

Entscheidung für Energieeffizienz: Auswirkungen von Kultur, Verhalten und Technikdiffusion in produzierenden KMU in Baden-Württemberg

Ergebnisse des Forschungsprojektes

ENERGIEFORSCHUNGSGESPRÄCHE DISENTIS 2019

23. – 25. Januar 2019, Kloster Disentis



Entscheidung für Energieeffizienz: Auswirkungen von Kultur, Verhalten und Technikdiffusion in produzierenden KMU in Baden- Württemberg

Projektverantwortliche:

REZ HS Reutlingen

Prof. Dr. Sabine Löbbe (Projektleitung)

Werner König, M.A.

EEP Universität Stuttgart

Prof. Dr. Alexander Sauer

Dipl.-Volksw. Stefan M. Büttner

Christian Schneider, M.Sc.

Dominik Morlok

Dipl.-Wi.-Ing Diana Wang

Das Forschungsprojekt wurde mit Mitteln des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg im Rahmen der Programms Innovative Projekte gefördert.



Übersicht

- 1. Forschungsrahmen und Methoden**
- 2. Kernergebnisse**
- 3. Handlungsempfehlungen**



1. Forschungsrahmen und Methoden

Motivation

KMU im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs

- „Energy-efficiency-gap“ [1]
- „Energy-efficiency-paradox“ [2]
- Problematisierung produzierender KMU:
 - Tragende Rolle zur Erreichung der gesteckten Klimaziele
 - „Paradoxon“ – KMU flexibel, aber wenig Resonanz für Umweltbelange [3]
 - In KMU geringere Steigerungen der Energieeffizienz und weniger realisierte Maßnahmen [4]

Kultur und Energieeffizienz im wissenschaftlichen Diskurs

Kultur als Treiber und Barriere:

- „Culture characterized by environmental values“ ermutigt zu Investitionen in Maßnahmen [5]
- „cultured people ... sensitive with the topic“ unternehmen mehr [6]
- „Die heimlichsten, jedoch machtvollsten Hindernisse „are more about culture and institutions than engineering and science“ [7]

Beschwörung eines neuen Ethos:

- „Paradigmenwechsel im Denken“ [8]
- „Kopernikanische Wende“ [9]
- „An die Stelle von ‚maximaler Gewinn aus minimalen Kapital‘ muss ‚maximaler Gewinn aus minimalen Ressourcen‘ treten“ [10]

- Gesellschaftliche Bedeutung von KMU und ihr Beitrag zur Erreichung der Klimaziele
- Unzulängliche Berücksichtigung und Fassung von Kultur in der Energieeffizienzforschung

Projekt
„EntschEff“



1. Forschungsrahmen und Methoden

Forschungsrahmen und -ziele

Projekt-Rahmen

- Gefördert vom MWK Baden-Württemberg – Ausschreibung „Innovative Projekte“
- Dauer: 24 Monate, Start: Oktober 2016
- Kooperationsprojekt
- Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft
- Zusammenarbeit mit 11 KMU aus Baden-Württemberg
- Studie mit 2 empirischen Teilen: Fallstudien (REZ) und Fragebogenergebnisse (EEP+REZ)

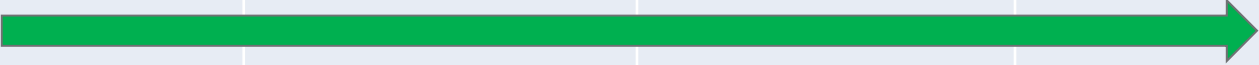
Forschungsziele

- Verständnis über Entscheidungsprozesse für Energiesparen und Einsatz energieeffizienter Technologien vertiefen
- die Haupttreiber von Verhalten und Entscheidungen für Energiesparen und den Einsatz energieeffizienter Technologien identifizieren
- Handlungsempfehlungen für verbesserte Instrumente und Kommunikationsstrategien
- Energieeffizienzpotentiale in den teilnehmenden KMU nachhaltig heben helfen.



