

FFE

**Impulsvortrag zum
Energiegipfel Bayern –
AG 2 Energieeffizienz &
Energieeinsparung**

Anna Gruber
10.04.2019

2019

1. Energiebilanz
2. Historische und zukünftige Entwicklung des Energieverbrauchs
3. Energieeffizienzpotenziale
4. Hemmnisse

Die Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH – Tochterunternehmen der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.



Hintergrund

- Unabhängige Institution mit Schwerpunkt der aktuellen Fragestellungen der Energiewirtschaft & -technik
- Mittels Forschung und Dienstleistungen im Bereich der Datenerhebung, Potenzial- und Maßnahmenentwicklung wird der Fokus auf praxisrelevante Ergebnisse gelegt

Entwicklung FfE e.V.

- Gründung 1949 in Karlsruhe
- Kooperation mit der TU München
- Mutter der FfE GmbH
- Leitmotiv: Forschung schafft Wissen



Eckdaten FfE GmbH

- Gründung 2001
- Wissenschaft und Beratung
- 12 Mitarbeiter im operativen Bereich
- Leitmotiv: Wissen schafft Praxis

Umsetzung

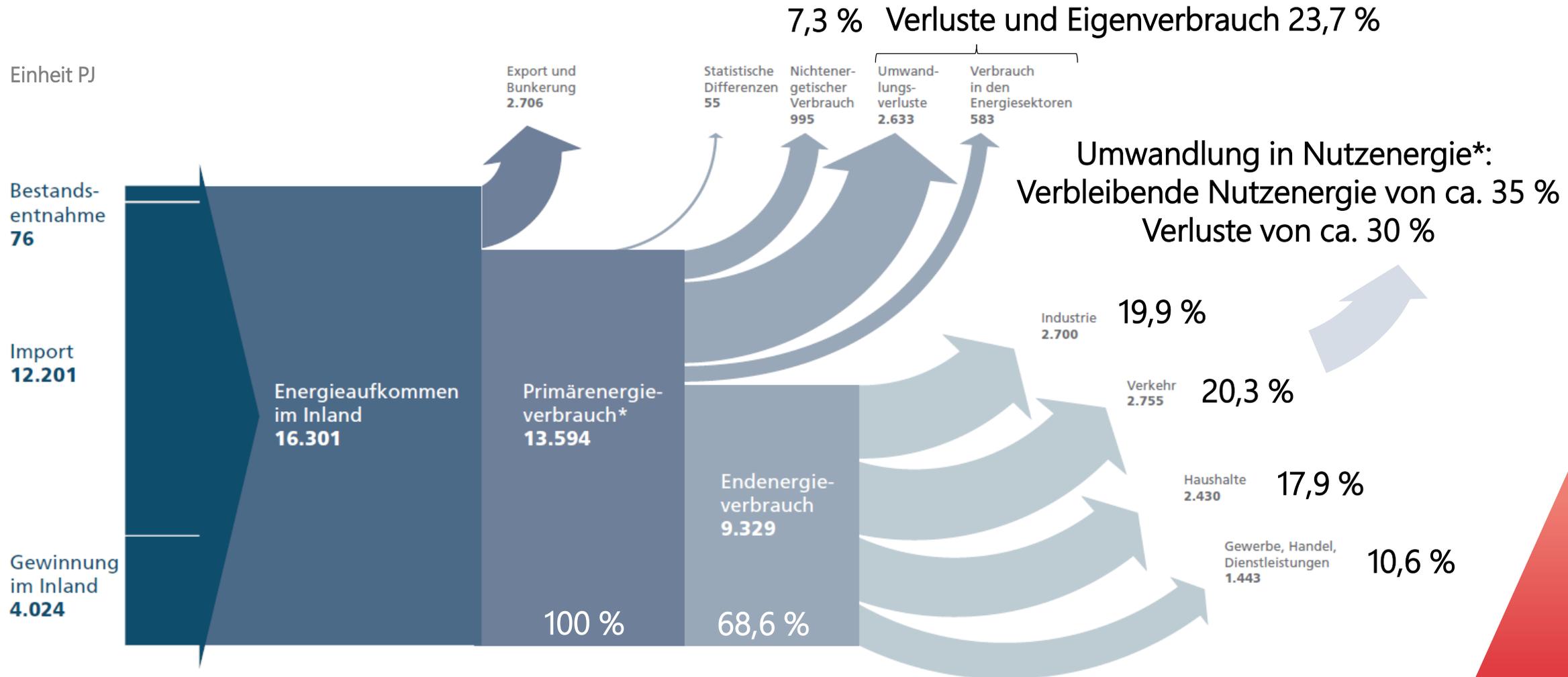
- Industrielles Energiemanagement
Energieeffizienz-Netzwerke
- Regionales Energiemanagement
Energie- und Klimaschutzkonzepte

- System & Markt
z.B. Wert von Flexibilität; Preisprognosen
- Daten & Geschäftsmodelle
z.B. im Bereich Blockchain, Smart-Meter

