



# WORKING PAPER

## Energieeffizienzpolitik und ihr Einfluss auf Rebound- Effekte in Unternehmen

Jan Fjornes, Julia Olliges, Alina Ulmer, Anton Barckhausen

In Kooperation von

Alle Rechte vorbehalten. Die durch adelphi research und die Universität Kassel erstellten Inhalte des Werkes und das Werk selbst unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Beiträge Dritter sind als solche gekennzeichnet. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung der unten genannten Herausgeber. Die Vervielfältigung von Teilen des Werkes ist nur zulässig, wenn die Quelle genannt wird.

### Zitiervorschlag

Fjornes, Jan; Olliges, Julia; Ulmer, Alina; Barckhausen, Anton (2022): Energieeffizienzpolitik und ihr Einfluss auf Rebound-Effekte in Unternehmen. Berlin: adelphi research.

### Impressum

Projektleitung: adelphi research gemeinnützige GmbH  
Alt-Moabit 91  
10559 Berlin  
+49 (030) 8900068-0  
office@adelphi.de  
www.adelphi.de

Projektpartner: Universität Kassel  
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
Arbeitsgruppe Umweltpolitik  
Nora-Platiel-Str. 4  
34109 Kassel  
daskalakis@wirtschaft.uni-kassel.de  
+49 (591) 804-3052

Gestaltung: adelphi research

Bildnachweis: BigBlueStudio- shutterstock.com (Titelbild)

Stand: 05.06.2023

Das Projekt ReInCent wird gefördert im Rahmen vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.



## adelphi

**adelphi research** ist eine führende unabhängige Forschungseinrichtung für Klima, Umwelt und Entwicklung. Wir setzen uns für einen gerechten transformativen Wandel und eine lebenswerte und zukunftsfähige Gesellschaft ein.

adelphi research wurde 2001 in Berlin als gemeinnützige und unabhängige Institution gegründet. Mehr als 100 Forscher\*innen analysieren **nationale wie internationale Umwelt-, Energie- und Klimapolitiken** und führen transdisziplinäre Forschungsvorhaben zu **umwelt-, entwicklungs- und sozialpolitischen Themen** durch. Durch Vorträge, Veröffentlichungen und Bildungsveranstaltungen vermitteln wir einer breiten Öffentlichkeit Wissen im Bereich des **Natur-, Umwelt- und Ressourcenschutzes** sowie der Entwicklungszusammenarbeit auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene.

Mit praxisnahen Projekten und wissenschaftlich basierten Handlungsempfehlungen leistet adelphi research einen wichtigen Beitrag zur Förderung von Umweltschutz und gesellschaftlicher Entwicklung, Armutsbekämpfung, Friedensentwicklung sowie wirtschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Teilhabe in Ländern des globalen Südens.

## Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag untersucht die Rebound-Anfälligkeit ausgewählter Instrumente der Energieeffizienzpolitik. Namentlich sind dies die Zuschuss-Förderung der BAFA für Investitionen in Querschnittstechnologien, die Initiative Energieeffizienz und Klimaschutznetzwerke sowie die Energiemanagementsysteme ISO50001 und EMAS.

Die Analyse geht der Frage nach, welche Wirkung der BAFA-Zuschuss, die Energieeffizienznetzwerke und die Energiemanagementsysteme auf das Auftreten von Rebound-Effekten in Unternehmen haben. Auf Basis des programmtheoretischen Bewertungsansatzes wird die Wirkungslogik der ausgewählten Instrumente untersucht, um Momente in deren Logik zu identifizieren, die Rebound-Effekte in Unternehmen nicht aktiv vermeiden oder gar befördern („Rebound-Marker“). In einem zweiten Schritt werden die identifizierten Rebound-Marker mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse von Interviews mit 27 Energiemanager:innen aus Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchen validiert.

Insgesamt zeigt sich über alle drei Instrumente hinweg, dass wegen der schwachen Einsparziele die im Rahmen der Instrumente formuliert werden und wenig ambitioniert oder relativ zur Produktionsentwicklung formuliert sind, Rebound-Effekte in Unternehmen nicht wirksam eingehegt werden. Die Zielformulierung der Energiemanagementsysteme kann Rebound-Effekte sogar induzieren. Das gleiche gilt für die geringe Verbindlichkeit der im Rahmen dieser Instrumente formulierten Einsparziele. Darüber hinaus ist die Aufklärung und Sensibilisierung für Energieeffizienz und Rebound-Effekte im Rahmen der Netzwerke und der Förderung nicht ausreichend, um dem Auftreten von Rebound-Effekten vorzubeugen.

Es zeigt sich aber auch, dass Förderungen Reinforcement-Effekte induzieren können, wenn eine Energieeffizienzmaßnahme sichtbar erfolgreich war. Inwieweit sich Reinforcement und Rebound die Waage halten, ist anhand des empirischen Materials nicht abschätzbar. Ein noch vielversprechenderes Potential für Reinforcement-Effekte weisen die Energiemanagementsysteme auf. Durch die systematische Erfassung von durch Effizienzmaßnahmen realisierte Energie- und auch Kosteneinsparungen wird es den Energiemanagement-Teams erleichtert, nach erfolgreicher Durchführung einer Maßnahme, wieder Mittel für weitere Maßnahmen zur Verfügung gestellt zu bekommen und somit einen Teil der eingesparten Mittel für weitere Effizienzsteigerungen zu binden. Damit das Reinforcement-Potential auch tatsächlich ausgeschöpft wird, müssen allerdings bestimmte Rahmenbedingungen gegeben sein.



### Was ist ReInCent?

ReInCent ist ein vom BMBF gefördertes Forschungsvorhaben. Ziel des Projektes ist es zu verstehen, wie und warum Rebound-Effekte auf Unternehmensseite entstehen, um darauf aufbauend Empfehlungen für die (reboundssichere) Gestaltung von politischen Instrumenten zur Förderung von Energieeffizienz zu entwickeln. ReInCent wird dabei gemeinsam von den Verbundpartnern adelphi und der Universität Kassel (AG Umweltpolitik) und weiteren Praxispartnern durchgeführt. Das interdisziplinäre Team verbindet Kenntnisse aus der Politikwissenschaft, Innovations- und Verhaltensökonomik sowie dem Energiemanagement und nutzt ein breites Spektrum an qualitativen sowie quantitativen Methoden der empirischen Sozialforschung, um evidenzbasierte Empfehlungen für Politik und Praxis abzuleiten.

# Inhalt

<b>1 Einleitung</b>	<b>8</b>
<b>2 Zentrale Konzepte</b>	<b>9</b>
2.1 Rebound-Effekte in Unternehmen	9
2.2 Einordnung der empirischen Untersuchungen im Policy-Cycle	10
2.3 Klassifikation von Politikinstrumenten	11
<b>3 Forschungsstand: Rebound-Anfälligkeit von Energieeffizienz-Instrumenten</b>	<b>14</b>
3.1 Regulative Instrumente	14
3.2 Ökonomische Instrumente	15
3.3 Informativische Instrumente	17
3.4 Kooperative Instrumente	18
3.5 Politik-Bündel	19
<b>4 Methodik und Material</b>	<b>20</b>
4.1 Der programmtheoretische Bewertungsansatz	20
4.2 Fallauswahl und Datengrundlage	21
4.3 Qualitative Inhaltsanalyse	23
<b>5 Programmtheoretische Analyse</b>	<b>24</b>
5.1 Programmtheorien	24
5.1.1 Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien	24
5.1.2 ISO 50001 / EMAS	25
5.1.3 Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke	26
5.2 Rebound-Marker	27
5.2.1 Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien	29
5.2.2 ISO 50001/ EMAS	30
5.2.3 Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke	31
<b>6 Empirische Validierung der Rebound-Marker</b>	<b>33</b>
6.1 Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien	33
6.2 ISO 50001/ EMAS	35
6.3 Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke	39
<b>7 Diskussion und Ausblick</b>	<b>43</b>
7.1 Diskussion der Ergebnisse vor dem Hintergrund der Forschungsliteratur	43

---

7.2	Limitierungen	45
7.3	Ausblick	45
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>46</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirkungskette der Politikinstrumente.	20
Abbildung 2: Wirkungskette BAFA-Zuschuss.	24
Abbildung 3: Wirkungskette ISO 50001/ EMAS.	26
Abbildung 4: Wirkungskette IEEKN.	27
Abbildung 5: Rebound-Marker in Programm des BAFA-Zuschusses.	30
Abbildung 6: Rebound-Marker in Programm der Energiemanagementsysteme ISO 50001 und EMAS.	31
Abbildung 7: Rebound-Marker in Programm der IEEKN.	32
Abbildung 8: Häufigkeit der Nennung von Motivatoren für die Einführung von EMAS oder ISO50001 (Mehrfachnennungen möglich).	36

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifikation von Politikinstrumenten.	12
Tabelle 2: Übersicht befragte Energiemanager:innen.	22
Tabelle 3: Überblick über die Ergebnisse.	44

## Abkürzungsverzeichnis

<b>BesAR</b>	Besondere Ausgleichsregelung
<b>BAFA</b>	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
<b>BlmschG</b>	Bundes-Immissionsschutzgesetz
<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
<b>BMBF</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlenstoffdioxid
<b>CO<sub>2</sub>eq</b>	CO <sub>2</sub> -Äquivalent / Treibhausgaspotential
<b>DBU</b>	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung e.V.
<b>DQS</b>	Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätssicherungssystemen
<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz
<b>EDL-G</b>	Energiedienstleistungsgesetz
<b>EEM</b>	Energieeffizienzmaßnahme
<b>EMAS</b>	Europäisches Umweltmanagement- und Auditierungssystem
<b>EnMS</b>	Energiemanagementsystem
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>EU-ETS</b>	Europäisches Emissionshandelssystem
<b>EVPG</b>	Energieverbrauchsrelevantes-Produkte-Gesetz
<b>GWh</b>	Gigawattstunde
<b>ISO</b>	Internationale Organisation für Normung (International Organization for Standardization)
<b>IEEKN</b>	Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutznetzwerke
<b>KMU</b>	Kleine und Mittelständische Unternehmen
<b>KWh</b>	Kilowattstunde
<b>MWh</b>	Megawattstunde
<b>NAPE</b>	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
<b>TWh</b>	Terawattstunde

# 1 Einleitung

Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, den Primärenergieverbrauch bis 2030 im Vergleich zu 1990 um 55 % zu senken und bis 2045 klimaneutral zu sein (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2010; z.B. EEG 2017). Bis 2045 soll Deutschland klimaneutral sein. Um diese energiepolitischen und klimapolitischen Ziele zu erreichen, setzt die Bundesregierung auf zwei Strategien: Die Energiewende und die Steigerung der Energieeffizienz (BMWi 2010; z.B. EEG 2017). Für letztere Strategie wurde 2014 der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) mit dem Grundsatz „Informieren – Fördern – Fordern“ verabschiedet. Dieser zielt vor allem auf Förderinstrumente zur Steigerung der Energieeffizienz und das Einrichten von Energieeffizienz-Netzwerken gemeinsam mit Industrie und Gewerbe ab.

In der Steigerung der Energieeffizienz waren die Bundesregierungen der vergangenen zwanzig Jahre erfolgreich. Die Energieproduktivität ist in Deutschland seit 1990 um über 60 % gestiegen (BMWi 2020). Der Energieverbrauch allerdings im selben Zeitraum ist nur um knapp 6 % gesunken (ebd.). Dieses Phänomen wird unter anderem mit dem Rebound-Effekt begründet (ebd.). Damit ist gemeint, dass Energieeffizienzsteigerungen die Nutzung von Energie attraktiver machen und somit zu einem Mehrverbrauch an Energie beitragen können (Jevons 1865, Jenkins et al. 2011). Rebound-Effekte sind somit die Differenz zwischen dem technischen Potenzial einer Energieeffizienzmaßnahme (EEM) zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der tatsächlichen Reduzierung des Energieverbrauchs (Berkhout et al., 2000; Greening et al., 2000). Als Gegenstück zum Rebound-Effekt, gilt der Reinforcement-Effekt, durch welchen es in Folge von Effizienzsteigerungen zu zusätzlichen Einsparungen kommt (Wüst und Schaltegger 2019). Untersuchungen von Rebound-Effekten in Unternehmen sind rar und es fehlt an theoretischen Konzepten, empirischen Untersuchungen und außerdem an einer einheitlichen Definition (Sorrell und Dimitropoulos 2007; Jenkins et al. 2011, Daskalakis und Kollmorgen 2022). In diesem Sinne stellen auch Untersuchungen des Zusammenspiels zwischen Politikinstrumenten zur Steigerung der Energieeffizienz und von diesen gegebenenfalls induzierten Rebound-Effekten eine Forschungslücke dar.

Die vorliegende Untersuchung zielt darauf ab, genau diese Lücke in der wissenschaftlichen Literatur zu schließen und untersucht die Rebound-Anfälligkeit ausgewählter Instrumente der Energieeffizienzpolitik. Namentlich sind dies die Zuschuss-Förderung des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) für Investitionen in Querschnittstechnologien, die Initiative Energieeffizienz und Klimaschutznetzwerke, sowie die Energiemanagementsysteme ISO 50001 und EMAS.

In diesem Sinne stellt sich folgende Forschungsfrage für die Untersuchung:

*Welche Wirkung haben der BAFA-Zuschuss, die Energieeffizienznetzwerke und die Energiemanagementsysteme auf das Auftreten von Rebound-Effekten in Unternehmen?*

Der Rest des Working Papers ist wie folgt aufgebaut: Im nächsten Kapitel werden zunächst zentrale Konzepte für die Untersuchung vorgestellt. Auf dieser Grundlage wird in Kapitel 3 ein Überblick über den Forschungsstand zur Rebound-Anfälligkeit unterschiedlicher Politikinstrumente gegeben. Kapitel 4 legt Methoden und Materialien der Untersuchung dar. In Kapitel 5 wird mithilfe des programmtheoretischen Bewertungsansatzes die Wirkungslogik der ausgewählten Instrumente untersucht, um Momente in deren Logik zu identifizieren, die Rebound-Effekte in Unternehmen nicht aktiv vermeiden oder gar befördern („Rebound-Marker“). In Kapitel 6 Schritt werden die identifizierten Rebound-Marker mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse von Interviews mit 27 Energiemanager:innen aus Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchen validiert. Der Beitrag schließt mit einer Diskussion und einem Ausblick.

## 2 Zentrale Konzepte

### 2.1 Rebound-Effekte in Unternehmen

#### Infobox: Rebound-Effekte

Unter **Rebound-Effekten** wird verstanden, **wenn es in Folge einer Energieeffizienzmaßnahme (EEM) zu einer erhöhten Nachfrage von Energie** kommt. Dadurch wird das Einsparpotential einer EEM nicht voll ausgeschöpft. Entsprechend stehen Rebound-Effekte immer im Verhältnis zu diesem Potential. Es kann zwischen **direkten** und **indirekten Rebound-Effekten** unterschieden werden (z.B. Sorrell 2007, Jenkins et al. 2011)<sup>1</sup>. Der erste liegt darin begründet, dass der implizite Preis für den Energieverbrauch durch die gestiegene Effizienz sinkt (weniger Energiebedarf pro produzierte Einheit). Ein Rebound entsteht, wenn dadurch die (direkte) Nachfrage nach Energie steigt und es zu einem Mehrverbrauch kommt. Dies kann sich zum einen darin ausdrücken, dass Unternehmen eine Anlage intensiver nutzen und ihren Output erhöhen (Output-Effekt). Zum anderen kann ein Unternehmen andere Produktionsfaktoren (z.B. Arbeit) durch die nun günstigere Energiedienstleistung ersetzen, wozu es zu einem Energiemehrverbrauch kommen kann (Substitutions-Effekt). Der indirekte Rebound-Effekt tritt auf, wenn die Einsparungen und die damit freigewordenen Mittel für andere Ziele des Unternehmens verwendet werden, die wiederum mit einem zusätzlichen Energieverbrauch verbunden sind. Dies können Reinvestitionen dieser Mittel in z.B. Produktqualität oder -diversifizierung oder Produktionsverfahren sein (siehe Wüst et al. 2022 und Daskalakis und Kollmorgen 2022 für eine Rebound-Typologie). Rebound-Effekte, die so groß sind, dass durch die Steigerung der Energieeffizienz mehr Energie verbraucht wird als vorher, werden als **Backfire** bezeichnet (Saunders 1992, Jenkins et al. 2011).

Im Rahmen vom RelnCent-Projekt wird in einem gesonderten Beitrag ein differenziertes Konzept von Rebound-Effekten in Unternehmen hergeleitet und erörtert (Daskalakis und Kollmorgen 2023). Grundlage hierzu ist im Wesentlichen der Ansatz der Carnegie School (Simon 1947; March et al. 1958; Cyert und March 1963) und dessen Weiterentwicklung (Daskalakis 2013). Besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Konzept des „**Slacks**“ – ein offener oder verdeckter Überschuss an (finanziellen) Ressourcen, die ein Unternehmen oder einzelne Abteilungen zur Erfüllung bestimmter Ziele verwenden kann (Cyert und March 1963; s. Daskalakis 2013). Die durch eine EEM frei gewordenen Mittel werden in diesem Beitrag als „Slack“ bzw. „**EEM-Slack**“ des betroffenen Unternehmens verstanden (Daskalakis und Kollmorgen 2022).

Das Gegenstück zum Rebound ist der **Reinforcement-Effekt** (Wüst und Schaltegger 2019). Damit ist ein negativer Rebound-Effekt gemeint. In diesem Fall werden die durch eine Energieeffizienzmaßnahme frei gewordenen Mittel (zielgerichtet) zu weiteren Senken des Energieverbrauchs verwendet. Die Mittel können beispielsweise für teurere Inputs mit geringerer Umweltbelastung oder eine zweckgebundene Reinvestition in weitere Effizienzsteigerungen im Unternehmen verwendet werden (ebd.).

Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen im Rahmen des RelnCent-Projektes legen nahe, dass vor allem indirekte Rebound-Effekte in Unternehmen auftreten. Der EEM-Slack fließt überwiegend in die allgemeine Unternehmensfinanzierung wo er in der Regel von energieintensiven Aktivitäten absorbiert wird (Daskalakis und Kollmorgen 2022, Fjornes et al. 2023). Zudem wird die Steigerung der Energieeffizienz von Unternehmen als eine Strategie

<sup>1</sup> Sorrell (2007) führt diese Unterscheidung ein, allerdings auf der makroökonomischen Ebene. Jenkins et al. (2011) verwenden diese Unterscheidung auf der mikroökonomischen Ebene individueller Wirtschaftssubjekte.

zur Steigerung der Unternehmensproduktivität gesehen und insbesondere große Unternehmen, nutzen den EEM-Slack für Re-Investitionen zur Steigerung der Produktion.

---

## 2.2 Einordnung der empirischen Untersuchungen im Policy-Cycle

---

Als ein wesentliches heuristisches Modell der Politikfeldanalyse wurde im vorangehenden Working Paper bereits der Policy-Cycle eingeführt (Olliges et al. 2020). Dem Modell liegt die Vorstellung zugrunde, dass bei der Politikgestaltung idealtypisch verschiedene Stufen durchlaufen werden: die Phase der Problemdefinition und des Agenda Settings, der Politik-Formulierung, der Implementierung, der Evaluierung und der Terminierung bzw. der Neu-Formulierung von politischen Programmen/Gesetzen (Blum und Schubert 2011; Jann und Wegrich 2014). Bei dem Policy-Cycle handelt es sich um einen heuristischen Orientierungsrahmen, der politische Prozesse erfasst und systematisiert (ebd.). In RelnCent dient der Policy-Cycle dazu, den Prozess der Gestaltung von Energieeffizienzpolitik für Unternehmen genauer aufzuschlüsseln und seine Wirkung zu analysieren.

Implementationsprozesse beinhalten häufig komplexe Interaktionsmuster zwischen staatlichen und privaten Akteuren sowie Organisationen auf unterschiedlichen Ebenen mit unterschiedlichen, potenziell divergierenden Prioritäten und Interessen (Knill und Tosun 2015). Bestimmte (ggf. nicht beabsichtigte) Verhaltensänderungen der Policy-Adressaten können die Wirkung der Policy negativ beeinflussen. Dabei geht es hier konkret um die Frage, wie in den Unternehmen die durch (zum Teil politisch geförderten) Energieeffizienzmaßnahmen eingesparten Mittel verwendet werden und ob es dabei ggf. langfristig zu Rebound-Effekten kommt.

In der Phase der Politik-Implementierung werden *policies* umgesetzt bzw. durchgesetzt (ebd.). Aus policy-analytischer Perspektive steht im Rahmen der Phase der Implementierung grundsätzlich die Frage im Zentrum, ob und inwieweit bestimmte Policy Outputs (typischerweise, Gesetze oder Verordnungen, Förderprogramme etc.) in entsprechende Outcomes münden (Verhaltensänderungen der Policy-Adressaten) (ebd.). Bezogen auf das Vorhaben RelnCent bedeutet dies, ob das energiepolitische Instrumentarium tatsächlich zu einer Verhaltensänderung der Policy-Adressaten – und zwar der Senkung des Energieverbrauchs der Unternehmen – führt.

Als ein wesentlicher Faktor für eine erfolgreiche Implementierung wird in der policy-analytischen Forschung die Wahl der geeigneten Policy-Instrumente gesehen (Blum und Schubert 2011). So geht es u.a. um Zusammenhänge zwischen Programmtypen und bestimmten Vollzugsproblemen (z.B. bei Anreizprogrammen: unerwünschte Selektivität bei Inanspruchnahme, Mitnahmeeffekte, Nutzung des Angebots ohne Verhaltensänderung o. Ä.) (Schneider und Janning 2006). Bislang gibt es jedoch wenig fundierte theoretische Aussagen über den Zusammenhang zwischen Instrumentenwahl und Implementationserfolg (Hufnagl 2010). Ein weiteres Forschungsdefizit gibt es dahingehend, dass bislang kaum versucht wurde, „potenzielle Implementationswirkungen zu thematisieren, die sich aus möglichen Kombinationen unterschiedlicher Instrumententypen ergeben“ (Knill und Tosun 2015, S. 132). Deutlich wird, dass hier die Phase der Implementierung untrennbar mit der Phase der Politikformulierung verbunden ist, da bereits bei der Formulierung der Programme der Grundstein für mögliche Defizite in der Umsetzung gelegt werden kann. So führen auch Knill und Tosun (2015) an, dass in „der Phase der Politikformulierung nicht hinreichend gelöste politische Konflikte ein hohes Risiko für ein späteres Wiederaufflammen in der Phase der Implementation bergen“. Im nachfolgenden Kapitel werden unterschiedliche Politikinstrument-Typen kurz vorgestellt.