1. Forschungsrahmen und Methoden

Forschungsprozess und -strategie

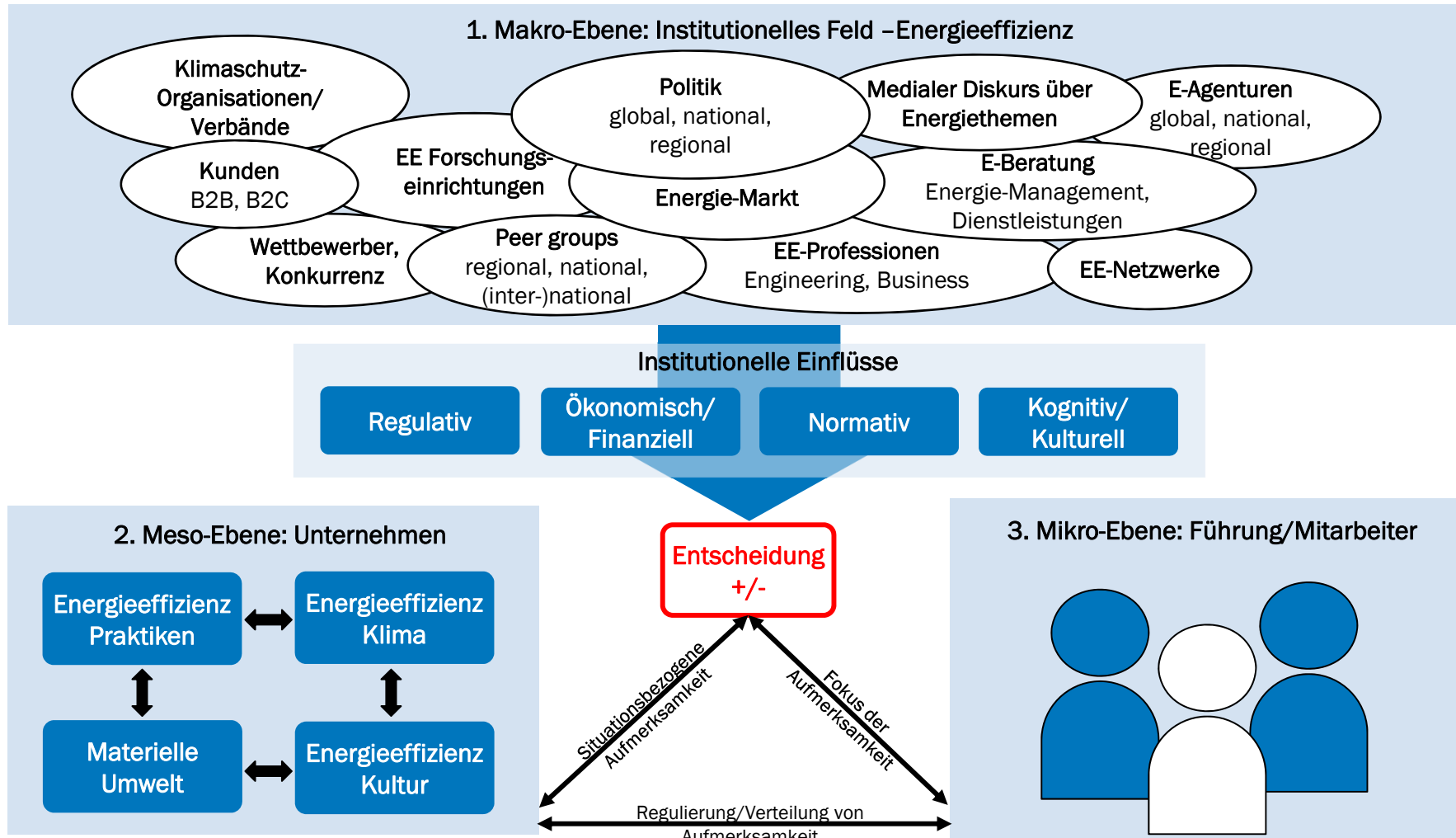
	Empirische Teile			
Phase	1. Analyse-System	2. Qualitative Analyse	3. Quantitative Analyse	4. Integrative Analyse
Abfolge				
Erkenntnis-Fokus	Theorie	Exploration und Theoriegenerierung	Kausalität und Deskription	Praxis
Zielsetzung	Fundierung Anschlussfähigkeit	Verständnis von Entscheidungslogiken Suche nach treibenden Prozessen	Positive Indikatoren Generalisierbarkeit Darstellung der Situation	Schlussfolgerungen und Empfehlungen Ergebnisverbreitung
Erhebung	Literatur Fallstudien	<i>Fallstudien (11 Unternehmen)</i>	<i>Fragebogenerhebung (500 KMU)</i>	Diskussion
Verantwortung	REZ	REZ	EEP+REZ	REZ+EEP



1. Forschungsrahmen und Methoden

Analysesystem:

Theoretische Perspektive und Orientierungsschema



1. Forschungsrahmen und Methoden

Methoden

Qualitative Analyse

- 11 Fallstudien (Qualitative Organisationsanalysen [11])
- Erhebungsmethoden: Qualitative Gespräche, Beobachtungen
- Gespräche mit unterschiedlichen Unternehmensmitgliedern (Geschäftsführung bis Azubis)
- Auswertungsmethode: Systemanalyse [12]
- Basis zur Entwicklung des Analysesystems und der Fragebogenkonzeption

Quantitative Analyse

- Sample: 500 KMU aus Baden-Württemberg
- 28 Fragen (+ weitere Unterfragen)
- Fragen zur Bedeutung von Energieeffizienz, Maßnahmen, Fördermaßnahmen, Einfluss des Unternehmensumfelds, der Relevanz von Mitarbeiterverhalten, Finanzierung, etc. (vgl. Fragebogen)
- Erhebungszeitraum: Mai-Juni 2018
- Auswertung: Deskriptiv und analytisch (Korrelations- und Regressionsanalysen)



1. Forschungsrahmen und Methoden

Qualitative Analyse: Fallstudien – Übersicht

Unternehmen	Anzahl MA	Branche	WZ 2008 Code
Adelhelm GmbH	ca. 110	Oberflächentechnik	25
BKW GmbH + KÜMA GmbH&Co.KG	ca. 90	Maschinenbau	28
C&C Bark Metalldruckguss und Formenbau GmbH	ca. 70	Metallverarbeitung	25
Gutbrod Fenster und Türen GmbH & Co. KG	ca. 135	Verarbeitung von Holz, Kunststoff und Aluminium	22
Hans G. Hauri KG Mineralstoffwerke	ca. 115	Verarbeitung von Steinen und Erden	8
KlingeLe Papierwerke GmbH & Co. KG Wellpappenwerk Grunbach	ca. 240	Papierverarbeitung	17
Mader GmbH & Co KG	ca. 85	Maschinenbau, Dienstleistung u. Beratung	28
NovoPlan GmbH Oberflächen- und Werkstofftechnik	ca. 45	Oberflächentechnik	25
Profiltec Spezialmaschinen GmbH	ca. 20	Maschinenbau	28
Zahoransky AG	ca. 340	Maschinenbau	28
Zellaerosol GmbH	ca. 85	Herstellung von chemischen Erzeugn.	20