Analysen

Energiebilanz

Energiebilanz für Deutschland für das Jahr 2017

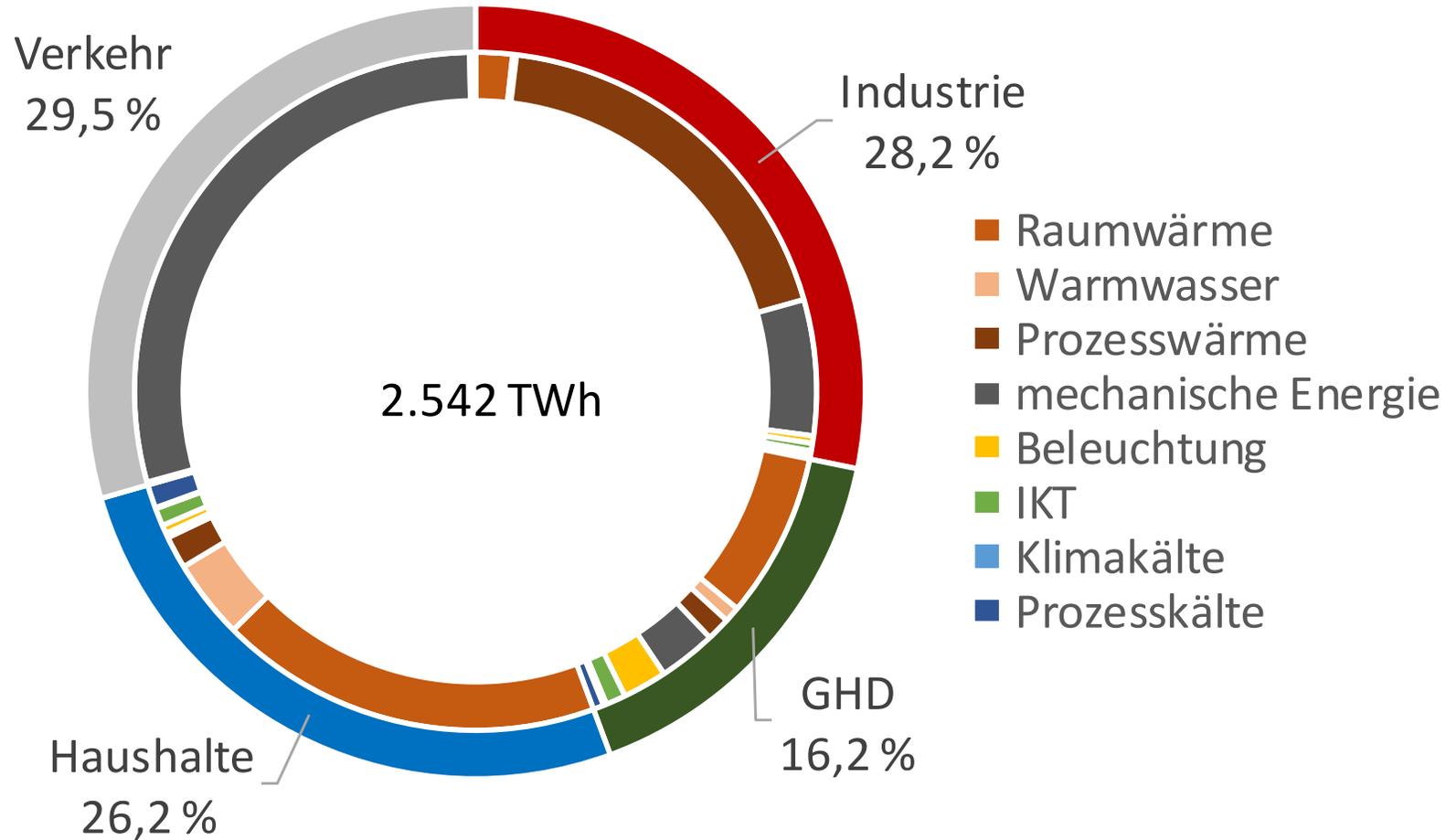


Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 07/2018

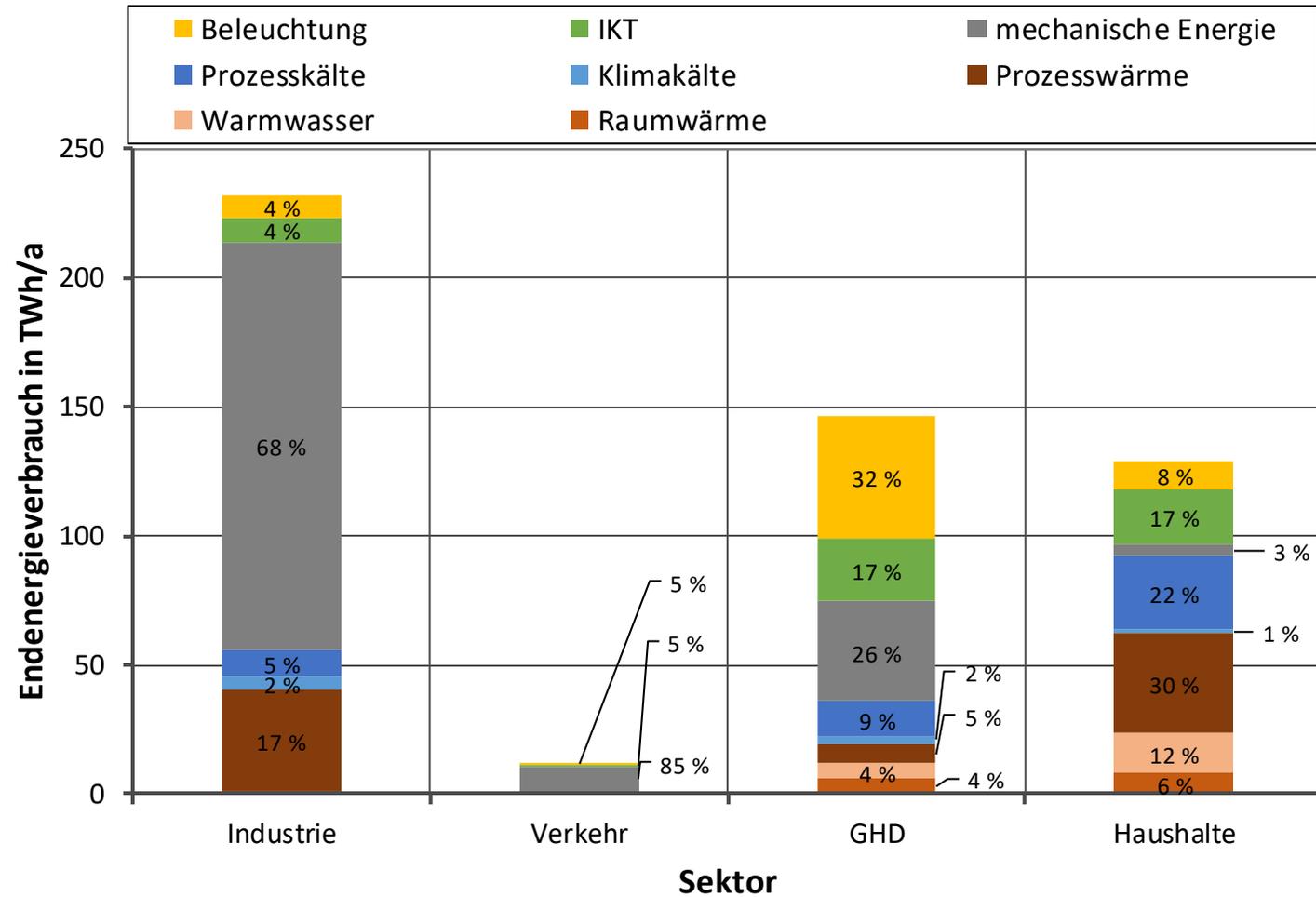
* Umwandlung in Nutzenergie wird mittlerweile nicht mehr angegeben. Werte von 2012 lagen bei einer Nutzenergie von insgesamt 34,1% bezogen auf den Primärenergieverbrauch von 100 % Umrechnung PJ in TWh: PJ/3,6 = TWh

Endenergieverbrauch nach Sektoren und Anwendungsarten 2017

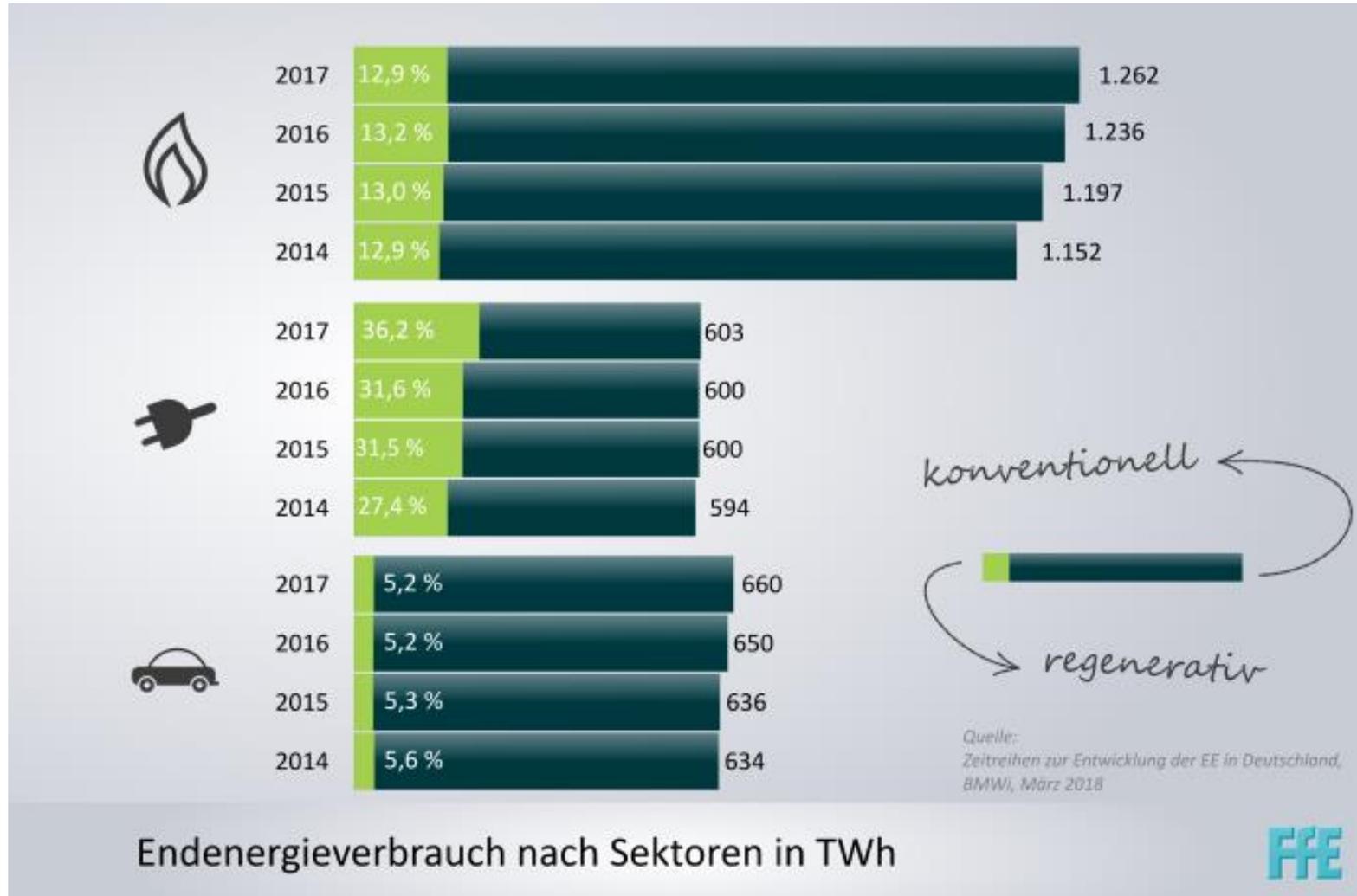
Endenergiebedarf nach Sektoren und Anwendungsart



Stromverbrauch nach Sektoren und Anwendungsarten 2017



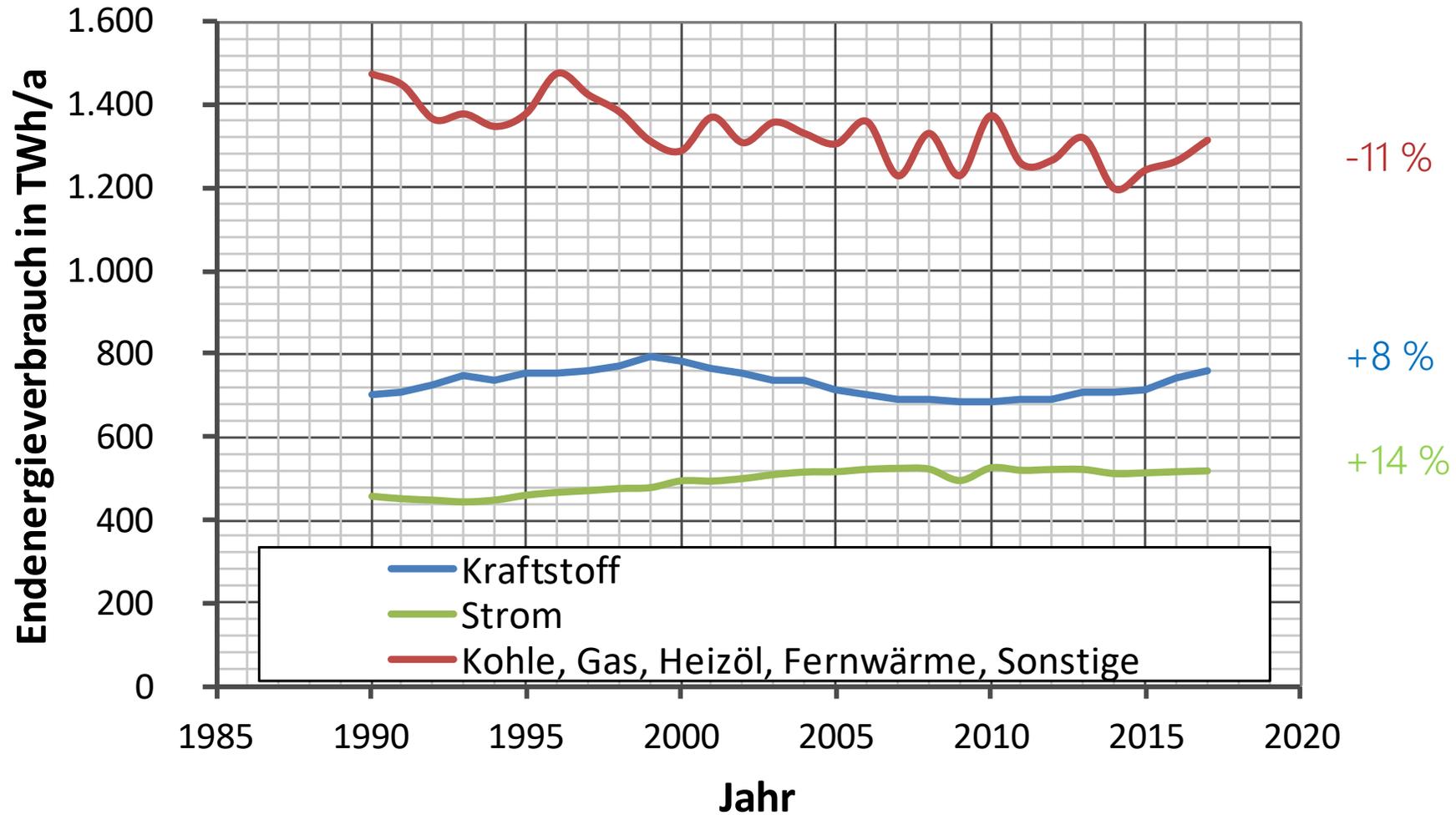
Erneuerbare Energien und sektorale Verbräuche