---

## 2.3 Klassifikation von Politikinstrumenten

---

Politikinstrumente zur Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen und Haushalten werden angelehnt an Vedung (1998) und Harrison (1998) in drei Kategorien klassifiziert: 1) regulativ, 2) ökonomisch, 3) informatorisch. Diese Klassifikation ist sehr beliebt in der gesamten umweltpolitischen Forschung, da sie so einfach ist (Pacheco-Vega 2020). Die drei Klassen repräsentieren drei Verhältnistypen zwischen der Regierung („governing“) und den Policy-Adressaten („governed“) und stellen dabei unterschiedliche Abstufungen einer Achse des vom Regierenden angewendeten Zwangs dar (Vedung 1998). Regulative Politikinstrumente verpflichten den Policy-Adressaten zu tun, was die Regierung ihm vorschreibt. Ökonomische Instrumente verpflichten den Policy-Adressaten nicht zu einem bestimmten Verhalten, erschweren oder erleichtern bestimmte Verhaltensweisen aber durch Zuführung oder Entzug von materiellen Mitteln. Informative Instrumente sind weder verpflichtend, noch beeinflussen sie die materiellen Zu- und Abflüsse des Policy-Adressaten. Sie versuchen lediglich, argumentativ durch Aufforderungen, Begründungen oder Bereitstellung von Informationen den Regierten von einem bestimmten Verhalten zu überzeugen (ebd.). In der Energieeffizienzliteratur wird die Klassifikation von Politikinstrumenten oft um auf Freiwilligkeit basierende bzw. kooperative Instrumente ergänzt (z.B. Vreuls 2005; Novikova 2010; Tanaka 2011; Kern et al. 2017), da diese in Europa und global im Bereich der Energieeffizienzsteigerung häufig Anwendung finden (Safarzadeh et al. 2020). Teilweise werden informatorische und kooperative Instrumente in einer Gruppe zusammengefasst (z.B. Novikova 2010). Wie Vreuls (2005) behandeln wir diese Instrumente allerdings getrennt und nehmen beide Typen separat auf, da kooperative Instrumente auch freiwillige Selbstverpflichtungen und Kooperation zwischen Unternehmen miteinschließen. Dies kann analytisch von klassischen informativen Instrumenten, wie Informationskampagnen, unterschieden werden, da der Staat in diesen Fällen nicht aktiv Informationen zur Verhaltensänderung übermittelt, sondern ggf. lediglich den Austausch zwischen Akteur:innen erleichtert. Information und Wissen wird hier aber von den Unternehmen selbst entwickelt (Blobel et al. 2016). Es gibt auch Instrumente, die sich nicht klar in eine Kategorie einteilen lassen, da sie Attribute mehrerer Kategorien besitzen (Stehling 1999; Kern et al. 2017). Der Zertifikate-Handel ist ein gutes Beispiel. Er wird klassischerweise als ein ökonomisches Instrument klassifiziert, da er überwiegend über den Marktmechanismus als Anreizsystem funktioniert. Durch die absolute Obergrenze an Lizenzen besitzt dieses Instrument aber auch regulative/ vorschreibende Charakteristika. Eine grobe Klassifizierung macht aber dennoch Sinn, um bestimmte Wesensmerkmale politischer Instrumente analytisch trennen zu können.

**Regulative (oder auch ordnungsrechtliche) Instrumente** sind Maßnahmen zur Einflussnahme von Sachverhalten durch formulierte Regeln und Richtlinien, die den Empfängern auferlegen, sich gemäß den Anordnungen dieser Regeln bzw. Richtlinien zu verhalten (Bemelmans-Videc et al. 1998). Verbindliche Maßnahmen werden typischerweise durch die Androhung von Sanktionen im Falle der Nichteinhaltung untermauert. Diese Sanktionen können sehr unterschiedlicher Natur sein (Geldstrafen und andere wirtschaftliche Sanktionen oder vorübergehender Entzug von Rechten) (Borrás und Edquist 2013).

**Ökonomische Instrumente** sind darauf ausgerichtet, mittels monetärer Anreize auf das Verhalten der Bevölkerung und Unternehmen einzuwirken (Hufnagl 2010; Hetz et al. 2018). Ökonomische Instrumente machen es günstiger (durch positive Anreize wie Subventionen oder Zuschüsse) oder teurer (durch negative Anreize wie Steuern oder Gebühren) bestimmte Handlungen zu verfolgen (Bemelmans-Videc et al. 1998; Borrás und Edquist 2013). Die Adressaten sind jedoch nicht verpflichtet, die betreffenden Maßnahmen zu ergreifen, was ökonomische Instrumente grundsätzlich von regulatorischen Instrumenten unterscheidet (ebd.).

Ökonomische Instrumente lassen den Adressaten immer einen gewissen Spielraum, innerhalb dessen sie selbst entscheiden können, ob sie eine Maßnahme ergreifen oder nicht.

**Informatorische Instrumente** sind jene Politikinstrumente, die dazu eingesetzt werden, um Menschen durch das Generieren von Wissen oder den Wissenstransfer von Handlungsnotwendigkeiten zu überzeugen bzw. zum Handeln zu befähigen (Hufnagl 2010; Hetz et al. 2018). Sie werden zum Teil auch als "moral suasion" (moralische Überredung) bezeichnet (Bemelmans-Videc et al. 1998).

**Kooperative Instrumente** sind Instrumente zur Institutionalisierung kooperativer Beziehungen wie z.B. Runde Tische, Dialoge und Beteiligung, aber auch freiwillige Selbstverpflichtungen. Dabei werden Anforderungen zur Sicherung einer substantziellen Qualität der erzielten Ergebnisse und erreichten Ergebnisse formuliert (Böcher und Töller 2007).

**Tabelle 1: Klassifikation von Politikinstrumenten (Darstellung nach Daskalakis und Beckenback 2017)**

Instrument	Unterkategorien des Instruments – Beispiele	Beispiele aus der Energieeffizienzpolitik (bzw. Energiepolitik) (Stand Dezember 2021)
<b>Regulatives Instrument</b> <i>(vorschreibend)</i>	Festlegung von Grenzwerten/ Standards	z.B. Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz (EVPG)
	Verpflichtungen	z.B. Energieauditpflicht für Nicht-KMU
	Verbot/ Obergrenze	z.B. Obergrenzen zum Ausstoß von Abwärme (BIm-schG)
<b>Ökonomisches Instrument</b> <i>(überwiegend anreizbezogen)</i>	Steuern- und Abgaben	z.B. Energiesteuer; CO <sub>2</sub> -Preis
	Zertifikatlösung	z.B. EU-Emissionshandel (EU-ETS)
	Direkte finanzielle Förderung	z.B. BAFA-Förderprogramme
<b>Informatorisches Instrument</b> <i>(überwiegend kognitionsbezogen)</i>	Bereitstellung von Leitfäden, Handbücher usw.	z.B. Praxisleitfäden im Rahmen der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz
	Fort-, Aus- und Weiterbildung	z.B. Weiterbildungs-Katalog für Energieeffizienz-Experten-Liste
	Überwachungs- und Monitoringsysteme	z.B. Energiemanagementsysteme - DIN EN ISO 50001, EMAS

	Kampagnen	z.B. „Deutschland macht's effizient“ des BMWi
<b>Kooperatives Instrument</b> <i>(interaktionsbezogen)</i>	Aufbau und Pflege von Netzwerken	z.B. Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
	Freiwillige Selbstverpflichtung	z.B. Netzwerkinitiative (siehe Aufbau und Pflege von Netzwerken); freiwillige Selbstverpflichtung von Rechenzentren

## 3 Forschungsstand: Rebound-Anfälligkeit von Energieeffizienz-Instrumenten

Im Folgenden, wird die Rebound-Anfälligkeit der oben vorgestellten Instrumenten-Kategorien und ausgewählter Instrumente anhand der bestehenden Literatur diskutiert. Dabei werden sowohl empirische als auch theoretische Studien sowie systematische Literaturanalysen miteinbezogen.

---

### 3.1 Regulative Instrumente

---

Regulative Instrumente, die auf eine Steigerung der Energieeffizienz und die Reduktion des Energieverbrauchs in Unternehmen abzielen, umfassen insbesondere absolute Verbrauchs- bzw. Ausstoßobergrenzen, Verpflichtungen (z.B. Auditpflicht) und Produktionsstandards.

Obergrenzen werden in der Literatur allgemein für sinnvoll hinsichtlich der Vermeidung von Rebound-Effekten erachtet, denn in der Theorie kann es bei diesem Instrument nicht zu Rebound-Effekten kommen, da die Energieverbrauchsgrenze nicht überschritten werden darf, unabhängig der Effizienz der Industrie (Lange et al. 2019). Während eine Obergrenze theoretisch effektiv ist und auch relativ günstig zu implementieren, gilt es doch einige Punkte zu beachten. Dazu zählt die Frage, wo die Obergrenze angelegt wird. Nicht nur in absoluten Zahlen, sondern auch ob sektorspezifisch, sektorübergreifend oder unternehmensspezifisch. Dabei bleibt die Frage, analog zu Obergrenzen für Haushalte, wie festgelegt wird, wer wieviel verbrauchen darf (Parag und Strickland 2009). Der verbreitetste Mechanismus für eine effiziente Verbrauchsallokation ist der Zertifikate-Handel. Typischerweise werden Obergrenze und Zertifikate-Handel in Kombination implementiert. Faktoren, die der Wirksamkeit dieses Instrumentes entgegenwirken können, sind eine mögliche Produktionsabwanderung, die Substituierbarkeit von Input-Faktoren und die Sektorenverschiebung. Diese Punkte werden in Kapitel 3.2 unter dem Zertifikate-Handel diskutiert.

Ein anderes regulatives Instrument ist die Einführung von Produktionsstandards bzw. Energieeffizienzstandards. Diese werden häufig auf Produktebene erhoben (z.B. EVPG), weniger auf Produktionsprozessebene, und setzen eine Obergrenze für den Energieverbrauch pro produzierte Einheit oder erlauben bzw. verbieten bestimmte technische Prozesse zur Erzeugung eines Produktes, welche als besonders energieverbrauchend gelten (Lange et al. 2019). Stärker auf den Produktionsprozess fokussiert, sind Standards von Energiemanagementsystemen, wie unten in Kapitel 2.4.3 dargelegt. Produktstandards sind ein viel diskutiertes Instrument und viele Forscher:innen kommen zu dem Schluss, dass dieses Instrument besonders reboundanfällig ist und daher besonders umsichtig formuliert und implementiert werden muss (z.B. Semmling et al. 2016; Lange et al. 2019; Santarius et al. 2018). Vor allem werden dabei Effekte auf der Seite der Produktnachfrage diskutiert, die zu einem Mehrverbrauch des Produktes selbst führen. Dies kann zum einen dadurch bedingt sein, dass die Nutzung des Produktes aber auch die Produktion des Produktes durch die gesteigerte Effizienz billiger wird. Dies ist relativ wahrscheinlich, da der Standard den Zweck hat, den Energieverbrauch pro produzierte Einheit zu reduzieren. Bei gleichbleibenden Energiepreisen kann dies zu Energie-

kosteneinsparungen führen, die Rebounds induzieren können (Santarius et al. 2018). Um diesen Rebounds entgegenzuwirken, schlagen Santarius et al. (ibid.) vor, Effizienzstandards kontinuierlich mit der Zeit zu erhöhen und in breitere Politikbündel einzuhegen.

---

### 3.2 Ökonomische Instrumente

---

Ökonomische Instrumente, die auf eine gesteigerte Energieeffizienz und sinkenden Energieverbrauch abzielen, umfassen Steuern bzw. Abgaben, die den Ausstoß von CO<sub>2</sub> oder den Verbrauch von Energie verteuern, Handel mit Verbrauchs- bzw. Ausstoßzertifikaten und Subventionen von Energieeffizienzmaßnahmen.

Die Erhöhung des Energiepreises durch Abgaben oder Steuern schafft für ein gewinnmaximierendes bzw. kostenminimierendes Unternehmen einen Anreiz, den Energieverbrauch zu senken, um Produktionskosten zu minimieren. In diesem Sinne schafft das Instrument auch einen Anreiz, in Energieeffizienz zu investieren und fördert somit technische Innovationen (Grubb 1995). Spart ein Unternehmen durch Energieeffizienzmaßnahmen Energiekosten ein, kann ein erhöhter Energiepreis diese frei gewordenen Mittel, die ggf. in Mehrverbrauch investiert würden, kompensieren und somit den Energieverbrauch mindestens konstant halten (Blum et al. 2018). Entsprechend wird Verbrauchs-/ bzw. Ausstoß-Bepreisung in der Literatur vielseitig als eine angemessene und effektive Maßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz und Senkung des Energieverbrauchs und zur Reduktion des Rebound-Effekts bewertet (Safarzadeh et al. 2020; Blum et al. 2018; Santarius 2012; Boulanger et al. 2013; Grubb 1995).

Allerdings hat das Instrument auch einige Schwachstellen: So muss zunächst eine effektive und effiziente Abgabe (oder Steuer) ermittelt werden. Die effektive Höhe dieser Abgabe ist davon abhängig, wie gut Energie und andere Produktionsfaktoren wie Arbeit und Kapital, einander im Produktionsprozess ersetzen können. Je schwerer es ist, Energie durch Arbeit und Kapital (und umgekehrt) zu ersetzen, desto höher muss die Abgabe sein (Saunders 2000). Höhere Abgaben heißen aber auch zunächst höhere soziale Kosten und geringere politische Akzeptanz. Entsprechend muss dieser Tradeoff zwischen Effektivität und Kosten gut abgewogen werden (Santarius et al. 2018). Dies kann laut Safarzadeh et al. (2020) zum Beispiel durch Modellierungstechniken der Spieltheorie oder operationalen Forschungsdesigns geschehen. Saunders (2013) empfiehlt darüber hinaus, sektorspezifische Steuern oder Abgaben zu erheben, die die Elastizitäten und andere Einflussgrößen in jedem Sektor spezifisch betrachten. Ein anderer Punkt ist, dass eine Erhöhung des Energiepreises zu einem Zeitpunkt effektiv sein, zu einem späteren aber seine Wirkkraft verlieren kann. Denn wenn Unternehmen in Energieeffizienz investieren, sinken ihre Energiekosten. Steigt der Energiepreis in der nächsten Periode nicht weiter an, können die eingesparten Kosten in den Mehrverbrauch fließen. Entsprechend ist die Empfehlung in der Literatur, entsprechende Steuern oder Abgaben progressiv mit der Zeit ansteigen zu lassen (Jenkins et al. 2011; Sorell 2007). Nach einem Vorschlag von Weizsäcker et al. (2009) wäre es möglich, eine Energie- oder CO<sub>2</sub>-Steuer mit den Effizienzgewinnen ansteigen zu lassen und so einem Rebound entgegenzuwirken. Ein weiterer Punkt ist, dass ökonomische Instrumente allgemein, aber auch Abgaben im Besonderen, vor allem spezifische Preissignale setzen. Der psychologische Effekt, dass Menschen effizientere Technologien auch aus einem durch die erhöhte Effizienz besseren Gefühl bei der Nutzung mehr in Anspruch nehmen, wird dabei nicht berücksichtigt („moral licensing“) (Santarius 2012). Außerdem muss bei Abgaben nicht nur die Erhebung der Gelder, sondern auch deren Verwendung mitgedacht werden. Der Staat sollte diese für weitere Umweltentlastung

und nicht für weitere Umweltbelastung ausgeben, um nachgelagerte Rebound-Effekte zu vermeiden (Boulanger et al. 2013; Wackernagel und Rees 1997).

Subventionen sind das Gegenstück zu Steuern und Abgaben. Energieeffizienz-Subventionen machen das Investieren in Energieeffizienz nicht durch Verteuerung des Verbrauchs, sondern durch gezielte Förderung von technischer Innovation und Energieeffizienzmaßnahmen attraktiv. Da die Implementierung von Energieeffizienzmaßnahmen nur ein indirekter Effekt der Energiepreiserhöhung sein kann, die Subventionen die Maßnahmen aber direkt anvisieren, zeigt sich auch empirisch, dass Subventionen besser geeignet sind, die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen anzustoßen (Safarzadeh und Rasti-Barzoki 2019). Semmling et al. (2016) stellen allerdings fest, dass solche Subventionen durch das Herabsenken der Investitionskosten für Unternehmen und die schnellere Amortisation einen finanziellen Anreiz schaffen können, vermehrt in die geförderte Technologie zu investieren. Somit schafft dieses Instrument Raum für einen Rebound, da Mehr-Investition und damit auch Mehr-Nutzung der Technologie die Effizienzeinsparung effektiv kompensieren kann. Die Größe des Rebounds ist dann abhängig davon, inwieweit schon in die geförderte Technologie im Unternehmen investiert wurde, welchen zusätzlichen Nutzen sie bringt – also wie stark die Nachfrage nach der Technologie im Unternehmen gesättigt ist. Die Autor:innen argumentieren außerdem, dass eine entsprechende Förderung zu einer erhöhten Diffusionsgeschwindigkeit der geförderten Technologie führen und eine zu lange Laufzeit der Förderung zu einer umwelt-ineffizienten Mehrnachfrage nach der Technologie mit sich bringen kann (ibid.). Alternativ ist es auch denkbar, dass dieser beschleunigte Zugriff auf die eingesparten Mittel zu Ausgaben in weitere energieintensivere Technologien oder Prozesse führt.

Ein drittes prominentes Instrument ist der Zertifikate-Handel. Bei diesem Instrument gibt es eine absolute Menge an handelbaren Zertifikaten für erlaubten CO<sub>2</sub>-Ausstoß und damit auch eine Obergrenze für den Verbrauch bzw. Ausstoß (entsprechend auch der gängige Name „Cap & Trade“). Unternehmen wird eine gewisse Menge an Zertifikaten zugeordnet oder sie erwerben sie direkt von Anfang an auf dem Markt. Um im Rahmen ihres erlaubten Verbrauchs oder Ausstoßes zu bleiben, können Unternehmen entweder in die Reduktion des Energieverbrauchs – bspw. durch Energieeffizienzmaßnahmen - investieren oder Zertifikate kaufen. Je teurer die Zertifikate, desto höher der Anreiz, in Verbrauchssenkung zu investieren und umgekehrt. Der Wirkweise des Instruments entsprechend wird der Gesamtausstoß oder Verbrauch innerhalb des Systems nicht überschritten. Da die Zertifikate handelbar sind, ist der Zertifikate-Preis über den Marktmechanismus endogen gegeben. Preise für Zertifikate steigen typischerweise, wenn Zertifikate knapp werden, also vor allem dann, wenn die Obergrenze bald erreicht ist. Dieses System schafft im Idealfall – die ganze Laufzeit über, aber voraussichtlich vor allem gegen Ende – einen Anreiz für Unternehmen, in reduzierten Energieverbrauch und entsprechend Energieeffizienz zu investieren (Lange et al. 2019). Zertifikathandelssysteme sind durch ihre Obergrenze im Idealfall reboundresistent und ökologisch wirksam durch den Marktmechanismus kosteneffizient (Semmling et al. 2016; Font Vivanco et al. 2016). Da dieses Instrument ein effizientes Anreizsystem darstellt, bei dem sowohl die Preise steigen, als auch eine Obergrenze gesetzt ist, hält van den Bergh (2011) dies für das geeignetste Instrument zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Vermeidung von Rebound-Effekten.

Allerdings hat dieses Instrument auch Grenzen und seine (vor allem makroökonomische) Effektivität hängt von mehreren Determinanten ab. Zum einen hängt die Effektivität davon ab, inwieweit Unternehmen durch das System einen Anreiz verspüren in andere, ggf. energieintensivere Sektoren zu investieren, die nicht durch so ein System beschränkt sind, und dadurch eine Mehrnachfrage generieren (Font Vivanco et al. 2016). Aus diesem Grund schlagen Font Vivanco et al. (2016) vor, so ein System für alle Sektoren einzuführen. Zum zweiten kann die

Effektivität eingeschränkt werden, wenn Unternehmen in Folge dieses Instrumentes ihre Produktion in andere Regionen oder Länder verlagern und dadurch eine Reduktion des Energieverbrauchs umgehen können (Lange et al. 2019). Entsprechend gehen Forscher:innen davon aus, dass ein Zertifikate-Handel effektiver ist, je mehr Regionen und Länder integriert sind (Santarius et al. 2018). Zum dritten spielt die Substituierbarkeit von Energie im Produktionsprozess eine Rolle. Ist Energie leicht substituierbar durch andere, nicht beschränkte Produktionsfaktoren, deren Nutzung gegebenenfalls einen höheren Umwelteinfluss (z.B. CO<sub>2</sub>-Ausstoß) haben, senkt dies die Effektivität des Instruments (Blum et al. 2018). Aus einer Klimaschutz-Perspektive ist daher ein CO<sub>2</sub>-Zertifikate-Handel potentiell effektiver als ein Verbrauchs-Zertifikate-Handel. Zudem bleibt das Setzen der Obergrenze und die damit einhergehende absolute Menge an handelbaren Zertifikaten eine Einflussgröße für die Effektivität des Instrumentes. Eine zu ambitionierte Obergrenze kann zu sehr hohen Zertifikate-Preisen und damit hohen sozialen Kosten führen. Eine zu wenig ambitionierte Obergrenze bzw. zu große Menge an gehandelten Zertifikaten kann zu niedrigen Zertifikate-Preisen führen, die keinen Anreiz für eine Senkung des Energieverbrauchs bzw. die Steigerung der Energieeffizienz schaffen (siehe Beispiel EU-ETS: Geden 2012; Hohaus und Lang 2012). Der letzte Punkt ist, dass bei diesem Instrument, wie oben aufgeführt psychologische Effekte, wie „moral licensing“ außen vorgelassen werden (Santarius et al. 2018). Menschen können also trotz hohem CO<sub>2</sub>-Preis dazu neigen, eine Technologie mehr zu nutzen, weil sie als umweltfreundlich wahrnehmen, was zu einem Energiemehrverbrauch und so zu Rebound-Effekten führen kann.

