

2 Energieeffizienz als politisches Ziel

2.1 Politische Ziele und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

Der Primärenergieverbrauch Deutschlands betrug im Jahr 2011 13,5 Exajoule, dies entspricht 10,5 % des europäischen und 2,5 % des weltweiten Energieverbrauchs.¹² Der überwiegende Teil dieser Energie (60 %) wird in Form verschiedener Energieträger (Mineralöl, Kohle etc.) importiert.¹³ Private Haushalte verbrauchen ca. 34 % der Primärenergie, der Dienstleistungsbereich 23 %, das produzierende Gewerbe, inklusive Landwirtschaft, 43 %.¹⁴ Die nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten verbleibende Endenergie verteilt sich in einem ähnlichen Maße (Abbildung 1). Die Energieintensität der deutschen Wirtschaft ist mit 5,5 Gigajoule pro 1.000 Euro Bruttoinlandsprodukt¹⁵ im internationalen Vergleich relativ niedrig und fortlaufend rückläufig (Abbildung 2).¹⁶

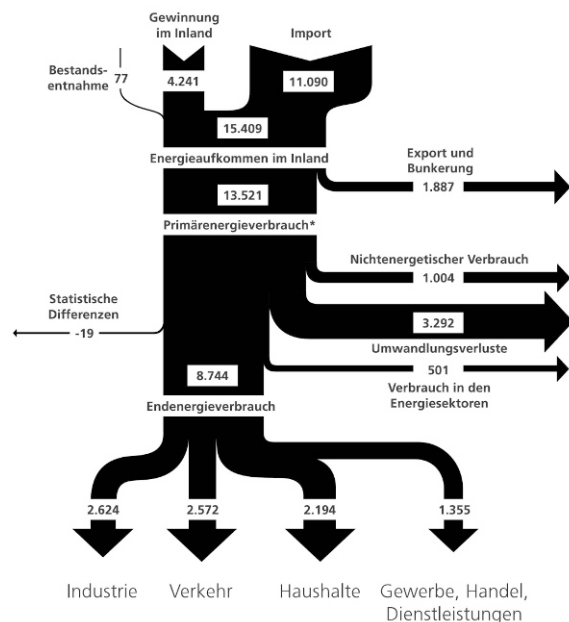


Abbildung 1: Energieflussbild der Bundesrepublik Deutschland (PJ, 2011)¹⁷

¹² BP (2012); BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2012)

¹³ BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2012)

¹⁴ Berichtsjahr 2010; STATISTISCHES BUNDESAMT (2013)

¹⁵ 1990 = 8,1 GJ; 2000 = 6,7 GJ

¹⁶ OECD (2010); INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN (2007)

¹⁷ DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (DIW) - AG ENERGIEBILANZEN (2012)

Im Hinblick auf die internationalen Klimaschutzziele wird der Steigerung der Energieeffizienz eine große Bedeutung zugeschrieben.¹⁸ International und auch national gibt es daher Anstrengungen die Energieproduktivität bzw. -effizienz zu steigern. Der Europäische Rat hat beschlossen, das geschätzte Einsparpotenzial von 20 %¹⁹ Primärenergie in der Europäischen Union durch geeignete Maßnahmen auszuschöpfen.²⁰ Die energie- und klimapolitischen Ziele Deutschlands sehen, im Einklang mit den europäischen Zielen, u. a. eine Verdoppelung der Energieproduktivität²¹ bis zum Jahr 2020 vor (Vergleichsjahr 1990).²² Dieses Ziel macht eine Steigerung der Energieproduktivität des Endenergieverbrauchs um jährlich 2,1 % notwendig. Darüber hinaus sieht das Energiekonzept der Bundesregierung²³ (September 2010) eindeutig definierte Energieeinsparziele vor. Demnach soll der Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 um 20 % und bis 2050 um 50 % gegenüber dem Jahr 2008 gesenkt werden.

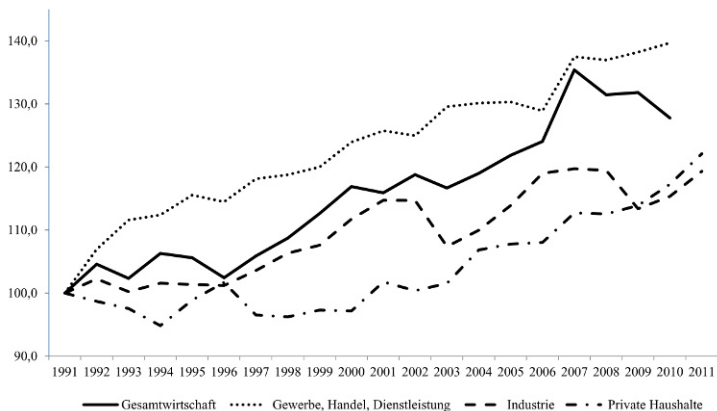


Abbildung 2: Entwicklung der Endenergieproduktivität in der Bundesrepublik Deutschland (1991=100)²⁴