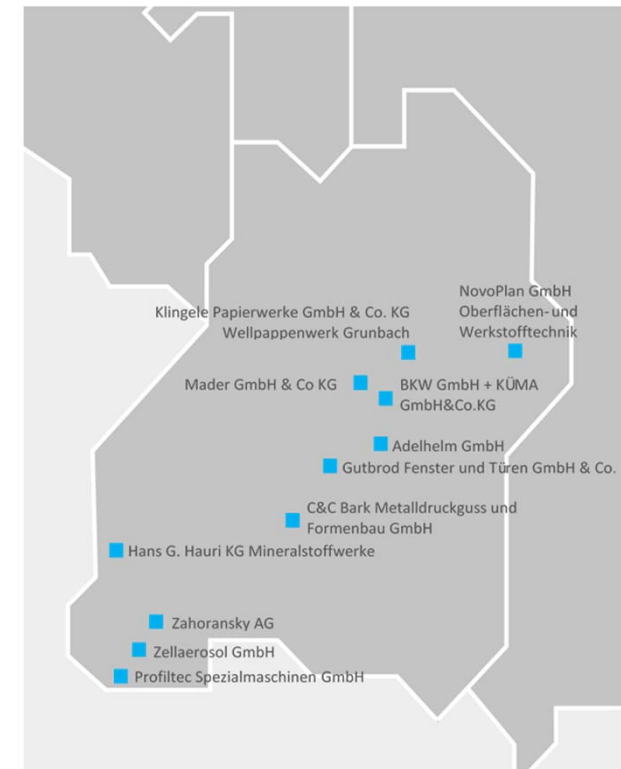


Abbildung: Geographische Verteilung der teilnehmenden KMU an der Studie.

Tabelle: Übersicht der teilnehmenden KMU an der Studie.



Übersicht

- 1. Forschungsrahmen und Methoden**
- 2. Kernergebnisse**
- 3. Handlungsempfehlungen**



2. Kernergebnisse

Haupttreiber der Entscheidungen für Energieeffizienz

- 1 Die Bedeutung von Energieeffizienz als Referenzrahmen der Entscheidungen
- 2 Die Relevanz der Einbettung von Energieeffizienz in die Unternehmensstrategie
- 3 Energieeffizienz als Führungsprozess
- 4 Die Vielfalt an Praktiken und Energieeffizienzmaßnahmen als Treiber für Energieeffizienz
- 5 Die Relevanz des Mitarbeiterverhaltens für die KMU zur Steigerung von Energieeffizienz
- 6 Bedarf und Relevanz von Energiemanagement
- 7 Energieeffizienz-Kultur als Einfluss- und Zielgröße
- 8 Der Einfluss von Gesellschaft und Umfeld auf die Entscheidung für Energieeffizienz



2. Kernergebnisse

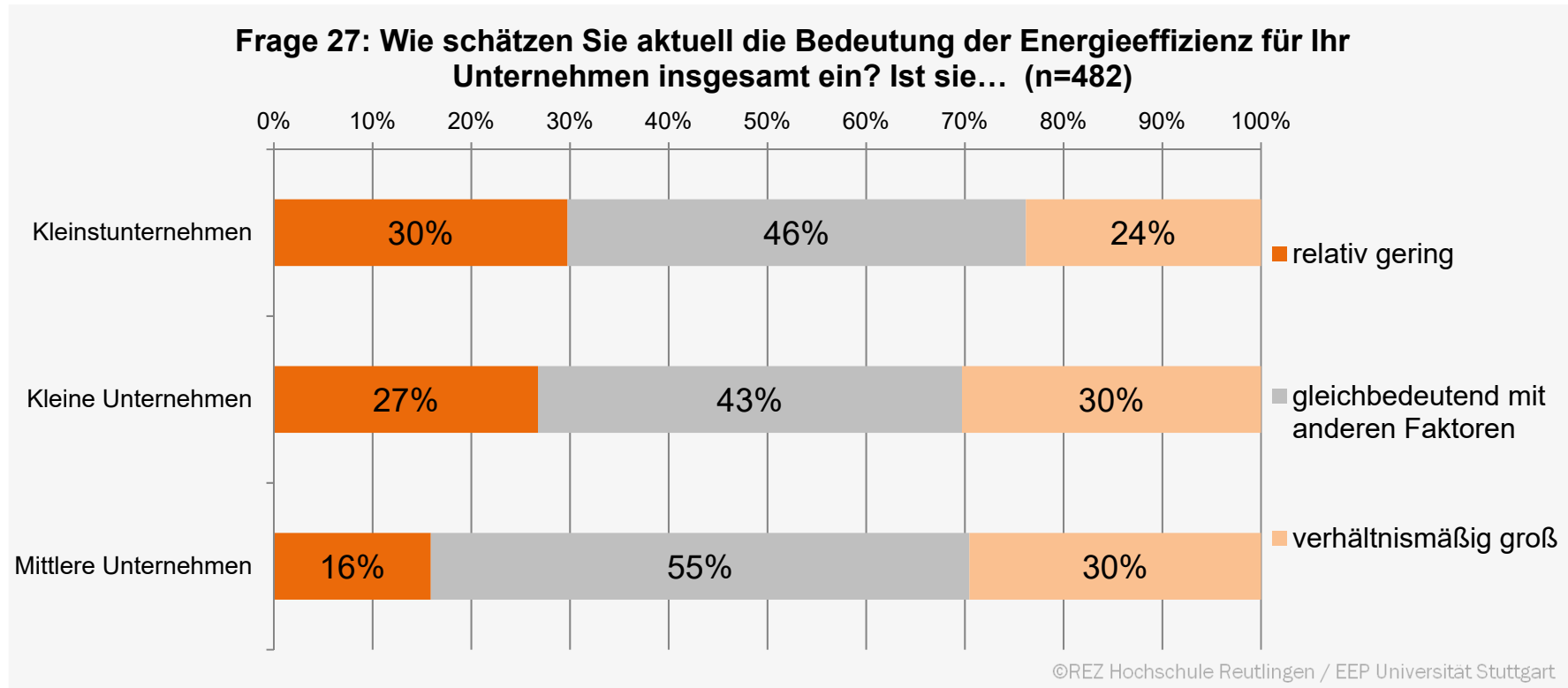
1. Die Bedeutung von Energieeffizienz als Referenzrahmen der Entscheidungen

