

Endbericht

Evaluation ausgewählter Maßnahmen zur Energiewende

Projekt Nr. 30/13

Studie im Auftrag des
Bundesministeriums für
Wirtschaft und Energie

Ansprechpartner
IER Stuttgart:
Dr. Ulrich Fahl
IZT Berlin:
Britta Oertel

Stuttgart, Berlin
Juli 2014

Bearbeiter

**Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER),
Universität Stuttgart**

Sebastian Bothor, Steffen Bubeck, Thomas Eberl, Ulrich Fahl,
Johann Gottschling, Erik Heyden, Martin Steurer

Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) Berlin

Britta Oertel, Michael Scharp, Stefan Meyer, Michael Knoll
unter Mitarbeit von Jakob Kluge und Jonas Schachtschneider

Inhalt

1.	Kurzfassung	1
2.	Struktur und Einordnung des Projektes	15
3.	Maßnahmenauswahl und Methodik der Auswahl	19
3.1	Entwicklung eines Kriterienkatalogs und Bewertung der Maßnahmen	20
3.2	Auswahlvorschlag einschließlich der vom BMWi ausgewählten Maßnahmen	27
4.	Bewertung der ausgewählten Maßnahmen	31
4.1	Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand - VgV	33
4.2	Energieberatung für Verbraucher – Energiespar-Checks der VZ	41
4.3	Energieberatung für KMU – Impulsgespräche RKW	61
4.4	Bestimmung eines Reservekraftwerks – ResKV	76
4.5	Bundesbedarfsplan – NABEG/EnWG	82
4.6	Lastmanagement durch Prozessabschaltung – AbLaV	93
4.7	Entgeltbefreiung neuer Speicher	104
4.8	KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“	118
4.9	Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht - MietRÄndG	126
5.	Abschätzung des Gesamteffekts mit Hilfe einer Energiesystemanalyse	132
5.1	Rahmendaten	134
5.2	Emissionsentwicklung	135
5.3	Wohn- und Nichtwohngebäude	137
5.4	Industrie	139
5.5	Verkehr	141
5.6	Endenergieverbrauch	142
5.7	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	144
5.8	Gesamte Stromerzeugung	145
5.9	Primärenergieverbrauch	146
5.10	Handlungsoptionen	148
6.	Zusammenfassung und Fazit	151

7. Anhang 1: Experten-Workshop	161
8. Anhang 2: Steckbriefe der evaluierten Maßnahmen	163
9. Anhang 3: Glossar	173
10. Anhang 4: Farbcodierung der Maßnahmen	176
11. Anhang 5: Die wichtigsten Maßnahmen zur Minderung der Emissionen (A1)	177
12. Anhang 6: Die wichtigsten Maßnahmen zur Minderung der Energieimportabhängigkeit (A2)	178
13. Anhang 7: Die wichtigsten Maßnahmen zur Sicherheit der Stromversorgung (A3)	179
14. Anhang 8: Unterschiede zwischen dem 1. und dem 2. Monitoring-Bericht	180
15. Anhang 9: Ergebnistabellen der Szenarioanalysen	181
Literatur	191

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die Arbeitspakete des Projektes im Überblick	17
Abbildung 2:	Verteilung der Ausgaben für Bauaufträge zwischen Bund und Bundesländern	35
Abbildung 3:	Erfüllungsgrad der Anforderungen nach VgV bei Ausschreibungen verschiedener Leistungsarten	38
Abbildung 4:	Bekanntheit von Energieberatungsangeboten. Ergebnisse einer Umfrage der GfK im Jahr 2012 im Auftrag des Energieteams des vzbv, n=1.072)	44
Abbildung 5:	Motive für Energiesparberatung am Beispiel der Energieberatung clevererKIEZ e.V.	44
Abbildung 6:	Durchschnittliche Energie- und CO ₂ -Einsparung durch Stadtwerke Energieberatungen	45
Abbildung 7:	Warum Energie-Checks?	47
Abbildung 8:	Übersicht über die Energie-Checks	48
Abbildung 9:	„Wie bewerten Sie die Beratung?“ sowie „Wie lautet insgesamt Ihre Bewertung des Checks?“ Bewertung der Energie-Checks im Schulnotensystem hinsichtlich der Kriterien „Kompetenz“, „Freundlichkeit“, „Verständlichkeit“, „Schriftlicher Bericht“. Ergebnisse einer Kurzbefragung im März 2013 von Ratsuchenden im Jahr 2012	52
Abbildung 10:	„Warum haben Sie den Energie-Check vor allem durchführen lassen?“ Bewertung der Energie-Checks. Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014	52
Abbildung 11:	„Treffen die folgenden Aussagen zu?“ Bewertung der Energie-Checks. Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014	53
Abbildung 12:	„Welche Erwartungen hatten Sie an den Energie-Check der Verbraucherzentrale und haben sich diese im Großen und Ganzen erfüllt?“ Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014	54
Abbildung 13:	Nur bei Gebäude- oder Brennwert-Checks: Wurden Sie über weitere öffentliche Fördermöglichkeiten informiert und nehmen Sie diese in Anspruch bzw. planen Sie dies? Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014	55
Abbildung 14:	„Wie bewerten Sie Ihren Nutzen durch den Energie-Check?“ Bewertung im Schulnotensystem. Ergebnisse einer Kurzbefragung im März 2013 von Ratsuchenden im Jahr 2012	55
Abbildung 15:	Wirkungen der Energie-Checks der Verbraucherzentralen: „Ich setze folgende Anregungen um ...“ (Mehrfachnennungen möglich). Ergebnisse einer Kurzbefragung im März 2013 von Ratsuchenden im Jahr 2012	56

Abbildung 16: „Haben Sie die Handlungsempfehlungen der Energieberatung umgesetzt und konnten Sie die erwarteten Einsparungen bereits erzielen?“ Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014	57
Abbildung 17: Umsetzung von vorgeschlagenen Maßnahmen im Schwerpunkt „Basis-Checks“? Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014	57
Abbildung 18: Umsetzung von vorgeschlagenen Maßnahmen im Schwerpunkt „Gebäude- oder Brennwert-Check“? Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014	58
Abbildung 19: Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten des Unternehmens (Anteile der Unternehmen jeweils in Prozent)	62
Abbildung 20: Maßnahmen zur Energiekosteneinsparung / Erhöhung der Energieeffizienz im Mittelstand (2011–2013)	63
Abbildung 21: Beratungs- und Technologiethemata der Energieeffizienz Impulsgespräche	65
Abbildung 22: Branchenverteilung der RKW-Impulsgespräche entsprechend der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Stand: Juli 2014	69
Abbildung 23: Regionale Verteilung der RKW-Impulsgespräche, Stand: Mai 2014	70
Abbildung 24: Interesse an Themen im Impulsgespräch	72
Abbildung 25: Netzausbaubedarfsplanung auf Basis von § 12 EnWG	83
Abbildung 26: Leitungsvorhaben aus dem Bundesbedarfsplangesetz	85
Abbildung 27: Abgeschätzte und tatsächliche jährliche Kosten für die Lastabschaltverordnung	101
Abbildung 28: Installierte, in Planung und im Bau befindliche Pumpspeicherleistungen	107
Abbildung 29: Aufteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) für Wärme nach Sektoren und Anwendungen für das Jahr 2012	119
Abbildung 30: Aufteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) für Wärme nach Anwendungen (linke Graphik) und Aufteilung des EEV für Raumwärme in Gebäuden nach Sektoren (rechte Graphik) für das Jahr 2012	120
Abbildung 31: Aufteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) nach Anwendungen (linke Graphik) und Aufteilung des EEV für Wärme nach Sektoren und Anwendungen (rechte Graphik) für das Jahr 2012	127

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Punkt-Bewertungsschema (kEm = keine Einschätzung möglich)	25
Tabelle 2:	Maßnahmen mit einer Bewertung „sehr groß“ in den drei Kategorien A1, A2 und A3.	25
Tabelle 3:	Maßnahmen mit mehr als 20 Punkten.	26
Tabelle 4:	Vorschläge für zu evaluierende Maßnahmen (ID = Nummer gemäß Projektdatenbank, x = Maßnahme nicht mehr im 2. Monitoring-Bericht aufgeführt, Farbcode s.o.)	27
Tabelle 5:	Inhalt der VGV mit Bezug zur Energieeffizienz bei Beschaffungen	36
Tabelle 6:	Energieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnen (temperaturbereinigt)	43
Tabelle 7:	Anzahl der durchgeführten Energie-Checks in den Jahren 2012 bis 2014	49
Tabelle 8:	Vergleich der erwarteten mit den realisierten Energie-Checks im Jahr 2013	49
Tabelle 9:	Kennzahlen der Durchführung der Energie-Checks	50
Tabelle 10:	Vergleich der geplanten und der realisierten Mittelausgaben für die Energiespar-Checks nach Haushaltsjahren	59
Tabelle 11:	Häufige Einsparpotenziale durch betriebliche Energiemanagementsysteme sowie Investitionen in modernere und energieeffizientere Technik	64
Tabelle 12:	Anzahl der durchgeführten Energieeffizienz Impulsgespräche in den Jahren 2012 bis 31.03.2014	67
Tabelle 13:	Durchführung der RKW Impulsgespräche	68
Tabelle 14:	Anzahl der Besucher und Seitenaufrufe auf www.rkw-energieeffizienz.de	73
Tabelle 15:	Anzahl der Stunden nach Netzelement, in denen Redispatch-Maßnahmen ergriffen wurden	80
Tabelle 16:	Abrufoptionen für abschaltbare Lasten	95
Tabelle 17:	Angebotene Leistung, abgerufene Arbeit und Vergütung abschaltbarer Lasten im Zeitraum Juli 2013 bis Juni 2014	96
Tabelle 18:	Netznutzungsentgelte Pumpspeicher, Mehrbelastung mittlerer Haushalt	114
Tabelle 19:	Bewilligte Mittel für die Förderinitiativen „Energiespeicher“ und frühere Maßnahmen	116
Tabelle 20:	Bewertung des Programms „Energieeffizient Sanieren“ für Wohngebäude für die Jahre 2010 bis 2012	123
Tabelle 21:	Erfüllungsaufwand durch die WärmeLV	130

Tabelle 22:	Ausgewählte demographische und wirtschaftliche Rahmendaten, 2005-2030	134
Tabelle 23:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen aller betrachteten Sektoren, 2010-2030	136
Tabelle 24:	Ausgewählte quantitative Ziele der Energiewende für das Jahr 2020 im Vergleich zu den Szenarioergebnissen	148

1. Kurzfassung

Mit dem Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung hat die Bundesregierung eine umfassende Strategie für den Umbau zu einem hoch-effizienten und erneuerbaren Energiesystem in Deutschland entwickelt. Zur Erreichung der damit verbundenen Ziele wurden in den letzten Jahren bereits eine Vielzahl an sowohl sektor-übergreifenden als auch -spezifischen Maßnahmen neu eingeführt bzw. bestehende Instrumente der deutschen Energie- und Klimapolitik angepasst (Gesetze und Verordnungen, Instrumente zum Ausbau der erneuerbaren Energien, Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung, CO₂-Strategien im Verkehr sowie Förderprogramme zur Energieforschung).

Zielsetzung

In diesem Zusammenhang zielt das vorliegende Projekt darauf ab, zentrale Maßnahmen der Energiewende einer umfassenden, qualitativen und quantitativen Evaluation zu unterziehen. Dabei wird insbesondere auf die folgenden Punkte eingegangen:

- Beschreibung der Maßnahmen oder Maßnahmenbündel, die für eine erfolgreiche Realisierung der Energiewende im Mittelpunkt stehen;
- Entwicklung eines Kriterienkatalogs, mit dem die einzelnen Maßnahmen hinsichtlich ihres Potenzials für Energieeinsparung und Emissionsminderung, ihrer Kosteneffizienz, ihrer gesamtwirtschaftlichen Wirkung, etc. bewertet werden können;
- Erarbeitung eines methodischen Konzepts für die getrennte Evaluation der Einzelmaßnahmen;
- Detaillierte Wirkungs-Ursachen-Analyse zur bisherigen Zielerreichung und Wirkung der bereits umgesetzten Maßnahmen sowie Erstellung von Projektionen zu den langfristigen Effekten und Kostenbelastung der Einzelinstrumente;
- Identifizierung von Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen sowie von zentralen Stellschrauben, die für den Erfolg der Energiewende unabdingbar sind;
- Abschätzung anhand einer konsistenten, quantitativen Modellanalyse, inwieweit die Ziele des Energiekonzepts mit den bisherigen Maßnahmen erreicht werden können;
- Ableitung von wesentlichen Problemfeldern sowie politischen Verbesserungsoptionen bei der Umsetzung der Energiewende.

Im Juni 2014 wurde unterstützend ein Experten-Workshop in Stuttgart durchgeführt, um so das Wissen und die Empfehlungen von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Verbänden, Wirtschaft und Politik/Verwaltung in die Projektarbeit einfließen zu lassen.

Maßnahmenauswahl und Methodik der Auswahl

Auf Basis des ersten und des zweiten Monitoring-Berichtes „Energie der Zukunft“ erfolgt zunächst die Beschreibung wichtiger energiepolitischer Maßnahmen. Zudem wird ein Kriterienkatalog zur Einordnung dieser Maßnahmen entwickelt und eine Kriterien gestützte Auswahl von neun wichtigen zu evaluierenden Maßnahmen vorgenommen. Die Ergebnisse umfassen:

1. **Steckbriefe:** Bisher gibt es keine einfache und übersichtliche Beschreibung der Energiewendemaßnahmen aufgrund der Genese des Energiekonzepts der Bundesregierung. In diesem Projekt wurde erstmalig ein einheitliches Beschreibungskonzept genutzt, um die Energiewendemaßnahmen leicht verständlich darzustellen. Die Steckbriefe umfassen eine einfache Beschreibung der Maßnahmen, den Status der Umsetzung, Typologisierungen der Maßnahmen nach Instrumententypen, Akteursbezügen (Wirtschaft, Haushalte und Verwaltung) und Energiebereichen (Strom, Wärme und Verkehr) sowie rechtliche und wissenschaftliche Referenzen. Im Ergebnis wurde für 152 Maßnahmen eine einheitliche Beschreibung, ein Steckbrief, erstellt.
2. **Excel-Datenbank:** Die Steckbriefe wurden in einer übersichtlichen Excel-Datenbank zusammengefasst. Die Datenbank umfasst eine leicht verständliche Beschreibung der Datenbank, das Bewertungsschema und die Bewertung der Maßnahmen nach vier Indikatoren, die vollständige Referenzliste, eine Konkordanzliste zum Vergleich der Nummerierungen des ersten und des zweiten Monitoring-Berichts, die Steckbriefe aller Maßnahmen, einschließlich derjenigen, die nicht mehr im 2. Monitoring-Bericht erwähnt werden, sowie Tabellen, die zum Sortieren und Filtern von Maßnahmen geeignet sind.
3. **Kriterienkatalog:** Anhand von vier Kriterien – Emissionsminderung (Indikator A1), Verringerung der Importabhängigkeit von Energieträgern (Indikator A2), Auswirkungen auf die Stromversorgung (Indikator A3) sowie Maßnahmenaufwand für die Verwaltung (Indikator A4) – wurden sowohl Maßnahmen für eine vertiefende Evaluation vorgeschlagen als auch die Wichtigkeit von einigen Maßnahmen in Bezug auf die zuvor genannten Kriterien herausgestellt.
4. **Maßnahmenbewertung:** Um eine annähernde Vergleichbarkeit der Maßnahmen herzustellen, wurde der Begriff der „Maßnahmenrelevanz“ verwendet. Hierbei wurde die "Maßnahmenrelevanz" als Zielrichtung der Maßnahme auf die Nutzung oder Bereitstellung von Endenergie in dem jeweiligen Maßnahmenwirkungsbereich betrachtet. Die Spezifizierung der Indikatoren A1, A2 und A3 erfolgte, indem die Energienutzung bzw. Bereitstellung für den Indikator A1 in Emissionen umgerechnet wurde, für den Indikator A2 in Bezug auf Energieimporte gesetzt wurde und für den Indikator A3 auf die Stromnutzung bezogen wurde. Dieses Verständnis von Maßnahmenrelevanz ergibt einen gemeinsamen Maßstab für alle Maßnahmen und die Möglichkeit, sehr unterschiedliche Maßnahmen miteinander zu vergleichen.

5. **Auswahlvorschlag:** Auf Basis der Bewertung der Maßnahmen mit Hilfe des Kriterienkataloges wurde eine einfache Punktbewertung durchgeführt. Auf dieser Basis wurden dem BMWi 17 Maßnahmen mit hoher Wichtigkeit sowie 23 Alternativmaßnahmen vorgeschlagen.

Bewertung der ausgewählten Maßnahmen

Um aus den 40 vorgeschlagenen Maßnahmen neun zur Evaluation auszuwählen, musste ein pragmatischer Weg gegangen werden, der einerseits die Adressaten, die Energiebereiche und die drei Zieldimensionen abdeckt und der andererseits nur Maßnahmen berücksichtigt, die bisher nicht von anderen evaluiert wurden oder werden. Im Ergebnis wurden deshalb die folgenden neun Maßnahmen ausgewählt:

1. Maßnahme 26 – Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand - VgV
2. Maßnahme 41b – EDL: Energieberatung für Verbraucher - Energiespar-Checks der VZ
3. Maßnahme 41c – EDL: Energieberatung für KMU - Impulsgespräche RKW
4. Maßnahme 52 – Kernenergie: Bestimmung eines Reservekraftwerks - ResKV
5. Maßnahme 75 – Netzentwicklung: Bundesbedarfsplan - NABEG/EnWG
6. Maßnahme 83 – Netzstabilität: Lastmanagement durch Prozessabschaltung - AbLaV
7. Maßnahme 85 – E-Speicher: Entgeltbefreiung neuer Speicher
8. Maßnahme 89 – KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“
9. Maßnahme 96 – Contracting: Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht - MietRÄndG

Im Mittelpunkt der Bewertung der ausgewählten Maßnahmen stehen dabei die Fragestellungen, ob und in welchem Ausmaß die angestrebten Ziele erreicht wurden (Zielerreichungskontrolle; Effektivität: Verhältnis von erreichtem zu definiertem Ziel), ob die Maßnahme ursächlich und geeignet für die Zielerreichung war (Wirkungskontrolle), und ob die Maßnahme wirtschaftlich war (Verhältnis eines gegebenen Nutzens zum notwendigen Aufwand). Hierbei wurde in Vollzugswirtschaftlichkeit und Maßnahmenwirtschaftlichkeit unterschieden.

Zusammenfassend lassen sich für die einzelnen Maßnahmen die folgende Ergebnisse der Evaluation festhalten.

Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand – VgV

Mit der 4. Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung, VgV) ist eine unmittelbar rechtliche Verpflichtung zur Beschaffung von Produkten, Dienstleistungen und Bauleistungen mit hoher Energieeffizienz geschaffen worden. Der öffentlichen Hand kommt eine Vorbildfunktion zu. Dies gilt zum einen wegen der signifikanten Hebelwirkung bei der Erreichung von Emissionsminderungszielen, zum anderen aufgrund ihres großen Investitionsvolumens. Neben direktem finanziellen Nutzen auf Seiten der beschaffenden Einrichtungen durch Energieeinsparungen und Energiekostensenkungen soll so eine allgemeine Sensibilisierung hinsichtlich energieeffizienter Technologien und eine entsprechende Beeinflussung des Marktes erreicht werden.

Die VgV umfasst unterschiedliche Muss- und Soll-Vorschriften. Sofern energieverbrauchsrelevante Leistungen ausgeschrieben werden, sollen höchste Anforderungen an deren Energieeffizienz gestellt werden. Neben Angaben des Energieverbrauchs sind vom Bieter jeweils in geeigneten Fällen die Ergebnisse einer Lebenszykluskostenrechnung aufzuführen. Unabhängig von der Art der zu beschaffenden Leistung ist deren Energieeffizienz angemessen in den Zuschlagskriterien zu berücksichtigen. Für die Beschaffung von Straßenfahrzeugen wird ein Berechnungsverfahren im Anhang vorgegeben (eine Vorgabe von Kenngrößen, welche mindestens zu berücksichtigen sind).

Grundsätzlich ist eine Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien in Beschaffungsverfahren stets mit einem Mehraufwand für alle Beteiligten verbunden. Durch die Verwendung unbestimmter Rechtsbegriffe besteht bei Anwendern in vielen Fällen Unsicherheit über die Relevanz der Vorgaben für einzelne Leistungen. Dies hat zur Folge, dass die Vorgaben der VgV häufig nicht oder nur unvollständig in Ausschreibungen eingehen, wobei grundsätzlich eine Abhängigkeit von der zu beschaffenden Leistung besteht. Am häufigsten finden diese Vorgaben Eingang in Ausschreibungen von (energierelevanten) Waren, insbesondere bei IT-Geräten. Beschaffungen von Fahrzeugen zeichnen sich meist durch Angaben von Leistung und/oder spezifischen Verbrauchswerten innerhalb der Leistungsbeschreibung aus, eine Berücksichtigung der spezifischen Emissionskosten erfolgt selten. Da bei Dienstleistungen zusätzlich zu den definitorischen Defiziten die Energiekosten nicht bei der vergebenden Stelle entstehen, werden nahezu in allen Fällen keine Anforderungen an den Grad der Energieeffizienz gestellt.

Weitgehend unabhängig von der Art der zu beschaffenden Leistung ist eine multikriterielle Bewertung von Angeboten unter Einbeziehung des Energieverbrauchs in den Zuschlagskriterien selten. Hierbei besteht in der Regel eine Korrelation zur Qualität der Umsetzung der weiteren Anforderungen nach VgV in den Ausschreibungen.

Energieberatung für Verbraucher – Energiespar-Checks der VZ

Zur Förderung der rationellen Energieverwendung fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) die Koordination und Durchführung von unabhängigen und anbieterneutralen Energie-Checks bei privaten Verbrauchern durch den Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (vzbv). Das Angebot wurde bundesweit im September 2012 eingeführt. Die Energie-Checks sollen die Nachfrage nach Energieberatungen durch ein niederschwelliges Angebot beleben, das gleichzeitig unabhängig, fachlich kompetent und thematisch umfassend ist. Ziele sind es, Verbraucher für Maßnahmen der Energieeffizienz zu sensibilisieren und auch ggf. auf weiterführende Beratungen und Fördermaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinzuweisen. Die Energie-Checks stehen nicht in Konkurrenz zu den Angeboten bspw. von Ingenieuren und Handwerksbetrieben.

Aufgabe der Energie-Check-Beratung vor Ort ist es erstens, durch qualifizierte Beratung Mieterinnen und Mieter für Energieeinsparmaßnahmen zu gewinnen („Basis-Checks“): Es werden

die Einsparpotenziale bei Heizenergie (inkl. Warmwasser) und Strom geprüft und Handlungsempfehlungen ausgesprochen. Zweitens sollen Haus- und Wohnungseigentümer bzw. private Vermieter für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sensibilisiert werden („Gebäude-Checks“). In diesem Zusammenhang prüfen Beraterinnen und Berater u. a. den Verbrauch an Heizenergie und Strom sowie das Heiz- und Warmwassersystem, die Gebäudehülle und die Möglichkeit des Einsatzes von erneuerbaren Energien. Sie motivieren zu entsprechenden wirtschaftlich sinnvollen Investitionen. Drittens werden die Effizienztechnik-Checks für Betreiber von Brennwertkesseln („Brennwert-Checks“) angeboten. Dies geschieht durch entsprechende Messungen vor Ort. Sollten dabei Mängel festgestellt werden, informieren die Beraterinnen und Berater über Lösungswege und weisen auf weitergehende Beratungsangebote sowie auf Fördermöglichkeiten hin. Im Bereich der Effizienztechnik-Checks soll das Beratungsangebot zukünftig erweitert werden: Der „Heizungs-Check“ wird dann nicht nur auf Brennwertgeräte, sondern auf Heizsysteme generell fokussieren. Voraussichtlich ab 2015 sollen die Effizienztechnik-Checks des Weiteren um Checks für solarthermische Anlagen („Solar-Checks“) ergänzt werden.

Die Planung, Koordination und Organisation sowie die fachliche Betreuung der Energie-Checks werden vom Energieteam des vzbv durchgeführt. Die Umsetzung erfolgt durch die regionalen Verbraucherzentralen und Expertinnen und Experten, die auch andere Beratungen für die Verbraucherzentralen durchführen.

Sowohl eine Erfolgskontrolle des vzbv im Jahr 2013 als auch eine im Rahmen der Evaluation ausgewählter Maßnahmen zur Energiewende im Juni 2014 durch das IZT Berlin durchgeführte Erhebung verweisen auf eine hohe Zufriedenheit von Ratsuchenden mit den Energie-Checks. Als Folge werden insbesondere Maßnahmen im Strombereich (bspw. zum Stromsparen bei Hausgeräten und Haustechnik) sowie Maßnahmen zur Effizienzsteigerung der Heizanlagen durchgeführt. Die Befragung des IZT bestätigt auch, dass die Energie-Checks anbieter- und produktneutral zu Energieeffizienzmaßnahmen informieren und dass dabei ein breites Themenspektrum berücksichtigt wird. Dazu zählen auch Verweise auf weitere Beratungs- und Förderangebote.

Im bisherigen Förderzeitraum wurden 23.617 Energie-Checks (Stand: Mai 2014) durchgeführt. Die Zahl ist geringer als vom vzbv zunächst erwartet. Es ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach Energie-Checks aufgrund des im langjährigen Temperaturmittel warmen Winters 2013/2014 hinter den Erwartungen zurückgeblieben ist. In einzelnen Regionen stehen bislang Beraterinnen und Berater noch nicht flächendeckend zur Verfügung. Das Kosten-Leistungsverhältnis pro Energie-Check entspricht dennoch dem im Projektantrag des vzbv veranschlagten Rahmen. Die Maßnahme leistet einen Beitrag zur Umsetzung der energiepolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung.

Energieberatung für KMU – Impulsgespräche RKW

Zur Förderung der rationellen Energieverwendung bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie seit dem 12.10.2011 die Koordination und Durchführung von Energieeffizienz Impulsgesprächen durch das RKW Kompetenzzentrum in Eschborn und das RKW Netzwerk. Das Angebot ist niederschwellig, die Energie-Impulsgespräche werden in den Räumen der Unternehmen durchgeführt. Zielgruppe sind Entscheiderinnen und Entscheider in KMU, die bisher keine oder wenige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Unternehmen ergriffen haben. Erreicht werden sollen schwerpunktmäßig Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes des Hotel- und Gaststättengewerbes sowie Handwerksbetriebe mit 20 Erwerbstätigen und mehr.

Übergeordnetes Ziel der Maßnahme ist es, die aufgesuchten Unternehmen für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu sensibilisieren und zu motivieren und so zum Erreichen der energiepolitischen Zielsetzungen beizutragen. Im Rahmen der Energieeffizienz Impulsgespräche werden sie, sofern die jeweiligen Förderbedingungen zutreffen, über weitergehende, durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Energieberatungs- und Förderangebote informiert. In jedem Fall wird auf betriebsspezifische Energieeffizienzpotenziale aufmerksam gemacht; es werden individuelle und passgenaue Schritte konzipiert und zu deren Realisierung animiert. Im Mittelpunkt des Informationsgespräches stehen Querschnittstechnologien, die nicht auf einen Anwendungssektor begrenzt sind. Dazu zählen bspw. Haustechnik (Hallenheizsysteme, Lüftungsanlagen, Beleuchtung) sowie Pressluft-, Kälte-, Gebläse- und Pumpensysteme.

Die Energieeffizienz Impulsgespräche sind für Unternehmen kostenfrei. Sie bestehen aus einem Eingangsgespräch und einem Betriebsrundgang. Im Anschluss werden Energieeffizienzpotenziale anhand von konkreten Beispielen mit den Gesprächspartnern in den Unternehmen diskutiert. Die Entscheiderinnen und Entscheider erhalten Faktenblätter zu für sie wichtigen Energieeffizienzthemen. Insgesamt wird ein zeitlicher Rahmen von zwei Stunden pro Energieeffizienz Impulsgespräch veranschlagt.

Ca. acht Wochen nach dem Energieeffizienz Impulsgespräch erfolgt eine Erfolgs- bzw. Wirkungskontrolle durch das RKW Kompetenzzentrum in Eschborn. Demnach schätzen ca. 95 % der Teilnehmenden die Energieberater des RKW als „kompetent“ ein, 93 % würden die Impulsgespräche weiterempfehlen. 30 % der befragten Unternehmen planen als nächsten Schritt eine KfW-Beratung. Durch unabhängige Tests wurde im Rahmen dieses Vorhabens bestätigt, dass die Energieeffizienz Impulsgespräche zielführend, kompetent und wirtschaftlich durchgeführt werden. Aufgrund der Ergebnisse der Erfolgskontrolle ist davon auszugehen, dass die Energie-Impulsgespräche KMU für Energieeffizienz und Energiesparen motivieren und dass das Angebot den Erwartungen und Anforderungen der Zielgruppe entspricht.

Im bisherigen Förderzeitraum wurden fast 6.000 Energieeffizienz Impulsgespräche durchgeführt. Dies entspricht ca. 250 Energieeffizienz Impulsgesprächen des RKW-Netzwerks pro Monat. Das zahlenmäßige Ziel wurde nur knapp verfehlt, die Zielerreichung ist im Wesentli-

chen gegeben. Das Kosten-Leistungsverhältnis pro Energieeffizienz Impulsgespräch übersteigt im Jahr 2013 geringfügig den im Projektantrag gesetzten Rahmen. Die Maßnahme leistet einen Beitrag zur Umsetzung der energiepolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung.

Bestimmung eines Reservekraftwerks – ResKV

Durch Verzögerungen beim Netzausbau sind die Anforderungen an einen sicheren Netzbetrieb gestiegen. Vor allem in den Wintermonaten können regionale Netzengpässe auftreten, da die erforderlichen Transportkapazitäten noch nicht in vollem Umfang zur Verfügung stehen. Um die Netzstabilität zu gewährleisten, müssen Kraftwerksbetreiber auf Anweisung der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) für angeforderte Kraftwerke Fahrplanänderungen vornehmen (Redispatch). Daneben ist es bis zur Fertigstellung wichtiger Netzausbauvorhaben auch erforderlich, bestimmte Kraftwerkskapazitäten vorzuhalten, die als Reservekraftwerke außerhalb des Energiemarkts ausschließlich zur Aufrechterhaltung der Systemsicherheit eingesetzt werden. Wenngleich die Zahl der strom- und spannungsbedingten Redispatch-Maßnahmen in den vergangenen Jahren zugenommen hat, mussten seit der bestehenden Praxis der vertraglichen Bindung von Reservekraftwerken aus dem Jahr 2011 diese insgesamt eher selten in Anspruch genommen werden. Die Reservekraftwerke kamen dabei als Notfallmechanismus vor allem im Winter 2011/12 zum Einsatz.

Auf der Grundlage des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) wurde mit der im Juni 2013 erlassenen und bis Ende 2017 befristeten Reservekraftwerksverordnung (ResKV) das Verfahren zur Beschaffung von Reservekapazitäten geregelt. Sollte mit den vorhandenen Kraftwerken der Redispatchbedarf nicht gedeckt werden können, kann der Neubau eines Kraftwerks zur Bereitstellung von Netzreserve ausgeschrieben werden. Die ResKV unterstützt als begleitende Maßnahme der Energiewende die Integration erneuerbarer Energien in die Stromversorgung durch die Möglichkeit, regionale Netzungleichgewichte wirksam zu beseitigen bis die Netzinfrastruktur an die zunehmend dezentrale Erzeugung durch den Ausbau erneuerbarer Energien angepasst ist. Wenngleich durch die ResKV die Transparenz für das Verfahren zur Aufnahme von Kraftwerken in die Netzreserve generell erhöht wurde, besteht auch weiterhin eine mangelnde Transparenz hinsichtlich der Erstattung der bei Reservekraftwerken anfallenden Kosten. Bedenken richten sich auch gegen die Marktferne dieser Maßnahme.

Kosten durch die ResKV über die Regelungen des EnWG hinaus könnten den Verbrauchern nur durch den gegebenenfalls erforderlichen Neubau von Kraftwerken für die Netzreserve entstehen. Mehrere Faktoren wie Anlagentyp, installierte Leistung und Standort auf der einen Seite und die Entwicklung der Investitions- und Brennstoffkosten auf der anderen Seite sind dabei ausschlaggebend. So könnten, z. B. durch den Bau eines Gasturbinenkraftwerks, jährliche Kosten in Höhe von bis zu 90 €/kW resultieren. Ein Vierpersonenhaushalt würde so mit Mehrkosten in Höhe von 95 Cent pro Jahr über einen Zeitraum von 15 Jahren belastet. Die Notwendigkeit zum Neubau von Kraftwerken für die Netzreserve ist nach jüngsten Aussagen der Bundesnetzagentur jedoch nicht erforderlich, da ausreichend Bestandskraftwerke im Bedarfsfall zur Verfügung stünden.

Bundesbedarfsplan – NABEG/EnWG

Der Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes stellt die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf künftiger Höchstspannungsleitungen verbindlich fest. Hierdurch soll eine Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren für Netzausbauvorhaben auf Höchstspannungsübertragungsebene erreicht werden (BMW 2014c). Das BBPIG enthält eine Liste, welche den Anfangs- und Endpunkt künftiger Höchstspannungsleitungen beinhaltet. Insgesamt wurden 51 Maßnahmen bestimmt, die im ersten BBPIG vom Juli 2013 zu 36 Vorhaben zusammengefasst wurden.

Für alle Vorhaben des Bundesbedarfsplanes, die nur ein einzelnes Bundesland betreffen, beginnt die zuständige Landesbehörde ein Raumordnungsverfahren, um über den Antrag zu entscheiden. Die Verantwortung für Höchstspannungsleitungen, die durch mehrere Bundesländer oder ins Ausland führen sollen, liegt dagegen künftig bei der Bundesnetzagentur (BNetzA). Im Anschluss an den Bundesbedarfsplan wird für 16 Vorhaben eine Bundesfachplanung durchgeführt. Hierzu müssen die ÜNBs einen Genehmigungsantrag für die Maßnahmen des BBPIG stellen. Höchstspannungsleitungen werden somit vom Bund im Rahmen eines Fachplanungsverfahrens und nicht von den Ländern im Rahmen ggf. von Raumordnungsverfahren geplant. Die bundesweite Bedarfsermittlung ist für 10 bzw. 20 Jahre, ein auf Basis des Netzentwicklungsplans der ÜNB von der BNetzA aufgestellter Bundesbedarfsplan spätestens alle drei Jahre zu erstellen und der Bundesregierung als Entwurf für ein Bundesbedarfsplangesetz zu übermitteln.

Im Jahre 2012 haben die ÜNB die gemeinsame Bedarfsplanung erstmals durchgeführt. Das Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 übernimmt strategisch besonders wichtige Ausbauprojekte des Netzentwicklungsplans 2012 und legt gezielt die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf im Übertragungsnetz fest. Das Bundesbedarfsplangesetz bewirkt finanzwirksame Veränderungen in der Verwaltung von Bund und Ländern, den Unternehmen und Haushalten. Während auf der einen Seite Planungs- und Genehmigungsbehörden entlastet werden, erhöht sich auf der anderen Seite z. B. die Geschäftsbelastung durch Übertragung erstinstanzlicher Zuständigkeiten auf das Bundesverwaltungsgericht. Bei Ländern oder Kommunen besteht kein weiterer Personalbedarf. Ferner wurde durch das BBPIG den Unternehmen eine Berichtspflicht auferlegt. Sie müssen in Zukunft die in den Pilotprojekten des Bundesbedarfsplans gewonnenen Erfahrungen darlegen. Darüber hinaus wird das Raumordnungsverfahren nicht mehr parallel in mehreren Bundesländern durchgeführt.

Die in der Prozessevaluation des BBPIG angesprochenen Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge wurden den vier Kategorien Szenarien, Umwelt und Öffentlichkeit, Methodik und Umsetzung zugeordnet. Dabei zeigt sich, dass die Szenarien und die angewandte Methodik zur Erstellung der Maßnahmen des BBPIG am häufigsten angesprochen wurden. Auffallend oft wurde nach alternativen Szenarien verlangt sowie nach einer Anpassung des Szenariorahmens. Dennoch wurde auch ausführlich auf die Kategorien Umwelt und Öffentlichkeit bzw. Umsetzung eingegangen. Kritisch sind vor allem die Prozessphasen, welche die konkrete

Umsetzung der durch das BBPIG beschlossenen Maßnahmen des Netzausbaus betreffen. Oftmals müssen dabei noch Expertenwissen und standardisierte Prozesse aufgebaut bzw. entwickelt werden.

Lastmanagement durch Prozessabschaltung – AbLaV

Die Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV) regelt Vereinbarungen der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) mit Betreibern abschaltbarer Lasten. Mit abschaltbaren Lasten sind große Verbrauchseinheiten in Industriebetrieben gemeint, deren konstant hoher Fremdstrombezug auf Abruf kurzfristig für einen definierten Zeitraum reduziert bzw. abgeschaltet werden kann. Die Verordnung ist von 1.1.2013 bis 31.12.2015 gültig. Ziele der Verordnung sind erstens die Verbesserung der Systemsicherheit und zweitens die Erschließung von ungenutzten Potenzialen abschaltbarer Lasten.

Diese Ziele sollen durch eine feste Vergütung der vorgehaltenen Abschaltleistung in Höhe von 30.000 € pro Megawatt und Jahr und eine variable Arbeitsvergütung im Abruffall erreicht werden. Durch die Präqualifikationsanforderungen wird die Eignung der Anbieter sichergestellt, einen Beitrag zur Entschärfung von Krisensituationen im Netz leisten zu können.

In Bezug auf das erste Ziel konnten abschaltbare Lasten bisher in zwei Situationen zum Ausgleich von Systembilanzabweichungen beitragen. Sie stellen für die ÜNB ein automatisiertes und zuverlässiges Produkt dar, das bei hohem, anhaltendem Regelbedarf die Regelleistung ablösen kann. Bisher konnte das in der Verordnung vorgesehene Volumen von 3.000 Megawatt (MW) abschaltbarer Leistung aber nur zu knapp 30 % erreicht werden.

Hinsichtlich des zweiten Ziels konnte aus Sicht der ÜNB durch die AbLaV eine etwas höhere Abschaltleistung mit deutlich besserer Verfügbarkeit als durch Regelleistungsausschreibungen akquiriert und Erfahrungen bei der Produktdefinition und Systemführung gesammelt werden. Auf Seiten der Industriebetriebe konnte jedoch nur eine sehr geringe Zahl von Unternehmen die Präqualifikation bewältigen. Weitere Unternehmen werden voraussichtlich nur in begrenztem Umfang dazukommen. Wesentliche Hemmnisse sind hierbei insbesondere die Verfügbarkeitsdefinition (1 min Nichtverfügbarkeit = 1 Tag Nichtverfügbarkeit), die Anschlussenebene (mindestens 110 kV) und die Mindestlosgröße (50 MW) in Zusammenhang mit der Regelung, dass maximal fünf Aggregate am selben Höchstspannungsknoten zusammenschaltet werden dürfen.

Insgesamt erreichen die ÜNB mit Hilfe der AbLaV derzeit ein Lastabschaltpotenzial in Größenordnung der Leistung eines durchschnittlichen Steinkohlekraftwerks, das in Krisensituationen mit Leistungsmangel das Stromnetz entlasten kann. Neben dem Einsatz als Regelungsoption könnten flexible Lasten zukünftig auch durch andere Vermarktungsoptionen insgesamt zu einer sicheren und kosteneffizienten Energieversorgung in Deutschland beitragen. Um zukünftig das Potenzial flexibler Lasten kosteneffizient zu erschließen, gilt es, die Hemmnisse zur Flexibilisierung der Nachfrageseite kontinuierlich abzubauen und die Erschließung wettbewerbsfähig zu organisieren.

Entgeltbefreiung neuer Speicher

Speicher sind ein wichtiger Bestandteil des Elektrizitätssystems. In größerem Umfang zur Verfügung stehende Speichertechnologien sind *Pumpspeicherkraftwerke* und *Druckluftspeicherkraftwerke*. Weitere zukünftig eventuell vorhandene Speichertechnologien sind Systeme mit *Wasserelektrolyse* und *Methanisierung*. Pumpspeicher wurden und werden in der klassischen Anwendung im Wälzbetrieb eingesetzt. Zudem unterstützen Pumpspeicher sowohl als Verbraucher als auch als Erzeuger die Netzstabilität hinsichtlich der Leistungs-Frequenz- als auch der Spannungs-Blindleistungs-Regelung. Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien treten jedoch Effekte auf, die sich negativ auf die wirtschaftliche Situation von Speichern auswirken. Durch diese Veränderungen der Preise am Großhandelsmarkt, auch aufgrund des Merit-Order-Effekts durch die vorrangige Einspeisung erneuerbarer Energien, haben sich die von Speicheranlagenbetreibern abschöpfbaren Margen zur Deckung von Investitions- und fixen Betriebskosten verringert. Dadurch hat sich die wirtschaftliche Situation bestehender Speicher verschlechtert und mögliche Investitionen in neue Elektrizitätsspeicher werden weniger attraktiv.

Die hier zu evaluierende Maßnahme zielt auf die Anreizung von Investitionen in neue Elektrizitätsspeicher und auf die Verbesserung der wirtschaftlichen Situation von bestehenden aber erweiterten Pumpspeichern. Sie besteht in der Befreiung von neuen Stromspeichern und bestehenden aber erweiterten Pumpspeichern von der Zahlung von Netznutzungsentgelten für den Strombezug. Durch die Novellierung des EnWG in 2011 sind neue oder vergrößerte Anlagen für 20 bzw. 10 Jahre von der Zahlung von Netznutzungsentgelten befreit. Seit 2012 sind Pumpspeicherkraftwerke zudem auch von der Zahlung der EEG-Umlage befreit und müssen ebenso keine Stromsteuer entrichten.

Mit der Befreiung erweiterter Speicher von Netznutzungsentgelten wurde ein erster Anreiz geschaffen, die Repower-Potenziale bestehender Pumpspeicher zu heben. Hierzu liegen der BNetzA sieben Anträge vor. Ob dieser Anreiz in seiner Wirksamkeit ausreichend ist, um Investitionen in neue Speicherkraftwerke anzureizen, ist ungewiss, da zusätzlich zu Netzentgelten, der EEG-Umlage und der Stromsteuer v. a. auch die potenziellen Erlöse am Großhandelsmarkt wie auch die möglichen Erträge aus einem denkbaren Kapazitätsmarkt eine Rolle spielen. Bei hypothetischer Bewilligung aller vorliegender Befreiungsanträge entsteht für einen mittleren Haushalt eine Mehrbelastung von 50 ct/a bis zu mehreren €/a.

Die bereits vorhandene Befreiung von Pumpspeichern von der Stromsteuer wie auch die Befreiung von Stromspeichern von der EEG-Umlage sind in Verbindung mit der Maßnahme der Netzentgeltbefreiung als weitere Entlastungen für Speicherkraftwerke zu betrachten. Die Höhe der hierdurch für übrige Stromverbraucher entstehenden Mehrkosten können aufgrund der fehlenden Daten nicht exakt ermittelt werden, können gemäß der oben beschriebenen Abschätzung jedoch dem Umlage-Betrag, der durch die Netzentgeltbefreiung von Speichern entsteht, ähnlich sein bzw. diesen übersteigen. Daher sollten bei der zukünftigen Evaluation von finanziellen Entlastungen für Speicher stets sämtliche Entlastungen gemeinsam betrachtet werden.

KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“

Dem Wärmesektor kommt in Deutschland eine entscheidende Bedeutung bei der Erreichung der Energieeinspar- und Klimaschutzziele zu. Für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in Gebäuden wird etwa ein Drittel der gesamten Endenergie aufgewendet, weshalb Effizienzmaßnahmen in diesem Bereich eine zentrale Rolle spielen. Laut Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 soll der Endenergiebedarf für Wärme bis 2020 um 20 % sinken im Vergleich zum Jahr 2008. Bis zum Jahr 2050 soll der Primärenergiebedarf in Gebäuden um etwa 80 % gesenkt werden und der Gebäudebestand soll nahezu klimaneutral werden. Das bedeutet, dass Gebäude einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen sollen und dieser überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt werden soll.

Eine zentrale Rolle zur Zielerreichung spielt die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden. Dabei sind Wohngebäude mit einem Anteil von 65 % des gesamten Endenergieverbrauchs für Raumwärme in Gebäuden von hoher Bedeutung. Die Sanierung von Wohngebäuden wird im Rahmen des KfW-Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ gefördert. Die Förderung besteht für energieeffiziente Einzelmaßnahmen oder umfassende Sanierungsmaßnahmen zu einem sogenannten KfW-Effizienzhaus. Sie erfolgt durch Investitionszuschüsse oder alternativ zinsgünstige Kredite, die zum Teil durch einen Tilgungszuschuss ergänzt werden können. So setzt die Förderung finanzielle Anreize für Immobilieneigentümer und Investoren und begrenzt die Belastungen für Mieter, Nutzer und Eigentümer. Zudem baut die mit der Förderung verbundene professionelle Energieberatung Informationsdefizite ab und erleichtert Eigentümern die Entscheidung für ein umfassendes Sanierungskonzept an ihren Gebäuden.

Im Jahr 2012 wurde durch die KfW-geförderten Sanierungen von Wohngebäuden eine jährliche Endenergieeinsparung von rund 6,2 PJ erreicht. Dies entspricht einer Reduktion des Endenergieverbrauchs der sanierten Gebäude um etwa 31 % gegenüber dem Zustand vor der Modernisierung. Bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Raumwärme in Wohngebäuden in 2012 entspricht die Einsparung einer Reduktion von rund 0,4 %. Über 90 % der Einsparungen gehen auf fossile Energieträger zurück. Aufgrund des hohen Importanteils bei diesen Energieträgern kann dadurch ein Beitrag zur Reduktion der Energieimportabhängigkeit geleistet werden.

Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht – MietRÄndG

Eine weitere Möglichkeit zur Erreichung von Endenergie- und CO₂-Emissionseinsparungen in Wohngebäuden liegt in der Nutzung von Wärmeliefer-Contracting. Dabei stellt ein gewerblicher Wärmelieferant (Contractor) dem Wohnungseigentümer (Contracting-Nehmer) Wärme für Heizung und Warmwasser zur Verfügung. Der Contracting-Nehmer bezahlt für die gelieferte Wärmemenge einen vereinbarten Preis. Der Contractor ist dazu verpflichtet, die Wärmelieferung aus einer modernen Heizungsanlage oder einem Wärmenetz zu leisten. Die somit oftmals notwendige Modernisierung der Heizungsanlage übernimmt der Contractor. Der Eigentümer muss damit keine Investition in eine neue Heizungsanlage tätigen, für die oft kein Anreiz besteht und kein Kapital vorhanden ist. Dadurch können mit Hilfe des Contractings erheb-

liche Endenergieeinsparungen und damit CO₂-Emissionseinsparungen bei der Wärmebereitstellung in Wohngebäuden erreicht werden.

In Mietwohnungen werden die Kosten der Wärmelieferung vom Vermieter an den Mieter weitergegeben. Durch eine Änderung des Mietrechts (Mietrechtsänderungsgesetz – MietRÄndG) im Jahr 2013 wurde die Umlage der Contractingkosten auf den Mieter gesetzlich geregelt und damit die in der Vergangenheit bestandenen rechtlichen Unsicherheiten beseitigt. Die im Rahmen des Mietrechtsänderungsgesetzes eingeführte Wärmelieferverordnung (WärmeLV) regelt die Details des Contractings. Ziel der WärmeLV ist es, durch die gesetzliche Regelung die Voraussetzungen zu einem breiten Einsatz von Wärmeliefer-Contracting in Mietwohngebäuden zu schaffen und dadurch Effizienzsteigerungen zu erreichen.

Über den Umfang des Einsatzes von Contracting in Mietwohnungen und den durchschnittlichen Energieeinsparungen und Kosten liegen derzeit noch keine detaillierten Zahlen vor. Daher kann über den genauen Beitrag der WärmeLV zur Erreichung einer stärkeren Marktdurchdringung des Wärmeliefer-Contractings noch keine präzise Aussage getroffen werden. Durch entsprechende statistische Erhebungen bei umgesetzten Wärmelieferverträgen können in Zukunft die Kosten und Wirkungen der WärmeLV quantifiziert werden. Nach vorliegenden Zahlen des Verbandes für Wärmelieferung (VfW) und des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW) weist das Contracting in Wohngebäuden derzeit schon eine gewisse Verbreitung, jedoch auch noch ein hohes Steigerungspotenzial auf.

Energiesystemanalyse und Handlungsoptionen

Zum Abschluss der Evaluierung der verschiedenen Maßnahmen der Energiewende wird der zu erwartende Gesamteffekt in Bezug auf die zukünftige Treibhausgasminderung und Energieeinsparung mit Hilfe von Szenariorechnungen mit dem Energiesystemmodell TIMES Pan-EU abgeschätzt. In diesem konsistenten Modellrahmen können die vorher ermittelten Effekte der einzelnen Maßnahmen berücksichtigt und gleichzeitig die Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen sowie mit weiteren Instrumenten des Klimaschutzes, insbesondere mit dem EU-Emissionshandel, bewertet werden.

Zur Bewertung der Zielwirksamkeit der einzelnen Maßnahmen des Energiewendekonzeptes der Bundesregierung werden zwei Szenarien für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus deutschen Quellsektoren für den Zeitraum 2010 bis 2020 mit einem Ausblick bis zum Jahr 2030 erarbeitet. In einem politikorientierten *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* werden die im Energiewendekonzept ergriffenen klima- und energiepolitischen Maßnahmen berücksichtigt. Demgegenüber steht in dem zielorientierten *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* die Erreichung der deutschen Treibhausgasminderungsziele im Vordergrund, wofür die Implementierung weiterer klima- und energiepolitischer Instrumente (oder entsprechender Zielvorgaben) unterstellt wird. Dies kann über ein umfassendes, alle Sektoren einschließendes Emissionshandelssystem, über die Einführung einer für alle Emittenten identischen Treibhausgassteuer oder die Durchführung weiterer Einzelmaßnahmen erfolgen.

Im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) zeigt sich, dass die quantitativen Ziele der Energiewende mit den bislang verabschiedeten Maßnahmen bzw. ihrer Fortschreibung in wesentlichen Punkten nicht erreicht werden. Dies betrifft sowohl das Oberziel der Energiewende, die Minderung der Treibhausgasemissionen in Deutschland um 40 % bis 2020 gegenüber 1990, als auch die Teilziele für den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch sowie die Teilziele im Bereich Effizienz. Lediglich der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch liegt im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) im Jahr 2020 bereits über dem anvisierten Zielwert.

Der Vergleich zwischen dem Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) und dem Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) macht aus Sicht der Auftragnehmer deutlich, in welchen Bereichen in Deutschland weitere Ansatzpunkte vorhanden sind, um das Oberziel der Energiewende, die Minderung der Treibhausgasemissionen, kosteneffizient erreichen zu können. Ein geringerer Beitrag zur Zielerreichung entfällt hierbei auf eine stärkere Nutzung der Wind- und der Solarenergie, wodurch die Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bzw. Bruttoendenergieverbrauch entsprechend wachsen. Der entscheidende Minderungsbeitrag wird jedoch über eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs erbracht, wobei hier vor allem die Sektoren Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie im Fokus stehen. Hier besteht aus Sicht der Auftragnehmer bei den Maßnahmen zur Energiewende ein Nachhol- und Verstärkungsbedarf. Die bislang sehr stark auf die (Strom-)Versorgungsseite ausgerichtete Maßnahmenliste sollte durch eine energienachfrageorientierte Vorgehensweise gestärkt werden.

Zu beachten ist, dass für die notwendigen Investitionen in diesen Bereichen klaren Perspektiven mit deutlichen Aussagen zu den zukünftigen Anreizsignalen und Rahmensetzungen eine besondere Bedeutung zukommt. Hier besteht aus Sicht der Auftragnehmer die Möglichkeit, entsprechenden Anreiz- und Förder- sowie Informations- und Beratungsprogramme zu verstärken bzw. neu einzuführen, wobei ein einheitlicher Förderrahmen hinsichtlich des Klimaschutzes, z. B. ein Zuschuss in Höhe von 50 Euro je eingesparter Tonne CO₂-Ausstoß, bezogen auf die technische Lebensdauer der geförderten Maßnahme, angedacht werden sollte. Daneben sollte aus Sicht der Auftragnehmer auch geprüft werden, ob nicht an Stelle der maßnahmenorientierten Politik alternative Instrumente eine kosteneffizientere Zielerreichung gewährleisten können. Dies könnte die Einführung eines Systems „Weißer Zertifikate“ sein ebenso wie die Implementierung einer über alle Sektoren einheitlichen CO₂- bzw. Treibhausgas-Steuer.

2. Struktur und Einordnung des Projektes

Mit dem Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung hat die Bundesregierung eine umfassende Strategie für den Umbau zu einem hocheffizienten und erneuerbaren Energiesystem in Deutschland entwickelt. Zur Erreichung der damit verbundenen Ziele wurden in den letzten Jahren bereits eine Vielzahl an sowohl sektorübergreifenden als auch -spezifischen Maßnahmen neu eingeführt bzw. bestehende Instrumente der deutschen Energie- und Klimapolitik angepasst (Gesetze und Verordnungen, Instrumente zum Ausbau der erneuerbaren Energien, Programme zur energetischen Sanierung, CO₂-Strategien im Verkehr sowie Förderprogramme zu Energieforschung).

In diesem Zusammenhang zielt das vorliegende Projekt darauf ab, zentrale Maßnahmen der Energiewende einer umfassenden, qualitativen und quantitativen Evaluation zu unterziehen. Dabei wird insbesondere auf die folgenden Punkte eingegangen:

- Identifizierung der Maßnahmen oder Maßnahmenbündel, die für eine erfolgreiche Realisierung der Energiewende im Mittelpunkt stehen;
- Entwicklung eines Kriterienkatalogs, mit dem die einzelnen Maßnahmen hinsichtlich ihres Potenzial für Energieeinsparung und Emissionsminderung, ihrer Kosteneffizienz, ihrer gesamtwirtschaftlichen Wirkung, etc. bewertet werden können;
- Erarbeitung eines methodischen Konzepts für die getrennte Evaluation der Einzelmaßnahmen;
- Detaillierte Wirkungs-Ursachen-Analyse zur bisherigen Zielerreichung und Wirkung der bereits umgesetzten Maßnahmen sowie Erstellung von Projektionen zu den langfristigen Effekten und Kostenbelastung der Einzelinstrumente;
- Identifizierung von Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen sowie von zentralen Stellschrauben, die für den Erfolg der Energiewende unabdingbar sind;
- Abschätzung anhand einer konsistenten, quantitativen Modellanalyse, inwieweit die Ziele des Energiekonzepts mit den bisherigen Maßnahmen erreicht werden können;
- Ableitung von wesentlichen Problemfeldern sowie politischen Verbesserungsoptionen bei der Umsetzung der Energiewende.

Mit dem *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung* hat die Bundesregierung eine umfassende Strategie für den Umbau zu einem hocheffizienten und erneuerbaren Energiesystem in Deutschland entwickelt. Die deutsche – wie auch die europäische – Klimaschutz- und Energiepolitik formuliert dabei quantifizierte Leitziele, die auf Langfrist-Energieszenarien fußen. Zu den wesentlichen langfristigen Zielsetzungen

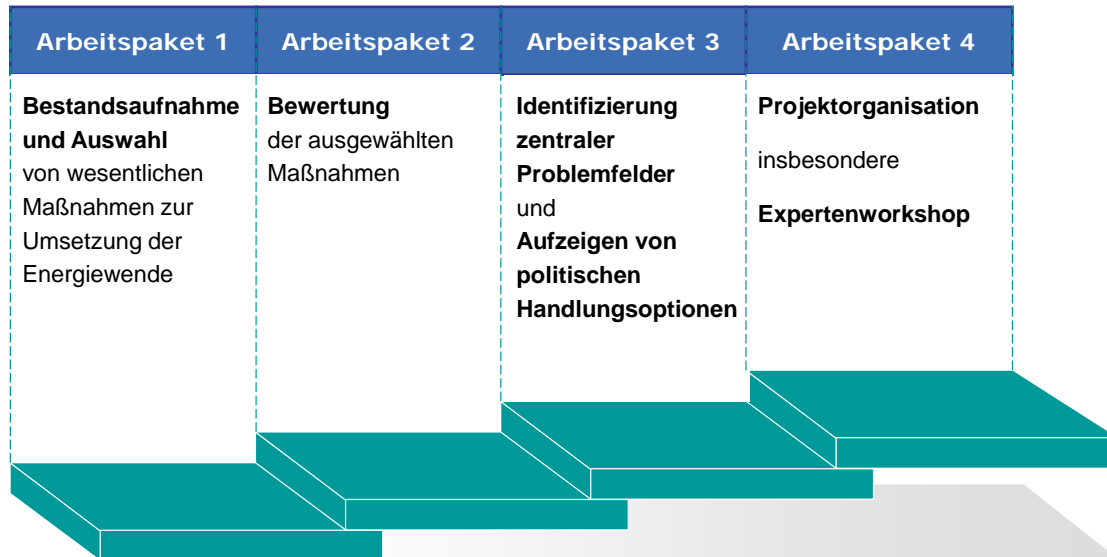
bis 2050 in Deutschland zählen dabei die Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 % bis 95 % gegenüber 1990, eine Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am Bruttoenergieverbrauch auf 60 % bis 2050 sowie eine Senkung des Primärenergieverbrauchs um 50 % gegenüber 2008. Zur Erreichung dieser Vorgaben wurden in den letzten Jahren bereits eine Vielzahl an sowohl sektorübergreifenden als auch -spezifischen Maßnahmen neu eingeführt bzw. bestehende Instrumente der deutschen Energie- und Klimapolitik angepasst (Gesetze und Verordnungen, Instrumente zum Ausbau der erneuerbaren Energien, Programme zur energetischen Sanierung, CO₂-Strategien im Verkehr sowie Förderprogramme zu Energieforschung). Mit diesen Maßnahmen sind auch Erwartungen für volkswirtschaftliche Effekte – u. a. geringere Abhängigkeit von Importen konventioneller Energieträger, gesteigerte Ressourcen- und Produkteffizienz, verstärkte Nachfrage nach innovativen Anlagen, steigende Exportchancen – verbunden.