Die Europäische Kommission stellt in ihrem Strategiepapier Energie 2020²⁵ heraus, dass trotz der in den letzten Jahren erreichten Energieeffizienzgewinne weitere Verbesserungen not-

¹⁸ Einer Studie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI folgend, beläuft sich das technische Einsparpotenzial des Energiebedarfs durch Effizienzmaßnahmen in der Europäischen Union auf zwei Drittel bis zum Jahr 2050. 90 Prozent aller Einsparmaßnahmen sind zudem wirtschaftlich.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SYSTEMTECHNIK UND INNOVATIONSFORSCHUNG ISI (2012)

In Bezug auf eine Entwicklung ohne zusätzliche Maßnahmen.

²⁰ BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2011)

²¹ Die Energieproduktivität entspricht dem Verhältnis Bruttoinlandsprodukt (BIP) / Endenergieverbrauch. Die gesamtwirtschaftliche Energieproduktivität drückt aus, wie viel Bruttoinlandsprodukt (in Euro, preisbereinigt) je eingesetzte Einheit Energie (in Petajoule) erwirtschaftet wird.

²² BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (2011, S. 6)

²³ BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2010)

wendig sind, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Das größte kosteneffiziente Einsparpotenzial (30 %) wird bei Wohngebäuden und gewerblich genutzten Gebäuden lokalisiert, die den größten Teil des Gesamtverbrauchs repräsentieren. Der Verkehr birgt Sparpotenziale von ca. 26 %. Für die verarbeitende Industrie wird das Gesamtpotenzial auf 25 % geschätzt, die größten Einspareffekte liegen hier bei Peripheriegeräten, wie Motoren, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen.²⁶

Zur Erfüllung dieser Ziele und der Ausschöpfung der Effizienzpotenziale werden politische Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen ergriffen. Der Energiefahrplan 2050²⁷ der Europäischen Kommission dient dabei als politische Roadmap und beinhaltet konkrete Zielvorgaben und Trendszenarien. Das Programm schreibt allerdings keine verbindlichen Richtlinien vor, sondern verfolgt das Ziel, einen „[...] langfristigen, technologieneutralen europäischen Rahmen zu entwickeln [...]“, der die nationalen, regionalen und lokalen Anstrengungen koordiniert.²⁸ Somit sind die Vorgaben nicht rechtsverbindlich, sondern lediglich indikative Richtwerte. Darüber hinaus hat die Europäische Kommission auch verschiedene verbindliche Richtlinien zur Steigerung der Energieeffizienz formuliert. Es existieren u. a. Kennzeichnungsregelungen für bestimmte Produktgruppen (Heizkessel etc.), Verbote bestimmter ineffizienter Produkte (z. B. bestimmte Glühlampen) oder die Förderung von Dienstleistungen zur Steigerung der Endenergieeffizienz. Weitere Richtlinien widmen sich u. a. der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (2002/91/EG), einer besseren Energieumwandlung oder Energieeinsparungen im Verkehr. Darüber hinaus wird die Finanzierung von Energieeffizienz-Investitionen²⁹ gefördert und die Energiebesteuerungsrichtlinie angepasst.³⁰ Die Mitgliedsstaaten sind zudem aufgerufen, ergänzend auf nationaler, regionaler und kommunaler Ebene zu handeln. Die Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen nennt konkrete nationale Einsparziele und soll einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung des 20%-Ziels der Europäischen Union leisten.³¹ Die EU-Mitgliedsstaaten sind darin angehalten, bis 2016 9 % Endenergieeinsparung (Vergleichszeitraum 2001 bis 2005) zu realisieren.³² Die Zielerreichung wird über nationale Aktionspläne umgesetzt, die der EU-Kommission regelmäßig vorzulegen sind.

²⁴ STATISTISCHES BUNDESAMT (2013)

²⁵ Mit dem Energieeffizienzplan 2011 aktualisierte die Europäische Kommission im März 2011 ihre Strategie Europa 2020, wobei insbesondere die Energieverbräuche in Gebäuden und der verarbeitenden Industrie hervorgehoben wurden, da diese für 70 % des Energieverbrauchs in der EU verantwortlich sind. Für den Industriesektor werden die Förderung von KWK-Anlagen, die Überarbeitung der Energiesteuerrichtlinie und die besondere Unterstützung von KMU herausgestellt. EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010); EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011a)

²⁶ EUROPÄISCHE KOMMISSION (2006)

²⁷ EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011b)

²⁸ EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011b, S. 4)

²⁹ Verordnung (EU) Nr. 1233/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2010.