- Bedeutung von Energieeffizienz entscheidet darüber, wie das Thema im Unternehmen interpretiert, damit umgegangen und entschieden wird.
- Bedeutung von Energieeffizienz im Plural:
 - Unterschiedliche Bedeutung für das Unternehmen und die Mitarbeiter
 - Manifeste und latente Bedeutungen
 - Mannigfaltige Bedeutungen von Energieeffizienz für die KMU
- Die Bedeutungen von Energieeffizienz für die KMU richten sich:
 - nach internen Kriterien (z.B. Kostensenkung, Wirtschaftlichkeit oder Zukunftssicherung)
 - nach externen Kriterien (z.B. soziale oder ökologische Verantwortung, Modernität, Fortschritt oder der Wunsch nach einer positiven Außendarstellung)

- Die Bedeutung von Energieeffizienz für die KMU und ihre Mitarbeiter muss multifunktional sein.

2. Kernergebnisse

Aktuelle Bedeutung von Energieeffizienz für KMU in Baden-Württemberg



- Energieeffizienz ist für die KMU ein grundsätzlich bedeutsames Thema, das größtenteils gleichbedeutend mit anderen Faktoren betrachtet wird.
- Nach Energiebedarf der KMU zeigen sich nur unwesentliche Unterschiede.

2. Kernergebnisse

2. Die Relevanz der Einbettung von Energieeffizienz in die Unternehmensstrategie

- Die konsequente **Einbettung von Energieeffizienz in die Unternehmensstrategie** wirkt sich **positiv** auf die Etablierung des Themas im Unternehmen und die Entscheidungen für Energieeffizienzmaßnahmen aus.
- Mit anderen Worten: Energieeffizienz darf kein Randthema im Unternehmen sein.
- Das Vorhandensein einer Energieeffizienzstrategie zeigt sich wirkmächtiger als typische Strukturmerkmale wie die Unternehmensgröße oder der Energiebedarf.

- Je stärker Energieeffizienz in der Unternehmensstrategie eingebettet ist, desto eher werden Energieeffizienzpotentiale ausgeschöpft.

2. Kernergebnisse

3. Energieeffizienz als Führungsprozess

- Ein Unternehmen energieeffizient zu gestalten bedeutet in der Regel einen **dauerhaften Veränderungsprozess** in Gang zu setzen.
- Dieser Veränderungsprozess umfasst in der Praxis häufig eine Reihe **unterschiedlicher Maßnahmen** – von der **Mitarbeitersensibilisierung** bis zu **technischen Investitionen** und deren **Implementationen** und **Optimierungen**.
- Energieeffizienz stellt somit eine **anspruchsvolle Führungsaufgabe** dar, die jedoch nicht nur die **zentrale Führung** betrifft, sondern insbesondere **Schlüsselpersonen** („Energieeffizienz-Agenten“) miteinschließt.
- Energieeffizienz erfordert von diesen Personen eine **breites Spektrum an Kompetenzen** (technisch bis sozial).

- Die Unternehmensführung muss die Bedeutungen von Energieeffizienz für das Unternehmen **aktiv schaffen**, die **Aufmerksamkeit für Energieeffizienz dezentralisieren**, **Fachwissen interdisziplinär zusammenzubringen**, kurzum **Energieeffizienz organisieren**.