Um die langfristige Erreichung der Zielsetzungen sicherzustellen und eine möglichst kosteneffiziente Umsetzung zu gewährleisten, begleitet die Bundesregierung die Energiewende mit einem umfassenden Monitoring-Prozess. Für das Jahr 2014 steht dabei der erste umfassende dreijährliche Fortschrittsbericht zur Energiewende an. In diesem Zusammenhang zielt das vorliegende Projekt darauf ab, zentrale Maßnahmen der Energiewende einer umfassenden, qualitativen und quantitativen Evaluation zu unterziehen. Dabei wird insbesondere auf die folgenden Punkte eingegangen:

- Beschreibung der Maßnahmen oder Maßnahmenbündel, die für eine erfolgreiche Realisierung der Energiewende im Mittelpunkt stehen;
- Entwicklung eines Kriterienkatalogs, mit dem die einzelnen Maßnahmen hinsichtlich ihres Potenzials für Energieeinsparung und Emissionsminderung, ihrer Kosteneffizienz, ihrer gesamtwirtschaftlichen Wirkung, etc. bewertet werden können;
- Erarbeitung eines methodischen Konzepts für die getrennte Evaluation der Einzelmaßnahmen;
- Detaillierte Wirkungs-Ursachen-Analyse zur bisherigen Zielerreichung und Wirkung der bereits umgesetzten Maßnahmen sowie Erstellung von Projektionen zu den langfristigen Effekten und Kostenbelastung der Einzelinstrumente;
- Identifizierung von Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen sowie von zentralen Stellschrauben, die für den Erfolg der Energiewende unabdingbar sind;
- Abschätzung anhand einer konsistenten, quantitativen Modellanalyse, inwieweit die Ziele des Energiekonzepts mit den bisherigen Maßnahmen erreicht werden können;
- Ableitung von wesentlichen Problemfeldern sowie politischen Verbesserungsoptionen bei der Umsetzung der Energiewende.

Vor dem geschilderten Hintergrund erfolgt die Bearbeitung des Projektes „Evaluation ausgewählter Maßnahmen zur Energiewende“ (Projektnummer 30/13) in vier Arbeitspaketen (Abbildung 1).

Abbildung 1: Die Arbeitspakete des Projektes im Überblick



Arbeitspaket 1: Bestandsaufnahme und Auswahl von wesentlichen Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende

Im Rahmen des Arbeitspakets 1 wird zunächst eine Bestandsaufnahme der zur Umsetzung der Energiewende dienenden Maßnahmen vorgenommen. Diese werden in Form einer Übersichtsmatrix, gegliedert nach Handlungsfeldern der Maßnahmen und den Energiebereichen (Strom, Wärme und Verkehr), zusammengestellt. Daran anschließend erfolgt eine an abgestimmten Kriterien orientierte Auswahl von 9 „wichtigen Maßnahmen mit hoher Relevanz für die Erreichung der Ziele des Energiekonzepts aus dem Jahr 2010 und der energiepolitischen Beschlüsse vom Juni 2011“. Das energiepolitische Zieldreieck aus Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit ergänzt um qualitative Aspekte wie Technologieoffenheit und Akzeptanz bilden das Gerüst für die Bewertung der Maßnahmen und sind gleichzeitig die Grundlage für die Identifizierung der 9 wichtigen Maßnahmen.

Arbeitspaket 2: Bewertung der ausgewählten Maßnahmen

Die Zielsetzung des zweiten Arbeitspakets besteht darin, die im Rahmen des AP 1 ausgewählten Maßnahmen sowohl bezüglich ihrer bisherigen Wirkung als auch im Hinblick auf ihre langfristigen Effekte auf das Energiesystem zu bewerten.

Arbeitspaket 3: Abschätzung des Gesamteffekts mit Hilfe einer Energiesystemanalyse sowie Identifizierung zentraler Problemfelder und Aufzeigen von politischen Handlungsoptionen

Zum Abschluss der Evaluierung der verschiedenen Maßnahmen der Energiewende wird der zu erwartende Gesamteffekt in Bezug auf die zukünftige Treibhausgasminderung und Energieeinsparung mit Hilfe von Szenariorechnungen mit dem Energiesystemmodell TIMES Pan-EU abgeschätzt. In diesem konsistenten Modellrahmen können die vorher ermittelten Effekte der einzelnen Maßnahmen berücksichtigt und gleichzeitig die Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen sowie mit weiteren Instrumenten des Klimaschutzes, insbesondere mit dem EU-Emissionshandel, bewertet werden. Durch die Verwendung eines umfassenden Energiesystemmodells kann zudem untersucht werden, inwieweit die bisher umgesetzten Maßnahmen ausreichen, um das zentrale Ziel des Energiekonzepts bezüglich der Treibhausgasminderung in Deutschland ebenso wie die damit verbundenen Unterziele zum Ausbau der erneuerbaren Energien, der Einsparung des Primärenergieverbrauchs, etc. zu erreichen.

Zudem werden, basierend auf der vorangegangenen Beschreibung und Bewertung, zentrale Problemfelder für eine kosteneffiziente Umsetzung der Energiewende identifiziert und Verbesserungsvorschläge für die politische Umsetzung entwickelt. Dabei werden sowohl bestehende Maßnahmen als auch potenzielle Maßnahmen diskutiert.

Um zusätzliche Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren, sind zudem die Entwicklungen auf der EU-Ebene zu betrachten. Hier gibt es ähnliche Bestrebungen wie auf nationaler Ebene und auch z. T. schon weit gediehene Vorschläge. Nach der Zusammenstellung der bereits vorhandenen Verbesserungsvorschläge werden diese anhand von weiteren Informationen und Studien aus dem internationalen Kontext validiert.

Arbeitspaket 4: Projektorganisation

Das Arbeitspaket 4 umfasst die Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber, die Durchführung eines Expertenworkshops sowie die Berichtstellung. Im Juni 2014 wurde ein Expertenworkshop in Stuttgart durchgeführt, um so das Wissen und die Empfehlungen von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Verbänden, Wirtschaft und Politik/Verwaltung in die Projektarbeit einfließen zu lassen. Der Expertenworkshop hatte zwei Funktionen. Zunächst wurde im Plenum das Projekt, ein zwischen BMWi und Auftragnehmer abgestimmter Vorschlag für die Auswahl der Einzelmaßnahmen sowie das methodische Konzept zur Bewertung der Einzelmaßnahmen vorgestellt. Anschließend wurden in zwei Projektgruppen (für die Sektoren „Strom“ und „Energieeffizienz“) konkrete Inhalte diskutiert. Die Tagesordnung und die Teilnehmerliste des Expertenworkshops findet sich in Anhang 1 (Abschnitt 7).

3. Maßnahmenauswahl und Methodik der Auswahl

Auf Basis des ersten und des zweiten Monitoring-Berichtes erfolgt die Beschreibung wichtiger energiepolitischer Maßnahmen. Zudem wird ein Kriterienkatalog zur Einordnung dieser Maßnahmen entwickelt und eine Kriterien gestützte Auswahl von neun wichtigen zu evaluierenden Maßnahmen vorgenommen.

Die Ergebnisse umfassen:

1. **Steckbriefe:** Bisher gibt es keine einfache und übersichtliche Beschreibung der Energiewendemaßnahmen aufgrund der Genese des Energiekonzepts der Bundesregierung. In diesem Projekt wurde erstmalig ein einheitliches Beschreibungskonzept genutzt, um die Energiewendemaßnahmen leicht verständlich darzustellen. Die Steckbriefe umfassen eine einfache Beschreibung der Maßnahmen, den Status der Umsetzung, Typologisierungen der Maßnahmen nach Instrumententypen, Akteursbezügen (Wirtschaft, Haushalte und Verwaltung) und Energiebereichen (Strom, Wärme und Verkehr) sowie rechtliche und wissenschaftliche Referenzen. Im Ergebnis wurde für 152 Maßnahmen eine einheitliche Beschreibung, ein Steckbrief, erstellt.
2. **Kriterienkatalog:** Anhand von vier Kriterien - Emissionsminderung (Indikator A1), Verringerung der Importabhängigkeit von Energieträgern (Indikator A2), Auswirkungen auf die Stromversorgung (Indikator A3) sowie Maßnahmenaufwand für die Verwaltung (Indikator A4) wurden zum Einen Maßnahmen für eine vertiefende Evaluation vorgeschlagen als auch die Wichtigkeit von einigen Maßnahmen in Bezug auf die zuvor genannten Kriterien herausgestellt.
3. **Maßnahmenbewertung:** Um eine annähernde Vergleichbarkeit der Maßnahmen herzustellen, wurde der Begriff der „Maßnahmenrelevanz“ verwendet. Hierbei wurde die "Maßnahmenrelevanz" als Zielrichtung der Maßnahme auf die Nutzung oder Bereitstellung von Endenergie in dem jeweiligen Maßnahmenwirkungsbereich betrachtet. Die Spezifizierung der Indikatoren A1, A2 und A3 erfolgte, indem die Energienutzung bzw. Bereitstellung für A1 in Emissionen umgerechnet wurde, für A2 in Bezug auf Energieimporte gesetzt wurde und für A3 auf die Stromnutzung bezogen wurde. Dieses Verständnis von Maßnahmenrelevanz ergibt einen gemeinsamen Maßstab für alle Maßnahmen und die Möglichkeit, sehr unterschiedliche Maßnahmen miteinander zu vergleichen.
4. **Auswahlvorschlag:** Auf Basis der Bewertung der Maßnahmen mit Hilfe des Kriterienkataloges wurde eine einfache Punktbewertung durchgeführt. Auf dieser Basis wurden dem BMWi 17 Maßnahmen mit hoher Wichtigkeit sowie 23 Alternativmaßnahmen vorgeschlagen. Anschließend erfolgte die Auswahl der Maßnahmen für die Evaluation.
5. **Excel-Datenbank:** Die Steckbriefe wurden in einer übersichtlichen Excel-Datenbank zusammengefasst. Die Datenbank umfasst eine leicht verständliche Beschreibung der Datenbank, das Bewertungsschema und die Bewertung der Maßnahmen nach den vier Indikatoren, die vollständige Referenzliste, eine Konkordanzliste zum Vergleich der Nummerierungen des ersten und des zweiten Monitoring-Berichts, die Steckbriefe aller Maßnahmen, einschließlich derjenigen, die nicht mehr im 2. Monitoring-Bericht

erwähnt werden, sowie Tabellen, die zum Sortieren und Filtern von Maßnahmen geeignet sind.

Die Ziele des Arbeitspakets 1 sind

1. die Beschreibung wichtiger energiepolitischer Maßnahmen auf Basis des ersten und des zweiten Monitoring-Berichtes „Energie der Zukunft“ des BMWi sowie¹
2. die Entwicklung eines Kriterienkataloges zur Einordnung dieser Maßnahmen und eine Kriterien gestützte Auswahl von neun wichtigen zu evaluierenden Maßnahmen.

Die Ergebnisse des Arbeitspaketes 1 umfassen:

1. einen Kriterienkatalog, um die Maßnahmen zu vergleichen (vgl. Kapitel 3.1);
2. eine Beschreibung aller Maßnahmen in Form von Steckbriefen; diese liegen als Excel-Datei vor, bei der jede Maßnahme ein Tabellenblatt umfasst;
3. Typologisierungen der Maßnahmen nach Akteursbezügen (Wirtschaft, Haushalte und Verwaltung) sowie nach Energiebereichen (Strom, Wärme und Verkehr);
4. ein Auswahlvorschlag für die im Rahmen der weiteren Arbeitspakete vertiefend zu untersuchenden Maßnahmen (vgl. Kapitel 3.2);
5. die Steckbriefe der Maßnahmen, die im weiteren Projektverlauf vertieft untersucht werden (vgl. Anhang 2);
6. eine Excel-Datenbank zu den Maßnahmen;
7. Vorträge zum Vorgehen im Arbeitspaket sowie
8. ein gesondertes Arbeitspapier (Beschreibung AP1 Langfassung), in dem die Vorgehensweise des Arbeitspaketes 1 detailliert und beispielhaft dargestellt und eingeschätzt wird.

3.1 Entwicklung eines Kriterienkatalogs und Bewertung der Maßnahmen

Der Kriterienkatalog macht die Maßnahmen vergleichbar und dient zur Unterstützung der Auswahl von Maßnahmen, die im Projektverlauf detailliert evaluiert werden. Bei der Auswahl werden folgende Aspekte berücksichtigt:

¹ Die Nummerierung der Maßnahmen erfolgt analog des zweiten Monitoring-Berichtes „Energie der Zukunft“, aber jede Maßnahme bekommt noch eine ID. Diese ID entspricht fast der Nummerierung des 2. Monitoring-Berichtes mit zwei Ausnahmen. Zum einen werden manche Maßnahmen in a und b aufgeteilt um eine bessere Beschreibung zu ermöglichen. Zum anderen werden nicht mehr im 2. Report aufgenommenen Maßnahmen mit einem x gekennzeichnet. Allen Maßnahmen wurde ein vergleichbarer prägnanter Titel gegeben, da in dem Monitoring-Berichten nur Kurzbeschreibungen gegeben werden.

1. Emissionsminderung (Indikator A1),
2. Verringerung der Importabhängigkeit von Energieträgern (Indikator A2),
3. Auswirkungen auf die Stromversorgung (Indikator A3) sowie
4. Maßnahmenaufwand für die Verwaltung (Indikator A4).

Hierbei wird die "Maßnahmenrelevanz" als Zielrichtung der Maßnahme auf die Nutzung oder Bereitstellung von Endenergie in dem jeweiligen Maßnahmenwirkungsbereich betrachtet. Die Spezifizierung der Indikatoren A1, A2 und A3 erfolgt, indem die Energienutzung bzw. Bereitstellung für A1 in Emissionen umgerechnet wird, für A2 in Bezug auf Energieimporte gesetzt wird und für A3 auf die Stromnutzung bezogen wird. Diese Verständnisweise von Maßnahmenrelevanz ergibt einen gemeinsamen Maßstab für alle Maßnahmen und die Möglichkeit, sehr unterschiedliche Maßnahmen zu vergleichen. Im folgenden werden einige Beispiele gegeben:

- Maßnahme 85 – Entgeltbefreiung neuer Speicher: Fokus Bereitstellung Endenergie. Pumpspeicher lieferten 0,25 % der Endenergie (2012, ca. 6,2 TWh, Bruttostromerzeugung, AGE 2013a:27, Endenergieverbrauch 8.998 PJ / 2.501 TWh, BMWi 2013b:7).
- Maßnahme 89 – KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“. Fokus Verbrauch Endenergie. Alle Sektoren zusammen verbrauchen für Raumwärme und Warmwasser ca. 31 % der Endenergie, hiervon stammen mindestens 18% aus Öl und Gas (2011, 2.703 PJ für Raumwärme, 1.757 PJ aus Öl und Gas, Endenergieverbrauch 8.744 PJ, BMWi 2013b:7,7a).
- Maßnahme 75 - Netzentwicklung: Bundesbedarfsplan - NABEG/EnWG: Fokus Stromerzeugung. Der Atomausstieg und der Ausbau der Erneuerbaren betreffen 39 % der Stromerzeugung (2012, Bruttostromerzeugung, 142 TWh erneuerbarer Strom, BMU 2013d:12, 100 TWh Atomenergie, 629 TWh gesamt, BMWi 2013a:22).

Die Größenordnung ergibt sich durch den Bezug auf jeweils spezifische Vergleichswerte². Die Maßnahmenrelevanz wird anschließend mit folgenden Größen auf den Endenergieverbrauch oder die Endenergiebereitstellung beschrieben:

² Hierbei wurden fast ausschließlich die Energiedaten des BMWi (BMWi 2013b) genutzt. Soweit möglich wurde der Bezug auf die Energieerzeugung oder den Endenergieverbrauch 2012 gelegt (Endenergieverbrauch 8.998 PJ / 2.501 TWh, BMWi 2013b:7). Energienutzungsdaten in den Sektoren (z. B. Wärme, Strom, Beleuchtung) liegen bei den Energiedaten des BMWi jedoch nur für 2011 vor, weshalb teilweise diese Daten genutzt wurden (z. B. 8.744 PJ Endenergieverbrauch oder 618 TWh Stromerzeugung in 2011, BMWi 2013b:5).

- nein < 0,001 %
- sehr gering 0,001 % bis < 0,01 %
- gering 0,01 % bis < 0,1 %
- mittel 0,1 % bis < 1 %
- groß 1 % bis < 10 %
- sehr groß > 10 %

Beispiele:

- Indikator A1 – Maßnahme 85 – Entgeltbefreiung neuer Speicher: Fokus Bereitstellung Endenergie. Pumpspeicher lieferten 0,25 % der Endenergie (2012, ca. 6,2 TWh, Bruttostromerzeugung, AGE 2013a:27, Endenergieverbrauch 8.998 PJ / 2.501 TWh, BMWi 2013b:7). Dies entspricht ca. 3,7 Mio. t CO₂ und einer Emissionsrelevanz von 0,5 % (600 g CO₂/kWh, 760 Mio. t CO₂). Die Maßnahmenrelevanz ist somit mittel.
- Indikator A2 – Maßnahme 89 – KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“. Fokus Verbrauch Endenergie. Alle Sektoren zusammen verbrauchen für Raumwärme und Warmwasser ca. 31 % der Endenergie bzw. mindestens 18 % aus Öl und Gas (2011, 2.703 PJ für Raumwärme und Warmwasser, 1.575 PJ aus Öl und Gas, Endenergieverbrauch 8.744 PJ, BMWi 2013b:7,7a). Der Importanteil von Öl und Gas ist größer als 90 % (eig. Berechnung nach BMWi 2013a:6,14,17). Die Maßnahmenrelevanz mit mehr als 16 % ist somit sehr groß.
- Indikator A3 – Maßnahme 75 - Netzentwicklung: Bundesbedarfsplan - NABEG/EnWG: Fokus Stromerzeugung. Der Atomausstieg und der Ausbau der Erneuerbaren betreffen 39 % der Stromerzeugung (2012, Bruttostromerzeugung, 142 TWh erneuerbarer Strom, BMU 2013d:12, 100 TWh Atomenergie, 629 TWh gesamt, BMWi 2013a:22). Die Maßnahmenrelevanz mit einem Bezug von 39 % der Stromversorgung ist somit sehr groß.

Indikator A1 – Maßnahmenrelevanz für CO₂-Emissionen

Der Indikator A1 hat als Bezugspunkt die CO₂-Emissionen³, die sich entweder durch die Bereitstellung von Endenergie oder durch den Endenergieverbrauch ergeben. Ein einfacher Bezugspunkt – der Endenergieverbrauch oder die Endenergieerzeugung – kann zudem in Rela-

³ Gemäß dem ursprünglichen Konzept wurde geprüft, ob sich konsistente CO₂-Vermeidungskosten identifizieren lassen. Diese sind jedoch nur sehr sporadisch in der Literatur verfügbar und sind zudem nicht vergleichbar, wenn sie aus unterschiedlichen Quellen stammen. Deshalb werden in Arbeitspaket 2 eigene Ansätze zur Ermittlung der CO₂-Vermeidungskosten entwickelt und angewendet.

tion zu den energiebedingten CO₂-Emissionen gesetzt werden, wobei je nach Energieform einheitliche Emissionswerte für die energiebedingten CO₂-Emissionen in Deutschland genutzt wurden (vgl. UBA 2013d, BMU 2013f):

- Strom: ca. 600 g CO₂/kWh
- Wärme: 225 g CO₂/kWh
- Mobilität: 260 g CO₂/kWh
- CO₂-Emissionen Deutschland (2012): 760,1 Mio. t

Indikator A2 – Maßnahmenrelevanz für die Energieimportabhängigkeit

Zur Bewertung der Energieimportabhängigkeit wurde wiederum die Maßnahmenrelevanz für den Anteil am Verbrauch oder der Erzeugung von Endenergie herangezogen. Dieser Wert wurde jedoch hinsichtlich der Größenordnung des Einsatzes von Energieträgern für Strom und Wärme näher an Hand der BMWi-Energiedaten (BMWi 2013b: Tabelle 5 bis 7a) spezifiziert. Weiterhin wurden die Importquoten für die Energieträger Steinkohle und Atomenergie (vor allem für Strom), Heizöl und Gas (vor allem für Wärme) sowie Erdöl für die Kraftstoffe auf Basis der BMWi-Energiedaten abgeschätzt (BMWi 2013b: Tabelle 14ff.). Im Ergebnis wird geschätzt, dass ca. 40 % der Energieträger zur Stromerzeugung (Steinkohle, Uran, Erdgas) importiert werden, Gas und Heizöl stammen zu mehr als 90 % aus Importen und Kraftstoffe zu weit mehr als 90 % aus Importen. Als Bezugswert musste bei sektor- und energieträgerspezifischen Daten häufig der Endenergieverbrauch von 2011 (8.744 PJ, BMWi 2013b:7,7a) genutzt werden, da diese Daten für 2012 noch nicht vorliegen.

Indikator A3 – Maßnahmenrelevanz für die Stromversorgung

Zur Bewertung der Maßnahmenrelevanz für die Stromversorgung wurde der Anteil am Verbrauch oder der Erzeugung von Strom herangezogen. Nach AGEB betrug die Bruttostromerzeugung in 2012 618 TWh (AGEB 2013a:30), nach dem BMWi 629 TWh (BMWi 2013a:22). Soweit möglich wurden BMWi-Daten auf den BMWi-Referenzwert und AGEB-Daten auf den AGEB-Referenzwert bezogen.

Indikator A4 – Maßnahmenaufwand für die Verwaltung

Für die Bewertung des Indikators A4 – Maßnahmenaufwand für die Verwaltung – wurde gleichfalls ein vereinfachtes Verfahren herangezogen.⁴ Der Aufwand wird ausschließlich hinsichtlich der Bundesregierung und der nachgeordneten Behörden und der eingesetzten Instrumente betrachtet. Folgendes Aufwandschema wurde verwendet:

⁴ Damit entspricht der Indikator A4 – Maßnahmenaufwand für die Verwaltung – nicht der Definition in der Bundeshaushaltsordnung.

- sehr gering: Aktivitäten von Bundesregierung und Ministerien (ggf. mit Studien);
- gering: Aktivitäten von Bundesregierung und Ministerien und nachgeordneter Behörden, ggf. mit Studien und Begleitung von Diskursen;
- mittel: Aktivitäten von Bundesregierung und Ministerien, Beteiligung von Bundestag und Bundesländer (ggf. mit Studien), ggf. Umsetzung durch nachgeordnete Behörden mit geringerem Aufwand bzw. geringer Förderung;
- groß: Aktivitäten von Bundesregierung und Ministerien, Beteiligung von Bundestag und Bundesländer, Umsetzung durch nachgeordnete Behörden mit höherem und dauerhaften Aufwand;
- sehr groß: Aktivitäten von Bundesregierung und Ministerien, Beteiligung von Bundestag und Bundesländer, Umsetzung durch nachgeordnete Behörden, mit finanziellen Aufwendungen.

Indikator A5 – Wirkungsgefüge

Nach Mackie ist es nicht möglich, "die" oder "eine" Ursache zu ermitteln, die eine Wirkung hervorbringt (Mackie 1995), sondern nur Ursachenbündel, die hinreichend für eine Wirkung sind. Ein Beispiel für ein Ursachenbündel sind die in einer Handlungskette liegenden Maßnahmen zur Entwicklung des Bundesbedarfsplanes (Maßnahme 75 – Bundesbedarfsplan, Maßnahme 65 – Bundesnetzplan, Maßnahme 64 – Bundesweit abgestimmte Netzentwicklungspläne und Maßnahme 62 – Netzentwicklungsplanung und Zielnetz 2050), die diverse andere Maßnahmen ergänzt. Um auf einer qualitativen Ebene zu entscheiden, welche Maßnahme zur Evaluation vorgeschlagen werden soll, ist es sinnvoll, die Maßnahmen nach ihrem Wirkungsgefüge (Indikator A5) zu unterscheiden. Hierbei wird zwischen unterschiedlichen Ebenen der Kausalität unterschieden: dem konzeptionellen Umfeld, dem Maßnahmenrahmen, der mittelbaren Kausalität, der unmittelbaren Kausalität und der zwingenden Kausalität. Maßnahmen aus dem konzeptionellen Umfeld (z. B. Strategien) entziehen sich einer Bewertung, auch bei Maßnahmen des Maßnahmenrahmens (z. B. gesetzlicher Rahmen) ist nur teilweise eine Bewertung möglich.

Summarische Punktbewertung und Bewertungsvorschlag

Auf Basis der Auswahlkriterien und dem Kausalmodell wurden zunächst die Maßnahmen nach einem einfachen Punkteschema mit 1 bis 6 Punkten bewertet. Während die Indikatoren A1 (CO₂-Potenzial), A2 (Energieimportabhängigkeit) und A3 (Auswirkung Stromversorgung) aufsteigend bewertet wurden, wurde für den Indikator A4 (Aufwand) eine gegenläufige Bewertung vorgenommen. Die Bewertungspunkte in Bezug auf die qualitative Bewertung sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Punkt-Bewertungsschema (kEm = keine Einschätzung möglich)

Bewertung	A1 Maßnahmen- relevanz CO ₂ - Emissionen	A2 Maßnahmen- relevanz Energie- importabhängigkeit	A3 Maßnahmen- relevanz Stromversorgung	A4 Maßnahmen- aufwand Verwaltung
ja	1	1	1	1
sehr gering	2	2	2	6
gering	3	3	3	5
mittel	4	4	4	4
groß	5	5	5	3
sehr groß	6	6	6	2
kEm	0	0	0	0
nein	0	0	0	0

Anschließend wurde die Summe der Punkte gebildet. Der maximale Punktwert (Bwt) betrug 23 Punkte von maximal 24 möglichen (Tabelle 4). Der minimale Wert betrug 0 Punkte, da bei manchen Maßnahmen für alle Indikatoren keine Einschätzung (kEm) möglich war.

Nachfolgend werden in Tabelle 2 alle Maßnahmen aufgeführt, die eine sehr große Maßnahmenrelevanz bei den Indikatoren A1, A2, A3 und A4 haben.

Tabelle 2: Maßnahmen mit einer Bewertung „sehr groß“ in den drei Kategorien A1, A2 und A3.

Name der Maßnahme	ID	A1	A2	A3	A4	A5	Bwt
EDL: Initiative Energieeffizienz	28	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm.Kau.	20
EDL: Energieberatung für Verbraucher und KMU	41a	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mit.Kau.	20
EDL: Energieberatung für Verbraucher - Energiespar-Checks der VZ	41b	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mit.Kau.	20
Energieeffizienz: Einrichtung Energieeffizienzfonds	x	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm.Kau.	20
Energieeffizienz: Nationale Klimaschutzinitiative des BMU	45	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm.Kau.	20
Contracting: Ökosteuerbegünstigung für Contracting	97	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mittel	unm.Kau.	22

Die obigen Maßnahmen sind nur ein Teil der höchstbewerteten Maßnahmen, da der Verwaltungsaufwand hoch eingeschätzt wurde (mit einer geringen Punktzahl). In Tabelle 3 sind alle 20 Maßnahmen mit größer gleich 20 Punkten aufgeführt.

Tabelle 3: Maßnahmen mit mehr als 20 Punkten.

Name der Maßnahme	ID	A1	A2	A3	A4	A5	Bwt
EE-Strom: Marktprämie - EEG 2012	1a	sehr groß	groß	sehr groß	groß	unm.Kau.	20
EE-Strom: Vermarktungsbonus - Ausgleichsmechanismus-Verordnung	2a	sehr groß	groß	sehr groß	groß	unm.Kau.	20
Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand - VgV	26	groß	groß	groß	sehr gering	zw.Kau.	20
EDL: Initiative Energieeffizienz	28	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm.Kau.	20
EVK: Kennzeichnung von Produkten	30a	sehr groß	groß	sehr groß	sehr gering	mit.Kau.	23
EVK: Freiwillige Kennzeichnung	31	sehr groß	groß	sehr groß	mittel	mit.Kau.	21
EVK: EU-Recht und weitere Produktgruppen	34	sehr groß	groß	sehr groß	gering	mit.Kau.	22
EDL: Energieberatung für Verbraucher und KMU	41a	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mit.Kau.	20
EDL: Energieberatung für Verbraucher - Energiespar-Checks der VZ	41b	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mit.Kau.	20
Energieeffizienz: Einrichtung Energieeffizienzfonds	X	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm.Kau.	20
Energieeffizienz: Nationale Klimaschutzinitiative des BMU	45	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm.Kau.	20
Netzentwicklung: NEP und Zielnetz 2050	62	sehr groß	groß	sehr groß	groß	Ma.Rah.	20
Netzentwicklung: Bundesweit abgestimmte Netzentwicklungspläne NEP	64	sehr groß	groß	sehr groß	groß	mit.Kau.	20
Smart Meter: Rechtsgrundlagen	69	sehr groß	groß	sehr groß	mittel	Ma.Rah.	21
Smart Meter: Technische Mindeststandards	70	sehr groß	groß	sehr groß	gering	Ma.Rah.	22
Smart Meter: Anerkennung der Investitionskosten - StromNEV und ARegV	71	sehr groß	groß	sehr groß	mittel	Ma.Rah.	21
Netzentwicklung: Bundesbedarfsplan - NABEG/EnWG	75	sehr groß	groß	sehr groß	groß	Ma.Rah.	20
Netzstabilität: Erneuerbare Energie in Regel- und Ausgleichsenergiemärkten	82	sehr groß	groß	sehr groß	mittel	Ma.Rah.	21
EE-Strom: Systemdienstleistungen durch EE	84	sehr groß	groß	sehr groß	gering	Ma.Rah.	22
Contracting: Ökostuerbegünstigung für Contracting	97	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mittel	unm.Kau.	22

3.2 Auswahlvorschlag einschließlich der vom BMWi ausgewählten Maßnahmen

Um sowohl alle Energiebereiche als auch alle Adressaten und Verantwortlichkeiten in der Evaluation zu berücksichtigen, wurden auch Maßnahmen ausgewählt, die eine geringere Punktzahl haben. Auf Basis des obigen Bewertungsprinzips sind dann von IZT Berlin und IER Stuttgart insgesamt 17 prioritäre Maßnahmen (P - grün) sowie 23 Alternativmaßnahmen (V - gelb) vorgeschlagen worden, die stellvertretend für unterschiedliche Maßnahmenbündel stehen, wie Tabelle 4 zeigt (Gesamtzahl der Vorschläge: 40). Zudem wurde eine weitere Maßnahme vom BMWi zusätzlich mit eingebracht (E). Fast alle Maßnahmen hatten eine hohe Punktbewertung, größer gleich 15 Punkte. Einige Maßnahmen wurden trotz geringerer Punktzahl vorgeschlagen, das sie spezifische Maßnahmentypen abdecken und wiederum für ein Maßnahmenbündel stehen. Die letztlich neun vom BMWi ausgewählten Maßnahmen (A) sind orange dargestellt.

P – Prioritäre Maßnahmen (Vorschlag IZT/IER)	V – Alternativmaßnahmen (Vorschlag IZT/IER)	E – Ergänzte Maßnahme (BMWi)	A - Ausgewählte Maßnahmen (BMWi)
---	--	-------------------------------------	---

Tabelle 4: Vorschläge für zu evaluierende Maßnahmen (ID = Nummer gemäß Projektdatenbank, x = Maßnahme nicht mehr im 2. Monitoring-Bericht aufgeführt, Farbcode s.o.)

Maßnahme	Code	ID	Emissionsrelevanz A1	Relevanz für Energieimportabhängigkeit A2	Relevanz für Stromversorgung A3	Verwaltungsaufwand A4	Wirkunggefüge A5	Summ. Bewertung Bwt
EE-Strom: Marktprämie - EEG 2012	P	1a	sehr groß	groß	sehr groß	groß	unm. Kau.	20
EE-Strom: Vermarktungsbonus - Ausgleichsmechanismus-Verordnung	V	2a	sehr groß	groß	sehr groß	groß	unm. Kau.	20
EE-Strom: Grünstromprivileg - EEG §39	P	3a	Mittel	gering	mittel	groß	unm. Kau.	14
EE-Strom: Vergütung beim Einsatz von Biomasse-Substraten - EEG 2012	V	4	groß	mittel	groß	groß	unm. Kau.	17
EE-Strom: Abschaffung der Eigenverbrauchsvergütung - EEG 2012	V	5	groß	mittel	groß	sehr groß	unm. Kau.	16
Windenergie: KfW-Sonderkreditprogramm Offshore	V	7	gering	gering	mittel	groß	unm. Kau.	13
Windenergie: Windpotenzialstudie Onshore für Deutschland	V	18	kEm	kEm	kEm	sehr gering	kon. Umf.	6

Maßnahme	Code	ID	Emissionsrelevanz A1	Relevanz für Energieimportabhängigkeit A2	Relevanz für Stromversorgung A3	Verwaltungsaufwand A4	Wirkungsgefüge A5	Summ. Bewertung Bwt
Bioenergie: Evaluation der Nachhaltigkeitsregelungen für flüssige Biomasse – Fortschrittsberichte	V	20	kEm	kEm	kEm	sehr gering	kon. Umf.	6
Biogas: Quotenanrechnung von Biogas im Kraftstoffsektor - BioKraftQuG	V	23b	gering	gering	nein	groß	unm. Kau.	9
Bioenergie: Flexibilitätsprämie für Biomasse-Stromerzeugung – EEG	P	25	groß	mittel	groß	groß	unm. Kau.	17
Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand - VgV	A	26	groß	mittel	groß	sehr gering	zw. Kau.	20
EDL: Initiative Energieeffizienz	P	28	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	20
EVK: Kennzeichnung von Gebäuden	V	30c	sehr groß	sehr groß	kEm	mittel	mit. Kau.	16
EVK: Freiwillige Kennzeichnung	V	31	sehr groß	groß	sehr groß	mittel	mit. Kau.	21
EVK: EU-Recht und weitere Produktgruppen	V	34	sehr groß	groß	sehr groß	gering	mit. Kau.	22
Energiesteuern: Spitzenausgleich und Energieeinsparung - EEG und SpaEfV	V	39	groß	groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	18
EDL: Energieberatung für Verbraucher und KMU	V	41a	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mit. Kau.	20
EDL: Energieberatung für KMU – Impulsgespräche RKW	A	41c	sehr groß	sehr groß	groß	sehr groß	mit. Kau.	19
EDL: Energieberatung für Verbraucher - Energiespar-Checks der VZ	A	41b	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mit. Kau.	20
Energieeffizienz: Förderprogramme der BAFA und der KfW für KMU	V	42	ja	ja	ja	sehr groß	unm. Kau.	5
Energieeffizienz: Nationale Klimaschutzinitiative des BMU	P	45	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	20
Kraftwerke KWK: Verlängerung der KWK-Förderung - KWKG	P	48	groß	groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	18
Kernenergie: Bestimmung eines Reservekraftwerks	A	52	nein	nein	ja	gering	Ma. Rah.	6
Kraftwerke KWK: Förderprogramm für hocheffiziente Kraftwerke - KWKG	P	55	sehr groß	groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	19

Maßnahme	Code	ID	Emissionsrelevanz A1	Relevanz für Energieimportabhängigkeit A2	Relevanz für Stromversorgung A3	Verwaltungsaufwand A4	Wirkungsgefüge A5	Summ. Bewertung Bwt
Netzentwicklung: Bundesnetzplan -NABEG/EnWG	P	65	sehr groß	groß	groß	groß	mit. Kau.	19
Smart Meter: Rechtsgrundlagen	V	69	sehr groß	groß	sehr groß	mittel	Ma. Rah.	21
Netzentwicklung: Bundesbedarfsplan - NABEG/EnWG	A	75	sehr groß	groß	sehr groß	groß	Ma. Rah.	20
Netzstabilität: Lastmanagement durch Prozessabschaltung - AbLaV	A	83	nein	nein	ja	gering	zw. Kau.	6
EE-Strom: Systemdienstleistungen durch EE	V	84	sehr groß	groß	sehr groß	gering	Ma. Rah.	22
E-Speicher: Entgeltbefreiung neuer Speicher	A	85	mittel	gering	mittel	mittel	unm. Kau.	15
E-Speicher: Zulassung von Energiespeichern für Regelenergie	V	88	groß	mittel	groß	groß	Ma. Rah.	17
KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“	A	89	sehr groß	sehr groß	ja	sehr groß	unm. Kau.	15
Förderprogramm: Aufstockung Marktanzreizprogramm MAP - BAFA/KfW	V	92	sehr groß	sehr groß	ja	sehr groß	unm. Kau.	15
Contracting: Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht - MietRÄndG	A	96	groß	groß	ja	gering	Ma. Rah.	16
Contracting: Ökosteuerbegünstigung für Contracting	V	97	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mittel	unm. Kau.	22
Gebäude: Vorbildfunktion öffentlicher Liegenschaften – EEWärmeG	V	101	groß	groß	ja	groß	Ma. Rah.	14
EVK: Energieausweis für Gebäude weiterentwickeln - EnEV	V	106	sehr groß	sehr groß	kEm	mittel	mit. Kau.	16
EDL: Energieberater-Datenbank erstellen	V	112	ja	ja	ja	mittel	Ma. Rah.	7
E-Mobilität: NEE - Kfz- und Einkommenssteuer	V	118c	sehr gering	sehr gering	sehr gering	mittel	unm. Kau.	10
Bio-Kraftstoffe: Zielvorgaben für Dekarbonisierungs-Strategie	P	124	sehr groß	sehr groß	ja	groß	zw. Kau.	16
Verkehrsemissionen: Einbeziehung in den EU-Emissionshandel	V	126	groß	groß	nein	gering	unm. Kau.	15
Verkehrsemissionen: LKW-Maut auf Bundesstraßen	P	X129	groß	groß	nein	groß	unm. Kau.	13
Förderprogramm: Energetische Sanierung Bundesliegenschaften – EEP	P	X112	mittel	mittel	ja	groß	unm. Kau.	12

Die finale Auswahl der zu evaluierenden Maßnahmen gündet somit einerseits in der dargestellten systematischen Auswahl und Bewertung der Einzelmaßnahmen. Um jedoch aus den 40 vorgeschlagenen Maßnahmen neun zur Evaluation auszuwählen, musste zudem ein pragmatischer Weg gegangen werden, der die Adressaten, die Energiebereiche und die drei Zieldimensionen einerseits abdeckt und andererseits nur Maßnahmen berücksichtigt, die bisher nicht von anderen evaluiert wurden oder werden. Im Ergebnis wurden deshalb die folgenden neun zu evaluierenden Maßnahmen ausgewählt, deren Steckbriefe sich in Anhang 2 finden (Abschnitt 8):

Maßnahme 26 – Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand - VgV
 Maßnahme 41b – EDL: Energieberatung für Verbraucher - Energiespar-Checks der VZ
 Maßnahme 41c – EDL: Energieberatung für KMU - Impulsgespräche RKW
 Maßnahme 52 – Kernenergie: Bestimmung eines Reservekraftwerks - ResKV
 Maßnahme 75 – Netzentwicklung: Bundesbedarfsplan - NABEG/EnWG
 Maßnahme 83 – Netzstabilität: Lastmanagement durch Prozessabschaltung - AbLaV
 Maßnahme 85 – E-Speicher: Entgeltbefreiung neuer Speicher
 Maßnahme 89 – KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“
 Maßnahme 96 – Contracting: Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht - MietRÄndG

Drei Maßnahmen richten sich an die Nutzer (26 – Verpflichtung öffentliche Hand zur Energieeffizienten Beschaffung, 41b – Energieberatung für Verbraucher und 41c – Energieberatung für KMU). Weitere vier Maßnahmen stellen die Versorgungszuverlässigkeit in den Mittelpunkt (52 – Bestimmung eines Reservekraftwerks, 75 – Bundesbedarfsplan, 83 – Netzstabilität: Lastmanagement durch Prozessabschaltung sowie 85 – Entgeltbefreiung neuer Speicher). Zwei Maßnahmen widmen sich (vor allem) dem Wärmebereich mit den Maßnahmen 89 – KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“ und 96 – Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht.

4. Bewertung der ausgewählten Maßnahmen

Evaluation ist ein Prozess, durch den, so systematisch und objektiv wie möglich, die Relevanz, Effektivität, und die Wirkung von Maßnahmen in Hinsicht auf ihre Ziele bestimmt werden. Dabei werden neben den intendierten und nicht intendierten, den direkten und indirekten Wirkungen auch die Inputs, personelle, finanzielle und weitere Ressourcen, der zeitliche Rahmen sowie administrative und organisatorische Aspekte in die Bewertung einbezogen, so dass Aufwand und Effekt unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen in Relation gesetzt werden können.

Im Mittelpunkt standen dabei die Fragestellungen,

- ob und in welchem Ausmaß die angestrebten Ziele erreicht wurden (Zielerreichungskontrolle; Effektivität: Verhältnis von erreichtem zu definiertem Ziel),
- ob die Maßnahme ursächlich und geeignet für die Zielerreichung war (Wirkungskontrolle),
- ob die Maßnahme wirtschaftlich war (Wirtschaftlichkeitskontrolle: Verhältnis eines gegebenen Nutzens zum notwendigen Aufwand). Hierbei wurde in Vollzugswirtschaftlichkeit und Maßnahmenwirtschaftlichkeit unterschieden.

Das Monitoring der Energiewende umfasst eine große Bandbreite und Vielfältigkeit von Maßnahmen, die im Rahmen der Bewertung jeweils hinsichtlich ihrer Merkmale und Datenverfügbarkeit unterschieden wurden. Auch die vertiefend untersuchten Maßnahmen spiegeln dies wider. Vor diesem Hintergrund wurde den o. a. Prinzipien Rechnung getragen und gleichzeitig der Schwerpunkt der Evaluation, die Bewertung der Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrages zur Energiewende in den Mittelpunkt gerückt.

Bewertung von Gesetzen und Verordnungen

Im Rahmen der Bewertung von Gesetzen wurden die sog. Vorblätter von Gesetzesentwürfen, die Stellungnahmen und Pressemitteilungen des Nationalen Normenkontrollrates zur Abschätzung und Darstellung von Gesetzesfolgen entsprechend den Bestimmungen des NKR-Gesetzes und zu den Kostenfolgen für Bürger, Wirtschaft und Verwaltung und die Datenbank aller rechtlichen Vorgaben (WebSKM) berücksichtigt.⁵

Bei Gesetzesentwürfen stellen das sog. Vorblatt und die Begründung für die Bewertung relevante Informationen bereit. Das Vorblatt beschreibt Problem und Ziel, Lösung, Alternativen, fi-

⁵ Die Evaluatoren danken den zuständigen Mitarbeitern beim Nationalen Normenkontrollrat sowie beim Statistischen Bundesamt für ihre umfassende Unterstützung.

nanzielle Auswirkungen auf die öffentlichen Haushalte, sonstige Kosten (zum Beispiel für die Wirtschaft, für soziale Sicherungssysteme, Auswirkungen auf das Verbraucherpreisniveau) und Bürokratiekosten. Die ausführliche Begründung umfasst unter anderem Aussagen über die Zielsetzung und Notwendigkeit des Gesetzentwurfs über die voraussichtlichen Gesetzesfolgen.⁶

Die Bewertungen von Gesetzen und Verordnungen basieren des Weiteren auf der Datenbank aller rechtlichen Vorgaben (WebSKM), die im Rahmen des Programms "Bürokratieabbau und bessere Rechtsetzung" der Bundesregierung seit 2006 durch das Statistische Bundesamt geführt wird. Sie hat den Zweck, die Bürokratiekosten in Deutschland für alle bürokratischen Pflichten, die seitdem neu eingeführt wurden oder sich veränderten, sowie die Belastung für die Wirtschaft, die Bürger und die Verwaltung zu ermitteln.

Bewertung von Förderinstrumente

Die Bewertung von Förderinstrumenten orientiert sich an den Standards der DeGEval - Gesellschaft für Evaluation e.V. und berücksichtigt das Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim BMWi zum Thema "Evaluierung wirtschaftspolitischer Fördermaßnahmen als Element einer evidenzbasierten Wirtschaftspolitik" vom November 2013. Die Einzelbewertung der ausgewählten Maßnahmen umfasst hier:

1. Zielerreichungskontrolle

Im Rahmen der Zielerreichungsanalyse wurde untersucht, ob bzw. in welchem Maße die Maßnahmen mit ihren Aktivitäten ihre Ziele (insbesondere zur Umsetzung der Energiewende) erreicht haben. Auf der Basis dieser Erkenntnisse wurden auch Schlussfolgerungen zu den zukünftigen Zielen diskutiert: Sollen die bisherigen Ziele nach wie vor Bestand haben? Sind die Ziele operationalisiert worden, d. h. für eine Zielerreichungsanalyse und ein entsprechendes Monitoring hinreichend präzise?

2. Wirkungskontrolle

Die Frage nach den Wirkungen betont die Bedeutung der jeweiligen Handlungsfelder der Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrages zur Zielerreichung. Sie wurden anhand der verfügbaren Daten und Dokumente sowie teils eigener Untersuchungsschritte analysiert. Dabei standen insbesondere Nutzenaspekte im Blickpunkt: Hat sich aufgrund der Aktivitäten das Verständnis und Wissen zu Fragen der Energieeffizienz verbessert bzw. erweitert oder hat sich die Umsetzung von Energieeffizienz erhöht?

⁶ Deutscher Bundestag, Referat Öffentlichkeitsarbeit (2013): -Stichwort Gesetzgebung. Berlin.

- Wurden aufgrund der Aktivitäten die Fortschritte bei der Zielerreichung erzielt?
- Wurden aufgrund der Aktivitäten Handlungen bei den Adressaten/ Zielgruppen ausgelöst (verändertes Nutzerverhalten, Kauf- und Investitionsentscheidungen)?
- Hat sich die Energieeffizienz aufgrund der Aktivitäten verbessert?

3. Wirtschaftlichkeitskontrolle

Im Mittelpunkt der Wirtschaftlichkeitsanalyse steht die Verhältnismäßigkeit des Mitteleinsatzes zu den Zielen (Effizienz). Sie setzt sich aus einer Analyse der Vollzugswirtschaftlichkeit und der Maßnahmenwirtschaftlichkeit zusammen. Die Analyse der Vollzugswirtschaftlichkeit fokussiert auf Aspekte der Organisation und Arbeitsweise. Kernfrage mit Blick auf die Vollzugswirtschaftlichkeit war: Ist der Vollzug der Maßnahme im Hinblick auf den Ressourcenverbrauch wirtschaftlich? Im Rahmen der Analyse der Maßnahmenwirtschaftlichkeit wurden die einzelnen Handlungsfelder dahingehend geprüft, ob Nutzen und Aufwand in einem angemessenen Verhältnis stehen. Die Kernfrage hierbei war: Leisten die Maßnahmen im Hinblick auf die übergeordneten Zielsetzungen einen Beitrag zur Energiewende? Die Einschätzung der Maßnahmenwirtschaftlichkeit beruht auf Einschätzungen Kosten-Nutzen-Relationen im Vergleich zu anderen (ähnlichen) Maßnahmen bzw. auf dem Kosten-Leistungsverhältnis der jeweiligen Maßnahmen.

4.1 Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand - VgV

Mit der 4. Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung, VgV) ist eine unmittelbar rechtliche Verpflichtung zur Beschaffung von Produkten, Dienstleistungen und Bauleistungen mit hoher Energieeffizienz geschaffen worden. Der öffentlichen Hand kommt eine Vorbildfunktion zu. Dies gilt zum einen wegen der signifikanten Hebelwirkung bei der Erreichung von Emissionsminderungszielen, zum anderen aufgrund ihres großen Investitionsvolumens. Neben direktem finanziellen Nutzen auf Seiten der beschaffenden Einrichtungen durch Energieeinsparungen und Energiekostensenkungen soll so eine allgemeine Sensibilisierung hinsichtlich energieeffizienter Technologien und eine entsprechende Beeinflussung des Marktes erreicht werden.

Die VgV umfasst unterschiedliche Muss- und Soll-Vorschriften. Sofern energieverbrauchsrelevante Leistungen ausgeschrieben werden, sollen höchste Anforderungen an deren Energieeffizienz gestellt werden. Neben Angaben des Energieverbrauchs sind vom Bieter jeweils in geeigneten Fällen die Ergebnisse einer Lebenszykluskostenrechnung aufzuführen. Unabhängig von der Art der zu beschaffenden Leistung ist deren Energieeffizienz angemessen in den Zuschlagskriterien zu berücksichtigen. Für die Beschaffung von Straßenfahrzeugen wird

ein Berechnungsverfahren im Anhang vorgegeben (eine Vorgabe von Kenngrößen, welche mindestens zu berücksichtigen sind).

Grundsätzlich ist eine Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien in Beschaffungsverfahren stets mit einem Mehraufwand für alle Beteiligten verbunden. Durch die Verwendung unbestimmter Rechtsbegriffe besteht bei Anwendern in vielen Fällen Unsicherheit über die Relevanz der Vorgaben für einzelne Leistungen. Dies hat zur Folge, dass die Vorgaben der VgV häufig nicht oder nur unvollständig in Ausschreibungen eingehen, wobei grundsätzlich eine Abhängigkeit von der zu beschaffenden Leistung besteht. Am häufigsten finden diese Vorgaben Eingang in Ausschreibungen von (energierelevanten) Waren, insbesondere bei IT-Geräten. Beschaffungen von Fahrzeugen zeichnen sich meist durch Angaben von Leistung und/oder spezifischen Verbrauchswerten innerhalb der Leistungsbeschreibung aus, eine Berücksichtigung der spezifischen Emissionskosten erfolgt selten. Da bei Dienstleistungen zusätzlich zu den definitorischen Defiziten die Energiekosten nicht bei der vergebenden Stelle entstehen, werden nahezu in allen Fällen keine Anforderungen an den Grad der Energieeffizienz gestellt.

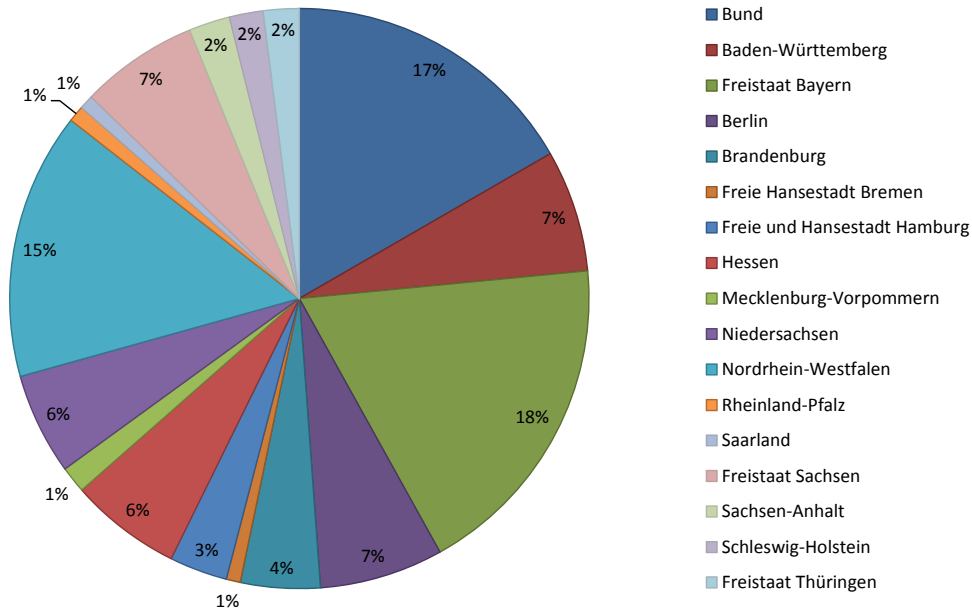
Weitgehend unabhängig von der Art der zu beschaffenden Leistung ist eine multikriterielle Bewertung von Angeboten unter Einbeziehung des Energieverbrauchs in den Zuschlagskriterien selten. Hierbei besteht in der Regel eine Korrelation zur Qualität der Umsetzung der weiteren Anforderungen nach VgV in den Ausschreibungen.

Hintergrund

Das Volumen von besonders energierelevanten Beschaffungen (Gebäudeneubau und -renovierung, IT und Elektrogeräte, Transportmittel und Mobilität, etc.) der öffentlichen Hand in Deutschland betrug im Jahr 2006 rund 51 Mrd. Euro (McKinsey & Company, Inc. 2008). Vor dem Hintergrund steigender Steuereinnahmen und der damit einhergehenden Vergrößerung dieses Investitionsvolumens (Destatis 2013) sowie der Vorbildfunktion staatlicher Stellen kommt diesen Beschaffungen in Hinblick auf eine Verminderung des Ausstoßes von Treibhausgasen eine zunehmende Bedeutung zu. Exemplarisch für die Verteilung energierelevanter Beschaffungen erfolgt in Abbildung 2 die Darstellung der Aufteilung des Investitionsvolumens von Bauaufträgen der öffentlichen Hand innerhalb des Jahres 2011 oberhalb des damals gültigen Schwellenwertes von 4.845.000 Euro innerhalb Deutschlands, wobei jeweils äquivalente Anteile energierelevanter Bauleistungen unterstellt werden.

Grundsätzlich bedingen steigende Energiepreise die wirtschaftliche Darstellbarkeit einer steigenden Anzahl an Maßnahmen der rationellen Energienutzung im Rahmen von mittels Vergabeverfahren ausgeschriebenen Investitionen der öffentlichen Hand. Mit dem Ziel einer Erhöhung der Verbreitung energieeffizienter Technologien in öffentlichen Einrichtungen über eine Anpassung des Vergaberechts wurden mit der 4. Änderungsverordnung der VgV vom 16. August 2011 die in Tabelle 5 aufgeführten Abschnitte entsprechend verändert bzw. erweitert.

Abbildung 2: Verteilung der Ausgaben für Bauaufträge zwischen Bund und Bundesländern (BMWi 2011)



Bei den dargestellten Änderungen handelt es sich ausschließlich um relevante Textabschnitte mit Bezug zu energierelevanten Beschaffungen. Die aufgeführten Änderungen basieren auf den durch die EU-Richtlinien Richtlinie 2006/32/EG, Richtlinie 2009/33/EG, Richtlinie 2010/30/EU und Richtlinie 2012/27/EU formulierten Anforderungen. Diese haben u. a. die verstärkte Beschaffung energieeffizienter Produkte und (Dienst-)Leistungen zum Ziel. Vor dem Hintergrund der aktuellen energiepolitischen Ziele nehmen öffentliche Einrichtungen hierbei eine Vorbildfunktion ein, wobei von ihnen eine Multiplikatorwirkung bei der Etablierung neuer Technologien ausgeht. Grundsätzlich können diese sowohl Leuchtturm-Charakter (z. B. smarte Bürogebäude) besitzen oder auf einer breiteren Basis Anwendung finden (z. B. elektrischer Fuhrpark) und belastbare Nutzungsdaten bzw. -erfahrungen bezüglich des Einsatzes neuer Technologien liefern. Dies ist Voraussetzung für eine sektorübergreifende Adaption von Innovationen.

Auf Bundesebene besitzt neben der VgV auch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen (AVV-EnEff) Gültigkeit. Diese schreibt explizit die Angabe von Energieeffizienzsiegeln im Rahmen von Leistungsbeschreibungen und die Anwendung des Lebenszykluskostenprinzips vor. Weiterhin kann der öffentliche Auftraggeber eine Zertifizierung des Umwelt- und Energiemanagements von Bietern verlangen.

Tabelle 5: Inhalt der VGV mit Bezug zur Energieeffizienz bei Beschaffungen

	Absatz	Text
§ 4	4	Wenn energieverbrauchsrelevante Waren, technische Geräte oder Ausrüstungen Gegenstand einer Lieferleistung nach Absatz 1 oder wesentliche Voraussetzung zur Ausführung einer Dienstleistung nach Absatz 2 sind, müssen die Anforderungen der Absätze 5 bis 6b beachtet werden.
	5	In der Leistungsbeschreibung sollen im Hinblick auf die Energieeffizienz insbesondere folgende Anforderungen gestellt werden: 1. das höchste Leistungsniveau an Energieeffizienz und 2. soweit vorhanden, die höchste Energieeffizienzklasse im Sinne der Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung.
	6	In der Leistungsbeschreibung oder an anderer geeigneter Stelle in den Vergabeunterlagen sind von den Bietern folgende Informationen zu fordern: 1. konkrete Angaben zum Energieverbrauch, es sei denn, die auf dem Markt angebotenen Waren, technischen Geräte oder Ausrüstungen unterscheiden sich im zulässigen Energieverbrauch nur geringfügig, und 2. in geeigneten Fällen, a) eine Analyse minimierter Lebenszykluskosten oder b) die Ergebnisse einer Buchstabe a vergleichbaren Methode zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit.
	6a	Die Auftraggeber dürfen nach Absatz 6 übermittelte Informationen überprüfen und hierzu ergänzende Erläuterungen von den Bietern fordern.
	6b	Im Rahmen der Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebotes nach § 97 Absatz 5 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen ist die anhand der Informationen nach Absatz 6 oder der Ergebnisse einer Überprüfung nach Absatz 6a zu ermittelnde Energieeffizienz als Zuschlagskriterium angemessen zu berücksichtigen.
	7	Öffentliche Auftraggeber gemäß § 98 Nummer 1 bis 3 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen müssen bei der Beschaffung von Straßenfahrzeugen Energieverbrauch und Umweltauswirkungen als Kriterium angemessen berücksichtigen.
	§ 6	2
3		In der Leistungsbeschreibung sollen im Hinblick auf die Energieeffizienz insbesondere folgende Anforderungen gestellt werden: 1. das höchste Leistungsniveau an Energieeffizienz und 2. soweit vorhanden, die höchste Energieeffizienzklasse im Sinne der Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung.
4		In der Leistungsbeschreibung oder an anderer geeigneter Stelle in den Vergabeunterlagen sind von den Bietern folgende Informationen zu fordern: 1. konkrete Angaben zum Energieverbrauch, es sei denn, die auf dem Markt angebotenen Waren, technischen Geräte oder Ausrüstungen unterscheiden sich im zulässigen Energieverbrauch nur geringfügig, und 2. in geeigneten Fällen, a) eine Analyse minimierter Lebenszykluskosten oder b) die Ergebnisse einer Buchstabe a vergleichbaren Methode zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit.
5		Die Auftraggeber dürfen nach Absatz 4 übermittelte Informationen überprüfen und hierzu ergänzende Erläuterungen von den Bietern fordern.
6		Im Rahmen der Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebotes nach § 97 Absatz 5 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen ist die anhand der Informationen nach Absatz 4 oder der Ergebnisse einer Überprüfung nach Absatz 5 zu ermittelnde Energieeffizienz als Zuschlagskriterium angemessen zu berücksichtigen.

Der Anteil von Beschaffungen auf Basis der AVV-EnEff am Gesamtvolumen der öffentlichen Hand in Deutschland beträgt etwa 1/6 (Abbildung 2). Der restliche und überwiegende Teil an Beschaffungen unterliegt der VgV. Auf den Verwaltungsebenen unterhalb der Bundesebene existieren über diese hinaus eine Vielzahl an Vergaberichtlinien. Diese dienen der Umsetzung der VgV und beinhalten teilweise, bedingt durch z. B. regionale Klimaschutzkonzepte, zusätzliche Anforderungen.

Zusammenfassend kann die Rolle der Energieeffizienz im Rahmen von öffentlichen Beschaffungen auf Basis der VgV als substanzieller Faktor beschrieben werden. Der Energieverbrauch einer Leistung muss, ähnlich zur AVV-EnEff, grundsätzlich Inhalt einer Ausschreibung sein. Dessen Anforderungsniveau ist in der VgV im Gegensatz zur AVV-EnEff als Soll-Vorschrift ausgestaltet. So ist für die vergebende Stelle eine fallspezifische Flexibilität gewährt.