Fazit: Im Strombereich wurde bereits deutlich mehr umgesetzt als in den anderen Bereichen

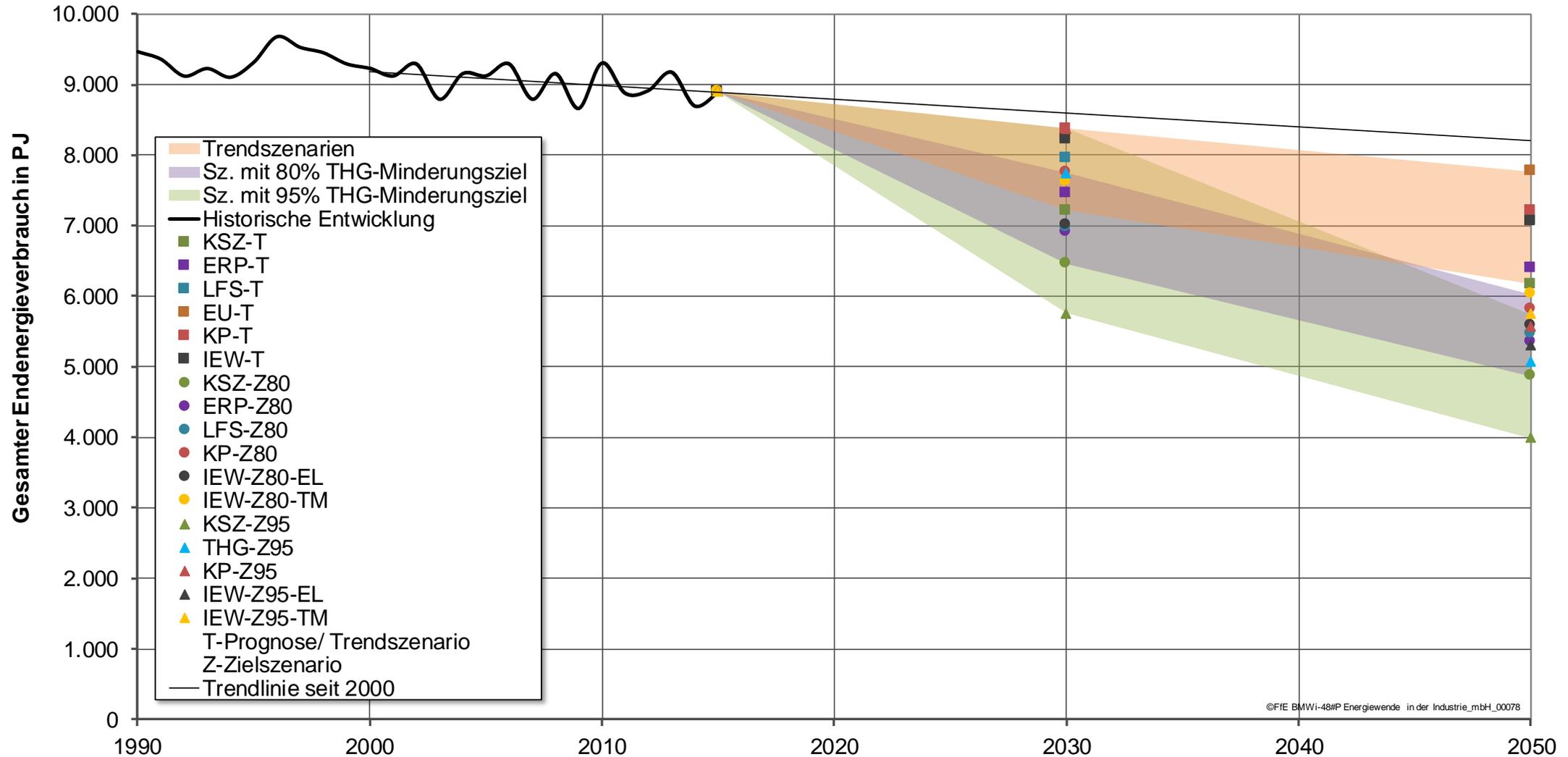
Historische und zukünftige Entwicklung des Energieverbrauchs