---

### 3.3 Informatorische Instrumente

---

Im Politikfeld der Energieeffizienzsteigerung werden informatorische Instrumente dazu genutzt, das Wissen und die Wertvorstellungen von Verbraucher:innen und Unternehmen so zu beeinflussen, dass Energie effizient eingesetzt wird (Santarius et al. 2018). Mit Blick auf Unternehmen umfasst diese Kategorie Energieeffizienz-Kampagnen und Öko-Labels, das Bereitstellen von Informationsmaterial, Aus- und Weiterbildungsprogramme, sowie die Distribution von Überwachungs- und Monitoringsystemen, wie Energiemanagementsystemen. Sie können zwar indirekt über den Einfluss auf die Nachfrage Auswirkungen auf die Unternehmen haben, die Unternehmen selbst sind allerdings nicht die Adressaten dieser Maßnahme – im Gegensatz zu z.B. Standards, wo die Unternehmen adressiert werden. Kampagnen werden prominent in der Literatur diskutiert (z.B. Abrahamse et al. 2005; Osbaldiston und Schott 2012), in der Praxis der Energieeffizienzsteigerung in Unternehmen greifen *policy maker* aber vor allem auf das Einführen von Energiemanagementsystemen zurück (Safarzadeh et al. 2020).

Dennoch lohnt auch ein Blick auf die Kampagnen, da sie als reboundresistent und zu einer effektiven Einsparung des Energieverbrauchs beitragend gelten (Semmling et al. 2016). Dies hat den Grund, dass sie nicht selbst zu Effizienzgewinnen führen, dafür aber das Bewusstsein für (auch externe) Nutzungskosten erhöhen und ggf. ressourcenschonendes Verhalten durch veränderte Werte und Normen fördern (ebd.). Durch das Transportieren von sowohl technischen Informationen, als auch Werten, kann neben dem Bewusstsein für Energieeffizienz auch die Akzeptanz energieeffizienzsteigernder Maßnahmen erhöht werden (Lange et al. 2019). Auf der Konsument:innen-Seite wird argumentiert, dass dies die Nachfrage nach „grünen“ Produkten erhöhen kann (Boulanger et al. 2013). Sieht man sich die Entwicklung von *Corporate Social Responsibility* und *Social Entrepreneurship* (z.B. Poon 2011; Griffiths et al. 2013) an, lässt sich aber auch argumentieren, dass entsprechende Kampagnen, auch die

Unternehmenswerte verändern und somit auch die Entwicklung „grüner“ Produktionsprozesse ankurbeln können.

Während Rebound-Effekte weniger ein Problem dieses Instrumentes sind, ist die Effektivität allerdings dennoch diskutabel. Erstens, bedeuten mehr Informationen und Bewusstsein zunächst nur, dass eine Zielgruppe mehr über das Thema Energieeffizienz und ihre Rolle darin weiß und diese neu einschätzen kann. Das bedeutet allerdings noch nicht, dass sich daraufhin das Verhalten zwangsläufig ändert (Abrahamse et al. 2005; Osbaldiston und Schott 2012). Seebauer (2018) argumentiert dahingehend, dass Haushalte mit wenig Einkommen und Energiearmut mehr damit zu tun haben, an höhere Konsum-Levels anzuschließen als ihr Verhalten nach einem effizienten Energieverbrauch auszulegen. Außerdem argumentiert der Autor, dass die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch als gesellschaftliches Paradigma noch nicht sozial akzeptiert ist und daher Energieeffizienzkampagnen nur begrenzt Einfluss auf eine Zielgruppe nehmen können (ebd.). Es ist anzunehmen, dass diese Überlegungen auch für Unternehmen zutreffen, da diese als ökonomische Organisationen vor allem das Ziel haben, auf dem Markt zu bestehen. In diesem Sinne können auch Stegs (2008) Überlegungen auf Unternehmen übertragen werden. Steg argumentiert, dass Kampagnen vor allem dann effektiv darin sind, die Energieeffizienz von Haushalten zu steigern, wenn das angeworbene Verhalten bequem, zweckdienlich und kostengünstig für die Zielgruppe ist. Für Unternehmen würde dies bedeuten eine Kampagne ist dann effektiv, wenn das angeworbene Verhalten einfach umzusetzen (bequem), mit dem Organisationsziel vereinbar (zweckdienlich) ist und den Produktionsprozess nicht teurer macht (kostengünstig).

Energiemanagementsysteme sind das zweite hier vorgestellte Instrument, welches in der Praxis breite Anwendung in Industriestaaten findet (Safarzadeh et al. 2020). Bei diesem Instrument werden umfassende Systeme von Expert:innen in Unternehmen eingeführt und angewandt, um Einsparpotenziale und mögliche Effizienzmaßnahmen zu identifizieren (Andersson et al. 2018; Feng et al. 2018; Feng und Wang 2017). Damit verfügen Unternehmen über bessere Informationen, auf deren Grundlage sie entsprechende Entscheidungen treffen und Projekte planen können. Darüber hinaus steigt das Bewusstsein für das Thema in Unternehmen an (Price et al. 2010). Typische Barrieren der Implementierung von Energieeffizienzmaßnahmen sind die Verfügbarkeit finanzieller Mittel, technische Kapazitäten, Information und Bewusstsein (Liu et al. 2019). Energiemanagementsysteme können effektiv dabei helfen, die beiden letztgenannten Barrieren zu überwinden (ebd.). Da auch dieses Instrument vor allem Informationen bereitstellt, ist zunächst keine Rebound-Anfälligkeit zu erwarten. Aufgrund der Vorteile, die Energiemanagementsysteme mit sich bringen, und ihrer Bedeutung als Grundlage für effiziente und effektive Planung, werden sie von der Literatur insgesamt als ein hilfreiches und wichtiges Instrument angesehen (Thollander et al. 2015; Paramonova und Thollander 2016; Trianni et al. 2016). Allerdings liefert vorangegangene Forschung im Rahmen von ReInCent Hinweise, dass das Vorhandensein eines EnMS nach ISO 50001 im Unternehmen mit einem häufigeren Reinvestieren des EEM-Slacks in Produktionserweiterungen und somit mit häufigerem Auftreten von Rebound-Effekten in Zusammenhang (Fjornes et al. 2023). Es ist allerdings unklar, ob dies nicht vor allem ein statistisches Phänomen ist. Große Unternehmen investieren ihren EEM-Slack häufiger in Produktionserweiterungen. Und große Unternehmen haben auch häufiger ein EnMS eingeführt (ebd.).

---

### 3.4 Kooperative Instrumente

---

Kooperative Instrumente umfassen allgemein freiwillige Vereinbarungen mit dem Ziel, gemeinsam Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz zu identifizieren und umzusetzen. Dabei kann der Fokus auf der vertikalen Zusammenarbeit (zwischen Staat und Unternehmen) oder der horizontalen Zusammenarbeit (zwischen Unternehmen untereinander) liegen oder vertikale und horizontale Zusammenarbeit gleichermaßen anvisieren. Der Staat bzw. einzelne Behörden können dabei entweder aktiver Part einer Vereinbarung sein oder eine eher anleitende, beratende oder orientierungsgebende Rolle einnehmen (Safarzadeh et al. 2020). Unternehmen gehen typischerweise Selbstverpflichtungen ein, die sie durch eine effektive Zusammenarbeit erreichen möchten (Semmling et al. 2016). Durch die verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten ist die Bandbreite an konkreten Maßnahmen in dieser Kategorie sehr groß. Genau das ist aber auch der Vorteil dieser Kategorie, da sie individuell angepasst werden kann und auch politische und kulturelle Aspekte bei der Formulierung und Implementierung sowie auch Faktoren wie die Charakteristiken der betroffenen Industrie, aber auch einzelner anvisierter Unternehmen berücksichtigt werden können (Safarzadeh et al. 2020). Darüber hinaus gibt es Evidenz dafür, dass durch dieses Instrument Energieeffizienzverbesserungen in Unternehmen erreicht werden und Regierungen Unternehmen motivieren können, ihre Energieeffizienz zu steigern, bzw. ihren Energieverbrauch zu senken (Rietbergen et al. 2002; Eichhorst und Bongardt 2009; Zhang et al. 2018). Semmling et al. (2016) argumentieren allerdings, dass solche Vereinbarungen ambitioniert sein müssen, um effektiv und nicht reboundanfällig zu sein. Denn verpflichtet sich ein Unternehmen für Einsparungen, die unter den durch Effizienzsteigerungen möglichen Einsparungen liegen, können erzielbare Effizienzgewinne einen Anreiz für eine Mehrnachfrage in Folge der EEM schaffen. Dies gilt, solange die Mehrnachfrage unter der selbst gesetzten Zielmarke liegt (ibid.). Somit geben unterambitionierte Ziele Raum für das Auftreten von Rebound-Effekten.

---

### 3.5 Politik-Bündel

---

Die Forschung ist sich weitgehend einig, dass Politik-Bündel effektiver darin sind, den Energieverbrauch zu senken und Rebound-Effekte zu verhindern oder abzuschwächen (siehe Literaturbericht von Safarzadeh et al. 2020). Beliebte ist vor allem der Vorschlag, die ökonomischen Instrumente Förderung und Bepreisung miteinander zu verbinden, um eine schnelle Diffusion effizienter Technologien voranzutreiben und durch steigende Energiepreise Rebound-Effekten vorzubeugen (Verhoef und Nijkamp 2003; Birol und Keppler 2000; Semmling et al. 2016). Außerdem wird diskutiert, ökonomische Instrumente mit informativsten zu kombinieren, damit nicht nur finanzielle Anreize, sondern auch psychologische Effekte das Verhalten von Unternehmen und Haushalten beeinflussen und Rebounds eingeehgt werden können (Lange et al. 2019; Santarius et al. 2018). „Cap and Trade“ stellt, wie oben erwähnt, eine in der Theorie und Praxis beliebte Kombination aus einem ökonomischen und einem regulativen Instrument dar.

## 4 Methodik und Material

### 4.1 Der programmtheoretische Bewertungsansatz

Für RelnCent ist der programmtheoretische Bewertungsansatz die geeignete Methode, um die ausgewählten Instrumente zu evaluieren. Denn das Forschungsprojekt betrachtet das Zusammenspiel zwischen Politikinstrument und auftretenden Rebound-Effekten in Unternehmen. Um dieses Zusammenspiel zu untersuchen, ist ein Blick in die Unternehmen und in das jeweilige Instrument notwendig. Die entsprechende Wirkungslogik eines Instrumentes spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Der programmtheoretische Bewertungsansatz erlaubt genau diese Einblicke und ermöglicht die zugrundeliegenden Annahmen und Wirkmechanismen systematisch mit den tatsächlichen Wirkungsketten abzugleichen (Crabbé und Leroy 2008). So können Ziellücken identifiziert und gegebenenfalls auf Teilaspekte eines Instrumentes zurückgeführt werden. Wir gehen dabei von Ziellücken bei Instrumenten, die auf Energieeffizienzförderung und Energieverbrauchreduzierung abzielen, aus, da der Energieverbrauch in Deutschland nicht im erwarteten Maße sinkt (Umweltbundesamt 2020).

Damit kommt ein differenziertes Bild zustande, welche Glieder der Wirkungskette eines Instrumentes Rebound-Effekte in Unternehmen befördern oder entgegenwirken. Dies erlaubt die Formulierung differenzierter Vorschläge dafür, wie die untersuchten Instrumente angepasst oder flankiert werden können, um Rebound-Effekte zu vermeiden und ggf. Reinforcement-Effekte zu nutzen.

Weiterhin geht der Ansatz über den reinen Vergleich zwischen Ziel und Outcome hinaus und betrachtet jeden Untersuchungsgegenstand in seiner Gesamtheit, von der Policy Formulierung bis hin zur Ausgestaltung in der Praxis. Dies bedeutet, dass die Methode an zwei verschiedenen Stellen im Policy-Cycle ansetzt, in der Policy Formulierungsphase und bei der Policy Implementation (Harmelink et al. 2008).

Im Folgenden soll der programmtheoretische Ansatz für dieses Vorhaben vorgestellt werden. Grundsätzlich besteht die Methode aus einem zweistufigen Verfahren (Crabbé und Leroy 2008). Im ersten Schritt wird dabei die Programmtheorie skizziert, welche im zweiten Schritt die Grundlage für die Evaluation bildet. Dabei werden die Wirkungsketten aufgedgliedert in Inputs, Aktivitäten, Outputs, sowie den Outcome und Impact des Politikinstrumentes (Abb. 1).



**Abbildung 1:** Wirkungskette der Politikinstrumente.

Inputs sind dabei die Dinge, die ein Instrument Unternehmen ‚zuführen‘, um EEM umzusetzen. Die Aktivitäten umfassen dabei die Tätigkeiten in den betroffenen Unternehmen, die mit der Umsetzung der EEM zusammenhängen. Die Outputs sind dabei, das unmittelbare Resultat des Instrumentes – z.B. die Anzahl and Art durch das Instrument induzierter umgesetzter EEM in Unternehmen. Der Outcome ist dabei das mittelbare Resultat, was mit dem übergeordneten Instrumentenziel zusammenhängt. Dies entspricht etwa den durch das Instrument eingesparten Energieverbrauch und/ oder CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Der Impact entspricht den übrigen Auswirkungen des Instrumentes, die nicht direkt an das Instrumentenziel gebunden sind.

Die Skizzierung der Programmtheorie erfolgt induktiv über die Analyse relevanter Dokumente (siehe Fallauswahl und Datengrundlage). Dabei werden die übergeordneten Ziele der Instrumente und ihre Wirklogik zusammenfassend dargestellt. Dies geschieht unter genauer Betrachtung der gewählten Instrumente, ihrer erklärten Ziele und der dafür notwendigen Inputs und Aktivitäten, sowie den daraus resultierenden erwarteten Outputs, Outcomes und Impacts (Birckmayer und Weiss 2000). Durch diese Darstellung der Programme als lineare Wirkungskette sollen die für die Zielerreichung kritischen Schwachstellen („Rebound-Marker“) identifiziert werden. Dies geschieht hier durch den Vergleich der Programmtheorien mit relevanter Forschungsliteratur. Im zweiten Schritt werden die Programmziele mit den tatsächlichen Wirkmechanismen abgeglichen. Hierfür werden für die Beantwortung unserer Forschungsfrage: *Welche Wirkung haben der BAFA-Zuschuss, die Energieeffizienznetzwerke und die Energiemanagementsysteme auf das Auftreten von Rebound-Effekten in Unternehmen?*

Auf Basis semistrukturierter Interviews werden die tatsächlichen Wirkweisen der ausgewählten Politikinstrumente und ihre tatsächlichen Outcomes erst skizziert und dann auf Basis der Programmtheorie mit der intendierten Wirkung abgeglichen. Der Fokus liegt dabei auf der Wechselwirkung zwischen Programmziel und Rebound und dem Zusammenhang zwischen Instrument und Rebound-Entstehung.

---

## 4.2 Fallauswahl und Datengrundlage

---

Für die Untersuchung wurde ein ökonomisches, ein informatorisches und ein kooperatives Instrument ausgewählt. Ein regulatives Instrument wurde nicht in die Auswahl mit aufgenommen, da es aktuell keine Instrumente gibt, die die Effizienz von Produktionsprozessen in Unternehmen vorschreiben. Deswegen fokussiert sich die Untersuchung auf die anderen drei Kategorien, die einen stärkeren Fokus auf die Energieeffizienz der Produktionsprozesse in der Industrie aufweisen. Die Auswahl fiel schließlich auf die „Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien“ der BAFA als ökonomisches Instrument, die „ISO 50001“ und EMAS als informatorische Instrumente und die „Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke“ (IEEKN) als kooperatives Instrument. Diesen kommt besondere Relevanz zu, da sie im globalen Vergleich gesehen zu den verbreitetsten Instrumententypen zählen (Safarzadeh et al. 2020).

Für diese drei Instrumente wurden offizielle Dokumente als Datengrundlage für die Skizzierung der jeweiligen Programmtheorien herangezogen. Zur Identifikation der Programmtheorie eines Instrumentes dient dessen rechtliche Grundlage. Bei der BAFA-Förderung ist dies die „Richtlinie für Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien“ von 2016 und die „Richtlinie für die Bundesförderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit“ von 2019 der „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“<sup>2</sup>. Bei den Energiemanagementsystemen ist es der ISO 50001-Standard von 2011 und die Novellierung von 2018 sowie die EMAS-Verordnung von 2009. Bei der Netzwerkinitiative stellt die 2014 geschlossene und 2020 neu aufgelegte Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Verbänden und Organisationen der deutschen Wirtschaft die rechtliche Grundlage dar. Zur Kontextualisierung der Programme

<sup>2</sup> Das Programm wurde 2021 novelliert und heißt seitdem „Bundesförderung der Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“.

und Erschließung von den Programmen übergeordneten politischen Zielen wurden White Paper und Handreichungen von offiziellen Stellen, wie zuständigen Behörden oder Organisationen herangezogen.

Für die empirische Validierung der Rebound-Marker wurden Energiemanager:innen<sup>3</sup> aus Unternehmen befragt. Im Anschluss an eine Umfrage mit über 130 Unternehmen, die im Rahmen einer empirischen Untersuchung von Bestimmungsgrößen von Rebound-Effekten in Unternehmen durchgeführt wurde (Fjornes et al. 2023), wurden 76 Energiemanager:innen die angegeben hatten für ein tiefergehendes Interview nochmal kontaktiert werden zu dürfen, kontaktiert. Für die Auswahl der Kandidat:innen wurde gemeinsam mit den Projektpartnern eine Matrix mit den Politikinstrumenten auf der einen Achse und Größenklassen auf der anderen Achse, erstellt. Diese Matrix wurde gedoppelt, um so Unternehmen sichtbar zu machen, welche die besondere Ausgleichsregelung (BesAR) in Anspruch nehmen und somit ggf. besonders energieintensiv sind, einen Anreiz haben die 1 GWh-Schwelle für den Ausgleich nicht zu unterschreiten und ein EnMS wegen der BesAR eingeführt haben.

Insgesamt wurden 27 Energiemanager:innen aus Unternehmen befragt. Die Matrizen konnten durch die Akquise nicht vollständig gefüllt werden, ein grober Querschnitt ließ sich aber erreichen (Tabelle 1). Da die Akquise von Netzwerkunternehmen besonders schwierig war und um weiterhin möglichst viele Felder der Matrizen abzudecken, wurden Interviewpartner:innen aus BAFA bezuschussten oder EnMS-zertifizierten Unternehmen, wenn möglich auch zur IEEKN befragt. Entsprechende Interviewpartner:innen sind in Tabelle 1 farbig hervorgehoben. Außerdem gab es aufgrund der Verzerrung im Sample der Kurzbefragung auch hier eine Verzerrung Richtung größerer Unternehmen. Vor allem Kandidat:innen aus mittelgroßen Unternehmen (zwischen 50 und 249 Mitarbeitende) haben sich für die Tiefeninterviews bereit erklärt. Kandidat:innen kleiner Unternehmen mit bis zu 9 Mitarbeitenden waren besonders schwierig für ein Interview zu gewinnen.

**Tabelle 2: Übersicht befragte Energiemanager:innen.**

Größenklasse	Unternehmen ohne BesAR			Unternehmen mit BesAR			#
	ISO <sup>4</sup> / EMAS <sup>5</sup>	BAFA	IEEKN	ISO <sup>5</sup> / EMAS <sup>6</sup>	BAFA	IEEKN	
0 bis 9		ID1					1
10 bis 49	ID2 <sup>2</sup> , ID3 <sup>2</sup>		ID4	ID5 <sup>1</sup>	ID6		5
50 bis 249	ID7 <sup>1</sup> , ID8 <sup>2</sup>	ID9, ID10	ID9	ID11 <sup>1</sup> , ID12 <sup>1</sup> , ID13 <sup>1</sup>	ID14, ID15	ID16	11
250 bis 499	ID17 <sup>1</sup> , ID18 <sup>2</sup>		ID17	ID19 <sup>1</sup>			3
500 bis 999	ID20 <sup>1</sup>	ID21	ID22		ID23		4
Ab 1000	ID24 <sup>1</sup> , ID25 <sup>2</sup>			ID26 <sup>2</sup> , ID27 <sup>2</sup>		ID26, ID27	4
#	9	4	3	7	5	1	27

<sup>3</sup> Oder andere mit Energiemanagement Beauftragte.

<sup>4</sup> Interviewpartner:innen aus ISO-zertifizierten Unternehmen sind mit „<sup>1</sup>“ gekennzeichnet.

<sup>5</sup> Interviewpartner:innen aus EMAS-zertifizierten Unternehmen sind mit „<sup>2</sup>“ gekennzeichnet.