Evaluation der Maßnahme

Entsprechend Tabelle 5 müssen Anforderungen an den Energieverbrauch eines zu beschaffenden Gegenstands oder einer Leistung gestellt werden, sofern es sich um energieverbrauchsrelevante Waren handelt, die eine wesentliche Voraussetzung zur Ausführung der Leistung darstellen (§ 4 VgV) oder wesentlicher Bestandteil einer Bauleistung sind (§ 6 VgV). Sowohl der Anspruch der Energieverbrauchsrelevanz bei Waren als auch die Vorgabe, dass der Anteil energieverbrauchsrelevanter Komponenten bei Dienst- und Bauleistungen „wesentlich“ sein muss, stellt in der Praxis einen begrifflichen Unsicherheitsfaktor seitens der Beschaffer dar, wenn auch es sich bei Letzterem um einen unbestimmten Rechtsbegriff handelt.

In Abhängigkeit des Gegenstands der Ausschreibung wird unter einem „wesentlichen“ Bestandteil einer Leistung in der Praxis ein Anteil energieverbrauchsrelevanter Komponenten an den Gesamtkosten einer Leistung in Höhe von 20 bis 30 % (AMEV 2012), (Diercks-Oppler 2012) angesehen.

Bei der Vergabe von im Sinne der VgV energieeffizient gestalteten Bauleistungen entstehen dem Auftraggeber Mehrkosten gegenüber herkömmlichen Ausschreibungen, da ihre Dimensionierung oder Bewertung einen zusätzlichen Aufwand bedeutet. Lediglich die Energiebilanzierung bezüglich des Wärmeschutzes von Gebäuden (Anlage 1, Abschnitt 1.2) sowie die Abschätzung von Energiebedarfswerten (Anlage 15 LPH 3) sind Gegenstand des verbindlichen Preisrechts der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI). Über diese Leistungen hinaus gehende energetische Aspekte, beispielsweise von raumluftechnischen Anlagen, werden nicht vom zwingenden Preisrecht der HOAI umfasst, die Honorare für diese besonderen Leistungen sind vielmehr frei verhandelbar.

Nach Anhang 2 der VgV ermittelte externe Kosten - „Emissionskosten im Straßenverkehr“ - basieren auf einer durchschnittlichen Nutzung des zu beschaffenden Fahrzeugs. Dies entspricht, zusammen mit der Einbeziehung dieser Kosten in die Lebenszykluskosten, einer 1:1-Umsetzung der EU-Richtlinie 2009/33/EG. Im Einzelfall können deutliche vom real vorliegenden Betrieb abweichende Bedingungen bestehen. Mit Verweis auf Busse und schwere Nutz-

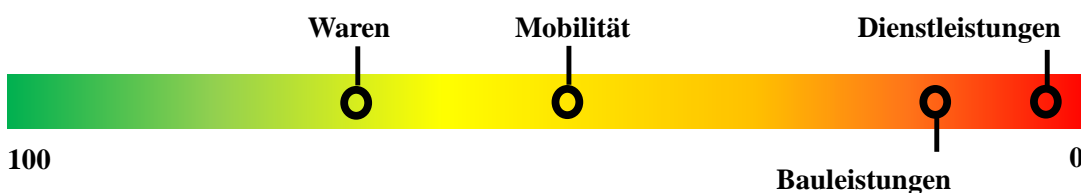
fahrzeuge weist der Bundesrat in seinem Beschluss vom 18. März 2011 auf diesen Umstand hin (Bundesrat 2011). Neben der Frage der konkreten Anwendung zeichnet sich die Vorgabe der EU-Richtlinie durch eine geringere Flexibilität gegenüber einer variablen Lösung aus, bspw. bei spezifischen Emissionskosten durch eine Bindung an einen externen Index.

Weiterhin ist in Fällen von Ausschreibungen, deren Gegenstand oder Leistung aus mehreren Komponenten unterschiedlicher Anbieter besteht, die Ausweisung eines gemeinsamen Emissionswertes auf Seiten des Anbieters in einigen Fällen praktisch nicht möglich, da eine experimentelle Ermittlung erforderlich wäre. Ein Beispiel für einen solchen Fall sind Feuerwehr- oder Fahrzeuge des Rettungsdienstes, welche aus einem (gegenüber dem Serienmodell modifizierten) Fahrgestell und einem Aufbau bestehen. Aufgrund dieser Modifikationen sowie der wechselseitigen Abhängigkeit beider Komponenten kann in Fällen einer getrennten Ausschreibung keiner der Komponentenanbieter belastbare Emissionswerte des Endproduktes ausweisen.

Auf Basis der vorangegangenen Auswertung des Inhalts der VgV wurden aktuelle Ausschreibungen aus den Bereichen Mobilität, Bauleistungen, Waren und Dienstleistungen hinsichtlich einer Berücksichtigung dieser Vorgaben evaluiert. Dies erfolgte durch Nutzung einschlägiger Online-Portale. Da jährlich mehrere hunderttausend Vergabeverfahren von öffentlichen Einrichtungen durchgeführt werden, wäre eine Auswertung mehrerer hundert Ausschreibungen energierelevanter Leistungen für ein repräsentatives Ergebnis erforderlich. Bedingt durch den Zeithorizont und den Umfang der Stichprobe besitzen die Ergebnisse qualitativen Charakter.

Eine Darstellung der Ergebnisse der Auswertungen erfolgt in Abbildung 3 in Anlehnung an die farbliche Kennzeichnung der Energieeffizienz nach der EU-Energieeffizienzrichtlinie (Richtlinie 2010/30/EU). Methodisch ergänzt wurde diese Vorgehensweise durch Berücksichtigung von veröffentlichten Erfahrungen innerhalb von Fachzeitschriften.

Abbildung 3: Erfüllungsgrad der Anforderungen nach VgV bei Ausschreibungen verschiedener Leistungsarten



Bei der Beschaffung von Personen- oder Transportkraftfahrzeugen nach § 4 Absätze 7 bis 10 VgV besteht eine heterogene Quote bei der Berücksichtigung der in Tabelle 5 aufgeführten Anforderungen. Einzelne Vergabestellen setzen diese vollständig um, wobei ihre Gewichtung bei den Zuschlagskriterien zusammen mit anderen Umweltaspekten zwischen 10 und 20 % beträgt. Die Mehrheit aller Ausschreibungen beinhalten die Angabe eines oder mehrerer Grenzwerte unterschiedlicher absoluter oder spezifischer Größen, z. B. Hubraum oder CO₂-Emissionen. Die Definition eines maximalen spezifischen Energieverbrauchs erfolgt in der Re-

gel nicht. Wiederum einzelne Vergabestellen beschränken sich bei der Leistungsbeschreibung auf die Fahrzeugfunktion und verzichten auf energetisch relevante Parameter. Ebenso wie bei Ausschreibungen, die Leistungs- oder Emissionswerte beinhalten, stellt der Anschaffungspreis hier oft das alleinige Zulassungskriterium dar.

Bei Bauleistungen nach § 6 VgV sind sowohl Neuplanungen bzw. -bauten als auch Modernisierungsmaßnahmen von Relevanz. Eine energetische Optimierung ist nur selten Inhalt von Ausschreibungen dieser Leistungen. Mit dem Ziel einer Vermeidung der hiermit verbundenen Zusatzkosten stellen einzelne Vergabestellen Anforderungen an Erfahrungen des Auftragnehmers auf dem Gebiet des rationellen Energieeinsatzes in der Gebäudetechnik. Ein weiteres Hemmnis ist die Verwendung des Begriffs „wesentlicher Bestandteil“, welche „energieverbrauchsrelevante“ Komponenten einer Bauleistung für die Vorgabe von Verbrauchskriterien besitzen müssen. Diese Umstände haben zur Folge, dass bei den Zuschlagskriterien der meisten Ausschreibungen von Bauleistungen Energieeffizienz keine oder eine stark untergeordnete Rolle spielt.

Die für die Beschaffung zuständige Personen mit einem technischen Hintergrund schwer greifbare Definition der unbestimmten Rechtsbegriffe ist auch bei Vergabeverfahren von Waren, technischen Geräten und Ausrüstung nach § 4 Absätze 4 bis 6 VgV erkennbar. Dabei werden jedoch Energieeffizienzkriterien, mangels eines universell anwendbaren Leistungskatalogs wie der HOAI, sowohl qualitativ als auch quantitativ signifikant häufiger formuliert. Im Rahmen der Leistungsbeschreibung greift eine Vielzahl von Vergabestellen auf Energieeffizienzsiegel zurück. Dies gilt insbesondere bei Beschaffungen von Büro- oder IKT-Geräten allgemein. Die Anforderung des Siegels „Blauer Engel“ erfolgt bei der Mehrheit an Ausschreibungen dieser Kategorie. Punktuell wird an Stelle eines Siegels auf Energieverbrauchswerte in Veröffentlichungen staatlicher Stellen (z. B. Deutsche Energie-Agentur DENA) verwiesen.

Bei Dienstleistungen fällt das Entgelt für den Energieverbrauch, im Gegensatz zu technischen Geräten, nicht seitens der öffentlichen Hand, sondern des jeweiligen Auftragnehmers an. Dies hat, zusammen mit den definitorischen Unklarheiten, bei der absoluten Mehrheit an ausgeschriebenen Dienstleistungen zur Folge, dass der Energieverbrauch keine Relevanz, sowohl bei der Leistungsbeschreibung als auch den Zuschlagskriterien, besitzt. Anschauliche Beispiele für diese Problematik sind Wäscheservices oder Fahrdienste, deren Ausschreibungen in der Regel keine Formulierung von Anforderungen an die Höhe des spezifischen Energieverbrauchs der eingesetzten Maschinen oder Fahrzeuge enthalten.

Fazit zur Maßnahme

Bezüglich der Berücksichtigung des Energieverbrauchs von durch die öffentliche Hand ausgeschriebenen Leistungen, für welche die VgV Relevanz besitzt, besteht ein heterogenes Bild. In Abhängigkeit der Art der ausgeschriebenen Leistung finden Anforderungen an Energieeffizienz, spezifische Energieverbrauchs- oder Emissionswerte in unterschiedlicher Ausprägung Eingang in Leistungsbeschreibungen und Zuschlagskriterien aktueller Ausschreibungen. Insbesondere bei der Vergabe von Dienstleistungen besteht ein bisher kaum ausgeschöpftes

Energieeffizienzpotenzial. Da eine zunehmende Anzahl an beschaffenden Körperschaften der öffentlichen Hand Emissions- und/oder Energieverbrauchsziele definieren, zu deren Erreichung entsprechende Energiekonzepte erarbeitet wurden, zeichnen sich Beschaffungen sowohl durch Vorbildcharakter als auch durch ihre Hebelwirkung aus.

Haupthemmnisse bei der Vorgabe von Energieeffizienzkriterien in Ausschreibungen sind der Mehraufwand, der mit einer Berücksichtigung der Anforderungen einhergeht, sowie die seitens der für die Beschaffung zuständigen Personen oftmals bestehende Unklarheit hinsichtlich unbestimmter Rechtsbegriffe der VgV.

Eine Minderung dieses Mehraufwandes wäre durch die Bündelung von Ausschreibungen gleicher Leistungen an zentraler Stelle zu erreichen, wobei aufgrund des größeren Kostenvolumens niedrigere Gesamtkosten und ein erhöhter Innovationsdruck erzielt werden könnte. Weitere zur Überwindung der Hemmnisse geeignete Maßnahmen sind die Definition von Schwellenwerten und von energierelevanten Leistungen bei gleichzeitiger Fortbildung der mit der Beschaffung beauftragten Personenkreise. Hierbei böte die Integration des technischen Fortschritts neben formellen Veränderungen in Fortbildungsprogrammen das Potenzial einer Erhöhung der Bewusstseinsbildung und der Innovationskraft bei Ausschreibungen der öffentlichen Hand. Die Einführung einer automatisch wirkenden Berichtspflicht im Rahmen der jährlichen statistischen Gesamtaufstellung hinsichtlich der Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien in öffentlichen Ausschreibungen hätte sowohl eine Steigerung der Rate dieser als auch die Möglichkeit eines kontinuierlichen Monitorings der Zielerfüllung zur Folge.

4.2 Energieberatung für Verbraucher – Energiespar-Checks der VZ

Zur Förderung der rationellen Energieverwendung fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) die Koordination und Durchführung von unabhängigen und anbieterneutralen Energie-Checks bei privaten Verbrauchern durch den Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (vzbv). Das Angebot wurde bundesweit im September 2012 eingeführt. Die Energie-Checks sollen die Nachfrage nach Energieberatungen durch ein niederschwelliges Angebot beleben, das gleichzeitig unabhängig, fachlich kompetent und thematisch umfassend ist. Ziele sind es, Verbraucher für Maßnahmen der Energieeffizienz zu sensibilisieren und auch ggf. auf weiterführende Beratungen und Fördermaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinzuweisen. Die Energie-Checks stehen nicht in Konkurrenz zu den Angeboten bspw. von Ingenieuren und Handwerksbetrieben.

Aufgabe der Energie-Check-Beratung vor Ort ist es erstens, durch qualifizierte Beratung Mieterinnen und Mieter für Energieeinsparmaßnahmen zu gewinnen („Basis-Checks“): Es werden die Einsparpotenziale bei Heizenergie (inkl. Warmwasser) und Strom geprüft und Handlungsempfehlungen ausgesprochen. Zweitens sollen Haus- und Wohnungseigentümer bzw. private Vermieter für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sensibilisiert werden („Gebäude-Checks“). In diesem Zusammenhang prüfen Beraterinnen und Berater u. a. den Verbrauch an Heizenergie und Strom sowie das Heiz- und Warmwassersystem, die Gebäudehülle und die Möglichkeit des Einsatzes von erneuerbaren Energien. Sie motivieren zu entsprechenden wirtschaftlich sinnvollen Investitionen. Drittens werden die Effizienztechnik-Checks für Betreiber von Brennwertkesseln („Brennwert-Checks“) angeboten. Dies geschieht durch entsprechende Messungen vor Ort. Sollten dabei Mängel festgestellt werden, informieren die Beraterinnen und Berater über Lösungswege und weisen auf weitergehende Beratungsangebote sowie auf Fördermöglichkeiten hin. Im Bereich der Effizienztechnik-Checks soll das Beratungsangebot zukünftig erweitert werden: Der „Heizungs-Check“ wird dann nicht nur auf Brennwertgeräte, sondern auf Heizsysteme generell fokussieren. Voraussichtlich ab 2015 sollen die Effizienztechnik-Checks des Weiteren um Checks für solarthermische Anlagen („Solar-Checks“) ergänzt werden.

Die Planung, Koordination und Organisation sowie die fachliche Betreuung der Energie-Checks werden vom Energieteam des vzbv durchgeführt. Die Umsetzung erfolgt durch die regionalen Verbraucherzentralen und Expertinnen und Experten, die auch andere Beratungen für die Verbraucherzentralen durchführen.

Sowohl eine Erfolgskontrolle des vzbv im Jahr 2013 als auch eine im Rahmen der Evaluation ausgewählter Maßnahmen zur Energiewende im Juni 2014 durch das IZT Berlin durchgeführte Erhebung verweisen auf eine hohe Zufriedenheit von Ratsuchenden mit den Energie-Checks. Als Folge werden insbesondere Maßnahmen im Strombereich (bspw. zum Stromsparen bei Hausgeräten und Haustechnik) sowie Maßnahmen zur Effizienzsteigerung der Heiz-

anlagen durchgeführt. Die Befragung des IZT bestätigt auch, dass die Energie-Checks anbieter- und produktneutral zu Energieeffizienzmaßnahmen informieren und dass dabei ein breites Themenspektrum berücksichtigt wird. Dazu zählen auch Verweise auf weitere Beratungs- und Förderangebote.

Im bisherigen Förderzeitraum wurden 23.617 Energie-Checks (Stand: Mai 2014) durchgeführt. Die Zahl ist geringer als vom vzbv zunächst erwartet. Es ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach Energie-Checks aufgrund des im langjährigen Temperaturmittel warmen Winters 2013/2014 hinter den Erwartungen zurückgeblieben ist. In einzelnen Regionen stehen bislang Beraterinnen und Berater noch nicht flächendeckend zur Verfügung. Das Kosten-Leistungsverhältnis pro Energie-Check entspricht dennoch dem im Projektantrag des vzbv veranschlagten Rahmen.

Hintergrund

Die Bundesregierung hat sich die Ziele gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Primärenergieverbrauch um 20 % und den Stromverbrauch um 10 % im Vergleich zum Jahr 2008 zu senken. Das Energiekonzept der Bundesregierung fokussiert auch auf die Potenziale zur Energie- und Stromeinsparung der privaten Haushalte. U. a. soll eine verbesserte Information und Beratung dazu beitragen, private Verbraucherinnen und Verbraucher „in die Lage zu versetzen, bisher ungenutzte Potenziale im Bereich Energieeffizienz aus eigenem Antrieb zu erschließen und dadurch Energiekosten zu sparen und die Umwelt zu entlasten.“ (BMW/BMU 2011, S. 13)

In Deutschland verbrauchten private Haushalte nach den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamts im Jahr 2012 rund 2.430 Petajoule [PJ] an Endenergie für Wohnen (temperaturbereinigt). Damit lag der Anteil bei ca. 25 % des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland. In den Haushalten wurden ca. 70 % für Raumwärme, 13 % für Warmwasser, 6 % für Prozesswärme (insbesondere Kochen), 9 % für die mechanische Energie von Elektrogeräten sowie 2 % für Beleuchtung aufgewendet (Tabelle 6).

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte ist in 2012 im Vergleich zum Jahr 2008 um 4,2 % gesunken (Tabelle 6). Im Vergleich zum Jahr 2000 verringerte er sich um 12,7 %. Diese Reduzierung wurde erreicht, obwohl die bewohnte Wohnfläche im Vergleichszeitraum seit 2008 um 1,8 % und im Vergleichszeitraum seit 2000 sogar um 8,6 % stieg (bewohnte Wohnfläche 2000: 3,091 Mrd. m², 2008: 3,319 Mrd. m², 2012: 3,381 Mrd. m²). Dies ist u. a. das Ergebnis besserer energetischer Standards bei Neubauten sowie der Sanierung von Altbauten und belegt die Relevanz von Energieeffizienzmaßnahmen von privaten Haushalten im Gebäudereich (Statistisches Bundesamt 2014).

Die Analyse des Stromverbrauchs der privaten Haushalte offenbart ein uneinheitliches Muster: Bis 2007 stieg der Energieverbrauch an, seitdem ist er u. a. durch Effizienzsteigerungen bei Endgeräten gesunken. Gleichzeitig wird bspw. für Informationstechnik und Unterhaltungselektronik mehr Strom verbraucht: Nach Angaben des Umweltbundesamtes beträgt der Anteil

von Information und Kommunikation das Doppelte des Stromverbrauchs von Beleuchtung (Umweltbundesamt 2013), die Deutsche Energieagentur verweist auf einen Anteil der Informationstechnik und Unterhaltungselektronik von 10 bis 25 % am privaten Stromverbrauch (dena 2014e).

*Tabelle 6: Energieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnen (temperaturbereinigt)
(Quelle: Statistisches Bundesamt 2014, eigene Berechnungen)*

	2000	2008	2012	2012 zu 2000	2012 zu 2008
Energieträger	Petajoule			Veränderung in Prozent	
Mineralöl	830	552	469	-43,5	-15
Gas	1056	988	900	-14,8	-8,9
Strom	476	504	493	+3,6	-2,1
Fernwärme	142	167	171	+20,4	2,4
Kohle	52	46	52	+/-0	+13,0
Sonstige	178	234	301	+96,1	+28,6
insgesamt	2734	2492	2386	-12,7	-4,2
Anwendungsbereiche					
Raumwärme	2099	1808	1678	-20,1	-7,2
Warmwasser	278	292	304	+9,4	+4,1
Sonstige Prozesswärme*	128	147	148	+15,6	+0,7
Mechanische Energie**	186	201	211	+13,4	+5,0
Beleuchtung	42	44	45	+7,1	+2,3
insgesamt	2734	2492	2386	-12,7	-4,2

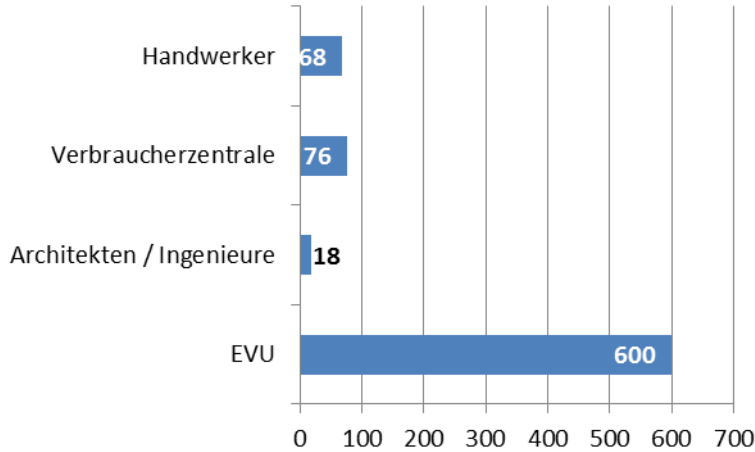
* insbesondere Kochen, einschl. Warmwasser für Geschirrspüler und Waschmaschinen

** Elektrogeräte, einschl. Kühlen und Gefrieren, Geräte für Kommunikation und Unterhaltung

Eine Prognos-Studie im Auftrag der BAFA kommt zu dem Ergebnis, dass Verbraucherinnen und Verbraucher derzeit trotz der mit individueller Energieberatung verbundenen Möglichkeiten zur Senkung der Energiekosten bzw. zur Entlastung der Umwelt nicht bereit sind, für Energieberatung in einer Höhe zu zahlen, die für die Energieberatung kostendeckend ist: „Die erhobenen Daten zeigen, dass überwiegend keine Kostendeckung für qualitativ hochwertige, freie Energieberatungsangebote am Markt möglich ist. [...] Zu dem Kostendeckungsproblem tragen neben der Konkurrenz die schlechte Unterscheidbarkeit der Beratungsformen, kostenlose bzw. Billigangebote (z. B. Lockvogel für andere (Folge-)Produkte), kostenlose Internet-Checks sowie eine (von den Beratern selbst berichtete) geringe Zahlungsbereitschaft der Kunden bei“ (Prognos et al. 2013, S. 67).

Weitere Defizite begründen sich im mangelnden Bekanntheitsgrad vieler Energieberatungsangebote. Laut den Ergebnissen einer Befragung im Auftrag des Energieteams des vzbv im Jahr 2012 kannten bei 1.072 Befragten 56 % der Befragten die Energieberatung der Energieversorgungsunternehmen. Weitere Beratungen der Verbraucherzentralen, der Handwerker und der freien Berufe wurden jeweils nur von teils deutlich weniger als 10 % der Antwortenden genannt (Abbildung 4).

Abbildung 4: Bekanntheit von Energieberatungsangeboten (Quelle: Dudda/Kafke 2013). Ergebnisse einer Umfrage der GfK im Jahr 2012 im Auftrag des Energieteams des vzbv, n=1.072)



Die Beratung in der eigenen Wohnung ist ein wichtiges Motiv für die Teilnahme an Energieberatungen. Dies zeigen die Ergebnisse einer Evaluation der Energieberatung des von RWE und der FORTUNA Wohnungsunternehmen eG in Berlin-Marzahn gegründeten gemeinnützigen Vereins clevererKIEZ e.V. Demnach rangiert die Beratung in der eigenen Wohnung auf dem dritten Rang. 93 % der Ratsuchende benennen dieses Motiv (Abbildung 5).

Abbildung 5: Motive für Energiesparberatung am Beispiel der Energieberatung clevererKIEZ e.V. (Quelle: Schaller/Kopatz 2014)

Komponente	Prozent (n=303)	Rang
Stromkosten senken	96	1
Beratung zur Energieeinsparung erhalten	95	2
Beratung in der eigenen Wohnung erhalten	93	3
Persönlicher Kontakt	90	4
Wasserkosten senken	85	5
Beitrag zum Klima- und Umweltschutz leisten	80	6
Heizkosten senken	79	7
Kostenlose Soforthilfen erhalten	68	8
Hilfe bei technischen Problemen erhalten	52	9

Der Beitrag von Energieberatungen für die Energie- und CO₂-Einsparung in privaten Haushalten ist durch Studien belegt. Die Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung im VKU (ASEW) ermittelte in Kooperation mit Forschungsinstituten für die Energieberatung von Stadtwerken und die Beratung von Eigentümern im Bereich „Wärme/PV“ sowie für die Stromberatung von Eigentümern und Mietern durchschnittliche Energie- und Stromersparungen pro Energieberatung (Abbildung 6) (ASEW 2014). Sie können als Beleg für die Bedeutung der Sensibilisierung von Eigentümern und Mietern für das Handlungsfeld „Energieeffizienz und Energiesparen“ gewertet werden.

Abbildung 6: Durchschnittliche Energie- und CO₂-Einsparung durch Stadtwerke Energieberatungen (Quelle: ASEW 2014)

	Endenergieeinsparung in MJ/a	Endenergieeinsparung für die Lebensdauer der Maßnahmen in MJ	Einsparung CO ₂ in kg pro Jahr
Typ „Eigentümerberatung“ (Wärme, PV)	3.240	60.480	272
Typ „Stromberatung“ (für Eigentümer und Mieter)	756	4.572	120

Beschreibung der Maßnahme

Zur Förderung der rationellen Energieverwendung fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) im Auftrag des Deutschen Bundestages die Koordination und Durchführung von unabhängigen und anbieterneutralen Energie-Checks bei privaten Verbrauchern durch den Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (vzbv). Das Angebot wurde bundesweit am 25.09.2012 eingeführt. Zuvor wurden in mehreren Bundesländern Pilotvorhaben durchgeführt. Die Energie-Checks sollen die Nachfrage nach Energieberatungen durch ein niederschwelliges Angebot beleben, das gleichzeitig unabhängig, fachlich kompetent und thematisch umfassend ist. So soll eine Lücke im Energieberatungsangebot geschlossen werden (Dudda/Kafke 2013). Übergeordnete Ziele sind es, Verbraucher für Maßnahmen der Energieeffizienz zu sensibilisieren und auch ggf. auf weiterführende Beratungen (z. B. Vor-Ort-Beratung der BAFA) und Fördermaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (z. B. KfW-Förderprogramme) hinzuweisen.

Die Planung, Koordination und Organisation sowie die fachliche Betreuung der Energie-Checks werden vom Energieteam des vzbv durchgeführt. Die Durchführung der Energie-Checks erfolgt durch die regionalen Verbraucherzentralen und vorwiegend durch Beraterinnen und Berater, die auch für das ebenfalls vom Energieteam des vzbv organisierte Projekt „Energieberatung für private Verbraucher“ tätig sind. Die Zahl der durchgeführten Energie-Checks hängt vor allem von der Nachfrage der Mieter und Eigentümer ab. Sie ist in einzelnen Regionen aber auch durch eine noch nicht flächendeckende Abdeckung mit Beraterinnen und Beratern eingeschränkt. Auf die Nachfrage der Verbraucher hat das Energieteam nur begrenzt Einfluss, bspw. durch Maßnahmen der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Das Interesse der Verbraucherinnen und Verbraucher an Energieeinsparmaßnahmen und somit die Nachfrage nach Energie-Checks hängen in starkem Maße von externen Einflussfaktoren ab, vor allem der Witterung und den Energiepreisen. Es ist das Ziel des vzbv und der regionalen Verbraucherzentralen, allen Anfragen nach Energie-Checks zeitnah und in der Regel innerhalb von zwei Wochen zu entsprechen, und dafür die Berater-Kapazitäten in den noch unterbesetzten Regionen auszubauen (vzbv 2013b). Für Verbraucherinnen und Verbraucher ist eine bundesweit einheitliche Rufnummer für die Terminvergabe geschaltet.

Aufgabe der Energie-Check-Beratung vor Ort ist es erstens, durch qualifizierte Beratung Mieterinnen und Mieter für Energieeinsparmaßnahmen zu gewinnen („Basis-Checks“): Es werden die Einsparpotenziale bei Heizenergie (inkl. Warmwasser) und Strom geprüft und Handlungs-

empfehlungen ausgesprochen. Zweitens sollen Haus- und Wohnungseigentümer bzw. private Vermieter für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sensibilisiert werden („Gebäude-Checks“). In diesem Zusammenhang prüfen Beraterinnen und Berater neben einer Einschätzung des Verbrauchs an Heizenergie und Strom auch das Heiz- und Warmwassersystem, die Gebäudehülle sowie die Möglichkeit des Einsatzes von erneuerbaren Energien. Sie motivieren zu entsprechenden wirtschaftlich sinnvollen Investitionen. Drittens werden die Effizienztechnik-Checks für Betreiber von Brennwertkesseln („Brennwert-Checks“) angeboten. Dazu werden entsprechende Messungen vor Ort durchgeführt. Sollte dabei festgestellt werden, dass das Heizsystem mangelhaft ausgelegt ist, die Komponenten schlecht aufeinander abgestimmt sind bzw. die technisch mögliche Energieausnutzung nicht erreicht wird, informieren die Beraterinnen und Berater über Lösungswege und verweisen auf weitere Beratungsangebote sowie auf entsprechende Fördermöglichkeiten. Im Bereich der Effizienztechnik-Checks soll das Beratungsangebot zukünftig erweitert werden: Der „Heizungs-Check“ wird dann nicht nur auf Brennwertgeräte, sondern auf Heizsysteme generell fokussieren. Voraussichtlich ab 2015 sollen die Effizienztechnik-Checks des Weiteren um Checks für solarthermische Anlagen („Solar-Checks“) ergänzt werden.

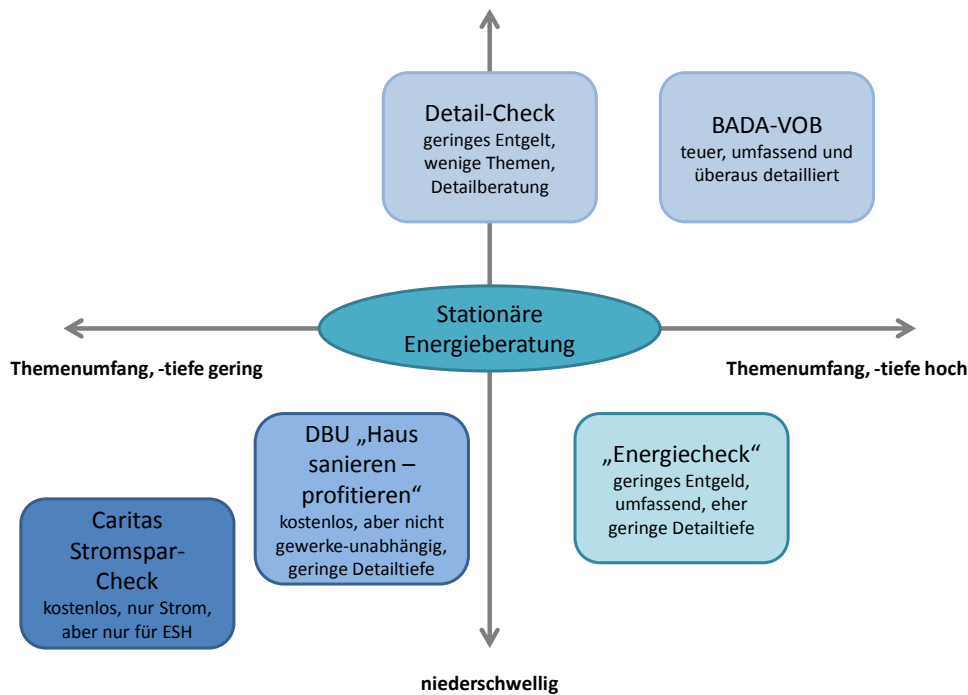
Im Rahmen der „Energie-Checks“ werden anhand vorbereiteter Fragebögen/Checklisten bei den Ratsuchenden vor Ort und in der Regel ohne vorherige stationäre Beratung Daten über einen Tablet PC systematisch erhoben. Computer- und internetgestützt werden für jeden Punkt der Checkliste Handlungs- oder Sanierungsvorschläge angeboten und durch die Beraterinnen und Berater mündlich erläutert. Dieses Beratungsgespräch bildet auch den Mittelpunkt der Energie-Checks. Der Datensatz wird über das Mobilfunknetz übermittelt und in einer zentralen Datenbank erfasst. Die Ratsuchenden erhalten zudem einige Tage später per Post einen Bericht. Er ist bis zu sechs Seiten lang und umfasst automatisch generierte und in hohem Maße standardisierte Handlungsempfehlungen analog zum Check-Protokoll. Der Bericht hat den Zweck, die wesentlichen Inhalte des Energie-Checks bei den Ratsuchenden in Erinnerung zu rufen und so die Umsetzung der Empfehlungen zu fördern.

Das Beratungsangebot ist niederschwellig, um einen umsetzungsorientierten Einstieg in Energieeffizienzmaßnahmen zu erzielen. Es ergänzt das bestehende öffentlich geförderte Beratungsangebot (Abbildung 7) und steht nicht in Konkurrenz zu den Beratungsangeboten bspw. von Ingenieuren und Handwerksbetrieben. Bereits im Titel der Fördermaßnahme sind Unabhängigkeit und Anbieterneutralität der Beratung verankert. Darüber hinaus verweist der vzbv darauf, dass die Beratungen produktneutral, einzelfallbezogen und stets mit Blick auf das wirtschaftliche Interesse des Verbrauchers erfolgen. Im Rahmen der Beratung wird auf weiterführende Beratungs- und Fördermöglichkeiten des Bundes hingewiesen, insbesondere auf umfassende energetische Gebäudeanalysen im Rahmen der BAFA-Vor-Ort-Beratung.

Die Beratung im Rahmen der Energie-Checks der Verbraucherzentralen erfolgt durch Honorar-Beraterinnen und Berater, die laut vzbv Praxiserfahrung in sämtlichen Gebieten der Energieeffizienz haben und über eine mindestens zweijährige Berufserfahrung im Themenfeld verfügen (bspw. Architekten, Ingenieure oder Physiker). Sie unterliegen einem stetigen Qualitätssicherungsprozess (Dudda/Kafke 2013); dieses Qualitäts-Management wird auch von der

Deutschen Energie-Agentur als Voraussetzung für den Eintrag der vzbv-Berater in die Energie-Effizienz-Experten-Liste anerkannt.

Abbildung 7: Warum Energie-Checks? (Quelle: Dudda/Kafke 2013)



Das Beratungsentgelt für Verbraucherinnen und Verbraucher beträgt für die Basis-Checks 10,- Euro, für die Gebäude-Checks 20,- Euro und für die Brennwert-Checks 30,- Euro (Abbildung 8). Einkommensschwache Haushalte sind von der Entgeltspflicht befreit, wenn sie entsprechende Nachweise vorlegen können. Als Nachweis der Entgeltbefreiung werden u. a. der Bezug von ALG II oder Grundsicherung/Sozialhilfe, der Bezug von Wohngeld sowie von Bafög akzeptiert.

Evaluation der Maßnahme

Im Folgenden wird die Maßnahme „Energieeffiziente Durchführung von unabhängigen und anbieterneutralen Energie-Checks bei privaten Verbrauchern“ hinsichtlich der Zielerreichung, Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit eingeordnet.

Grundlage der Evaluation sind zunächst die Zuwendungsbescheide der BAFA sowie die Verwendungsnachweise und weitere Dokumente des vzbv (u. a. Durchführungshinweise für Energieberater, Ablaufschemata).

Abbildung 8: Übersicht über die Energie-Checks (vzbv, o. J.)

	Basis-Checks	Gebäude-Checks	Brennwert-Checks
Zielgruppe	v. a. Mieter	v. a. Eigentümer	Betreiber von Brennwertgeräten
Eigenbeitrag der Ratsuchenden	10,00 €	20,00 €	30,00 €
Inhalte der Beratung	Verbräuche Strom und Heizenergie, Heizverteilsystem, Nutzerverhalten	Wie Basis-Check, sowie Gebäudehülle, Heiztechnik, erneuerbare Energien	Messungen bzw. Erhebung aussagekräftiger Parameter zur energietechnischen Beurteilung des Wärmeerzeugers und des Heizverteilsystems
Durchführung der Beratung	Datenerhebung mittels Tablet-PC und online-Erfassung der Daten anhand Check-Software	Wie Basis-Check	Wie Basis-Check, jedoch zusätzliche Messungen mit Datenloggern
Ergebnis der Beratung	Automatisch erstellter Bericht aus der Check-Software mit Empfehlungen für das weitere Vorgehen		
Fallpauschale	140,00 €	215,00 €	255,00 €
Berater (jeweils brutto und inkl. Eigenanteil der Ratsuchenden)			

Als Basis für die Zielerreichungs- und Wirkungskontrolle liegen die Ergebnisse der Erfolgskontrolle des vzbv aus dem Jahr 2013 vor. Der vzbv versendete hierzu 2.000 Fragebögen im März 2013 an Personen, die die Basis-, Gebäude- und Brennwert-Checks im Jahr 2012 in Anspruch genommen hatten. Der Rücklauf der vzbv-Erfolgskontrolle beträgt 46,6 % (932 Energie-Checks). Durch das IZT Berlin wurde im Juni 2014 eine weitere Erhebung bei 750 Beratern mit Unterstützung des vzbv durchgeführt. Die Rücklaufquote beträgt 35,6 % (267 Energie-Checks, Stand: 29. Juli 2014).⁷

⁷ Die Erhebung des vzbv berücksichtigt Teilnehmende in Privathaushalten, die im Jahr 2012 einen Energiespar-Check durchführen ließen. Um eine erneute Befragung von Haushalten auszuschließen, wurden für die Erhebung des IZT Personen angeschrieben, die im Jahr 2013 an den Energiespar-Checks teilnahmen. Dies waren 14.758 Personen (davon 3.733 Basis-Checks, 9.291 Gebäude-Checks und 1.734 Brennwert-Checks). Da aus Zeit- und Kostengründen nicht alle Teilnehmenden angeschrieben werden konnten, wurde eine Teilmenge ausgewählt. Um aus den Ergebnissen dieser Stichprobe Rückschlüsse auf die Eigenschaften der drei Energiespar-Check-Typen zu ermöglichen, wurde die Stichprobe bewusst (Willkürmethode) und folglich nicht nach dem Zufallsverfahren ausgewählt. Angeschrieben wurden 750 Teilnehmende. Dabei wurde auf eine regionale Verteilung geachtet. Von den Angeschriebenen sendeten 267 Personen einen gut ausgefüllten Fragebogen zurück. Die Beantwortungsquote beträgt also 35,6 %, das Konfidenzintervall 90 %. Bei einer bewussten Stichprobenauswahl gelten statistische Aussagen zur Fehlergenauigkeit nicht. Die Qualität der Stichprobe beruht in diesem Fall auf der Sachkenntnis der Evaluatoren und ihrer Kenntnis der Grundgesamtheit (vgl. Mossig 2012).

Ausgewählt wurden Haushalte, die in den Monaten März und April des Jahres 2013 einen Energiespar-Check durchführen ließen. Die sonstigen Monate des Jahres wurden bewusst ausgeklammert (Konzentrationsprinzip) (vgl. Mossig 2012). Ausschlaggebend für diese Herangehensweise war zunächst, dass Brennwert-Checks nur während der Heizperiode durchgeführt werden können. Des Weiteren sollte ein ausreichend langer Zeitraum verstrichen sein, so dass die Verbraucherinnen und Verbraucher den Nutzen der Energiespar-Checks bewerten

Des Weiteren bat das IZT 25 Haushalte in 9 Bundesländern (2 Stadtstaaten, 7 Flächenstaaten) um die Durchführung eines Energie-Checks. Es wurden 10 Basis-Checks und 15 Gebäude-Checks durchgeführt und abgeschlossen. In kurzen Interviews (mündlich-persönlich bzw. per E-Mail) wurden die Teilnehmenden im Anschluss befragt.

Zielerreichungskontrolle

Anzahl der durchgeführten Energie-Checks

Im Zeitraum 2012 bis Mai 2014 wurden 23.617 Energie-Checks durchgeführt und abgeschlossen (Tabelle 7).

Tabelle 7: Anzahl der durchgeführten Energie-Checks in den Jahren 2012 bis 2014 (Quelle: Berechnungen des vzbv, E-Mail an das IZT vom 27.05.2014)

	Basis-Checks	Gebäude-Checks	Brennwert-Checks	Gesamt
Gesamt	5.687	14.171	3.813	23.671
2012	582	1.551	1.276	3.409
2013	3.733	9.291	1.734	14.758
2014	1.372	3.329	803	5.504

Den tatsächlich durchgeführten Energie-Checks stehen die erwarteten Zahlen gegenüber. Am Beispiel des Jahres 2013 ergibt sich die in Tabelle 8 dargestellte Differenz.

Tabelle 8: Vergleich der erwarteten mit den realisierten Energie-Checks im Jahr 2013

	Soll	Ist	Differenz absolut	in %
Gesamt	22.000	14.758	7.242	32,9
Basis-Checks	8.000	3.733	4.247	53,1
Gebäude-Checks	12.000	9.291	2.709	22,6
Brennwert-Checks	2.000	1.734	266	13,3

Aufgrund der im Vergleich zu den im Projektantrag insgesamt um ca. ein Drittel geringeren Anzahl der realisierten Energie-Checks wurde die Anzahl der vorgesehenen Energiespar-

und Aussagen treffen konnten, ob von den Energieberatern vorgeschlagene Maßnahmen umgesetzt bzw. Fördermaßnahmen in Anspruch genommen wurden. Da laut Auskunft des vzbv aufgrund der warmen Witterungsbedingungen im Herbst 2013 kaum Brennwert-Checks durchgeführt wurden und aufgrund inhaltlicher Vorüberlegungen ein Zeitraum von mindestens sechs Monaten für die Umsetzung und Nutzenbewertung veranschlagt war, lag der Zeitraum für die Stichprobenziehung auf den letzten Wintermonaten des Jahres 2013. In den Monaten März und April wurde bundesweit ein Kälteeinbruch mit im langjährigen Mittel unterdurchschnittlichen Temperaturen verzeichnet.

Auf Bitten der Evaluatoren wurden die Probanden vom vzbv angeschrieben und um ihre Mitwirkung gebeten. Die Evaluatoren danken dem Energieteam des vzbv für die Unterstützung.

Checks nicht erreicht. Allerdings ist die Maßnahme so konzipiert, dass allen Anfragen von Verbraucherinnen und Verbrauchern nach Energie-Checks zeitnah entsprochen wird. Dies wurde im Projektantrag durch eine hohe Anzahl der erwarteten Energie-Checks gewährleistet.

Durchführung der Energie-Checks bei den Beratern vor Ort

Die Durchführung der Energie-Checks wurde im Rahmen der Evaluation durch 25 Personen getestet, die zuvor durch das IZT angesprochen und um ihre Mitwirkung durch die Inanspruchnahme eines Energie-Checks gebeten wurden. Hiervon wurden 10 Basis-Checks und 15 Gebäude-Checks im Zeitraum April bis Juni 2014 durchgeführt und abgeschlossen. Brennwert-Checks konnten von den Testerinnen und Testern nicht beantragt werden, da der Untersuchungszeitraum nach Abschluss der Heizperiode lag. Die Testerinnen und Tester vertraten ca. zu je einem Drittel Ein-, Zwei- oder Mehrpersonenhaushalte (9 Zweipersonenhaushalte, je 8 Ein- und Mehrpersonenhaushalte). Die Altersspanne der Ratsuchenden lag zwischen 25 und 74 Jahren.

In kurzen Interviews (mündlich-persönlich bzw. per E-Mail) wurden jeweils die in Tabelle 9 dargestellten Merkmale der Durchführung erhoben und inhaltliche Fragen zur Durchführung gestellt.

Tabelle 9: Kennzahlen der Durchführung der Energie-Checks (Quelle: eigene Erhebung)

	Basis- Check	Gebäude- Check	im Durchschnitt
Dauer bis zur Terminvereinbarung in Werktagen	4,2	5,4	4,5
Dauer bis zum Energie-Check in Werktagen	9,6	12,1	11,1
Dauer des Energie-Checks „vor Ort“ in Minuten	114	174	-

Alle Testerinnen und Tester bestätigen, dass die Beratungen im Rahmen der Energie-Checks produkt- und anbieterneutral durchgeführt wurden. Die Beratungen werden als umfassend gekennzeichnet. Alle Beraterinnen und Berater „besichtigten“ die Räumlichkeiten genau und gaben praxisnahe Tipps und Anregungen. 18 Testerinnen und Tester berichteten, dass ihre Fragen im Gespräch von den Beraterinnen und Beratern berücksichtigt wurden und auf diese detailliert eingegangen wurde. 17 Personen wurden auf weitere Beratungsangebote hingewiesen, davon 12 auf die stationären Energieberatungsangebote der Verbraucherzentralen und 9 auf das Beratungsangebot im Rahmen der BAFA-Förderung (Vor-Ort-Beratungen). 14 Personen wurden auf Möglichkeiten für die finanzielle Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen hingewiesen.

Die Beraterinnen und Berater werden als „sehr engagiert“ (19 Nennungen) oder „engagiert“ (6 Nennungen) beschrieben. Sie sind, nach eigener Auskunft den Testerinnen und Testern gegenüber, i. d. R. langjährig als Energieberater für die Verbraucherzentralen oder für kommunale Energieagenturen tätig.

Die Energie-Checks der Verbraucherzentralen waren 21 von 25 Testerinnen und Testern vor der Bitte um Inanspruchnahme im Rahmen der Evaluation nicht bekannt. Die Teilnehmenden äußern sich im Anschluss überwiegend als „sehr zufrieden“. Drei Probanden mit hohem Vorwissen im Themenfeld „Energieeffizienz/Energiesparen“ verweisen darauf, dass sie nach eigener Einschätzung in Teilfragen „mehr“ wussten als die Energieberater der Energie-Checks vor Ort. Sie bemängeln indirekt die Kompetenz der Energieberater in diesen Aspekten, verweisen aber gleichzeitig auf ihr eigenes hohes Vorwissen.

Kritischer werden die per Post versandten Berichte bewertet. Der hohe Standardisierungsgrad wird von 6 Testerinnen und Testern dahingehend bemängelt, dass die Hinweise „wenig auf die eigene Situation zutreffen“ (4 Nennungen). Sie werden sogar als „falsch“ bzw. „das Beratungsgespräch unzureichend wiedergebend“ (jeweils 1 Nennung) eingestuft.

Von den Probanden äußern 14 Personen spontan, dass sie die Energie-Checks weiterempfehlen werden.

Aufgrund dieser Ergebnisse kann gefolgert werden, dass die Maßnahme durch das Netzwerk der Verbraucherzentralen zielgerecht durchgeführt wird.

Zufriedenheit der Beratenen

Die Zufriedenheit mit den Energie-Checks wurde einerseits im Rahmen der Erfolgskontrolle des vzbv im Jahr 2013 erfragt. Sie war des Weiteren Thema der Befragung des IZT im Juni 2014 (siehe oben).

Die Energie-Checks der Verbraucherzentralen werden von den Verbraucherinnen und Verbrauchern sehr positiv bewertet. Jeder vierte Teilnehmende der Erfolgskontrolle des vzbv im Jahr 2013 vergibt hinsichtlich aller Gütekriterien (Abbildung 9) die Schulnote „1“, entsprechend „sehr gut“. Auch vor dem Hintergrund, dass die Befragung einen Rücklauf von mehr als 45 % der versandten Fragebögen erzielte, ist dieser Wert als hoch zu bewerten. Über 85 % der Beratenen würden die Energie-Checks weiterempfehlen oder haben dies bereits getan.

Aspekte der Zielerreichung standen des Weiteren im Blickpunkt der Befragung des IZT im Juni 2014. An dieser Erhebung beteiligten sich vor allem Hauseigentümer (197 von 267 Befragten zzgl. 7 Mehrfachantworten, 76,4 %), sowie 37 Mieter (13,9 %), 7 Vermieter (2,6 %) und 24 Wohnungseigentümer (9 %). Ein Drittel der Befragten (35,5 %) schätzt die eigenen Kenntnisse zum Thema „Energieeffizienz/Energiesparen“ als „sehr gering“ bzw. „eher gering“ ein, annähernd zwei Drittel (62,9 %) als „eher hoch“ oder „hoch“ ein. Sie nennen überwiegend das Einsparen von Kosten als Grund für die Teilnahme am Energie-Check (Abbildung 10).

Abbildung 9: „Wie bewerten Sie die Beratung?“ sowie „Wie lautet insgesamt Ihre Bewertung des Checks?“ Bewertung der Energie-Checks im Schulnotensystem hinsichtlich der Kriterien „Kompetenz“, „Freundlichkeit“, „Verständlichkeit“, „Schriftlicher Bericht“. Ergebnisse einer Kurzbefragung im März 2013 von Ratsuchenden im Jahr 2012. (Quelle: vzbv 2013a, n=932)

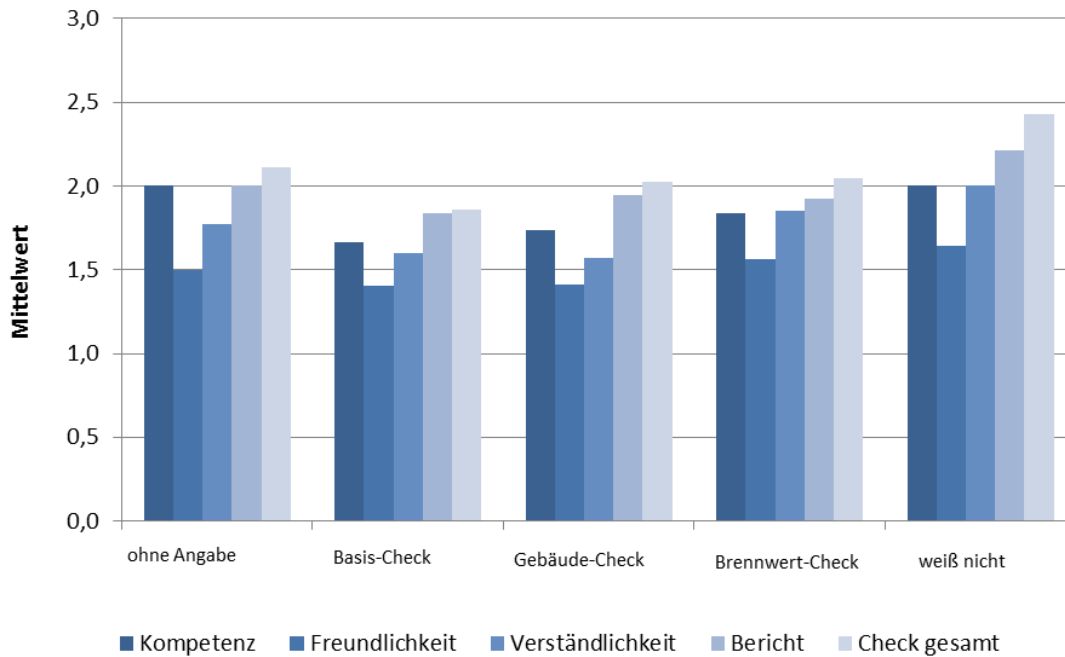
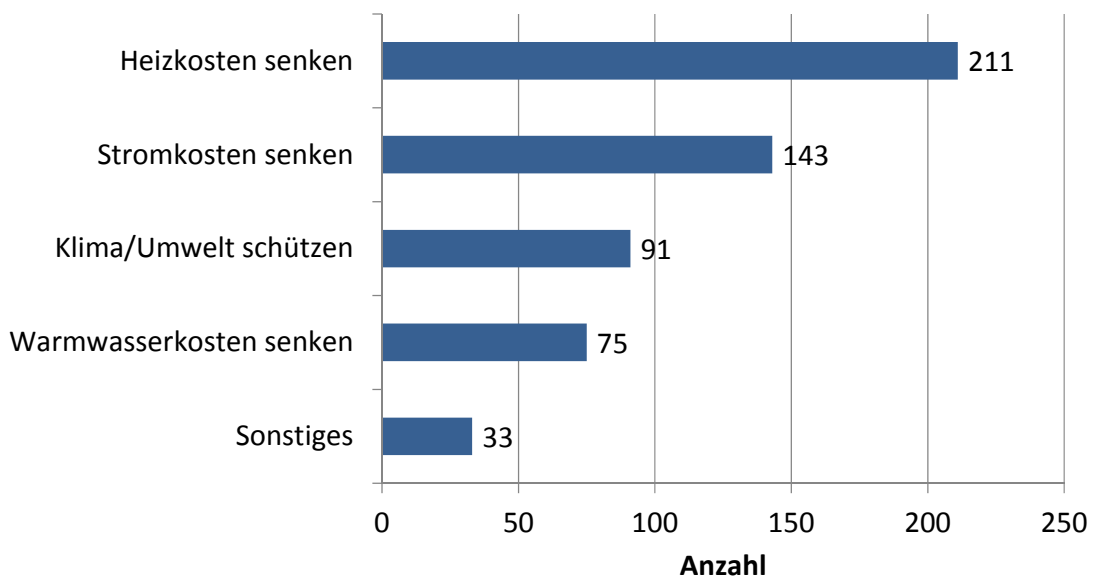
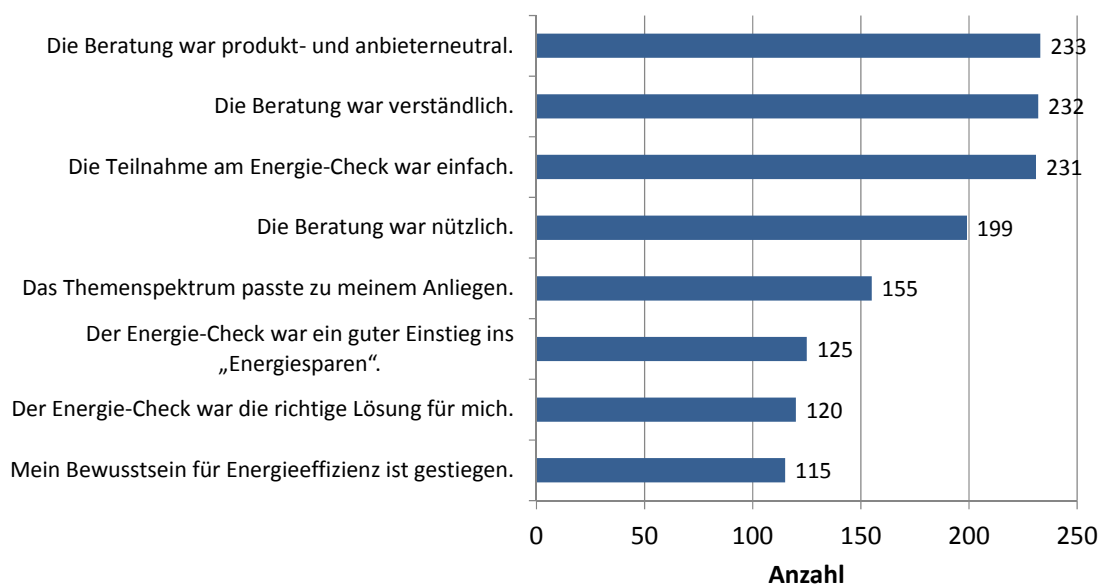


Abbildung 10: „Warum haben Sie den Energie-Check vor allem durchführen lassen?“ Bewertung der Energie-Checks. Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014 (Quelle: IZT 2014, n=267)



Mit einem Spektrum von Aussagen wurden die Teilnehmenden zu Ihrer Bewertung der Energie-Checks befragt (Abbildung 11). Dabei wurden bspw. mit „produkt- und anbieterneutral“ sowie „Einstieg ins Energiesparen“ und „Bewusstsein für Energieeffizienz“ Kriterien bewertet, die Gegenstand der Zielsetzung des BMWi im Rahmen der Förderung der Energie-Checks sind. Die Teilnehmenden bewerten die Durchführung der Energie-Checks überwiegend als sehr positiv. Die Teilnahme an den Energie-Checks sei einfach (91,7 %), die Beratung produkt- und anbieterneutral (95,9 %) und verständlich (92,1 %). Eine große Mehrheit (77,7 %) bewerten die Energie-Checks zudem als nützlich.

Abbildung 11: „Treffen die folgenden Aussagen zu?“ Bewertung der Energie-Checks. Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014 (Quelle: IZT 2014, n=267)

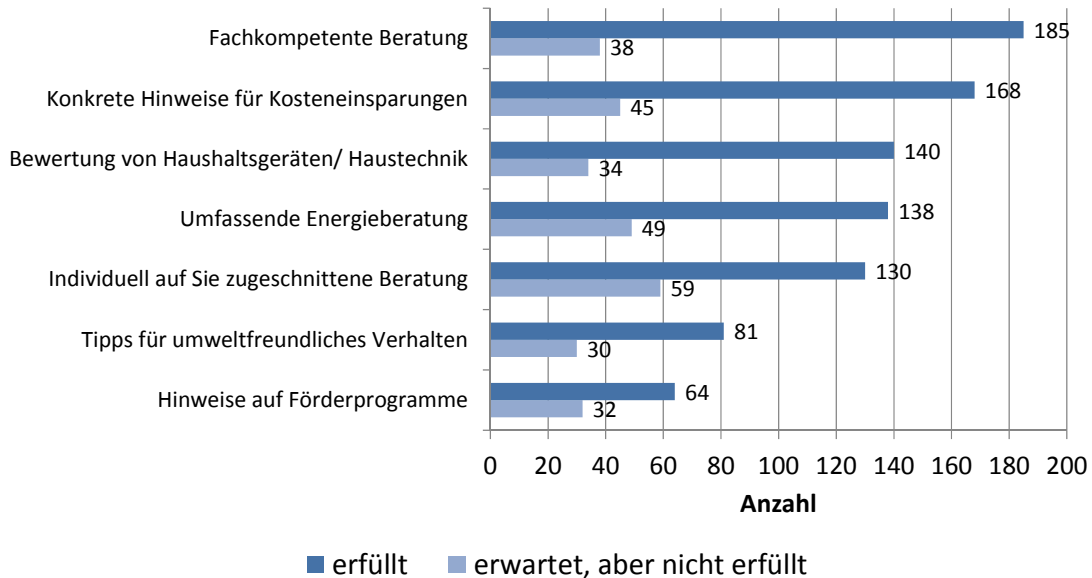


Geringere Werte werden hinsichtlich der Passgenauigkeit der Energie-Checks erreicht: Ca. die Hälfte der Teilnehmenden, die hierzu Stellung beziehen, bestätigen die zugehörigen Aussagen „Der Energie-Check war ein guter Einstieg ins Energiesparen“ (56,3 %), „Der Energie-Check war die richtige Lösung für mich“ (50,6 %) oder „Mein Bewusstsein für Energieeffizienz ist gestiegen“ (48,9 %).

Die Aussage „Mein Bewusstsein für Energieeffizienz ist gestiegen“ wird signifikant häufiger von Personen bejaht, die nur einen Basis-Check durchführen ließen (56,5 % dieser Gruppe).

Die Bandbreite der Erwartungen an Energie-Checks werden laut den Einschätzungen der Teilnehmenden erfüllt (Abbildung 12). Positiv fällt auf, dass viele der Kriterien, die am häufigsten erwartet werden, auch am häufigsten erfüllt werden. Vorrangig benannt werden die Merkmale „fachkompetente Beratung“, „konkrete Hinweise für Kosteneinsparungen“, Bewertung von Haushaltsgeräten/Haustechnik“, „umfassende Energieberatung“ sowie „individuell auf Sie zugeschnittene Beratung“.