2. Kernergebnisse

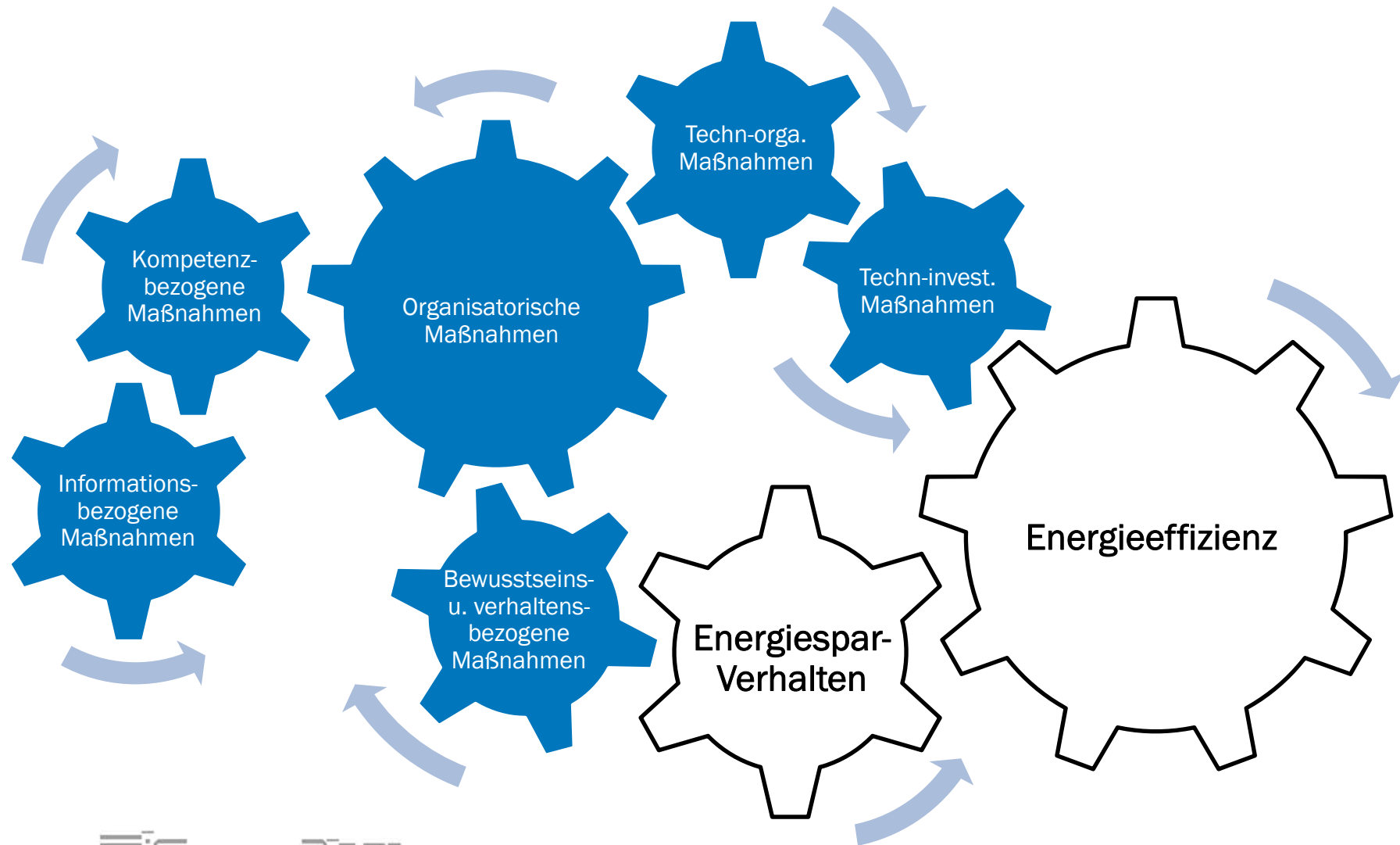
4. Die Vielfalt an Praktiken und Energieeffizienzmaßnahmen als Treiber für Energieeffizienz

- Je mehr ein breites Spektrum an – von technischen bis zu bewusstseinsbezogenen – Maßnahmen umgesetzt wird, desto stärker wird Energieeffizienz etabliert und verbessert die Energieeffizienzkultur im Unternehmen.
- So wichtig technische Maßnahmen aus der Sicht von den KMU sind,
 - so abhängig sind diese auch von anderen Maßnahmen (z.B. organisatorisch, informations- oder kompetenzbezogen)
 - oder ergänzen sich (z.B. bewusstseinsbezogen).

- Die Wahrscheinlichkeit Energieeffizienzpotentiale im Unternehmen zu heben, steigt mit der Vielfalt an Maßnahmen grundsätzlich an.

2. Kernergebnisse

Maßnahmen-Vielfalt in Bewegung



2. Kernergebnisse

5. Die Relevanz des Mitarbeiterverhaltens für die KMU zur Steigerung von Energieeffizienz

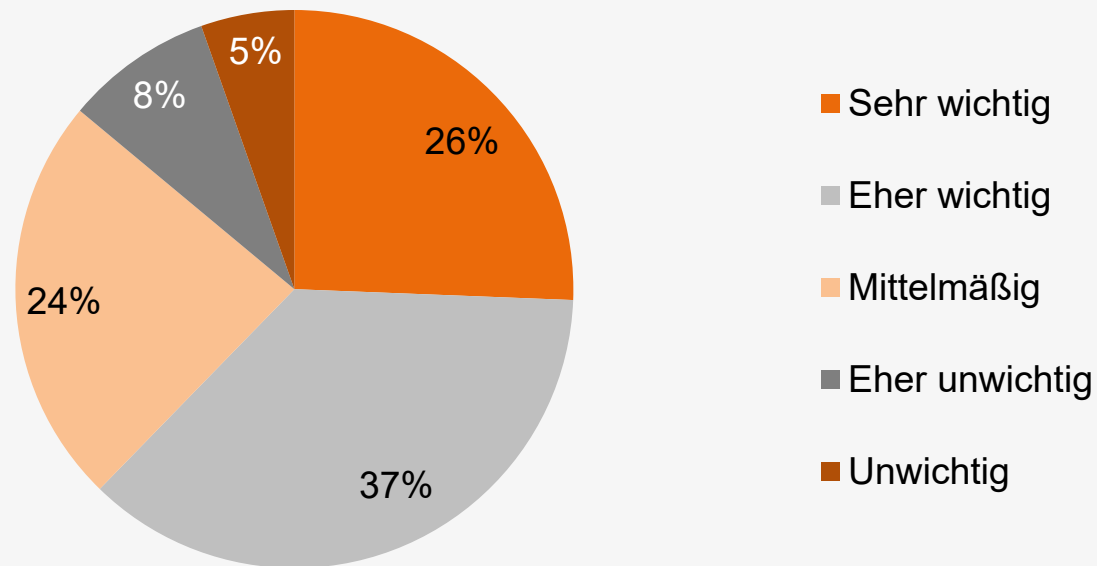
- Werden Mitarbeiter und ihr Verhalten vom Unternehmen als relevante Größe zur Steigerung der Energieeffizienz betrachtet und bei entsprechenden Maßnahmen gefördert und unterstützt, trägt das zu einer starken und vor allem langfristigen Energieeffizienz-Kultur bei.
- Sensibilisierte Mitarbeiter sind daher ein häufiges Ziel der KMU.
- Dass nicht nur die Unternehmen, sondern auch die Gesellschaft Ihren Teil zur Sensibilisierung beiträgt, zeigte sich im Rahmen der Forschung als latenter Wunsch und mitunter manifest geäußerte Bitte.