---

### 4.3 Qualitative Inhaltsanalyse

---

Die *strukturierende* Qualitative Inhaltsanalyse (QIA) ist eine von drei Grundtypen der QIA von Mayring (2015). Allgemein ist die QIA eine Auswertungsmethode für jegliche Form fixierter Kommunikation – z.B. geschriebener Text - (Mayring 2010), deren Kern es ist, Datenmaterial inhaltlich zu strukturieren und damit auch große Datenmengen – z.B. Transkripte einer Vielzahl von Interviews – zielgerichtet zu reduzieren. Dabei schlägt die QIA eine Brücke zwischen quantitativer wie qualitativer Sozialforschung (Schreier 2012), da sie sowohl rekonstruktiv Sinnzusammenhänge im Datenmaterial analysiert (qualitativ) als auch systematisch Datenmaterial zusammenfasst und Häufigkeiten berücksichtigt (quantitativ). Zentrales Element der QIA ist die Kategorienbildung, die bei der strukturierenden QIA deduktiv erfolgt. Dieses Kategoriensystem wird dann als Struktur an das Datenmaterial herangetragen und das Material wird entsprechend gefiltert. Alle Textbestandteile, die durch die Kategorien angesprochen werden, werden dann aus dem Material systematisch extrahiert (Mayring 2015).

Zunächst wurden Kategorien für die Kodierung deduktiv abgeleitet. Mögliche Kategorien ergeben sich aus dem Forschungsinteresse und der damit verbundenen Literatur, wie im vorangegangenen Paper vorgestellt: Art der Zielformulierung und Energiekostenbuchung, Motivation für Energieeffizienzmaßnahmen, Rebound Marker etc...

In einem nächsten Schritt wurden die Transkripte in dem für qualitative und Mixed-Method-Verfahren vorgesehene Programm MAXQDA durch *close reading* untersucht und kodiert. Ziel war es, relevante Textpassagen in einer Tabelle den entsprechenden Kategorien zuzuordnen (Mayring 2015). Basierend auf den Definitionen und dem Verständnis der Konzepte wurden Regeln dafür aufgestellt, wann Aussagen in eine bestimmte Kategorie passen. Für jedes etablierte Konzept wie beispielsweise ‚Mittelverwendung‘ wurde eine interpretative Entscheidung getroffen, ob die entsprechenden Aussagen einen Hinweis auf die Verwendung eingesparter Mittel geben und entsprechend interpretiert werden können. Nach erster Anwendung des deduktiv abgeleiteten Kategorienkatalogs auf eine begrenzte Auswahl an Transkripten wurde der Katalog anhand des empirischen Materials induktiv nach Mayring (2015) angepasst und das Kodieren wiederholt - nun für das gesamte Datenmaterial.

In einem letzten Schritt wurden die Ergebnisse aus den Kategorien zusammengefasst. Den Interviews wurden aus Gründen der Anonymität Nummern zugewiesen. Um Erkenntnisse aus den Interviews anschaulich zu machen, werden die Ergebnisse beschrieben und mit entsprechenden Zitaten, die zuvor den Kategorien zugeordnet wurden, unterlegt. Wenn sich Ansichten und Aussagen ansammeln, unterstreicht dies deren Gewicht. Dies ist dann daran zu erkennen, dass mehrere Interviews (z.B. B1, B4, B5) als Beleg zitiert werden. Für die Ergebnisaufbereitung können nicht nur Aussagen qualitativ ausgewertet, sondern Aussagehäufigkeiten auch quantitativ dargestellt werden, um einen Überblick über das Sample zu bekommen.

## 5 Programmtheoretische Analyse

### 5.1 Programmtheorien

#### 5.1.1 Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien

Das Fördermodul „Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien“ ist Teil der „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“ wurde 2014 implementiert und 2019 erneuert<sup>6</sup>. Während es in der ersten Laufzeit um direkt auf die bundesweiten Klimaschutz- und Energieeffizienzziele ab und strebt eine absolute Endenergie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung zum Ende 2023 von 2,8 Mio. t CO<sub>2</sub> bzw. 11 TWh an. Dadurch, dass große Wesensmerkmale des älteren Programms übernommen wurden, kann man die Wirkweise beider Programme aber vereinfachend zusammenfassen. Durch beide Programme sollen die Energieeffizienz in der Industrie sowie die Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Unternehmen durch gezielte Investitionen gesteigert und der Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert werden (BMW i 2016, 2019). Das Programm von 2019 umfasst auch Förderungen von Investitionen in Prozesswärme aus erneuerbaren Energien und Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software (BMW i, 2019, 5.2-5.3). Dies soll im Folgenden aber nicht weiter beachtet werden, der Fokus liegt damit auf der Förderung von Querschnittstechnologien (ebd., 5.1).

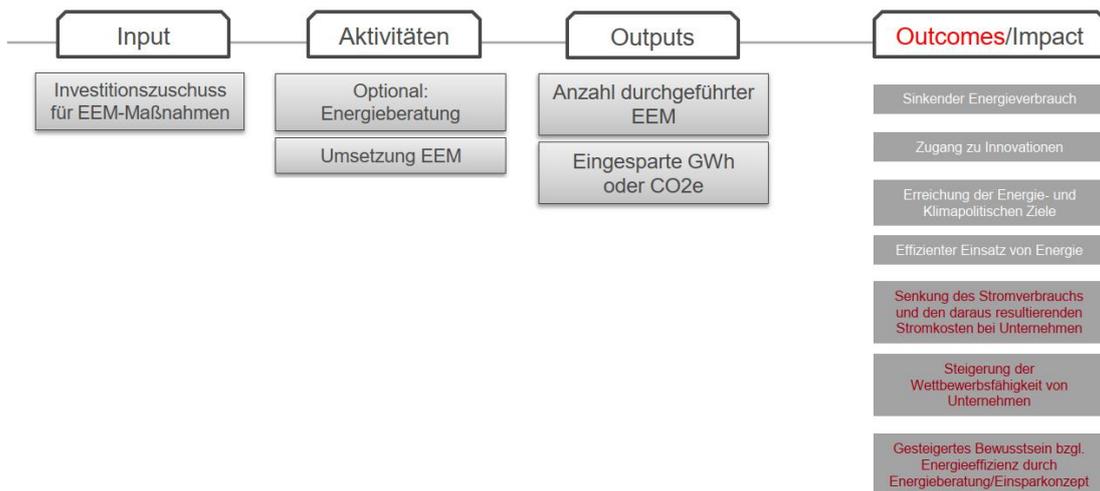


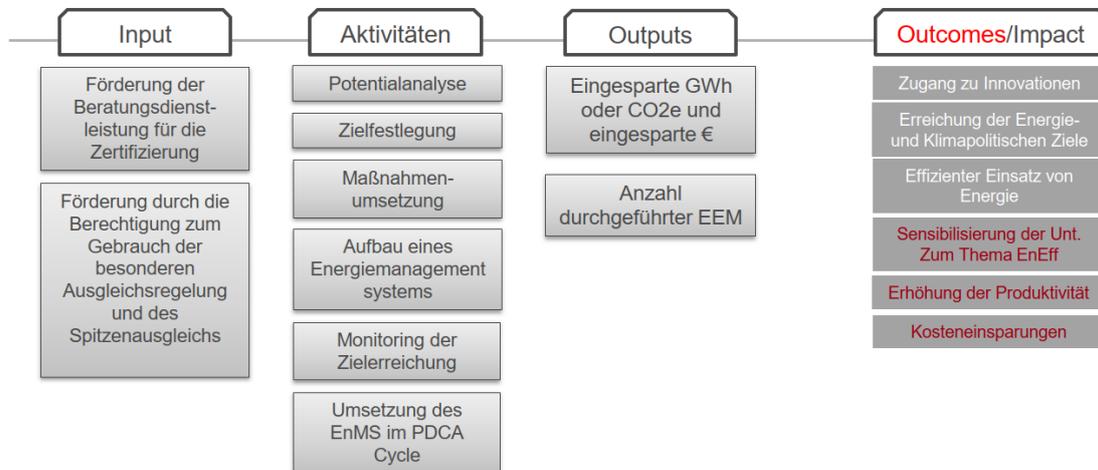
Abbildung 2: Wirkungskette BAFA-Zuschuss.

<sup>6</sup> Im vierten Quartal 2021 wurde das Förderprogramm nochmals novelliert und läuft jetzt unter dem Namen „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“. Das Modul zur Förderung effizienter Querschnittstechnologien besteht dabei weiterhin, wurde aber im Rahmen von ReInCent nicht gesondert untersucht.

Förderberechtigte Unternehmen können im Rahmen der oben genannten Programme einen Antrag auf eine oder mehrere förderfähige Energieeffizienzmaßnahmen (z.B. Einsatz effizienterer Anlagen) stellen. Liegen entsprechende Verwendungsnachweise der Fördermittel vor, werden diese in Form eines Investitionszuschusses von bis zu 30% der förderfähigen Summe ausgezahlt (Input). Die Förderobergrenze liegt bei Investitionen in den Einsatz von Querschnittstechnologien bei maximal 200 000 Euro pro Vorhaben, bei Investitionen in die Optimierung von Anlagen und Prozessen bei maximal 500 Euro pro jährlich eingesparte Tonne CO<sub>2</sub> und bei maximal 10 Mio. Euro Gesamtförderung. Eine weitere Auflage für letztgenannte Investitionen ist, dass die Amortisationszeit mindestens 2 Jahre betragen muss. Bevor die entsprechenden Maßnahmen umgesetzt werden (Aktivität), wird im Falle der Querschnittstechnologien eine Energieberatung empfohlen. Diese ist im Falle der Optimierung von Anlagen und Prozessen verpflichtend, zusammen mit der Erstellung eines maßnahmenbezogenen Einsparkonzeptes. Die Umsetzung der geförderten Maßnahmen führt schließlich zur Auslösung der Investitionssumme, durchgeführten Projekten und eingesparter Energie und CO<sub>2</sub> (Output). Das Resultat des Programmes ist dann die Senkung des Energie-/ Stromverbrauchs und die damit einhergehende Senkung der Stromkosten der geförderten Unternehmen. Effizientere Anlagen und gesunkene Produktionskosten steigern letztlich die Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen Unternehmen. Mussten Unternehmen für die Förderung ein Einsparkonzept entwickeln und eine Beratung wahrnehmen, ist ein weiterer Outcome ein dadurch gesteigertes Bewusstsein für Energieeffizienz.

### 5.1.2 ISO 50001 / EMAS

Als informative Instrumente werden die ISO 50001 und EMAS untersucht. Bei diesen Instrumenten handelt es sich um Normen von Energiemanagement-Systemen in Unternehmen. ISO 50001 wurde 2011 von der ISO als internationale Norm veröffentlicht und seit 2012 ersetzt sie in Deutschland die ISO 16001. EMAS wurde 1993 von der EU entwickelt und zweimal novelliert, zuletzt 2010. Unternehmen, die so ein System einführen, werden zertifiziert und können somit neben realisierten Einsparpotentialen auch einen Imagegewinn erlangen und sich einen Wettbewerbsvorteil schaffen. Die beiden Instrumente sollen einen Beitrag zur Reduktion des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen in Deutschland und Europa leisten (UGA 2015; Kahlenborn et al. 2012). Entsprechend sind zentrale Energiegesetze und -regelungen in Deutschland mit der Zertifizierung verknüpft, sodass die Zertifizierung zwar nicht verpflichtend ist, über diese Verknüpfungen aber Anreize für (energieintensive) Unternehmen bestehen, sich zertifizieren zu lassen. So gilt eine ISO 50001 oder EMAS-Zertifizierung laut Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) als gleichwertig zu einem Energieaudit nach ISO 16247 und befreit zertifizierte Unternehmen entsprechend von der Energieauditpflicht für Nicht-KMU. Außerdem gilt in Deutschland, dass bestimmte Unternehmen, die über 5 GWh Strom pro Geschäftsjahr verbrauchen und ISO 50001 oder EMAS zertifiziert sind, unter die Besondere Ausgleichsregelung fallen. Unternehmen können auf dieser Grundlage eine Beihilfe beantragen, durch die Unternehmen bei Gewährung dieser ab Überschreiten der ersten verbrauchten Gigawattstunde Strom nur noch 15 % der EEG-Umlage zahlen (EEG 2014, 2017). Nach der Abschaffung der EEG-Umlage im Sommer 2022, gilt diese Regelung entsprechend nicht mehr für die EEG-Umlage, allerdings noch für die KWKG- und Offshore-Netzumlage. Durch diese Beihilfe soll die internationale Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, die in Deutschland produzieren, sichern. Die Beihilfe setzt allerdings keinen Anreiz in EEM zu investieren. Das Führen eines ISO50001 oder EMAS stellt aber die Gegenleistung für die Beihilfe dar. Somit soll gewährleistet werden, dass Unternehmen die von der Beihilfe betroffen sind, ihre Energieeffizienz systematische steigern, und somit parallel auch auf diesem Wege die Wettbewerbsfähigkeit entsprechender Unternehmen steigern (DQS 2012).

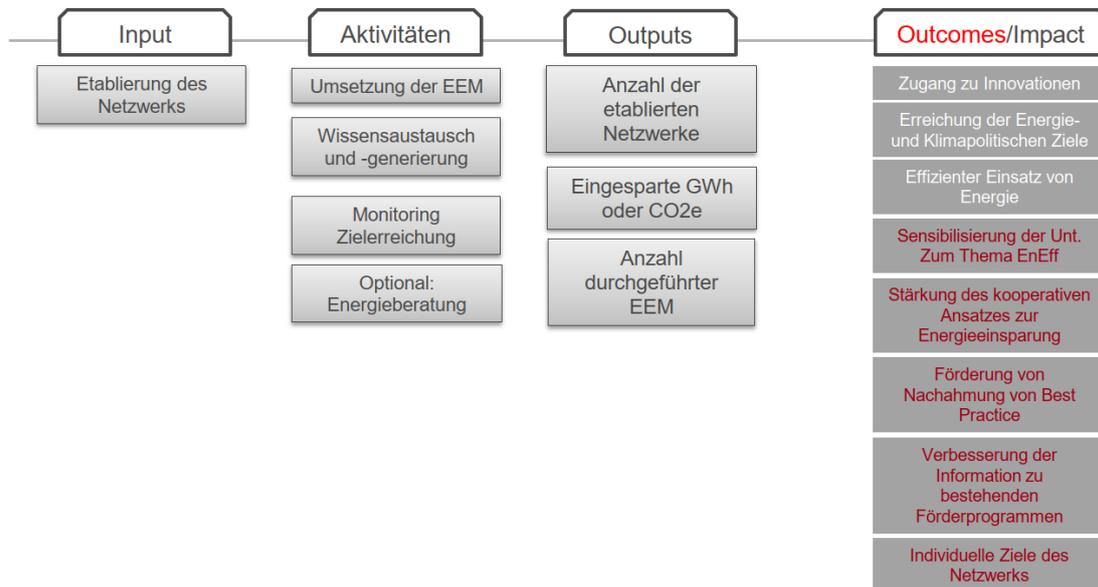


**Abbildung 3: Wirkungskette ISO 50001/ EMAS.**

Die Wirkungskette beginnt mit der Erstzertifizierung (Input), wofür umfassend relevante energiebezogene Daten erhoben werden müssen. Um das Zertifikat zu erhalten, finden eine jährliche Überprüfung sowie ein Rezertifizierungs-Audit alle drei Jahre statt. Mithilfe des eingeführten EnMS werden relevante Energieverbrauchsprozesse, Prozessverantwortliche und Verantwortlichkeiten ermittelt, entsprechende Kennzahlen gesammelt und offengelegt sowie eine Potential- und Kontextanalyse durchgeführt und der ‚Business Case‘ für EEM modelliert (Aktivitäten). Die Outputs dieser Aktivitäten sind schließlich ein eingeführtes EnMS, eine vollumfängliche Kontextanalyse und dadurch identifizierte und umgesetzte Maßnahmen und Ziele und dadurch wiederum eingesparte Energie bzw. CO<sub>2</sub> sowie eingesparte Energiestück- und -gesamtkosten. Outcomes sind dann eine verbesserte Datengrundlage der Energieverbräuche und Betriebsabläufe, was zu einer Verbesserung ebendieser und des effizienten Energieeinsatzes und einer folglich erhöhten Produktivität führt. Die Mitarbeitenden sind zudem durch die Beschäftigung mit dem Thema sensibilisiert und informiert für Energieeffizienz und kompetenter in Bezug auf eine energiebezogene Optimierung des Unternehmens. Durch die umgesetzten Maßnahmen werden durch den reduzierten Energieverbrauch darüber hinaus Kosten eingespart.

### 5.1.3 Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Die IEEKN wurde 2014 von der Bundesregierung und mehreren Wirtschaftsverbänden und Organisationen als „Initiative Energieeffizienz-Netzwerke“ (IEEN) etabliert und 2020 unter neuem Namen ab Januar 2021 erneuert. Ein EEN ist gedacht als ein organisiertes Format des regelmäßigen mehrjährigen Erfahrungs- und Ideenaustauschs und der damit verbundenen kooperativen Steigerung der Energieeffizienz in teilnehmenden Unternehmen. IEEN ist Teil des NAPE-Maßnahmenpakets und hatte zum Ziel, 500 neue EEN zwischen 2014 und 2020 zu gründen. Bis 2025 sollen noch 300-350 dazukommen. Durch den Austausch und kooperative Identifikation und Implementierung zielgerichteter Maßnahmen soll die Energieeffizienz und die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft gesteigert und neue Geschäftsmodelle erschlossen werden (BMW und BMU 2014). Als übergeordnete Einsparziele waren bis 2020 75 PJ Primärenergieverbrauch bzw. 5 Mt CO<sub>2</sub>eq pro Jahr vorgesehen und zwischen 2020 und 2025 sollen mittels dieses Instruments nochmals neun bis elf TWh Endenergie und fünf bis sechs Mio. t THG-Emissionen eingespart werden (Barckhausen et al. 2018, IEEKN 2020).



**Abbildung 4: Wirkungskette IEEKN.**

Die IEEKN funktioniert in drei Schritten: 1) Der Netzwerkgründung, 2) der Netzwerktätigkeit, und 3) der Netzwerkwirkung (BMWi und BMU 2014; IEEN 2019). Zu Beginn tritt ein Unternehmen als Netzwerkträger auf und akquiriert weitere interessierte Unternehmen. Acht bis 15 Unternehmen gründen dann ein Netzwerk und vereinbaren dabei die Dauer des Austausches und beauftragen eine:n Moderator:in, sowie eine:n Energieberater:in (kann auch extern sein) (Gründung). Daraufhin wird die Netzwerktätigkeit aufgenommen und eine Potentialanalyse im Rahmen einer qualifizierten Energieberatung durchgeführt. Auf dieser Grundlage werden sinnvolle Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz abgeleitet und aus diesem Maßnahmenkatalog wird eine Anzahl an Maßnahmen von den teilnehmenden Unternehmen ausgewählt. Die genauen Einsparziele pro Unternehmen resultieren dann aus ebendiesen Maßnahmen. Das netzwerkweite Einsparziel wird mit Unterstützung der Energieberatung von der Moderation vorgeschlagen und von den Teilnehmenden abgestimmt (Tätigkeit). Am Ende der Netzwerklaufzeit werden die umgesetzten Maßnahmen stichprobenartig und anonymisiert überprüft. Evaluiert wird die Anzahl der Netzwerke, der Netzwerkbetrieb, die Summe der umgesetzten Maßnahmen, sowie die dadurch erzielten Energieeinsparungen und die hierdurch vermiedenen THG-Emissionen (Wirkung).

Unternehmen profitieren von der Teilnahme an der IEEKN durch eine potentielle Senkung von Energiekosten, verbessertes Energiemanagement und Energie-Fachwissen sowie durch die Vernetzung mit Akteuren aus Politik, Wirtschaft und der Region (IEEKN 2020).

## 5.2 Rebound-Marker

Um die Effektivität der ausgewählten Politikinstrumente zu untersuchen und die oben aufgeführten Fragen zu beantworten, identifizieren wir in den skizzierten Programmtheorien der ausgewählten Politikinstrumente Stellen einer erhöhten Gefahr des Auftretens von Rebounds (Rebound-Marker). Diese Stellen repräsentieren im Vokabular des programmtheoretischen Bewertungsansatzes die für die Zielerreichung kritischen Schwachstellen. Um diese Marker zu ermitteln, greifen wir auf die bestehende wissenschaftliche Literatur zurück, die in Kapitel

3 schon diskutiert wurde. Die Programmtheorien werden in diesem Sinne mit Erkenntnissen aus der Literatur verglichen. Der Vergleich geschieht in drei Schritten. Zuerst werden Marker identifiziert, die sich direkt aus der Diskussion in Kapitel 3 ableiten lassen. Da das Verständnis des Rebound-Effekts im Rahmen von ReInCent auf dem Konzept des Slacks basiert, wird ergänzend im zweiten Schritt Literatur zur Slack-Verwendung auf Unternehmensebene beleuchtet, zurate gezogen. Im dritten Schritt werden Fallspezifitäten der Instrumente miteinbezogen, die vom breiteren Diskurs nicht näher beleuchtet werden.

Im Rahmen des ersten Schrittes ist zunächst allgemein festzuhalten, dass reboundresistente Politikinstrumente absolute Energieeinsparungen nicht relative Einsparungen, in den Fokus nehmen müssen (Haan et al. 2015).

Betrachtet man die in Kapitel 3 beschriebenen Überlegungen der Rebound-Anfälligkeit der betroffenen Instrumententypen, werden bei Förderungen zwei, für Energiemanagementsysteme eine und für Netzwerke bzw. kooperative Instrumente ebenfalls eine reboundanfällige Schwachstelle bzw. Schwachstellen auf Unternehmensebene in der Literatur identifiziert. Förderungen senken zum einen die Investitionskosten und verkürzen die Amortisationszeit, was eine Mehrnachfrage nach der eingesetzten Technologie (direkter Rebound) oder nach anderen Faktoren (indirekter Rebound) induzieren kann (z.B. Semmling et al. 2016). Energiemanagementsysteme werden überwiegend positiv bewertet. Die in 3.3 beschriebenen empirischen Hinweise für einen Zusammenhang zwischen EnMS und dem Auftreten von Rebound-Effekten lassen eine reboundinduzierende Wirkung von EnMS allerdings nicht gänzlich ausschließen. Kooperative Instrumente, wozu die Netzwerke gehören, werden auch überwiegend positiv bewertet, da sie für eine hohe EEM Anzahl sorgen (Rietbergen et al. 2002; Eichhorst und Bongardt, 2009; Zhang et al., 2017). Ob es dadurch zu einer Senkung der absoluten Energieverbräuche kommt, hängt allerdings vom Grad der Ambition der teilnehmenden Unternehmen ab (Semmling et al. 2016). Denn verpflichtet sich ein Unternehmen für Einsparungen, die unter den durch Effizienzsteigerungen technisch möglichen Einsparungen liegen, können erzielbare Effizienzgewinne einen Anreiz für eine Mehrnachfrage schaffen, solange diese unter der nicht ambitionierten selbst gesetzten Zielmarke liegt (ibid.).