Abbildung 12: „Welche Erwartungen hatten Sie an den Energie-Check der Verbraucherzentrale und haben sich diese im Großen und Ganzen erfüllt?“ Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014 (Quelle: IZT 2014, n=267)



Inanspruchnahme von weitergehenden Beratungen bzw. Förderprogrammen

Von allen Teilnehmenden geben 11 Personen an, eine weitergehende Beratung in Anspruch genommen zu haben, darunter 2 Nennungen eines Brennwert-Checks der Verbraucherzentralen. Die übrigen Antworten lassen sich nicht den Förderangeboten des BMWi zuordnen, sondern verweisen auf Beratungsleistungen von Handwerkern und Ingenieuren. Dazu zählen bspw. Beratungsleistungen zum Austausch von Fenstern und Türen oder zur Renovierung denkmalgeschützter Häuser.

Hinsichtlich von Fördermöglichkeiten sind die Angaben der Teilnehmenden an der Erhebung konkret. Diese Frage richtete sich nur an Personen, die einen Gebäude- oder Brennwert-Check durchführen ließen. Von 177 Befragten, auf die dies zutrifft, wurden 34,5 % auf das Angebot der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und 16,4 % auf das Angebot des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) verwiesen. In der Gruppe der Informierten haben 27,9 % das Beratungsangebot der KfW angenommen bzw. planen, dies zu tun (Abbildung 13).

Wirkungskontrolle

Nutzen aus Verbrauchersicht sowie Umsetzung von Handlungsoptionen

Von den Teilnehmenden der Erfolgskontrolle des vzbv im Jahr 2013, die die Check-Erkenntnisse einordnen, bewerten fast 60 % der Ratsuchenden den Nutzen der Energie-Checks nach dem Schulnotensystem als „sehr gut“ oder „gut“ (Abbildung 14).

Abbildung 13: Nur bei Gebäude- oder Brennwert-Checks: Wurden Sie über weitere öffentliche Fördermöglichkeiten informiert und nehmen Sie diese in Anspruch bzw. planen Sie dies? Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014 (Quelle: IZT 2014, n=177)

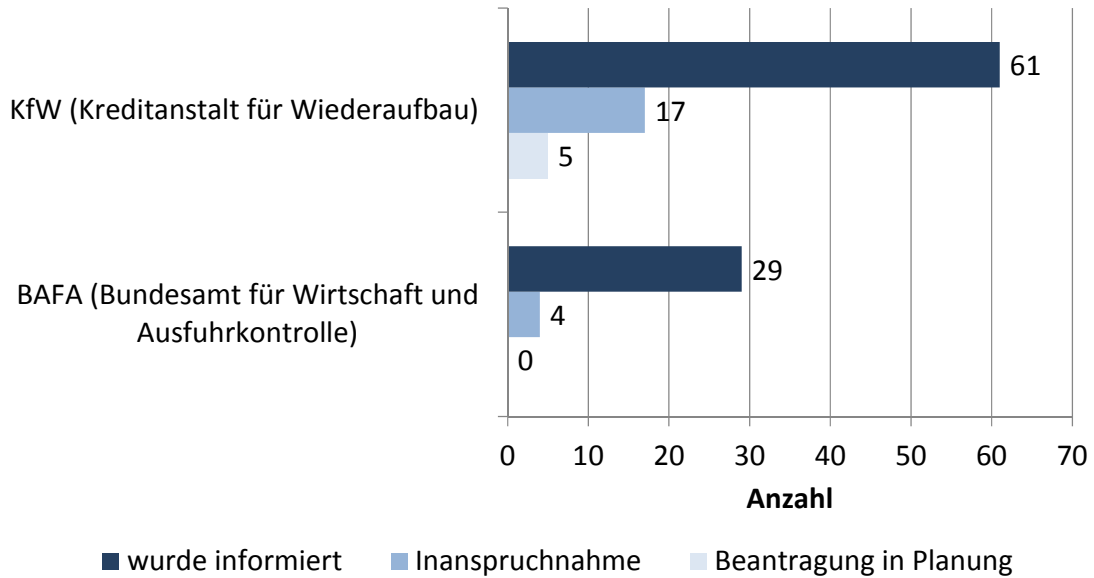
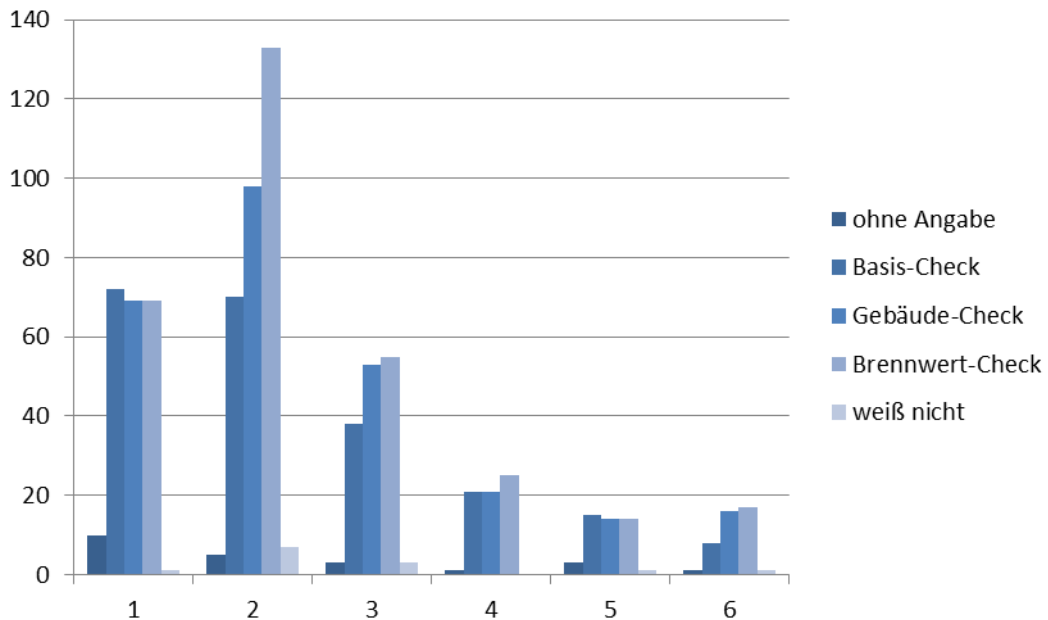
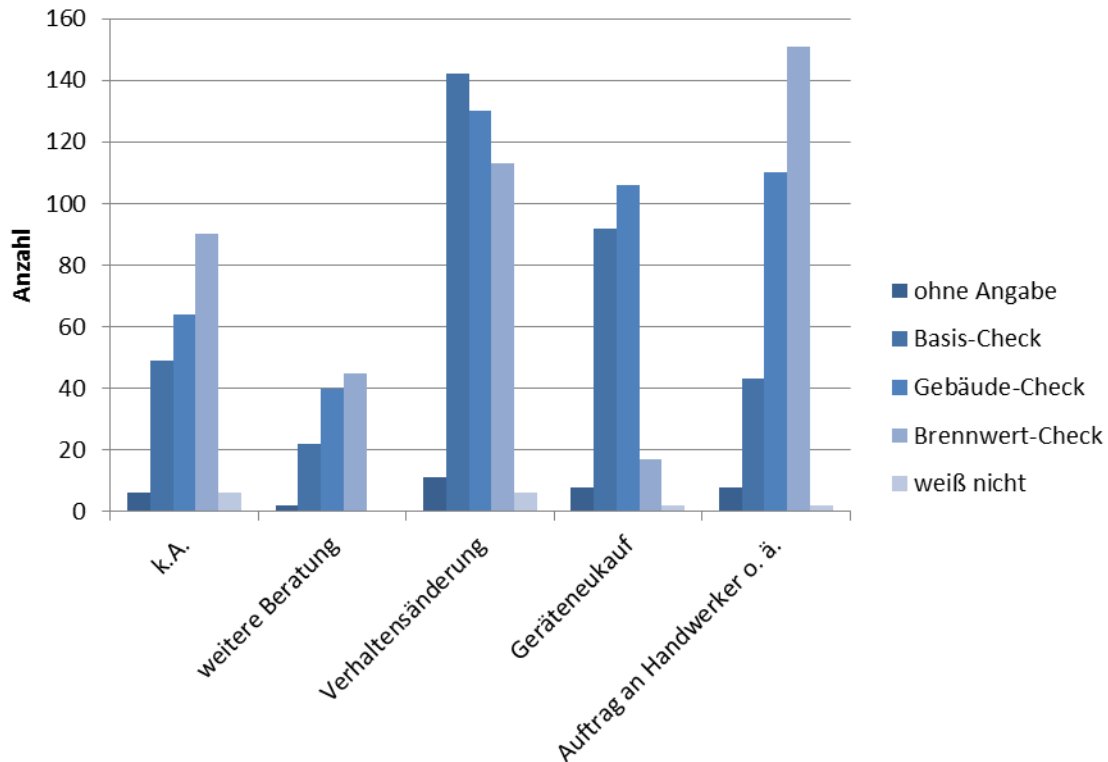


Abbildung 14: „Wie bewerten Sie Ihren Nutzen durch den Energie-Check?“ Bewertung im Schulnotensystem. Ergebnisse einer Kurzbefragung im März 2013 von Ratsuchenden im Jahr 2012 (Quelle: vzbv 2013a, n=932)



Mehr als zwei Drittel planen Verhaltensänderungen, einen Geräteneukauf oder die Beauftragung von Handwerkern (Abbildung 15). Ca. jeder zehnte Ratsuchende (10,7 %) will im Anschluss an den Energie-Check eine weitergehende Beratung in Anspruch nehmen.

Abbildung 15: Wirkungen der Energie-Checks der Verbraucherzentralen: „Ich setze folgende Anregungen um ...“ (Mehrfachnennungen möglich). Ergebnisse einer Kurzbefragung im März 2013 von Ratsuchenden im Jahr 2012 (Quelle: vzbv 2013a, n=932)



Im Rahmen der Befragung des IZT im Juni 2014 wurde auch auf die Umsetzung von Handlungsempfehlungen fokussiert (Abbildung 16, Abbildung 17 und Abbildung 18). Zunächst wurde die Umsetzung von Handlungsempfehlungen des Energie-Checks in Zusammenhang mit erwarteten Einsparungen erfragt. Über ein Drittel (35,5 %) der Personen, die diese Frage beantworteten, hat bereits Handlungsempfehlungen umgesetzt, weitere 44,4 % der Befragten haben sie zum Teil umgesetzt. Von dieser Gruppe konnten 27,6 % die erwarteten Einsparungen bereits erzielen und 31,9 % zum Teil realisieren. Insgesamt hat folglich jeder Zweite (51,7 %), der den Fragebogen zurücksandte, Einsparungen bestätigt.

Die Umsetzung von Handlungsempfehlungen wurde des Weiteren am Beispiel von Maßnahmen erfragt, die üblicherweise während der Energie-Checks von den Beraterinnen und Beratern der Verbraucherzentralen empfohlen werden. Dabei wurden sowohl typische Empfehlungen der Basis-Checks als auch der Gebäude- und der Brennwert-Checks im Fragenkatalog berücksichtigt. Die Empfehlungen aus dem Kanon des Basis-Checks wurden laut Angaben der Befragten, die einen Basis-Check durchführen ließen, unterschiedlich oft erteilt. Am seltensten wurde die Beachtung von zertifiziertem Ökostrom vorgeschlagen (13,0 %), am häufigsten die Prüfung des Stromverbrauches einzelner Geräte (72,8 %). Mehr als die Hälfte der Befragten, denen eine Überprüfung des Stromverbrauches vorgeschlagen wurde, haben diese Maßnahme umgesetzt (55,3 %), weitere 6,4 % planen dies. Die größte Resonanz erhält die Empfehlung zur Verhaltensänderung. 61,1 % gaben an, ihr Verhalten geändert zu haben,

weitere 13,9 % planen dies. Der Empfehlung zum Neukauf energieeffizienter Haushaltsgeräte sind gut 30 % der Ratsuchenden gefolgt, eine etwas höhere Zahl will diese zukünftig umsetzen (36,1 %). Fast jeder Zweite (48,8 %) ist der Anregung gefolgt, einen Tarif- oder Stromanbieterwechsel zu prüfen.

Abbildung 16: „Haben Sie die Handlungsempfehlungen der Energieberatung umgesetzt und konnten Sie die erwarteten Einsparungen bereits erzielen?“ Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014 (Quelle: IZT 2014)

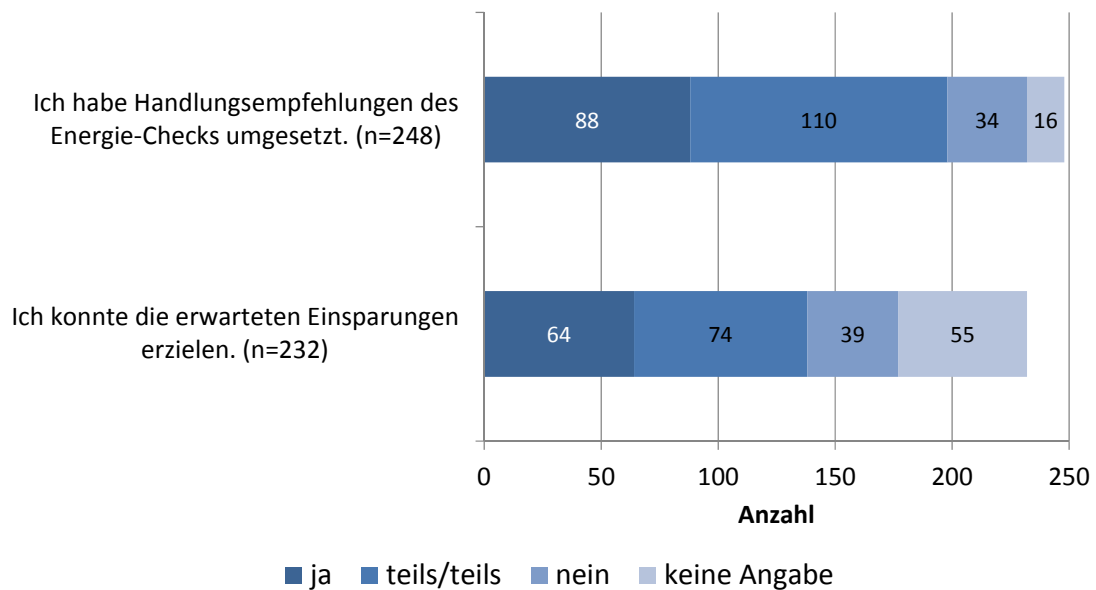
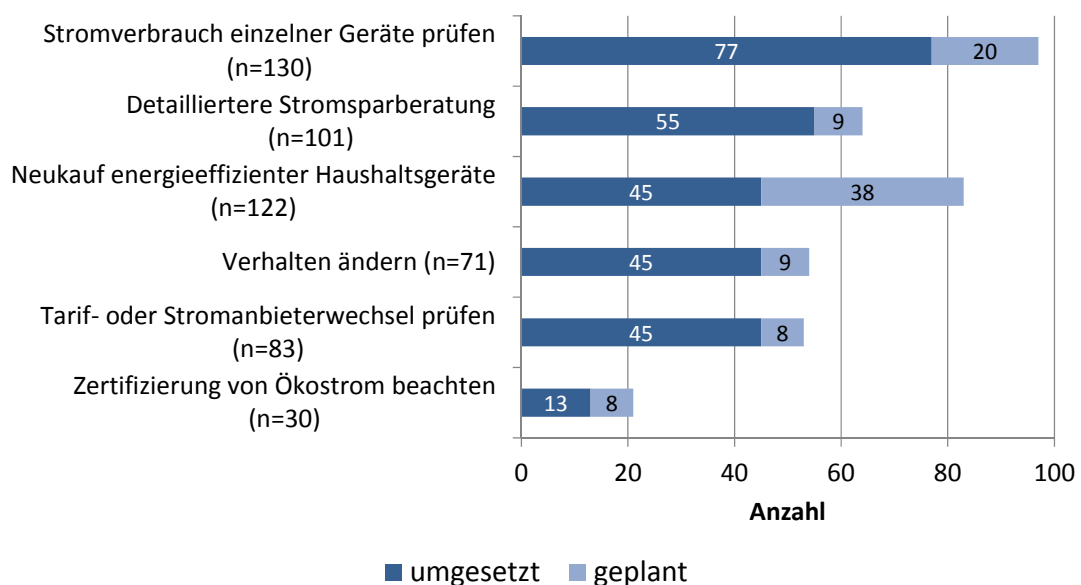
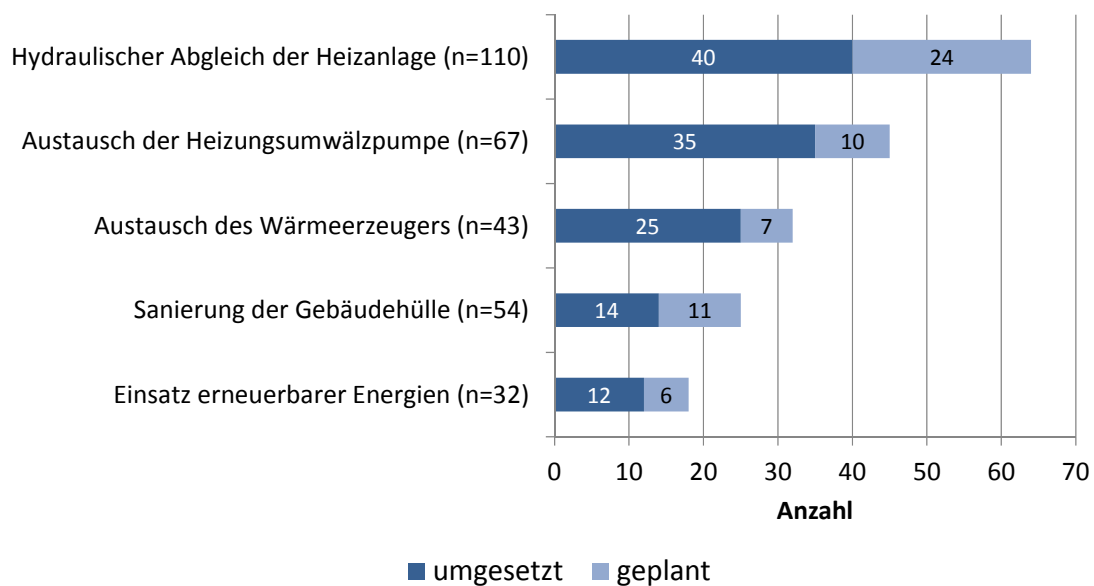


Abbildung 17: Umsetzung von vorgeschlagenen Maßnahmen im Schwerpunkt „Basis-Checks“? Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014 (Quelle: IZT 2014)



92 der an der Befragung Teilnehmenden haben einen Gebäude-Check, 108 einen Brennwert-Check durchführen lassen. Die zugehörigen Empfehlungen und ihre Umsetzung wurden in der Befragung ebenfalls berücksichtigt (Abbildung 18). Davon wurden von den Beratenen insbesondere die Empfehlungen zum Heizungssystem (hydraulischer Abgleich der Heizanlage, Austausch der Heizungsumwälzpumpe) beachtet. Erwartungsgemäß bleibt die Sanierung der Gebäudehülle hinsichtlich Umsetzung und geplanter Umsetzung aufgrund der damit verbundenen Kosten bei der Zahl der Nennungen zurück.

Abbildung 18: Umsetzung von vorgeschlagenen Maßnahmen im Schwerpunkt „Gebäude- oder Brennwert-Check“? Ergebnisse der IZT-Befragung im Juni 2014 (Quelle: IZT 2014)



Insgesamt zeigt sich, dass den Handlungsempfehlungen der Energie-Checks von einem maßgeblichen Anteil der Ratsuchenden gefolgt wird und die Wirkung der Energie-Checks der Verbraucherzentralen somit bestätigt wird.

Energieeinsparungen und Emissionseinsparungen

Energieeinsparungen und Emissionsminderungen können nicht detailliert ermittelt werden, da die Energie-Checks der Verbraucherzentralen keine Energieberatung sind, sondern Mieter und Eigentümer für das Thema sensibilisieren sollen. Aufgrund der Intention von Beratern, Energieeffizienzmaßnahmen durchzuführen, ist von Einspareffekten auszugehen.

Mitarbeitende von drei Verbraucherzentralen bzw. mit Verbraucherzentralen zusammenarbeitenden regionalen Klima-Agenturen wiesen im Rahmen des Experten-Workshops auf die Bedeutung des Instrumentes für die Sensibilisierung von Adressaten hin, die durch andere Beratungsinstrumente nicht erreicht werden. Hier stellen die kostengünstigen Energie-Checks eine Möglichkeit dar, um zielgruppengerecht zu Energiefragen informieren zu können.

Nicht intendierte Effekte

Nicht intendierte Effekte wurden nicht beobachtet.

Wirtschaftlichkeitskontrolle

Alle den Evaluatoren vorliegenden Berichte schlüsseln das Vorgehen, die Mitarbeiterprofile sowie die weiteren Ausgaben detailliert und umfassend auf. Dazu zählen insbesondere die Kosten für Personal und Honorare, die technische Ausstattung (Tablet PCs, Server, Software sowie Messtechnik) und die Marketingmaßnahmen. Die Kosten für Informationstechnik resultieren aus der hoch standardisierten Arbeits- und Prozessgestaltung.

Im Zuwendungsbescheid 2013/2014 wird für Berater ein Stundensatz von € 50 analog zu den Stundensätzen in der Energieberatung der Verbraucherzentralen festgeschrieben.

Die Planung, Koordination und Organisation sowie die fachliche Betreuung der Energie-Checks wird vom Energieteam des vzbv durchgeführt. Die Umsetzung erfolgt durch die per Weiterleitungsvertrag verpflichteten regionalen Verbraucherzentralen. Die Personalkostenpauschale für Verbraucherzentralen beträgt für die ersten 10.000 Checks € 20,-/Check, für die nächsten 5.000 Checks € 15,-/Check und für jeden weiteren Check € 10,-/Check. Die Personal-, Verwaltungs- und Reisekosten des vzbv Energieteams, welches sowohl die Energieeinsparberatung als auch die Energie-Checks organisatorisch betreut, können derzeit bis zu einer Höhe von 30 % den Energie-Checks zugerechnet werden. Diese Quote entspricht dem in der Pilotphase des Projektes ermittelten zusätzlichen Aufwand des Teams zur Umsetzung der Energie-Checks.

Die Durchführung der Maßnahme bei den Ratsuchenden sowie die Prozessgestaltung sind der Aufgabe angepasst und gut strukturiert.

Das Kosten-Leistungsverhältnis pro Energie-Check entspricht dem im Projektantrag des vzbv veranschlagten Rahmen. Minderausgaben im Vergleich zum Antrag sind in der Regel in der im Vorfeld nicht genau berechenbaren Nachfrage der Checks begründet. Die Wirtschaftlichkeit ist gegeben.

Tabelle 10: Vergleich der geplanten und der realisierten Mittelausgaben für die Energiespar-Checks nach Haushaltsjahren

	Soll in €	Ist in €	Differenz absolut	in %
Haushaltsjahr 2012 (Aufbauphase)	2.005.790,-	1.422.273,37	583.516,73	29,1
Haushaltsjahr 2013 lt. Änderungsbescheid vom Dezember 2013	4.745.740,-	3.907.407,05	838.332,95	17,7
(Haushaltsjahr 2013 laut urspr. Zuwendungsbescheid vom Dezember 2012)	5.840.780,-	3.907.407,05	1.933.372,95	33,1
Haushaltsjahr 2014	6.817.440,-	-		

Fazit zur Maßnahme

Niederschwellige Energiecheck-Beratung vor Ort soll ratsuchende Verbraucherinnen und Verbraucher in einer Initialberatung für Energiesparsamkeit und Energieeffizienz gewinnen. Um dies zu unterstützen und weiter auszubauen, fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie neben der Energieeinsparberatung seit 2012 auch Energie-Checks, die regional durch die Verbraucherzentralen mit Hilfe von Beraterinnen und Beratern durchgeführt werden.

Die Ergebnisse zur Erfolgskontrolle des vzbv und der IZT-Erhebung im Rahmen des Evaluationsprojektes lassen darauf schließen, dass das Projekt zielführend durchgeführt wird und durch die Sensibilisierung von Mietern und Eigentümern für Energieeffizienz und Energiesparen zur Umsetzung der energiepolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung beiträgt.

Im bisherigen Förderzeitraum wurden 23.617 Energie-Checks (Stand: Mai 2014) durchgeführt. Die Zahl ist geringer als vom vzbv zunächst erwartet. Es ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach Energie-Checks aufgrund des im langjährigen Temperaturmittel warmen Winters 2013/2014 hinter den Erwartungen im letzten Jahr zurückgeblieben ist. Der derzeitigen Nachfrage von ratsuchende Verbraucherinnen und Verbraucher wird entsprochen. Die inhaltlichen Ziele der Fördermaßnahme werden erreicht.

Die Maßnahme leistet einen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende, indem ratsuchende Verbraucherinnen und Verbraucher für Energiesparmaßnahmen sensibilisiert sowie auf Förderangebote des Bundes hingewiesen werden. Die Teilnehmenden bestätigen den Nutzen der Empfehlungen der Energieberater. In der Folge werden von den Ratsuchenden Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz durchgeführt. Hierfür ist die Maßnahme laut den Erkenntnissen der Wirkungskontrolle ursächlich.

Das Kosten-Leistungsverhältnis pro Energie-Check entspricht dem im Projektantrag des vzbv veranschlagten Rahmen.

Nicht intendierte Effekte wurden nicht verzeichnet.

Es wird empfohlen, die im Rahmen des Projektes durch den vzbv durchgeführte Erfolgskontrolle an den Anforderungen der Bundeshaushaltsordnung auszurichten, um so ein kontinuierliches Monitoring zu unterstützen.

4.3 Energieberatung für KMU – Impulsgespräche RKW

Zur Förderung der rationellen Energieverwendung bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie seit dem 12.10.2011 die Koordination und Durchführung von Energieeffizienz Impulsgesprächen durch das RKW Kompetenzzentrum in Eschborn und das RKW Netzwerk. Das Angebot ist niederschwellig, die Energie-Impulsgespräche werden in den Räumen der Unternehmen durchgeführt. Zielgruppe sind Entscheiderinnen und Entscheider in KMU, die bisher keine oder wenige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Unternehmen ergriffen haben. Erreicht werden sollen schwerpunktmäßig Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes des Hotel- und Gaststättengewerbes sowie Handwerksbetriebe mit 20 Tätigen und mehr.

Übergeordnetes Ziel der Maßnahme ist es, die aufgesuchten Unternehmen für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu sensibilisieren und zu motivieren und so zum Erreichen der energiepolitischen Zielsetzungen beizutragen. Im Rahmen der Energieeffizienz Impulsgespräche werden sie, sofern die jeweiligen Förderbedingungen zutreffen, über weitergehende, durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Energieberatungs- und Förderangebote informiert. In jedem Fall wird auf betriebspezifische Energieeffizienzpotenziale aufmerksam gemacht; es werden individuelle und passgenaue Schritte konzipiert und zu deren Realisierung animiert. Im Mittelpunkt des Informationsgespräches stehen Querschnittstechnologien, die nicht auf einen Anwendungssektor begrenzt sind. Dazu zählen bspw. Haustechnik (Hallenheizsysteme, Lüftungsanlagen, Beleuchtung) sowie Pressluft-, Kälte-, Gebläse- und Pumpensysteme.

Die Energieeffizienz Impulsgespräche sind für Unternehmen kostenfrei. Sie bestehen aus einem Eingangsgespräch und einem Betriebsrundgang. Im Anschluss werden Energieeffizienzpotenziale anhand von konkreten Beispielen mit den Gesprächspartnern in den Unternehmen diskutiert. Die Entscheiderinnen und Entscheider erhalten Faktenblätter zu für sie wichtigen Energieeffizienzthemen. Insgesamt wird ein zeitlicher Rahmen von zwei Stunden pro Energieeffizienz Impulsgespräch veranschlagt.

Ca. acht Wochen nach dem Energieeffizienz Impulsgespräch erfolgt eine Erfolgs- bzw. Wirkungskontrolle durch das RKW Kompetenzzentrum in Eschborn. Demnach schätzen ca. 95 % der Teilnehmenden die Energieberater des RKW als „kompetent“ ein, 93 % würden die Impulsgespräche weiterempfehlen. 30 % der befragten Unternehmen planen als nächsten Schritt eine KfW-Beratung. Durch unabhängige Tests wurde im Rahmen dieses Vorhabens bestätigt, dass die Energieeffizienz Impulsgespräche zielführend, kompetent und wirtschaftlich durchgeführt werden. Aufgrund der Ergebnisse der Erfolgskontrolle ist davon auszugehen, dass die Energie-Impulsgespräche KMU für Energieeffizienz und Energiesparen motivieren und dass das Angebot den Erwartungen und Anforderungen der Zielgruppe entspricht.

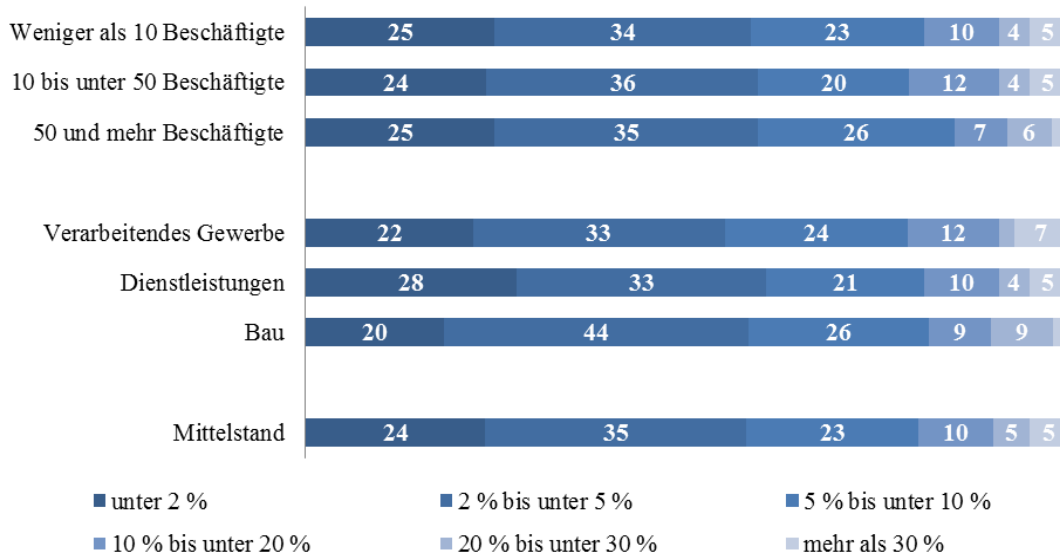
Im bisherigen Förderzeitraum wurden fast 6.000 Energieeffizienz Impulsgespräche durchgeführt. Dies entspricht ca. 250 Energieeffizienz Impulsgesprächen des RKW-Netzwerks pro

Monat. Das zahlenmäßige Ziel wurde nur knapp verfehlt, die Zielerreichung ist im Wesentlichen gegeben. Das Kosten-Leistungsverhältnis pro Energieeffizienz Impulsgespräch übersteigt im Jahr 2013 geringfügig den im Projektantrag gesetzten Rahmen. Die Maßnahme leistet einen Beitrag zur Umsetzung der energiepolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung.

Hintergrund

Energieeinsparung und Energieeffizienz sind heute wichtige Themen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten der KMU ist in der Mehrzahl mit unter 5 % gering. Die Energiekosten multiplizieren sich jedoch „in der Produktionskette und haben ein Vielfaches an Einfluss auf die Höhe der Umsatzrendite“ (Schwartz/Braun 2013, S. 1). Laut repräsentativen Ergebnissen des KfW Mittelstandspanels als Ergebnis einer Befragung bei 2.000 kleinen und mittleren Unternehmen im September 2013 existieren hinsichtlich der Energiekosten kaum Unterschiede, die auf die Größe oder Branche zurückzuführen sind (Abbildung 19).

Abbildung 19: Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten des Unternehmens (Anteile der Unternehmen jeweils in Prozent) (Quelle: Schartz/Braun 2013)



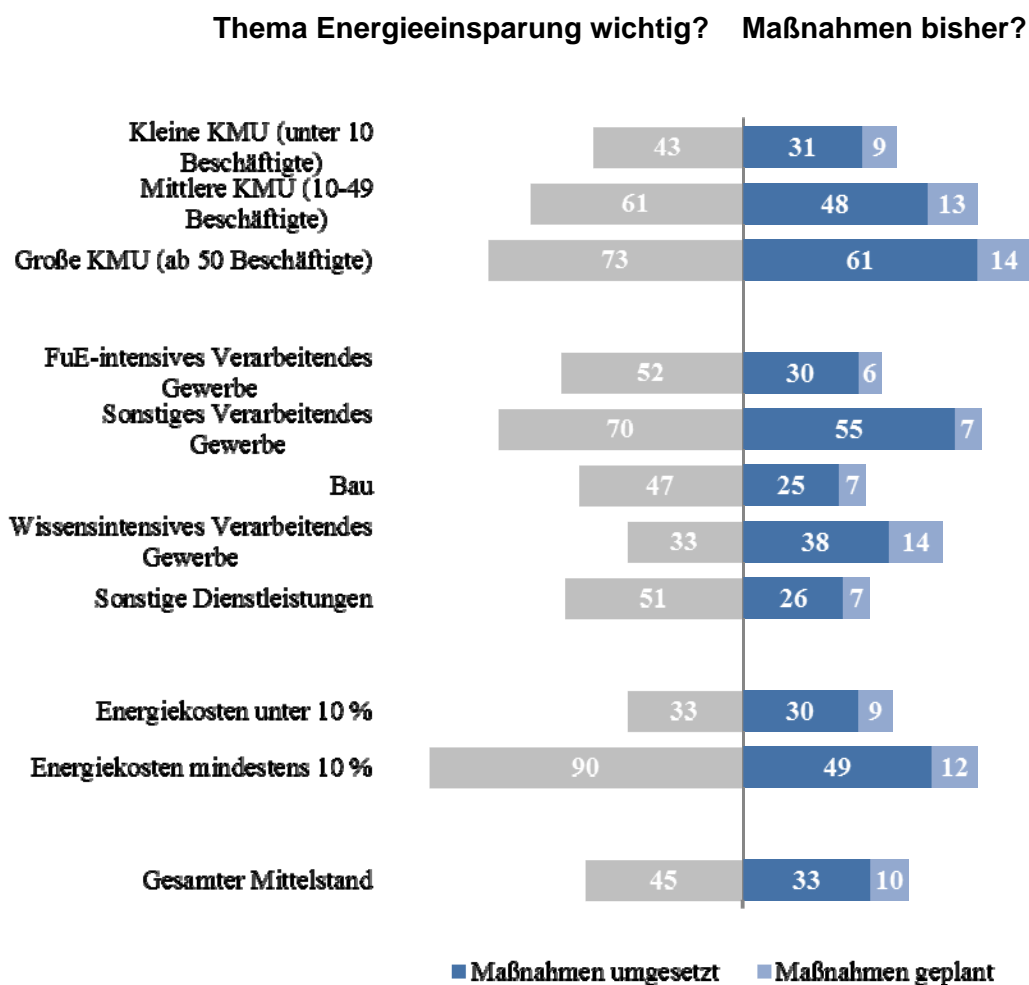
Anmerkung: mit der Unternehmensanzahl hochgerechnet.

Das KfW Mittelstandspanel ermittelte Ende 2013, dass jedes dritte KMU im Zeitraum 2011 bis 2013 Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz ergriffen hat. Jedes zehnte Unternehmen gab an, entsprechende Maßnahmen zu planen (Schartz/Braun 2013, Abbildung 20). KMU agieren hier vor allem, um Kosten für Energie einzusparen.

Die Ergebnisse zeigen jedoch auch, dass „immerhin rund zwei Millionen KMU [...] in den letzten drei Jahren auf Maßnahmen verzichtet [haben]. Mehr als die Hälfte davon hat nach eigenen Angaben noch keine Einsparpotenziale im eigenen Unternehmen identifizieren können.

Rund 91 % davon sind kleine Unternehmen mit unter 10 Beschäftigten.“ (Schartz/Braun 2013, S. 1). Nur 10 % der kleinen Unternehmen haben demnach eine Energieberatung genutzt, bei den größeren Unternehmen sind es ca. 40 %. Die Autoren des KfW Mittelstandspanels folgern, dass eine auf KMU zugeschnittene Energieberatung Einsparpotenziale aufdecken und Informationsdefizite reduzieren könnte.

Abbildung 20: Maßnahmen zur Energiekosteneinsparung / Erhöhung der Energieeffizienz im Mittelstand (2011–2013) (Quelle: Schartz/Braun 2013)



Anmerkungen: Linke Seite: KMU-Anteil, bei denen Energiekosteneinsparung ein wichtiges oder sehr wichtiges Thema ist. Rechte Seite: KMU-Anteil, die 2011-2013 Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz oder Senkung von Energiekosten umgesetzt haben oder derzeit planen. Mit der Unternehmensanzahl hochgerechnet.

Die KfW-Ergebnisse bestätigen frühere Analyseergebnisse im Themenfeld, bspw. einer Erhebung der Commerzbank AG aus dem Jahr 2008 (mit mehr als 4.000 befragten Unternehmen) oder einer Untersuchung der Deutschen Energie-Agentur (vgl. zusammenfassend Meyer et al. 2009, S. 30 ff.).

Die Einführung und Umsetzung von betrieblichen Energiemanagementsystemen sowie Investitionen in modernere und energieeffiziente Technik für KMU ist in der Regel rentabel. Darauf

verweist die Studie „Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen“ der Deutschen Energie-Agentur (dena 2013). Einen Überblick über die dort benannten häufigen Einsparpotenziale durch betriebliche Energiemanagementsysteme sowie Investitionen in modernere und energieeffizientere Technik gibt Tabelle 11.

Tabelle 11: Häufige Einsparpotenziale durch betriebliche Energiemanagementsysteme sowie Investitionen in modernere und energieeffizientere Technik (Quelle: dena 2013, eigene Darstellung)

Gebäude	75 %
Informationstechnologie	75 %
Beleuchtung	70 %
Druckluft	50 %
Pumpen	30 %
Prozesswärme	30 %
Lüftungstechnik	25 %

Beschreibung der Maßnahme

Zur Förderung der rationellen Energieverwendung bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) im Auftrag des Deutschen Bundestages seit dem 12.10.2011 die Koordination und Durchführung von Energieeffizienz Impulsgesprächen durch das RKW Kompetenzzentrum in Eschborn und das RKW Netzwerk. Das Angebot ist niederschwellig, die Energie-Impulsgespräche werden in den Räumen der Unternehmen durchgeführt.

Ziel der Maßnahme ist es – so der Zuwendungsbescheid des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle für das Jahr 2013 – die aufgesuchten Unternehmen für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu sensibilisieren und zu motivieren und so zum Erreichen der politischen Zielsetzungen beizutragen. Die Bundesregierung hat sich die Ziele gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Primärenergieverbrauch um 20 % und den Stromverbrauch um 10 % im Vergleich zum Jahr 2008 zu senken.

Zielgruppe für die Impulsgespräche sind Entscheiderinnen und Entscheider in KMU, die bisher keine oder wenige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Unternehmen ergriffen haben. Hauptzielgruppe sind Unternehmen, des verarbeitenden Gewerbes mit mehr als 20 tätigen Personen, insbesondere auch des Hotel- und Gaststättengewerbes sowie Handwerksbetriebe. Zwar sollen in erster Linie Betriebe mit 20 Tätigen und mehr angesprochen werden, jedoch stellt diese Betriebsgröße keine Untergrenze dar. Es können bundesweit auch Unternehmen mit einer geringeren Anzahl von Tätigen adressiert und informiert werden.

Ein Schwerpunkt der Impulsgespräche liegt auf der Motivation zu einer anschließenden weitergehenden durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Beratung. Zu den an die Energieeffizienz Impulsgespräche des RKW Netzwerks anschlussfähigen Beratungs- und Investitionsprodukte des Bundes im Bereich „Energieeffizienz“ zählen die „Energieberatung Mittelstand“ der KfW, das „KfW-Energieeffizienzprogramm“ sowie die „Förderung Querschnittstechnologien“ und die „Förderung von Energiemanagementsystemen“ (beide BAFA). Dazu sollen im Rahmen der Energieeffizienz Impulsgespräche Hinweise auf Fördermöglichkeiten des Bundes erfolgen und im Bedarfsfall telefonisch und durch Übersendung von Informationen weitergehende Hilfen bei der Antragstellung für eine KfW Beratung und der Beratersuche angeboten werden.

Bei denjenigen KMU, für die die Rahmenbedingungen der KfW Beratung nicht zutreffen, soll auf betriebsspezifische Energieeffizienzpotenziale aufmerksam gemacht, individuelle und passgenaue Schritte konzipiert und zu deren Realisierung animiert werden.

Die Energieeffizienz Impulsgespräche sind für Unternehmen kostenfrei. Sie bestehen aus einem Eingangsgespräch und einem Betriebsrundgang. Im Anschluss werden Energieeffizienzpotenziale anhand von konkreten Beispielen mit den Gesprächspartnern in den Unternehmen diskutiert. Insgesamt wird ein zeitlicher Rahmen von zwei Stunden veranschlagt.

Im Rahmen der Impulsgespräche wird der thematische Fokus auf Querschnittstechnologien gelegt, die „nicht auf einen Anwendungssektor begrenzt sind und in fast allen Gewerben zu finden sind“. (Morgenstern 2014b). Dazu zählen u. a. (Abbildung 21) Haustechnik (Hallenheizsysteme, Lüftungsanlagen, Beleuchtung) sowie Pressluft-, Kälte-, Gebläse- und Pumpensysteme. Einen weiteren Schwerpunkt bilden konkreten Hinweise auf höherschwellige, durch den Bund geförderte Energieberatungen sowie auf Förderprogramme für Investitionen zu Steigerung der Energieeffizienz im Unternehmen.

Abbildung 21: Beratungs- und Technologiethematen der Energieeffizienz Impulsgespräche

Beratungsthemen	Querschnittstechnologien
Bestandsaufnahme im Betrieb/ Kennzahlen	Beleuchtung
Energieeinkauf und Lastmanagement	Wärmedämmung
Mitarbeitermotivation	Gebäudeautomation
Organisatorische Maßnahmen	Heizung
Energie-Tische und Netzwerke	Lüftung, Klimatisierung, Kühlung
Brennstoffsubstitution	Kälteerzeugung
Energiemanagementsystem	Erneuerbare Energien
Beratung und Beratungsförderung	Blindstromkompensation
Wirtschaftlichkeit, Methoden	der Elektromotoren und Antriebe
Investitionsrechnung	Energieoptimierte EDV- Green IT
Finanzierung und Investitionsförderung	Druckluft
Finanzierung durch Contracting	Industrieöfen
	Trocknungstechnik
	Wärmerückgewinnung
	Kraft-Wärme-Kopplung
	Fuhrpark, Logistik

Das RKW Kompetenzzentrum sieht es als Aufgabe im Projekt an, Unternehmerinnen und Unternehmen – die in KMU als Entscheidungsträger besondere Bedeutung haben –, für das Thema „Energieeffizienz“ zu sensibilisieren, Know-how zu vermitteln sowie individuelle Schritte zu konzipieren und zu realisieren (RKW 2014). Es begreift das Thema Energieeffizienz nicht nur als technische Frage, sondern „als Frage der Einstellung“. „Hier die Mehrheit der Unternehmen mit ins Boot zu holen, wird nur über einen schrittweisen Sinneswandel möglich sein“ (Morgenstern 2014a, vgl. hierzu auch Hertel 2014). Die Energieeffizienz Impulsgespräche sind entsprechend als niederschwelliges Energieberatungsangebot konzipiert.

Zur Unterstützung entwickelte das RKW Kompetenzzentrum Faktenblätter, die gebündelt Informationen zu je einer Querschnittstechnologie für Unternehmen bereitstellen und die den jeweiligen Entscheidungsträgern im Rahmen der Impulsgespräche überlassen werden. Einen weiteren Schwerpunkt der Informationstätigkeit bilden Praxisbeispiele, in denen Maßnahmen zur Energieeffizienz von Unternehmen unterschiedlicher Branchen vorgestellt werden, die diese in Folge der Energieeffizienz Impulsgespräche durch das RKW bzw. daran anschließender BMWi-Förderprogramme vorgenommen haben.

Die Beratungsleistungen werden durch das RKW Kompetenzzentrum koordiniert und durch die RKW-Landesstellen durchgeführt. Übergreifende Marketingmaßnahmen im Projekt werden bundesweit durch das RKW-Kompetenzzentrum geleistet. Auch die Erfolgs- bzw. Wirkungskontrolle zählt zu den Aufgaben des Kompetenzzentrums in Eschborn: Ca. acht Wochen nach dem Energieeffizienz Impulsgespräch erfolgt eine Erfolgs- bzw. Wirkungskontrolle durch den RKW. Die Beraterinnen und Berater des RKW-Netzwerks der Landesgesellschaften haben zunächst die Aufgabe, aktiv diejenigen Unternehmen für die Teilnahme am Energieeffizienz Impulsgespräch zu gewinnen, die noch keine Energieeffizienzberatung in Anspruch genommen haben, und dann ca. 10 Energieeffizienz Impulsgespräche pro Monat durchzuführen. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf der Kooperation mit Multiplikatoren wie Industrie- und Handelskammern oder Kredit- und Finanzinstituten, um so Entscheiderinnen und Entscheider zu adressieren. Die Beraterinnen und Berater in den Landesgesellschaften sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des RKW-Netzwerkes.

Evaluation der Maßnahme

Im Folgenden werden die durch die Maßnahme „Förderung der Koordination und Durchführung von Impulsgesprächen zum Thema Energieeffizienz in industriellen KMU und im Handwerk“ verursachten Kosten sowie Zielerreichung und Wirkungen eingeordnet.

Für diese Evaluation liegen die Sachberichte bis einschließlich 1. Quartal 2014 sowie die Ergebnisse der eigenen Erfolgskontrolle des RKW durch Fragebögen und Telefoninterviews für die Jahre 2012 und 2013 vor.

Des Weiteren bat das IZT 30 Unternehmen in den Regionen von sechs Landesgesellschaften um die Durchführung eines RKW Impulsgesprächs. Davon wurden 18 Beratungsgespräche

in 5 Landesgesellschaften durchgeführt und abgeschlossen. In kurzen Interviews (mündlich-persönlich bzw. per E-Mail) wurden die Teilnehmenden im Anschluss befragt.

Zielerreichungskontrolle

Anzahl der durchgeführten RKW Impulsgespräche

Im Zeitraum von 2012 bis 31.03.2014 wurden fast 6.000 Energieeffizienz Impulsgespräche durchgeführt (Tabelle 12). Pro Vollzeitäquivalent werden 10 Impulsgespräche pro Monat erwartet. Dies entspricht ca. 250 Energieeffizienz Impulsgesprächen des RKW-Netzwerks pro Monat.

Tabelle 12: Anzahl der durchgeführten Energieeffizienz Impulsgespräche in den Jahren 2012 bis 31.03.2014 (Quelle: RKW 2014)

	Energieeffizienz Impulsgespräche
bis 15.01.2013	2.315
bis 15.01.2014	2.860
bis einschl. 31.03.2014	794
gesamt	5.969

Nach der Aufbauphase werden Energieeffizienz Impulsgespräche seit Februar 2012 „im Regelbetrieb“ durch das RKW Netzwerk durchgeführt. Es waren bspw. für das Jahr 2013 9,5 Impulsgespräche pro hiermit betrautem Mitarbeiter und Monat vorgesehen, rechnerisch insgesamt 3.020 Impulsgespräche bei 26,5 Vollzeitäquivalenten. Tatsächlich waren nur 26,1 Vollzeitäquivalenten beschäftigt, die rechnerisch 2.975 Impulsgesprächen entsprechen. 2.860 Energieeffizienz Impulsgespräche wurden tatsächlich durchgeführt. Die erwartete Zahl wurde um 115 bzw. 3,9 % unterschritten.

Die Projektorganisation umfasst das Projektteam im RKW Kompetenzzentrum sowie die Projektteams in den Landesgesellschaften. Das RKW Kompetenzzentrum fungiert als Projektleitstelle und ist mit der Dokumentation der Projektergebnisse, Qualitätssicherung, Mitarbeiter-schulungen sowie Öffentlichkeitsarbeit und bundesweiter Vernetzung des Projekts betraut. Hauptaufgabe der Projektteams in den Landesgesellschaften ist die Akquisition von Unternehmen und die Durchführung der Energieeffizienz Impulsgespräche.

Die Durchführung der Maßnahme sowie die Prozessgestaltung sind der Aufgabe zielorientiert angepasst.

Durchführung der Energieeffizienz Impulsgespräche bei KMU

Die Durchführung der Energieeffizienz Impulsgespräche durch das RKW Netzwerk wurde durch das IZT durch 18 kleine und mittlere Unternehmen getestet. Davon sind acht KMU dem verarbeitenden Gewerbe zuzurechnen, vier Unternehmen sind als Werkstätten tätig und

sechs Unternehmen führen überwiegend Bürotätigkeiten durch. Die Zahl der im Unternehmen Tätigen lag zwischen 10 und 60 Personen. Die Testerinnen und Tester wurden gebeten, den Interessenschwerpunkt u. a. auf die Querschnittstechnologien „Beleuchtung“, „Modernisierung der Heizungsanlage“, sowie „Green IT“ zu legen und sich zu diesen Themen zu informieren.

In kurzen Interviews (mündlich-persönlich bzw. per E-Mail) wurden zunächst die in Tabelle 13 aufgeführten Merkmale der Durchführung erhoben und weitere inhaltliche Fragen zur Durchführung gestellt.

Tabelle 13: Durchführung der RKW Impulsgespräche (Quelle: eigene Erhebung)

	im Durchschnitt
Dauer bis zur Terminvereinbarung (in Werktagen)	2,2
Dauer bis zum RKW Impulsgepräch (in Werktagen)	7,3
Dauer des RKW Impulsgeprächs „vor Ort“ (in Minuten)	146

Alle Testerinnen und Tester bestätigen, dass die Beratungen im Rahmen der RKW Impulsgespräche anbieter- und produktneutral durchgeführt wurden. Die Beratungen werden als „umfassend“ beschrieben. Alle Berater besichtigten die Räumlichkeiten genau und gaben dabei und in einem anschließenden Gespräch praxisnahe Tipps und Anregungen. Zwei Drittel der Befragten betonten, dass die Informationen für sie neuartig und für die Energieeffizienz und die Energiekosten des Unternehmens relevant waren. Die Berater wurden als „sehr engagiert“ (4 Nennungen) oder „engagiert“ (14 Nennungen) beschrieben. 15 Berater wurden von den testenden Unternehmen als „sehr erfahren“ eingestuft, in drei Fällen hätten sich die Testerinnen und Tester einen im Tätigkeitsbereich des Unternehmens ausgewiesenen bzw. einen älteren RKW-Berater gewünscht.

Alle Unternehmen wurden auf ihren jeweiligen Bedarf an weitergehenden Energieberatungsangeboten angesprochen. Unternehmen mit Energiekosten von mehr als € 5.000 wurden auf die KfW-Förderangebote für den Mittelstand hingewiesen.

Alle teilnehmenden Unternehmen waren mit dem Beratungsgespräch „sehr zufrieden“ und gaben an, die RKW-Impulsgespräche weiterzuempfehlen.

Die Faktenblätter wurden durchgehend als informativ und hinsichtlich Verständlichkeit und Lesbarkeit für die Zielgruppe angemessen eingestuft. Vereinzelt wurde von den 14 Unternehmen, die sich in diesem Themenkomplex äußerten, die Aktualität der Faktenblätter beanstandet. Die beteiligten Unternehmen erhielten im Schnitt fünf bis sechs Faktenblätter ausgehändigt. Für das Interview mit den Evaluatoren hatten sie jeweils mindestens zwei Faktenblätter genau gelesen.

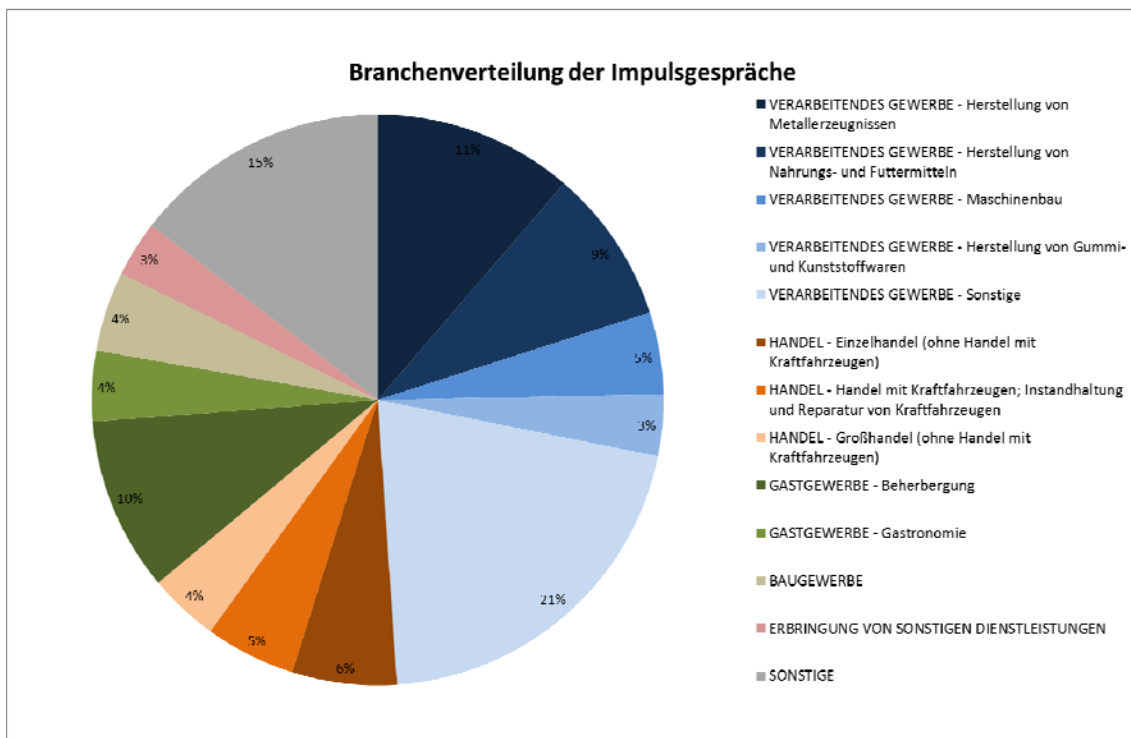
Im Anschluss an das Interview wurden den Testerinnen und Testern typische Texte und Einsparpotenziale aus der RKW-Reihe „Praxisbeispiele: Die Impulsgespräche vor Ort“ zu den Schwerpunkten „Beleuchtung“, „Modernisierung der Heizungsanlage“, sowie „Green IT“ vorgelegt. Die Unternehmen bestätigten im Wesentlichen die Passgenauigkeit der dort genannten Beispiele und Energieeffizienzpotenziale und die Relevanz für kleine und mittlere Unternehmen.

Die Ergebnisse des Tests bestätigen, dass die Zielsetzungen des Zuwendungsbescheid berücksichtigt und eingehalten werden.

Zielgruppenausrichtung und regionale Verteilung

Erreicht wurden laut eigener Erfolgskontrolle des RKW bislang insbesondere Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes, aus Handel und Gastgewerbe (Abbildung 22). Die Zahl der Beschäftigten lag in der Mehrzahl der Betriebe unter 20; in diesem Aspekt wurde die Zielsetzung des Zuwendungsbescheides nicht voll erreicht. Insgesamt nehmen jedoch KMU aller Größenklassen und damit auch Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten das Beratungsangebot in Anspruch.

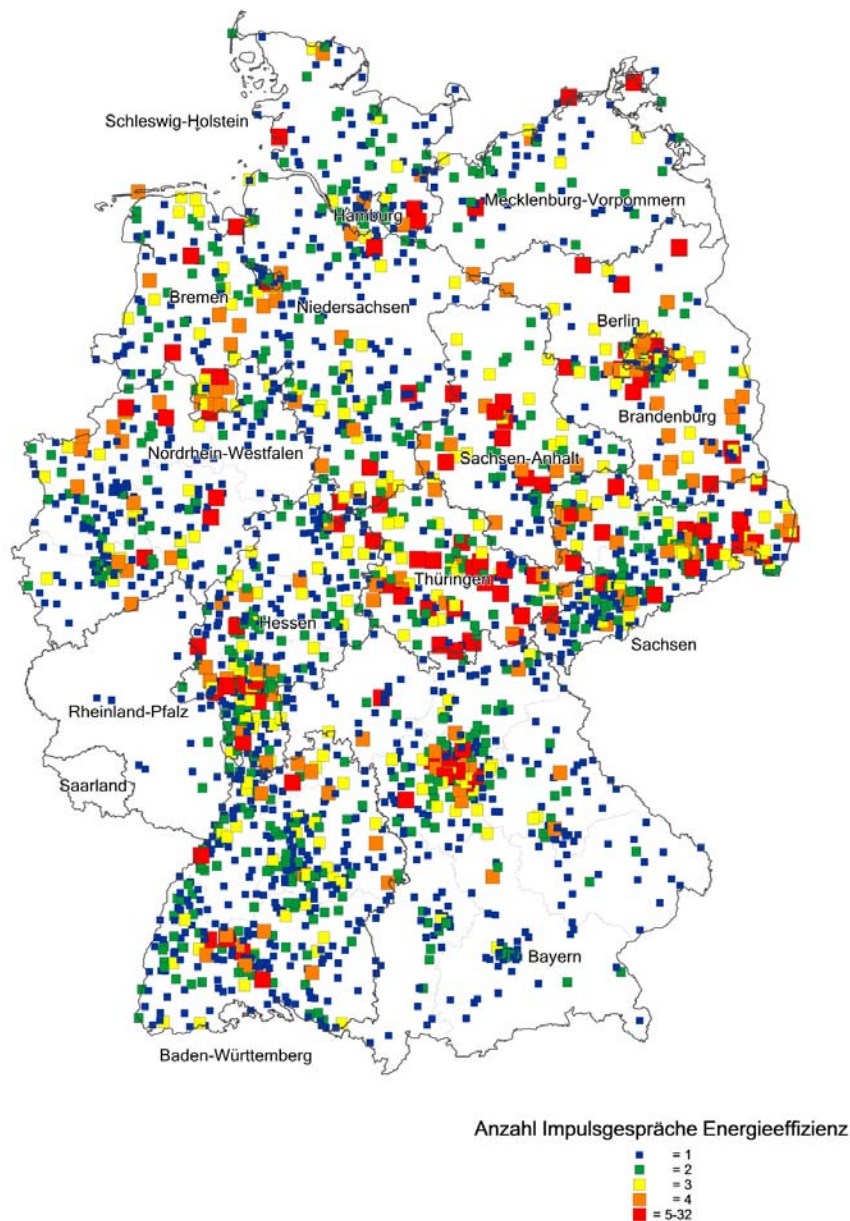
Abbildung 22: Branchenverteilung der RKW-Impulsgespräche entsprechend der Klassifikation der Wirtschaftszweige Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne: NACE), Stand: Juli 2014 (Quelle: RKW)



Pro Beraterin bzw. Berater wurden im ersten Quartal des Jahres 2014 durchschnittlich 10,2 KMU pro Monat beraten. Alle Landesgesellschaften liegen nahe an ihren rechnerischen

Sollzahlen, so dass von einer dem RKW-Netzwerk entsprechenden geografischen Verteilung ausgegangen werden kann. Das RKW Kompetenznetzwerk veranschaulicht dies in seiner Berichterstattung durch eine thematische Kartendarstellung mit den Standorten der beratenen KMU (Abbildung 23).