³⁰ EUROPÄISCHE KOMMISSION (2006)

³¹ SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU) (2011, S. 229)

³² Der SRU kritisiert diesen politischen Ansatz, da die nationalen Einsparziele relativ zu einem Alternativszenario stehen, in welchem keine Effizienzsteigerungen vorgenommen würden. Eine Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs ist dadurch nicht gesichert. SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU) (2011, S. 229)

In Deutschland ist die Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) die zentrale Einrichtung zur Durchführung der europäischen Richtlinie, welche durch das Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G) im deutschen Recht verankert wurde. Die durch die Richtlinie 2006/32/EG angeregten Nationalen Energieeffizienz-Aktionspläne (EEAP)³³ der Bundesrepublik Deutschland sehen spezielle sektorale sowie Sektor übergreifende Einsparmaßnahmen vor.³⁴ Das im Fokus dieser Arbeit stehende produzierende Gewerbe wird u. a. durch das KWK-Gesetz, den KfW Sonderfonds Energieeffizienz in KMU, das Bundesprogramm zur Steigerung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau und die DENA-Druckluft-Kampagne unterstützt. In einem ersten Zwischenbericht der Bundesrepublik Deutschland wurden die bislang erreichten Einsparungen für Industrie und Gewerbe mit 369 PJ/a³⁵ ausgewiesen.³⁶ Insgesamt konnte für Deutschland von Einsparungen in Höhe von 1.113 PJ/a³⁷ berichtet werden.³⁸

Auch auf der Landesebene gibt es Initiativen zur Steigerung der Energieeffizienz. Im Rahmen des Klimaprogramms Bayern 2020 strebt der Freistaat Bayern eine Steigerung der Energieproduktivität von 30 % bis zum Jahr 2020 an (Bezugsjahr 2008).³⁹ Zur Erreichung dieses Ziels wurden konkrete Schritte erarbeitet. Neben verschiedenen Fördermaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden, werden u. a. KMU mit Krediten und Beratungsbeihilfen bei der Steigerung der Energieproduktivität unterstützt, da in diesem Bereich ein hohes Einsparpotenzial erwartet wird. Zudem wird die Forschungsarbeit bezüglich Energieeffizienz in KMU besonders gefördert.⁴⁰

2.2 Bedeutung und Möglichkeiten der Energieeffizienzsteigerung in KMU

Ca. 70 % des gesamten Endenergieverbrauchs der deutschen Industrie wird durch die sechs energieintensiven Branchen Baustoffe, Chemie, Glas, Nichteisen-Metalle, Papier und Stahl verursacht. Dabei ist der industrielle Verbrauch in den letzten 15 Jahren, trotz steigender Produktion, annähernd konstant geblieben (Abbildung 3), wodurch sich die Brennstoff- und Stromintensität deutlich verringert haben.⁴¹ Im Umkehrschluss ist die Energieproduktivität im industriellen Sektor zwischen 1995 und 2000 jährlich um durchschnittlich 3,5 % gestiegen.

³³ BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2011); BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2007)

³⁴ Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Öffentlicher Sektor, Industrie, Verkehr.

³⁵ Einsparungen bis zum Jahr 2013 mit dem Bezugsjahr 2007 (Stromfaktor 1).

³⁶ BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2011)

³⁷ Einsparungen bis zum Jahr 2013 mit dem Bezugsjahr 2007 (Stromfaktor 1).

³⁸ BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (2011, S. 35)

³⁹ BAYERISCHE STAATSREGIERUNG (2009); RIEDL R. (2008)

⁴⁰ U. a. wurde der Forschungsverbund FORETA, in welchem beispielhafte Anwendungen für die Effizienz der Bereitstellung, Nutzung und Speicherung von Energie in kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) entwickelt werden, mit Mitteln des Klimaprogramms Bayern 2020 finanziert. Diese Promotion wurde im Rahmen des Forschungsverbundes FORETA erstellt. BAYERISCHE FORSCHUNGSALLIANZ GMBH (2009)

⁴¹ PROGNOSE AG (2009, S. 32)

Ab dem Jahr 2000 verlangsamte sich diese Entwicklung und ist auf einen Wert von 0,5 % p. a. zurückgefallen (Abbildung 2).⁴²