Historische Entwicklung des Endenergieverbrauchs



Zukünftige Entwicklung des Endenergieverbrauchs

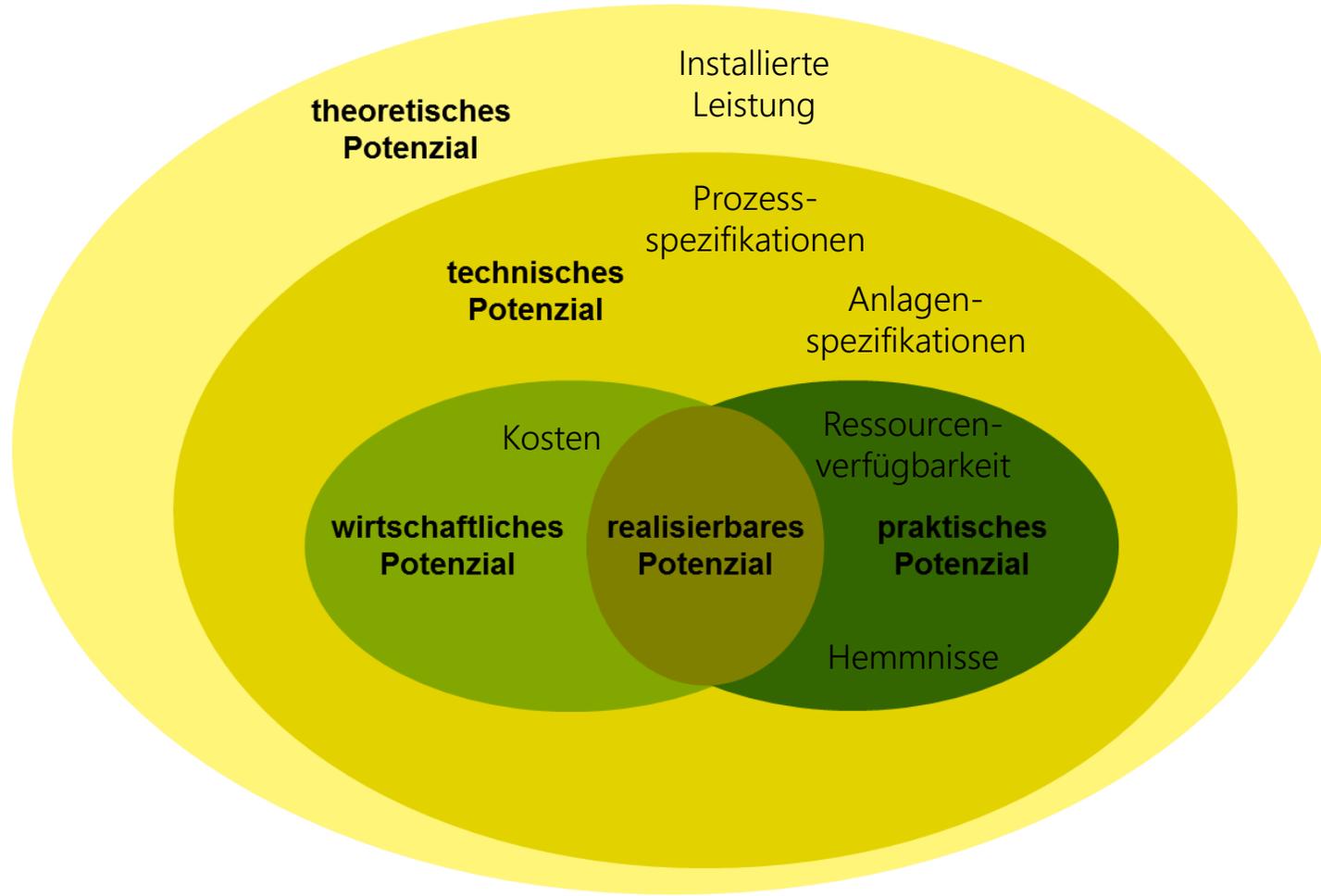
Metastudienanalyse der FfE



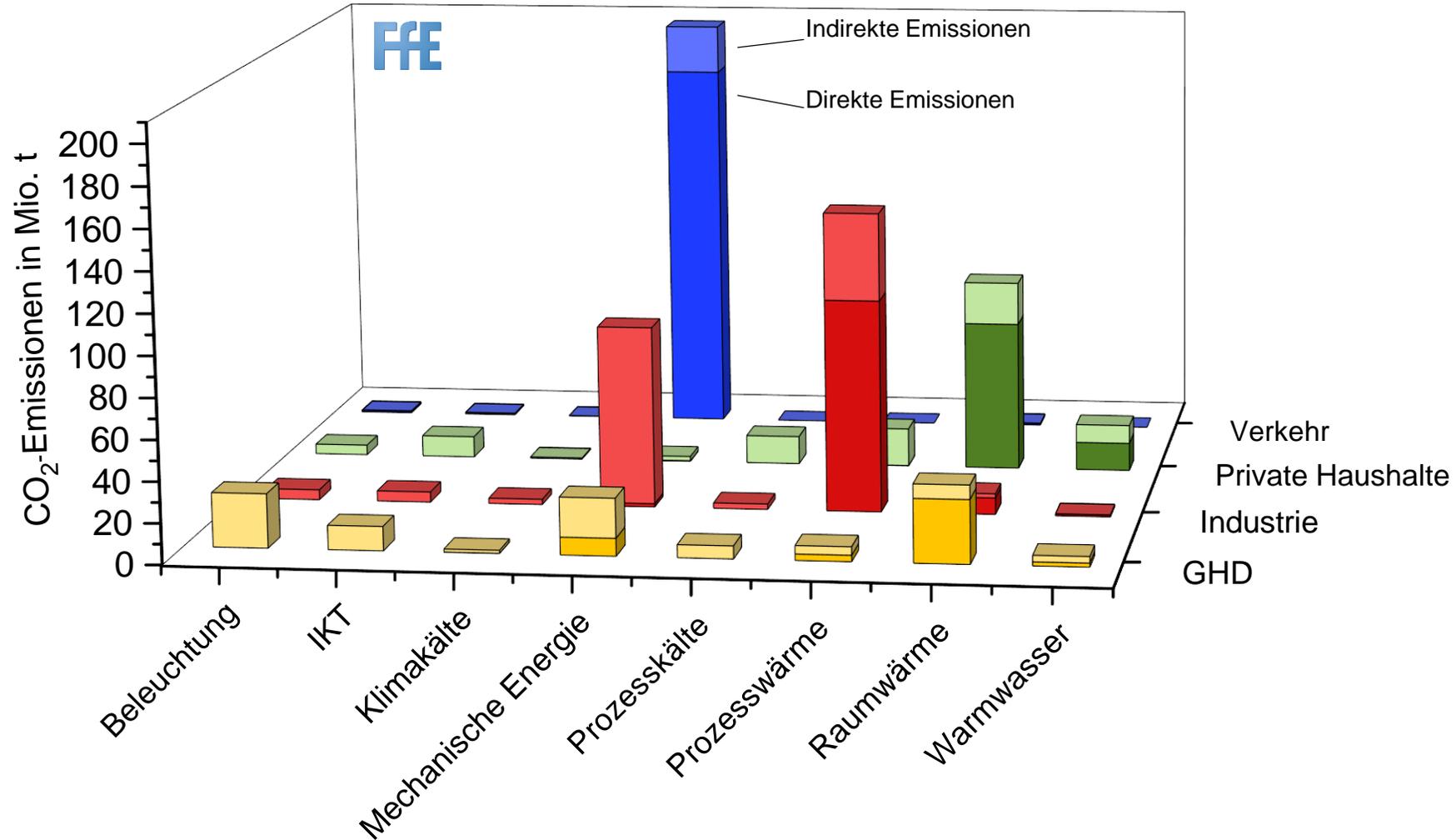
Berücksichtigte Studien: BMWi: Entwicklung der Energiemärkte – Energierferenzprognose; BMUB: Klimaschutzszenario 2050; EU: EU Reference Szenario 2016 – Trends to 2050; BMUB: Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland; UBA: Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten; BDI: Klimapfade für Deutschland; dena: Integrierte Energiewende

Energieeffizienzpotenziale

Potenzialbegriffe



Anwendungsorientierte Emissionsbilanz 2016



CO₂-Verminderungskostenkurve

Conventional CO₂ abatement cost curve:

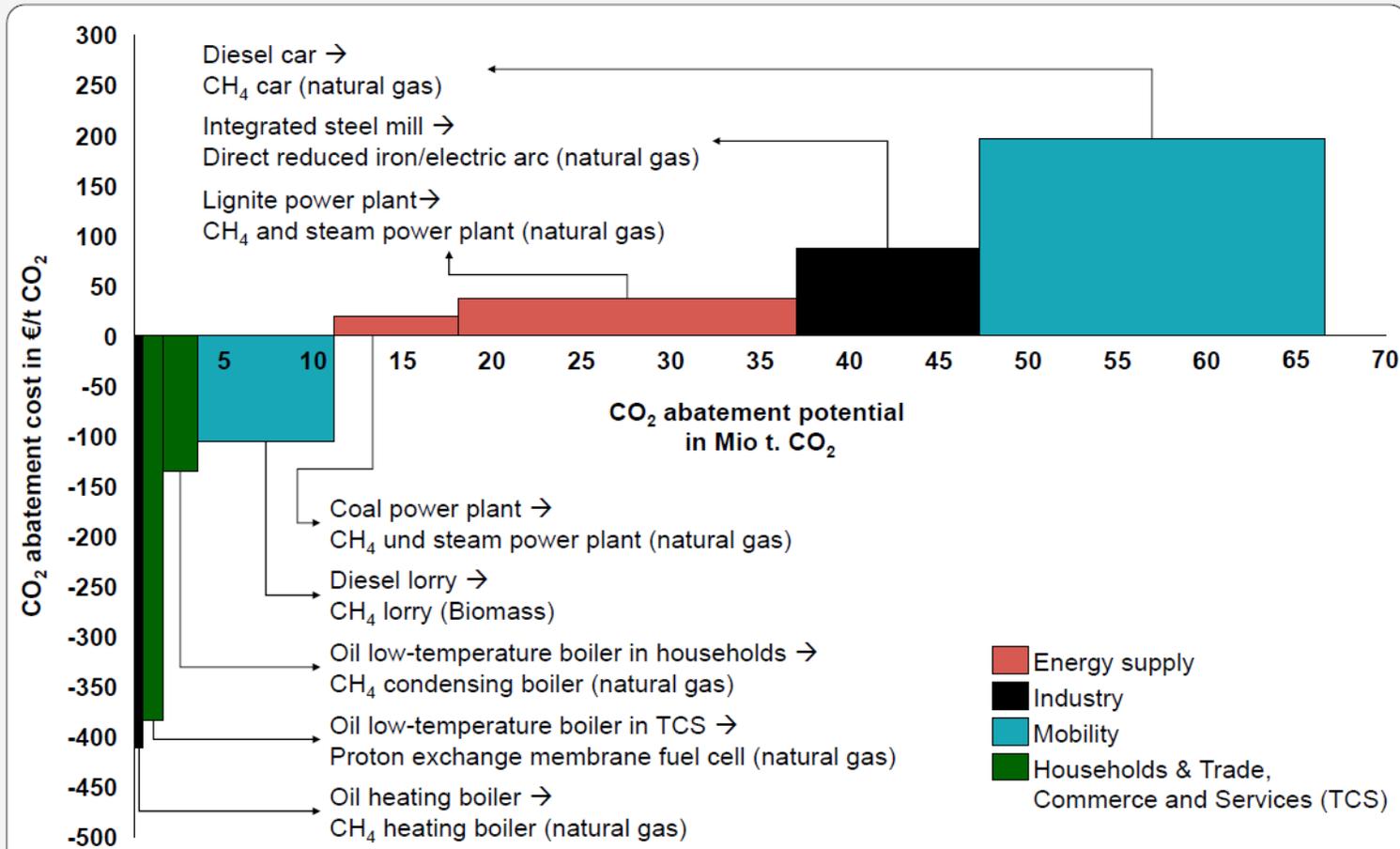
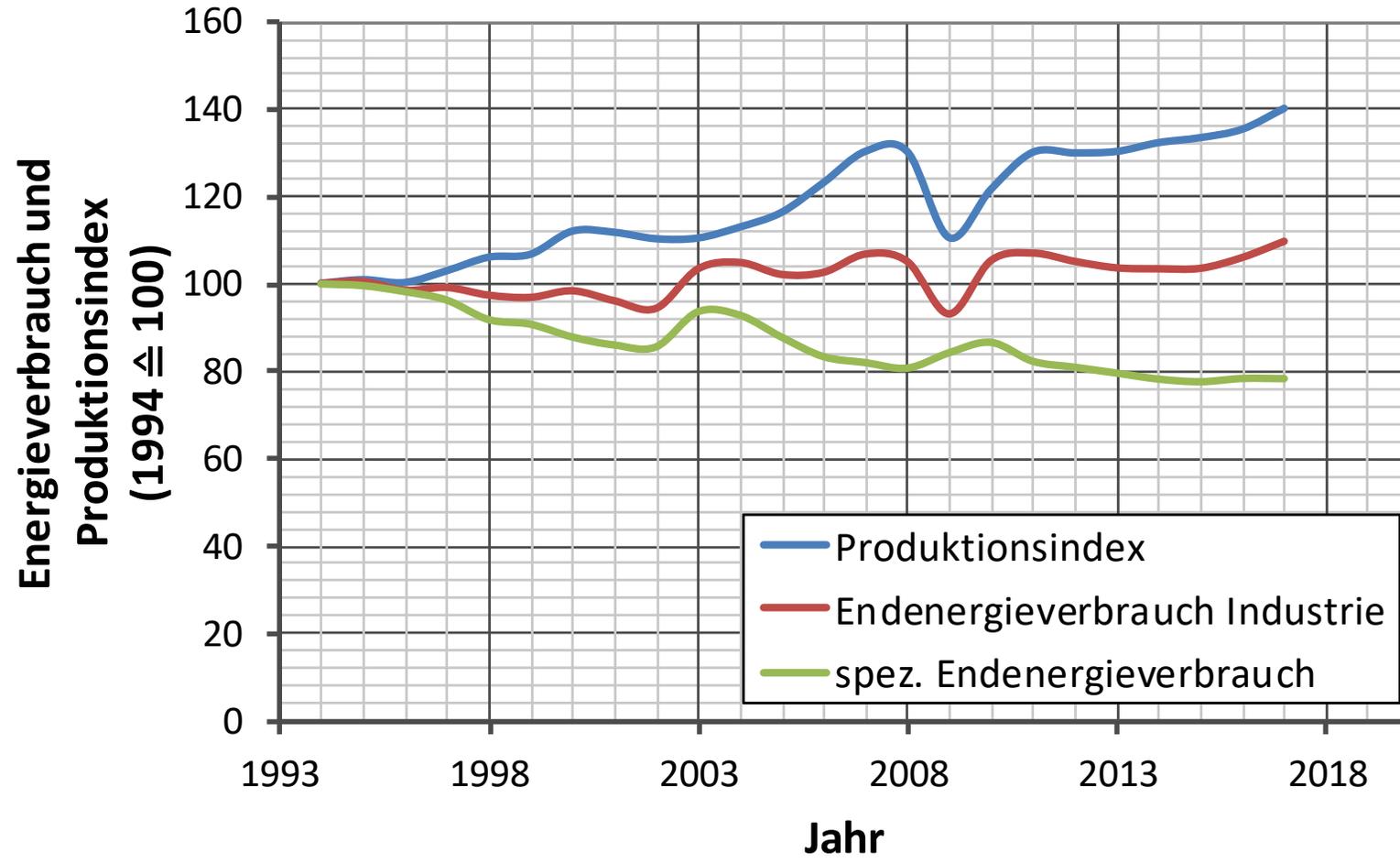