Abbildung 23: Regionale Verteilung der RKW-Impulsgespräche, Stand: Mai 2014 (Quelle: RKW)



Zufriedenheit der Beratenen

Der RKW führt eine Erfolgskontrolle der Impulsgespräche per Fragebogen oder telefonisch durch, in deren Rahmen die beratenen Unternehmen um eine Bewertung des Gesprächs gebeten werden. Die Rücklaufquote ist mit 34 % für Unternehmensbefragungen hoch. Über

95 % der Teilnehmenden an dieser Erhebung schätzen die Energieberater des RKW als „kompetent“ ein, 93 % würden die Effizienz Impulsgespräche weiterempfehlen.

Motivation zu einer weiteren geförderten Beratung des Bundes

Die Energieeffizienz Impulsgespräche sollen auf weitere Förderprogramme und Maßnahmen für KMU aufmerksam machen. Nach Angaben des RKW Kompetenzzentrums in Eschborn lagen im Jahr 2013 bei 2.419 der insgesamt 2.860 besuchten Unternehmen die Energiekosten bei mehr als 5.000 Euro. Dies entspricht einem Anteil von ca. 85 % (bei 296 Betrieben lagen die Energiekosten niedriger, 126 Firmen machten dazu keine Angaben). Von diesen 2.419 Unternehmen wurden 1.453 eine KfW-Beratung (60 %), 718 ein Finanzierungsprogramm (30 %) und 1.192 (49 %) das BAFA-Programm zur Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien empfohlen (Auskunft des RKW per E-Mail vom 6.6.2014).

Das RKW Kompetenzzentrum erfasst das Interesse der besuchten Unternehmen an einer KfW-Beratung im Rahmen der schriftlichen Befragung, ca. 6 – 8 Wochen nachdem das Gespräch stattgefunden hat. Die Gesprächspartner im ersten Jahr wurden darüber hinaus auch nach neun Monaten noch einmal befragt. Um auch diejenigen Unternehmen zu erfassen, die keinen Fragebogen zurückschicken, wurde bei beiden Befragungen eine Stichprobe der Unternehmen darüber hinaus telefonisch befragt.

Die Ergebnisse zeigen zum einen, dass ca. 30 % der Unternehmen eine KfW-Beratung als sinnvollen nächsten Schritt erachten, und zum anderen, dass das Interesse am Thema Energieeffizienz mit der Zeit stark nachlässt. Deshalb ist es aus Sicht des RKW Kompetenzzentrums sinnvoll, jene Unternehmen zeitnah telefonisch anzusprechen, die erkennbar Interesse an einer Beratung zeigen, und so die Motivation zur einer weiteren geförderten Beratung des Bundes zu steigern. Eine entsprechende telefonische Befragung wird durch den RKW derzeit vorbereitet. Ziel ist es, das Interesse der Unternehmen am Thema Energieeffizienz wachzuhalten, sie intensiver bei der Beratersuche zu unterstützen und so schließlich eine Beratung zu initiieren. Im Zuge dieser telefonischen Ansprache wird auch ermittelt werden, welche Unternehmen bereits eine KfW-Beratung in Anspruch genommen haben. Somit sind kurzfristig Erkenntnisse zur Zielerreichung in diesem Aspekt durch die Erfolgskontrolle des RKW zu erwarten.

Wirkungskontrolle

Spektrum der Beratungsthemen

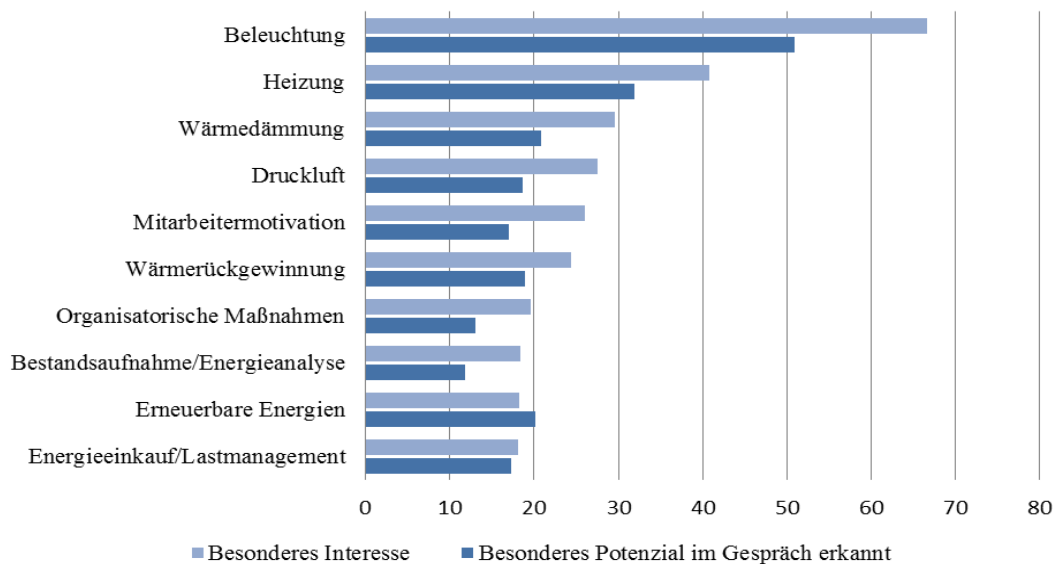
Das Spektrum der Beratungsthemen fokussiert Querschnittstechnologien, die für eine hohe Zahl von Unternehmen unter Energieeffizienzaspekten relevant sind. Sie entsprechen den von der Deutschen Energieagentur benannten Effizienztechnologien mit hohen Effizienzpotenzialen. Das Beratungsangebot ist im Hinblick auf die Zielgruppe konsistent.

Energieeinsparungen und Emissionseinsparungen

Energieeinsparungen und Emissionseinsparungen können für die im Rahmen der Energieeffizienz Impulsgespräche beratenen KMU nicht ermittelt werden, da die Gespräche keine Energieberatung sind, sondern lediglich Entscheiderinnen und Entscheider für das Thema motivieren sollen. Aufgrund der Intention von Beratenen, Energieeffizienzmaßnahmen durchzuführen, ist von Einspareffekten auszugehen.

Das RKW Kompetenzzentrum weist als häufigste Themen der Energieeffizienz Impulsgespräche „Beleuchtung“ und „Heizung“ mit einem im Gespräch erkannten besonderen Potenzial aus (Abbildung 24). In diesen Feldern lassen sich, so der RKW, „oft schon mit Verhaltensänderungen oder relativ einfachen technischen Maßnahmen wie dem Einbau von Bewegungsmeldern messbare Effekte [...] erzielen“ (Morgenstern 2014b, S. 20).

Abbildung 24: Interesse an Themen im Impulsgespräch (Morgenstern 2014b)



Öffentlichkeitsarbeit

Die Energieeffizienz Impulsgespräche finden vorwiegend in der regionalen Presse Resonanz. In zwei Schwerpunktausgaben des RKW Magazin zum Thema „Energie“ werden das Projekt, die Herangehensweisen und die bisherigen Ergebnisse anschaulich und umfassend dargestellt (Morgenstern 2014a und 2014b).

Im Internet verweist das RKW Netzwerk sowohl über die Projektseite www.rkw-energieeffizienz.de als auch über die Auftritte der Landesgesellschaften auf die Energieeffizienz Impulsgespräche. Die Zugriffszahlen für die zentrale Projektwebseite www.rkw-energieeffizienz.de sind in Tabelle 14 wiedergegeben. Demnach steigt die Zahl der Besucher kontinuierlich. Es ist aufgrund der Zugriffszahlen davon auszugehen, dass Besucher mehrere Seiten aufrufen.

In sozialen Netzwerken sind Hinweise zu den Energieeffizienz Impulsgesprächen verfügbar (u. a. unter <http://www.youtube.com/watch?v=V2sgLAs9Kb4>).

Im Internet unter www.rkw-energieeffizienz.de/praxisbeispiele/ veröffentlicht das RKW-Netzwerk 23 Fallbeispiele von Unternehmen, die die Energieeffizienz Impulsgespräche genutzt haben (Stand Mai 2014). Dabei wird auf die Maßnahmen und Wirtschaftlichkeitsaspekte eingegangen.

Tabelle 14: Anzahl der Besucher und Seitenaufrufe auf www.rkw-energieeffizienz.de (Quelle: RKW, Auskunft per E-Mail vom 06.06.2014)

	2012	2013	2014
Besucher	1.460	2.897	1.637
Page Impressions	5.324	9.462	5.136

Nicht intendierte Effekte

Nicht intendierte Effekte wurden nicht beobachtet.

Wirtschaftlichkeitskontrolle

Die Energieeffizienz Impulsgespräche werden nach einer Aufbauphase seit Februar 2012 regelmäßig durch das RKW Netzwerk durchgeführt. Es waren beispielsweise für das Jahr 2013 9,5 Impulsgespräche pro hiermit betrautem Mitarbeiter und Monat vorgesehen, rechnerisch insgesamt 3.020 Impulsgespräche bei 26,5 Vollzeitäquivalenten. Tatsächlich waren nur 26,1 Vollzeitäquivalenten beschäftigt, die rechnerisch 2.975 Impulsgesprächen entsprechen. 2.860 Energieeffizienz Impulsgespräche wurden tatsächlich durchgeführt. Die erwartete Zahl wurde um 115 bzw. 3,9 % unterschritten.

Die Zuwendung des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle beträgt für die Jahre 2012 und 2013 jeweils ca. 3 Mio. Euro, für die ca. drei Monate der Aufbauphase des Jahres 2011 ca. 325 Tsd. Euro.

Rechnerisch ergeben sich Soll-Kosten in Höhe von € 1.000 pro Impulsgespräch. Im Ergebnisprotokoll zum Gespräch mit dem Zuwendungsnehmer RKW vom 12.01.2012 wird ausgeführt, dass die Kosten nicht höher liegen sollen. Die Ist-Kosten entsprechen in 2013 € 1.049 pro Gespräch. Das tatsächliche Kosten-Leistungsverhältnis übersteigt das erwartete Kosten-Leistungsverhältnis geringfügig um 4,9 Prozent.

Aufgrund der Etablierung der RKW-Impulsgespräche ist abzusehen, dass die Zahl der erwarteten Impulsgespräche zukünftig realisiert wird und die Zielgröße von 1.000 € pro Impulsgespräch nicht überschritten wird. Ebenfalls ist zu berücksichtigen, dass die Energiekosten der Unternehmen aufgrund der günstigen Witterungsbedingungen und des geringeren Endenergiebedarfs im Untersuchungszeitraum vergleichsweise gering waren. Es ist davon auszuge-

hen, dass der „Handlungsdruck“ von Entscheiderinnen und Entscheidern in KMU und damit die Nachfrage nach Energieeffizienz Impulsgesprächen folglich geringer war.

Alle den Evaluatoren vorliegende Dokumentente schlüsseln das Vorgehen, die Tätigkeitsprofile sowie die Maßnahmen und Kosten detailliert, umfassend und nachvollziehbar auf. Dies gilt auch für die Umsetzung der Energieeffizienz Impulsgespräche auf der regionalen Ebene.

Fazit zur Maßnahme

Die Energieberatung in den Räumen von Unternehmen wird in der wissenschaftlichen Diskussion als wichtiger Beitrag zur Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen erachtet. Um kleine und mittlere Unternehmen hierzu zu motivieren, fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Energieeffizienz Impulsgespräche, die durch das RKW Kompetenzzentrum koordiniert und regional durch die RKW Landesgesellschaften durchgeführt werden.

Alle den Evaluatoren vorliegende Dokumentente schlüsseln das Vorgehen, die Tätigkeitsprofile sowie die Maßnahmen und Kosten detailliert, umfassend und nachvollziehbar auf. Dies gilt auch für die Umsetzung der Energieeffizienz Impulsgespräche auf der regionalen Ebene.

Bis zum 31. März 2014 wurden ca. 5.800 Impulsgespräche durchgeführt, davon 50 % im verarbeitenden Gewerbe und 13 % Prozent im Gast-/Beherbergungsgewerbe. 30 % der Unternehmen planen eine KfW-Beratung als nächsten Schritt. Die zahlenmäßigen Ziele werden fast erreicht. Das Beratungsangebot erreicht kleine Unternehmen; in ca. der Hälfte der beratenen KMU sind 15 und weniger Personen tätig. Die inhaltlichen Ziele der Beratung werden laut den Ergebnissen der Erfolgskontrolle des RKW erreicht.

Ein Ziel der "Impulsgespräche RKW" ist die Motivation zu einer weiteren geförderten Beratung des Bundes. Hierzu liegen derzeit nur Aussagen von Unternehmen zur beabsichtigten Wahrnehmung dieser Angebote vor. Das RKW beabsichtigt, im Rahmen der eigenen Erfolgskontrolle die tatsächliche Nutzung von weiteren geförderten Beratungsangeboten des Bundes zu eruieren. Aufgrund der datenschutzrechtlichen Vorgaben ist dies nur durch Erhebungen umzusetzen.

Durch die eigene Erfolgskontrolle des RKW liegen erste Erkenntnisse zu den Wirkungen vor. Diese verweisen auf den Nutzen der Energieeffizienz Impulsgespräche für die teilnehmenden Unternehmen. Zu den wichtigsten und für die beratenen Unternehmen interessantesten Hinweisen zählen insbesondere Empfehlungen zu den Technologiefeldern „Beleuchtung“ und „Heizung“. Hier sind laut RKW-Erfolgskontrolle auch die höchsten Energieeffizienzpotenziale zu verzeichnen.

Die Erkenntnisse lassen darauf schließen, dass das Projekt durch das RKW Kompetenzzentrum zielführend und kompetent durchgeführt wird. Die Berichtstellung ist detailliert und umfassend.

Aufgrund der Ergebnisse der Erfolgskontrolle und der Evaluation ist davon auszugehen, dass Energieeffizienz Impulsgespräche KMU für Energieeffizienz und Energiesparen motivieren und dass das Angebot den Erwartungen und Anforderungen der Zielgruppe entspricht. Durch die Sensibilisierung von KMU und durch die darauf folgenden Aktivitäten der Unternehmen wird ein Beitrag zur Umsetzung der energiepolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung geleistet. Laut vorliegenden Erkenntnissen sind die RKW Impulsgespräche für diese Wirkungen ursächlich.

Das Kosten-Leistungsverhältnis pro Energieeffizienz Impulsgespräch übersteigt im Jahr 2013 geringfügig den im Projektantrag gesetzten Rahmen. Bei weiterer Etablierung oder bspw. aufgrund ggf. höherer Energiepreise ist davon auszugehen, dass die zahlenmäßigen Ziele und damit auch das angestrebte Kosten-Leistungsverhältnis erreicht werden.

Nicht intendierte Effekte wurden nicht verzeichnet.

Im Rahmen der Evaluation ergaben sich Hinweise, dass der Aufwand für die Vereinbarung von Gesprächen und für die Anreise je nach Region schwankt. Es wird empfohlen, zu prüfen, ob hier eine Differenzierung der Fallpauschalen, bspw. unter Berücksichtigung der KMU-Häufigkeiten, einen Ausgleich schaffen kann. Ebenso sollte darauf geachtet werden, dass die Landesgesellschaften grundsätzlich flächendeckend agieren und sich nicht auf Teilregionen konzentrieren.

4.4 Bestimmung eines Reservekraftwerks – ResKV

Durch Verzögerungen beim Netzausbau sind die Anforderungen an einen sicheren Netzbetrieb gestiegen. Vor allem in den Wintermonaten können regionale Netzengpässe auftreten, da die erforderlichen Transportkapazitäten noch nicht in vollem Umfang zur Verfügung stehen. Um die Netzstabilität zu gewährleisten, müssen Kraftwerksbetreiber auf Anweisung der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) für angeforderte Kraftwerke Fahrplanänderungen vornehmen (Redispatch). Daneben ist es bis zur Fertigstellung wichtiger Netzausbauvorhaben auch erforderlich, bestimmte Kraftwerkskapazitäten vorzuhalten, die als Reservekraftwerke außerhalb des Energiemarkts ausschließlich zur Aufrechterhaltung der Systemsicherheit eingesetzt werden. Wenngleich die Zahl der strom- und spannungsbedingten Redispatch-Maßnahmen in den vergangenen Jahren zugenommen hat, mussten seit der bestehenden Praxis der vertraglichen Bindung von Reservekraftwerken aus dem Jahr 2011 diese insgesamt eher selten in Anspruch genommen werden. Die Reservekraftwerke kamen dabei als Notfallmechanismus vor allem im Winter 2011/12 zum Einsatz.

Auf der Grundlage des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) wurde mit der im Juni 2013 erlassenen und bis Ende 2017 befristeten Reservekraftwerksverordnung (ResKV) das Verfahren zur Beschaffung von Reservekapazitäten geregelt. Sollte mit den vorhandenen Kraftwerken der Redispatchbedarf nicht gedeckt werden können, kann der Neubau eines Kraftwerks zur Bereitstellung von Netzreserve ausgeschrieben werden. Die ResKV unterstützt als begleitende Maßnahme der Energiewende die Integration erneuerbarer Energien in die Stromversorgung durch die Möglichkeit, regionale Netzungleichgewichte wirksam zu beseitigen bis die Netzinfrastruktur an die zunehmend dezentrale Erzeugung durch den Ausbau erneuerbarer Energien angepasst ist. Wenngleich durch die ResKV die Transparenz für das Verfahren zur Aufnahme von Kraftwerken in die Netzreserve generell erhöht wurde, besteht auch weiterhin eine mangelnde Transparenz hinsichtlich der Erstattung der bei Reservekraftwerken anfallenden Kosten. Bedenken richten sich auch gegen die Marktferne dieser Maßnahme.

Kosten durch die ResKV über die Regelungen des EnWG hinaus könnten den Verbrauchern nur durch den gegebenenfalls erforderlichen Neubau von Kraftwerken für die Netzreserve entstehen. Mehrere Faktoren wie Anlagentyp, installierte Leistung und Standort auf der einen Seite und die Entwicklung der Investitions- und Brennstoffkosten auf der anderen Seite sind dabei ausschlaggebend. So könnten, z. B. durch den Bau eines Gasturbinenkraftwerks, jährliche Kosten in Höhe von 90 €/kW resultieren. Ein Vierpersonenhaushalt würde so mit Mehrkosten in Höhe von 95 Cent pro Jahr über einen Zeitraum von 15 Jahren belastet. Die Notwendigkeit zum Neubau von Kraftwerken für die Netzreserve ist nach jüngsten Aussagen der Bundesnetzagentur jedoch nicht erforderlich, da ausreichend Bestandskraftwerke im Bedarfsfall zur Verfügung stünden.

Hintergrund

Wenngleich die Planungen für den Netzausbau weit vorangeschritten sind, können gegenwärtig Verzögerungen beim Netzausbau festgestellt werden. So wurden von den im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) bis 2015 geplanten 1855 km Höchstspannungsnetz erst 268 km fertiggestellt. Einschätzungen der Bundesnetzagentur zufolge können bis 2016 nur 50 % der Planungen realisiert werden /BNetzA 2013a/.

Die Herausforderungen für einen sicheren Netzbetrieb sind dadurch gestiegen. Vor allem während der Wintermonate kann es bedingt durch eine hohe Windeinspeisung im Norden Deutschlands verbunden mit einem hohen Stromverbrauch der Lastzentren im Süden zu regionalen Netzengpässen in Süddeutschland kommen, da die erforderlichen Transportkapazitäten im deutschen Übertragungsnetz noch nicht in vollem Umfang zur Verfügung stehen. Diese kritische Netzsituation wird weiter verschärft durch Stilllegungen dargebotsunabhängiger Erzeugungskapazitäten im Süden Deutschlands und die politisch induzierte Abschaltung von Kernkraftwerken nach dem Moratorium. Dadurch fallen regionale Erzeugungskapazitäten weg, die sonst für Redispatch-Maßnahmen eingesetzt werden könnten. Wie die aktuellen Veröffentlichungen der BNetzA zum Zu- und Rückbau /BNetzA 2014a/ widerspiegeln, sollen im Zeitraum 2014 bis 2018 in Süddeutschland 7338 MW Kraftwerkskapazität zurückgebaut werden. Im gleichen Zeitraum werden voraussichtlich nur 1948 MW Kraftwerksleistung ans Netz gehen. Wenngleich die Bedeutung thermischer Kraftwerke für die Versorgungssicherheit unstrittig ist, kann gegenwärtig eine gewisse Zurückhaltung bei Investoren in der Elektrizitätswirtschaft beobachtet werden. Dies zeigt sich z. B. konkret darin, dass aktuell bei mehr als 40 % der geplanten Kraftwerksneubauten die Umsetzung unklar ist und Kraftwerksplanungen rückläufig sind /BDEW 2014/. Im Vorjahr galt dies noch für rund ein Drittel der Kraftwerksplanungen. Wesentliche Gründe für diese abwartende Haltung seitens der Entscheidungsträger sind eine fehlende Wirtschaftlichkeit bei Erdgas- und Steinkohlekraftwerken und Unsicherheiten im Hinblick auf das zukünftige Marktdesign /BDEW 2013/.

Um einen sicheren Netzbetrieb zu gewährleisten im Sinne einer Vermeidung oder Beseitigung von Netzengpässen, müssen Kraftwerksbetreiber auf Anweisung der Übertragungsnetzbetreiber für angeforderte Kraftwerke Fahrplanänderungen vornehmen (Redispatch). Neben der Anpassung der Stromproduktion von Marktkraftwerken ist es bis zur Fertigstellung wichtiger Netzausbauvorhaben auch erforderlich, bestimmte Kraftwerkskapazitäten vorzuhalten, die als Reservekraftwerke außerhalb des Energiemarkts ausschließlich zur Aufrechterhaltung der Systemsicherheit eingesetzt werden. Auf der Grundlage des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) wurde mit der im Juni 2013 erlassenen und bis Ende 2017 befristeten Reservekraftwerksverordnung (ResKV) das Verfahren zur Beschaffung von Reservekapazitäten geregelt /BNetzA 2013b/. Damit soll die Zeitspanne bis zur Umsetzung wichtiger Netzausbauvorhaben überbrückt werden.

Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen einer jährlich durchzuführenden Systemanalyse sollen die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) den Bedarf an Reservekraftwerken ermitteln. Ziel ist die Bildung einer Netzreserve durch Vorhaltung von Erzeugungskapazitäten zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems. Ein zusätzlicher Bedarf an Reservekraftwerken nach Abzug bereits vertraglich gesicherter Kraftwerksleistungen und Kraftwerken mit geplanter Stilllegung, die aufgrund einer festgestellten und genehmigten Systemrelevanz zum Weiterbetrieb verpflichtet sind, ist durch die von potenziellen Netzengpässen betroffenen ÜNB zeitnah zu beschaffen.

Betreiber systemrelevanter Bestandskraftwerke in Deutschland, die für eine Stilllegung vorgesehen sind und die den geforderten technischen Anforderungen sowie den Anforderungen an den Standort genügen, können diese gegen eine vereinbarte Ausgleichszahlung auf Kostenbasis der jeweiligen Anlagen als Reservekraftwerke anbieten. Übersteigt das Angebot die Nachfrage, wird bei gleicher technischer Eignung das preisgünstigste Angebot berücksichtigt. Die Ausgleichszahlung umfasst dabei einen Arbeitspreis (Erzeugungsauslagen) und einen Leistungspreis zuzüglich gegebenenfalls einmalig anfallender Kosten für die Herstellung der Betriebsbereitschaft (dauerhafte und einmalige Betriebsbereitschaftsauslagen). Kommt im Rahmen dieses Interessenbekundungsverfahrens ein Vertrag zustande, muss das entsprechende Kraftwerk nach Vertragsende endgültig stillgelegt werden. Ein Einsatz des Kraftwerks am Energiemarkt bis zur endgültigen Stilllegung ist nicht erlaubt.

Betreiber von Kraftwerken im europäischen Ausland (inkl. Schweiz) können ihre Kraftwerke bei Eignung auch für die Netzreserve anbieten, sofern keine Einwände durch die zuständigen nationalen Behörden vorliegen und eine frühzeitige Sicherung der erforderlichen Grenzkuppelkapazitäten für die Dauer des Vertrags durch den Anlagenbetreiber sichergestellt werden kann. Eine Verpflichtung zur Stilllegung nach Vertragsende besteht für die europäischen Kraftwerke nicht. Die Anlagen in der Netzreserve dürfen ausschließlich nach Vorgaben der ÜNB zu Zwecken der Sicherung der Netzstabilität eingesetzt werden, nachdem alle anderen Möglichkeiten der Netzstabilisierung (z. B. Redispatch mit Marktkraftwerken, Regelenergie) ausgeschöpft wurden. In Ausnahmefällen kann der Neubau eines Kraftwerks zur Bereitstellung von Netzreserve ausgeschrieben werden.

Ferner konkretisiert die ResKV das Vorgehen und die Regelungen des EnWG bei geplanten Stilllegungen. Eine Stilllegungsanzeige durch den Anlagenbetreiber bewirkt, dass durch den zuständigen ÜNB eine sofortige Prüfung der Gefährdung der Systemsicherheit erfolgt. Geht daraus hervor, dass die betreffende Anlage systemrelevant ist, wird der Anlagenbetreiber zum Weiterbetrieb verpflichtet. Das Kraftwerk wird damit faktisch in die Netzreserve aufgenommen. Die Kostenerstattung erfolgt analog zu den Regelungen für kontrahierte Kraftwerke in der Netzreserve. Bei vorläufigen Stilllegungen ist eine Rückkehr an den Energiemarkt möglich, wenn der Anlagenbetreiber den zum Zeitpunkt der Rückkehr gültigen Restwert der Investitionsvorteile rückerstattet /ResKV § 1 ff./.

Evaluation der Maßnahme

Die Reservekraftwerksverordnung unterstützt als begleitende Maßnahme der Energiewende die Integration erneuerbarer Energien in die Stromversorgung durch die Möglichkeit, regionale Netzungleichgewichte wirksam zu beseitigen bis die Netzinfrastruktur an die zunehmend dezentrale Erzeugung durch den Ausbau erneuerbarer Energien angepasst ist.

Seit der bestehenden Praxis der vertraglichen Bindung von Reservekraftwerken aus dem Jahr 2011 mussten diese insgesamt eher selten in Anspruch genommen werden. Im Winter 2011/2012 traten kritische Netzsituationen auf, so dass Reservekraftwerke mehrmals angefordert wurden. So mussten im Dezember 2011 bedingt durch den temporären Ausfall des Kernkraftwerks Gundremmingen C bei zeitgleich hoher Windeinspeisung auch kontrahierte Reservekraftwerke aus Österreich eingesetzt werden. Verstärkt wurde die Netzauslastung dadurch, dass zusätzlich hohe Stromexporte nach Österreich und -importe aus Dänemark und Schweden auftraten. Weitere Abrufe der gesamten Reservekraftwerkskapazitäten waren an mehreren Tagen im Februar 2012 erforderlich, um „(...) erhebliche über mehrere Stunden anhaltende (...)“ Untereinspeisungen der Bilanzkreise auszugleichen. So wurden am 13. Februar 2012 die Kaltreserve aus Österreich (785 MW) und die Kapazität des deutschen Reservekraftwerks GKM 3 (200 MW) nahezu ausgeschöpft /BNetzA 2012/. Dagegen wurden im Winter 2012/13 von den gesicherten 2,6 GW Reservekraftwerksleistung nur an einem einzigen Tag im Januar die Reservekraftwerke Irsching 3 und Staudinger 4 angefordert. Von diesen kam das Kraftwerk Staudinger 4 (622 MW) für Redispatch-Maßnahmen zum Einsatz. Grund für die Entspannung der Netzsituation waren ein Rückgang der Wetterextreme im Vergleich zum Vorjahr und bis dahin umgesetzte technische Erweiterungen bestehender Anlagen und Netze /BNetzA 2013c/. Für den zurückliegenden, eher milden Winter 2013/14 waren die netzstabilisierenden Maßnahmen im Rahmen des marktbasiereten Redispatch ausreichend, so dass keine der im Rahmen des Interessenbekundungsverfahrens kontrahierten Kraftwerke angefordert werden mussten /BNetzA 2014b/.

Wie Tabelle 15 zeigt, ist die Anzahl der Redispatch-Maßnahmen im Winter 2012/13 nur leicht im Vergleich zum Vorjahr gestiegen. Dies sollte aber nicht als ein Zeichen für die Normalisierung der Situation interpretiert werden. Die Notwendigkeit zur Umsetzung wichtiger Netzausbauvorhaben ist auch weiterhin gegeben /Statistisches Bundesamt 2013a/. Dies geht auch aus den veröffentlichten tagesscharfen Redispatch-Maßnahmen /Netztransparenz.de/ der deutschen ÜNB für den zurückliegenden Winter hervor. Hiernach war ein Eingreifen von Oktober 2013 bis März 2014 in insgesamt 4470 Stunden erforderlich. Die kontrahierten Reservekraftwerke kamen hierbei nicht zum Einsatz.

Die Notwendigkeit zum Neubau von Kraftwerken für die Netzreserve ist nach jüngsten Aussagen der Bundesnetzagentur nicht erforderlich, da ausreichend Bestandskraftwerke im Bedarfsfall zur Verfügung stünden. Darüber hinaus sei der Kraftwerksneubau allein auf der Grundlage der ResKV gesamtwirtschaftlich ineffizient. Diese müssten nach wenigen Jahren und wenigen Betriebsstunden wieder rückgebaut und veräußert werden, da nach erfolgtem

Netzausbau kein über den Bestimmungszweck durch die ResKV hinausgehender Einsatz erlaubt ist /BNetzA 2014b/.

Tabelle 15: Anzahl der Stunden nach Netzelement, in denen Redispatch-Maßnahmen ergriffen wurden, Quellen: (BNetzA 2012) und (BNetzA 2013c)

Betroffenes Netzelement	1. Oktober bis 31. März		
	2010/11	2011/12	2012/13
Remptendorf (Thüringen) – Redwitz (Bayern)	805	2 000	983
Wolmirstedt (Sachsen-Anhalt) – Helmstedt (Niedersachsen)	183	326	121
UW Kriegenbrunn (Bayern)	1	308	2
Lehrte (Niedersachsen) – Mehrum (Niedersachsen)	34	212	1 564
Vierraden (Brandenburg) – Krajnik (Polen)	1	177	157
UW Conneforde (Niedersachsen)	1	102	214
Röhrsdorf (Sachsen) – Hradec (Tschechische Republik)	1	57	1
Pulgar-Vieselbach/Eisenach (Thüringen) – Mecklar (Thüringen)	78	50	6
Audorf (Schleswig-Holstein) – Hamburg	104	0	
Pulgar-Vieselbach		0	346
Summe	1 208	3 232	3 394

Durch die ResKV entstehen der Wirtschaft Einschätzungen der Bundesregierung zufolge keine zusätzlichen Kosten. Die Pflicht von Kraftwerksbetreibern zur frühzeitigen Anzeige von Stilllegungsplänen besteht bereits gemäß dem EnWG. Der darauf bezogene Erfüllungsaufwand der Kraftwerksbetreiber wird dabei auf jährlich 5.500 €⁸ geschätzt. Analog besteht der Aufwand der ÜNB zur Prüfung der Systemrelevanz und Erstellung umfassender Netzberechnungen bereits aufgrund des Gesetzes. Hierbei wird von jährlichen Kosten in Höhe von 830.000 € ausgegangen. Ländern und Kommunen entsteht bereits durch das Gesetz kein Erfüllungsaufwand, dem Bund entsteht durch die Verordnung kein zusätzlicher Erfüllungsaufwand.

Weitere Kosten für die Vorhaltung und den Einsatz der Bestandskraftwerke in der Netzreserve entstehen bereits auf Grund des Gesetzes und wurden auf 80 Mio. € pro Jahr geschätzt. Bezogen auf den ermittelten Bedarf an Netzreserve für den Winter 2013/2014 in Höhe von 2540 MW /BNetzA 2013b/ sind das spezifische Kosten in Höhe von ca. 31,5 €/kW. Auf die Netzentgelte umgelegt würden den Haushalten dadurch Mehrkosten in Höhe von 0,024 ct je kWh entstehen.

Den Verbrauchern könnten durch die ResKV nur dann zusätzliche Kosten entstehen, wenn Neuanlagen für die Netzreserve erforderlich wären. Die Kosten für einen gegebenenfalls bedingten Neubau von Kraftwerken sind schwieriger abzuschätzen, da mehrere Faktoren wie Anlagentyp, installierte Leistung und Standort auf der einen Seite und die Entwicklung der Investitions- und Brennstoffkosten auf der anderen Seite ausschlaggebend sind. Durch den Bau

⁸ Entsprechend den Angaben in der Datenbank WEBSKM des Statistischen Bundesamts belaufen sich die jährlichen Kosten für Stilllegungsanzeigen auf 7 Tsd. €/Statistisches Bundesamt 2013b/.

eines Gasturbinenkraftwerks könnten so jährliche Kosten in Höhe von 90 €/kW resultieren. Ein Vierpersonenhaushalt würde so mit Mehrkosten in Höhe von 95 Cent pro Jahr über einen Zeitraum von 15 Jahren (Abschreibedauer) belastet /Bundesregierung 2013/; /NKR 2013a/. Für die Berechnung der geschätzten jährlichen Kosten durch den Neubau einer Gasturbine wurden dabei Investitionskosten in Höhe von 550 €/kW zugrunde gelegt. Ein Vergleich mit den Investitionskosten für Gasturbinen aus anderen Studien zeigt, dass diese Einschätzung relativ konservativ getroffen wurde. So geht die Mehrheit der Autoren der Studien im Vergleich davon aus, dass die Investitionskosten für diesen Kraftwerkstyp deutlich niedriger bei ca. 250 bis 400 €/kW liegen /Agentur für Erneuerbare Energien/.

Eine Stellungnahme zu den Auswirkungen dieser Maßnahme auf die Importabhängigkeit Deutschlands ist nach aktuellem Kenntnisstand nicht möglich.

Fazit zur Maßnahme

Allgemein erachtet die Monopolkommission einen Notfallmechanismus zur Sicherung der Netzstabilität und damit der Versorgungssicherheit unter den aktuell gegebenen Rahmenbedingungen als zwingend erforderlich. Mit der ResKV steht hierfür derzeit ein „nachvollziehbares“ Regelwerk bereit. Bisherige Kontrakte im Rahmen der Kaltreserve waren dies für Dritte insofern nicht, als dass keine Informationen erhältlich waren, wer seine Erzeugungskapazitäten und zu welchen Konditionen für diesen Zweck anbieten kann. Zwar wird durch die ResKV die Transparenz für das Verfahren zur Aufnahme von Kraftwerken in die Netzreserve generell erhöht. Wettbewerbspolitisch kritisch, ggf. aber unumgänglich ist nach Auffassung der Monopolkommission der Auswahlprozess, der den ÜNB bei der Auswahl der Kraftwerke für die Netzreserve einen diskretionären Spielraum überlässt /Energie 2013/. Neben Bedenken in Bezug auf die Marktförderung der ResKV richtet sich weitere Kritik gegen die auch weiterhin bestehende mangelnde Transparenz hinsichtlich der Erstattung der bei Reservekraftwerken anfallenden Kosten. Eine diesbezüglich einheitliche Regelung würde die Vertragsgestaltung zwischen den betroffenen Kraftwerksbetreibern und dem zuständigen ÜNB deutlich vereinfachen /VKU 2013/.

Wenngleich durch die ResKV die Möglichkeit geschaffen wurde, regionale Ungleichgewichte in der Kapazitätsbereitstellung kurzfristig wirksam zu beseitigen, sollte im Hinblick auf die dauerhafte Sicherung der Netzstabilität auf effizientere Mittel zurückgegriffen werden. Ergänzend zu der zentralen Aufgabe der Umsetzung der geplanten Netzausbauvorhaben könnten Anreizsysteme entwickelt werden, um den Zubau räumlich zu steuern. Als eine Möglichkeit werden z. B. Netzentgelte für Betreiber von konventionellen oder erneuerbaren Energien vorgeschlagen, deren Höhe abhängig vom Netzanschlusspunkt ist. Diese G-Komponente (G = Generation) könnte so Anreizsignale liefern, um die Erzeugung stärker am Verbrauch auszurichten und so den Netzausbaubedarf reduzieren /Energie 2013/.

4.5 Bundesbedarfsplan – NABEG/EnWG

Der Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes stellt die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf künftiger Höchstspannungsleitungen verbindlich fest. Hierdurch soll eine Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren für Netzausbauvorhaben auf Höchstspannungsübertragungsnetzebene erreicht werden (BMWi 2014c). Das BBPIG enthält eine Liste, welche den Anfangs- und Endpunkt künftiger Hochspannungsleitungen beinhaltet. Insgesamt wurden 51 Maßnahmen bestimmt, die im ersten BBPIG vom Juli 2013 zu 36 Vorhaben zusammengefasst wurden.

Für alle Vorhaben des Bundesbedarfsplanes, die nur ein einzelnes Bundesland betreffen, beginnt die zuständige Landesbehörde ein Raumordnungsverfahren, um über den Antrag zu entscheiden. Die Verantwortung für Höchstspannungsleitungen, die durch mehrere Bundesländer oder ins Ausland führen sollen, liegt dagegen künftig bei der Bundesnetzagentur (BNetzA). Im Anschluss an den Bundesbedarfsplan wird für 16 Vorhaben eine Bundesfachplanung durchgeführt. Hierzu müssen die ÜNBs einen Genehmigungsantrag für die Maßnahmen des BBPIG stellen. Höchstspannungsleitungen werden somit vom Bund im Rahmen eines Fachplanungsverfahrens und nicht von den Ländern im Rahmen ggf. von Raumordnungsverfahren geplant. Die bundesweite Bedarfsermittlung ist für 10 bzw. 20 Jahre, ein auf Basis des Netzentwicklungsplans der Übertragungsnetzbetreiber von der BNetzA aufgestellter Bundesbedarfsplan spätestens alle drei Jahre zu erstellen und der Bundesregierung als Entwurf für ein Bundesbedarfsplangesetz zu übermitteln.

Im Jahre 2012 haben die Übertragungsnetzbetreiber die gemeinsame Bedarfsplanung erstmals durchgeführt. Das Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 übernimmt strategisch besonders wichtige Ausbauprojekte des Netzentwicklungsplans 2012 und legt gezielt die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf im Übertragungsnetz fest. Das Bundesbedarfsplangesetz bewirkt finanzwirksame Veränderungen in der Verwaltung von Bund und Ländern, den Unternehmen und Haushalten. Während auf der einen Seite Planungs- und Genehmigungsbehörden entlastet werden, erhöht sich auf der anderen Seite z. B. die Geschäftsbelastung durch Übertragung erstinstanzlicher Zuständigkeiten auf das Bundesverwaltungsgericht. Bei Ländern oder Kommunen besteht kein weiterer Personalbedarf. Ferner wurde durch das BBPIG den Unternehmen eine Berichtspflicht auferlegt. Sie müssen in Zukunft die in den Pilotprojekten des Bundesbedarfsplans gewonnenen Erfahrungen darlegen. Darüber hinaus wird das Raumordnungsverfahren nicht mehr parallel in mehreren Bundesländern durchgeführt.

Die in der Prozessevaluation des BBPIG angesprochenen Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge wurden den vier Kategorien Szenarien, Umwelt und Öffentlichkeit, Methodik und Umsetzung zugeordnet. Dabei zeigt sich, dass die Szenarien und die angewandte Methodik zur Erstellung der Maßnahmen des BBPIG am häufigsten angesprochen wurden. Auffallend oft wurde nach alternativen Szenarien verlangt sowie nach einer Anpassung des Szenariorahmens. Dennoch wurde auch ausführlich auf die Kategorien Umwelt und Öffentlichkeit

bzw. Umsetzung eingegangen. Kritisch sind vor allem die Prozessphasen, welche die konkrete Umsetzung der durch das BBPIG beschlossenen Maßnahmen des Netzausbaus betreffen. Oftmals müssen dabei noch Expertenwissen und standardisierte Prozesse aufgebaut bzw. entwickelt werden.

Das Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG)

Mit dem Energiekonzept aus dem Jahr 2010 hat sich die Bundesregierung quantitative energie- und klimapolitische Ziele gesetzt (BMWi 2014a). Die rechtlichen Rahmenbedingungen wurden im Jahr 2011 durch ein umfangreiches Gesetzespaket beschlossen (BMWi 2014b). Die betreffenden Gesetze und Verordnungen beziehen sich neben dem Ausstieg aus der Kernenergie und dem Ausbau der erneuerbaren Energien auch auf die Beschleunigung des Netzausbaus. Auf Basis von § 12 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG), dessen Zweck eine effiziente, preisgünstige und ökologische Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas ist, wurde ein neues Verfahren zur Netzausbaubedarfsplanung eingeführt. Dieses auf fünf Schritten basierende Verfahren wird in Abbildung 25 graphisch dargestellt. Weiterhin wurden durch die Verabschiedung des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG) die Grundlagen für die beschleunigten Planungs- und Genehmigungsverfahren gelegt. Mit dem Gesetzentwurf war das Ziel verbunden, die Verfahrensdauer von heute üblichen 10 Jahren auf künftig möglichst etwa nur 4 bis 5 Jahre reduzieren zu können (BMWi 2014d).

Abbildung 25: Netzausbaubedarfsplanung auf Basis von § 12 EnWG (BNetzA 2014c)



Der erste Schritt der Netzausbaubedarfsplanung ist die Erstellung eines Szenariorahmens, in dem die möglichen Entwicklungen der energiewirtschaftlichen Rahmenannahmen abgebildet werden. Auf dieser Basis erstellen die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) eine Netzentwicklungsplanung (inkl. Offshore und 10/20-Jahres-Perspektive), die gemeinsam zum nationalen Netzentwicklungsplan (NEP) zusammengefasst werden. Der NEP wird in der Öffentlichkeit konsultiert und von der Bundesnetzagentur (BNetzA) geprüft und bestätigt. In Verbindung mit einem Umweltbericht dient der NEP als Grundlage eines Bundesbedarfsplans (BBP). Nach § 12 EnWG ist der BBP mindestens alle drei Jahre dem Bundesgesetzgeber vorzulegen. Im Dezember 2012 wurde das bisher erste Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) beschlossen. Dieses ist am 27. Juli 2013 in Kraft getreten (BNetzA 2014d).

Der Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes stellt die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf künftiger Höchstspannungsleitungen verbindlich fest. Hierdurch soll eine Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren für Netzausbauvorhaben auf Höchstspannungsübertragungsnetzebene erreicht werden (BMWi 2014c). Das BBPIG enthält eine Liste, welche den Anfangs- und Endpunkt künftiger Hochspannungsleitungen beinhaltet. Insgesamt wurden 51 Maßnahmen bestimmt, die im ersten BBPIG vom Juli 2013 zu 36 Vorhaben zusammengefasst wurden.

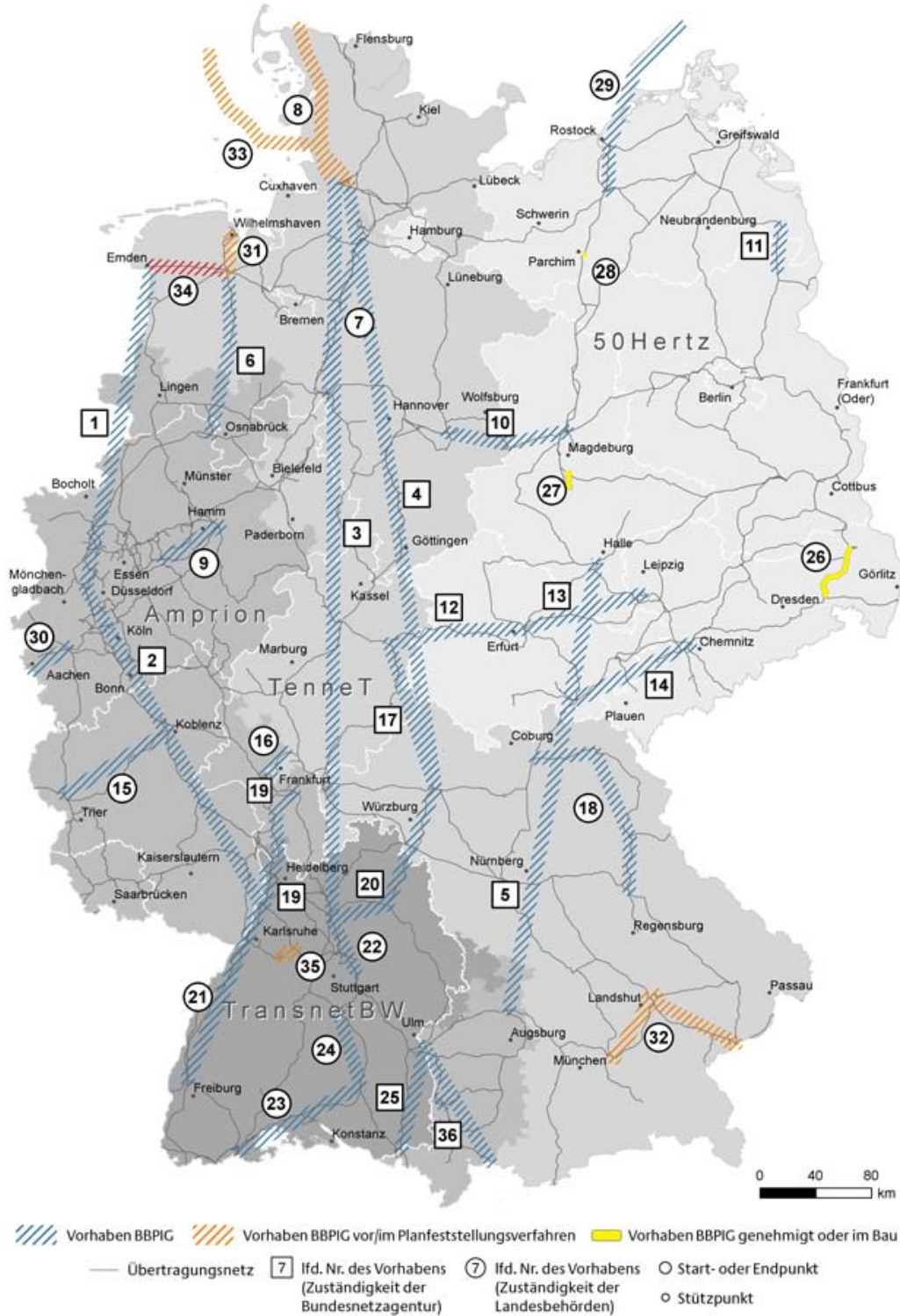
Für alle Vorhaben des Bundesbedarfsplanes, die nur ein einzelnes Bundesland betreffen, beginnt die zuständige Landesbehörde ein Raumordnungsverfahren, um über den Antrag zu entscheiden. Die Verantwortung für Höchstspannungsleitungen, die durch mehrere Bundesländer oder ins Ausland führen sollen (16 Vorhaben), liegt dagegen künftig bei der BNetzA (NABEG, PlfZV). Im Anschluss an den Bundesbedarfsplan wird für die 16 Vorhaben eine Bundesfachplanung durchgeführt. Hierzu müssen die ÜNBs einen Genehmigungsantrag für die Maßnahmen des BBPIG stellen. Höchstspannungsleitungen werden somit vom Bund im Rahmen eines Fachplanungsverfahrens und nicht von den Ländern im Rahmen gegebenenfalls von Raumordnungsverfahren geplant. Die bundesweite Bedarfsermittlung ist für 10 bzw. 20 Jahre, ein auf Basis des Netzentwicklungsplans der Übertragungsnetzbetreiber von der BNetzA aufgestellte Bundesbedarfsplan spätestens alle drei Jahre zu erstellen und der Bundesregierung als Entwurf für ein Bundesbedarfsplangesetz zu übermitteln. Im Jahre 2012 haben die Übertragungsnetzbetreiber die gemeinsame Bedarfsplanung erstmals durchgeführt. Das Bundesbedarfsplangesetz vom 23. Juli 2013 übernimmt strategisch besonders wichtige Ausbauprojekte des Netzentwicklungsplans 2012 und legt gezielt die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und den vordringlichen Bedarf im Übertragungsnetz fest. Im Rahmen der Energiewende muss zwischen dem Netzausbau und eventuellen Eingriffen in die Natur abgewogen werden. Ferner gilt es bei geplanten Netzausbaumaßnahmen die möglichen Folgen für die Natur und Umwelt abzuschätzen. Daher sind für den gesamten Planungsprozess zwei Strategische Umweltprüfungen (SUP) vorgeschrieben, eine für den Bundesbedarfsplan und eine im Rahmen der Bundesfachplanung. Die Ergebnisse der SUP werden anschließend in einem Umweltbericht zusammengefasst. Auf Basis dieses Umweltberichtes wird anschließend dafür gesorgt, dass weder Menschen oder Tiere noch Natur und Umwelt übermäßig durch den Netzausbau belastet werden.

Der aktuelle Umsetzungsstand der Leitungsvorhaben wird auf der Internetseite der BNetzA veröffentlicht. Demnach sind derzeit nur 6 der 36 Vorhaben im bzw. vor dem Planfeststellungsverfahren und 2 genehmigt oder im Bau (BNetzA 2014e). Die einzelnen Vorhaben sowie deren Status bei der Umsetzung können Abbildung 26 entnommen werden.

Im Planfeststellungsverfahren befindet sich Vorhaben 33 (Schleswig-Holstein – Südnorwegen (NordLink)). Dieses Pilotprojekt für verlustarme Übertragung hoher Leistungen über große Entfernungen dient der Errichtung einer direkten Verbindung zwischen Deutschland und Norwegen. Bei Vorhaben 8 (Brunsbüttel – Bundesgrenze (Dänemark)) und Vorhaben 32 (Bundesgrenze ((Österreich) – Altheim) befinden sich einzelne Abschnitte im Planfeststellungsverfahren. Ebenfalls eingeleitet wurde das Planfeststellungsverfahren bei Vorhaben 31 (Will-

helmshaven – Conneforde), allerdings ruht dieses derzeit auf Antrag des Vorhabenträgers. Grund hierfür sind öffentliche Stellungnahmen und Einwendungen, die sich gegen dieses Vorhaben richten (ML 2014) (TenneT 2014).

Abbildung 26: Leitungsvorhaben aus dem Bundesbedarfsplangesetz (BNetzA 2014e)



Des Weiteren befindet sich das Vorhaben 34 (Emden Ost – Conneforde Süd) im Raumordnungsverfahren, bei Vorhaben 35 (Birkenfeld – Mast 115A) ist dieses bereits abgeschlossen. Für das Vorhaben 28 (Abzweig Parchim Süd – Neuburg) liegt die Plangenehmigung gemäß § 43b Nr. 2 EnWG bereits vor. Im Bau befinden sich die Vorhaben 26 (Bärwalde – Schmölln) und 27 (Abzweig Welsleben – Förderstedt). Laut vorgesehenem Zeitplan des entsprechenden NEPs 2012 sollen die ersten Maßnahmen des Bundesbedarfsplangesetzes im Jahre 2015 in Betrieb gehen.

Die aktuellen Entwürfe des NEP und O-NEP 2014 wurden Mitte April 2014 der BNetzA übergeben und im Zeitraum vom 16.04. – 28.05.2014 zur öffentlichen Konsultation gestellt. Zugleich wurde im Zeitraum vom 23.04. – 28.05.2014 der Untersuchungsrahmen (Methodik und Detailschärfe) für die Strategische Umweltprüfung festgelegt. Im Rahmen der Erstellung des NEP und O-NEP 2015 hat die Öffentlichkeit die Gelegenheit, sich vom 12.05. – 23.06.2014 zum ersten Entwurf des Szenariorahmens 2025 zu äußern.

Energiepolitische Einordnung der Maßnahme

Bei der Umsetzung der Energiewende und des Netzausbaus gilt es die Versorgungssicherheit, die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung sowie die Umweltverträglichkeit des neuen Elektrizitätssystems in Einklang zu bringen. Eine Vielzahl von Maßnahmen zur Erreichung der energiepolitischen Ziele kann relativ kostengünstig durch den Netzausbau ermöglicht werden. Zugleich ist der Netzausbau für viele Maßnahmen eine Art Grundvoraussetzung.

Bei einem unvorhergesehenen Kraftwerksausfall oder Schwankungen der Einspeisung auf Basis erneuerbarer Energien ermöglicht das Verbundnetz, die Aufrechterhaltung der Versorgung. Die Energieversorgung wird zunehmend von Photovoltaik (PV) im Süden und von Windenergie im Norden Deutschlands geprägt. Die regionale Verteilung von PV und Windenergie lässt sich überwiegend auf die regionalen Standortbedingungen für die Stromerzeugung aus PV- und Windanlagen zurückführen (solare Strahlungsintensität bzw. Windverhältnisse). Günstige Bedingungen ermöglichen einen wirtschaftlicheren Betrieb dieser Anlagen. Die geplanten Netzausbauvorhaben gewährleisten hierbei die Sicherstellung der Stromversorgung in windstarken bzw. -schwachen Zeiten sowie an sonnenreichen und -armen Tagen. Alternative Speichertechnologien zur Verwertung der Überschussenergie sind derzeit wirtschaftlich nicht realisierbar (BMWi 2014a). Außerdem können durch den geplanten Bau der HGÜ-Konverterstationen Systemdienstleistungen erbracht werden.

Der Netzausbau stellt außerdem die Voraussetzung für eine Vielzahl von Maßnahmen dar, die langfristig Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit haben können. Der erst durch den Netzausbau und die damit verbundenen Transportmöglichkeiten erreichbare Ausbau der erneuerbaren Energien reduziert im Interesse einer wirtschaftlichen Energieversorgung perspektivisch die Abhängigkeit von möglichen Preissteigerungen an den internationalen Rohstoffmärkten. Brennstoffkosten und Kosten für CO₂-Zertifikate entfallen bei dem Betrieb von Erzeugungsanlagen auf Basis regenerativer Energien. CO₂-Vermeidungskosten sind nicht kausal dem Netzausbau zuzuordnen, da durch diesen einige Reduktionsmaßnahmen erst ermög-

licht werden. Beispielsweise ist hierzu der Ausbau der Windkraftanlagen im Norden zu nennen, deren erzeugte Elektrizität erst durch den Netzausbau in die Verbrauchszentren im Süden von Deutschland transportiert werden kann. Entsprechend wird durch das Bundesbedarfsplangesetz die Energieimportabhängigkeit nicht direkt beeinflusst, jedoch ist der Übergang zu einem Elektrizitätssystem mit einem hohen Anteil der Elektrizitätserzeugung auf Basis erneuerbarer Energien nur mit Hilfe des Netzausbaus möglich. Und nur durch den Ausbau von Grenzkuppelstellen (Interkonnektoren) kann man den europäischen Binnenmarkt (Marktkopplung) voranbringen, damit die Kosten für die Verbraucher senken und die Versorgungssicherheit erhöhen.

Die dritte Komponente des energiepolitischen Zieldreiecks ist die Umweltverträglichkeit. Vor dem Hintergrund, dass der Netzausbau eine Notwendigkeit des wirtschaftlichen Ausbaus von erneuerbaren Energien ist, entsteht ein Zielkonflikt. Auf der einen Seite können durch den Einsatz regenerativer Energieträger die THG-Emissionen reduziert und endliche Rohstoffressourcen geschont werden. Außerdem werden potenzielle Umwelt- und Gesundheitsgefahren durch den Einsatz konventioneller Kraftwerken eingegrenzt. Auf der anderen Seite kann der Ausbau der Netze selbst zu einer Belastung von Natur und Landschaft beitragen.

Finanzwirksamkeit der Maßnahme

Die Finanzwirksamkeit des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPIG) wurde bereits durch Beschlussempfehlung und Bericht des 9. Ausschusses für Wirtschaft und Technologie abgeschätzt. Diese wird in den folgenden Absätzen zitiert und gegebenenfalls angepasst (BT-Drs. 17/13258). Das Gesetz hat demnach keine Auswirkungen auf die Einnahmen oder Ausgaben der öffentlichen Haushalte ohne Erfüllungsaufwand.

Verwaltung von Bund und Ländern

Die durch das Gesetz vorgesehenen Änderungen führen zu keinem weiteren Personalbedarf jedenfalls bei Ländern oder Kommunen. Durch das Bundesbedarfsplangesetz werden die dortigen Planungs- und Genehmigungsbehörden entlastet. Für die in den Bundesbedarfsplan aufgenommenen Vorhaben entfallen Prüfungen und Abwägungen zu der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit und ihrer Vereinbarkeit mit den Zielen des § 1 EnWG. Zusätzlicher Personalbedarf bei der BNetzA für die Durchführung der Bundesfachplanung wurde bei der Verabschiedung des Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze anerkannt. Mit der Übertragung neuer erstinstanzlicher Zuständigkeiten auf das Bundesverwaltungsgericht wird in diesem Bereich eine höhere Geschäftsbelastung des Gerichts herbeigeführt.

Unternehmen

Im Bundesbedarfsplangesetz werden die länderübergreifenden und grenzüberschreitenden Netzausbauvorhaben benannt, auf die die Regelungen des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes Übertragungsnetz (NABEG) gemäß § 2 Absatz 1 NABEG Anwendung findet. Die Zu-

ständigkeit für die Bestimmung der Trassenkorridore nach § 4 Satz 1 NABEG für diese Vorhaben obliegt damit der BNetzA. Das entlastet die Übertragungsnetzbetreiber dahingehend, dass für diese Vorhaben Raumordnungsverfahren nicht mehr parallel in mehreren Bundesländern durchgeführt werden müssen und dass den Vorhabenträgern in dem Verfahren ein einheitlicher Ansprechpartner zur Verfügung steht. Mangels praktischer Erfahrungen der Beschleunigungsinstrumente ist eine Konkretisierung der Kostenersparnis derzeit nicht möglich. Für die Übertragungsnetzbetreiber wird die sich aus § 12b Absatz 1 EnWG ergebende Informationspflicht zum Umsetzungsstand des vorherigen Netzentwicklungsplans erweitert. Sie müssen gemäß § 3 Absatz 1 des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPIG) zusätzlich über die in den Pilotprojekten des Bundesbedarfsplans gewonnenen Erfahrungen berichten. Dieser Bericht kann mit dem nach § 12b Absatz 1 Satz 1 EnWG jährlich vorzulegenden Netzentwicklungsplan, der auch den Umsetzungsstand des vorherigen Netzentwicklungsplans enthält, verbunden werden. Die Berichtspflicht entsteht nach Inbetriebnahme des ersten Teils eines Pilotprojektes und damit nicht unmittelbar mit Inkrafttreten des Gesetzes. Die Mehrkosten für die Berichtspflicht über die Pilotprojekte sind minimal und nicht separat zu ermitteln.

