Allgäuer Zeitung vom 20.05.2016. Abrufbar unter: <https://www.all-in.de/nachrichten/lokales/Wieder-ein-Windkraft-Buergerbegehren-in-Bidingen;art26090,2287926> (letzter Abruf 16.09.2017).
- Wrancheschitz, H. (2012): Gemeinsam angepackt. Wind-, Solar-, und Bioenergie versorgen Maudorf mit Strom und Wärme. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Heft 32, S. 28.
- Wüstenhagen, R. W. (2007): Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. Energy Policy 35, Heft 5, S. 1–5.
- Zieher, A. (2001): Das Handbuch Umwelt Mediation. Konflikte lösen mit allen Beteiligten. Hrsg.: Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), Wien.

Herausgeber

C.A.R.M.E.N. e.V.
Schulgasse 18 · 94315 Straubing
Tel. 09421 960 300
Fax 09421 960 333
contact@carmen-ev.de
www.carmen-ev.de