Eine Betrachtung der Literatur über die Verwendung des organisationalen Slacks hat außerdem zwei weitere Aspekte aufgeworfen: Die Wettbewerbssituation und den Unternehmenstyp. Unternehmen, die sich auf einem Markt mit hohem Umweltbewusstsein beim Endkunden oder in den konkurrierenden Unternehmen befinden, werden ihnen zur Verfügung stehende Mittel eher in umweltschützende Maßnahmen investieren. Und andersrum sind Unternehmen in einem Markt, in dem niedriges Umweltbewusstsein und harter Preiskampf die Norm sind, weniger bereit, auf ihren Umweltimpact zu achten (Sharfman et al. 2004). Entsprechend kann man hypothesieren, dass der indirekte Rebound im ersten Kontext geringer und im zweiten Kontext stärker ausfällt. Wie dieser Kontext schon impliziert, gibt es eben Unternehmen, die aus verschiedenen Gründen und auf verschiedenen Ebenen ein stärker ausgeprägtes und andere, die ein weniger stark ausgeprägtes Umweltbewusstsein haben (Symeou et al. 2019). Dies hat ebenfalls Einfluss auf die Verwendung zur Verfügung stehender Mittel in Unternehmen (ebd.) und gegebenenfalls auf das Auftreten (indirekter) Rebound-Effekte (Wüst und Schaltegger 2019).

In Bezug auf alle drei Instrumente gilt, dass es zumindest eine Option auf eine Energieberatung gibt. Daher lohnt es sich, diesen Punkt nochmal näher zu beleuchten. Durch eine Energieberatung wird über Einsparpotentiale (bzw. Rahmenbedingungen und wichtige Faktoren für die Einführung eines EnMS) informiert. Damit wird auch Bewusstsein für Energieeffizienz und entsprechende Einflussfaktoren geschaffen. Eine Studie des DBU macht 2015 allerdings

auf die mangelnde Qualitätssicherung des Energieberatungsangebots in Deutschland aufmerksam (DBU 2015) und selbst Studien, die den verfügbaren Energieberatungen insgesamt eine hohe Qualität attestieren (Frahm et al. 2010; PWC 2017) zeigen auf, dass es auch nicht wenige Beratungen mit schlechter Qualität gibt. Entsprechend ist die Qualität der Energieberater:innen ein potentieller Schwachpunkt, mit denen ein ggf. zentraler, für den Outcome und Impact förderlicher Einflussfaktor der einzelnen Programmtheorien steht und fällt.

### 5.2.1 Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien

Für den BAFA-Zuschuss wurden drei Rebound-Marker identifiziert, einer zwischen jedem Kettenglied (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Zwischen dem Input und den Aktivitäten liegt der erste Marker: die Senkung der Amortisationszeit durch den Investitionszuschuss. Dies kann durch die schnellere Freisetzung verfügbarer finanzieller Mittel (finanzieller Slack) zu Slack-Rebounds führen. Entweder durch die Anschaffung einer leistungsstärkeren Anlage oder eine intensivere Nutzung dieser (direkt) oder durch die Reinvestition der freigewordenen Mittel in andere energieverbrauchsfördernde Unternehmensbereiche (indirekt) (siehe oben; siehe auch: Semmling et al. 2016). Der zweite Marker liegt zwischen den Aktivitäten und den Outputs und hat seine Ursache darin, dass auf Unternehmensebene keine Aufklärung oder Sensibilisierung für Energieeffizienz stattfindet, wenn die optionale Energieberatung nicht in Anspruch genommen wird. Außerdem variiert die Qualität der Energieberatungsleistungen in Deutschland stark. Das bedeutet, dass selbst wenn eine Beratung in Anspruch genommen wird, diese gegebenenfalls nicht über Rebounds aufklärt oder für diese oder für absolute Einsparungen im Allgemeinen sensibilisiert. Da der BAFA-Zuschuss ein ökonomisches und kein informatives Instrument ist, ist es unwahrscheinlich, dass dieser Outcome erzielt werden kann. Ohne Sensibilisierung und/ oder Aufklärung über potentielle Mehrnachfrage in Folge einer EEM ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es bei Förderprogrammen, wie oben dargelegt zu Rebounds kommen kann. Gerade nicht-grüne Unternehmenstypen können hiervon betroffen sein. Der dritte Marker liegt zwischen den Outputs und Outcomes/Impact und besteht darin, dass Energieeinsparungen zum Teil nicht überprüft werden müssen oder wenn, dann nur maßnahmen- oder systembezogen (siehe z.B. BMWi, 2019, 5.4). Einsparungen, Slack und Rebounds sind somit schwer zu erfassen und dadurch schwer gezielt zu vermeiden.

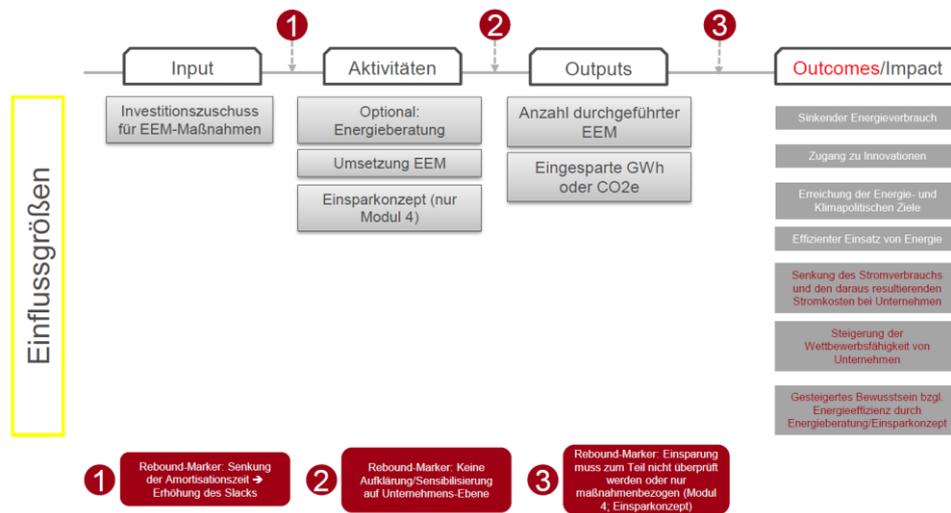


Abbildung 5: Rebound-Marker in Programm des BAFA-Zuschusses.

## 5.2.2 ISO 50001/ EMAS

Bei den Energiemanagementsystemen nach ISO 50001 bzw. EMAS wurden ebenfalls drei Marker – einer zwischen jedem Kettenglied - identifiziert (**Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.**). Der erste besteht darin, dass Effizienz schon in der Programmentheorie von ISO 50001 und EMAS als Produktivitätssteigerung, sowie zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit verstanden und „beworben“ wird (BAFA, 2020). Entsprechend besteht hier die Möglichkeit, dass Unternehmen ein entsprechendes EnMS einführen, um ihre Produktivität zu steigern. Dies stellt die Weichen für Output-Effekte in Folge von durch das EnMS implementierte EEM. Dies ist insbesondere bei nicht-grünen Unternehmenstypen und Unternehmen in angespannten Wettbewerbssituationen, in denen Umweltzielen wenig Priorität eingeräumt wird, zu erwarten. Durch EEM freigewordener Slack fließt dann gegebenenfalls eher in Produktionsausbau oder andere energieverbrauchsfördernde Investitionen als in energieneutrale Unternehmensaktivitäten oder gar weitere Bemühungen, den Energieverbrauch zu senken. Der zweite Marker besteht in den schwachen Einsparzielen der EnMS. ISO 50001 und EMAS erfordern beide eine kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistungen. Aber keines der beiden erfordert bestimmte (absolute) Einsparziele zu formulieren. Produktionsorientierte relative Einsparziele verschleiern jedoch Rebound-Effekte und können dazu führen, dass höhere Effizienz mit höherem Verbrauch einhergeht. Der dritte Marker ist, dass, keine Verpflichtung besteht, die formulierten Einsparziele zu erreichen. Damit besteht weder ein starker Anreiz noch ein regulativer Rahmen (der Argumentation aus den regulativen Instrumenten folgend) (absolute) Energieeinsparungen durch EEM zu erzielen, noch ein Anreiz freigewordene Mittel mindestens energieneutral zu verwenden. Es stellt somit eine „verpasste Möglichkeit“ dar, Rebound-Effekte zu vermeiden.

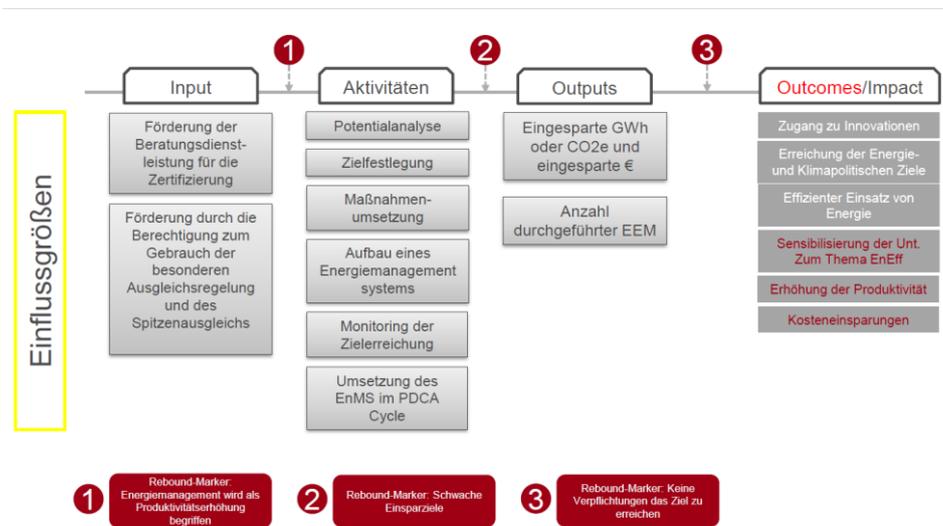


Abbildung 6: Rebound-Marker in Programm der Energiemanagementsysteme ISO 50001 und EMAS.

### 5.2.3 Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

In der Wirkungskette des etwas komplexeren Instruments der IEEKN wurden fünf Rebound-Marker zwischen jedem Kettenglied identifiziert (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Der erste Marker liegt zwischen dem Input und den Aktivitäten. Wie die EnMS, wird auch dieses Instrument mit seinen Wettbewerbsfähigkeit-steigernden Wirkungen beworben. Unternehmen, die mit diesem Ziel einem Netzwerk beitreten und das Instrument nutzen, haben ggf. wenig Interesse (absolute) Einsparungen zu erzielen, sondern durch Netzwerk-Aktivitäten und die damit verbundenen Informationsflüsse, ihre Produktivität zu steigern. In diesen Fällen könnte eine Netzwerkteilnahme den Energieverbrauch ankurbeln. Die nächsten zwei Marker liegen zwischen den Aktivitäten und den Outputs. Zum einen ist wie bei dem BAFA-Zuschuss ein Marker die optionale Energieberatung mit potenziellen Einschränkungen (siehe oben). Gerade nicht-grüne Unternehmenstypen können hiervon betroffen sein. Zum anderen haben die Netzwerke großen Spielraum in der Formulierung ihrer selbstgesetzten Einsparziele. Analog zum zweiten Marker der EnMS können hier also auch relative Ziele formuliert werden, die Rebound-Effekte verschleiern und deren Erreichen Rebound-Effekte begünstigen kann. Und selbst wenn Ziele zur absoluten Energieeinsparung formuliert sind, können diese unterambitioniert sein und so Anreize zu einer Mehrnachfrage schaffen (Semmling et al. 2016). Darüber hinaus können relative und maßnahmenbezogene Ziele zu einer lediglich maßnahmenbezogenen Erhebung der Einsparungen verleiten. Potentieller Mehrverbrauch an anderen Stellen des Unternehmens oder Netzwerks Stellen (außerhalb der betrachteten Maßnahme) kann somit nicht effektiv sichtbar und vermeidbar gemacht werden. Zwischen den Outputs und den Outcomes/Impact wurden die letzten beiden Marker identifiziert. Der erste besteht darin, dass es hier, wie bei den EnMS, keine Verpflichtung gibt, selbstgesetzte Ziele zu erreichen. Der letzte Marker besteht darin, dass die Ziele auf der Unternehmensebene nicht überprüfbar sind, da keine unternehmensindividuellen Daten veröffentlicht werden. Somit können auch keine für die einzelnen Unternehmen relevanten externen Faktoren in die Evaluierung miteinbezogen und sichtbar gemacht werden.

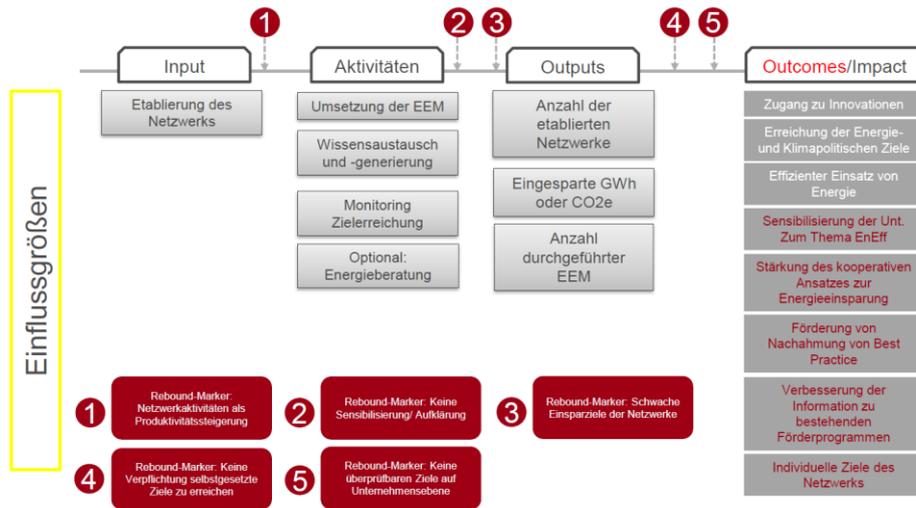


Abbildung 7: Rebound-Marker in Programm der IEEKN.

## 6 Empirische Validierung der Rebound-Marker

### 6.1 Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien

Zur Untersuchung der Rebound-Anfälligkeit der BAFA-Zuschüsse konnten acht Unternehmen im Rahmen der Tiefeninterviews befragt werden. Dabei handelt es sich vor allem um kleinere und mittelgroße Unternehmen bis 249 Mitarbeitende. Lediglich zwei Unternehmen haben eine Größe von 500-999 Mitarbeitenden. Die Hälfte der Unternehmen ist von der BesAR betroffen, und ist damit als besonders energieintensiv zu betrachten.

#### Marker 1: Herabsenken der Amortisationszeit

Die Aussagen der Befragten lassen auf keinen direkten Rebound-Effekt in Folge des Herabsenkens der Amortisationszeit schließen, obwohl die Förderung die Amortisationszeit teilweise „um 40 %“ reduziert (ID6).

Zum einen geben bis auf ID10 alle Befragten an, dass sie sich durch die Förderung keine Anlage mit höherer Leistung angeschafft haben als sie es ohne Förderung gemacht hätten. Die Auswahl der Anlage wird mehrheitlich nach dem bestehenden Produktionsprozess ausgerichtet und Anlagen werden entsprechend darauf abgestimmt „passgenau“ (ID15), dem „Bestimmungszweck“ (ID23) oder den „Bedürfnissen der Maschinen“ (ID1) entsprechend angeschafft. ID6 erläutert überdies, dass die Förderung das Unternehmen dazu veranlasst habe, bei dem Austausch eines Elektrostaplers ein neueres und effizienteres Fahrzeug anzuschaffen, als sie es ohne Förderung gemacht hätten. Der Stapler werde dadurch aber nicht mehr genutzt als ein weniger effizientes Modell.

Zum anderen geben bis auf ID10 alle Befragten an, das Herabsenken der Amortisationszeit durch die Förderung habe keinen signifikanten Einfluss auf die Slack-Verwendung. Das heißt, der Slack fließt weiterhin vor allem in die allgemeine Unternehmensfinanzierung. Dabei kann es durchaus zu indirekten Rebound-Effekten kommen. Dazu würde es aber auch ohne die Förderung kommen. Die Förderung vergrößert den finanziellen Slack, der durch die Maßnahme freigesetzt wird. Entsprechend könnten entsprechende Rebound-Effekte auch größer ausfallen. Das empirische Material liefert dafür aber keine Evidenz, da Rebound-Effekte nicht quantifiziert wurden.

Zwei Befragte geben an, dass der EEM-Slack im Zuge der allgemeinen Reinvestitionsstrategie des Unternehmens energieneutral oder energiesparend verwendet wird. Bei ID14<sup>7</sup> wird das in Form von Boni für die Mitarbeitenden, bei ID23 durch die Reinvestition in weitere EEM umgesetzt. In letzterem Fall führt die Slack-Verwendung zu einem Reinforcement-Effekt. Die Aussagen von ID10 zeigen einen alternativen (wenn auch schwächeren) Reinforcement-Pfad auf. Am Beispiel des Austauschs eines alten Verbrenners durch ein Elektroauto für den Fuhrpark illustriert ID10, dass eine nachweislich erfolgreiche EEM, bei der die Amortisationszeit

<sup>7</sup> Hier werden Mittel aus Einsparungen für ein Entlohnungssystem für Mitarbeitende verwendet. Werden EEM von Mitarbeitenden initiiert und dadurch Einsparungen erzielt, werden die Mitarbeitenden entsprechend der Höhe der Einsparungen entlohnt.

durch eine Förderung herabgesenkt wurde, das Unternehmen eher dazu veranlasse, so eine geförderte Investition zu wiederholen. Im Unternehmen von ID15, welches mehrere Standorte besitzt, wird analog dazu geschaut, in welchem Bereich und Standort eine erfolgreiche EEM multiplizierbar ist. Dies könnte implizieren, dass Förderungen unter Umständen auch das Potential für einen Reinforcement-Effekt haben können. Dies hängt allerdings von der Reinvestitionsstrategie eines Unternehmens ab. Außerdem wäre dies nur dann der Fall, wenn parallel dazu die neue Anlage nicht stärker als die alte genutzt würde (direkter Rebound).

Dass aber insgesamt der Einfluss der verkürzten Amortisationszeit auf die Slack-Verwendung als eher gering eingeschätzt wird, ist vielleicht auch darauf zurückzuführen, dass fünf der acht betrachteten Unternehmen auch ohne Förderung EEM durchgeführt hätten (ID6, ID9, ID10, ID14, ID15). ID6 und ID14 differenzieren hier zwischen unterschiedlichen Projekten. Vergleichsweise kleine EEMs, wie der Austausch eines alten Verbrenners in der Flotte durch ein Elektrofahrzeug hätten sie auch ohne Förderung durchgeführt (wenn auch im Fall von ID6 ohne Förderung die Auswahl auf ein weniger effizientes Fahrzeug gefallen wäre). Für größere Investitionen, wie die Umstellung von Heizöl auf Erdgas in einer Trocknungsanlage, war eine Förderung nötig, ohne die sie die EEM finanziell nicht hätten stemmen können (ID6).

Insgesamt zeigt sich also durch die Auswertung der Interviews, dass bei den BAFA-Zuschüssen mit Mitnahmeeffekten zu rechnen ist. Unternehmen planen in der Regel eine EEM und schauen im Nachgang, ob sie diese Investition auch fördern lassen können. Die Investitionsentscheidung fällt aber gegebenenfalls unabhängig davon. Der EEM-Slack wird zwar wahrscheinlich entweder vom Wachstum des Unternehmens absorbiert oder in (energieverbrauchende) Projekte in anderen Unternehmensbereichen reinvestiert. Dieser Prozess läuft aber auch in Unternehmen, die keine Förderung in Anspruch genommen haben. Lediglich bei der Größe des Effekts könnte dieser Marker einen Unterschied machen. Das empirische Material liefert dafür aber keine Evidenz, da Rebound-Effekte nicht quantifiziert wurden.

### **Marker 2: Keine Aufklärung/ Sensibilisierung**

Der BAFA-Zuschuss ist als ökonomisches und eben nicht informatives Instrument nur begrenzt dazu geeignet, Unternehmen Aufklärung über Energieeffizienz zu bieten oder sie mehr für den effizienten Umgang mit Energie zu sensibilisieren. Es gibt aber im Rahmen der Förderung die Möglichkeit, eine Energieberatung in Anspruch zu nehmen. Fünf der acht Befragten geben an, ihr Unternehmen habe so eine Beratung in Anspruch genommen (ID1, ID9, ID10, ID15, ID23). Diese Beratung zielt allerdings darauf ab, gut informierte Investitionsentscheidungen zu treffen und das Einsparpotential zu maximieren. Entsprechend helfen die Beratungen in diesem Feld und ermöglichen nicht fachkundigen Entscheider:innen, ökonomisch und energetisch sinnvolle Investitionen zu tätigen und entsprechende Förderanträge zu stellen. In diesem Sinne meint ID1: „[...] der [Energieberater] hat auch diese ganze Berechnung gemacht, weil ich das selber gar nicht hinbekommen hätte“.