- Sensibilisierung als der wichtigste Führungsgrundsatz.

2. Kernergebnisse

Mitarbeiterverhalten als wichtiger Beitrag für KMU

Frage 9: Wie wichtig schätzen Sie das Verhalten der Mitarbeiter im Unternehmen als Beitrag für das Gelingen von Energieeinsparungen ein? (n=480)




©REZ Hochschule Reutlingen / EEP Universität Stuttgart

- Knapp zwei Drittel der KMU (63%) schätzt die Bedeutung von energiesparendem Verhalten der Mitarbeiter im Arbeitsalltag für wichtig ein.
- Nur 13% schätzen die Bedeutung von Mitarbeiterverhalten als eher oder ganz unwichtig ein.
- Kaum nennenswerte Unterschiede nach Energiebedarf und Unternehmensgröße.

2. Kernergebnisse

Führungsstrategien der KMU zur Förderung von energiesparendem Verhalten

Führungsstrategien	Beispiel	Ziel & Logik	
<i>Sensibilisierung</i>	Information, Schulungen	Bewusstseinsbildung und Aufmerksamkeitslenkung	 <p>„soft“ „hard“</p>
Motivation	Strukturelle Anreize, +/- Sanktionen, Rollen und Verantwortungen	Förderung von Eigeninteresse	
Verhaltensmaßgaben	Regeln: Formal und informell, unverbindlich bis rigoros, vage bis explizit	Herstellung von Konformität, Stabilisierung	
Automatisierung	Technische Einrichtungen und Steuerungen	Vermeidung, Verschwendungsrisiko Mensch	



2. Kernergebnisse

6. Bedarf und Relevanz von Energiemanagement

- Die Integration von Energieeffizienzstrategie, ein breites Spektrum an Maßnahmen und die Einbeziehung bzw. Sensibilisierung der Mitarbeiter definieren erfolgreiches Energiemanagement.
- Energiemanagement muss/soll nicht synonym mit der Managementnorm ISO 50001 gedacht werden.
- Implementierung eines normgerechten Energiemanagementsystems nicht für jedes KMU eine gangbare Option – insbesondere für Kleinstunternehmen
- Mangelnde personale Ressourcen – notwendiger administrativer Aufwand sprechen dagegen.
- KMU können auch dann wirkungsvolles Energiemanagement betreiben, ohne sich an eine Norm zu binden
- Außerdem: Implementierung eines Managementsystems nicht notwendigerweise immer eine Garantie für dessen Wirksamkeit

▪ Energiemanagement als Notwendigkeit und Mittel zur Steigerung von Energieeffizienz und Verbesserung der Energieeffizienzkultur.

2. Kernergebnisse

7. Energieeffizienz-Kultur als Einfluss- und Zielgröße

- Eine „starke“ Energieeffizienz-Kultur in einem Unternehmen macht sich daran bemerkbar, wie selbstverständlich mit der Thematik in einem Unternehmen umgegangen wird
- Eine solche Kultur wird zum Beispiel daran sichtbar, wer im Unternehmen für Energieeffizienz verantwortlich gesehen wird, wie Verantwortung und Aufmerksamkeit verteilt werden, welches Spektrum an Maßnahmen eingesetzt wird oder wie allgemein im Unternehmensalltag mit Energie umgegangen wird.
- Energiemanagement und ein entsprechendes Führungsverhalten beeinflussen wesentlich die Energieeffizienzkultur im Unternehmen.

- Eine starke Energieeffizienzkultur definiert in diesem Sinne die Zielgröße und stellt auch das normative Ideal dar.