Haushalte

Mit dem Gesetz entsteht kein Erfüllungsaufwand für Bürgerinnen und Bürger. Für die Realisierung der in den Bundesbedarfsplan aufgenommenen Vorhaben werden schätzungsweise Kosten in Höhe von circa 10 Mrd. Euro entstehen, wobei Mehrkosten für Erdkabel noch nicht berücksichtigt sind. Durch das Bundesbedarfsplangesetz selbst werden über die Anordnung der Pilotvorhaben hinausgehend jedoch keine zusätzlichen Kosten für den Netzausbau begründet, da die energiewirtschaftliche Notwendigkeit der Realisierung der Vorhaben auch ohne die Aufnahme in den Bundesbedarfsplan besteht. Durch die Anordnung von Pilotvorhaben mit Höchstspannungsgleichstromübertragungstechnik und Hochtemperaturleiterseilen sowie Teilerdverkabelung im Vergleich zur Ausführung als Freileitung mit herkömmlicher Drehstromtechnik zusätzliche Kosten begründet werden. Es handelt sich hierbei jedoch nur um eine begrenzte Anzahl von Pilotvorhaben, so dass eventuelle Mehrkosten in diesem Zusammenhang derzeit als gering einzuschätzen sind und gegebenenfalls teilweise auch aufgrund der Verwendung leistungsfähigerer Übertragungstechnik wieder kompensiert werden.

Prozessevaluation des BBPIG

Bei dem Verfahren zur Netzausbaubedarfsplanung auf Basis von § 12 EnWG wird die Öffentlichkeit mehrfach in den Prozess integriert. Das wichtigste Instrument ist hierbei die Konsultation. Diese ermöglicht das Einbringen von konstruktiver Kritik und soll darüber hinaus zu mehr Verständnis und Akzeptanz gegenüber dem Netzausbau beitragen. Insgesamt werden bei der Erstellung des Netzentwicklungsplans drei Konsultationen durchgeführt. Die erste Konsultation bezieht sich auf den Szenariorahmen und wird von der BNetzA durchgeführt. Im Anschluss an die Erstellung erfolgen die Konsultation und gegebenenfalls die Überarbeitung des ersten Entwurfs des Netzentwicklungsplans durch die ÜNBs. Nach der Überprüfung des zweiten Entwurfs findet schließlich eine finale Konsultation des NEP durch die BNetzA statt. Nachfolgend werden die wichtigsten Verbesserungsvorschläge der Konsultationen aufgeführt und

sowohl den Prozessschritten, als auch den vier Kategorien Szenarien, Umwelt und Öffentlichkeit, Methodik und Umsetzung zugeordnet.

Ein Teil der öffentlichen Stellungnahmen bezieht sich auf die Datengrundlage und die hieraus aufgebauten Szenarien des Szenariorahmens für den NEP. Festgelegte Annahmen der Rahmenbedingungen werden hinterfragt und es wird eine Anpassung bzw. eine Offenlegung dieses Sachverhaltes gefordert. Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) bemängelt beispielsweise eine zu starke Berücksichtigung von Offshore-Windenergie (BUND 2013). Im Zuge dessen wurde im Szenario A 2022 des Szenariorahmens 2012 von einem deutlich stärkeren Anstieg der installierten Onshore-Windleistung ausgegangen, während auf der anderen Seite ein reduzierter Ausbau der Offshore-Windleistung zu Grunde gelegt wurde. Werden nachfolgend keine expliziten Angaben zu den entsprechenden NEP-Entwürfen und Szenariorahmen gemacht, wird durchgehend auf das Jahr 2012 Bezug genommen (Feix et al. 2012). Im Rahmen der Konsultationen wurden neben den Änderungen bei den erneuerbaren Energien auch einzelne Werte der installierten Leistung beim konventionellen Kraftwerkspark angepasst.

Neben einer Angleichung des Szenariorahmens fordern einige Konsultationsteilnehmer, darunter auch der Deutsche Naturschutzring (DNR), eine Überprüfung energiewirtschaftlicher Varianten zur Reduzierung des Netzausbaubedarfs (Röscheisen et al. 2012). Konkret wird nach einer Absenkung des Stromverbrauchs sowie eine Verringerung der Jahreshöchstlast in einem weiteren Szenario verlangt. Die ÜNBs verweisen aber darauf, dass eine Reduzierung des Verbrauchs nicht zwangsläufig zu weniger Ausbaubedarf führt. Überschüssige Erzeugungsleistung müsste in diesem Fall weiterhin transportiert werden, um einen Verbraucher zu erreichen. Des Weiteren berufen sich die ÜNBs auf schwer abzuwägende gegensätzliche Entwicklungen hinsichtlich des zukünftigen Energiebedarfs. Aus diesem Grund und einer vereinfachten Identifikation der Einflussgrößen, die den Netzausbau wesentlich bedingen, wird der Energieverbrauch in allen Szenarien auf dem heutigen Stand gehalten.

Allgemein werden die Szenarien mit am häufigsten in den Stellungnahmen thematisiert. Einer der Kritikpunkte verweist beispielsweise auf die relativ kleine Anzahl an Szenarien. Um mögliche alternative Entwicklungen betrachten zu können, bedarf es laut Konsultationsteilnehmer einer Aufnahme abweichender Szenarien in den Szenariorahmen. Mit der Begründung, dass die Anzahl der mindestens zu untersuchenden Szenarien im EnWG vorgegeben ist, wird diese Empfehlung allerdings abgelehnt. Die ÜNBs sind außerdem der Auffassung, dass die Festlegung auf einen Entwicklungspfad durch zu viele Szenarien schwer fällt. Ohne diese Festlegung könnten die nachgelagerten Prozesse nur sehr aufwendig durchgeführt werden. Mehrere Beiträge fordern darüber hinaus, dass für den NEP nur Szenarien verwendet werden dürfen, die die genannten Ziele der Bundesregierung (festgelegt im Energiekonzept) erfüllen. Als Konsequenz fordern einige Konsultationsteilnehmer, Szenario A nicht weiter zu verfolgen. In diesem Zusammenhang führen die ÜNBs an, dass die Entscheidung, welche Szenarien im NEP untersucht werden, bei der BNetzA liegt.

Im Rahmen der einzelnen Konsultationen wurde auch über die angewandte Methodik der ÜNBs diskutiert. Einige Teilnehmer sind der Auffassung, dass Annahmen zur Berechnung des Kraftwerkseinsatzes getroffen wurden, die das Ergebnis verzerren und einen überdimensionierten Netzausbau bedingen. Dadurch, dass die frei einsetzbaren konventionellen Kraftwerke vom Marktmodell kostenoptimiert modelliert werden, ist laut ÜNBs aber beispielsweise eine hohe (regionale) Windeinspeisung und eine hohe Einspeisung durch Braunkohlekraftwerke durchaus realistisch. Ebenfalls auf der Annahme eines überschätzten Leitungsausbaus fordern (Jarass/Obermair 2012) eine Anpassung des Startnetzes. Deshalb wurde das Startnetz im zweiten Entwurf des NEP 2012 gegenüber seiner ursprünglichen Definition durch die Verschiebung bestimmter Maßnahmen ins Ergebnisnetz schärfer abgegrenzt. Auf diese Weise wird eine Kostenreduktion im Startnetz erreicht. (Jarass/Obermair 2013) bemängeln weiterhin, dass die Kosten des resultierenden Netzausbaus bei der Optimierung unberücksichtigt bleiben. Indem man den methodischen Ansatz anpasst und die Kosten offenlegt, könnte diesem Kritikpunkt Genüge geleistet werden.

Darüber hinaus könnte der Ausbau des Gasnetzes mit in die optimierte Methodik einfließen. Damit wäre eine integrierte Betrachtung von Gas- und Elektrizitätsnetzen möglich (Stichwort: Power-to-Gas).

Eine weitere Stellungnahme stammt aus dem Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH (BET). In diesem Beitrag wird die Dimensionierung des Netzausbaus auf vollständige Einspeisung durch erneuerbare Energien kritisiert (BET 2013). Stattdessen fordert man das Abschneiden regenerativer Erzeugungsspitzen (Stichwort: Shedding). Dies betreffend verweisen die ÜNBs auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die zur uneingeschränkten Abnahme und zum Transport von regenerativ erzeugtem Strom verpflichten. Einer der wesentlichsten Kritikpunkte hinsichtlich der methodischen Vorgehensweise ist jedoch, dass technische Alternativen nur unzureichend berücksichtigt werden. Dies betrifft insbesondere Maßnahmen zur Erhöhung der stationären Grenzleistung, als auch zur Blindstromerzeugung. Kostengünstige Maßnahmen zur Verbesserung der Netzstabilität sowie Redispatch werden ebenfalls nur ungenügend betrachtet. Durch eine vergleichende technische Bewertung und eine geeignete Auswahl von Alternativen durch die BNetzA, mit Berücksichtigung im Szenariorahmen, könnte diesem Kritikpunkt Genüge geleistet werden. In diesem Zusammenhang erwähnen die ÜNBs, dass sie technische Alternativen von Speichertechnologien, über Demand Side Management bis hin zu Smart Grids, durchaus für sinnvoll erachten, ihre Entwicklung und Realisierung aber eine lange Zeit in Anspruch nimmt und ihre technische Umsetzbarkeit teilweise nicht gesichert ist. Aus diesem Grund werden sie auch in den folgenden NEPs nicht weiter mit in den Prozess einbezogen. Des Weiteren seien Redispatch und „Countertrading“ außergewöhnliche Korrekturmaßnahmen des Netzes und dürften daher nicht mit in die Netzplanung einbezogen werden. Auch im Bereich der Netze wird bemängelt, dass technische Alternativen, wie beispielsweise Hochtemperaturseile, HGÜ-Trassen und Erdkabel, nur unzureichend berücksichtigt werden. Die ÜNBs reagieren auf diese Kritik mit der Begründung, dass aufgrund von Defiziten in Bezug auf die Rauminanspruchnahme keine Freileitungen mit einer Nennspannung von 750 kV und höher berücksichtigt werden. Darüber hinaus werde die AC-Technologie aufgrund der Gleichstromtechnik nicht obsolet. Ferner eigne sich

die DC-Technologie aus technischen sowie wirtschaftlichen Gründen nur für die Übertragung großer Leistungen über weite Entfernungen. In Bezug auf die Erdkabel bemerken die ÜNBs, dass der NEP den Transportbedarf unabhängig von der Realisierung in Form einer Freileitung oder eines Kabels beschreibe.

Umwelt- und Öffentlichkeitsaspekte sind weitere Punkte, welche im Zusammenhang mit den Konsultationen näher beleuchtet wurden. (Jarass/Obermair 2013) befürchten, dass ein überdimensionierter Netzausbau die Akzeptanz der Energiewende bedrohen könnte. Durch den im Szenariorahmen berücksichtigten Ausbau der Braunkohle könnte die Öffentlichkeit der Auffassung sein, dass das BBPIG nicht überwiegend dem Ziel der Energiewende dient. In diesem Hinblick scheint die Aufklärung über die Notwendigkeit dieser Maßnahmen ein geeignetes Mittel, um dieser Vermutung entgegen zu wirken. Zusätzlich könnte eine Sensitivität ohne Braunkohleausbau helfen, diesen Effekt zu quantifizieren.

Zuletzt werden die beiden Kritikpunkte betrachtet, die sich auf die Umsetzung des NEPs beziehen. Das Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH (BET) beanstandet zum einen, dass keine Priorisierung der beschlossenen Netzausbaumaßnahmen vorliegt (BET 2013). Diesem Beitrag könnte beispielsweise durch eine Priorisierung der Maßnahmen im Gesetzestext des BBPIG nachgekommen werden. Zum anderen wird bemängelt, dass die Netzausbaumaßnahmen ohne den angestrebten Inbetriebnahmezeitpunkt dargestellt werden. Basierend auf diesem Kritikpunkt, sind im Szenario B 2022 des zweiten Entwurfs des NEP 2012 die Jahre der geplanten Inbetriebnahme mit angegeben worden. Allerdings verweisen die ÜNBs darauf, dass solche Termine erfahrungsgemäß mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sind und unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht immer einzuhalten sind.

Die aktuellen Entwürfe des NEP und O-NEP 2014 wurden im Zeitraum vom 16.04. bis zum 28.05.2014 zur öffentlichen Konsultation gestellt. Hierbei sind etwa 18.000 Stellungnahmen sowohl von Organisationen als auch von Privatpersonen eingegangen (NEP 2014). Diese werden gleichermaßen berücksichtigt und bearbeitet. Eine genaue Aussage über die Zahl der eingegangenen Stellungnahmen ist laut ÜNBs erst nach vollständiger Erfassung aller Konsultationsbeiträge möglich. In einem mehrwöchigen Prozess, der gegenwärtig noch andauert, werden die Stellungnahmen anschließend geprüft und ausgewertet, bevor sie in die Überarbeitung der ersten Entwürfe mit einfließen.

Entsprechend hat die Öffentlichkeit die Gelegenheit sich vom 12.05. bis zum 23.06.2014 zum ersten Entwurf des Szenariorahmens für den NEP und O-NEP 2015 zu äußern. Die geprüften und ausgewerteten Stellungnahmen fließen anschließend in die überarbeitete Version mit ein.

Kritisch sind jedoch die Prozessstufen 4 und 5 der Netzausbauplanung und die damit verbundenen Projekte zu sehen (Abbildung 25). Neben politischem und gesellschaftlichem Widerstand gegen den Leitungsausbau sind Prozesse oftmals noch nicht standardisiert und entsprechendes Expertenwissen muss noch aufgebaut werden, weshalb es zu Verzögerungen im Prozess kommt. Beispielsweise ist dabei die Bundesfachplanung durch die BNetzA zu nennen. Abschließend sollte über eine Straffung des Gesamtprozesses der Netzausbaupla-

nung nachgedacht werden. Da das Bundesbedarfsplangesetz nur alle drei Jahre verabschiedet werden muss könnten beispielsweise die Vielzahl der Szenarien der Netzentwicklungspläne, welche nicht unmittelbar als Grundlage für das BBPIG dienen, verringert werden. Außerdem könnte eventuell auch die Sequenz der Netzentwicklungspläne reduziert werden.

Fazit zur Maßnahme

Der Netzausbau stellt eine Grundvoraussetzung zur Erreichung der Ziele der Energiewende dar. Durch den Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes werden die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf künftiger Höchstspannungsleitungen verbindlich festgestellt. Dabei strebt man eine Beschleunigung der nachfolgenden Verwaltungsverfahren an.

Das Bundesbedarfsplangesetz bewirkt weiterhin finanzwirksame Veränderungen in der Verwaltung von Bund und Ländern, den Unternehmen und Haushalten. Während auf der einen Seite Planungs- und Genehmigungsbehörden entlastet werden, erhöht sich auf der anderen Seite z. B. die Geschäftsbelastung durch Übertragung erstinstanzlicher Zuständigkeiten auf das Bundesverwaltungsgericht. Bei Ländern oder Kommunen besteht kein weiterer Personalbedarf. Ferner wurde durch das BBPIG den Unternehmen eine Berichtspflicht auferlegt. Sie müssen in Zukunft die in den Pilotprojekten des Bundesbedarfsplans gewonnenen Erfahrungen darlegen. Darüber hinaus wird das Raumordnungsverfahren nicht mehr parallel in mehreren Bundesländern durchgeführt.

Die in der Prozessevaluation des BBPIG angesprochenen Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge wurden den vier Kategorien Szenarien, Umwelt und Öffentlichkeit, Methodik und Umsetzung zugeordnet. Dabei zeigt sich, dass die Szenarien und die angewandte Methodik am häufigsten angesprochen wurden. Auffallend oft wurde nach alternativen Szenarien verlangt sowie nach einer Anpassung des Szenariorahmens (EE-Entwicklung, Technologien, etc.). Dennoch wurde auch ausführlich auf die Kategorien Umwelt und Öffentlichkeit bzw. Umsetzung eingegangen. Kritisch sind vor allem die Prozessphasen 4 und 5, welche die konkrete Umsetzung der durch das BBPIG beschlossenen Maßnahmen betreffen. Oftmals müssen dabei noch Expertenwissen und standardisierte Prozesse aufgebaut bzw. entwickelt werden. Dabei würde sich eine erneute Evaluation des Prozesses nach der vollständigen Umsetzung eines Großteils der Vorhaben anbieten.

Durch eine anhaltend hohe Anzahl an Stellungnahmen lässt sich die rege Beteiligung der Öffentlichkeit erkennen. Des Weiteren zeigt sich, dass die ÜNBs auf die Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge der Konsultationsteilnehmer eingehen. Dieses Vorgehen und eine transparente Darlegung der Stellungnahmen ermöglichten einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess.

4.6 Lastmanagement durch Prozessabschaltung – AbLaV

Die Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV) regelt Vereinbarungen der Übertragungsbetreiber (ÜNB) mit Betreibern abschaltbarer Lasten. Mit abschaltbaren Lasten sind große Verbrauchseinheiten in Industriebetrieben gemeint, deren konstant hoher Fremdstrombezug auf Abruf kurzfristig für einen definierten Zeitraum reduziert bzw. abgeschaltet werden kann. Die Verordnung ist von 1.1.2013 bis 31.12.2015 gültig. Ziele der Verordnung sind erstens die Verbesserung der Systemsicherheit und zweitens die Erschließung von ungenutzten Potenzialen abschaltbarer Lasten.

Diese Ziele sollen durch eine feste Vergütung der vorgehaltenen Abschaltleistung in Höhe von 30.000 € pro Megawatt und Jahr und eine variable Arbeitsvergütung im Abruffall erreicht werden. Durch die Präqualifikationsanforderungen wird die Eignung der Anbieter sichergestellt, einen Beitrag zur Entschärfung von Krisensituationen im Netz leisten zu können.

In Bezug auf das erste Ziel konnten abschaltbare Lasten bisher in zwei Situationen zum Ausgleich von Systembilanzabweichungen beitragen. Sie stellen für die ÜNB ein automatisiertes und zuverlässiges Produkt dar, das bei hohem, anhaltendem Regelbedarf die Regelleistung ablösen kann. Bisher konnte das in der Verordnung vorgesehene Volumen von 3.000 Megawatt (MW) abschaltbarer Leistung aber nur zu knapp 30 % erreicht werden.

Hinsichtlich des zweiten Ziels konnte aus Sicht der ÜNB durch die AbLaV eine etwas höhere Abschaltleistung mit deutlich besserer Verfügbarkeit als durch Regelleistungsausschreibungen akquiriert und Erfahrungen bei der Produktdefinition und Systemführung gesammelt werden. Auf Seiten der Industriebetriebe konnte jedoch nur eine sehr geringe Zahl von Unternehmen die Präqualifikation bewältigen. Weitere Unternehmen werden voraussichtlich nur in begrenztem Umfang dazukommen. Wesentliche Hemmnisse sind hierbei insbesondere die Verfügbarkeitsdefinition (1 min Nichtverfügbarkeit = 1 Tag Nichtverfügbarkeit), die Anschluss-ebene (mindestens 110 kV) und die Mindestlosgröße (50 MW) in Zusammenhang mit der Regelung, dass maximal fünf Aggregate am selben Höchstspannungsknoten zusammenschaltet werden dürfen.

Insgesamt erreichen die ÜNB mit Hilfe der AbLaV derzeit ein Lastabschaltpotenzial in Größenordnung der Leistung eines durchschnittlichen Steinkohlekraftwerks, das in Krisensituationen mit Leistungsmangel das Stromnetz entlasten kann. Neben dem Einsatz als Regelungsoption könnten flexible Lasten zukünftig auch durch andere Vermarktungsoptionen insgesamt zu einer sicheren und kosteneffizienten Energieversorgung in Deutschland beitragen. Um zukünftig das Potenzial flexibler Lasten kosteneffizient zu erschließen, gilt es, die Hemmnisse zur Flexibilisierung der Nachfrageseite kontinuierlich abzubauen und die Erschließung wettbewerbsfähig zu organisieren.

Hintergrund

Um eine stabile Stromversorgung zu gewährleisten, müssen sich Stromeinspeisung und -entnahme stets im Gleichgewicht befinden. Kurzfristige Ungleichgewichte, etwa durch Kraftwerksausfälle oder Fehlprognosen, können von den Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) durch sogenannte Regelenergie ausgeglichen werden. Durch den zunehmenden Anteil volatiler erneuerbarer Energien am deutschen Strommix wird die Vorhaltung von Regelenergie auch weiterhin wesentlich für die Aufrechterhaltung der Systemsicherheit sein. Gleichzeitig sinkt mittel- bis langfristig die verfügbare Kapazität konventioneller Kraftwerke, die Regelenergie bereitstellen können. Ausreichende Liquidität im Regelenergiemarkt ist jedoch eine wichtige Voraussetzung für einen störungsfreien und stabilen Netzbetrieb. Die Folge von einer Regelenergie-Unterdeckung können Stromausfälle oder Frequenzabweichungen mit weitreichenden wirtschaftlichen Schäden sein.

Einen Beitrag zur Bereitstellung von Regelenergie kann neben der Erzeugungsseite, also regelbaren Kraftwerken oder zukünftig zunehmend auch erneuerbaren Erzeugungsanlagen, auch die Nachfrageseite leisten. Geeignete Stromverbraucher, mit denen entsprechende Verträge bestehen, können in kritischen Netzsituationen auf ein Signal des Netzbetreibers hin ihre Leistungsnachfrage anpassen. Dies könnte zu einer kosteneffizienten Deckung des Regelenergiebedarfs führen, da beispielsweise Investitionen in Gasturbinen- oder Pumpspeicherkraftwerke zur Reservevorhaltung entfallen könnten. Bei bisherigem Marktumfeld und regulatorischem Rahmen gab es jedoch nur geringe Anreize für Verbraucher, am Regelenergiemarkt teilzunehmen. Haupthemmnisse sind dabei technische Restriktionen, die nur wenigen stromintensiven Industrieunternehmen die Teilnahme erlauben, sowie die Netzentgeltssystematik.

Vor diesem Hintergrund wurde, basierend auf der Verordnungsermächtigung in § 13 Abs. 4a des Energiewirtschaftsgesetzes, die Verordnung zu abschaltbaren Lasten (AbLaV) erlassen. Mit der zum 1.1.2013 in Kraft getretenen Verordnung sollte ein Instrument geschaffen werden, um bisher unerschlossene schaltbare Verbraucher als Systemreserve für den Netzbetrieb zu erschließen.

Beschreibung der Maßnahme

Ziel der AbLaV ist es, „die bisher weitgehend ungenutzten Potenziale abschaltbarer Lasten für den Netzbetrieb möglichst ohne negative Rückwirkungen für die Nutzung auf den Strom- und Regelleistungsmärkten zu erschließen, insgesamt effizient zu nutzen und eine weitere Möglichkeit zu schaffen, die Sicherheit und Effizienz der Stromversorgung umfassend zu erhöhen“ (Deutscher Bundestag 2012a). Die Gültigkeit der Verordnung ist auf drei Jahre, bis zum 31.12.2015, begrenzt. In diesem Zeitraum soll ein Überblick über das Markt- und Systemsicherheitspotenzial von abschaltbaren Lasten entstehen. Die Verordnung ist somit als Übergangsinstrumentarium für die Nutzung von abschaltbaren Lasten zu verstehen. Eine vollständige Überführung in ein marktwirtschaftliches System wird angestrebt (Deutscher Bundestag 2012a).

Abschaltbare Lasten im Sinne der Verordnung sind große Verbrauchseinheiten mit Fremdstrombezug auf Hoch- oder Höchstspannungsebene, der auf Abruf kurzfristig für einen definierten Zeitraum reduziert bzw. abgeschaltet werden kann (AbLaV o. J.). Unternehmen, denen solche abschaltbaren Lasten zur Verfügung stehen, haben durch die AbLaV die Gelegenheit, an entsprechenden Ausschreibungen der Übertragungsnetzbetreiber teilzunehmen.

Im Zuge der Verordnung sind die ÜNB verpflichtet, monatlich 3.000 Megawatt (MW) an abschaltbarer Leistung auszuschreiben. Dabei wird jeweils die Hälfte als sogenannte sofort abschaltbare Last (SOL) bzw. als schnell abschaltbare Last (SNL) ausgeschrieben. Der Unterschied liegt dabei in der Aktivierungsdauer. Während SOL innerhalb einer Sekunde frequenzgesteuert aktivierbar sein muss, reicht bei SNL eine ferngesteuerte Aktivierung innerhalb von 15 Minuten aus. Neben der Unterscheidung von SOL und SNL gibt es für die Anbieter abschaltbarer Lasten drei Abrufoptionen, die in Tabelle 16 dargestellt sind.

Tabelle 16: Abrufoptionen für abschaltbare Lasten

Option	Minimale Abrufdauer	Maximale Häufigkeit	Minimale Pause
A	15 min	Mehrmals pro Tag bis zu 1 h, mindestens 4 x pro Woche	Beliebig bis zu 1 h pro Tag, bei 1 h pro Tag zwischen zwei Abschaltungen an Folgetagen 12 h
B	4 h	1 x pro Woche	48 h
C	8 h	1 x pro 14 Tage	7 Tage

Industrieunternehmen, die im Rahmen der Ausschreibungen einen Zuschlag erhalten, werden sowohl für die Vorhaltung der Abschaltleistung, als auch für tatsächliche Abrufe vergütet. Für ersteres ist der Leistungspreis auf 2.500 € je MW und Monat (30.000 € je MW und Jahr) festgelegt, während für letzteres der Arbeitspreis in einem Bieterverfahren ermittelt wird. Auch hier ist allerdings die mögliche Preisspanne auf mögliche Arbeitspreise zwischen mindestens 100 und maximal 400 € je Megawattstunde (MWh) festgelegt.

Voraussetzung für die Teilnahme der Industrieunternehmen an den Ausschreibungen ist die Erfüllung der technischen Anforderungen nach § 5 der Verordnung. Dabei werden neben den Reaktionsdauern und Abrufoptionen unter anderem die Mindestlosgröße und die technische Mindestverfügbarkeit vorgeschrieben. So müssen Anlagen, für die im Rahmen der AbLaV Gebote abgegeben werden sollen, eine elektrische Leistung von mindestens 50 MW haben. Diese Leistung kann auch von maximal fünf Anlagen gemeinsam bereitgestellt werden (sogenanntes Pooling), die im Wirkungsbereich eines Höchstspannungsknotens liegen. Die Abschaltleistung muss dabei grundsätzlich an allen Tagen bis auf maximal vier Tage pro Gebotsmonat zur Verfügung gestellt werden, entsprechend ca. 86 % Verfügbarkeit. Ausnahmen sind dabei Zeiträume, in denen die betreffenden abschaltbaren Lasten am Regelleistungsmarkt oder am Spotmarkt vermarktet werden.

Nach § 17 AbLaV ist die Bundesnetzagentur (BNetzA) zum Ablauf des 27. Monats nach Inkrafttreten der Verordnung, d. h. zum 31.3.2015, zu einem Bericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) über die Anwendung der Verordnung verpflichtet.

Evaluation der Maßnahme

Nach Inkrafttreten der Verordnung haben die vier deutschen ÜNB – TenneT, Amprion, 50Hertz Transmission und TransnetBW – zunächst die Voraussetzungen für Präqualifikation, Abschluss von Rahmenverträgen, transparente Ausschreibungen, Schaltung von abschaltbaren Lasten sowie Abrechnung geschaffen. Dabei wurde eine gemeinsame IT-basierte Ausschreibungsplattform der ÜNB für abschaltbare Lasten eingerichtet

(<https://www.regelleistung.net/ip/action/static/ausschreibungAbLa>). Am 24. und 25.6.2013 wurden dann die ersten Ausschreibungen für SOL und SNL für Juli 2013 durchgeführt. Dabei wurden zwei Rahmenverträge für SOL über insgesamt 247 MW sowie zwei Rahmenverträge für SNL über 593 MW abgeschlossen. Von dieser präqualifizierten Leistung wurden im ersten Ausschreibungsmonat 579 MW kontrahiert. Die in der Verordnung vorgesehenen 1.500 MW für jeweils SOL und SNL konnten somit deutlich nicht erreicht werden. Wie Tabelle 17 zeigt, hat sich daran auch im folgenden Einjahreszeitraum bei grundsätzlicher Zunahme der kontrahierten Leistung kaum etwas geändert. Tabelle 17 gibt einen Überblick über die monatliche Zahl der bezuschlagten Gebote, die kontrahierte Leistung und die abgerufene Arbeit im Rahmen der AbLaV im Zeitraum Juli 2013 bis Juni 2014.

Tabelle 17: Angebotene Leistung, abgerufene Arbeit und Vergütung abschaltbarer Lasten im Zeitraum Juli 2013 bis Juni 2014 (www.regelleistung.net)

	2013						2014					
	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun
Zahl der Gebote mit Zuschlag	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9
Kontrahierte Leistung [MW]	579	575	782	790	792	795	796	799	800	802	878	879
Vergütung für Leistung [Mio. €]	1,44	1,44	1,96	1,98	1,98	1,99	1,99	2,00	2,00	2,01	2,20	2,20
Abgerufene Arbeit [MWh]	0	0	0	0	0	0	0	247	0	247	0	*
Vergütung für Abruf [Mio. €]	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0,10	0	*
Summe Vergütung [Mio. €]	1,45	1,44	1,96	1,98	1,98	1,99	1,99	2,07	2,00	2,10	2,20	2,20
	10,8						12,6					

*stand zum Zeitpunkt der Evaluierung noch nicht fest

Im Juni 2014 sind bei SOL zwei Rahmenverträge über 251 MW abgeschlossen. Bei SNL sind es fünf Rahmenverträge über 885 MW. Die Industrieunternehmen mit Rahmenverträgen nach

AbLaV gaben für Juni 2014 drei Gebote für SOL über 247 MW und sechs Gebote für SNL über 632 MW ab. Sie boten somit gut drei Viertel ihrer präqualifizierten Leistung an.

Aus Gesprächen mit Übertragungsnetzbetreibern und Branchenverbänden geht hervor, dass in den kommenden Monaten in begrenztem Umfang weitere Anbieter für SNL hinzukommen könnten. Diese könnten neben der bislang bereits stark vertretenen Nichteisen-Metallindustrie auch aus der Chemieindustrie kommen (50HzT 2014), (WVM 2014).

Da die ÜNB verpflichtet sind, bis zur Höchstgrenze von 3.000 MW alle Gebote präqualifizierter Anbieter anzunehmen, gab es bei den Arbeitspreisen bislang keine wirkliche Konkurrenz zwischen den Unternehmen. Es wurden daher mit zwei Ausnahmen nur Arbeitspreise größer oder gleich 395 €/MWh und somit nahe an der maximal vorgegebenen Grenze von 400 €/je MWh bezuschlagt. Eine Auszahlung dieser Arbeitspreise an die Unternehmen erfolgte jedoch nur bei Abruf (einschließlich Testabruf) der abschaltbaren Lasten.

Bislang (Stand Juni 2014) kam es zu zwei Abrufen abschaltbarer Lasten aufgrund von Systembilanzabweichungen. Am 13. Februar 2014 wurden 165 MW SOL und 82 MW SNL für jeweils eine Stunde abgerufen. Am 4. April 2014 wurde mit 247 MW SOL für eine Stunde die gleiche Leistung derselben Anbieter kontrahiert (regelleistung.net). Die Abrufregelzone war dabei jeweils die des ÜNB Amprion, wo sich auch der Großteil der präqualifizierten abschaltbaren Lasten befindet. Nach ÜNB-Aussage war in diesen beiden Situationen die verfügbare Regelleistung bereits relativ stark ausgefahren. Ohne den Einsatz der abschaltbaren Lasten wäre es zwar nicht zu einem Netzzusammenbruch gekommen, die Verfügbarkeit der abschaltbaren Lasten als automatisierte Backupvariante zur Ablösung der Regelleistung erwies sich in diesen Situationen jedoch als durchaus hilfreich für die ÜNB (50HzT 2014).

Aus Sicht der Industriebetriebe gibt es einerseits Aspekte, die eine Teilnahme an Ausschreibungen im Rahmen der AbLaV attraktiv erscheinen lassen. Hier sind folgende Punkte zu nennen:

1. Die Einnahmen für die Leistungsvorhaltung sind aufgrund des festen Leistungspreises gut kalkulierbar.
2. Abrufe abschaltbarer Lasten werden nach § 15 (3) AbLaV bei den Voraussetzungen für Netzentgeltbefreiungen nach § 19 StromNEV nicht angerechnet.
3. Unternehmen müssen sich nicht zwischen der Vermarktung ihrer abschaltbaren Lasten nach AbLaV und anderen Vermarktungsoptionen entscheiden, da Zeiträume, in denen die betreffenden Lasten am Regelleistungsmarkt oder am Spotmarkt vermarktet werden, nicht bei der Verfügbarkeit für die AbLaV angerechnet werden.
4. Mit den schnell abschaltbaren Lasten (SNL), die eine ferngesteuerte Aktivierung innerhalb von 15 Minuten erfordern, besteht ein „Einstiegsprodukt“.

Andererseits bestehen technische Anforderungen, die vielen Unternehmen die Präqualifikation abschaltbarer Lasten anspruchsvoll oder unmöglich machen. Im Folgenden sind die wesentlichen Aspekte aufgeführt:

1. Die restriktive Definition der Verfügbarkeit, nach der die Lastunterbrechung von einer Minute als Nichtverfügbarkeit eines ganzen Tages gewertet wird (Präqualifikationsanforderungen 2013), stellt für viele Industriebetriebe ein wesentliches Hemmnis dar. Laut Wirtschaftsvereinigung Stahl sind stahlerzeugende Unternehmen dadurch grundsätzlich von der Teilnahme ausgeschlossen (WVM 2014), (WV Stahl 2014).
2. Die Definition der Anschlussebene von mindestens 110 Kilovolt (kV) verhindert ebenfalls Angebote geeigneter Unternehmen, insbesondere aus der Chemie- und Papierindustrie. Der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI) betont in diesem Zusammenhang, dass sich Lastabschaltmaßnahmen auch in der Mittelspannungsebene auf vorgelagerte Netze höherer Spannungsebenen auswirken (WVM 2014), (VCI 2014), (UPM 2014).
3. Die Mindestlosgröße von 50 MW ist aus Sicht vieler Industriebetriebe zu groß und kann auch durch Pooling mehrerer Anlagen, die alle am selben Netzknoten angeschlossen sein müssen, nur schwer erreicht werden. In diesem Kontext hebt der VCI den möglichen netzstabilisierenden Wert eines diffus verteilten Pools hervor (WVM 2014), (VCI 2014), (UPM 2014).
4. Die Regelung, dass die maximale Last den Abschaltlastbetrag um höchstens 20 % überschreiten darf, ist ungünstig für solche Industriebetriebe, die negative Regelleistung anbieten (WVM 2014).
5. Die Zeitspanne für Wiederverfügbarkeit nach einer Abschaltung wird von einigen Unternehmen mit 15 Minuten als zu kurz angesehen (WVM 2014).

Die genannten Punkte führen dazu, dass das angestrebte Volumen von 3.000 MW Abschaltleistung bislang nicht erreicht wurde und dies auch zukünftig unwahrscheinlich ist. Die Punkte 2 und 3 sind dabei direkt in der Verordnung geregelt. Dagegen sind die Punkte 1, 4 und 5 von den Übertragungsnetzbetreibern festgelegt, die nach § 9 Abs. 3 AbLaV eine Ermächtigung zur Festlegung zusätzlicher Anforderungen haben, die zur Gewährleistung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems erforderlich sind.

Hinsichtlich der für die AbLaV anfallenden Kosten wird an dieser Stelle zwischen dem Aufwand für Verwaltung, Wirtschaftsunternehmen und Bürger unterschieden. Für die Verwaltung fällt neben Aktivitäten von Bundestag und Ministerien ein finanzieller Aufwand bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) an. Da die Verwaltungskosten im Rahmen der Ex-ante-Schätzung nicht näher konkretisiert wurden, weist das Statistische Bundesamt in der WebSKM-Datenbank dafür einen einmaligen Erfüllungswert von 99.000 € als Standardwert aus (NKR 2014). Auf Anfrage gab die BNetzA an, dass sich derzeit ein bis zwei Mitarbeiter regelmäßig mit dem

Thema AbLaV beschäftigen, zum Beispiel um Vorgänge zu prüfen und Anfragen der ÜNB zu beantworten (BNetzA 2014f). Bis zum 31.3.2015 werden weitere Personalkosten für den Bericht an das BMWi nach § 17 AbLaV anfallen. Die tatsächlich anfallenden Verwaltungskosten können zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht quantifiziert werden, sollten aber jährlich maximal im sechsstelligen Eurobereich liegen.

Kosten für Wirtschaftsunternehmen fallen bei den teilnehmenden Industriebetrieben und den ÜNB an. Die Industriebetriebe bekommen die Kosten der für den Abruf notwendigen Kommunikationsanbindung und weiteren technischen Ausrüstung, der Vorhaltung und des Abrufs der abschaltbaren Lasten über Leistungs- und Arbeitspreis vergütet. Da jedoch der Leistungspreis und de facto auch der Arbeitspreis (s. o., praktisch keine Konkurrenz zwischen den Bietern) reguliert sind, ist nicht gewährleistet, dass das angestrebte Volumen an abschaltbaren Lasten kosteneffizient bereitgestellt wird. Für die ÜNB fallen im Wesentlichen Kosten für Aufbau und Betrieb der notwendigen IT-Systeme sowie für die Vergütung der teilnehmenden Industriebetriebe an. Diese Kosten können nach § 18 AbLaV per Umlage auf die Stromverbraucher umgelegt werden.

Der durch die Umlage für abschaltbare Lasten (abLa-Umlage) entstehende finanzielle Aufwand für die Stromverbraucher ergibt sich aus dem Entgelt für Leistungsvorhaltung, dem Arbeitsentgelt bei Abruf abschaltbarer Lasten sowie den bei den ÜNB anfallenden IT-Kosten und sonstigen Kosten (abLa-Umlage 2013). In seiner Stellungnahme vom 14. Dezember 2012 beziffert der Nationale Normenkontrollrat (NKR) den maximalen Vergütungsaufwand auf jährlich 320 Millionen €. Dieser Betrag ergibt sich aus der maximalen Leistungsvergütung bei Ausschöpfung der 3.000 MW Abschaltleistung sowie der maximalen Arbeitsvergütung bei 16 Abrufstunden der gesamten 3.000 MW im Monat, die als Limit in der Verordnung festgelegt sind. Da eine so große Menge an abgerufener Abschaltarbeit bereits im Voraus als unrealistisch eingestuft werden konnte, bezifferte der NKR in derselben Stellungnahme die jährlich realistisch anfallenden Vergütungskosten auf 125 Millionen € (NKR 2013a).

Im Oktober 2013 veröffentlichten die Übertragungsnetzbetreiber ihre Berechnung zur abLa-Umlage für das Jahr 2014. Darin gehen die ÜNB von durch die AbLaV bei ihnen entstehenden Kosten von 11,7 Millionen € für 2013 und von 34,7 Millionen € für 2014 aus. Für IT-Kosten und sonstige Kosten veranschlagen die ÜNB dabei 0,25 Millionen € in 2013 und 3,22 Millionen € in 2014. Die deutliche Differenz zwischen diesen Werten ist auf die hohen in 2014 vorgesehenen Investitionskosten für IT-Systeme (Automatisierung und Verfügbarkeitsmonitoring) sowie auf Kosten für den Integrationsaufwand bei allen vier ÜNB zurückzuführen (50HzT 2014). Die verbleibenden Kosten gehen auf Leistungs- und Abrufvergütung zurück. Bezogen auf die prognostizierte Letztverbrauchsmenge in 2014 von 490,6 Gigawattstunden (GWh) ergibt sich aus diesen Zahlen ein Nachholaufschlag für 2013 von 0,002 Eurocent (ct) je Kilowattstunde (kWh) und eine abLa-Umlage für 2014 von 0,007 ct/kWh. In Summe sind seit dem 1. Januar 2014 somit 0,009 ct/kWh für die abLa-Umlage durch den Endverbraucher zu entrichten. Für einen durchschnittlichen Vierpersonenhaushalt mit 3.500 kWh Jahresstromverbrauch ergibt sich so eine Jahresabgabe von 32 Eurocent.

Die bislang (Stand Juni 2014) tatsächlich angefallenen Kosten für die Vergütung der Industrieunternehmen können in Tabelle 17 nachvollzogen werden. Die Vergütung für die Leistungsvorhaltung ergibt sich für jeden Monat aus der jeweils bezuschlagten Leistung multipliziert mit dem festen Leistungspreis von 2.500 €/MW. Bei der Berechnung der Abrufvergütung wird die im betreffenden Monat abgeschaltete elektrische Arbeit mit dem Arbeitspreis der Gebote der eingesetzten Anlagen multipliziert. In Summe ergeben sich für das Jahr 2013 (Juli bis Dezember) Kosten nur für die Leistungs- und Abrufvergütung von 10,8 Millionen € und für das erste Halbjahr 2014 von 12,6 Millionen €. Dabei liegt die Annahme zugrunde, dass es keine weiteren Abrufe abschaltbarer Lasten bis Ende Juni 2014 gibt. Abrufe zu Testzwecken, die den Unternehmen ebenfalls vergütet werden müssen, sind nicht einbezogen. Nach ÜNB-Angaben haben diese jedoch keinen bedeutenden Einfluss (50HzT 2014). Sollte es im zweiten Halbjahr 2014 zu keiner Trendumkehr bei der angebotenen Abschaltleistung sowie der Abrufhäufigkeit und -dauer kommen, würden die ÜNB somit über die abLa-Umlage etwas mehr Geld einnehmen als sie im Rahmen der AbLaV ausgeben.

Die abLa-Umlage für das Jahr 2015 könnte deutlich niedriger ausfallen als in 2014, da

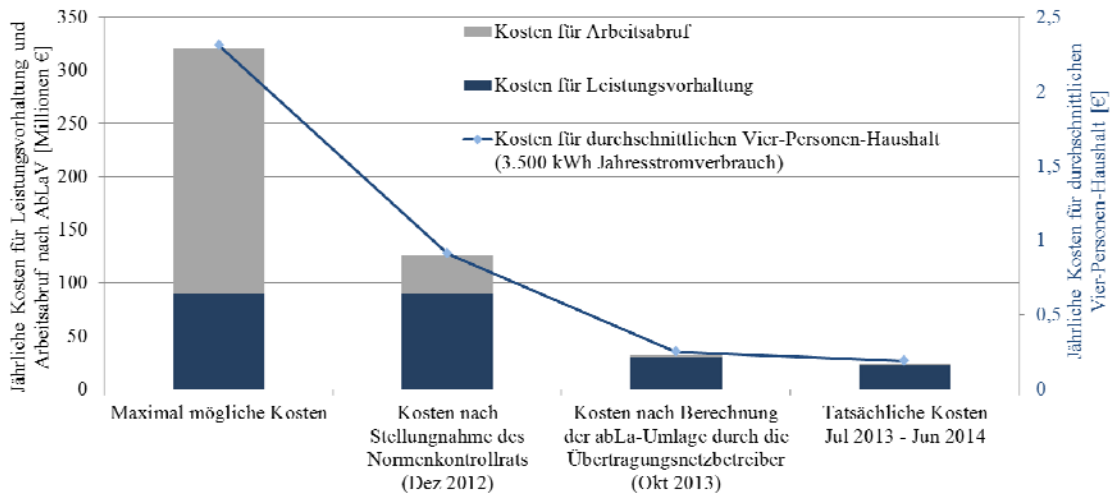
1. kein Nachholaufschlag mehr fällig ist,
2. die IT-Kosten bei den ÜNB geringer ausfallen dürften und
3. gegebenenfalls ein Überschuss aus 2014 besteht.

Die Kostenbelastung eines durchschnittlichen Vierpersonenhaushalts könnte sich durch diese Effekte in 2015 im Vergleich zu 2014 etwa halbieren. Die tatsächliche Höhe der abLa-Umlage 2015 wird im Oktober 2014 von den ÜNB zusammen mit der Höhe der KWK-Umlage veröffentlicht.

Abbildung 27 fasst die beschriebenen Kostenrechnungen zusammen. Dabei werden auf der Primärachse die jährlichen Kosten für Leistungsvorhaltung und Arbeitsabruf nach AbLaV für die beschriebenen Fälle dargestellt. Auf der Sekundärachse sind jeweils die jährlich rechnerisch anfallenden Kosten für einen durchschnittlichen Vierpersonenhaushalt aufgetragen. Dazu werden in der Berechnung jeweils IT-Kosten und sonstige Kosten in Höhe des von den ÜNB angegebenen Werts von 3,22 Millionen € pro Jahr unterstellt.

Es fällt auf, dass die tatsächlichen für die AbLaV anfallenden Kosten deutlich unter dem vom Nationalen Normenkontrollrat ex ante als realistisch eingestuften Wert liegt. Gründe dafür sind die Verzögerung der ersten AbLaV-Ausschreibungen bis Juli 2013, das deutliche Unterschreiten des angestrebten Leistungsvolumens sowie die geringe Zahl tatsächlicher Abrufe abschaltbarer Lasten.

Abbildung 27: Abgeschätzte und tatsächliche jährliche Kosten für die Lastabschaltverordnung



Fazit zur Maßnahme

Die Maßnahme regelt auf Basis des § 13 Abs. 4a EnWG Vereinbarungen der Übertragungsnetzbetreiber mit Betreibern abschaltbarer Lasten. Ziele der Verordnung sind einerseits die Verbesserung der Systemsicherheit, andererseits die Erschließung von ungenutzten Potenzialen abschaltbarer Lasten für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen. Die Begrenzung der Gültigkeit der Verordnung auf einen Zeitraum von drei Jahren und der in § 17 AbLaV vorgeschriebene Bericht der BNetzA über die Anwendung der Verordnung machen den Übergangscharakter der Maßnahme deutlich.

In Bezug auf das Ziel der Verbesserung der Systemsicherheit konnten abschaltbare Lasten mit Verträgen nach AbLaV bisher in zwei Situationen zum Ausgleich von Systembilanzabweichungen beitragen. Sie stellen für die ÜNB ein automatisiertes und zuverlässiges Produkt dar, das bei hohem, anhaltendem Regelbedarf die Regelleistung ablösen kann. Das in der Verordnung vorgesehene Volumen von 3.000 MW abschaltbarer Leistung, das an der Erzeugungsleistung großer Braunkohlekraftwerke orientiert ist, konnte bislang jedoch deutlich nicht erreicht werden. Auch ein Jahr nach der ersten Ausschreibung werden nur knapp 30 % dieser Leistung von den stromintensiven Unternehmen bereitgestellt.

Hinsichtlich des zweiten Ziels der Verordnung, die Erschließung von ungenutzten Potenzialen abschaltbarer Lasten für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen, konnte aus Sicht der ÜNB durch die AbLaV eine etwas höhere Abschaltleistung mit deutlich besserer Verfügbarkeit als durch Regelleistungsausschreibungen akquiriert werden. Dabei können die ÜNB mit schaltbaren Verbrauchern Erfahrungen sammeln und Erkenntnisse gewinnen, etwa bei Produktdefinition und Systemführung (50HzT 2014). Auf Seiten der Industriebetriebe ist die Marktheranführung schaltbarer Verbraucher durch die AbLaV kritischer zu bewerten. Nur eine sehr geringe Zahl von Unternehmen konnte bislang die Präqualifikation bewältigen. Weitere Unternehmen werden voraussichtlich nur in begrenztem Umfang dazukommen. Viele der in Frage kommenden Unternehmen haben ihre flexiblen Lasten bereits vor Einführung der

AbLaV als Regelleistung vermarktet, wenn auch zumeist in geringerem Umfang als jetzt im Rahmen der Verordnung.

Kostenseitig wirkt sich die Verzögerung der ersten AbLaV-Ausschreibungen bis Juli 2013, die Leistungsunterdeckung und die bislang geringe Zahl der Abrufe mäßigend aus. Die abLa-Umlage für 2014 liegt mit 0,009 ct/kWh deutlich unter dem ursprünglich vom Normenkontrollrat erwarteten Wert und könnte sich für 2015 noch einmal in etwa halbieren. Für Haushalte ergibt sich somit ein jährlicher Kostenaufwand von deutlich unter einem Euro, bei Industriebetrieben mit sehr hohem Stromverbrauch kann der Aufwand im niedrigen sechsstelligen Eurobereich liegen. Der verwaltungsseitig anfallende finanzielle Aufwand kann noch nicht genau beziffert werden, sollte jedoch jährlich maximal im sechsstelligen Eurobereich liegen.

Hinsichtlich der Kosteneffizienz ist anzumerken, dass mit der AbLaV zum einen ein neuartiges Instrument geschaffen wurde, also keine Integration in den bestehenden Regelleistungsmarkt, etwa als neues Marktsegment, erfolgte. Dadurch entstehen einerseits ein höherer Implementierungsaufwand und geringere Markttransparenz (Fraunhofer ISI 2014), (FfE 2014). Andererseits können auf diese Weise die Eigenschaften abschaltbarer Lasten verstärkt berücksichtigt und den ÜNB eine zusätzliche „Fallback-Option“ für Situationen mit ausgeschöpfter Regelleistung und weiterem Regelbedarf geschaffen werden (50HzT 2014). Zum anderen ist die AbLaV kein Marktinstrument, da die Höhe der Leistungsvergütung vorgegeben und nicht im Bieterverfahren ermittelt wird. Dies wird etwa von der Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen, der Bundesnetzagentur oder dem Verband der chemischen Industrie kritisch gesehen (Deutscher Bundestag 2012a), (BNetzA 2014f), (VCI 2014). Der Mechanismus mit festem Leistungspreis gewährleistet, dass den ÜNB zu vorhersehbaren Kosten zuverlässig abschaltbare Lasten zur Aufrechterhaltung der Systemsicherheit und Erfahrungsgewinnung (bspw. Erprobung von geeigneten IT-Systemen) zur Verfügung stehen. Nach Ablauf der AbLaV Ende 2015 sollte eine Überführung in ein stärker marktwirtschaftliches Instrument mit ausreichender Marktliquidität für funktionierenden Wettbewerb erwogen werden.

Um Marktliquidität zu gewährleisten und das Potenzial schaltbarer Lasten vermehrt zu nutzen, sind Zugangshemmnisse abzubauen, die für viele Anbieter abschaltbarer Lasten derzeit bestehen. Insbesondere die Verfügbarkeitsdefinition, die Festlegung der Anschlussebene und die Mindestlosgröße in Zusammenhang mit der Poolingregelung hindern, wie oben ausgeführt, zahlreiche grundsätzlich geeignete Industriebetriebe an der Angebotserstellung für abschaltbare Lasten. Die Lockerung technischer Anforderungen ist hierbei jedoch nur insoweit möglich, als die abschaltbaren Lasten die zu definierenden notwendigen Qualitätsanforderungen an ihre Abschaltbarkeit nach wie vor einhalten können. Zu überlegen ist zudem, ob eine Differenzierung der Vergütung zwischen sofort und schnell abschaltbaren Lasten aufgrund der höheren Anforderungen an sofort abschaltbare Lasten erfolgen sollte.

Zusammenfassend erreichen die ÜNB mit Hilfe der AbLaV derzeit ein Lastabschaltpotenzial in Größenordnung der Leistung eines durchschnittlichen Steinkohlekraftwerks, das in Krisensituationen mit Leistungsmangel das Stromnetz entlasten kann. Neben dem im Rahmen der Verordnung erprobten Einsatz als Fallback-Option hinter der Regelleistung könnten steuerba-

re Lasten zukünftig auch einen bedeutenden Beitrag für andere Systemdienstleistungen wie Redispatch oder Bilanzkreismanagement sowie allgemein zur Residuallastanpassung mit möglichen erzeugungsseitigen Effekten wie effizienterem Kraftwerksbetrieb und verringerten Kraftwerksinvestitionen leisten. Somit könnten flexible Verbraucher zukünftig insgesamt zu einer sicheren und kosteneffizienten Energieversorgung in Deutschland bei hohen Anteilen erneuerbarer Energien in zunehmendem Ausmaß beitragen (50HzT 2014), (BNetzA 2014f), (Steurer et al. 2014). Um diese Potenziale kosteneffizient zu erschließen, gilt es jedoch, die Zugangshemmnisse der Nachfrageseite zur Vermarktung steuerbarer Lasten kontinuierlich abzubauen und die Erschließung der Potenziale stärker wettbewerblich zu organisieren.

4.7 Entgeltbefreiung neuer Speicher

Speicher sind ein wichtiger Bestandteil des Elektrizitätssystems. In größerem Umfang zur Verfügung stehende Speichertechnologien sind *Pumpspeicherkraftwerke* und *Druckluftspeicherkraftwerke*. Weitere zukünftig eventuell vorhandene Speichertechnologien sind Systeme mit *Wasserelektrolyse* und *Methanisierung*. Pumpspeicher wurden und werden in der klassischen Anwendung im Wälzbetrieb eingesetzt. Zudem unterstützen Pumpspeicher sowohl als Verbraucher als auch als Erzeuger die Netzstabilität hinsichtlich der Leistungs-Frequenz- als auch der Spannungs-Blindleistungs-Regelung. Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien treten jedoch Effekte auf, die sich negativ auf die wirtschaftliche Situation von Speichern auswirken. Durch diese Veränderungen der Preise am Großhandelsmarkt, auch aufgrund des Merit-Order-Effekts durch die vorrangige Einspeisung erneuerbarer Energien, haben sich die von Speichieranlagenbetreibern abschöpfbaren Margen zur Deckung von Investitions- und fixen Betriebskosten verringert. Dadurch hat sich die wirtschaftliche Situation bestehender Speicher verschlechtert und mögliche Investitionen in neue Elektrizitätsspeicher werden weniger attraktiv.

Die hier zu evaluierende Maßnahme zielt auf die Anreizung von Investitionen in neue Elektrizitätsspeicher und auf die Verbesserung der wirtschaftlichen Situation von bestehenden aber erweiterten Pumpspeichern. Sie besteht in der Befreiung von neuen Stromspeichern und bestehenden aber erweiterten Pumpspeichern von der Zahlung von Netznutzungsentgelten für den Strombezug. Durch die Novellierung des EnWG in 2011 sind neue oder vergrößerte Anlagen für 20 bzw. 10 Jahre von der Zahlung von Netznutzungsentgelten befreit. Seit 2012 sind Pumpspeicherkraftwerke zudem auch von der Zahlung der EEG-Umlage befreit und müssen ebenso keine Stromsteuer entrichten.

Mit der Befreiung erweiterter Speicher von Netznutzungsentgelten wurde ein erster Anreiz geschaffen, die Repower-Potenziale bestehender Pumpspeicher zu heben. Hierzu liegen der BNetzA sieben Anträge vor. Ob dieser Anreiz in seiner Wirksamkeit ausreichend ist, um Investitionen in neue Speicherkraftwerke anzureizen, ist ungewiss, da zusätzlich zu Netzentgelten, der EEG-Umlage und der Stromsteuer v. a. auch die potenziellen Erlöse am Großhandelsmarkt wie auch die möglichen Erträge aus einem denkbaren Kapazitätsmarkt eine Rolle spielen. Bei hypothetischer Bewilligung aller vorliegender Befreiungsanträge entsteht für einen mittleren Haushalt eine Mehrbelastung von 50 ct/a bis zu mehreren €/a.

Die Höhe der durch EEG-Umlagen- und Stromsteuerbefreiung für übrige Stromverbraucher entstehende Mehrbelastung kann aufgrund der fehlenden Daten nur überschlägig ermittelt werden. Diese kann den durch die Befreiung von Netzentgelten ermittelten Betrag jedoch übersteigen.

Hintergrund

Speicher sind ein wichtiger Bestandteil des Elektrizitätssystems. Das Erfordernis zur Speicherung von Elektrizität resultiert im Allgemeinen aus Differenzen zwischen Verbrauch und Erzeugung, soweit diese nicht anderweitig besser in Übereinstimmung gebracht werden können. Zentral im Rahmen der Energiewende ist hierbei ein möglichst kosteneffizientes Stromsystem, welches flexibel auf sich verändernde Angebots- und Nachfragesituationen reagieren kann. Ohne ausreichende Speicherkapazitäten ist die Umstellung auf eine weit überwiegend von fluktuierenden erneuerbaren Energien geprägte Energieversorgung nicht möglich. In Zeiten niedriger Nachfrage und starker Einspeisung Erneuerbarer muss es dann möglich sein, überschüssige elektrische Energie zumindest teilweise einzuspeichern.

Da elektrische Energie kaum direkt speicherbar ist, findet bei der indirekten Speicherung während des Einspeichervorgangs eine Umwandlung in eine andere Energieform statt. Dieser Umwandlungsprozess wird während des Ausspeichervorgangs wieder in umgekehrter Reihenfolge vorgenommen. Sowohl Einspeicherung als auch Ausspeicherung sind bei der indirekten Elektrizitätsspeicherung mit Energieverlusten verbunden.

Unter den zur Verfügung stehenden Speichertechnologien für die direkte und indirekte Speicherung von Elektrizität sind *Pumpspeicherkraftwerke* die am längsten erprobte Methode zur möglichst verlustarmen indirekten Stromspeicherung. Weitere Speichertechnologien sind *Druckluftspeicherkraftwerke*⁹, *Schwungradspeicher*, *Batteriesysteme*, Systeme mit *Wasserelektrolyse* und *Methanisierung* im Bereich der indirekten Elektrizitätsspeicherung und *supraleitende Spulen*¹⁰ wie auch *Kondensatoren* im Bereich der direkten Elektrizitätsspeicherung.

Pumpspeicher wurden und werden in der klassischen Anwendung im Wälzbetrieb eingesetzt. In Stunden niedriger Nachfrage und ebenfalls niedriger Großhandelspreise, v. a. nachts, wird Energie eingespeichert um diese in Stunden hoher Nachfrage und höherer Preise, v. a. zur Mittagszeit wie auch abends, wieder ausgespeichert.

Zudem unterstützen Pumpspeicher sowohl als Verbraucher als auch als Erzeuger die Netzstabilität hinsichtlich der Leistungs-Frequenz- als auch der Spannungs-Blindleistungs-Regelung. Durch die während des Betriebs in den rotierenden Schwungmassen enthaltene kinetische Energie wird in Form von Momentanreserve die Versorgung unmittelbar unterstützt (dena 2014a). Durch die Teilnahme am Regelenergiemarkt stellen die vorhandenen Pumpspeicher Regelleistung und ggf. -energie bereit. Mit vergleichsweise kurzen Anfahrzeiten¹¹ sind Pumpspeicher geeignet für den Lastfolgebetrieb. Zudem können Pumpspeicher durch

⁹ Druckluftspeicherkraftwerke: CAES; Compressed Air Energy Storage

¹⁰ Supraleitende magnetische Energiespeicher: SMES

¹¹ Z. B. in 60 Sekunden aus dem Stillstand in den Turbinen- oder Pumpbetrieb mit voller Leistung (ZfES 2012)

ihre Schwarzstartfähigkeit einen Beitrag zum Versorgungswiederaufbau nach einem Stromausfall leisten.