Keiner der Befragten erwähnt allerdings Beratungsdienstleistungen, die auf eine Sensibilisierung oder weiterführende Aufklärung für den Umgang mit den neu angeschafften Technologien, geschweige denn mit Rebound-Effekten schließen lassen. Somit stellt dieser Marker eine ‚verpasste Chance‘ dar, Rebound-Effekten, die in Folge der durch dieses Instrument induzierten EEM entstehen können, zu vermeiden.

### **Marker 3: Keine Überprüfung der Erreichung der Einsparziele**

Um einen BAFA-Zuschuss für die Anschaffung einer energieeffizienten Querschnittstechnologie zu erhalten, müssen Unternehmen zwar vor der Implementierung der geförderten Technologie ein Einsparziel formulieren, dieses muss allerdings nicht überprüft oder nachgefasst werden (BMW 2019). Durch die Analyse der Interviews zeigt sich, dass dadurch die Einsparziele in der Tat nach der Investition keine große Rolle mehr spielen.

Aussagen von ID9, in dessen Unternehmen die Anschaffung einer Kältemaschine gefördert wurde, zeigen, dass eine Überprüfung der Einsparziele nicht nur nicht notwendig für eine Förderung ist, sondern das BAFA sogar kein Interesse daran hat, sollten Unternehmen die Mühe auf sich nehmen die Einsparziele dennoch zu überprüfen, wie es beim Unternehmen von ID9 der Fall war. Es wird allerdings deutlich, dass einige Unternehmen durchaus ein Eigeninteresse an Energieeinsparungen haben und daher ihre Einsparungen (wenn auch unabhängig von den Einsparzielen) verfolgen (ID1, ID10, ID14, ID21, ID23). ID23 macht dies besonders deutlich:

„Aktuell stehen wir bei 1,24 kWh pro Kilogramm. Das Ziel ist, auf 1,9 zu kommen. Da wird natürlich akribisch auch geschaut, woran liegt das explizit. Also da wird geguckt, die 0,05 kWh pro Kilogramm, worin liegen die Ursachen, warum haben wir es nie erreicht, weil rein rechnerisch müssten wir ja dort und dort stehen. Dann entdeckt man halt auch die ganzen Schwachstellen. Also dann kommt man dahinter, dass man sagt, okay, wir haben jetzt zwar eine tolle neue Maschine gekauft, aber die verbraucht unter dem Strich mehr im Verhältnis zum Materialverbrauch an Strom als vorher.“

Dennoch geben nur drei von acht Befragten an, ihr Unternehmen habe die festgesetzten Einsparziele auch tatsächlich erreicht (ID1, ID14, ID21). Ein weiteres Defizit bleibt, dass die Einsparungen nur maßnahmenbezogen erhoben werden und nicht systembezogen mit Blick auf den Gesamtverbrauch des Unternehmens. Damit bleiben indirekte Rebound-Effekte unentdeckt.

---

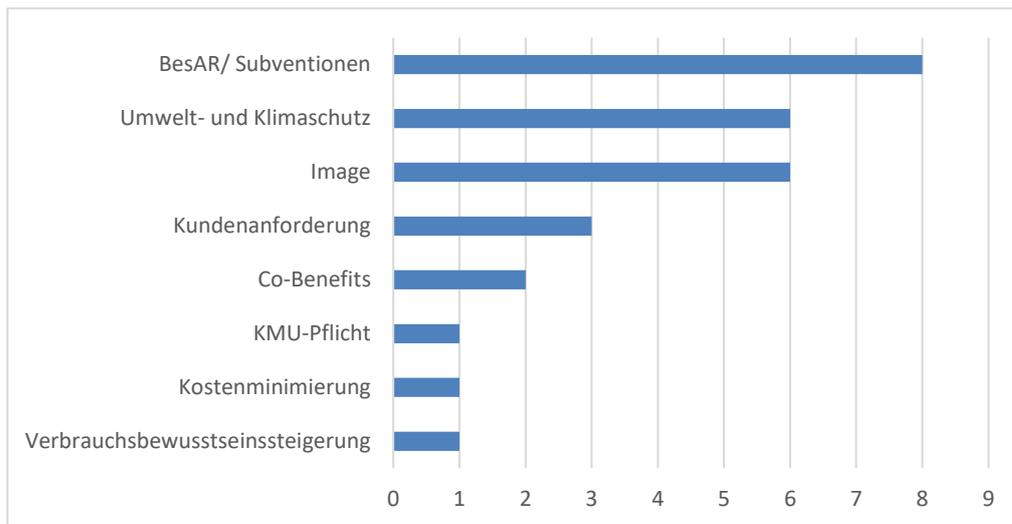
## 6.2 ISO 50001/ EMAS

---

Zur Untersuchung der Rebound-Anfälligkeit der ISO 50001 und EMAS konnten 16 Unternehmen im Rahmen der Tiefeninterviews befragt werden. Die Unternehmen erstrecken sich bis über alle Größenklassen bis auf die kleinste. Sieben Unternehmen sind von der BesAR betroffen, neun müssen die volle EEG-Umlage zahlen.

### Marker 1: Energiemanagement als Produktivitätssteigerung

Durch die Untersuchung der Antworten der Interviewten auf die Frage nach deren Motivation, ein EnMS nach ISO 50001 oder EMAS einzuführen, kristallisieren sich acht Motivatoren heraus (Abb. 10).



**Abbildung 8:** Häufigkeit der Nennung von Motivatoren für die Einführung von EMAS oder ISO50001 (Mehrfachnennungen möglich).

Keiner der Motivatoren ist die Steigerung der Produktivität. Die identifizierten Motivatoren, die dem am nächsten kommen bzw. zumindest in die Produktivität mit reinspielen, sind die ökonomischen Vorteile durch die BesAR, Co-Benefits<sup>8</sup> und die Kostenminimierung. Es konnte im Interviewmaterial allerdings keine Evidenz dafür gefunden werden, dass der Produktionsausbau systematisch auf die Einführung eines EnMS zurückzuführen ist oder EnMS als strategisches Mittel dazu genutzt und das Auftreten von Rebound-Effekten dadurch wahrscheinlicher wird.

Was ersichtlich wird, ist, dass EnMS mit Blick auf Subventionen, Image und Kundenanforderungen vor allem eingeführt werden um die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Inwiefern dies aber Auswirkungen auf die das Auftreten von Rebound-Effekten oder deren Größe in den entsprechenden Unternehmen hat, darüber kann anhand des empirischen Materials keine Aussage getroffen werden. Zumal über ein Drittel (37,5 %) der befragten Unternehmen die EnMS als Werkzeug für mehr Umwelt- und Klimaschutz verstehen.

## Marker 2: Schwache Einsparziele

ISO 50001 und EMAS erfordern beide eine kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistungen. Wie von den EnMS vorgesehen, erheben die Unternehmen ihre Energieverbräuche und beobachten Trends, versuchen frühere Werte nicht zu überschreiten und die energetischen Kennzahlen stets zu verbessern. Allerdings sind diese Kennzahlen überwiegend relativ zur Produktionsentwicklung konzipiert. Dies kann Rebound-Effekte verschleiern. So berichtet ID26: „Also in absoluten Zahlen verbrauchen wir immer mehr, weil wir immer mehr Produktion quasi generieren“. Es kann auch einen Anreiz schaffen, anstatt in EEM, in Produktionsentwicklung zu investieren, da auch dies eine Verbesserung der energetischen Kennzahlen bedeuten kann. In diesem Sinne berichtet ID17:

„Bislang sind wir immer in eine gute Richtung gelaufen. [...] Das hängt aber auch davon ab, [dass wir] zurzeit ein sehr stark wachsendes Unternehmen [sind] und

<sup>8</sup> Zusätzlicher Nutzen, den ein Unternehmen daraus zieht, ein EnMS eingeführt zu haben, wie allgemeine Prozessoptimierung.

mehr Durchsatz wirkt sich positiv auf diese Energiekennzahlen aus. Diese Gebäude [...] bleiben gleich und wenn ich einfach mehr Kilos durchschiebe, werde ich auch besser, ohne dass ich [...] groß was mache. Hat sich bei uns zumindest so die letzten zwei, drei Jahren gezeigt, zehn % mehr Durchsatz bringt auch ein bis zwei % weniger Energieverbrauch, ohne dass man jetzt noch mal speziell was tut.“

Insgesamt zeigt sich also empirisch, dass eine stete Verbesserung der Energiekennzahlen kein ausreichendes Kriterium ist, um (absolute) Energiemehrverbräuche und Rebound-Effekte aufzudecken oder zu vermeiden. Im Gegenteil es kann Rebound-Effekte sogar induzieren.

### Marker 3: Keine Verpflichtung Ziel(e) zu erreichen

Die Zertifizierung von EMAS und ISO 50001 ist nicht an das Erreichen vorher formulierter Einsparziele gebunden. Selbst wenn also starke (absolute) Ziele formuliert wurden, müssen diese nicht erreicht werden. Das gibt genug Spielraum für mögliche Rebound-Effekte.

In diesem Sinne überraschen Fälle, wie das Unternehmen von ID13 nicht, in dem das Energiemanagement den Einfluss des EnMS auf die Einsparaktivitäten nicht kennt. Auch das Unternehmen von ID3, in welchem trotz EnMS kein laufender Soll/Ist-Abgleich außerhalb der EMAS-Berichte getätigt wird, um etwaige Ziele zu verfolgen, passen in das Schema. Darüber hinaus zeigt der in Marker 2 dargelegte Fall von ID17, wie auch ohne Einsparaktivitäten energetische Kennzahlen verbessert werden können.

Andersherum geben sieben der 16 Interviewten an, dass deren Unternehmen im Bereich Energieeffizienz sowieso aktiv sind und ohne EnMS nicht weniger EEM durchführen würden (ID3, ID8, ID11, ID13, ID17, ID18, ID20). Diese Unternehmen haben also einen Anreiz aktiv ihre Effizienz zu steigern, ohne dass das EnMS dabei eine Rolle spielt. Vor allem unternehmerische Gründe werden für das Durchführen von EEM angeführt. ID13 und ID20 machen das besonders deutlich.

„[...] wir sind jetzt nicht Getriebene unseres Managementsystems [...]. Es begleitet uns, es gibt uns eine gewisse Struktur, beispielsweise wie Daten erfasst werden, [...], wir sind privatwirtschaftlich geführt, da achtet man auf Kosten, [...] drauf, wo auch Potentiale sind [...]. Dann schaut man sich die, wo das meiste Geld reinfließt am ehesten an, und die Energie ist da [...] der Haupttreiber [...].“ (ID13)

„[...] in erster Linie geht es um Einsparungen für den Betrieb. Es geht um einen stabileren [...] Prozess. [...]. [...] wenn bin ich einen TMG-Getriebemotor einsetze für den Extruder anstatt ein Z-Getriebe, wo wesentlich weniger mechanische Teile sind, wo die Belastung auch in dem Motor wesentlich geringer ist, durch vier angetriebene Motoren, Planetengetriebe drin, die wesentlich weniger (unv., ) belasten an den Motoren, habe ich auch eine höhere Standzeit. Von dem her spare ich natürlich auch einen Haufen Geld an Ressourcen und natürlich auch Produktivitätssicherheit und Energie.“ (ID20)

Dennoch geben sieben der 16 Befragten an, dass das EnMS einen Einfluss auf ihre EEM hat und sie ohne EnMS auch weniger EEM durchführen würden (ID2, ID7, ID12, ID19, ID25, ID27). Der Marker kann entsprechend vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse nicht validiert werden. Es stellt sich lediglich als plausibel dar, dass dieser Marker in Verbindung mit Marker 2 Spielraum für Unternehmen bietet, Rebound-Effekte nicht vermeiden zu müssen.

### Der Einfluss von ISO 50001 und EMAS auf die Slack-Verwendung – Reinforcement?

Es zeigt sich, dass ISO 50001 und EMAS auch ein gewisses Rebound-Vermeidungspotenzial haben. Acht der 16 Befragten gaben an, das jeweilige EnMS beeinflusse die EEM-Slack-Verwendung in Richtung der Reinvestition in weitere EEM. Was bei allen acht deutlich wird ist, dass die EnMS es den Energiemanager:innen leichter machen, EEM vor der Geschäftsführung zu begründen und zu legitimieren (ID2, ID7, ID13, ID17, ID18, ID20, ID24, ID25, ID26). Dies hängt nicht zuletzt damit zusammen, dass ein EnMS dem Energiemanagement-Team ermöglicht, die durch EEM realisierten Energie- und ggf. auch Kosteneinsparungen zu verfolgen. Besonders deutlich wird dies bei ID25:

„Ich weise in der Umwelterklärung die eingesparten Umweltkosten separat aus, also durch die Zielsetzung, wenn einer seine Ziele erreicht hat, spart er, haben Sie vorher angedeutet, spart er soundso viel Geld ein und das lege ich in der Umwelterklärung dar. Also wieviel Geld ist tatsächlich eingespart worden.“

Durch die genaue Verfolgung der Kosteneinsparungen kann das obere Management bzw. die Geschäftsführung den Nutzern der EEM erkennen und im Fall von ID25 werden in der Regel dann wieder Mittel (mindestens) in der Höhe Einsparungen für das Energiemanagement zur Verfügung gestellt:

„Und letztlich ist davon auszugehen, dass genau diese Summe mindestens, es dürfte eher ein Vielfaches sein, auch für die Investitionen entsprechend freigegeben werden. Das heißt, im Regelfall ist es so, dass, wenn jemand an seinem Standort Verbesserungen macht, er relativ sicher sein kann, dass er das erwirtschaftete oder eingesparte Geld, eingespart im weitesten Sinn, auch wieder zur Verfügung gestellt bekommt, um entsprechende Maßnahmen, weitere Maßnahmen umsetzen zu können“

Somit können ISO 50001 und EMAS die Weichen stellen, dass mehr EEM-Slack in die Steigerung der Energieeffizienz fließt. Bei der Schilderung von ID17 zum Wechsel von einem Gleichstrom zu einem Wechselstrommotor an einer Anlage wird zudem deutlich, dass ein EnMS nicht nur die Legitimität neuer EEM vor der Geschäftsführung erleichtert, sondern auch die Diffusion effizienter Technologie im Unternehmen beschleunigen kann:

„[Wenn] man sieht okay, das bringt 15 %, hat es eine sehr starke Auswirkung. Dass man sagt, andere [Anlagen], die auch noch diese alte Technologie haben, die werden jetzt in einer sehr ähnlichen Zeit getauscht, weil die gleichen Erfolge zu erwarten sind.“ (ID17)

Dass es sich hier allerdings nur um ein Potential und keine notwendige Folge der EnMS handelt, wird deutlich vor dem Hintergrund, dass die andere Hälfte der Befragten, so einen Einfluss nicht feststellt. Das scheint dann der Fall zu sein, wenn die Geschäftsführung und nicht das Energiemanagement die treibende Kraft hinter den EEM ist – denn dann braucht es keine erhöhte Legitimität mehr (ID3) - oder wenn das EnMS vor allem ein Mittel zum Zweck ist, von der Vergünstigung der EEG-Umlage zu profitieren und ein proaktives Energiemanagement nur soweit verfolgt wird, wie dafür notwendig (ID11, ID12).

Ein weiterer identifizierter Faktor, der dazu führen kann, dass das Reinforcement-Potential von EnMS in einem Unternehmen nicht genutzt wird, ist, wenn das EnMS für das Unternehmen bezüglich des Wissens über Energiekosten und -einsparungen keinen signifikanten Mehrwert bietet. Dies kann entweder der Fall sein, wenn das Unternehmen vor der Zertifizierung schon entsprechend im Bilde war (ID27). Oder auch im Falle von EMAS, wenn die realisierten Energiekosteneinsparungen im aggregierten Wert der allgemeineren Umweltkosten verloren gehen (ID25).

---

### 6.3 Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

---

Zur Untersuchung der Rebound-Anfälligkeit der IEEKN konnten sieben Unternehmen im Rahmen der Tiefeninterviews befragt werden. Mit Blick auf die Matrix bedeutet das, dass in der folgenden Untersuchung Unternehmen aller Größen (bis auf die kleinste Klasse) vertreten sind. Zwei Unternehmen sind von der BesAR betroffen (ID26, ID27). Es ist also davon auszugehen, dass diese besonders energieintensiv sind.

#### Marker 1: IEEKN als Produktivitätssteigerung

Bei der Validierung dieses Markers zeigt sich zunächst, dass in zwei der sieben untersuchten Unternehmen die Netzwerke in der Tat nicht als Mittel zur Steigerung der Energieeffizienz und Energieeinsparungen verstehen (ID4, ID22). Allerdings weisen die Äußerungen der beiden Interviewten nicht darauf hin, dass sie die IEEKN als Mittel zur Produktivitätssteigerung verstehen. Zum Beispiel ist für ID22 das Netzwerk eine Plattform, um über politische und rechtliche Entwicklungen auf dem Laufenden zu bleiben, da das Unternehmen dafür nicht genügend Kapazitäten hat.

„Weil es bei der Besetzung, die wir haben, im Bereich Energie, wo im Prinzip der Leiter der Instandhaltung und ich diejenigen sind, die das so nebenbei machen und es aber doch um gewaltige Summen geht, wir haben ja ein paar Millionen Energiekosten, wären wir ohne dieses Netzwerk nicht in der Lage, jede für uns entscheidende Veränderung mitzubekommen und würden vielleicht gewaltig auf die Nase fallen.“ (ID22)

Die übrigen Unternehmen nutzen ihre Netzwerke zum von der IEEKN angedachten Zweck (ID9, ID16, ID17, ID26, ID27). Die Interviewten sprechen hier vor allem vom Mehrwert davon über ‚den Tellerrand zu schauen‘. Es geht dabei weniger um die Zusammenarbeit zur Erreichung individueller und netzwerkweiter Ziele, als um Inspiration für Ideen zu EEM (ID16, ID17, ID26, ID27). So sagt ID17 zum Beispiel: „Also ich nehme da gerne teil, weil, bekommt man ja immer noch mal was mit, wo man vielleicht selbst nicht draufkommt“. Und ID16 meint: „Dort kriegt man mal einen guten Input: Wie löst das eine Unternehmen gewisse Problematiken oder vor welchen Hindernissen stehen wir?“. Für ID26 stellt ein Netzwerk außerdem eine Möglichkeit dar, sich selbst zu benchmarken. ID9 erläutert darüber hinaus, dass man sich über die Netzwerke auch zu verschiedenen Anlagenherstellern austauschen kann, um bessere Investitionsentscheidungen zu treffen.

Insgesamt bleibt aber der Motivator einer netzwerkweiten und alle Mitglieder betreffenden Strategie für Energieeinsparungen abwesend. Der Beitrag, den die Mitgliedschaft für die Einsparungen des Unternehmens leistet, scheint dennoch nicht irrelevant. Insgesamt schätzt ID16 den Beitrag des Austausches im Rahmen des Netzwerks für Erreichung eigener Energieverbrauchsreduktionsziele auf „gute 30 %“, da der „Input“ aus dem Austausch „gewisse Herangehensweisen“ für EEM im eigenen Unternehmen „erleichtere“. ID9, ID26, ID17 und ID27 quantifizieren ihre Einschätzungen nicht aber schätzen den gleichen Input ebenfalls. ID9 und ID26 beurteilen den Austausch insgesamt als „sehr wichtig“ für die Erreichung ihrer Einsparziele.

Insgesamt liefert das empirische Material keine Anhaltspunkte für Zusammenhänge zwischen den Verwendungszwecken des IEEKN für Unternehmen und dem Auftreten von Rebound-Effekten. Der hier vermutete Rebound-Marker lässt sich im empirischen Material nicht identifizieren, da ein Motiv der Produktivitätssteigerung nicht erkennbar ist.

### **Marker 2: Keine Aufklärung durch Energieberatung**

Bis auf ID17 haben alle untersuchten Unternehmen eine Energieberatung im Rahmen ihres Netzwerkes wahrgenommen. Allerdings haben die Unternehmen von ID4, ID16 und ID22 sich nicht ausschließlich auf die Beratungsdienstleistung im Rahmen des Netzwerkes gestützt. Alle drei hatten noch vor- oder nachgelagerte Beratungen, die sie aus eigenen Mitteln bezahlt haben. Seit das Unternehmen von ID16 Netzwerkmitglied ist, nutzt es aber scheinbar ausschließlich Beratungen, die das Netzwerk bezahlt. Während ID16 auch detaillierte Beratungsdienstleistungen über das Netzwerk in Anspruch nehmen konnte (Wärmequellen und -senken-Analyse) und auch die Absicht hat, weitere über das Netzwerk in Anspruch zu nehmen, sah ID4 sich gezwungen nach der Beratung vom Netzwerk, noch einen externen Dienstleister zu beauftragen, „weil das in dem Netzwerk nicht ausreichend gewesen ist“ (ID4). In diesem Sinne berichtet ID22, dass die Beratungen, die sie über das Netzwerk in Anspruch nehmen vor allem auf Einzelfälle und nicht das ganze Unternehmen bezogen sind. Umfassendere und häufigere Beratungen fanden statt, als das Unternehmen im Rahmen seines Energiemanagementsystems die energiebezogenen Leistungen gesteuert und überwacht hat.

Sechs der sieben untersuchten Unternehmen haben eine Energieberatung über das Netzwerk in Anspruch genommen. Die Fälle illustrieren allerdings anschaulich, wie die Qualität der Energieberatung schwankt und von Fall zu Fall unterschiedlich ist. Im Rahmen der IEEKN gibt es keine Gewähr, weder für umfassende, noch für reboundsensible Energieberatung. Damit zeigt sich, wie der Rebound-Marker in Form einer verpassten Gelegenheit, Rebound-Effekte aufzudecken und zu vermeiden, in diesen Fällen zum Tragen kommt.