Die deutsche Wirtschaft ist stark durch KMU geprägt. 68 % der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten⁴³ arbeiten in KMU.⁴⁴ Da in Deutschland der Anteil forschender industrieller KMU relativ hoch ist, veranlassen diese auch einen Großteil der gesamtwirtschaftlichen Innovationsaktivitäten.⁴⁵ Zudem haben kleine und mittlere Unternehmen einen bedeutenden Anteil am deutschen Energieverbrauch. Die Energiekosten von KMU liegen im Durchschnitt bei ca. 5 % der Gesamtkosten, in Industriebetrieben kann dieser Wert sogar um ein Vielfaches höher ausfallen.⁴⁶ In einer Umfrage der PROGNO AG unter KMU beziffern mehr als ein Drittel der Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe ihren Energiekostenanteil auf über 5 %, 13 % schätzen den Anteil auf über 10 %.⁴⁷ Knapp 50 % der Unternehmen dieser Umfrage erachten das Thema Energieeffizienz für wichtig bis sehr wichtig, wobei die Bedeutung mit steigendem Energiekostenanteil zunimmt.⁴⁸

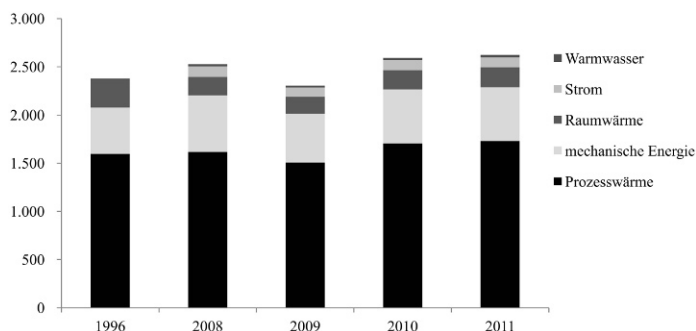


Abbildung 3: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Industrie (PJ/a)⁴⁹

Ogleich in den letzten Jahren bereits starke Energieeinsparungen realisiert wurden und insbesondere die Energieproduktivität des Industriesektors erhöht werden konnte, sind selbst in den energieintensiven Industrien weitere wirtschaftliche Energieeffizienzpotenziale vorhanden. JOCHEM/BRADKE nennen u. a. die Stahl-, Glas-, Zement- und Chemieindustrie, in wel-

⁴² PROGNO AG (2009, S. 38 ff)

⁴³ BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2013)

⁴⁴ Gemäß der EU-Definition für KMU sind dies Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern sowie einem Umsatzerlös kleiner 50 Mio. Euro oder einer Bilanzsumme kleiner 43 Mio. Euro.

⁴⁵ BELITZ H. / EICKELPASCH A. et al. (2012)

⁴⁶ JOCHEM E. / BRADKE H. (2005)

⁴⁷ Vergleichbare Ergebnisse ergaben sich in einer Umfrage der KfW-Bankengruppe. BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005); PROGNO AG (2010, S. 16 f)

⁴⁸ PROGNO AG (2010, S. 17); BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005, S. 10 ff); SCHWARZMEIER V. (2007, S. 13)

⁴⁹ Der Stromverbrauch des Jahres 1996 wurde nicht aufgenommen. STATISTISCHES BUNDESAMT (2013)

chen Einsparungen von bis zu 40 % technisch realisierbar wären und bis zu 20 % aktuell wirtschaftlich sind.⁵⁰ Die PROGNO AG benennt in einer konservativen Schätzung das Einsparpotenzial im produzierenden Gewerbe durch die Einführung bereits am Markt verfügbarer Technik auf ca. 25 %.⁵¹ Das FRAUNHOFER ISI beziffert für die europäische Industrie mögliche jährliche Einsparungen durch Energieeffizienz-Maßnahmen auf insgesamt 100 Milliarden Euro.⁵²