Figure presents selected results for the year 2030 from a system perspective

Entwicklung von Verbrauch, Produktion und Effizienz in der Industrie

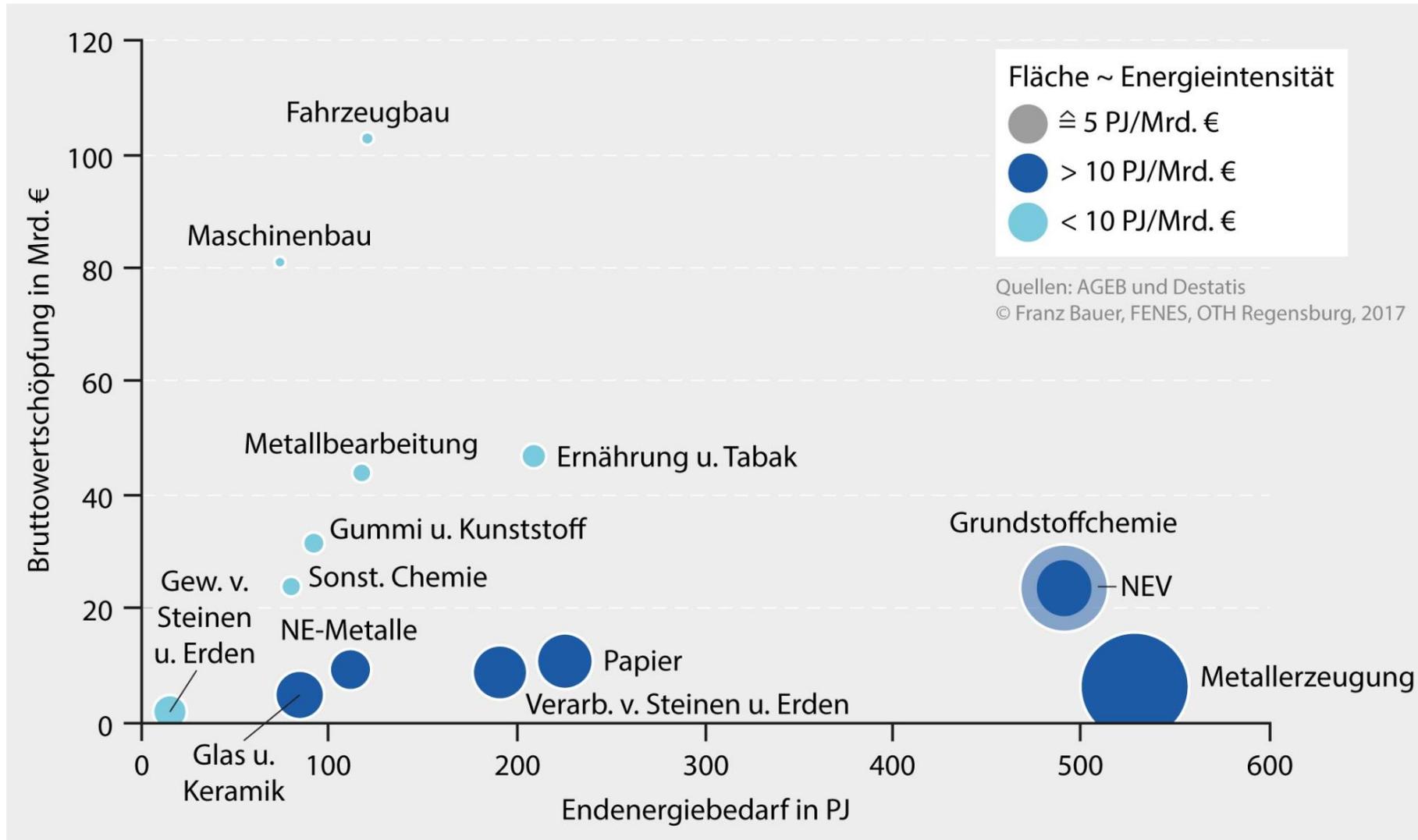
1994 – 2015



Summary of changes from 1994 to 2015:

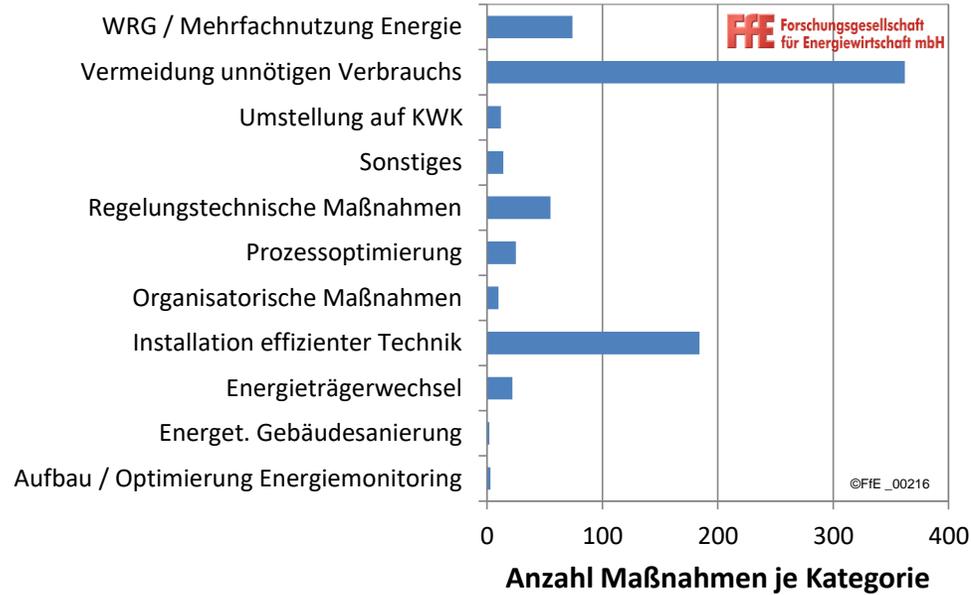
- Produktionsindex:** +40% (represented by a blue upward arrow)
- EEV Industrie:** +10% (represented by a red upward arrow)
- Spez. EEV Industrie:** -22% (represented by a green downward arrow)