Aufgrund dieser Eigenschaften unterstützen insbesondere Pumpspeicher auch die Nutzung von dargebotsabhängiger fluktuierender Stromerzeugung v. a. aus Photovoltaik und Windkraft.

Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien treten jedoch Effekte auf, die sich negativ auf die wirtschaftliche Situation von Pumpspeichern auswirken. Z. B. ist am Großhandelsmarkt die Reduzierung der Preisspitzen in Mittagsstunden zu beobachten. Dies ist u. a. auf die Einspeisung aus Photovoltaik-Anlagen zurückzuführen, die gerade in den Mittagsstunden ihren höchsten Einspeisewert erreicht.

Durch diese Veränderungen der Preise am Großhandelsmarkt, auch aufgrund des Merit-Order-Effekts durch die vorrangige Einspeisung erneuerbarer Energien, haben sich die von Speicheranlagenbetreibern abschöpfbaren Margen zur Deckung von Investitions- und fixen Betriebskosten verringert. Die wirtschaftliche Situation bestehender Speicher hat sich verschlechtert und mögliche Investitionen in neue Elektrizitätsspeicher werden weniger attraktiv.

Die hier zu evaluierende Maßnahme zielt auf die Anreizung von Investitionen in neue Elektrizitätsspeicher und auf die Verbesserung der wirtschaftlichen Situation von bestehenden aber erweiterten Pumpspeichern¹², deren Leistung oder Speicherkapazität vergrößert wurden oder werden. Umgesetzt wurde die Maßnahme, indem neue Speicher und modernisierte oder erweiterte Pumpspeicher von der Zahlung von Netznutzungsentgelten für den Strombezug befreit wurden¹³.

Installierte Stromspeicheranlagen

Unter den zur Verfügung stehenden Speichertechnologien für die Speicherung von Elektrizität sind Pumpspeicherkraftwerke die am längsten erprobte (dena 2014d). Die installierte Brutto-Turbinierleistung von Pumpspeicherkraftwerken mit Anschluss an das deutsche Stromnetz¹⁴ hat sich in den vergangenen Jahren kaum verändert. Im Jahr 2012 waren insgesamt 9,2 GW Leistung installiert, von denen 6,4 GW tatsächlich in Deutschland und davon wiederum 2,4 GW südlich der Main-Linie installiert waren. In Österreich waren 2012 mit 1,8 GW und in Luxemburg mit 1,1 GW deutliche geringere Pumpspeicherleistungen, die für Deutschland nutzbar sind, installiert (BMWi 2014a und BNetzA 2014). Pumpspeicher stellen in Deutschland ca. 95 % der Leistung großer netzgekoppelter Stromspeicher dar (Hanning 2009).

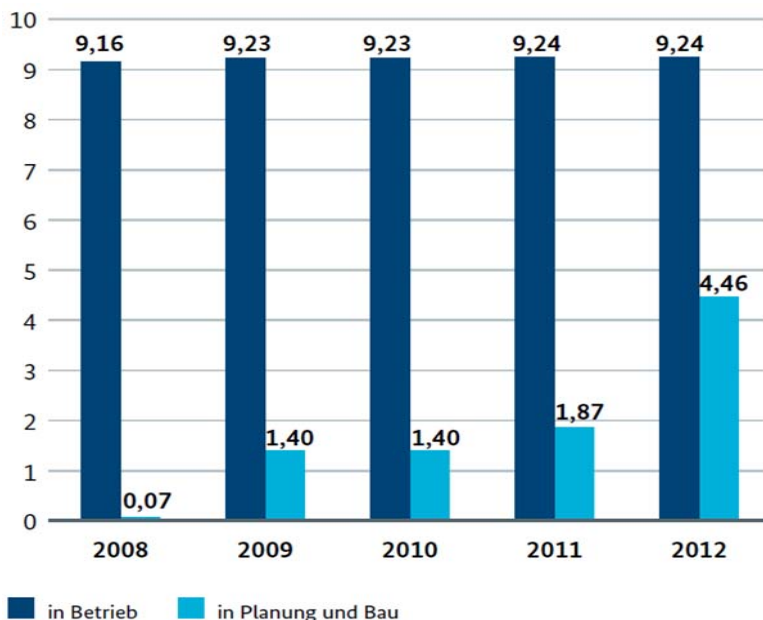
¹² Die Netzentgeltbefreiung bei Modernisierung/Erweiterung gilt laut § 118 Abs. 6 Satz2 nur für Pumpspeicherkraftwerke.

¹³ Im Zusammenhang mit dieser Maßnahme sind ebenso die Befreiung der Speicher von der Zahlung der EEG-Umlage und von der Zahlung der Stromsteuer zu nennen.

¹⁴ Unter deutsches Stromnetz wird hier das Stromnetz in Deutschland und Teile Österreichs und Luxemburgs verstanden, die innerhalb der TransnetBW- bzw. Amprion-Regelzone liegen (BMWi 2014a).

Zwischen 2008 und Ende 2012 wurde die installierte Pumpspeicherleistung um lediglich rund 80 MW erhöht (Abbildung 28): durch den Zubau von *Kopswerk II* mit einer Turbinenleistung von 525 MW sowie durch die Inbetriebnahme des neuen Maschinensatzes im *Rodundwerk II* mit einer Turbinenleistung von 295 MW. Zuvor war im *Rodundwerk II* eine Turbinenleistung von 276 MW vorhanden – es handelt sich somit um eine Steigerung der Turbinierleistung von 6,9 %. Beide Anlagen stehen im österreichischen Bundesland Vorarlberg und sind damit an das Netz der TransnetBW-Regelzone angeschlossen. Der Austausch des Maschinensatzes im *Rodundwerk II* war aufgrund eines Schadensfalls im Jahr 2009 notwendig (Illwerke 2014).

Abbildung 28: Installierte, in Planung und im Bau befindliche Pumpspeicherleistungen (BMwi 2014a)



Quelle: Bundesnetzagentur

2012 befand sich eine neue 200 MW-Anlage im Bau, bei der es sich im Vergleich mit der BNetzA-Kraftwerksliste und nach Auskunft der BNetzA um einen weiteren Maschinensatz¹⁵ am Pumpspeicherstandort Vianden in Luxemburg handelt. Darüber hinaus befanden sich in 2012 weitere Pumpspeicher mit einer Leistung von insgesamt 4,3 GW in Planung. Das geplante und zurzeit im Genehmigungsverfahren befindliche Werk in Atdorf hat dabei einen Anteil von 1,4 GW¹⁶.

¹⁵ Dabei handelt es sich um einen Maschinensatz, bestehend aus einer Turbine und einer Pumpe, deren jeweils im Bereich um 200 MW liegt. Telefonat mit Herrn Westphal, Abt. 603, BNetzA.

¹⁶ Entsprechend geht der von der BNetzA genehmigte Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan 2014 von einer Steigerung der Pumpspeicherleistung in Deutschland um 4,3 auf 10,7 GW bis 2034 aus (BNetzA 2013e).

Eine weitere in Deutschland verwendete Speichertechnologie ist die CAES-Technologie. Am Standort Huntorf ist ein Druckluftspeicher-Gasturbinen-Kraftwerk in Betrieb, dessen Ausspeicherleistung nach einer Erhöhung in 2006 321 MW beträgt.

Des Weiteren sind einige Pilot- und Testanlagen zur Wasserelektrolyse und Methanisierung nach dem Power-to-Gas-Prinzip mit einer Leistung von mindestens 25 MW installiert¹⁷.

Einflüsse auf die Wirtschaftlichkeit von Speichern

Da der größte Anteil der Speicherleistung in Deutschland auf Pumpspeicher zurückgeht, werden diese hier in den Fokus gestellt. In der Regel befinden sich die Pumpspeicher im Turbinenbetrieb, also im Status der Elektrizitätserzeugung, wenn sich am Day-Ahead- oder am Intraday-Markt „hohe“ Preise ergeben. Sie befinden sich in der Regel im Pumpbetrieb, also im Status des Elektrizitätsverbrauchs, wenn sich „niedrige“ Preise ergeben. Die Unterschiede zwischen diesen Preisen innerhalb eines Speicherzyklus über alle Speicherzyklen betrachtet, sind ein wesentlicher Indikator für die Erlöse, die ein Speicher erwirtschaften kann. Folglich verfolgt ein Betreiber von Pumpspeichern das Ziel, bei der Vermarktung am Spotmarkt für Strombezug und -lieferung möglichst große Preisdifferenzen zu realisieren.

Durch den Ausbau erneuerbarer Energien und deren Vermarktung am Spotmarkt verringern sich jedoch die tatsächlich auftretenden Preisdifferenzen. Bereits heute ist eine nicht unerhebliche Durchdringung mit erneuerbaren Energien zu beobachten. In Zukunft wird insbesondere bei weiter sinkender Residuallast¹⁸ der Bedarf an Flexibilität, zu der auch die Stromspeicherung zählt, weiter ansteigen¹⁹. Pumpspeicher stehen auf dem Elektrizitätsgroßhandelsmarkt in Konkurrenz sowohl zu konventionellen Kraftwerken was die Stromlastdeckung betrifft als auch hinsichtlich der Integration erneuerbarer Energien zu weiteren Flexibilisierungsoptionen, wie z. B. weiteren Speichertechnologien, dem Lastmanagement oder zukünftig womöglich auch der Power-to-Gas-Technologie²⁰. Aufgrund des oben erläuterten Beitrags von Pumpspeicherkraftwerken zur Versorgungssicherheit ist es sinnvoll, die Rahmenbedingungen für die bereits bewährte Pumpspeichertechnologie so zu gestalten, dass bestehende Anlagen im

¹⁷ Hierfür stellen z. B. die Deutsche Netzagentur (dena) und der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) Informationen zur Verfügung (dena 2014c und DVGW 2014). Jedoch ist hier nicht garantiert, dass alle Pilot- und Testanlagen erfasst werden.

¹⁸ Residuallast = Nachfragelast – Einspeisung erneuerbarer Energien = durch konventionelle Erzeugungsanlagen und Speicher bereitzustellende Energie. Ein negatives Vorzeichen der residualen Last besagt folglich, dass die aus erneuerbaren Energien bereitgestellte elektrische Energie größer als die von allen Verbrauchern nachgefragte elektrische Energie ist und somit Überschussenergie vorliegt. Diese kann z. B. exportiert und/oder gespeichert werden. Weitere Optionen sind z. B. die zeitlich begrenzte Verschiebung der Last durch Demand Side Management oder auch die zweitweise Abregelung von erneuerbarer Erzeugung im Rahmen eines Einspeisemanagements.

¹⁹ Verschiedene Studien gehen bei weiterem Ausbau der erneuerbaren Energien von einem erhöhten Speicherbedarf aus, z. B. (IWES 2010), (TAB 2008), (Prognos 2012), (VDE 2012), (ZfES 2012).

²⁰ Inwiefern Power-to-Gas-Anlagen in eventueller Verbindung mit einer nachgelagerten Stromerzeugung aus dem synthetisierten Gas in der Zukunft tatsächlich ökonomisch sinnvolle Alternativen zu bestehenden und bewährten Pumpspeicherkraftwerken sein können, hängt stark von der Weiterentwicklung der Technologie ab. Womöglich werden Power-to-Gas-Anwendungen ggf. eher für längerfristige saisonale Speicherzyklen in Frage kommen.

Markt bleiben und eine Stilllegung aus ökonomischen Gründen und damit auch ein Ausbleiben des wichtigen Versorgungssicherheitsbeitrags heute und in Zukunft vermieden wird.

Durch eine vollständige Netzentgeltbefreiung für bestehende Speicher, die zum Teil durch individuelle Netzentgelte auch heute schon gegeben ist²¹, würden die Zahlungen bei „niedrigen“ Preisen für den bezogenen Strom im Pumpbetrieb noch etwas niedriger, also die Preisdifferenzen und damit die möglichen Erlöse wiederum etwas größer. Für den Wieder-Verkauf des eingespeicherten Stroms würde ein Betreiber von Pumpspeichern wohl aber dennoch nicht im gleichen Maß verminderte „hohe“ Preise akzeptieren, sondern weiterhin versuchen, den Strom zu möglichst hohen Preisen wieder zu verkaufen. Insofern ergibt sich durch diese Maßnahme eine tendenzielle Erhöhung der möglichen Erlöse für Betreiber von neuen oder erweiterten Pumpspeichern – mit dem Ziel, ausreichend große Erlöse für die Erwirtschaftung der Investitionskosten in einem angemessenen Zeitraum zu ermöglichen.

Zur möglichst umfänglichen Integration fluktuierender erneuerbarer Elektrizitätserzeugung stellen Speichertechnologien eine nutzbare und zum Teil bewährte Option dar. Durch die vermehrt hohen Flexibilitätsanforderungen an konventionelle Erzeugungsanlagen ist eine Verschiebung der Kapazitäten in Richtung flexiblerer Kraftwerke zu erwarten. Durch größere Leistungsänderungsgeschwindigkeiten und die Verringerung der Mindesterzeugungsleistung konventioneller Kraftwerke können diese einen entsprechend größeren Beitrag zur Deckung der Residuallast bei hohen Anteilen fluktuierender dargebotsabhängiger Erzeugung und auch zum Abfahren steiler Residuallastgradienten leisten. Hierdurch wird die Notwendigkeit zur Speicherung elektrischer Energie tendenziell vermindert.

Neben der Vermarktung der Pumpspeicher am Spotmarkt bietet sich die Teilnahme am Regenergiemarkt an und dadurch eine weitere Option zur Erwirtschaftung von Erlösen. Am Regenergiemarkt wird die Leistungsvorhaltung als auch der bedarfsweise durch die Übertragungsnetzbetreiber geregelte Einsatz dieser Leistung zur Stromproduktion vergütet. Die am Regenergiemarkt vorgehaltene Leistung kann jedoch nicht gleichzeitig am Spotmarkt angeboten werden. Folglich besteht hier jeweils eine Opportunität für die Betreiber von Speicheranlagen.

Allerdings könnte zukünftig der Regenergiebedarf durch verbesserte Einspeiseprognosen für erneuerbare Energien, den vermehrten Ausgleich von Fehlern dieser Prognosen am Intraday-Markt, die verbesserte Koordinierung der Übertragungsnetzbetreiber bei der Regenergiebeschaffung²², den vermehrten Teillast-Betrieb konventioneller Kraftwerke, eine Vergrößerung des Marktgebiets und den steigenden Anteil flexiblerer Kraftwerke verringert werden. Zu-

²¹ Bereits heute profitieren bestehende Pumpspeicher von sog. individuellen Netzentgelten gem. § 19 Abs. 2 StromNEV. Danach können bestehenden Pumpspeichern bis zu 80% der Netzentgelte bei netzdienlichem Verhalten erlassen werden.

²² Siehe hierzu auch Netzregelverbund (NRV) bzw. International Grid Control Cooperation (IGCC) (ÜNB 2014 und Zolotarev 2009)

dem könnte sich die Konkurrenz am Regelenergiemarkt durch die Verringerung der Mindestangebotsgröße und die steigende Anbieteranzahl am Regelenergiemarkt durch den Markteintritt erneuerbarer Energien vergrößern. Beides hätte teilweise negative Auswirkungen auf die Erlöspotenziale für Pumpspeicher am Regelenergiemarkt.

Die Fähigkeit Blindleistung bereitzustellen, stellt ebenfalls eine zusätzliche Erlösquelle für Pumpspeicherkraftwerke dar, ist aber finanziell von geringerer Bedeutung²³. Da der Blindleistungsbedarf voraussichtlich zukünftig nicht stark sinken, die Fähigkeit zur Bereitstellung von Blindleistung aus konventionellen Anlagen jedoch aufgrund der geringeren installierten Leistung dieser Anlagen vermindert wird, ist es denkbar, dass auch insbesondere Speicherkraftwerken hier weiterhin eine zentrale Rolle zukommt.

Die Investitionskosten für Pumpspeicher sind zudem unterschiedlich ausgeprägt in Abhängigkeit des betrachteten Projekts und damit auch in Abhängigkeit der Standortgegebenheiten, der zu installierenden Pump- und Turbinenleistungen und des Speichervolumens.

Die Wirtschaftlichkeit von Speichern hängt zusammengefasst maßgeblich von den Investitionskosten, den sich am Spotmarkt ergebenden Differenzen zu Zeiten zwischen Höchstpreisen (Auspeicherung) und Niedrigpreisen (Einspeicherung) und der Häufigkeit der Teilnahme und den erreichten Erlösen am Regelenergiemarkt ab.

Beschreibung der Maßnahme

Zur Durchführung der Energiewende mit einem stark wachsenden Anteil dargebotsabhängiger fluktuierender Elektrizitätserzeugung hat die Bundesregierung im Jahr 2012 ein 10-Punkte-Sofortprogramm beschlossen, welches mehrere Maßnahmen zur Beschleunigung des Umbaus des deutschen Elektrizitätssystems enthält (Bundesregierung 2011). Die Maßnahme, die hier betrachtet wird, ist die Befreiung von neuen Stromspeichern und bestehenden aber erweiterten Pumpspeichern von der Zahlung von Netznutzungsentgelten für den Strombezug. Mit dem Ziel, Anreize für den Neu- und Ausbau von Speicherkraftwerken zu schaffen, wurde das EnWG in 2011 novelliert, wonach neue oder vergrößerte Anlagen für 20 bzw. 10 Jahre von der Zahlung von Netznutzungsentgelten befreit sind. Seit 2012 sind Pumpspeicherkraftwerke zudem auch von der Zahlung der EEG-Umlage befreit und müssen ebenso keine Stromsteuer entrichten.

Die Befreiung von Speichern von der Zahlung von Netznutzungsentgelten für den Strombezug wird in § 118 Abs. 6 Sätze 1-6 EnWG geregelt. Dieser besagt, dass unter bestimmten

²³ Aufgrund der örtlichen Gebundenheit der Spannungshaltung ist hier ein marktbasierendes Verfahren nicht möglich. Die Vergütung der Blindleistungsbereitstellung ist zwischen Netz- und Anlagenbetreibern daher über bilaterale Verträge organisiert. Die Vergütungssätze je Mvarh orientieren sich dabei an den tatsächlichen Aufwendungen der Anlagenbetreiber und sind im Mittel deutlich geringer als EPEX-Spotpreise.

Voraussetzungen Pumpspeicherkraftwerke von Netznutzungsentgelten befreit sind (EnWG 2011):

- Neue Pumpspeicherkraftwerke sind für 20 Jahre ab Inbetriebnahme²⁴ von Netznutzungsentgelten befreit.
 - Pumpspeicherkraftwerke, deren ...
 - Ein- oder Ausspeicherleistung um mindestens 7,5 % erhöht oder deren ...
 - speicherbare Energiemenge um mindestens 5 % erhöht ...
- wurde, sind für 10 Jahre ab Inbetriebnahme von Netznutzungsentgelten befreit.

Die Voraussetzungen, die gemäß § 118 Abs. 6 EnWG erfüllt sein müssen, sind die folgenden:

1. Die Inbetriebnahme der neuen Anlage bzw. des neuen Maschinensatzes zur Leistungserhöhung bzw. des vergrößerten Speicherbeckens zur Erhöhung der maximalen Speichermenge muss zwischen dem 04.08.2011 und dem 03.08.2026 liegen.
2. Bei neuen Anlagen muss eine zeitlich verzögerte Wiedereinspeisung in dasselbe Netz erfolgen.
3. Bei erweiterten Anlagen muss es anhand von Prognosen offensichtlich sein, dass der Höchstlastbeitrag der Anlage erheblich von der zeitgleichen Jahreshöchstlast aller Entnahmen derselben Netz- oder Umspannebene abweicht, also ein nachweislich netzdienliches Verhalten vorliegt.

Die Voraussetzung unter 2) gilt gemäß § 118 Abs. 6 Satz 7 EnWG nicht für neue nach dem 04.08.2011 in Betrieb genommene Wasserelektrolyse-Anlagen mit optionaler Methanisierung. Dies ist unter der Annahme, dass das erzeugte Gas ins Gasnetz eingespeist und an anderer Stelle entweder zur Stromerzeugung oder für einen anderen Verwendungszweck wieder entnommen wird und daher die Nutzung fossilen Erdgases ersetzt, ein wesentlicher Punkt zur Förderung des Power-to-Gas-Prinzips. Allerdings ist an dieser Stelle im EnWG die Befreiung von Netznutzungsentgelten für erweiterte oder vergrößerte Wasserelektrolyse-Anlagen ausgeschlossen. Diese Power-to-Gas-Anlagen, die das erzeugte Gas ins Gasnetz einspeisen, sind zudem von der Zahlung von Entgelten für die Einspeisung in das Gasnetz befreit.

²⁴ Die Inbetriebnahme wird dem Zeitpunkt des erstmaligen Bezugs elektrischer Energie im Probetrieb nach Errichtung der Anlage bzw. nach Installation des neuen Maschinensatzes bzw. nach Erweiterung der maximalen Speichermenge gesetzt.

Ähnliches gilt generell für die Einspeisung elektrischer Energie in das Stromnetz: gemäß § 15 Abs. 1 StromNEV ist die Einspeisung elektrischer Energie von der Zahlung von Netzentgelten befreit (StromNEV 2005).

In Verbindung mit den oben genannten Entlastungen von Stromspeichern, ist die Befreiung von der Zahlung der EEG-Umlage für den Strombezug zu nennen: gemäß § 37 Abs. 4 EEG gilt, dass für Strom, der zum Zwecke der ausschließlichen Rückverstromung an einen Stromspeicher geliefert wird, keine EEG-Umlage zu zahlen ist (EEG 2012).

Zudem gilt gemäß § 9 Abs. 1 StromStG für Strom, der zur Stromerzeugung entnommen wird – respektive für die Entnahme von Strom, der in einem Speicher zwischengespeichert und später wieder abzüglich Verlusten ins Stromnetz eingespeist wird – die Befreiung von der Stromsteuer (StromStG 2005). Dies gilt gemäß § 9a Abs. 1 StromStG auch bei Stromentnahmen für Wasserelektrolyse-Anwendungen.

Evaluation der Wirksamkeit der Maßnahme

Die Maßnahme zielt darauf ab, Investitionen in neue Stromspeicher und in die Vergrößerung bestehender Pumpspeicherkraftwerke attraktiver zu gestalten. Im Rahmen dieser Evaluation sollen die nach Bekanntgabe der Netzentgeltbefreiung getroffenen Investitionsentscheidungen als ein Indikator für die Wirksamkeit der Maßnahme betrachtet werden. Aufgrund der hohen Diversität im Bereich der installierten Pumpspeicher und deren u. a. standortabhängigen Einflüsse auf Kosten und Betrieb ist es nicht Ziel dieser Evaluation, anhand beispielhafter Wirtschaftlichkeitsrechnungen den Einfluss der Netzentgeltbefreiung auf Renditen von Pumpspeichern zu ermitteln.

Nach Auskunft der Bundesnetzagentur liegen zurzeit Anträge von Pumpspeicherbetreibern auf Befreiung von der Zahlung von Netznutzungsentgelten für sieben konkrete Anlagen vor²⁵. Diese Anträge werden momentan von der Bundesnetzagentur geprüft. Ein Prüfergebnis liegt noch nicht vor. Dem IER Stuttgart liegen jedoch keine Angaben zu Kenndaten der entsprechenden Pumpspeicher vor²⁶. Laut BNetzA sind alle den genannten sieben Anträgen zugrunde liegenden Pumpspeicheranlagen aufgrund ihres netzdienlichen Verhaltens bereits heute nach § 19 Abs. 1 und 2 StromNEV (StromNEV 2005) vom allgemeinen Netzentgelt befreit und lediglich zur Zahlung von mindestens 20 % des vom jeweiligen Netzbetreiber veröffentlichten Netznutzungsentgelts verpflichtet^{21,25}.

²⁵ Telefonate mit Herrn Westphal (Referat 603), Herrn Wolfshohl (AG Stromspeicher) und Herrn Jonassen (BK4), alle BNetzA. Stand 21.05.2014.

²⁶ Aufgrund der niedrigen Anzahl der Anträge, wäre es laut BNetzA möglich, auf Basis der Daten unternehmensspezifische Informationen zu ermitteln. Da jedoch diese Daten wettbewerbsrelevant sind, wurde von Herrn Jonassen (BK4, BNetzA) nach Rücksprache mit Herrn Lüdtker-Handjery (Vorsitzender BK4, BNetzA) die Übermittlung der Daten an das IER versagt.

Die Leistungserhöhung im Rodundwerk II kann nicht unbedingt auf die Entgeltbefreiung zurückgeführt werden, da hier der Austausch des Maschinensatzes aufgrund eines Schadensfalls notwendig war. Laut BNetzA liegt für dieses Werk keine Vereinbarung zur Zahlung eines verminderten Netzentgelts vor²⁷.

Evaluation der Kosten der Maßnahme

Die Möglichkeit, dass bestehende Speicher lediglich ein Netznutzungsentgelt von 20 % des veröffentlichten Netzentgelts und damit ein signifikant niedrigeres Entgelt zu entrichten haben, ist einerseits eine bereits vorhandene Entlastung bestehender Speicher. Andererseits impliziert dies auch, dass der Umfang der Netzentgeltbefreiung nur diesem Anteil des veröffentlichten Netzentgelts entspricht und sich somit die tatsächliche Entlastung entsprechend geringer darstellt.

Dem IER liegen keine Daten zur Höhe der spezifischen Netznutzungsentgelte, um die die betreffenden 7 Anlagen befreit wurden, vor²⁶. Daher und aufgrund der fehlenden Daten für Leistung und Pumparbeit der betreffenden Anlagen wird in Tabelle 18 eine Abschätzung der Auswirkungen einer finanziellen Entlastung eines bzw. von sieben mittleren Pumpspeicherkraftwerken vollzogen. Die daraus resultierende Mehrbelastung für einen mittleren Haushalt mit einem Jahresstromverbrauch von 3500 kWh wird beispielhaft berechnet. Die verwendeten Informationen entstammen der BNetzA-Kraftwerksliste (BNetzA 2014g), dem Internetauftritt des Netzbetreibers 50Hertz GmbH (50Hertz 2014), in dessen Netzgebiet sowohl die größte Pumpspeicherleistung installiert ist als auch die höchsten Netznutzungsentgelte bestehen, sowie Angaben der AG Energiebilanzen (AGEB 2013a) zum Stromverbrauch als auch Angaben von (Statista 2014). Es wird davon ausgegangen, dass der aus der Entgeltberechnung ermittelte umzulegende Betrag gleichmäßig auf die gesamte Nettostromnachfrage in Deutschland verteilt wird. Abweichend davon kann z. B. von veröffentlichten Netznutzungsentgelten in anderen Regelzonen oder auch von einer Umlage auf nur einen Teil der deutschen Nettostromnachfrage ausgegangen werden. Bezüglich dieser und ebenso der weiteren getroffenen Annahmen bestehen folglich Unsicherheiten. Daher stellt die Abschätzung lediglich die Ermittlung einer Größenordnung der finanziellen Pumpspeicherentlastung bzw. der resultierenden Mehrbelastung für die übrigen Stromkunden dar. Entsprechend der dargestellten Annahmen ergibt sich eine Mehrbelastung von circa 50 ct pro Jahr und pro mittleren Haushalt. Je nach Variation der Annahmen in kann sich die Mehrbelastung auf einen einstelligen €-Betrag pro Jahr belaufen. Wird z. B. angenommen, dass der umzulegende Betrag lediglich zu einer Erhöhung der Netznutzungsentgelte in der Regelzone der 50Hertz GmbH und damit näherungsweise in den neuen Bundesländern führt, wird eine Mehrbelastung für einen mittleren Haushalt in diesem Gebiet von ca. 3,20 €/a berechnet.

²⁷ Im Zusammenhang mit dem Rodundwerk II und der im Bau befindlichen zusätzlichen Maschineneinheit am Standort Vianden stellt sich die Frage, ob im Ausland befindliche aber aus dem deutschen Netz beziehende und in selbiges einspeisende Speicherkraftwerke im Bereich der Gültigkeit des § 118 EnWG liegen. Entscheidend hierfür kann die tatsächliche Stelle der Stromentnahme sein.

Tabelle 18: Netznutzungsentgelte Pumpspeicher, Mehrbelastung mittlerer Haushalt

<u>Anlagendaten in 2013</u>		
Mittlere Psp-Leistung	211 MW	(BNetzA 2014g)
Gesamte Psp-Leistung	6,3 GW	(BNetzA 2014g)
Pumparbeit	7,8 TWh/a	(AGEB 2013a)
Pumpstunden	1238 h/a	= Pumparbeit / Gesamte Psp-Leistung
Strombezug eines mittleren Psp	261.218.000 kWh/a	= Mittlere PSP-Leistung * Pumpstunden
<u>Netznutzungsentgelt für einzelnen Pumpspeicher beispielhaft in 50Hertz-Regelzone</u>		
Veröffentlichtes Nne 50Hertz HöS, T < 2.500 h/a		
Arbeitspreis	1,92 ct/kWh	(50Hertz 2014)
Leistungspreis	7,27 €/kWa	(50Hertz 2014)
Verhandeltes Nne 50Hertz HöS, Annahme: 20 % des veröffentlichten Nne		
Arbeitspreis	0,38 ct/kWh	Annahme
Leistungspreis	1,45 €/kWa	Annahme
Netznutzungsentgelt	1.309.871 €/a	= Strombezug * verhandeltes Arbeitspreis + Leistung * verhandelter Leistungspreis
Äquivalentes Nne der 50Hertz	0,50 ct/kWh	= Nne / Strombezug
<u>Hochrechnung auf aktuell vorliegende Antragsituation</u>		
Anzahl Anträge Nne-Befreiung	7 -	Antragseingang bei BNetzA
Strombezug	1.828.526.000 kWh/a	= Strombezug einz. PSP * Antragsanzahl
Nne-Summe	9.169.098 €/a	= Nne * Anzahl Anträge Nne-Befreiung
<u>Netznutzungsentgelte in Deutschland 2013</u>		
Äquivalentes Nne für Industrie	1,79 ct/kWh	(Statista 2014)
Äquivalentes Nne für GHD + öffentl.	5,61 ct/kWh	(Statista 2014)
Äquivalentes Nne für Haushalte	6,52 ct/kWh	(Statista 2014)
<u>Erhöhung des spezifischen Netznutzungsentgelts für Letztverbraucher 2013</u>		
Nettostromverbrauch Industrie	240.900.000.000 kWh/a	(AGEB 2013a)
Nettostromverbrauch GHD + öffentliche Einrichtungen + Verkehr + Landwirtschaft	148.600.000.000 kWh/a	(AGEB 2013a)
Nettostromverbrauch Haushalte	138.400.000.000 kWh/a	(AGEB 2013a)
Pumpstromverbrauch	7.800.000.000 kWh/a	(AGEB 2013a)
Nettostromverbrauch gesamt + Pumpstrom	535.700.000.000 kWh/a	(AGEB 2013a)
Nne gesamt	21.700.174.000 €/a	= Nachfrage * äquivalentes NNe für versch. Sektoren
Verminderte Nne-relevante Nachfrage	533.871.474.000 kWh/a	= Nettostromverbrauch + Pumpstromverbr. - Strombezug entspr. BNetzA-Anträge
Spezifisches Nne bei Nichtbewilligung der Anträge	4,0508 ct/kWh	= (Nettostromverbrauch + Pumpstromverbr.) / Nne gesamt
Spezifisches Nne bei Bewilligung der Anträge	4,0647 ct/kWh	= Verminderte Nne-relevante Nachfrage / Nne gesamt
Erhöhung des spezifischen Nne	0,0139 ct/kWh	= Spezifisches Nne bei Nichtbewilligung - Spezifisches Nne bei Bewilligung
<u>Mehrbelastung für 3500 kWh-Haushalt</u>		
Jahresstromverbrauch	3500 kWh	
Mehrbelastung durch erhöhtes Nne	0,49 €/a	= Jahresstromverbrauch * Erhöhung spezifisches Nne

Ein wesentlicher Aspekt bei der Betrachtung der Wirksamkeit der Entgeltentlastung ist, ob die Investitionskosten für ein bestehendes Pumpspeicherkraftwerk bereits abgeschrieben sind. Durch den hohen Zeit- und Kapitalaufwand für Planung und Zulassung²⁸ wie auch Errichtung eines Pumpspeichers und der vergleichsweise langen Amortisationszeit ist es denkbar, dass Teile des heutigen Pumpspeicherportfolios noch nicht vollständig abgeschrieben sind. Insbesondere für diese Anlagen bringt die Maßnahme eine wirksame Verbesserung der wirtschaftlichen Situation mit sich. Wohingegen sich die Situation bei bereits abgeschriebenen Anlagen weniger kritisch darstellt und damit die Wirksamkeit der Maßnahme weniger deutlich ausfällt. Daher ist der Anreiz zur Erweiterung entweder der Pump-/Turbinierleistung oder der Speicherkapazität bei noch nicht abgeschriebenen und damit neueren Anlagen größer als bei bereits länger existierenden und schon amortisierten Anlagen.

Aufgrund der bereits bestehenden Aufgabe der BNetzA, die Anträge für verminderte Netzentgelte entsprechend der Regelung in § 19 StromNEV entgegenzunehmen und der Ähnlichkeit der Anträge entsprechend der hier beschriebenen Maßnahme zur vollständigen Entgeltbefreiung ist der institutionelle Mehraufwand für Personal und Verwaltung mit vernachlässigbaren Kosten verbunden und wird daher nicht weiter aufgeführt.

Für die Befreiung der Speicheranlagen von der Zahlung der EEG-Umlage gemäß § 37 Abs. 4 EEG (EEG 2012) sind mit Stand 01.01.2012 165.000 € Kosten pro Jahr angefallen, die auf 1800 Fälle zurückzuführen sind (WebSKM 2014). Dies entspricht nach Umrechnung mit der für 2011 festgelegten EEG-Umlage in Höhe von 3,53 ct/kWh einem am gesamten Pumpstrom im Jahr 2011²⁹ gemessenen geringen Strombezug von 4,67 GWh. Mit der Annahme des gleichbleibenden EEG-Umlagenbefreiten Strombezugs aber einer bis 2014 auf 6,23 ct/kWh angestiegenen EEG-Umlage würden für die gleiche Speicherentlastung Kosten in Höhe von 290.000 € entstehen. Bei Befreiung des gesamten für 2014 angenommenen Pumpstrombezugs von 7,8 TWh mit Berücksichtigung der EEG-Umlage für 2014 von 6,23 ct/kWh würde ein maximal umzulegender Betrag von 486 Mio. €/a entstehen. Daher sind die auf die übrigen Stromkunden umzulegenden Kosten für eine mögliche vollständige Netzentgeltbefreiung von Speicherkraftwerken eher gering im Vergleich zur Mehrbelastung durch die EEG-Umlagenbefreiung. Ebenso deutlich wird, dass durch die Befreiung des Pumpstrombezugs eine weitere finanzstarke Befreiung von Speicherkraftwerken möglich ist. Aufgrund fehlender Informationen kann die tatsächlich vorliegende EEG-Umlagenbefreiung jedoch nicht beziffert werden.

Für die Forschungsförderung aufgewandte finanzielle Mittel sind der Maßnahme zur Befreiung von Netzentgelten nicht zu zuordnen. Jedoch steht z. B. die Förderinitiative „Energiespeicher“ in Verbindung mit der Ermittlung der zukünftigen Notwendigkeit und Rentabilität der Stromspeicherung. Die bewilligten Mittel für die Förderinitiativen „Energiespeicher“ und frühere Maßnahmen mit Stand Juni 2012 sind in Tabelle 19 aufgelistet.

²⁸ Vergleiche hierzu auch (Schütte/Preuß 2012).

²⁹ Pumpstrombezug 2011: 7,8 TWh (AGEB 2013a)

Tabelle 19: Bewilligte Mittel für die Förderinitiativen „Energiespeicher“ und frühere Maßnahmen³⁰

Bewilligungszeitraum*	2012	2013	2014	2015
Bewilligte Mittel**	36,7	32,7	21,5	11,3

* Stand Juni 2012

** in Mio. €

Fazit zur Maßnahme

Mit der Befreiung erweiterter Speicher von Netznutzungsentgelten wurde ein erster Anreiz geschaffen, die Repower-Potenziale bestehender Pumpspeicher zu heben. Die sieben der BNetzA vorliegenden Anträge auf Befreiung von Netznutzungsentgelten sind ein Indiz hierfür. Ob dieser Anreiz in seiner Wirksamkeit ausreichend ist, um Investitionen in neue Speicherkraftwerke anzureizen, ist ungewiss. Da hier nicht nur die Befreiung von Entgelten und der EEG-Umlage, sondern v. a. auch die potenziellen Erlöse am Großhandelsmarkt wie auch die möglichen Erträge aus einem denkbaren Kapazitätsmarkt eine Rolle spielen, wird hier keine quantitative Abschätzung des Anreizes für den Speicherzubau vorgenommen. Der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien und die Entwicklung der Stromgroßhandelspreise sind in ihren Auswirkungen auf Speicher aufmerksam zu beobachten.

Die bereits vorhandene Befreiung von Pumpspeichern von der Stromsteuer wie auch die Befreiung von Stromspeichern von der EEG-Umlage sind in Verbindung mit der Maßnahme der Netzentgeltbefreiung als weitere Entlastungen für Speicherkraftwerke zu betrachten. Die Höhe der hierdurch für übrige Stromverbraucher entstehenden Mehrkosten können aufgrund der fehlenden Daten nicht exakt ermittelt werden, können gemäß der oben beschriebenen Abschätzung jedoch dem Umlage-Betrag, der durch die Netzentgeltbefreiung von Speichern entsteht, ähnlich sein bzw. diesen übersteigen. Daher sollten bei der zukünftigen Evaluation von finanziellen Entlastungen für Speicher stets sämtliche Entlastungen gemeinsam betrachtet werden.

Wenn, wie aufgrund einiger Studien zu erwarten, Pumpspeicher- bzw. allgemein Speicherkraftwerke zukünftig zunehmend Aufgaben zur Integration der erneuerbaren Energien übernehmen, stellt sich die Frage, ob bestehende Speicher weiterhin bzgl. Netznutzungsentgelten Letztverbrauchern rechtlich gleichgestellt werden sollten.³¹ Dabei ist allerdings zu prüfen, inwieweit andere Speicher- und Flexibilitätsoptionen ebenfalls einen Beitrag zur Integration erneuerbarer Energien leisten können und somit die gleiche rechtliche Einordnung anzustreben ist. Das langfristige Ziel sollte dabei die Etablierung einer möglichst kosteneffizienten und technisch effektiven Kombination der zur Verfügung stehenden Speicher- und Flexibilisie-

³⁰ (Deutscher Bundestag 2012b)

³¹ Vgl. hierzu auch (Thomas/Altrock 2013) und (dena 2014b).

rungsoptionen sein. Insofern sind die Anreize dieser Optionen technologie-neutral zu gestalten mit gleichzeitiger Berücksichtigung der jeweiligen Beiträge zu Versorgungssicherheit, Netzstabilität und des systemdienlichen Verhaltens.

Es ist zu prüfen, ob der rechtliche Rahmen der Stromspeicherung weiter an den jeweils aktuellen Bedarf an Speichertechnologien anzupassen und weiterzuentwickeln ist (Müller 2012). Dabei ist auch zu untersuchen, wie ein einheitlicher Rechtsrahmen für heute und ggf. zukünftig zur Verfügung stehende weitere Speichertechnologien und Flexibilisierungsoptionen, wie z. B. das Lastmanagement, Power-to-Heat- und Power-to-Gas-Konzepte, erreicht werden kann.

Speicherkraftwerke können ähnlich wie konventionelle Erzeugungstechnologien wesentliche Beiträge zur Versorgungssicherheit leisten – auch und insbesondere in einem Energiesystem mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien zur Gewährleistung der Übereinstimmung von dargebotsabhängiger Erzeugung mit der Nachfrage – und können die Stabilität des Netzbetriebs, z. B. durch die Bereitstellung von Momentanreserve, Regel- und Blindleistung, unterstützen. Daher sollten Speicher bei der eventuellen Einführung von Kapazitätsmechanismen gleichberechtigt zu anderen Kraftwerkstechnologien berücksichtigt werden.

Ergänzend hierzu, z. B. in Anlehnung an den Netzentwicklungsplan und in Fortführung der Erstellung konzeptioneller Ansätze im Rahmen von Forschungsprogrammen, kann die engere Verzahnung der Ermittlung des notwendigen Netzausbaus, des Bedarfs an Zu- und Ausbau von Speicheranlagen wie auch der sinnhaften Nutzung weiterer Flexibilisierungsoptionen³² in Verbindung mit der Nutzung flexiblerer konventioneller Kraftwerke einen Beitrag zur Ermittlung eines möglichst effizienten und kostenoptimalen Stromversorgungssystems sein.

³² Wie z. B. Last- und Einspeisemanagement oder auch Einbezug der Gas- und Wärmesektoren mittels Power-to-Gas- und Power-to-Heat-Konzepten.

4.8 KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“

Dem Wärmesektor kommt in Deutschland eine entscheidende Bedeutung bei der Erreichung der Energieeinspar- und Klimaschutzziele zu. Für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in Gebäuden wird etwa ein Drittel der gesamten Endenergie aufgewendet, weshalb Effizienzmaßnahmen in diesem Bereich eine zentrale Rolle spielen. Laut Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 soll der Endenergiebedarf für Wärme bis 2020 um 20 % sinken im Vergleich zum Jahr 2008. Bis zum Jahr 2050 soll der Primärenergiebedarf in Gebäuden um etwa 80 % gesenkt werden und der Gebäudebestand soll nahezu klimaneutral werden. Das bedeutet, dass Gebäude einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen sollen und dieser überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt werden soll.

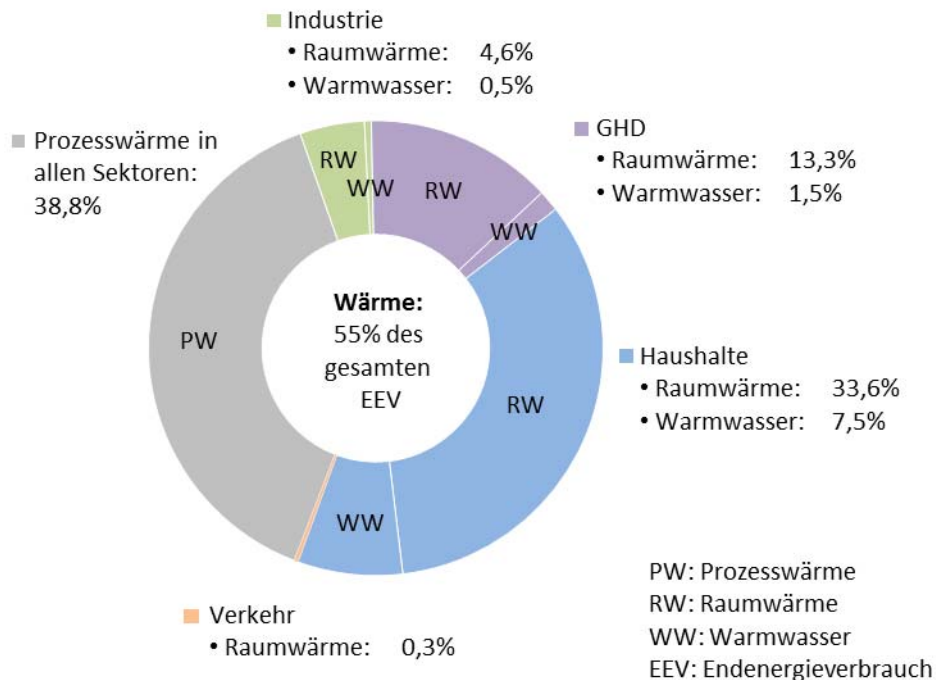
Eine zentrale Rolle zur Zielerreichung spielt die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden. Dabei sind Wohngebäude mit einem Anteil von 65 % des gesamten Endenergieverbrauchs für Raumwärme in Gebäuden von hoher Bedeutung. Die Sanierung von Wohngebäuden wird im Rahmen des KfW-Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ gefördert. Die Förderung besteht für energieeffiziente Einzelmaßnahmen oder umfassende Sanierungsmaßnahmen zu einem sogenannten KfW-Effizienzhaus. Sie erfolgt durch Investitionszuschüsse oder alternativ zinsgünstige Kredite, die zum Teil durch einen Tilgungszuschuss ergänzt werden können. So setzt die Förderung finanzielle Anreize für Immobilieneigentümer und Investoren und begrenzt die Belastungen für Mieter, Nutzer und Eigentümer. Zudem baut die mit der Förderung verbundene professionelle Energieberatung Informationsdefizite ab und erleichtert Eigentümern die Entscheidung für ein umfassendes Sanierungskonzept an ihren Gebäuden.

Im Jahr 2012 wurde durch die KfW-geförderten Sanierungen von Wohngebäuden eine jährliche Endenergieeinsparung von rund 6,2 PJ erreicht. Dies entspricht einer Reduktion des Endenergieverbrauchs der sanierten Gebäude um etwa 31 % gegenüber dem Zustand vor der Modernisierung. Bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Raumwärme in Wohngebäuden in 2012 entspricht die Einsparung einer Reduktion von rund 0,4 %. Über 90 % der Einsparungen gehen auf fossile Energieträger zurück. Aufgrund des hohen Importanteils bei diesen Energieträgern kann dadurch ein Beitrag zur Reduktion der Energieimportabhängigkeit geleistet werden.

Hintergrund

In Deutschland gehen etwa 55 % des gesamten Endenergieverbrauchs auf Wärmeeinwendungen zurück (Abbildung 29). Für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in Gebäuden wird etwa ein Drittel der gesamten Endenergie aufgewendet (AGEB 2013b). Der Bedeutung des Wärmesektors für den Energieverbrauch und die Emissionen von Treibhausgasen in Deutschland wird durch entsprechende Ziele und politische Maßnahmen Rechnung getragen.

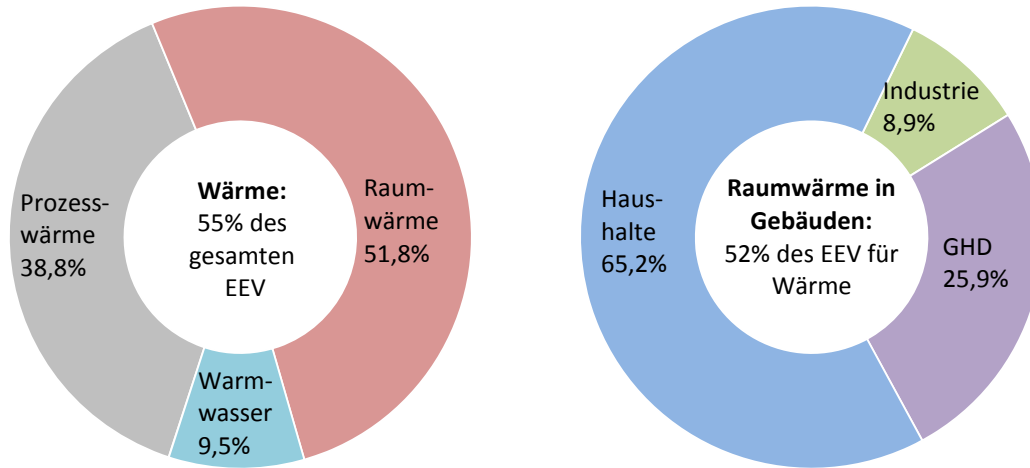
Abbildung 29: Aufteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) für Wärme nach Sektoren und Anwendungen für das Jahr 2012, Quelle: (AGEB 2013b)



So soll laut Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 der Endenergiebedarf für Wärme bis 2020 um 20 % sinken im Vergleich zum Jahr 2008. Bis zum Jahr 2050 soll der Primärenergiebedarf in Gebäuden um etwa 80 % gesenkt werden und der Gebäudebestand soll nahezu klimaneutral werden (BMW, BMU 2012). Das bedeutet, dass Gebäude einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen sollen und dieser überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt werden soll. Eine zentrale Rolle zur Zielerreichung spielt die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden. Rund zwei Drittel der deutschen Wohngebäude wurden vor 1979 (vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung) errichtet und weisen entsprechend geringere Wärmeschutzstandards auf (IWU 2011). Insgesamt verursachen Wohngebäude etwa 65 % des gesamten Endenergieverbrauchs für Raumwärme (Abbildung 30).

Maßnahmen zur Erreichung der Ziele umfassen gesetzliche Rahmenbedingungen, wie z. B. die Energieeinsparverordnung (EnEV), die u. a. den Energieausweis regelt, oder das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), und Fördermaßnahmen, wie z. B. dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm (KfW-Förderprogramme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren für Wohngebäude und Gebäude kommunaler und sozialer Einrichtungen). Das KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“ spielt dabei aufgrund der besonderen Bedeutung der Bestandsgebäude eine wichtige Rolle.

Abbildung 30: Aufteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) für Wärme nach Anwendungen (linke Graphik) und Aufteilung des EEV für Raumwärme in Gebäuden nach Sektoren (rechte Graphik) für das Jahr 2012, Quelle: (AGEB 2013b)



Eine finanzielle Förderung energetischer Sanierungen ist notwendig, um umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen (auch energetische Einzelmaßnahmen) zu erreichen, die weit über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen, sowie um Hemmnisse gegenüber energetischer Sanierungen abzubauen. So setzt die Förderung finanzielle Anreize für Immobilieneigentümer und Investoren und begrenzt die Belastungen für Mieter, Nutzer und Eigentümer. Zudem baut die mit der Förderung verbundene professionelle Energieberatung Informationsdefizite ab und erleichtert Eigentümern die Entscheidung für ein umfassendes Sanierungskonzept an ihren Gebäuden.

Beschreibung der Maßnahme

Die Bundesregierung setzt mit den aus dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm bei der KfW aufgelegten Förderprogrammen zum energieeffizienten Bauen und Sanieren Anreize für Haus- und Wohnungseigentümer, durch energieeffiziente Maßnahmen die energetische Qualität von Gebäuden zu erhöhen. Gefördert werden energieeffiziente Einzelmaßnahmen sowie umfassende Sanierungsmaßnahmen zu einem sogenannten KfW-Effizienzhaus, sowohl für Neubauten (Wohngebäude) als auch Gebäude im Bestand (Wohngebäude und Gebäude kommunaler und sozialer Einrichtungen). Die Förderung erfolgt durch Investitionszuschüsse oder alternativ zinsgünstige Kredite, die zum Teil einen Tilgungszuschuss enthalten können. Finanziert werden die Zuschüsse und verbilligten Kredite durch Bundesmittel aus dem Energie- und Klimafonds.

Maßnahmen bei Bestandswohngebäuden werden im Rahmen des KfW-Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ unterstützt. Dieses beinhaltet

- das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ 151 für Kredite für KfW-Effizienzhäuser,

- das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ 152 für Kredite für Einzelmaßnahmen und
- das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ 430 für Investitionszuschüsse für KfW-Effizienzhäuser oder Einzelmaßnahmen.

Die Kreditvariante (151 und 152) und die Zuschussvariante (430) zielen dabei auf dieselben Maßnahmen ab und stellen Alternativen der Förderung dar, d. h., sie sind nicht kombinierbar.

In der Kreditvariante wird für eine Laufzeit von 10 Jahren ein aus Bundesmitteln verbilligter Zinssatz festgesetzt. Zusätzlich wird bei Sanierung zu einem KfW-Effizienzhausstandard ein Teil der Darlehenssumme als Tilgungszuschuss erlassen. In der Zuschussvariante wird ein Zuschuss gewährt, der von der Maßnahme und der Anzahl der Wohneinheiten abhängig ist. Geförderte Einzelmaßnahmen sind bspw. Wärmedämmmaßnahmen der Außenwand oder des Daches, die Erneuerung der Fenster, der Einbau einer Lüftungsanlage oder die Erneuerung der Heizungsanlage. Die für gewisse Förderungen zu erreichenden KfW-Effizienzhausstandards basieren auf den Anforderungen für Neubauten nach der EnEV (sog. Referenzgebäude). So weist bspw. ein Gebäude mit dem Standard „KfW-Effizienzhaus 70“ einen Jahresprimärenergiebedarf von höchstens 70 % des Referenzgebäudes auf, das die EnEV-Anforderungen erfüllt. Für Neubauten werden die Förderniveaus Effizienzhaus 70, 55 und 40 gefördert, für Bestandsgebäude die Förderniveaus 115, 100, 85, 70 und 55. Sowohl bei Einzelmaßnahmen als auch bei KfW-Effizienzhausstandards werden damit nur Maßnahmen gefördert, die die gesetzlichen Anforderungen der EnEV weit übertreffen. Das Förderniveau „KfW-Effizienzhaus 55“ entspricht dem Weg zu einem sogenannten Niedrigstenergiegebäude (gemäß EU-Gebäuderichtlinie) und zur Erreichung des Ziels eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050. Um dieses Ziel zu erreichen, soll der Anteil der Sanierungen auf dieses Förderniveau in Zukunft weiter erhöht werden.

Voraussetzung für den Erhalt von Fördermitteln ist die Beauftragung eines Sachverständigen für Energieeffizienz zur Planung der Maßnahme. Die Angaben des Sachverständigen werden bei der Beantragung der Fördermittel (Kredit über das jeweilige Finanzinstitut, Zuschuss direkt bei der KfW) durch die KfW überprüft. Nach Durchführung der Maßnahmen ist eine Bestätigung über die sachgerechte Durchführung einzureichen.

Evaluation der Maßnahme

Im Folgenden sollen die durch das Programm „Energieeffizient Sanieren“ für Wohngebäude (KfW-Förderprogramme 151, 152 und 430) verursachten Kosten, Energieeinsparungen und Treibhausgasemissionseinsparungen analysiert werden, um die Wirkungen des Förderprogramms, dessen Zielerreichung und dessen Wirtschaftlichkeit zu bewerten. Die KfW lässt im Auftrag der Bundesregierung die Wirkungen ihrer Förderprogramme jährlich durch externe Forschungseinrichtungen untersuchen. Anhand schriftlicher Befragungen von Fördermittelempfängern (Kredit oder Zuschuss) werden die Fördereffekte der Programme analysiert. Basis

der Evaluation ist somit eine umfassende Datenbasis, die detaillierte technische Daten zu konkreten Förderfällen enthält.

Die Auswertung für das Jahr 2012 basiert auf insgesamt 1.457 Fragebögen (IWU, IFAM 2013). Dabei wurden die gesamten Förderfälle in Teilmengen (sog. Schichten) unterteilt, abhängig von der Anzahl der Wohneinheiten und der Unterteilung in Einzelmaßnahmen und Maßnahmen zur Erreichung eines KfW-Effizienzhausstandards. Die Hochrechnung erfolgte anschließend anhand der unterschiedlichen Schichten, wobei unterschiedliche Häufigkeiten der Schichten in der Stichprobe und in der KfW-Förderstatistik über unterschiedliche Hochrechnungsfaktoren berücksichtigt wurden (IWU, IFAM 2013). Analysiert wurden unter anderem die durch die geförderten Maßnahmen erzielte Endenergieeinsparung, die Primärenergieeinsparung, die Minderung der Treibhausgasemissionen sowie die Beschäftigungseffekte. Die wesentlichen Evaluationsindikatoren für die Jahre 2010 bis 2012 sind in Tabelle 20 zusammengefasst.

Zielerreichungskontrolle

Das Ziel des Programms „Energieeffizient Sanieren“ für Wohngebäude (KfW-Förderprogramme 151, 152 und 430) besteht in der Förderung von „Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Minderung des CO₂-Ausstoßes bei bestehenden Wohngebäuden. Die Förderung soll darüber hinaus die finanzielle Belastung durch die Investitions- und Heizkosten reduzieren und diese für den Nutzer langfristig kalkulierbarer machen.“ (KfW 2013). Es besteht keine konkrete Zielvorgabe für die Anzahl der geförderten Maßnahmen oder die Energieeinsparung für einen bestimmten Förderzeitraum, weshalb eine quantitative Aussage über die Zielerreichung nicht getroffen werden kann. Es kann lediglich konstatiert werden, dass die im Rahmen des Programms geförderten Maßnahmen zu Energieeinsparungen sowie zur Reduktion der Treibhausgasemissionen geführt haben (siehe Abschnitt „Wirkungskontrolle“) und dass die bereitgestellten Programmmittel in den Jahren 2010, 2011 und 2012 vollständig belegt waren.

Wirkungskontrolle

Das Kreditvolumen des KfW-Programms „Energieeffizient Sanieren“ lag 2012 bei rund 3,8 Mrd. Euro und das Zuschussvolumen bei 75 Mio. Euro. Das mit den Krediten und Zuschüssen verbundene energetisch relevante Investitionsvolumen betrug 5,4 Mrd. Euro (Tabelle 20). Insgesamt betrug das energetisch relevante Bauvolumen in Bestandswohngebäuden im Jahr 2012 rund 37,1 Mrd. Euro (BMWi 2014a).

Wie Tabelle 20 zeigt, wurden in den Jahren 2010 bis 2012 Mittel in unterschiedlicher Höhe bereitgestellt. Im Jahr 2010 erfolgte die höchste Inanspruchnahme der Mittel, gefolgt von einem starken Rückgang in 2011 und einem darauffolgenden Anstieg im Jahr 2012. Die Förderzusagen entwickelten sich dementsprechend und lagen bei 308.319 im Jahr 2010, 65.095 im Jahr 2011 und 91.330 im Jahr 2012.

Tabelle 20: Bewertung des Programms „Energieeffizient Sanieren“ für Wohngebäude für die Jahre 2010 bis 2012. Quelle: Auswertungen auf Basis von IWU, BEI 2011, IWU, BEI 2012, IEK 2012, IWU, IFAM 2013 und Angaben der KfW und des BMWi

		2010	2011	2012
Anzahl der Förderzusagen ^a		308.319	65.095	91.330
KfW-Effizienzhaus (Kredit)		18.616	11.266	12.203
Einzelmaßnahmen (Kredit)		39.374	25.426	41.685
KfW-Effizienzhaus (Zuschuss)		49.670 ^c	2.529	1.899
Einzelmaßnahmen (Zuschuss)			20.533	30.700
Sonderförderung ^b / Baubegleitung (Zuschuss)		200.659	5.341	4.843
Kreditvolumen	Mio. EUR	4.927	2.796	3.772
Zuschussvolumen	Mio. EUR	100	51	75
Investitionsvolumen (energetisch relevant)	Mio. EUR	6.919	3.853	5.405
Programmkosten ^d	Mio. EUR	1.131	625	788
Endenergieeinsparung	PJ/a	8,8	4,5	6,2
Endenergieeinsparung fossile Energieträger (Gas, Heizöl, Kohle)	PJ/a	8,5	4,2	5,8
Primärenergieeinsparung ^e	PJ/a	12,0	6,0	7,9
CO ₂ -Emissionseinsparung ^f	kt CO ₂ /a	757	392	498
THG-Emissionseinsparung ^g	kt CO _{2e} /a	847	457	576
CO ₂ -Vermeidungskosten	EUR/t CO ₂	49,8	53,1	52,7
CO ₂ -Fördereffizienz	kg CO ₂ /EUR	20,1	18,8	19,0
Endenergie-Fördereffizienz	GJ/EUR	0,23	0,22	0,24
Beschäftigungseffekt	Personenjahre	92.500	52.000	69.000

- ^a Inkl. Sonderförderung von Kleinmaßnahmen, wie z.B. hydraulischer Abgleich
- ^b Zum 31.08.2010 wurden wesentliche Teile des Programms eingestellt. Seit 01.09.2010 wird nur noch die Förderung der qualifizierten Baubegleitung innerhalb dieses Programms fortgeführt.
- ^c Investitionszuschuss: Zuschussförderung für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 130 (bis 30.06.2010), 115, 100, 85, 70, 55 sowie Zuschussförderung von Einzelmaßnahmen, die zum 31.08.2010 eingestellt wurde
- ^d Programmkosten: Kosten für Zinsverbilligung, Tilgungszuschüsse und Zuschüsse
- ^e Nicht-erneuerbare Primärenergie nach EnEV
- ^f In Deutschland emittiertes reines CO₂ (ohne in- und ausländische Vorketten) in Gebäuden und im Umwandlungssektor (Kraftwerke, Heizkraftwerke, Fernheizwerke)
- ^g Treibhausgase (THG) inkl. Vorketten für die Gewinnung, den Transport und die Umwandlung der Energieträger (inkl. Ausland)

Die jährlich erreichte Endenergieeinsparung von 6,2 PJ in 2012 (s. Tabelle 20) entspricht einer Reduktion des Endenergieverbrauchs der sanierten Gebäude um etwa 31 % gegenüber dem Zustand vor der Modernisierung (IWU, IFAM 2013). Bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Raumwärme in Wohngebäuden in 2012 entspricht die Einsparung einer Reduktion von rund 0,4 %. Über 90 % der Einsparungen gehen auf fossile Energieträger zurück. Aufgrund des hohen Importanteils bei diesen Energieträgern kann dadurch ein Beitrag zur Reduktion der Energieimportabhängigkeit geleistet werden.