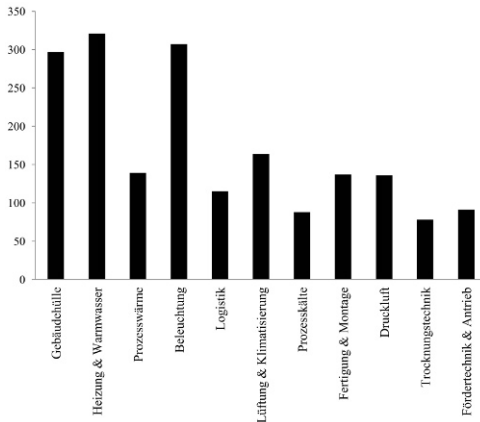


Abbildung 4: Energiesparpotenzial nach Unternehmensbereichen⁵³

Die Ergebnisse (Abbildung 4) der empirischen Untersuchung der PROGNO AG zeigen auf, dass zwei Drittel der Unternehmen Möglichkeiten der Energieeinsparung im eigenen Betrieb sehen, wobei dieser Anteil mit der Unternehmensgröße steigt.⁵⁴ Dabei nannten die Unternehmen insbesondere die Gebäudehülle sowie die Heizung und Warmwasseraufbereitung als die Bereiche mit den größten Einsparpotenzialen. Oftmals wird auch die Beleuchtung angeführt, wobei das Sparpotenzial auf diesem Gebiet als geringer erachtet wird. Die genannten drei Bereiche besitzen nach Einschätzung der KMU nicht nur die größten Potenziale, sondern waren in der Vergangenheit auch vorwiegend Gegenstand von energieeffizienzsteigernden Maßnahmen in KMU.⁵⁵

⁵⁰ JOCHEM E. / BRADKE H. (2005)

⁵¹ PROGNO AG (2007)

⁵² FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SYSTEMTECHNIK UND INNOVATIONSFORSCHUNG ISI (2012)

⁵³ Es wurden insgesamt 644 KMU nach den drei Bereichen ihres Unternehmens mit den größten Energiesparpotenzialen gefragt. Die Ordnung der Unternehmensbereiche (v. l. n. r.) erfolgte nach der Höhe des vermuteten Einsparpotenzials. PROGNO AG (2010)

⁵⁴ PROGNO AG (2010, S. 19); BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005, S. 17 ff)

⁵⁵ PROGNO AG (2010)

2.3 Hemmnisse von Energieeffizienzmaßnahmen in KMU

Wie in Kapitel 2.2 dargestellt, existieren im industriellen Bereich und insbesondere bei KMU hohe technische Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz.⁵⁶ STOLL et al.⁵⁷ gehen bei industriellen KMU von einem Sparpotenzial von 15 % bis 30 % aus. Zur Adoption von technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Ausschöpfung dieser Potenziale ist eine Reihe von Arbeitsschritten nötig, für deren erfolgreiche Bewältigung bestimmte Bedingungen zu erfüllen sind (Abbildung 5).

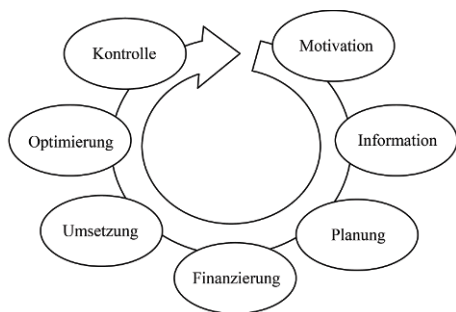


Abbildung 5: Umsetzungsprozess von energieeffizienten Maßnahmen in KMU⁵⁸

Zu Beginn eines Investitionsprozesses bedarf es der Motivation der Entscheidungsträger, sich mit dem Thema Energieeffizienz auseinanderzusetzen. Zudem muss der Informations- und Beratungsbedarf zu decken sein, die finanzielle Tragfähigkeit gewährleistet und die Umsetzung technisch und rechtlich möglich sein. Darüber hinaus sollte eine Kontrolle bzw. weitere Optimierung im Nachgang erfolgen, um ggf. weitere Verbesserungen anzustoßen. Vielfach werden die Potenziale zur energetischen und ökonomischen Optimierung der Produktion nicht genutzt, da bestimmte Hemmnisse in diesem Aktionskreis existieren, welche den Einsatz von energieeffizienten Techniken behindern oder verzögern. Zahlreiche nationale und internationale Untersuchungen befassen sich mit der Identifizierung dieser Hemmnisse, die i. d. R. komplex und verschiedenen Ursprungs sind.⁵⁹ Zur Klassifizierung der Einflussfaktoren bezüglich REN-Maßnahmen existieren verschiedene Vorschläge. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht, welche sich an den Konzepten von SORRELL et al.⁶⁰ und THOLLANDER et al.⁶¹ orientiert und auf verschiedenen empirischen Erhebungen basiert.