Industrieller Energiebedarf

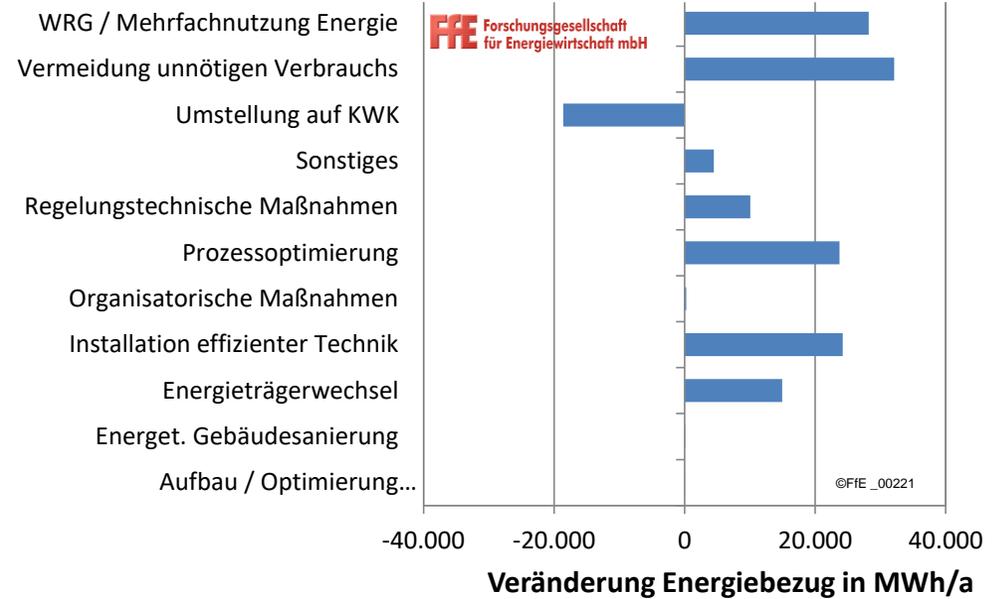


Analyse der wirtschaftlichen Maßnahmen

Auswertung der Potenziale der ffe-Netzwerkteilnehmer ohne Größtverbraucher nach Maßnahmenkategorien



Bewusstsein schaffen: „Jede eingesparte kWh muss nicht erzeugt werden.“



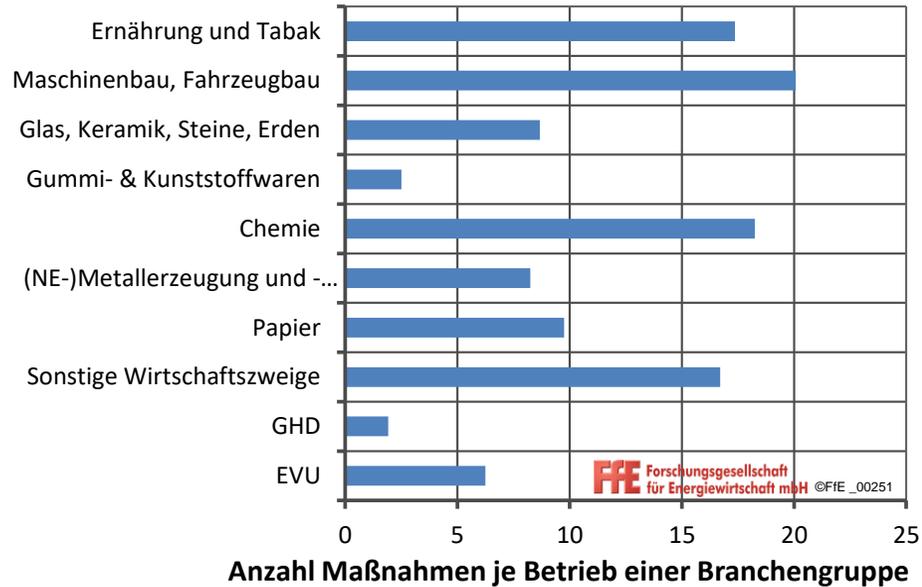


Wie hoch ist die
bereits erzielte
Energieeffizienz-
steigerung?

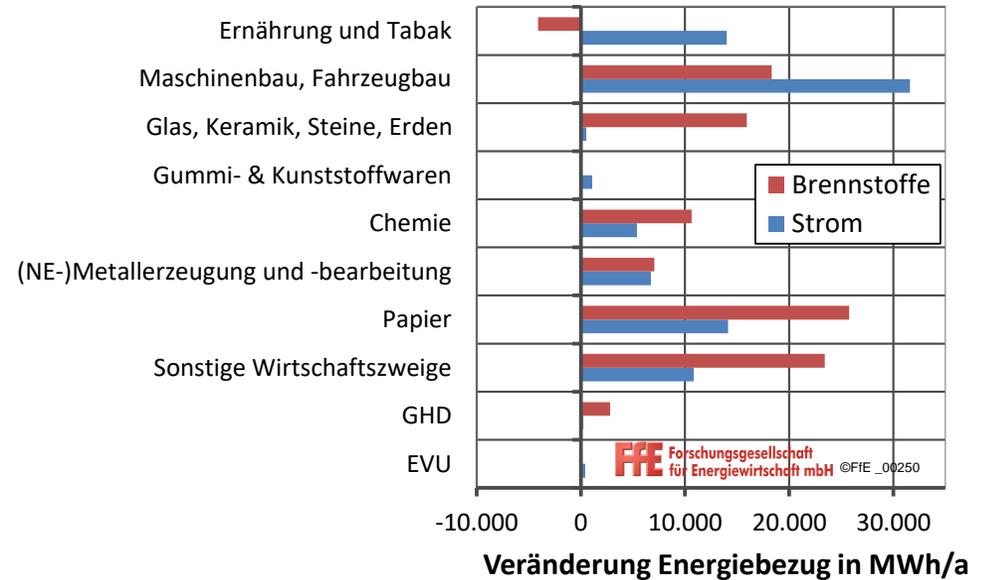


Analyse der umgesetzten Maßnahmen

Auswertung der Monitoringergebnisse der FfE-Netzwerkteilnehmer ohne Größtverbraucher nach Branchen



Größte Einsparungen in den Branchen Maschinen-/ Fahrzeugbau, Papier und sonstige Wirtschaftszweige

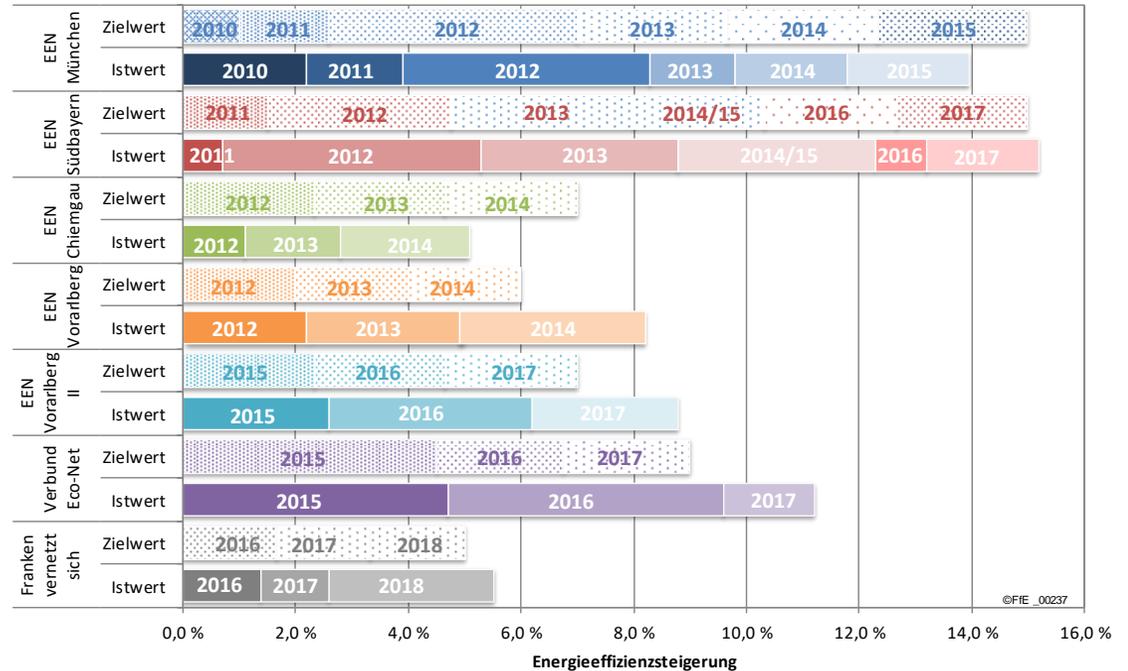


Erzielte Energieeffizienzsteigerung in den Unternehmen

Auswertung der Monitoringergebnisse der FfE-Netzwerkteilnehmer ohne Größtverbraucher

	Potenzial	Erzielte Einsparungen
<ul style="list-style-type: none"> Ausgewertete Netzwerke Identifizierte Maßnahmen Umgesetzte Maßnahmen Energieeinsparung 	7 (93 Betriebe) 2.787 120.000 MWh/a	6 (68 Betriebe) 1.035 184.720 MWh/a
Ø pro Betrieb		
<ul style="list-style-type: none"> Energieeinsparung Anzahl Maßnahmen 	1.280 MWh/a 12	2.700 MWh/a 15