2. Kernergebnisse

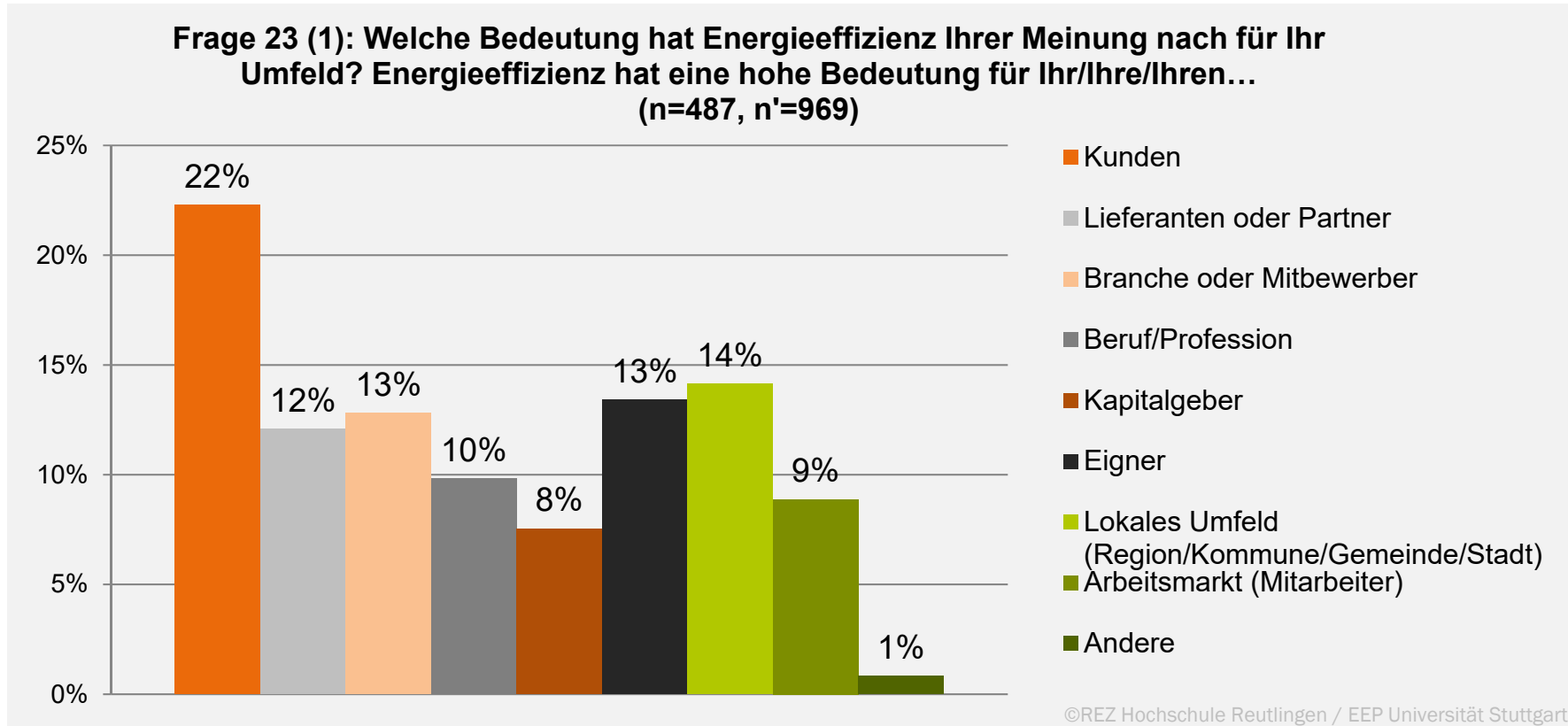
8. Der Einfluss von Gesellschaft und Umfeld auf die Entscheidung für Energieeffizienz

- Dass sich Energieeffizienz als eine kulturelle Selbstverständlichkeit vollzieht, dafür tragen neben Unternehmen und deren Führung, auch das Unternehmensumfeld und breite Gesellschaft Verantwortung.
- Wenn von den Unternehmen davon ausgegangen wird, dass Energieeffizienz auch für das Unternehmensumfeld eine hohe Bedeutung besitzt, werden Entscheidungen für Energieeffizienz wahrscheinlicher

- Es liegt daher an den *Unternehmen* und der *Gesellschaft*, die Wahrscheinlichkeit für Entscheidungen für Energieeffizienz zu steigern.

2. Kernergebnisse

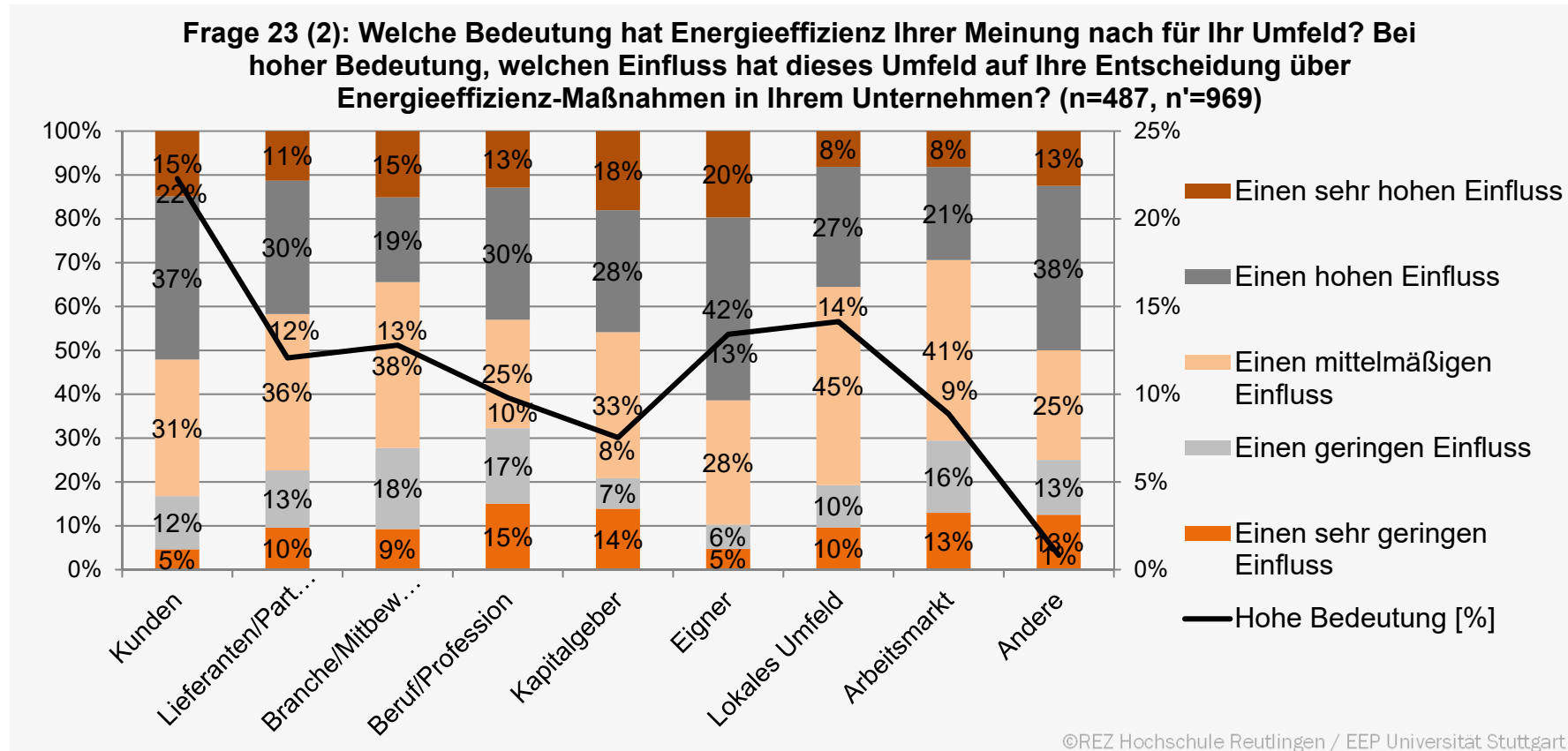
Bedeutung von Energieeffizienz für das Umfeld der KMU