⁵⁶ BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005, S. 34); STOLL B. / MEYER P. et al. (2011, S. 19)

⁵⁷ STOLL B. / MEYER P. et al. (2011, S. 20)

⁵⁸ PROGNOSE AG (2010, S. 8)

⁵⁹ BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005); FRAHM T. / GRUBER E. et al. (1997)

⁶⁰ SORRELL S. / SCHLEICH J. et al. (2000, S. 60); THOLLANDER P. / PALM J. et al. (2010, S. 50 ff)

⁶¹ THOLLANDER P. / PALM J. et al. (2010)

Tabelle 1: Klassifizierung von hemmenden Faktoren bei der Einführung von REN-Maßnahmen⁶²

Perspektiven		Theoretische Hemmnisse	Erläuterungen
THOLL-ANDER et al. (2010)	SORRELL et al. (2000)		
Technical System	Ökonomisch - kein Marktversagen	Heterogenität JAFFE A. / STAVINS R. (1994)	Viele Energietechnologien gelten generell als effizient, sind aber nicht in allen Unternehmen anwendbar.
		Versteckte Kosten JAFFE A. / STAVINS R. (1994); OSTERTAG K. (1999)	Manche Studien zu Hemmnissen vernachlässigen Kosten, welche zunächst nicht offensichtlich sind, aber Investitionen ggf. unökonomisch werden lassen. Dazu zählen z. B. Transaktionskosten wie Such- oder Informationskosten.
		Kapitalzugang JAFFE A. / STAVINS R. (1994); HIRST E. / BROWN M. A. (1990)	Finanzierungsprobleme durch z. B. geringe Eigenkapitalausstattung oder fehlende Verfügbarkeit von Krediten.
		Risiko HIRST E. / BROWN M. A. (1990)	Risikoaversion kann zu Forderungen nach sehr kurzen Amortisationszeiten führen, die nicht gegeben sind.
Technological Regime	Ökonomisch - Marktversagen	Unvollkommene Information HOWARTH R. / ANDERSSON B. (1993)	Informationsmangel bezüglich verfügbarer Maßnahmen führt zu einem unökonomisch geringen Einsatz verfügbarer Energiespartechiken.
		Nutzer-Investor-Dilemma JAFFE A. / STAVINS R. (1994); HIRST E. / BROWN M. A. (1990)	Vermieter haben z. B. kaum Anreize, die von den Mietern getragenen Energiekosten durch energiesparende Investitionen zu mindern.
		Adverse Selektion JAFFE A. / STAVINS R. (1994); SANSTAD A. / HOWARTH R. (1994)	Die Energieeffizienz von technischen Anlagen ist kein offensichtliches Merkmal. Es existiert eine Informationsasymmetrie zwischen Anbietern und Käufern, welche energetisch zu suboptimalen Ergebnissen führen kann.
		Prinzipal-Agent-Beziehung JAFFE A. / STAVINS R. (1994)	In Organisationen kann ein Vertrauensproblem zwischen Eigentümer/Entscheider (Prinzipal) und Energiefachmann (Agent) auftreten, wodurch die bestmögliche energiesparende Lösung nicht realisiert wird.
Socio-technical Regime	Verhalten	Informationsform / Kommunikation ⁶³ STERN P. C. / ARONSON E. (1984)	Die Verfügbarkeit von Informationen ist nur ein Aspekt. Bei komplexen Problemen, wie Investitionen in REN-Maßnahmen, ist die Informationsaufbereitung oder die Art und Weise der Kommunikation bedeutend.
		Glaubwürdigkeit und Vertrauen STERN P. C. / ARONSON E. (1984)	Mangelnde Glaubwürdigkeit und Vertrauen in externe Anbieter behindern Investition in REN-Maßnahmen.
		Begrenzte Rationalität SANSTAD A. / HOWARTH R. (1994)	Entscheidungsträger sind durch fehlende Informationen, Zeitmangel oder kognitive und kommunikative Einschränkungen nur begrenzt rational und treffen daher auch suboptimale Entscheidungen.
		Trägheit STERN P. C. / ARONSON E. (1984)	Entscheider lehnen Neuerungen oftmals ab, da sie den sicheren Status quo beibehalten möchten.
		Werte, Einstellungen STERN P. C. (1992)	Umweltorientierte Entscheider setzen energiesparende Maßnahmen häufiger um, weniger umweltorientierte Manager schenken energieeffizienten Investitionen geringere Beachtung.
	Organisation	Macht SORRELL S. / SCHLEICH J. et al. (2000)	Eine geringe Entscheidungsmacht von Umweltmanagern innerhalb einer Organisation führt zu suboptimalen Ergebnissen beim Einsatz von REN-Maßnahmen.
		Kultur SORRELL S. / SCHLEICH J. et al. (2000)	Die Organisationskultur ist die Summe der Werte aller Individuen eines Unternehmens und hat auch einen bedeutenden Einfluss auf umweltbezogene Investitionen.