Es wurden deutlich höhere Einsparungen erzielt als prognostiziert



Weitere Energieeffizienzpotenziale in der Industrie

Nummer der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Energieeffizienzpotenziale							TRL	ja/nein	+/o/-	Erläuterung der Auswirkung
		Mio. t CO ₂	Mio. t CO ₂	Mio. t CO ₂	%	%	TRL	ja/nein				
Sekundärstahlerzeugung												
1	Stromerzeugung aus Abwärme	5	5	0,2	3,4%	<0,1%	9	ja	-			
2	Umstellung bzw. Aufrüstung der Pfannenfeuer	5	5	0,001	0,0%	<0,1%	9	ja	-			
3	Schrottvorwärmung	5	4	0,6	13,4%	0,1%	9	ja	-			
4	Prozessoptimierung	5	5	0,3	6,0%	<0,1%	9	ja	-			
Primärstahlerzeugung												
5	Optimierung Wärmetauscherlösung für Winderhitzer	50	50	0,04	0,1%	<0,1%	9	ja	0			
6	Gichtgasentspannungsturbinen	50	50	0,1	0,3%	<0,1%	9	ja	-			
7	Gichtgasrückführung	50	47	2,9	5,9%	0,4%	9	ja	0			
8	Optimierung Sinter-Pellet-Verhältnis	50	46	3,3	6,6%	0,4%	9	ja	0			
9	Einblasung von wasserstoffreichen Reduktionsmitteln	50	48	1,9	3,9%	0,3%	9	ja	0			
10	Konvertierungsrecycling	50	49	0,5	1,1%	0,1%	9	ja	0			
11	Stromerzeugung aus Abwärme	50	50	0,1	0,2%	<0,1%	9	ja	-			
Zementherstellung												
12	Ersatz von Kugelmöhlen (Rohmahlalauf)	10	10	0,8	0,8%	<0,1%	9	ja	-			
13	Ersatz von Kugelmöhlen (Rohmahlalauf)	10	10	0,8	0,8%	<0,1%	9	ja	-			
14	Hochofenerückgewinnung (ORC) (Brennen)	10	10	0,1	0,6%	<0,1%	9	ja	-			
15	Wärmerückgewinnung (ORC) (Brennen)	10	10	0,05	0,5%	<0,1%	9	ja	-			
16	Optimierte Prozesssteuerung (Brennen)	10	10	0,1	0,6%	<0,1%	9	ja	-			
17	Retrotit Vorcalcinatoren (Brennen)	10	10	0,05	0,5%	<0,1%	9	ja	-			
18	Ersatz Lepolöfen (Brennen)	10	10	0,1	0,6%	<0,1%	9	ja	-			
19	Ersatz Drehkühler/ Satellitenkühler (Zementmahlen)	10	10	0,1	0,6%	<0,1%	9	ja	-			
20	Modernisierung Rostkühler (Zementmahlen)	10	10	0,01	0,1%	<0,1%	9	ja	-			
21	Retrotit von Zyklofen (Brennen)	10	10	0,02	0,2%	<0,1%	9	ja	-			
22	Ersatz Kugelmöhlen (Zementmahlen)	10	10	0,8	0,8%	<0,1%	9	ja	-			
23	Retrotit hocheffiziente Siebmaschinen (Zementmahlen)	10	10	0,1	0,6%	<0,1%	9	ja	-			
Kalkherstellung												
24	Effizienteres Ofendesign	3	2	0,4	12,9%	<0,1%	9	ja	-			
25	Ersatz bestehender Mühlen (Kalkmahlen)	3	3	0,16	5,8%	<0,1%	9	ja	-			
26	Abwärmenutzung zur Verstromung (ORC)	3	3	0,00	0,0%	<0,1%	9	ja	-			
27	Abwärmenutzung zur Materialvorwärmung	3	3	0,00	0,0%	<0,1%	9	ja	-			
Ziegel												
28	Energiemanagement	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	-			
29	Optimierte Verbrennungsführung	2	2	0,04	2,2%	<0,1%	9	ja	-			
30	Rohlingtrocknung	2	2	0,01	0,6%	<0,1%	9	ja	-			
31	Abwärmenutzung (ORC)	2	2	0,00	0,0%	<0,1%	9	ja	-			
Papiergewerbe												
32	Schwarzaugvergasung (Sulfatverfahren)	21	21	0,3	1,3%	<0,1%	9	ja	0			
33	Hochkonzentrationsaufklärung (Altpapierstoff)	21	21	0,04	0,2%	<0,1%	9	ja	-			
34	Effiziente Siebung (Altpapierstoff)	21	21	0,1	0,4%	<0,1%	9	ja	-			
35	Wärmerückgewinnung von der Bleiche (Altpapierstoff)	21	21	0,02	0,1%	<0,1%	9	ja	-			
36	Optimierung Deinking-Verfahren (Altpapierstoff)	21	21	0,1	0,6%	<0,1%	9	ja	-			
37	Effiziente Disperger (Altpapierstoff)	21	21	0,04	0,2%	<0,1%	9	ja	-			
38	Wärmerückgewinnung (TMP, GW) (Holzstoff)	21	21	0,0	0,1%	<0,1%	9	ja	0			
39	Hocheffizientes Mahlen (GW) (Holzstoff)	21	21	0,3	1,3%	<0,1%	9	ja	-			
40	Enzymatische Vorbehandlung (Holzstoff)	21	21	0,1	0,4%	<0,1%	9	ja	-			
41	Effiziente Refiner (z.B. RTS) (Holzstoff)	21	21	0,1	0,3%	<0,1%	9	ja	-			
42	Effizientere Refiner (Papiermaschine)	21	21	0,4	1,9%	0,1%	9	ja	-			
43	Optimierung Refiner (Papiermaschine)	21	21	0,2	0,9%	<0,1%	9	ja	-			
44	Chemische Fasermodifikation (Papiermaschine)	21	20	0,8	3,9%	0,1%	9	ja	-			
45	Dampfblaskasten (Papiermaschine)	21	21	0,1	0,4%	<0,1%	9	ja	0			
46	Einsatz von Schubpressen (Papiermaschine)	21	21	0,3	1,4%	<0,1%	9	ja	-			
47	Neue Trocknungsverfahren (Papiermaschine)	21	20	0,8	3,8%	0,1%	9	ja	0			
48	Wärmerückgewinnung / Abwärmenutzung (Papiermaschine)	21	20	0,7	3,1%	0,1%	9	ja	0			

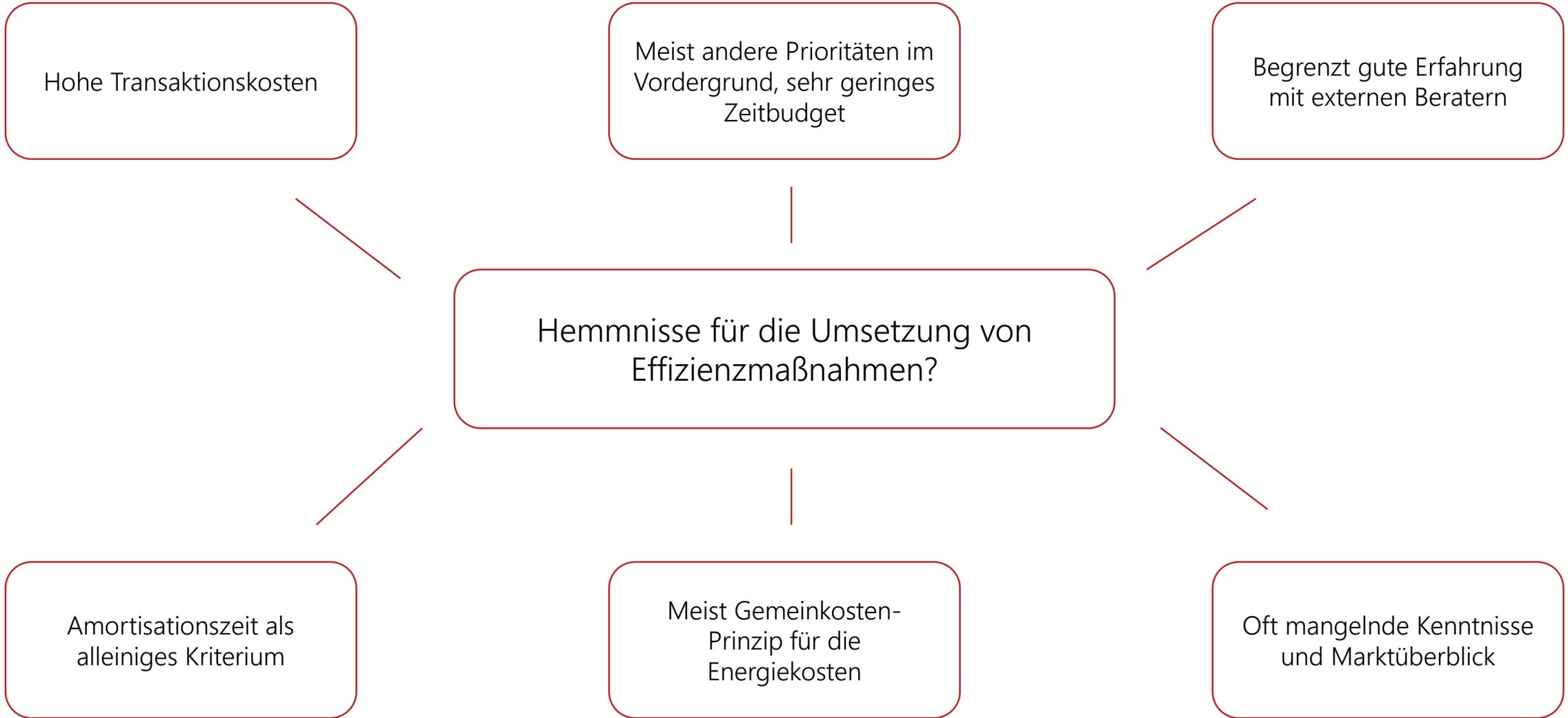
Fazit:

Es sind auch noch Energieeffizienzpotenziale in den Produktionsbereichen vorhanden (im Detail analysiert wurden hier die Branchen Stahl, Aluminium, Zement, Kalk, Ziegel, Papier, Glas, Milchverarbeitung, Grundstoffchemie)