- Kunden sprechen die KMU am ehesten zu, dass Energieeffizienz für sie eine hohe Bedeutung hat.
- Deutlich geringer, aber auf ähnlichem Niveau liegen das lokale Umfeld, Branchenakteure und Eigner.

2. Kernergebnisse

Stellenwert des Umfelds für die Entscheidung



- Kunden üben den höchsten Einfluss auf die Energieeffizienz-Entscheidung aus.
- Dem lokalen Umfeld wird gegenüber ein geringerer, dennoch beachtenswerter Einfluss zugeschrieben, ähnlich auch den Branchenpartnern und Lieferanten.

Übersicht

- 1. Forschungsrahmen und Methoden**
- 2. Kernergebnisse**
- 3. Handlungsempfehlungen**



3. Handlungsempfehlungen

Empfehlungen an Unternehmen, Politik und Umfeldakteure

- Die in der Studie angelegte ganzheitliche, systemische Sichtweise sollte in Forschung und Praxis gestärkt werden.
- KMU sollten Energiemanagement, also die Integration von Energieeffizienz in die Unternehmensstrategie, ein breites Spektrum an Maßnahmen und die Einbeziehung bzw. Sensibilisierung der Mitarbeiter verstärkt etablieren.
- Der Status von Energieberatung für KMU sollte verbessert werden – durch qualitative Aufwertung der Energieberatung.
- Politik, Verwaltung sollten das gesamtgesellschaftliche Bewusstsein für Energieeffizienz weiterhin stärken.
- Das Bewusstsein und individuelle Kompetenzen für Energieeffizienz sollte in den Berufsbildern gefördert werden.
- Die administrativen Rahmenbedingungen finanzieller Fördermaßnahmen sollten verbessert werden.



Diskussion

Diskussion



Was möchte ich noch wissen?
Worüber möchte ich mehr erfahren?



Offene Fragen?



Kontakt

Reutlinger Energiezentrum für Dezentrale
Energiesysteme und Energieeffizienz
(REZ)
Hochschule Reutlingen

Institut für Energieeffizienz in der
Produktion (EEP)
Universität Stuttgart

Prof. Dr. Sabine Löbbe (Leitung)

Sabine.Loebbe@Reutlingen-University.de

Tel.: +49 7121 271-7127

Werner König M.A.

Werner.Koenig@Reutlingen-University.de

Tel.: +49 7121 271-7136

Prof. Dr. Alexander Sauer

Alexander.Sauer@eep.uni-stuttgart.de

Tel.: +49 711 970-3600

Dipl.-Volksw. Stefan M. Büttner

Stefan.Buettner@eep.uni-stuttgart.de

Tel.: +49 711 970-1156



Literatur

- [1] Jaffe, A.B, and Robert N Stavins, R.N., 1994: The Energy Paradox and the Diffusion of Conservation Technology. *Resource and Energy Economics*, 16, 91–122.
- [2] DeCANIO, S., 1998: The efficiency paradox: bureaucratic and organizational barriers to profitable energy-saving investments. *Energy Policy* 26 (5), 441-454.
- [3] Wehrmeyer, W. 2000: Editorial. *Journal of Greener Management* 30, 3–4.
- [4] EUROPEAN COMMISSION, 2008: Observatory of European SMEs summery survey of the observatory of European SMEs.
- [5] Sorrell, Steve, Schleich, Joachim, et al., 2000: Reducing Barriers to Energy Efficiency in Public and Private Organizations. Final report to the European Commission. University of Brighton.
- [6] Cagno, E.; Trianni, A., 2013: Exploring drivers for energy efficiency within small- and medium-sized enterprises: first evidences from Italian manufacturing enterprises. *Applied Energy*, Vol. 104, 276-85.
- [7] Sovacool, B.K., 2009: The cultural barriers to renewable energy and energy efficiency in the United States. *Technology in Society*, Vol. 31, 365-373.
- [8] Hesselbach, J., 2012: Energie- und klimaeffiziente Produktion: Grundlagen, Leitlinien und Praxisbeispiele. Vieweg+Teubner Verlag/Springer Fachmedien: Wiesbaden.
- [9] Stamer, H.U., 2008: Energieeffizienz: Vor uns eine kopernikanische Wende? *IKB aktuell*, Nr. 914.
- [10] Neugebauer, R. et al., 2008: Energieeffizienz in der Produktion: Untersuchung zum Handlungs- und Forschungsbedarf der Fraunhofer Gesellschaft: München.
- [11] Ybema, S.; Yanow, D.; Wels, H.; Kamsteeg, F., 2009: *Organizational Ethnography. Studying the complexities of everyday life*. SAGE Publications Ltd.: Thousand Oaks, California.
- [12] Froschauer, U.; Lueger, M., 2003: *Das qualitative Interview. Zur Praxis interpretativer Analyse sozialer Systeme*. Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien.