⁶² In Anlehnung an THOLLANDER P. / PALM J. et al. (2010) und SORRELL S. / SCHLEICH J. et al. (2000).

⁶³ Der Punkt Informationsform/Kommunikation wird nach der Klassifizierung von THOLLANDER et al. (2010) dem „Technological Regime“ zugesprochen.

SORRELL et al.⁶⁴ orientieren sich an der ökonomischen Theorie und klassifizieren zunächst in ökonomische Aspekte mit und ohne Marktversagen. Des Weiteren nennen sie personenbezogene Faktoren und den Einfluss der Organisation. Nach einer weiteren Klassifikation von THOLLANDER et al.⁶⁵ werden die in Tabelle 1 genannten Faktoren nach der Stärke des technischen bzw. persönlichen Einflusses in drei Bereiche geordnet. Im strikt technikbezogenen Bereich („technical system“) sind Faktoren einbezogen, welche personenunabhängig einen starken Bezug zu technischen und ökonomischen Eigenschaften aufweisen. In der „socio-technical“-Klasse sind vorwiegend personenbezogene Faktoren eingeschlossen, die keine Beziehung zu einer bestimmten Technik besitzen. Das „technological regime“ verbindet beide Gruppen und umfasst technische Aspekte, welche stark durch persönliche Faktoren beeinflusst werden.⁶⁶

Zahlreiche KMU-spezifische empirische Studien zeigen Hemmnisse auf einer weniger abstrakten bzw. praxisnäheren Ebene auf (Anhang 1).⁶⁷ Darin werden insbesondere Informationsdefizite zu den Hauptursachen für nicht realisierte Energieeffizienzmaßnahmen genannt.⁶⁸ Gerade in kleinen und mittleren Unternehmen sind REN-Maßnahmen, Energieverbrauchsstrukturen und die Potenziale von Einsparmaßnahmen nicht bekannt, wodurch u. a. keine tragfähigen Investitionsrechnungen erstellt werden können. Dies belegt eine empirische Erhebung der KfW, die aufzeigt, dass einem Viertel der KMU ihre spezifischen Einsparmöglichkeiten unbekannt sind.⁶⁹ Viele Unternehmen unterschätzen zudem die Einspareffekte durch moderne Produktionstechniken.⁷⁰ Darüber hinaus fehlt es an spezialisiertem Personal, welches unternehmensinterne und -externe Informationen sammelt, aufbereitet und Investitionen gegenüber der Geschäftsleitung vertreten kann. Dieses in der Praxis benannte Informationsproblem kann verschiedenen theoretischen Aspekten aus Tabelle 1 zugeordnet werden (Unvollkommene Information, Adverse Selektion, Begrenzte Rationalität, Informationsform/Kommunikation, Prinzipal-Agent-Beziehung). Neben dem allgemeinen Informationsdefizit werden aber auch ökonomische Restriktionen als bedeutend hervorgehoben.⁷¹ Dabei betreffen diese nicht nur die mangelnde finanzielle Ausstattung der Unternehmen (Kapitalzugang), sondern auch zu hohe Renditeerwartung (Risikoaversion) oder die geringe absolute Bedeutung von Energiekosten in Unternehmen. Hemmende politische Rahmenbedingungen oder produktionstechnische Restriktionen (Heterogenität) sind als weitere Faktoren zu nennen, aber insgesamt als weniger bedeutend einzustufen.

⁶⁴ SORRELL S. / SCHLEICH J. et al. (2000, S. 60); THOLLANDER P. / PALM J. et al. (2010, S. 50 ff)

⁶⁵ THOLLANDER P. / PALM J. et al. (2010)

⁶⁶ THOLLANDER P. / PALM J. et al. (2010, S. 58 ff)

⁶⁷ BAUMGARTNER W. / EBERT O.W. (2006); GRUBER E. (1996); SCHMID C. / LAYER G. et al. (2003); SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELTFRAGEN (SRU) (2011, S. 230); BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005); BINE INFORMATIONSDIENST (2000); SCHMID C. / GRUBER E. et al. (2000); EUROCHAMBRES (2010); SCHWARZMEIER V. (2007); DEGROOT H.L. / VERHOEF E.T. et al. (2001); DECANIO S.J. (1998); DECANIO S.J. (1993)

⁶⁸ JOCHEM E. / BRADKE H. (2005); PROGNOSE AG (2007); BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005); SCHWARZMEIER V. (2007, S. 16)

⁶⁹ BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005)

⁷⁰ BÖDE U. / GRUBER E. et al. (2000)