Nummer der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Energieeffizienzpotenziale							TRL	ja/nein	+/o/-	Erläuterung der Auswirkung
		Mio. t CO ₂	Mio. t CO ₂	Mio. t CO ₂	%	%	TRL	ja/nein				
Hohlglasherstellung												
49	Gemenge und Scherbenvorwärmung (Gemengebereitung)	2	2	0,1	6,0%	<0,1%	9	ja	-			
50	Erhöhung Scherbeneinsatz (Gemengebereitung)	2	2	0,05	2,3%	<0,1%	9	ja	-			
51	Abwärmenutzung (ORC) (Schmelzen)	2	2	0,1	3,3%	<0,1%	9	ja	-			
52	Substitution der Rohmaterialien (Gemengebereitung)	2	2	0,02	1,0%	<0,1%	9	ja	-			
53	Optimiertes Brennerdesign (Oxy-fuel) (Schmelzen)	2	2	0,1	7,0%	<0,1%	9	ja	0			
Flachglasherstellung												
54	Gemenge- und Scherbenvorwärmung (Gemengebereitung)	2	1	0,1	4,1%	<0,1%	9	ja	-			
55	Erhöhung Scherbeneinsatz (Gemengebereitung)	2	2	0,01	0,8%	<0,1%	9	ja	-			
56	Abwärmenutzung (ORC) (Schmelzen)	2	1	0,1	6,6%	<0,1%	9	ja	-			
57	Substitution der Rohmaterialien (Gemengebereitung)	2	2	0,02	1,0%	<0,1%	9	ja	-			
58	Optimiertes Brennerdesign (Oxy-fuel) (Schmelzen)	2	1	0,1	5,1%	<0,1%	9	ja	0			
Milchverarbeitung												
59	Effizienter Wärmerückgewinnung (Allgemein)	2	2	0,002	0,1%	<0,1%	9	ja	0			
60	Ultrahocherhitzung (UHT) (Allgemein)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	-			
61	Ultrahocherhitzung ohne Pasteurisierung (Wärmebehandlung)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	0			
62	Ultrahocherhitzung ohne Pasteurisierung (Wärmebehandlung)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	0			
63	Ultrahocherhitzung ohne Pasteurisierung (Wärmebehandlung)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	0			
64	Ultrahocherhitzung ohne Pasteurisierung (Wärmebehandlung)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	0			
65	Ultrahocherhitzung ohne Pasteurisierung (Wärmebehandlung)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	0			
66	Ultrahocherhitzung ohne Pasteurisierung (Wärmebehandlung)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	0			
67	Ultrahocherhitzung ohne Pasteurisierung (Wärmebehandlung)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	0			
68	Ultrahocherhitzung ohne Pasteurisierung (Wärmebehandlung)	2	2	0,1	3,7%	<0,1%	9	ja	0			
Primäraluminiumherstellung												
69	Allgemeine Maßnahmen	2	2	0,1	3,8%	<0,1%	9	ja	-			
70	Verbesserung des Reformers	2	2	0,05	2,4%	<0,1%	9	ja	-			
71	Verbesserung des Reformers	2	2	0,07	3,4%	<0,1%	9	ja	-			
72	Verbesserung des Reformers	2	2	0,04	2,1%	<0,1%	9	ja	-			
73	CO ₂ -Abscheidung	2	2	0,0	2,3%	<0,1%	9	ja	+			
Steamcracking												
74	Allgemeine Maßnahmen	10	10	0,1	0,7%	<0,1%	9	ja	-			
75	Verbesserung des Steamcrackers	10	10	0,4	3,9%	0,1%	9	ja	-			
76	Fortgeschrittene Destillationskolonnen	10	10	0,1	0,7%	<0,1%	9	ja	-			
Methanolherstellung												
77	Allgemeine Maßnahmen	1	1	0,03	2,9%	<0,1%	9	ja	-			
78	Kleine Verbesserungen des Reformers	1	1	0,02	1,8%	<0,1%	9	ja	-			
79	Große Verbesserungen des Reformers	1	1	0,0	2,6%	<0,1%	9	ja	-			
80	CO ₂ -Abscheidung	1	1	0,02	1,8%	<0,1%	9	ja	+			
Chlorherstellung												
81	Amalgan-Verfahren zu Membranverfahren	10	9	0,53	5,5%	0,1%	9	ja	+			
82	Wärmerückgewinnung	10	10	0,02	0,2%	<0,1%	9	ja	0			
83	Prozesskontrolle	10	10	0,06	0,6%	<0,1%	9	ja	-			
84	Membran-Elektrolyse auf Basis der SVK-Technologie (ODC)	10	9	0,3	3,3%	<0,1%	9	ja	-			
85	Diaphragma-Verfahren zu Membran-Elektrolyse	10	10	0,1	0,8%	<0,1%	9	ja	+			
86	Verbessertes Membran-Verfahren	10	9	0,3	2,9%	<0,1%	9	ja	-			
Polyethylenherstellung												
87	Reaktor mit Statikmischern	1	1	0,08	5,5%	<0,1%	9	ja	-			
88	Allgemeine Maßnahmen	1	1	0,01	0,4%	<0,1%	9	ja	-			
89	Wärmerückgewinnung	1	1	0,01	0,5%	<0,1%	9	ja	0			

Hemmnisse

Hemmnisse



Hohe Transaktionskosten

Meist andere Prioritäten im Vordergrund, sehr geringes Zeitbudget

Begrenzt gute Erfahrung mit externen Beratern

Hemmnisse für die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen?

Amortisationszeit als alleiniges Kriterium

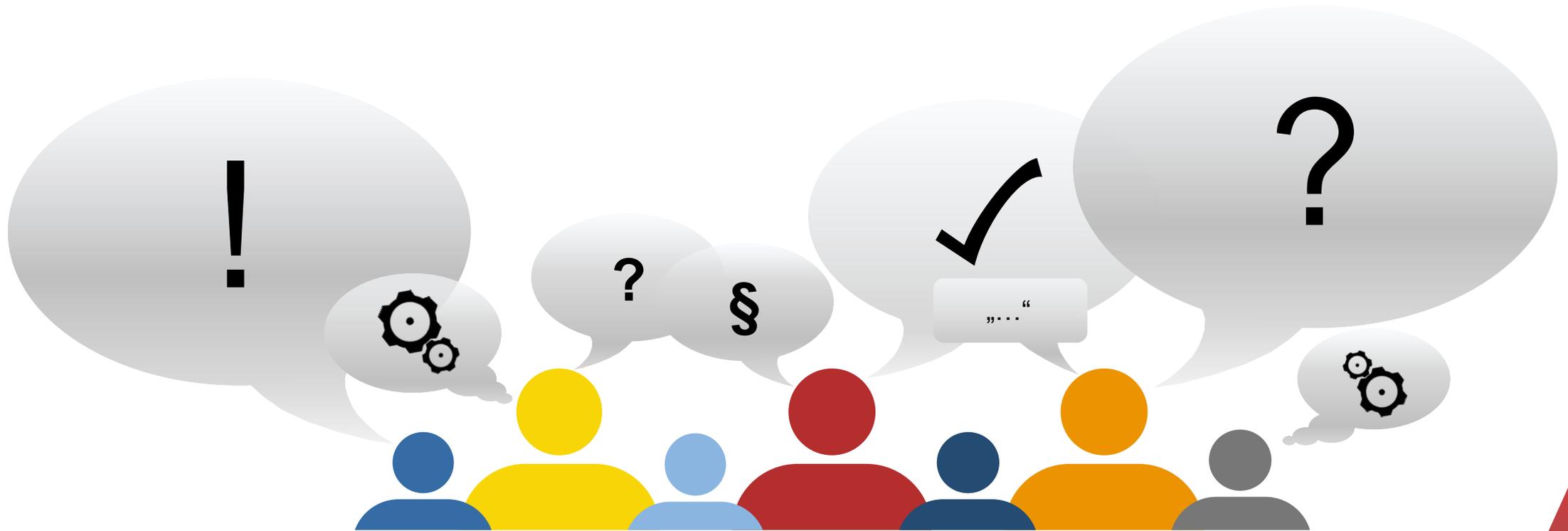
Meist Gemeinkosten-Prinzip für die Energiekosten

Oft mangelnde Kenntnisse und Marktüberblick

Zusammenfassung und Fazit

- Die wirtschaftliche Einsparpotenziale sind immer noch vorhanden.
- Bei Ausweisung von Potenzialen muss genau definiert werden, welches Potenzial gemeint ist (theoretisch, technisch, wirtschaftlich,...).
- Maßnahmen der Sektoren sind zwar teilweise technologisch ähnlich, jedoch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit teilweise sehr unterschiedlich, daher ist Unterscheidung zwischen Sektoren und Energieträgern zwingend erforderlich.
- Im Strombereich wurden bereits viele Energieeffizienzmaßnahmen realisiert, Fokus sollte zukünftig auch mehr auf den Wärmebereich gelegt werden.
- Die Hemmnisse hinsichtlich Umsetzung der wirtschaftlichen Potenziale sind immer noch vorhanden und müssen dringend überwunden werden.

Vielen Dank für Ihr Interesse!





Dr.-Ing. Anna Gruber

Prokuristin

Forschungsgesellschaft für
Energiewirtschaft mbH

Tel.: +49(0)89 15 81 21 – 62

Email: agruber@ffe.de



Forschungsstelle für Energiewirtschaft mbH

Am Blütenanger 71

80995 München

Tel.: +49(0)89 15 81 21 – 0

Email: info@ffe.de

Internet: www.ffegmbh.de

Twitter: @FfE_Muenchen