### **Marker 3: Schwache Einsparziele der Netzwerke**

Wie unterschiedlich die Ziele der Netzwerke aussehen können, zeigt sich gut an den untersuchten Unternehmen. Während die Netzwerke von ID16 und ID27 absolute Reduktionsziele formuliert haben, sind die Ziele der Netzwerke von ID9, ID22 und ID26 relativ zur Produktionsentwicklung formuliert und die Netzwerke von ID4, sowie ID17 haben gar keine Ziele gesteckt. Relative Ziele sagen wenig über Gesamtenergiebedarf aus und verschleiern somit Rebound-Effekte. Dies wird auch deutlich, wenn ID26 über seine produktspezifischen Einsparziele sagt: „[wenn wir] mehr produzieren, verbrauchen wir einfach mehr Energie, das ist einfach so. Deswegen macht da absolut nicht wirklich Sinn.“ Dass absolute Einsparziele aber nicht zwangsläufig besser sind wird deutlich, wenn ID16 anmerkt: „[...] für das Netzwerk selbst in der Regel sind alle Unternehmen relativ vorsichtig in ihren Kalkulationen. Das macht auch das Netzwerk so“ (ID16). Daraus geht hervor, dass es sich hier zwar um absolute, aber wahrscheinlich um wenig ambitionierte Einsparziele handelt.

Dass, relative und maßnahmenbezogene Ziele außerdem zu einer lediglich maßnahmenbezogenen Erhebung der Einsparungen verleiten, zeigt sich in den Aussagen der Interviewten nicht, da diese keine Eindeutige Position zur Erhebung der Einsparungen beziehen. Allerdings

zeigen Aussagen von ID16 – aus dem Netzwerk mit absoluten Einsparzielen, dass hier Einsparungen netzwerkweit und nicht nur maßnahmenbezogen erhoben werden. In diesem Fall werden die gesamten Einsparungen angeschaut, und schließlich wird ausgewertet, was die Maßnahmen zu diesen Einsparungen beigetragen haben:

„Also das Netzwerk rechnet mit absoluten Einsparungen. Und die werden natürlich dann auch aus den zwei Ansichten Bottom-up und Top-down [betrachtet]. Also welche Verbrauchsreduzierung haben wir erzielt? Und aus der anderen Sicht, mit welchen Maßnahmen haben wir welche Einsparung reduziert? Das wird immer beides dort miteinbezogen im Netzwerk und so auch dann ausgewertet.“ (ID16)

Netzwerke können also durchaus ihren Spielraum nutzen, um Einsparungen auch absolut und unabhängig von Maßnahmen zu erfassen und damit die Erfassung reboundsensibler machen.

Insgesamt zeigen die Fälle auf, dass der große Spielraum, den Netzwerke in der Zielformulierung haben, in der Tat zur Formulierung schwacher Einsparziele führen kann. Somit können Rebound-Effekte im Falle von relativen Einsparzielen unentdeckt bleiben oder bei unterambitionierten Zielen begünstigt werden.

#### **Marker 4: Keine Verpflichtung das Ziel zu erreichen**

Im Falle von ID4 und ID17 wurde bei der Validierung von Marker 3 schon klar, dass es ggf. nicht einmal eine Pflicht oder Druck gibt, sich überhaupt Ziele zu setzen.

„Es gibt gar keine Festlegungen, es ist einfach ein informeller Austausch zwischen Unternehmen in Nordhessen, die ja einfach nur sich über die Möglichkeiten austauschen. Es gibt dort keine verbindlichen Ziele.“ (ID4)

Bei den Unternehmen, die sich Ziele gesetzt haben, besteht formal ebenfalls keine Pflicht, diese auch zu erreichen. Allerdings merken ID9, ID16 und ID22 an, dass sie ihren Energieverbrauch über die Zeit reduzieren konnten. Und im Falle von ID9 und ID16 sind die Ziele trotz fehlender Verpflichtung auch erreicht worden. Aus der Validierung von Marker 3 ging allerdings hervor, dass die Ziele des Netzwerks von ID16 eher wenig ambitioniert und die Ziele von ID9 relativ zur Produktionsentwicklung formuliert sind.

Darüber hinaus, zeigen die Ausführungen von ID4, ID9 und ID26, dass bei ihnen in den Netzwerken weder Ziele, noch Handlungen abgeleitet wurden; es also bei Möglichkeiten bleibt. ID26 merkt allerdings an, dass vor allem die angespannte Corona-Situation Grund sei dafür, dass das Unternehmen zurzeit keine Kapazitäten für EEM habe. Die Unternehmen von ID16 und ID17 hingegen haben Lösungsansätze für technische Probleme und zur Steigerung der Energieeffizienz von anderen Mitgliedern adaptiert und in eigene Maßnahmen einfließen lassen. Im Unternehmen von ID27 wurde durch das Netzwerk eine Energiefachkraft eingeführt, „die sich jetzt hauptamtlich um solche Dinge kümmert“, weil sein Unternehmen sah, „dass die meisten Firmen da schon weiter waren als wir“. ID22 hat den Hochfahr-Prozess im eigenen Werk mit Hilfe des Netzwerks optimiert. Allerdings merkt der Interviewte an: „Wobei das jetzt, muss ich sagen, weniger der Einsparung von Energie gedient hat, sondern in erster Linie der Optimierung des Einsatzes der Energie im Sinne der Kostenrechnung“.

Entsprechend zeigt sich, auf Energieeffizienz und Energieeinsparungen fokussierte Handlungen sind keine notwendige Folge aus einer Netzwerkmitgliedschaft.

Insgesamt deuten die Aussagen daraufhin, dass der Umstand, dass Mitglieder ihre Ziele nicht erreichen müssen und das Netzwerk sein übergreifendes Netzwerkziel nicht erreichen muss,

nicht zwangsläufig bedeutet, dass die Ziele nicht erreicht werden. Aber es wird deutlich, dass die IEEKN genug Spielraum dafür lässt, dass sie nicht erreicht werden, da gar nicht erst zielgerichtet gehandelt wird.

### **Marker 5: Keine Überprüfbaren Ziele auf Unternehmensebene**

Im Falle nicht formulierter Ziele wie bei ID4 und ID17 gibt es natürlich auch keine überprüfbaren Ziele auf Unternehmensebene. Im Fall der anderen Unternehmen haben die Netzwerke Ziele formuliert. Allerdings wird, wie vermutet, deutlich, dass es eine Diskrepanz zwischen dem Monitoring der Netzwerkziele und dem Monitoring auf der Unternehmensebene gibt. ID16 äußert sich entsprechend, wie folgt:

„Gut, das externe Monitoring [spielt] eigentlich wenig [eine Rolle], muss ich sagen. Es ist eher dafür wirklich ein geeignetes Mittel, um dort einen einheitlichen Bewertungsmaßstab für das Netzwerk dort zu finden. Aber für uns selbst ist das jetzt eigentlich nicht wirklich ein Kriterium.“ (ID16)

Besonders deutlich werden die Auswirkungen dieser Diskrepanz für die Überprüfbarkeit (und Überprüfung) der gesetzten Ziele und Einsparungen auf Unternehmensebene, im Falle von ID22:

„Also insgesamt konnten wir unseren Energieverbrauch schon in die richtige Richtung entwickeln. Aufgrund dessen, dass aber gerade im Moment dieses Energiemanagementsystem nicht in der Form existiert, wie es mal da war, muss man sagen, der Bereich zwischen Ende 2018 und heute, der ist so ungefähr wie der Hintergrund von Ihnen, leicht unscharf. Das heißt, da kann man schon erkennen, was Sache ist. Ja, aber das ist eben nicht in der Schärfe, wie wir es eigentlich haben müssten.“

Um den eigenen Fortschritt zu überprüfen, ist das Unternehmen auf ein eigenes EnMS angewiesen. Ohne dieses kann es nur mit Hilfe des Netzwerks erzielte Einsparungen und Zielfortschritte nicht wirklich überprüfen.

Die IEEKN kann so eine Überprüfung also nicht gewährleisten und in solchen Fällen können weder die für die einzelnen Unternehmen relevanten externen Faktoren in die Evaluierung miteinbezogen, noch die Wirksamkeit von eigenen und durch Netzwerk initiierte EEM, noch potentielle Rebound-Effekte identifiziert werden. Auch eine externe Kontrolle, die Druck zur Zielkonformität mit sich zieht, gibt es nicht.

## 7 Diskussion und Ausblick

### 7.1 Diskussion der Ergebnisse vor dem Hintergrund der Forschungsliteratur

In der Analyse wurde der Frage nachgegangen, welche Wirkung der BAFA-Zuschuss, die Energieeffizienznetzwerke und die Energie- und Umweltmanagementsysteme auf das Auftreten von Rebound-Effekten in Unternehmen haben. Acht der elf aus den Programmtheorien abgeleiteten Rebound-Marker konnten auch im Interviewmaterial identifiziert werden (siehe Tabelle 3 für einen Überblick). Dass EnMS und die Netzwerke als produktivitätssteigernde Mittel genutzt werden und dies das Auftreten oder das Ausmaß von Rebound-Effekte in Unternehmen beeinflusst, dafür konnten im Rahmen dieser Studie keine empirischen Belege gefunden werden. Auch für Herabsenken der Amortisationszeit im Rahmen der Zuschussförderung konnte keine Rebound-induzierende Wirkung nachgewiesen werden. Die Rebound-Effekte von denen es plausibel ist, dass sie auftreten würden auch ohne die Förderung auftreten. Es ist möglich, dass die Effektgröße aber mit einem Zuschuss höher ausfällt als ohne, da der EEM-Slack größer ist.

Insgesamt zeigt sich über alle drei Instrumente hinweg, dass die Einsparziele eine wesentliche Rolle spielen. Unverbindliche Einsparziele stellen eine verpasste Gelegenheit dar, Rebound-Effekten entgegenzuwirken. Das gleiche gilt für unterambitionierte Einsparziele solche, die relativ zur Produktionsentwicklung formuliert sind. Diese Ergebnisse decken sich mit früheren Studien (z.B. Haan et al. 2015). Die Definition der Verbesserung der energiebezogenen Leistung im Rahmen des ISO 50001 scheint Rebound-Effekte sogar zu induzieren. Eine Erhöhung des Durchsatzes verbessert ebenfalls die energiebezogenen Leistungen. Dies setzt einen Anreiz, den EEM-Slack in Produktionserweiterungen oder andere energieintensive Aktivitäten zu investieren. Dieses Ergebnis steht im Kontrast zur Forschungsliteratur, die EnMS als nicht-reboundanfällig bespricht und ihr vor allem effizienzsteigernde Qualitäten zuspricht (z.B. Price et al. 2010; Thollander et al. 2015; Trianni et al. 2016). Zudem legt das Ergebnis nahe, dass die Korrelation zwischen dem Vorhandensein eines EnMS in einem Unternehmen und der Slack-Verwendung für Produktionserweiterungen nicht nur ein statistisches Phänomen darstellt, wie von Fjornes et al. (2023) zunächst vermutet, sondern es auch einen kausalen Zusammenhang zu geben scheint.

Darüber hinaus ist die Energieberatung im Rahmen der Netzwerke und der Zuschuss-Förderung nicht ausreichend, um über Rebound-Effekte aufzuklären und ihrem dem Auftreten vorzubeugen.

Im Rahmen dieser Untersuchung erscheinen die Zuschuss-Förderungen weniger Rebound-Anfällig als in der Literatur besprochen (Semmling et al. 2016). Zwar gibt es drei verpasste Gelegenheiten in der Förderung, um Rebound-Effekte zu vermeiden. Ein aktives Induzieren von Rebound-Effekten konnte nicht nachgewiesen werden. Ob die Förderung nicht zu mehr aber in ihrer Wirkung stärkeren Rebound-Effekten führt, ist theoretisch plausibel, konnte im Rahmen dieser Studie aber nicht quantifiziert werden. Zudem zeigt sich, dass Förderungen auch einen Reinforcement-Effekt herbeiführen können, wenn eine EEM erfolgreich war. Inwieweit sich Reinforcement und Rebound die Waage halten, ist anhand des empirischen Materials nicht abschätzbar, da beide Effekte nicht quantifiziert wurden. Ein noch vielversprechenderes Potential für Reinforcement-Effekte weisen die EnMS auf. Durch die

systematische Erfassung von durch EEM realisierte Energie- und ggf. auch Kosteneinsparungen wird es den Energiemanagement-Teams erleichtert, nach erfolgreicher Durchführung einer EEM, wieder Mittel für weitere EEM zur Verfügung gestellt zu bekommen und somit einen Teil des EEM-Slacks für weitere Effizienzsteigerungen zu binden.

Damit das Reinforcement-Potential auch tatsächlich ausgeschöpft wird, müssen allerdings bestimmte Rahmenbedingungen gegeben sein. Neben den aus den Fällen identifizierten Faktoren, wie die differenzierte und nicht aggregierte Dartsellung der Einsparungen, spielen hier entsprechend des Modells von Daskalakis und Kollmorgen (2022; im Druck) auch externe Faktoren eine Rolle. Ein Blick auf die Forschungsliteratur in Kapitel 3 offenbart, dass politisch induzierte Anreize, wie ein CO<sub>2</sub>-Preis oder verbindliche Standards und Verbrauchsobergrenzen oder Einsparpfade hier eine Rolle spielen können.

**Tabelle 3: Überblick über die Ergebnisse.**

	BAFA-Zuschuss	ISO 50001/ EMAS	IEEKN
Schwache Einsparziele	-	Induziert RBE	Verpasste Gelegenheit RBE entgegenzuwirken
Geringe Verbindlichkeit der Einsparziele	Verpasste Gelegenheit RBE entgegenzuwirken	Verpasste Gelegenheit RBE entgegenzuwirken (schwache Evidenz)	Verpasste Gelegenheit RBE entgegenzuwirken
Keine Überprüfbarkeit der Einsparziele auf Unternehmensebene	-	-	Verpasste Gelegenheit RBE entgegen zu wirken
Herabsenken der Amortisationszeit	Kein Effekt auf Auftreten nachweisbar. Evtl. fallen RBE im Rahmen von geförderten EEM höher aus	-	-
Keine Aufklärung über RBE	Verpasste Gelegenheit RBE entgegenzuwirken	-	Verpasste Gelegenheit RBE entgegenzuwirken
Instrument als Mittel der Produktivitätssteigerung	-	kein Effekt nachweisbar	kein Effekt nachweisbar

---

## 7.2 Limitierungen

---

Die Ergebnisse müssen mit einigen Einschränkungen gelesen werden, da die Geldströme in den Unternehmen mit der angewandten Methodik nicht genau und quantitativ nachverfolgt werden. Somit konnten auch die genauen Entstehungsorte von Rebound-Effekten, sowie der Reinforcement-Effekt nicht gemessen werden. Durch den programmtheoretischen Bewertungsansatz und das qualitative Interviewmaterial konnte allerdings die Wirklogik der untersuchten Instrumente nachvollzogen, sowie die Erfahrung der Energiemanager:innen mit diesen Instrumenten erfasst werden. Auf dieser Grundlage konnten die Mechanismen der Wechselwirkungen zwischen Energieeffizienzpolitik und Rebound-Effekten in Unternehmen genauer untersucht werden. Vor dem Hintergrund der mangelnden Theorie in diesem Bereich auf Unternehmensebene war der qualitative Ansatz angemessen und aufschlussreich.

---

## 7.3 Ausblick

---

Auf der Grundlage dieser Analyse und den vorangegangenen Untersuchungen des Projektes RelnCent zu Bestimmungsgrößen von Rebound-Effekten in Unternehmen (Daskalakis und Kollmorgen 2022; Fjornes et al. 2023) können in einem weiteren Beitrag umweltpolitische Instrumente zur Vermeidung von Rebound-Effekten in Unternehmen evaluiert werden. Zudem wird eine quantitative Befragung mit über 1000 Unternehmen durchgeführt um Zusammenhänge zwischen unternehmensinternen Charakteristika und externen Einflussgrößen auf das Auftreten von Rebound-Effekten in Unternehmen zu untersuchen auch auch hier qualitativ erhobene Zusammenhänge quantitativ zu prüfen.

## 8 Literaturverzeichnis

- Abrahamse, Wokje; Steg, Linda; Vlek, Charles; Rothengatter, Talib (2005): A review of intervention studies aimed at household energy conservation. In: *Journal of Environmental Psychology* 25 (3), S. 273–291. DOI: 10.1016/j.jenvp.2005.08.002.
- Andersson, Elias; Karlsson, Magnus; Thollander, Patrik; Paramonova, Svetlana (2018): Energy end-use and efficiency potentials among Swedish industrial small and medium-sized enterprises – A dataset analysis from the national energy audit program. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 93, S. 165–177. DOI: 10.1016/j.rser.2018.05.037.
- Barckhausen, Anton; Rohde, Clemens; Jensterle, Miha; Arens, Marlene; Will, Gunnar (2018): Monitoring der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke. Zweiter Jahresbericht. Hg. v. adelphi. Berlin.
- Bemelmans-Videc, Marie-Louise; Rist, Ray C.; Vedung, Evert (1998): Carrots, sticks & sermons. Policy instruments and their evaluation. New Brunswick, N.J., U.S.A.: Transaction Publishers (Comparative policy analysis series). Online verfügbar unter [https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=qeajs\\_EVxYEC&oi=fnd&pg=PA21&dq=classification+policy+instruments&ots=eo-FMIFsWA&sig=aaTKPuZ6Gz8iCyyCnfkTzI2vkmM#v=onepage&q&f=false](https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=qeajs_EVxYEC&oi=fnd&pg=PA21&dq=classification+policy+instruments&ots=eo-FMIFsWA&sig=aaTKPuZ6Gz8iCyyCnfkTzI2vkmM#v=onepage&q&f=false), zuletzt geprüft am 23.03.2021.
- Birckmayer, Johanna D.; Weiss, Carol Hirschon (2000): Theory-Based Evaluation in Practice: What do We Learn? In: *Evaluation Review* 24 (4). 407-431.
- Biol, Fatih; Keppler, Jan Horst (2000): Prices, technology development and the rebound effect. In: *Energy Policy* 2000 (28), S. 457–469.
- Blobel, Daniel; Tröltzsch, Jenny; Peter, Martin; Bertschmann, Damaris; Lückge, Helen (2016): Vorschlag für einen Policy Mix für den Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Ecologic Institut. Dessau-Roßlau (19/2016).
- Blum, Bianca; Hübner, Julian; Müller, Sarah; Neumärker, Bernhard (2018): Challenged for sustainable environmental policy. Influencing factors of the rebound effect in energy efficiency improvements. Constitutional Economics Network. Freiburg (CEN Paper, No. 02-2018).
- Blum, Sonja; Schubert, Klaus (2011): Politikfeldanalyse. 2., aktualisierte Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden (Elemente der Politik).
- Böcher, Michael; Töller, Elisabeth (2007): Instrumentenwahl und Instrumentenwandel in der Umweltpolitik. Ein theoretischer Erklärungsrahmen. In: *Politik und Umwelt* (39), 299-322.
- Borrás, Susana; Edquist, Charles (2013): The choice of innovation policy instruments. In: *Technological Forecasting and Social Change* 80 (8), S. 1513–1522. DOI: 10.1016/j.techfore.2013.03.002.
- Boulanger, Paul-Marie; Couder, Johan; Marenne, Yves; Nemoz, Sophie; Vanhaverbeke, Jérémie; Verbruggen, Aviel; Wallenborn, Grégoire (2013): Household Energy Consumption and Rebound Effect.
- Brookes, L. G. (1978): Energy policy, the energy price fallacy and the role of nuclear energy in the U.K. In: *Energy Policy* 6, S. 94–106.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2016): Klimaschutzplan 2050 Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2016): Richtlinie für Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien. Fundstelle: BAnz AT 10.05.2016 B1.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2019): Bekanntmachung Richtlinie für die Bundesförderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit (Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit). Fundstelle: BAnz AT 29.03.2019 B2.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2020): Energieeffizienz in Zahlen. Entwicklungen und Trends in Deutschland 2020. Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi); Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2014): Initiative Energieeffizienz-Netzwerke. Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und Verbänden und Organisationen der deutschen Wirtschaft über die Einführung von Energieeffizienz-Netzwerken. Berlin.

Bundesregierung Deutschland (2017): Erneuerbare-Energien-Gesetz. EEG.

Crabbé, Ann; Leroy, Pieter (2008): The Handbook of Environmental Policy Evaluation. London, UK: Routledge.

Cyert, R. M., & March, J. G (1963): A behavioral theory of the firm. Englewood Cliffs.

Daskalakis, Maria (2013): Ansätze einer aktorsbasierten Innovationserklärung - Konzeptionelle Überlegungen, empirische Untersuchung und agentenbasierte Modellierung. Hg. v. Universität Kassel. Kassel.

Daskalakis, Maria; Beckenbach, Frank (2017): Umweltpolitik bürgernah gestalten. Wie verhaltenswissenschaftliche Erkenntnisse umweltpolitische Instrumente wirksamer machen können. Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau.

Daskalakis, Maria; Kollmorgen, Florian (2022): Bestimmungsgrößen von Rebound- Effekten in Unternehmen. Ein empirisch fundierter Zwischenstand. [Präsentationsfolien] Kassel: Universität Kassel, [online] [https://reincen.de/sites/reincen.de/files/documents/reincen\\_bestimmungsgroessen\\_von\\_rebound-effekten\\_in\\_unternehmen.pdf](https://reincen.de/sites/reincen.de/files/documents/reincen_bestimmungsgroessen_von_rebound-effekten_in_unternehmen.pdf) [abgerufen 03/2023].

Daskalakis, Maria; Kollmorgen, Florian (2023): Rebound-Effekte in Unternehmen und ihre Relevanz für staatliche Maßnahmen zur Energiewende – empirische Ergebnisse auf Basis der Anwendung der verhaltensbasierten Theorie der Unternehmung. Unveröffentlichtes Manuskript.

DBU (2015): Qualitätssicherung in der Energieberatung für Industrie und Gewerbe. Hg. v. Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (DENEFF); Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK); ÖKO-TEC Energiemanagement GmbH. Berlin.

Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätssicherungssystemen (DQS) (2012): ISO 50001 Energiekosten sparen – Klima schützen – Verantwortlich handeln. Frankfurt am Main, Berlin, Stuttgart. Online verfügbar unter [https://www.maycor.com/images/pdf/DQS\\_Prodktblatt\\_ISO50001.pdf](https://www.maycor.com/images/pdf/DQS_Prodktblatt_ISO50001.pdf), zuletzt geprüft am 29.11.2021.