⁷¹ PROGNOSE AG (2007); BRÜGGEMANN A. / KfW-BANKENGRUPPE (2005)

Eine empirische Untersuchung in der für diese Studie relevanten Gartenbaubranche kann die oben genannten Hemmnisse (Anhang 1) bestätigen.⁷² Wie Abbildung 6 zeigt, werden auch im gartenbaulichen Sektor ökonomische Faktoren als bedeutendes Investitionshindernis für energieeffiziente Innovationen erkannt, wobei hierbei insbesondere die Finanzierung genannt wird.⁷³ Nach den Ergebnissen der empirischen Erhebung nimmt zudem die Persönlichkeit des Betriebsleiters starken Einfluss auf die Übernahme energieeffizienter Techniken. 62 % der Befragten bezeichnen diesen Punkt als „sehr bedeutend“. Dabei wird insbesondere die Einstellung gegenüber innovativer Technik, die Ausbildung als auch die Risikobereitschaft genannt.⁷⁴ Weitere Hemmnisse liegen im persönlichen Bereich, der unsicheren Betriebsnachfolge, der Betriebsstruktur, bei politischen Rahmenbedingungen sowie bei der bestehenden, teils inkompatiblen Technik, welche eine Integration innovativer Neuerungen behindert. Auf die zuletzt genannten Aspekte wird in der Studie jedoch nicht näher eingegangen.⁷⁵

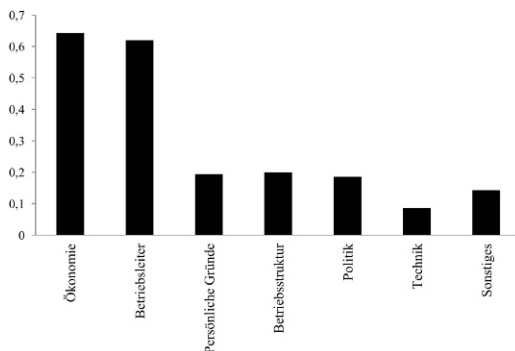


Abbildung 6: Adoptionsfaktoren energiesparender Techniken im Gartenbau⁷⁶

Insgesamt betrachtet zeigen sich insbesondere personen- und organisationsbezogene Hemmnisse bei der Übernahme energieeffizienter Techniken. Sowohl auf der theoretischen (Tabelle 1) als auch auf der mehr praxisorientierten Ebene (Anhang 1) sind Faktoren, welche eine Realisierung wirtschaftlicher REN-Maßnahmen behindern bzw. fördern, mit der Person des Entscheiders oder den Werten, Normen und der Kultur der betreffenden Organisation verbunden. Die hier vorgestellten Ergebnisse der Hemmnisforschung zu REN-Maßnahmen bilden die Grundlage der Problem- bzw. Fragestellung dieser Untersuchung, in welcher insbesondere die Entscheider bezüglich energieeffizienter Investitionen im Mittelpunkt stehen. In KMU, wel-

⁷² GEIDEL K. / FLENKER J. et al. (2011); FLENKER J. / BOKELMANN W. (2011); KUPSCHUS H. (1985)

⁷³ GEIDEL K. / FLENKER J. et al. (2011, S. 24)

⁷⁴ GEIDEL K. / FLENKER J. et al. (2011, S. 20)

⁷⁵ GEIDEL K. / FLENKER J. et al. (2011, S. 37)

⁷⁶ Die dargestellten Werte sind Ergebnisse einer Expertenbefragung (n=35) in der Gartenbaubranche, wobei Mehrfachnennungen möglich waren. GEIDEL K. / FLENKER J. et al. (2011)

che i. d. R. flache Hierarchien aufweisen, ist die Adoption von Innovationen vermutlich in einem starken Maße mit der Person des Betriebsleiters verknüpft. Aus diesem Grund sind weniger ökonomische oder technische Hemmnisse im Fokus dieser Studie, sondern vielmehr die personenbezogenen Adoptionsfaktoren, wie z. B. die Einstellung gegenüber effizienter Technik, umweltbezogene Einstellungen, Innovativität des Betriebsleiters, Absorptionsfähigkeit von Innovationen oder das Involvement bezüglich REN-Maßnahmen. Im nächsten Kapitel wird ein Bezugsrahmen formuliert, der den in Kapitel 4 dargestellten Adoptionsmodellen für energieeffiziente Produktionssysteme eine theoretische Basis bietet.

Adoption energieeffizienter Techniken in KMU
Das Management im Fokus einer empirischen
Untersuchung

Hertel, M.

2014, XVIII, 223 S. 53 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-05743-5