- Eichhorst, Urda; Bongardt, Daniel (2009): Towards cooperative policy approaches in China—Drivers for voluntary agreements on industrial energy efficiency in Nanjing. In: *Energy Policy* 37 (5), S. 1855–1865. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.01.024.
- Enzensberger, N.; Wietschel, M.; Rentz, O. (2002): Policy instruments fostering wind energy projects - a multi-perspective evaluation approach. In: *Energy Policy* (30), S. 793–801. DOI: 10.1016/S0140-6701(03)90700-4.
- Feng, Chao; Huang, Jian-Bai; Wang, Miao; Song, Yi (2018): Energy efficiency in China's iron and steel industry: Evidence and policy implications. In: *Journal of Cleaner Production* 177, S. 837–845. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.12.231.
- Feng, Chao; Wang, Miao (2017): Analysis of energy efficiency and energy savings potential in China's provincial industrial sectors. In: *Journal of Cleaner Production* 164, S. 1531–1541. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.07.081.
- Fjornes, Jan; Olliges, Julia; Ulmer, Alina; Barckhausen, Anton; Groß, Timon (2023): Einflussfaktoren von Rebound-Effekten in Unternehmen. Eine Mixed-Methods- Untersuchung. Berlin: adelphi.
- Font Vivanco, David; Kemp, René; van der Voet, Ester (2016): How to deal with the rebound effect? A policy-oriented approach. In: *Energy Policy* 94, S. 114–125. DOI: 10.1016/j.enpol.2016.03.054.
- Frahm, Birgit-Jo; Gruber, Edelgard; Mai, Michael; Roser, Annette; Fleiter, Tobias, Schloemann, Barbara (2010): Evaluation des Förderprogramms »Energieeffizienzberatung« als eine Komponente des Sonderfonds' Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Schlussbericht. Hg. v. Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien GmbH (IREES) und Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI). Karlsruhe.
- Geden, Oliver (2012): Endstation Sackgasse – Die EU-Klimapolitik wird scheitern. In: *Internationale Politik* 6 (Nov/Dez 2012), S. 76–79.
- Griffiths, Mark D.; Gundry, Lisa K.; Kickul, Jill R. (2013): The socio-political, economic, and cultural determinants of social entrepreneurship activity. An empirical examination. In: *Journal of Small Business and Enterprise Development* 20 (2), S. 341–357. DOI: 10.1108/14626001311326761.
- Grubb, Michael: Asymmetrical price elasticities of energy demand. In: Barker, T.; Ekins, P.; Johnstone, N. (Hg.)(1995) *Global warming and energy demand*, London: Routledge. Online verfügbar unter [https://www.google.de/books/edition/Global\\_Warming\\_and\\_Energy\\_Demand/BXb4bgMPFjUC?hl=de&gbpv=1&dq=global+warming+and+energy+demand&printsec=frontcover](https://www.google.de/books/edition/Global_Warming_and_Energy_Demand/BXb4bgMPFjUC?hl=de&gbpv=1&dq=global+warming+and+energy+demand&printsec=frontcover), zuletzt geprüft am 07.09.2021.
- Haan, Peter de; Peters, Anja; Semmling, Elsa; Marth, Hans; Kahlenborn, Walter (2014): Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/texte\\_31\\_2015\\_rebound-effekte\\_ihre\\_bedeutung\\_fuer\\_die\\_umweltpolitik.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/texte_31_2015_rebound-effekte_ihre_bedeutung_fuer_die_umweltpolitik.pdf).
- Haan, Peter de; Peters, Anja; Semmling, Elsa; Marth, Hans; Kahlenborn, Walter (2015): Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik. Umweltbundesamt. Berlin (TEXTE 31/2015, 3711 14 104).
- Harmelink, Mirjam; Nilsson, Lars; Harmsen, Robert (2008): Theory-based policy evaluation of 20 energy efficiency instruments. In: *Energy Efficiency* 1 (2), S. 131–148. DOI: 10.1007/s12053-008-9007-9.

- Harrison, Kathryn (1998): Talking with the donkey: Cooperative approaches to environmental protection. In: *Journal of Industrial Ecology* 2 (March), S. 51–72. DOI: 10.1162/jiec.1998.2.3.51.
- Hetz, Karen; Kahlenborn, Walter; Bollin, Christina; Borde, Badin; Jung, Julia; Hutter, Gérard (2018): Entwicklung und Erprobung eines Verfahrens zur integrierten Bewertung von Maßnahmen und Politikinstrumenten der Klimaanpassung. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau.
- Hohaus, Peter; Lang, Joachim (2012): Energisch und mit einer Stimme – Warum wir eine marktorientierte europäische Energiepolitik brauchen. In: *Internationale Politik* 6 (Nov/Dez 2012), S. 36–43.
- Howlett, Michael; Rayner, Jeremy (2007): Design Principles for Policy Mixes: Cohesion and Coherence in 'New Governance Arrangements'. In: *Policy and Society* 26 (4), S. 1–18. DOI: 10.1016/S1449-4035(07)70118-2.
- Hufnagl, Miriam (2010): Dimensionen von Policy-Instrumenten - eine Systematik am Beispiel Innovationspolitik. Karlsruhe: Fraunhofer ISI. Online verfügbar unter <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-153718.html>.
- Huitema, Dave; Jordan, Andrew; Massey, Eric; Rayner, Tim; van Asselt, Harro; Haug, Constanze et al. (2011): The evaluation of climate policy: theory and emerging practice in Europe. In: *Policy Sci* 44 (2), S. 179–198. DOI: 10.1007/s11077-011-9125-7.
- Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (IEEN) (2019): Praxis-Leitfaden für Energieeffizienz-Netzwerke. Hg. v. Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (IEEN).
- Jänicke, Martin; Kunig, Philip; Stitzel, Michael (1999): Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik: Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bonn: J.H.W. Dietz Nachf.
- Jann, Werner; Wegrich, Kai (2014): Phasenmodelle und Politikprozesse: Der Policy Cycle. In: Klaus Schubert und Nils C. Bandelow (Hg.): Lehrbuch der Politikfeldanalyse. 3., aktualisierte und überarb. Aufl. Berlin: De Gruyter Oldenbourg (Lehr- und Handbücher der Politikwissenschaft).
- Jenkins, Jesse; Nordhaus, Ted; Shellenberger, Michael (2011): Energy Emergence. Rebound & Backfire as emergent phenomena.
- Kahlenborn, Walter; Kabisch, Sibylle; Klein, Johanna; Richter, Ina (2012): Energiemanagementsysteme in der Praxis ISO 50001: Leitfaden für Unternehmen und Organisationen. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Berlin, Dessau.
- Kern, F.; Kivimaa, P.; Martiskainen, M. (2017): Policy packaging or policy patching? The development of complex energy efficiency policy mixes. In: *Energy Research & Social Science* 23, S. 11–25. DOI: 10.1016/j.erss.2016.11.002.
- Khazzoom, D. J. (1980): Economic implications of mandated efficiency in standards for household appliances. In: *The Energy Journal* 1 (4), S. 21–40.
- Knill, Christoph; Tosun, Jale (2015): Einführung in die Policy-Analyse. Opladen, Stuttgart: Budrich; UTB (UTB Politikwissenschaft, 4136). Online verfügbar unter <http://www.utb-studie-book.de/9783838541365>.
- Lange, Steffen; Banning, Maximilian; Berner, Anne; Kern, Florian; Lutz, Christian; Peuckert, Jan et al. (2019): Economy-Wide Rebound Effects: State of the art, a new taxonomy, policy and research gaps. ReCap. Berlin (Arbeitsbericht 1).

- Liu, Xu; Shen, Bo; Price, Lynn; Hasanbeigi, Ali; Lu, Hongyou; Yu, Cong; Fu, Guanyun (2019): A review of international practices for energy efficiency and carbon emissions reduction and lessons learned for China. In: *WIREs Energy Environ.* 8 (5). DOI: 10.1002/wene.342.
- March, James G.; Simon, Herbert Alexander; Guetzkow, Harold Steere (1958): *Organizations*. New York: Wiley.
- Markandya, Anil; Labandeira, Xavier; Ramos, Ana (2015): Policy Instruments to Foster Energy Efficiency. In: Alberto Ansuategi, Juan Delgado und Ibon Galarraga (Hg.): *Green Energy and Efficiency*. Cham: Springer International Publishing (Green Energy and Technology), S. 93–110.
- Nicholls, Jack; Mawhood, Rebecca; Gross, Robert; Castillo-Castillo, Arturo (2014): *Evaluating Renewable Energy Policy: A Review of Criteria and Indicators for Assessment*. Hg. v. International Renewable Energy Agency (IRENA). Abu Dhabi.
- Novikova, Aleksandra V. (2010): *Methodologies for Assessment of Building's Energy Efficiency and Conservation: A Policy-Maker View*. Hg. v. DIW Berlin. Berlin (Discussion Papers, 1086).
- OECD (2010): *Evaluating Development Co-Operation, Summary of Key Norms and Standards Second Edition*. Hg. v. OECD DAC Network on Development Evaluation.
- Olliges, Julia; Ulmer, Alina; Barckhausen, Anton (2020): *Rebound-Effekte in Unternehmen. Kenntnisstand und Informationsbedarfe in der politischen Verwaltung in Deutschland*. adelphi. Berlin.
- Osbaldiston, Richard; Schott, John Paul (2012): Environmental Sustainability and Behavioral Science. In: *Environment and Behavior* 44 (2), S. 257–299. DOI: 10.1177/0013916511402673.
- Pacheco-Vega, Raul (2020): Environmental regulation, governance, and policy instruments, 20 years after the stick, carrot, and sermon typology. In: *Journal of Environmental Policy & Planning* 22 (5), S. 620–635. DOI: 10.1080/1523908X.2020.1792862.
- Parag, Yael; Strickland, Deborah (2009): *Personal Carbon Budgeting: What people need to know, learn and have in order to manage and live within a carbon budget, and the policies that could support them*. UKERC Research Report, Demand Reduction Theme.
- Paramonova, Svetlana; Thollander, Patrik (2016): Ex-post impact and process evaluation of the Swedish energy audit policy programme for small and medium-sized enterprises. In: *Journal of Cleaner Production* 135, S. 932–949. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.06.139.
- Poon, Daryl (2011): *The Emergence and Development of Social Enterprise Sectors. What historical global trends mean for the development of Social Enterprise in China*. University of Pennsylvania. Philadelphia (Social Science Research Experience (SIRE), 8).
- Price, Lynn; Wang, Xuejun; Yun, Jiang (2010): The challenge of reducing energy consumption of the Top-1000 largest industrial enterprises in China. In: *Energy Policy* 38 (11), S. 6485–6498. DOI: 10.1016/j.enpol.2009.02.036.
- PWC (2017): *Evaluation der Energieeinsparberatung und der Energie-Checks der Verbraucherzentralen. für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle - Endbericht*.
- Rietbergen, Martijn G.; Farla, Jacco C.M.; Blok, Kornelis (2002): Do agreements enhance energy efficiency improvement? Analysing the actual outcome of long-term agreements on

industrial energy efficiency improvement in The Netherlands. In: *Journal of Cleaner Production* 2002 (10), S. 153–163.

Safarzadeh, Soroush; Rasti-Barzoki, Morteza (2019): A game theoretic approach for pricing policies in a duopolistic supply chain considering energy productivity, industrial rebound effect, and government policies. In: *Energy* 167, S. 92–105. DOI: 10.1016/j.energy.2018.10.190.

Safarzadeh, Soroush; Rasti-Barzoki, Morteza; Hejazi, Seyed Reza (2020): A review of optimal energy policy instruments on industrial energy efficiency programs, rebound effects, and government policies. In: *Energy Policy* 139, S. 111342. DOI: 10.1016/j.enpol.2020.111342.

Sandin, Sofie; Neij, Lena; Mickwitz, Per (2019): Transition governance for energy efficiency - insights from a systematic review of Swedish policy evaluation practices. In: *Energy, Sustainability and Society* 9 (17). DOI: 10.1186/s13705-019-0203-6.

Santarius, Tilman (2012): Der Rebound-Effekt. Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz. Wuppertal Inst. für Klima, Umwelt, Energie. Wuppertal (Impulse zur Wachstumswende, 5).

Santarius, Tilman; Walnum, Hans Jakob; Aall, Carlo (2018): From Unidisciplinary to Multidisciplinary Rebound Research: Lessons Learned for Comprehensive Climate and Energy Policies. In: *Front. Energy Res.* 6. DOI: 10.3389/fenrg.2018.00104.

Saunders, Harry D. (1992): The Khazzoom-Brookes postulate and neoclassical growth. In: *The Energy Journal* 13 (4), S. 131–148.

Saunders, Harry D. (2000): A view from the macro side: rebound, backfire, and Khazzoom-Brookes. In: *Energy Policy* 2000 (28), S. 439–449.

Saunders, Harry D. (2013): Historical evidence for energy efficiency rebound in 30 US sectors and a toolkit for rebound analysts. In: *Technological Forecasting and Social Change* 80 (7), S. 1317–1330. DOI: 10.1016/j.techfore.2012.12.007.

Scherf, Cara-Sophie; Fischer, Corinna; Schumacher, Katja; Wolff, Franziska (2020): Das Zusammenspiel von Makro- und Mikro-Instrumenten zur Energieverbrauchsreduktion durch verbrauchsarmes Verhalten. Teilbericht zu AP2.2 im Forschungsprojekt "Möglichkeiten der Instrumentierung von Energieverbrauchsreduktion durch Verhaltensänderung". Umweltbundesamt TEXTE 33/2020.

Schlomann, Barbara; Eichhammer, Wolfgang; Rohde, Clemens; Kockat, Judit; Becker, Daniel; Bürger, Veit (2012): Kosten-/Nutzen-Analyse der Einführung marktorientierter Instrumente zur Realisierung von Endenergieeinsparungen in Deutschland. Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI). Karlsruhe, Freiburg, Berlin (Projektnummer 36/10).

Schlomann, Barbara; Voswinkel, Fabian; Hirzel, Simon (2020): Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen.

Schneider, Volker; Janning, Frank (2006): Politikfeldanalyse. Akteure, Diskurse und Netzwerke in der öffentlichen Politik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10197278>.

Schubart, Constantin (2016): Interdisziplinäre Politikfeldanalyse der US-amerikanischen Finanzpolitik unter George W. Bush (2001–2005) im diachronen Vergleich. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen. Tübingen.

Schubert, Klaus; Bandelow, Nils C. (Hg.) (2014): Lehrbuch der Politikfeldanalyse. 3., aktualisierte und überarbeitete Auflage. München: De Gruyter Oldenbourg (Lehr- und Handbücher der Politikwissenschaft).

Schweizer-Ries, Petra; Hildebrand, Jan (2011): Akzeptanz- und Partizipationsforschung zu Energienachhaltigkeit. FVEE Themen 2011. 138-144.

Seebauer, Sebastian (2018): The psychology of rebound effects: Explaining energy efficiency rebound behaviours with electric vehicles and building insulation in Austria. In: *Energy Research & Social Science* 46, S. 311–320. DOI: 10.1016/j.erss.2018.08.006.

Semmling, Elsa; Peters, Anja; Marth, Hans; Kahlenborn, Walter; Haan, Peter de (2016): Rebound-Effekte: Wie können sie effektiv begrenzt werden? Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau.

Sharfman, Mark P.; Shaft, Teresa M.; Tihanyi, Laszlo (2004): A Model of the Global and Institutional Antecedents of High-Level Corporate Environmental Performance. In: *Business & Society* 43 (1), S. 6–36. DOI: 10.1177/0007650304262962.

Simon, H. A. (1947): Administrative behavior; a study of decision-making processes in administrative organization.

Sorell, Steve (2007): The Rebound Effect: An Assessment of the Evidence for Economy-Wide Energy Savings from Improved Energy Efficiency. UK Energy Research Centre. London.

Sprenger, Rolf-Ulrich (1984): Kriterien zur Beurteilung umweltpolitischer Instrumente aus der Sicht der wissenschaftlichen Politikberatung. In: Gunter Schneider und Rolf-Ulrich Sprenger (Hg.): Mehr Umweltschutz für weniger Geld : Einsatzmöglichkeiten und Erfolgchancen ökonomischer Anreizsysteme in der Umweltpolitik. München, S. 41–73.

Steg, Linda (2008): Promoting household energy conservation. In: *Energy Policy* 36 (12), S. 4449–4453. DOI: 10.1016/j.enpol.2008.09.027.

Stehling, Frank (1999): Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik zur Reduzierung stofflicher Emissionen. Stuttgart: Akad. für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (Materialien / Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg).

Symeou, Pavlos C.; Zygliopoulos, Stelios; Gardberg, Naomi A. (2019): Corporate environmental performance: Revisiting the role of organizational slack. In: *Journal of Business Research* 96, S. 169–182. DOI: 10.1016/j.jbusres.2018.11.019.

Tanaka, Kanako (2011): Review of policies and measures for energy efficiency in industry sector. In: *Energy Policy* 39 (10), S. 6532–6550. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.07.058.

Thollander, Patrik; Paramonova, Svetlana; Cornelis, Erwin; Kimura, Osamu; Trianni, Andrea; Karlsson, Magnus et al. (2015): International study on energy end-use data among industrial SMEs (small and medium-sized enterprises) and energy end-use efficiency improvement opportunities. In: *Journal of Cleaner Production* 104, S. 282–296. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.04.073.

Trianni, Andrea; Cagno, Enrico; Farné, Stefano (2016): Barriers, drivers and decision-making process for industrial energy efficiency: A broad study among manufacturing small and

medium-sized enterprises. In: *Applied Energy* 162, S. 1537–1551. DOI: 10.1016/j.apenergy.2015.02.078.

Tromop, Robert; Badaker, Viktor; Dzioubinski, Oleg; Foster, Scott; Held, Stefanie; Litvinyuk, Igor (2015): Best policy practices for promoting energy efficiency. A structured framework of best practices in policies to promote energy efficiency for climate change mitigation and sustainable development. Vereinte Nationen. New York (UNECE energy series).

Umweltbundesamt (Hg.) (2020): Energieverbrauch nach Energieträgern, Sektoren und Anwendungen. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren>.

Umweltgutachterausschuss (UGA) (2015): Erfüllung der Anforderungen der DIN EN ISO 50001 "Energiemanagementsysteme" durch EMAS. Hg. v. Geschäftsstelle des Umweltgutachterausschusses.

van den Bergh, Jeroen C. J. M. (2011): Energy Conservation More Effective With Rebound Policy. In: *Environ Resource Econ* 48 (1), S. 43–58. DOI: 10.1007/s10640-010-9396-z.

Vedung, Evert: Policy Instruments: Typologies and Theories. In: Bemelmans-Videc, Rist et al. (Hg.) 1998 – Carrots, Sticks & Sermons, S. 21–58.

Verhoef, Erik T.; Nijkamp, Peter (2003): The adoption of energy-efficiency enhancing technologies. In: *Economic Modelling* 20 (4), S. 839–871. DOI: 10.1016/S0264-9993(02)00037-8.

Vreuls, Harry (2005): Evaluating Energy Efficiency Policy Measures / DSM Programmes Volume II. Country Reports and Case Examples used for the Evaluation Guide Book. Hg. v. IEA DSM. Sittard, Niederlande.

Wackernagel, Mathis; Rees, William E. (1997): Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective. In: *Ecological Economics* 20 (1), S. 3–24. DOI: 10.1016/S0921-8009(96)00077-8.

Weidner, Helmut (1992): Kriterien einer erfolgreichen Umweltpolitik. In: Ministerium für Umwelt und Naturschutz des Landes Sachsen-Anhalt (Magdeburg) (Hg.): Grundlagen einer Umweltpolitik zur Überwindung der ökologischen Krise. Vorträge auf einer Arbeitstagung vom 7.-10. November 1991 auf der Insel Vilm., S. 63–74. Online verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/123071/1/211436.pdf>.

Weizsäcker, Ernst Ulrich; Hargraves, Charlie; Smith, Michael H.; Desha, Cheryl; Stasinopoulos, Peter (2009): Factor Five. Transforming the Global Economy Through 80 % Improvements in Resource Productivity: a Report to the Club of Rome. London: Earthscan. Online verfügbar unter [https://www.google.de/books/edition/Factor\\_Five/nKXbu8iCnIC?hl=de&gbpv=0](https://www.google.de/books/edition/Factor_Five/nKXbu8iCnIC?hl=de&gbpv=0), zuletzt geprüft am 07.09.2021.

Wolff, Franziska; Kampffmeyer, Nele; Schumacher, Katja (2019): Handreichung für Evaluationen in der Umweltpolitik. Öko-Institut e.V. Freiburg (Öko-Institut Working Paper, 7/2019).

Wüst, Sebastian; Schaltegger, Stefan (2019): Unternehmensbezogene Rebound-Effekte Einführung und Übersicht. Hintergrundpapier zum MERU-Praxisdialog am 19.06.2019 in Berlin. Lüneburg.

Wüst, Sebastian; Schaltegger, Stefan; Wolff, Franziska; Lautermann, Christian; Schöpflin, Patrick (2022): Konzeptioneller Rahmen zur Erforschung von unternehmensbezogenen Rebound-Effekten. Konzeptpapier im Rahmen des Projekts „Ganzheitliches Management von Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen“ (MERU). Berlin.

Zhang, Mingshun; Cui, Ying; Avest, Erik ter; van Dijk, Meine Pieter (2018): Adoption of voluntary approach: Can voluntary approach generate collective impacts for China achieving ambitious energy efficiency targets? In: *Energy & Environment* 29 (2), S. 281–299. DOI: 10.1177/0958305X17744491.

Zvěřinová, Iva; Ščasný, Milan; Kyselá, Eva (2013): What Influences Public Acceptance of the Current Policies to Reduce GHG Emissions? CECILIA2050 WP2 Deliverable 2.5. Prag: Charles University Environment Center.