Durch die Modernisierung konnten die Treibhausgasemissionen bei den sanierten Gebäuden im Jahr 2012 um rund 35 % reduziert werden (IWU, IFAM 2013). Diese Reduktion liegt damit leicht über der prozentualen Endenergieeinsparung. Grund hierfür ist, dass neben der Endenergieeinsparung auch ein Energieträgerwechsel hin zu kohlenstoffärmeren Energieträgern stattgefunden hat.

Die erzielten Energie- und Treibhausgasemissionseinsparungen weisen darauf hin, dass das Förderprogramm die gewünschte Wirkung erzielt hat.

Nicht intendierte Effekte

Nicht intendierte Effekte konnten nicht festgestellt werden.

Wirtschaftlichkeitskontrolle

Die in Tabelle 20 ausgewiesenen Programmkosten werden bewertet als Belastungen für den Staatshaushalt (Programmmittel aus dem Energie- und Klimafonds und dem Bundshaushalt) und setzen sich zusammen aus den Kosten für die Zuschüsse und Kosten für die Kreditförderung. Beim Kredit- und Zuschussprogramm ist der effektive Förderbetrag (d. h. der Subventionswert als Zuschuss oder Zinsverbilligung plus Tilgungszuschuss) identisch. Für den Staat entstehen somit identische Kosten. Die beiden Varianten (Kredit oder Zuschuss) werden angeboten, um den unterschiedlichen Präferenzen der Fördernehmer Rechnung zu tragen. Die in Tabelle 20 dargestellten CO₂-Vermeidungskosten ergeben sich aus den Programmkosten und den CO₂-Emissionseinsparungen über eine angenommene Lebensdauer von 30 Jahren und geben an, wie hoch die Kosten der Vermeidung einer Tonne CO₂ für den Staatshaushalt sind. Die CO₂-Fördereffizienz wird definiert als der Kehrwert der CO₂-Vermeidungskosten und drückt aus, welche Menge an CO₂ pro eingesetztem Euro vermieden werden kann. Entsprechend gibt die Endenergie-Fördereffizienz an, welche Menge Endenergie pro eingesetztem Euro vermieden werden kann. Diese Indikatoren berücksichtigen damit nicht die durch die Maßnahmen selbst entstandenen Kosten bei den Bauherren. Sie dienen lediglich zum Vergleich der Kosteneffizienz staatlicher Programme bezogen auf die Reduktion von CO₂-Emissionen.

Anzumerken ist, dass nachgelagerte Effekte der Investitionen, die zu Veränderungen bei staatlichen Einnahmen und Ausgaben führen, nicht berücksichtigt wurden. So werden etwa durch die Investitionen Mehreinnahmen durch bspw. höhere Umsatz- und Lohnsteuern gene-

riert. Können zusätzliche Arbeitsplätze durch die Programme geschaffen werden, ergeben sich darüber hinaus für den Staat Minderausgaben für Arbeitslosigkeit. Diese Aspekte werden in (IEK 2012) genauer betrachtet. Durch deren Berücksichtigung ergibt sich in Summe für das Jahr 2011 eine nennenswerte Entlastung der öffentlichen Haushalte.

Entsprechend der unterschiedlichen Mittelbereitstellung in den Jahren 2010 bis 2012 schwankten auch die jeweils erzielten Einsparungen von Endenergie und CO₂-Emissionen. Die resultierenden, relativ konstanten Werte für die CO₂-Vermeidungskosten und die Endenergie-Fördereffizienz lassen auf eine gleichbleibende Wirtschaftlichkeit schließen.

Fazit zur Maßnahme

Das analysierte Förderprogramm schafft Anreize, umfangreiche Sanierungen und energieeffiziente Einzelmaßnahmen durchzuführen, die über die Anforderungen der EnEV hinausgehen. Dadurch kann eine wesentliche Reduktion des Endenergieverbrauchs in Wohngebäuden und damit der Treibhausgasemissionen erreicht werden.

Um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050 zu erreichen, muss in Zukunft ein noch höherer Anteil des Wohngebäudebestands pro Jahr mit einer noch höheren Sanierungstiefe modernisiert werden. Hierfür müssen weiterhin ausreichend Fördermittel bereitgestellt werden, um die finanziellen Belastungen für Mieter, Nutzer und Eigentümer so gering wie möglich zu halten. Eine ausreichende und stetige zukünftige Mittelbereitstellung durch die Politik schafft Planungssicherheit für Eigentümer und bildet somit die Voraussetzung für eine erfolgreiche Fortsetzung der Förderprogramme.

4.9 Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht - MietRÄndG

Der Wärmesektor spielt in Deutschland eine zentrale Rolle bei der Erreichung nationaler und internationaler Klimaziele. Etwa 23 % des gesamten Endenergieverbrauchs gehen auf die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäuden zurück, weshalb Effizienzmaßnahmen in diesem Bereich eine hohe Bedeutung besitzen.

Eine Möglichkeit zur Erreichung von Endenergie- und CO₂-Emissionseinsparungen liegt in der Nutzung von Wärmeliefer-Contracting in Wohngebäuden. Dabei stellt ein gewerblicher Wärmelieferant (Contractor) dem Wohnungseigentümer (Contracting-Nehmer) Wärme für Heizung und Warmwasser zur Verfügung. Der Contracting-Nehmer bezahlt für die gelieferte Wärmemenge einen vereinbarten Preis. Der Contractor ist dazu verpflichtet, die Wärmelieferung aus einer modernen Heizungsanlage oder einem Wärmenetz zu leisten. Die somit oftmals notwendige Modernisierung der Heizungsanlage übernimmt der Contractor. Der Eigentümer muss damit keine Investition in eine neue Heizungsanlage tätigen, für die oft kein Anreiz besteht und kein Kapital vorhanden ist. Dadurch können mit Hilfe des Contractings erhebliche Endenergieeinsparungen und damit CO₂-Emissionseinsparungen bei der Wärmebereitstellung in Wohngebäuden erreicht werden.

In Mietwohnungen werden die Kosten der Wärmelieferung vom Vermieter an den Mieter weitergegeben. Durch eine Änderung des Mietrechts (Mietrechtsänderungsgesetz – MietRÄndG) im Jahr 2013 wurde die Umlage der Contractingkosten auf den Mieter gesetzlich geregelt und damit die in der Vergangenheit bestandenen rechtlichen Unsicherheiten beseitigt. Die im Rahmen des Mietrechtsänderungsgesetzes eingeführte Wärmelieferverordnung (WärmeLV) regelt die Details des Contractings. Ziel der WärmeLV ist es, durch die gesetzliche Regelung die Voraussetzungen zu einem breiten Einsatz von Wärmeliefer-Contracting in Mietwohngebäuden zu schaffen und dadurch Effizienzsteigerungen zu erreichen.

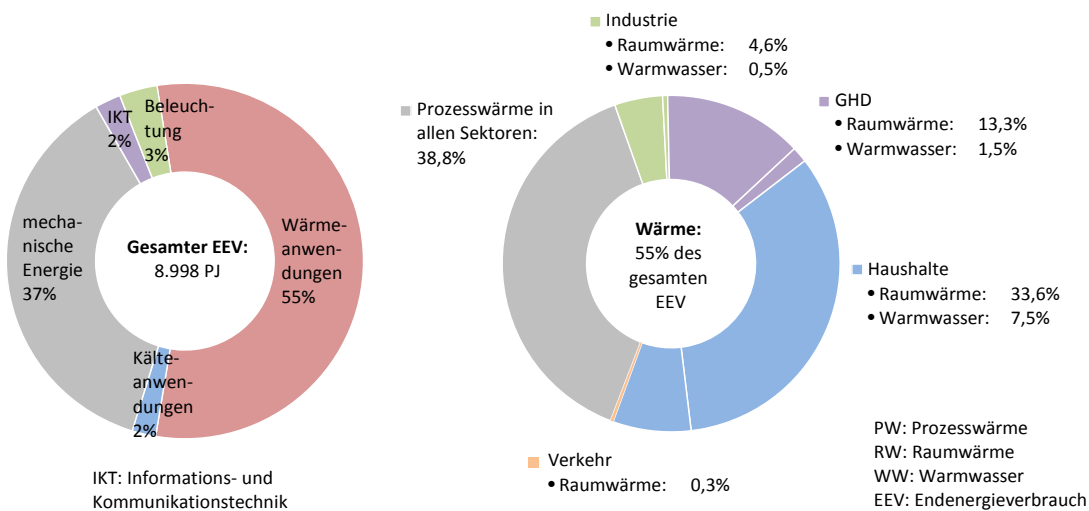
Über den Umfang des Einsatzes von Contracting in Mietwohnungen und den durchschnittlichen Energieeinsparungen und Kosten liegen derzeit noch keine detaillierten Zahlen vor. Daher kann über den genauen Beitrag der WärmeLV zur Erreichung einer stärkeren Marktdurchdringung des Wärmeliefer-Contractings noch keine präzise Aussage getroffen werden. Durch entsprechende statistische Erhebungen bei umgesetzten Wärmelieferverträgen können in Zukunft die Kosten und Wirkungen der WärmeLV quantifiziert werden. Nach vorliegenden Zahlen des Verbandes für Wärmelieferung (VfW) und des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW) weist das Contracting in Wohngebäuden derzeit schon eine gewisse Verbreitung, jedoch auch noch ein hohes Steigerungspotenzial auf.

Hintergrund

In Deutschland wurden in 2012 etwa 55 % des gesamten Endenergieverbrauchs für Wärmeanwendungen aufgewendet. Rund 2.000 PJ und damit etwa 23 % des gesamten Endenergieverbrauchs gehen auf die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäu-

den zurück (Abbildung 31). Der Wärmesektor spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung nationaler und internationaler Klimaziele. Laut Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 soll der Endenergiebedarf für Wärme bis 2020 um 20 % sinken im Vergleich zum Jahr 2008. Bis zum Jahr 2050 soll der Primärenergiebedarf um etwa 80 % gesenkt werden und der Gebäudebestand soll nahezu klimaneutral werden (BMW, BMU 2012). Das bedeutet, dass Gebäude einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen sollen und dieser überwiegend durch erneuerbare Energien gedeckt werden soll.

Abbildung 31: Aufteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) nach Anwendungen (linke Graphik) und Aufteilung des EEV für Wärme nach Sektoren und Anwendungen (rechte Graphik) für das Jahr 2012, Quelle: (AGEB 2013b)



Im Jahr 2013 wohnten rund 57 % aller deutschen Haushalte in Miete. Bezogen auf die gesamte Wohnfläche entspricht dies rund 43 % (Destatis o.J.). Mietwohnungen haben somit einen nennenswerten Anteil am Endenergieverbrauch für die Wärmebereitstellung in Wohngebäuden. Die Wärmebereitstellung in Mietwohnungen wird in der Regel vom Vermieter übernommen, der die anfallenden Kosten im Rahmen der Warmmiete an den Mieter weiterreicht. Teilweise bestehen direkte Verträge zwischen Mieter und Versorger über die Lieferung des für die Raumwärme- und Warmwasserbereitstellung genutzten Energieträgers.

Alternativ zu dieser Form der Wärmeversorgung und -abrechnung kann die Wärmebereitstellung in Gebäuden auch im Rahmen eines sogenannten Wärmeliefer-Contractings durch einen gewerblichen Wärmelieferanten (Contractor) organisiert werden. Hierzu wird zwischen Contractor und Vermieter (Contracting-Nehmer) ein langlaufender Wärmeliefervertrag (über ca. 10 bis 15 Jahre) geschlossen. Der Contractor erhält für die Lieferung der in der Heizungsanlage erzeugten Nutzenergie meist einen Grundpreis für die Bereitstellung und einen Arbeitspreis für die gelieferte Nutzenergiemenge. Diese Kosten der Wärmelieferung gibt der Vermieter als Betriebskosten an den Mieter weiter. Der wesentliche Vorteil für den Vermieter besteht darin, dass sich die Heizungsanlage im Eigentum des Contractors befindet und dieser damit auch die Investitionskosten für eine Modernisierung der Heizungsanlage übernimmt. Insbesondere

für Mehrfamilienhäuser stellt dies einen entscheidenden Vorteil dar, da Rücklagen für die Investition in eine neue Heizungsanlage oftmals fehlen. Der Vermieter überträgt durch das Contracting zudem die technischen Risiken des Heizungsbetriebs an den Contractor und lagert sie damit aus.

In der Regel ist der Contractor zur Installation einer neuen und damit modernen und energieeffizienten Heizungsanlage oder zur Lieferung von Wärme aus einem Wärmenetz verpflichtet. Durch die höhere Anlageneffizienz und die professionelle Betriebsführung kann mit Hilfe von Wärmeliefer-Contracting ein Teil der zur Wärmebereitstellung notwendigen Energie eingespart werden.

Durch eine Änderung des Mietrechts (Mietrechtsänderungsgesetz – MietRÄndG) im Jahr 2013 wurde die Umlage der Contractingkosten auf den Mieter gesetzlich geregelt. Dadurch hat der Gesetzgeber die in der Praxis bestandenen Unsicherheiten bezüglich der Umlagefähigkeiten beseitigt und einen Anreiz zur effizienten Wärmeversorgung in Mietwohnungen geschaffen.

Ebenfalls im Rahmen des MietRÄndG wurde die energetische Ausstattung und Beschaffenheit eines Gebäudes in der Regelung zur Mieterhöhung auf Basis der ortsüblichen Vergleichsmiete aufgenommen. Dadurch wird durch die Integration der energetischen Ausstattung in den Mietspiegel ein sogenannter energetischer Mietspiegel geschaffen, der statt der Kaltmiete die Warmmiete berücksichtigt und damit die gesamten für Mieter relevanten Kosten enthält.

Beschreibung der Maßnahme

Das "Gesetz über die energetische Modernisierung von vermietetem Wohnraum und über die vereinfachte Durchsetzung von Räumungstiteln" (Mietrechtänderungsgesetz – MietRÄndG) ist am 1. Mai 2013 in Kraft getreten. Im Rahmen dieses Gesetzes wurde unter anderem § 556c BGB neu eingeführt (Fassung vom Juli 2013). Dieser berechtigt den Vermieter, die Kosten der Wärmelieferung als Betriebskosten an den Mieter weiterzugeben, wenn der Vermieter die Wärmeversorgung von Eigenversorgung auf eine gewerbliche Lieferung umstellt. Diese Berechtigung gilt nur unter bestimmten Voraussetzungen. So muss die Wärme mit verbesserter Effizienz aus einer vom Wärmelieferanten neu errichteten Anlage oder aus einem Wärmenetz, d. h. durch Umstellung auf Nah-/Fernwärme, bereitgestellt werden. Weist die Bestandsanlage einen Nutzungsgrad von mindestens 80 % auf, darf der Wärmelieferant auch lediglich die Betriebsführung der bestehenden Anlage übernehmen und verbessern. Außerdem darf es für den Mieter durch die Umstellung auf die Wärmelieferung zu keinen Mehrbelastungen bei den Heizkosten (vom Vermieter an den Mieter bisher weitergegebene Betriebskosten für Heizung und Warmwasser) kommen. Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Umstellung mindestens 3 Monate vorher durch den Vermieter angekündigt wird (§ 556c Absatz 2 BGB).

Die aufgrund des § 556c BGB Absatz 3 eingeführte „Verordnung über die Umstellung auf gewerbliche Wärmelieferung für Mietwohnraum“ (Wärmelieferverordnung – WärmeLV) gilt seit 1. Juli 2013 (BMWi 2014a) und regelt die Details des Contractings. Sie enthält im Wesentli-

chen Vorschriften für Wärmelieferverträge, die im Rahmen einer Umstellung auf Contracting geschlossen werden, sowie Vorschriften für den vom Vermieter bereitzustellenden Heizkostenvergleich und die durch den Vermieter zu veranlassende Umstellungsankündigung.

Evaluation der Maßnahme

Durch die Einführung eines Wärmeliefer-Contractings lässt sich das sogenannte Nutzer-Investor-Dilemma vermeiden. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass der Vermieter keinen Anreiz hat, eine Investition in eine moderne Heizungsanlage zu realisieren und damit Energiekosten, die der Mieter zu tragen hat, einzusparen. Der Contractor ist dagegen dazu verpflichtet, eine neue Anlage einzusetzen (außer bei einem Nutzungsgrad der Bestandsanlage von mindestens 80 %) oder aus einem Wärmenetz zu liefern. Er hat einen Anreiz, die Wärmelieferung möglichst energiesparend und kostengünstig zu realisieren und kann seine Fachkompetenz in die Betriebsführung der Anlage einbringen.

Der Markt für Energiedienstleistungen ist in Deutschland mit zahlreichen Anbietern im europäischen Vergleich sehr gut entwickelt (BAFA 2013b). Große und kleinere Unternehmen bieten Wärmeliefer-Contracting an und sehen für dieses im Wohnungsbereich einen attraktiven Markt (MPW 2013).

Im Folgenden sollen Kosten und Auswirkungen der durch die WärmeLV definierten Neuregelung des Wärmeliefer-Contractings im Mietrecht evaluiert werden. Die Kosten der WärmeLV werden von der Bundesregierung und dem Normenkontrollrat als Erfüllungsaufwand für Bürgerinnen und Bürger, für die Wirtschaft und für die Verwaltung abgeschätzt. Laut Einschätzungen der Bundesregierung entsteht für Bürger als nicht gewerblich handelnde Vermieter ein Erfüllungsaufwand durch die Umstellung auf die gewerbliche Wärmelieferung (Tabelle 20) (BMJ 2013). So muss dieser entsprechende Wärmelieferverträge mit dem Wärmelieferanten schließen. Zudem muss der Vermieter dem Mieter eine Umstellungsankündigung zukommen lassen, die einen Kostenvergleich zwischen bisheriger Wärmeversorgung und neuer Wärmeversorgung durch den Contractor zum Nachweis der Kostenneutralität enthält. In der Praxis werden die Kosten für die Umstellungsankündigung gegebenenfalls auch durch den Contractor getragen (NKR 2013b). Durch die Umstellung verringert sich jedoch auch der Erfüllungsaufwand für den Vermieter, da er die Wärmeversorgung nicht mehr selbst organisieren muss. Eine Abschätzung über die Anzahl der Fälle und über die Höhe der Belastung für Vermieter war laut Bundesregierung zum Zeitpunkt des Erlasses der Verordnung nicht möglich (BMJ 2013).

In Bezug auf den entstandenen Erfüllungsaufwand für die Wirtschaft ist nach Einschätzung der Bundesregierung zu konstatieren, dass dem Wärmelieferanten ein Erfüllungsaufwand entsteht, um den Wärmeliefervertrag abzuschließen sowie seinen Pflichten im Rahmen des Wärmeliefervertrags nachzukommen. Dieser geht in die Berechnung des Wärmelieferpreises ein und schafft damit wiederum eine Entlastung. Bezüglich der Höhe der Belastungen für den Wärmelieferanten sowie der Fallzahlen konnten noch keine Angaben gemacht werden (BMJ 2013).

Tabelle 21: Erfüllungsaufwand durch die WärmeLV. Quelle: BMJ 2013

Erfüllungsaufwand für	Bewertung
Bürgerinnen und Bürger	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für Vermieter durch Umstellung auf die gewerbliche Wärmelieferung • Entlastung durch Wegfall des Aufwandes der Versorgung in Eigenregie
Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für den Wärmelieferanten durch Erfüllung des Wärmeliefervertrags • Aufwand geht in die Kalkulation des Wärmelieferpreises ein
Verwaltung	Kein

Für die Verwaltung entsteht kein Erfüllungsaufwand (BMJ 2013).

Auch der Normenkontrollrat kommt im Rahmen seiner Prüfung zu dem Schluss, dass der durch die Verordnung entstandene Erfüllungsaufwand für Bürgerinnen und Bürger sowie die Wirtschaft nicht bezifferbar ist und die Verordnung keine Auswirkungen auf den Erfüllungsaufwand für die Verwaltung hat (NKR 2013b). Trotz der fehlenden Quantifizierung des Erfüllungsaufwandes erhob der Normenkontrollrat keine Bedenken zur WärmeLV und empfahl eine Evaluierung des Aufwandes nach drei Jahren.

Hinsichtlich der Auswirkungen der WärmeLV auf den durch die Raumwärme- und Warmwasserbereitstellung verursachten Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen kann zu diesem Zeitpunkt noch keine Abschätzung getroffen werden. Aufgrund der kurzen Dauer seit Inkrafttreten der Verordnung liegen noch keine detaillierten Fallzahlen vor. Die Fallzahlen sowie die durchschnittlich durch das Contracting entstandenen Energieeinsparungen können zukünftig beispielsweise durch Verbände oder Forschungseinrichtungen erhoben werden.

Eine erste Abschätzung der Fallzahlen lässt sich aus den Angaben des Verbandes für Wärmelieferung (VfW) und des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW) ableiten. So schlossen die Mitglieder des VfW, die etwa die Hälfte des Gesamtmarktes für Energiedienstleistungs-Contracting repräsentieren, in 2013 ca. 27.500 Contracting-Verträge in der Wohnungswirtschaft ab (VfW 2013). Für Deutschland ergeben sich somit nach einfacher Hochrechnung rund 55.000 neue Contracting-Verträge in der gesamten Wohnungswirtschaft in 2013. Die Mitglieder des GdW regelten die Wärmeversorgung in 2013 bei 8,7 % ihrer Wohnungen in Form eines Contractings (Einspar- und Betreiber-Contracting) gegenüber 6,5 % in 2005 (GdW 2013). Dies entspricht für 2013 etwa 550.000 Wohnungen, wobei die GdW-Mitglieder ca. 27 % des vermieteten Wohnungsbestands in Deutschland verwalten. Zur Berechnung der Gesamtanzahl an Mietwohnungen mit Contracting müssen zu dieser Summe die Wohnungen privater Vermieter sowie die Wohnungen der nicht im GdW organisierten gewerblichen Vermieter (ca. 70 % der professionell-gewerblichen Anbieter sind im GdW vertreten) addiert werden, für die derzeit keine Zahlen vorliegen.

In Deutschland gibt es ca. 40,6 Mio. Wohnungen in etwa 15,1 Mio. Ein-/Zweifamilienhäusern und 3,2 Mio. Mehrfamilienhäusern (Destatis 2014). Das Contracting in Wohngebäuden weist damit schon eine gewisse Verbreitung, jedoch auch noch ein hohes Steigerungspotenzial auf.

Das technische Potenzial zur Endenergieeinsparung ist aufgrund des Modernisierungsstaus bei Heizungsanlagen erheblich. So können durch den Ersatz von Bestandsanlagen durch Neuanlagen aufgrund des höheren Jahresnutzungsgrads moderner Anlagen etwa 25 % der Endenergie eingespart werden (BMVBS, BBSR 2009). Ebenso kann durch den Einsatz von Wärme aus Wärmenetzen Primärenergie eingespart werden.

Hinsichtlich der Effekte auf die CO₂-Emissionen ist hervorzuheben, dass diese sowohl durch die Endenergieeinsparung als auch durch einen Wechsel zu einem Energieträger mit geringeren fossilen Anteilen (beispielsweise Ersatz eines Gaskessels durch einen Pelletkessel) sinken.

Fazit zur Maßnahme

Die im Rahmen des Mietrechtsänderungsgesetzes eingeführte Wärmelieferverordnung beseitigt die in der Vergangenheit bestandenen rechtlichen Unsicherheiten bei der Behandlung von Wärmelieferekosten zwischen Vermieter und Mieter. Dadurch sind die Voraussetzungen für einen verstärkten Einsatz des Wärmeliefer-Contractings in Mietwohnungen geschaffen worden.

Über den Umfang des Einsatzes von Contracting in Mietwohnungen und den durchschnittlichen Energieeinsparungen und Kosten liegen derzeit noch keine detaillierten Zahlen vor. Durch entsprechende statistische Erhebungen bei umgesetzten Wärmelieferverträgen können in Zukunft die Kosten und Wirkungen der WärmeLV quantifiziert werden. Grundsätzlich können mit dem Contracting durch die Modernisierung der Heizungsanlage erhebliche Endenergieeinsparungen und damit CO₂-Emissionseinsparungen bei der Wärmebereitstellung in Wohngebäuden erreicht werden.

5. Abschätzung des Gesamteffekts mit Hilfe einer Energiesystemanalyse

Zur Bewertung der Zielwirksamkeit der einzelnen Maßnahmen des Energiewendekonzeptes der Bundesregierung werden zwei Szenarien für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus deutschen Quellsektoren für den Zeitraum 2010 bis 2020 mit einem Ausblick bis zum Jahr 2030 erarbeitet. In einem politikorientierten *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* werden die im Energiewendekonzept ergriffenen klima- und energiepolitischen Maßnahmen berücksichtigt. Demgegenüber steht in dem zielorientierten *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* die Erreichung der deutschen Treibhausgasminderungsziele im Vordergrund, wofür die Implementierung weiterer klima- und energiepolitischer Instrumente (oder entsprechender Zielvorgaben) unterstellt wird. Dies kann über ein umfassendes, alle Sektoren einschließendes Emissionshandelssystem, über die Einführung einer für alle Emittenten identischen Treibhausgassteuer oder die Durchführung weiterer Einzelmaßnahmen erfolgen.

Im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) zeigt sich, dass die quantitativen Ziele der Energiewende mit den bislang verabschiedeten Maßnahmen bzw. ihrer Fortschreibung in wesentlichen Punkten nicht erreicht werden. Dies betrifft sowohl das Oberziel der Energiewende, die Minderung der Treibhausgasemissionen in Deutschland um 40 % bis 2020 gegenüber 1990, als auch die Teilziele für den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch sowie die Teilziele im Bereich Effizienz. Lediglich der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch liegt im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) im Jahr 2020 bereits über dem anvisierten Zielwert.

Der Vergleich zwischen dem Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) und dem Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) macht aus Sicht der Auftragnehmer deutlich, in welchen Bereichen in Deutschland weitere Ansatzpunkte vorhanden sind, um das Oberziel der Energiewende, die Minderung der Treibhausgasemissionen, kosteneffizient erreichen zu können. Ein geringerer Beitrag zur Zielerreichung entfällt hierbei auf eine stärkere Nutzung der Wind- und der Solarenergie, wodurch die Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bzw. Bruttoendenergieverbrauch entsprechend wachsen. Der entscheidende Minderungsbeitrag wird jedoch über eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs erbracht, wobei hier vor allem die Sektoren Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie im Fokus stehen. Hier besteht aus Sicht der Auftragnehmer bei den Maßnahmen zur Energiewende ein Nachhol- und Verstärkungsbedarf. Die bislang sehr stark auf die (Strom-)Versorgungsseite ausgerichtete Maßnahmenliste sollte durch eine energienachfrageorientierte Vorgehensweise gestärkt werden.

Hier ist zu beachten, dass für die notwendigen Investitionen in diesen Bereichen klaren Perspektiven mit deutlichen Aussagen zu den zukünftigen Anreizsignalen und Rahmensetzungen eine besondere Bedeutung zukommt. Neben der Möglichkeit, entsprechenden Anreiz- und Förder- sowie Informations- und Beratungsprogramme zu verstärken bzw. neu einzuführen, sollte aus Sicht der Auftragnehmer auch geprüft werden, ob nicht an Stelle der maßnah-

menorientierten Politik alternative Instrumente eine kosteneffizientere Zielerreichung gewährleisten können. Dies könnte die Einführung eines Systems „Weißer Zertifikate“ sein ebenso wie die Implementierung einer über alle Sektoren einheitlichen CO₂- bzw. Treibhausgas-Steuer.

Zur Bewertung der Zielwirksamkeit der einzelnen Maßnahmen des Energiewendekonzeptes der Bundesregierung werden Szenarien für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus deutschen Quellsektoren für den Zeitraum 2010 bis 2020 mit einem Ausblick bis 2030 erarbeitet:

- ein politikorientiertes *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)*, in dem die im Energiewendekonzept ergriffenen klima- und energiepolitischen Maßnahmen berücksichtigt werden;
- ein zielorientiertes *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)*, in dem die Erreichung der deutschen Treibhausgasminderungsziele berücksichtigt wird, für das die Implementierung weiterer klima- und energiepolitischer Instrumente (oder entsprechender Zielvorgaben) für die Szenarioentwicklung unterstellt wird. Dies kann über ein umfassendes, alle Sektoren einschließendes Emissionshandelssystem, über die Einführung einer für alle Emittenten identischen Treibhausgassteuer oder die Durchführung weiterer Einzelmaßnahmen erfolgen.

Im Rahmen der Szenarioanalysen erfolgt eine detaillierte Bewertung der bisher ergriffenen (Kapitel 2) bzw. auch darüber hinausgehender klima- und energiepolitischen Maßnahmen hinsichtlich ihrer Effekte für die Entwicklung der deutschen Treibhausgasemissionen. Berücksichtigt werden dabei die Emissionen der vom Kyoto-Protokoll erfassten Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) für die Quellsektoren Energie und Industrieprozesse. Die Quellbereiche Produktverwendung, Abfallwirtschaft, Landwirtschaft (hinsichtlich der CH₄- und N₂O-Emissionen) sowie Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft wurden in die Analysen nicht mit einbezogen.

Zur Szenarioentwicklung wird ein Energiesystemmodell, das europäische Energiesystemmodell TIMES PanEU, eingesetzt, mit dessen Hilfe die Ergebnisse detaillierter – zum Teil modellgestützter – Sektoranalysen zu einem konsistenten und vollständigen Mengengerüst für die energiewirtschaftliche Entwicklung verdichtet werden. Spezifische Untersuchungen werden für die Bereiche Wohn- und Nichtwohngebäude (Raumwärme und Warmwasser, elektrische Geräte), Industrie, Verkehr, Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und die fossile Stromerzeugung angestellt. Die Ergebnisse der energiewirtschaftlichen Modellierung bilden die Grundlage für die detaillierte Berechnung der Treibhausgasemissionen, die passfähig zur Struktur und den Emissionsniveaus des aktuellen deutschen Treibhausgasinventars ermittelt werden.

5.1 Rahmendaten

Für die Entwicklung der Energiebedarfs- und Emissionsszenarien spielt eine Reihe wichtiger Rahmensetzungen eine entscheidende Rolle. Dies betrifft sowohl die demographischen und wirtschaftlichen Rahmendaten als auch die Entwicklung der Energiepreise (Tabelle 22).

Tabelle 22: Ausgewählte demographische und wirtschaftliche Rahmendaten, 2005-2030

	Einheit	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Bruttoinlandsprodukt	Mrd. € ₂₀₁₀	2.224	2.376	2.570	2.755	2.924	3.074
Veränderung	%/a		1,32	1,59	1,40	1,20	1,00
Bevölkerung	Mio.	82,5	81,8	81,8	81,4	80,6	79,7
Veränderung	%/a		-0,17	0,02	-0,11	-0,20	-0,22
BIP/Kopf	€ ₂₀₁₀	26.974	29.058	31.402	33.846	36.283	38.565
Veränderung	%/a		1,50	1,56	1,51	1,40	1,23
Rohölpreis	\$ ₂₀₁₀ /bbl	54,8	77,5	109,1	113,5	117,8	120,0
Veränderung	%/a		7,18	7,09	0,79	0,76	0,36
CO ₂ -Zertifikate	€ ₂₀₁₀ /EUA		14,0	4,6	10,0	15,0	20,0
Veränderung	%/a			-20,0	16,8	8,4	5,9

Der Szenarioentwicklung liegt eine demographische Entwicklung zugrunde, in der die deutsche Wohnbevölkerung in der Periode 2010 bis 2015 ihr höchstes Niveau erreicht und in den folgenden Jahren stetig zurückgeht, so dass für das Jahr 2030 nur noch etwa 79,7 Millionen Einwohner erwartet werden. Trotzdem erhöht sich die Zahl der Privathaushalte durch den anhaltenden Trend zu kleineren Haushalten bis zum Jahr 2020 noch leicht und geht erst in der anschließenden Dekade leicht zurück.

Für die wirtschaftliche Entwicklung wird bis zum Jahr 2030 ein relativ stetiges Wachstum unterstellt, so dass das Niveau des deutschen Bruttoinlandsproduktes im Jahr 2030 um ca. 29 % über dem des Jahres 2010 liegt. Die Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe nimmt im gleichen Zeitraum mit etwa 25 % etwas geringer zu. Hinsichtlich der Beschäftigungsstruktur wird davon ausgegangen, dass das Beschäftigungsniveau im Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2030 um etwa 1,2 Millionen unter dem von 2010 liegen wird, dies entspricht einem Rückgang von etwa 14 %. Für den Bereich privater und öffentlicher Dienstleistungen wird von einem leichten Zuwachs der Beschäftigten in der Größenordnung von knapp 0,7 Millionen ausgegangen, dies entspricht einem Anstieg um etwa 2 %.

Für die Entwicklung der Primärenergiepreise liegt den Szenarien ein Rohölpreis von ca. 120 US\$₂₀₁₀ je Barrel für das Jahr 2030 zu Grunde, im Vergleich zum Jahr 2010 entspricht dies einer inflationsbereinigten Verteuerung um etwa 55 %. Für Steinkohle wird dagegen von einem leichten Absinken der realen Preise ausgegangen, so dass importierte Steinkohle im Jahr 2030 um ca. 5 % preiswerter wäre als im Jahr 2010. Hinsichtlich der Preise für EU-Emissionsberechtigungen liegt den Szenarien ein ab 2016 leicht steigender Preis zu Grunde, der im Jahr 2030 ein Niveau von 20 €₂₀₁₀ je EUA erreicht.

5.2 Emissionsentwicklung

Die Entwicklung der gesamten Treibhausgasemissionen (in der oben erläuterten Abgrenzung) ergibt sich einerseits aus den energie- und prozessbedingten CO₂-Emissionen und andererseits aus den flüchtigen CH₄-Emissionen aus dem Kohlenbergbau sowie der Öl- und Gaswirtschaft sowie den energiebedingten N₂O-Emissionen. Die *energiebedingten CO₂-Emissionen* werden wesentlich bestimmt aus der Verbrennung fossiler Energieträger in den Energiesektoren, den Endverbrauchssektoren Industrie, Haushalte, Verkehr sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen.

Im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* sinken die energie- und prozessbedingten CO₂-Emissionen im Zeitraum 2010 bis 2020 um etwa 144 Mio. t CO₂-Äqu. (Tabelle 23), dies entspricht einer Minderung von 17,4 %. Etwa die Hälfte (50,3 %) dieser Emissionsminderung wird dabei von den Endverbrauchssektoren erbracht, der gesamte Beitrag der Energiesektoren beträgt für den genannten Zeitraum ca. 49,7 %. Die CH₄-Emissionen aus dem Kohlenbergbau und der Öl- und Gaswirtschaft bzw. deren Nutzung gehen im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) von 2010 bis 2020 um 18,9 % zurück. Diese Entwicklung resultiert vor allem aus der Beendigung des deutschen Steinkohlenbergbaus und aus dem Rückgang des Erdgasverbrauchs in Deutschland. Insgesamt ergibt sich für die Treibhausgasemissionen im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) im Zeitraum 1990 (Kyoto-Basisjahr) bis 2020 eine Reduktion von 357 Mt CO₂-Äqu. bzw. 34,1 %. Damit wird das im Energiewendekonzept formulierte Ziel einer Minderung der Treibhausgasemissionen zwischen 1990 und 2020 um 40 % um nahezu 6 Prozentpunkte verfehlt.

Die Entwicklung der energie- und prozessbedingten CO₂-Emissionen im *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* ist vor allem durch den Verlauf der CO₂-Emissionen aus Verbrennungsprozessen geprägt (Tabelle 23). Insgesamt ergibt sich für den Zeitraum von 2010 bis 2020 eine Minderung der energie- und prozessbedingten CO₂-Emissionen von 213 Mt CO₂-Äqu., dies entspricht einer Minderung von 25,8 %. Der Anteil der Endverbrauchssektoren (v. a. im Bereich der Industrie und der Gebäude) an der gesamten Emissionsminderung beläuft sich auf etwa 42 %, entsprechend tragen die Emissionsminderungen in der Energiewirtschaft bis zum Jahr 2020 mit etwa 58 % zur gesamten Reduktion gegenüber 2010 bei. Vor allem als Folge des deutlich zurück gehenden Erdgasverbrauchs sinken auch die flüchtigen CH₄-Emissionen der Energiewirtschaft erheblich. Im Zeitraum 2010 bis 2020 ist hier ein Rückgang um über 0,2 Mt CO₂-Äqu. bzw. 23,2 % zu verzeichnen. Für die energie- und prozessbedingten Treibhausgasemissionen insgesamt ergibt sich im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) ein Rückgang gegenüber 1990 (Kyoto-Basisjahr) um 426 Mt CO₂-Äqu. bzw. 40,8 %, so dass der vorgegebene Zielwert einer Minderung um 40 % erreicht wird.

Zusammengefasst und im Vergleich ergibt sich für die *gesamten Treibhausgasemissionen* (ohne Produktverwendung, Abfallwirtschaft, Landwirtschaft sowie Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft) im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* für den Zeitraum 2010 bis 2020 eine Rückführung um 145 Mt CO₂-Äqu. bzw. 17,4 %. Im Vergleich zu den

Emissionsniveaus in den Basisjahren des Kyoto-Protokolls ergibt sich bis 2020 eine Minderung um 34,1 %. Für das *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* beträgt die Emissionsreduktion von 2010 bis 2020 25,7 %, im Vergleich zu den Basisjahren des Kyoto-Protokolls entspricht dies einer Emissionsminderung bis 2020 in Höhe von 40,8 %.

Tabelle 23: Entwicklung der Treibhausgasemissionen aller betrachteten Sektoren, 2010-2030

	2010	2015	2020	2025	2030
	Mt CO ₂ -Äqu.				
Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)					
CO ₂ -Emissionen	826,2	787,0	682,3	598,8	539,3
Energiesektoren	346,7	332,4	275,1	242,2	231,2
Industrie	167,2	161,9	151,6	135,3	123,0
Haushalte, GHD	153,6	136,3	112,5	85,6	55,9
Verkehr	158,7	156,4	143,1	135,7	129,3
CH ₄ -Emissionen	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4
N ₂ O-Emissionen	6,0	5,8	4,8	4,1	4,3
THG-Emissionen	833,0	793,4	687,7	603,4	544,0
<i>ggü. 2010</i>		-4,8 %	-17,4 %	-27,6 %	-34,7 %
<i>ggü. 1990</i>	-20,2 %	-24,0 %	-34,1 %	-42,2 %	-47,9 %
Nachr.: Internat. Luftverkehr	24,9	28,6	30,9	32,8	34,4
Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)					
CO ₂ -Emissionen	826,2	786,3	613,4	510,4	420,5
Energiesektoren	346,7	327,2	223,5	151,5	109,2
Industrie	167,2	163,2	139,1	135,5	127,4
Haushalte, GHD	153,6	139,1	110,1	91,2	58,5
Verkehr	158,7	156,7	140,8	132,2	125,5
CH ₄ -Emissionen	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4
N ₂ O-Emissionen	6,0	5,8	4,5	3,5	3,6
THG-Emissionen	833,0	792,8	618,5	514,4	424,5
<i>ggü. 2010</i>		-4,8 %	-25,8 %	-38,2 %	-49,0 %
<i>ggü. 1990</i>	-20,2 %	-24,1 %	-40,8 %	-50,7 %	-59,4 %
Nachr.: Internat. Luftverkehr	24,9	28,6	29,9	31,0	31,2

Hinzuweisen ist jedoch auch darauf, dass die beschriebenen Emissionstrends die Entwicklungen im *internationalen Flugverkehr* (und in geringerem Umfang auch der Hochseeschifffahrt) ausklammern. Insbesondere die sehr dynamische Entwicklung im internationalen Luftverkehr führt dazu, dass die entsprechenden Treibhausgasemissionen im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) von 2010 bis 2020 um 6 Mt CO₂-Äqu. wachsen und damit um 24 %. Gleichzeitig zeigt die Szenarioanalyse aber auch, dass durch entsprechende Maßnahmen der Zuwachs der Emissionen aus dem internationalen Luftverkehr im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) auf 5 Mt CO₂-Äqu. bzw. 20 % im Vergleich zu 2010 begrenzt werden kann.

5.3 Wohn- und Nichtwohngebäude

Bei der Darstellung der Energieverbrauchsentwicklung im Bereich der Wohn- und Nichtwohngebäude (Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Landwirtschaft) werden die Fernwärme und der Stromverbrauch mit bilanziert. Die Einsparungen bis 2020 betragen im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* gegenüber 2010 rund 679 PJ bzw. 16 %, wenn Strom und Fernwärme mit berücksichtigt werden.³³ Ohne Strom und Fernwärme belaufen sich die Einsparungen auf 19 %. Die genannten Einsparungen werden neben dem Temperatureffekt im Wesentlichen durch Effizienzverbesserungen erreicht. Dazu gehören der Austausch alter Kessel durch Neuanlagen und die Verbesserung der Wärmedämmung im Altbaubereich. Gleichzeitig wird der Beitrag der erneuerbaren Energien erhöht, wobei die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen den größten Einzelbeitrag erbringt. Durch die im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) wirksamen Maßnahmen verringern sich die CO₂-Emissionen gegenüber 2010 um 27 %.

Im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* werden die Stromeinsparungen im Wesentlichen durch die Produktkennzeichnung sowie die Beratungen bei den Verbrauchern erzielt. Bis zum Jahr 2020 wird mit einer Gesamteinsparung von 21,8 TWh gegenüber 2010 gerechnet. Diese ist zwar zum größeren Teil durch die beiden genannten Maßnahmen bedingt, weitere Einflussfaktoren sind jedoch der autonome energietechnische Fortschritt, die Änderung der Vergaberichtlinie bei der öffentlichen Hand sowie informative Maßnahmen.

Für das *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* werden zusätzliche Maßnahmen benötigt, um das vorgebene Emissionsminderungsziel zu erreichen, die auf eine starke Verbesserung der Anlageneffizienz, eine Forcierung der Wärmedämmung im Altbau, eine Zunahme des Einsatzes erneuerbarer Energien sowie auf eine Verstärkung von Öffentlichkeitsarbeit, Beratung, Ausbildung und Qualitätsoffensiven zielen. Die Brennwertechnologie ist die bei weitem effizienteste, marktfähige Technologie im Bereich der Gebäudeenergieversorgung. Durch eine forcierte Einführung soll erreicht werden, dass bis zum Ende des Zeithorizonts nur noch Brennkessel bei Erdgasnutzung im Einsatz sind. Die Kombination der hocheffizienten und wirtschaftlichen Brennwertechnik mit der Solarthermie stellt einen geeigneten Anlagen-Mix dar. Die Verbrennung fester Biobrennstoffe, die Nutzung der Solarthermie und die Nutzung der Umgebungswärme durch Wärmepumpen sind besonders geeignet, im Gebäudebereich einen nachhaltigen Beitrag zur Wärmeversorgung zu liefern. Das Volumen der erneuerbaren Energien wird bis 2020 gegenüber 2010 um 14 % gesteigert. Neben einer deutlichen Vergrößerung der Biomassenutzung erhöhen sich auch der Beitrag der Solarenergie und der Beitrag der Umweltenergie.

³³ Während es sich bei den Angaben für 2010 um reale (nicht temperaturbereinigte) Werte handelt, sind für die Zukunftsjahre die mittleren Temperaturverhältnisse eines sog. Normaljahres unterstellt. Die Verbrauchswerte für das Jahr 2010 sind wesentlich durch die sehr niedrigen Außentemperaturen beeinflusst worden.

Die Energieeinsparungen durch die Maßnahmen im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) betragen für die *Wohn- und Nichtwohngebäude* bis 2020 gegenüber 2010 rund 829 PJ oder 20 %, wenn Strom und Fernwärme mit berücksichtigt werden. Ohne Strom und Fernwärme belaufen sich die Einsparungen auf etwa 23 %. Die Einsparungen bei den fossilen Energieträgern Heizöl und Erdgas erreichen gegenüber 2010 ein Niveau von rund 30,3 %. Das sind rund 9 % des gesamten deutschen Erdgas- und Heizölverbrauchs im Jahr 2010. Dies zeigt auch die große Bedeutung des Szenarios mit erreichten Zielen (SeZ) für die Reduktion der deutschen Energieimporte. Im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) steigt der Anteil der erneuerbaren Energien bis 2020 auf einen Anteil von 14,6 % am Endenergieverbrauch der Sektoren Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Landwirtschaft (2010: 8,6 %); dies entspricht bei deutlich reduziertem Verbrauchsniveau fast dem selben Anteil wie dem im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) erreichten Wert (15,1 %). Die CO₂-Emissionen sinken bis zum Jahr 2020 bezogen auf 2010 um etwa 28,3 %.

Insgesamt werden im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) für den Bereich der elektrischen Geräte in Haushalten, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Landwirtschaft durch die umzusetzenden Maßnahmen Netto-Stromeinsparungen von rund 23,0 TWh gegenüber 2010 erforderlich. Auf den Stromverbrauch elektrischer Geräte entfällt davon knapp 35 %, der Rest entfällt auf den Energieverbrauch für das Kochen sowie auf die bei den Wohn- und Nichtwohngebäuden betrachteten Stromanwendungen für Warmwasserbereitung, Hilfsenergie für den Betrieb von Öl- und Gaskesseln und für die Klimatisierung und Lüftung. Gegenüber dem Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) geht der Stromverbrauch im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) bis zum Jahr 2020 nochmals um rund 1,2 TWh zurück.

5.4 Industrie

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs der Industrie in Deutschland zeigt im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) zunächst einen leichten Rückgang zwischen dem Statistikjahr 2010 und dem ersten Analysejahr 2015. Danach sinkt der Endenergieverbrauch deutlich stärker bis zum Jahr 2020. Haupttreiber sind dabei Energieeffizienzsteigerungen (gemessen in einer Reduktion der Energieintensität zwischen 2010 und 2020: $-2,14 \text{ \%/a EEV}_{\text{Industrie je BIP}}$) sowie in einigen Branchen zusätzliche, produktionsmengenbedingte Rückgänge, wie etwa in der Zementindustrie. Insgesamt wird beim Endenergieverbrauch der Industrie im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) mit 2.420 PJ in 2020 in etwa wieder der durchschnittliche Verbrauch der Jahre zwischen 2001 bis 2005 (2 412 PJ) erreicht.

Bezogen auf die Anteile der einzelnen Energieträger zeigt sich im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) eine Zunahme von Strom und erneuerbaren Energien bei einer Abnahme von Öl (-80 PJ zwischen 2010 und 2020) und Gas sowie einem leichten Rückgang von Kohle. Der Stromverbrauch der Industrie setzt sich im Wesentlichen aus dem Einsatz in Prozesstechnologien (beispielsweise elektrochemische Spaltung in der Chlorindustrie mittels Chlor-Alkali-Elektrolyse im Amalgam-, Diaphragma- oder Membranverfahren) sowie aus dem Einsatz in Querschnittstechnologien (z. B. Pumpen, Ventilatoren oder Beleuchtung) zusammen. Der Anstieg des Anteils von Strom (von 30,8 % in 2010 auf 33,0 % in 2020) am Endenergieverbrauch resultiert zum einen aus Verfahrenswechseln (z. B. Zunahme des Elektrolichtbogenverfahrens in der Eisen-/Stahlindustrie an Stelle der herkömmlichen Hochofen-Oxy-stahl-Route) und zum anderen aus der relativen Zunahme der Anwendung von stromgetriebenen Querschnittstechnologien (Kraftanwendungen).

Der Anstieg des Endenergieverbrauchs der erneuerbaren Energien resultiert im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) vor allem aus dem zunehmenden Einsatz von Biomasse. Biomasse dient der industriellen Wärmebereitstellung auf niedrigem und mittlerem Temperaturniveau. Der Einsatz erfolgt überwiegend in Form von fester Biomasse in industriellen Kesselanlagen zur reinen Wärmeerzeugung, aber auch in industriellen KWK-Anlagen. Der Verbrauch von Kohlen reduziert sich innerhalb des Betrachtungszeitraums um 33 PJ (2010 bis 2020). Haupteinsatzbereiche sind vor allem die Eisen- und Stahlindustrie, die Zementindustrie und der Einsatz in industriellen KWK-Anlagen zur Bereitstellung von Strom und Wärme. Ebenfalls deutlich reduziert sich der Gasverbrauch (2010 bis 2020 um 110 PJ). Seine hauptsächlichste Verwendung erfährt der Energieträger Gas beim Einsatz in industriellen KWK-Anlagen, aber auch in der Chemieindustrie, etwa bei der Ammoniaksynthese.

Der Energieverbrauch der Industrie verläuft in Summe im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) auf einem leicht sinkenden Niveau bis 2015 und sinkt danach deutlich bis 2020. Bezogen auf die eingesetzten Energieträger zeigt sich ein deutlicher Wandel im Zeitverlauf. Der Anteil der fossilen Energieträger, insbesondere der Verbrauch von Gasen, ebenso wie von Kohlen und Mineralölprodukten, geht bis 2020 deutlich zurück. Demgegenüber erhöhen sich die Anteile der erneuerbaren Energien, der Nah- und Fernwärme und des Stroms. Beim Stromeinsatz ist

auf der einen Seite im Zeitverlauf die Nutzung bei den elektromotorischen Querschnittsanwendungen rückläufig. Andererseits erhöht sich die Nachfrage nach Strom in der Industrie, um die Nachfrage nach thermischer Energie und den damit verbundenen Brennstoffeinsatz zu reduzieren. Innerhalb der erneuerbaren Energien verändert sich die Struktur der in der Industrie eingesetzten Energieträger im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) gegenüber dem Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM). Die Verfügbarkeit von Biomasse ist begrenzt und der Industriesektor steht in Konkurrenz zu den anderen Energiesektoren, insbesondere mit dem Verkehrssektor. So kommen im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) in der Industrie weitere erneuerbare Energieträger zum Einsatz, wie erneuerbarer Müll, Solarenergie, Umgebungswärme und geothermische Energie. Die beiden letztgenannten werden in Verbindung mit Strom in industriellen Wärmepumpen zur Bereitstellung von Raumwärme und Prozesswärme auf geringem Temperaturniveau eingesetzt. Solare Energie dient ebenfalls zur Bereitstellung von Wärme auf geringerem Temperaturniveau und kommt daher vor allem in nicht-energieintensiven Branchen wie der Lebensmittelindustrie oder den sonstigen Industrien zur Anwendung.

Neben der Verschiebung in der Struktur der verwendeten Energieträger ist die Reduktion des spezifischen Energieverbrauchs durch den Einsatz von Verfahren mit einem höheren Wirkungsgrad sowie die Nutzung von Energiesparmaßnahmen der entscheidende Weg für die Industrie, zur Erreichung der Emissionsminderungsziele in Deutschland beizutragen. Der spezifische Energieverbrauch verringert sich in allen Branchen zwischen 2010 und 2020 deutlich (Reduktion der Energieintensität zwischen 2010 und 2020: $-3,16 \text{ \%/a EEV}_{\text{Industrie}}$ je BIP). Dies wird durch eine deutlich beschleunigte Durchdringung energieeffizienterer Verfahren erreicht, z. B. dem Elektrostahlverfahren, Verfahrensverbesserungen auf der Oxygenstahlroute oder einem Wechsel zum Membranverfahren in der Chlorindustrie. Neben dem verstärkten Einsatz von effizienteren Technologien ist auch die Steigerung des Recyclinganteils, etwa in der Erzeugung von Stahl, Aluminium, Kupfer, Papier oder Glas, eine Ursache für diese Entwicklung. Im Zementsektor wird zudem eine weitere Reduktion des Klinker-Zement-Verhältnisses als möglich erachtet. Insbesondere durch einen verstärkten Einsatz der Recyclingroute reduziert sich der spezifische Verbrauch in der Kupfer- und Aluminiumindustrie deutlich. Grenzen für den Ausbau von Recyclingverfahren sind die Verfügbarkeiten von Schrott und die Einsatzmöglichkeiten der recycelten Stoffe im Produktionsprozess.

5.5 Verkehr

Die Entwicklung der Verkehrsnachfrage in der Prognose zwischen 2010 und 2030 vollzieht sich unterschiedlich für die drei Bereiche bodengebundener Personenverkehr, Güterverkehr und Passagierluftverkehr. Der bodengebundene Personenverkehr weist mit +10 % das geringste Wachstum der Verkehrsleistung auf und geht nach 2020 in eine Stagnation über. Der Bahnverkehr weist ein leicht höheres Wachstum auf als der Straßenverkehr. Die Verkehrsleistung im Güterverkehr wächst kontinuierlich und liegt +51 % über dem Niveau von 2010. Das deutlichste Wachstum mit über +125 % wird für den Passagierluftverkehr erwartet, wobei dies vor allem im internationalen Luftverkehr stattfindet, während es im nationalen Luftverkehr etwas über +20 % liegt. Damit nimmt die Bedeutung des internationalen Luftverkehrs weiter zu.

Trotz teilweise deutlich steigender Verkehrsleistungen steigt der gesamte Endenergieverbrauch im Verkehr im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* von 2010 bis 2020 nur um rund 1 %. Ohne Berücksichtigung des Flugverkehrs nimmt der Endenergieverbrauch sogar um über 4 % ab. Allerdings entwickelt sich die Nachfrage nach den einzelnen Kraftstoffen sehr unterschiedlich. Die Nachfrage nach mineralölbasierten Kraftstoffen verringert sich um ca. 5 %, während die Nachfrage nach flüssigen und gasförmigen Biokraftstoffen um 80 % zunimmt. Auch die Stromnachfrage weist mit der weiteren Marktdurchdringung mit Elektrofahrzeugen einen Zuwachs um fast 20 % auf und die übrigen Kraftstoffe (Erdgas, Wasserstoff), die 2010 vernachlässigbar sind, erreichen einen Anteil von mehr als 1 % im Jahr 2020.

Diese Zahlen spiegeln eine Reihe von strukturellen Trends im Verkehrssektor wieder. Ein bedeutender Trend im Bereich der PKW-Nachfrage ist der Wechsel von Benzin- zu Diesel-PKW, welcher die Reduktion der Benzinnachfrage antreibt. Verstärkt wird er durch einen weiteren Trend, den zunehmenden Einsatz von Biokraftstoffen, wobei hier Bioethanol die Benzinnachfrage verringert. Der dritte relevante Trend ist die Erhöhung der Energieeffizienz für alle Antriebsarten, die zu einer Reduktion der spezifischen Nachfrage führt. Dadurch reduzieren sich die CO₂-Emissionen des Verkehrs bis 2020 gegenüber 2010 um mehr als 5 %. Ohne Einbeziehung des gesamten Luftverkehrs wäre im Jahr 2020 der Rückgang mit nahezu 10 % noch weitaus ausgeprägter zu beobachten.

In der Summe ergibt sich durch die erforderlichen Maßnahmen des *Szenarios mit erreichten Zielen (SeZ)* eine Reduktion der CO₂-Emissionen des Verkehrs (inkl. internationaler Luftverkehr) gegenüber 2010 um -7 % im Jahr 2020. In absoluten Werten entspricht dies einer Reduktion von -13 Mt CO₂ im Jahr 2020 gegenüber 2010. Im Vergleich der Szenarien (SeZ mit SiM) beträgt die Reduktion -2 % im Jahr 2020. Absolut erreicht die Reduktion der CO₂-Emissionen durch das Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) -3,4 Mt CO₂ im Jahr 2020. Da der Luftverkehr eine große Emissionsrelevanz aufweist, dieser aber nicht voll in den Berechnungen der Emissions-Inventare berücksichtigt wird, sind auch die Reduktionen ohne Einbeziehung des internationalen Luftverkehrs bestimmt worden. Sie belaufen sich auf -2,4 Mt CO₂ im Vergleich der Szenarien SeZ gegenüber SiM im Jahr 2020.

5.6 Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch ergibt sich direkt aus der Summierung der Energieverbräuche der einzelnen Endverbrauchssektoren. Im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* ist der gesamte Endenergieverbrauch stark rückläufig. Er sinkt von 9.309 PJ im Jahr 2010 auf knapp 8.480 PJ im Jahr 2020, was einem Rückgang von 8,9 % entspricht. Die Entwicklung unterscheidet sich bei Betrachtung einzelner Energieträgergruppen stark voneinander. So sinkt der Verbrauch von Kohlen, der im Wesentlichen auf den Sektor Industrie entfällt – GHD und Haushalte tragen hierzu nur in geringem Umfang bei – über den Betrachtungszeitraum 2010 bis 2020 um etwa 16,7 %.

In einer ähnlichen Größenordnung liegt der Rückgang bei den Mineralölprodukten mit 16,8 % über den Betrachtungszeitraum, was auch eine Folge des angenommenen konstant hohen Ölpreisniveaus ist. Der Rückgang verteilt sich dabei mit fast 110 PJ auf den Verkehrssektor, in Summe ca. 380 PJ bei den Sektoren GHD und Haushalte und mit ca. 80 PJ auf den Industriesektor.

Bei den Gasen ist mit 15,1 % ebenfalls ein deutlicher Rückgang des Endenergieverbrauchs zwischen 2010 und 2020 zu verzeichnen. Auch hier fallen die Beiträge der einzelnen Sektoren sehr unterschiedlich aus. Während sich der Verbrauch in der Industrie um etwa 110 PJ bzw. rund 11,6 % verringert, geht der Erdgasverbrauch im Sektor Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Landwirtschaft um rund 280 PJ (-19 %) zurück, wohingegen im Verkehr mit +20 PJ eine deutliche Erhöhung (+220 %) zu beobachten ist.

Durch die Wärmeschutzmaßnahmen im Gebäudebereich sinkt auch die Nachfrage nach Nah- und Fernwärme um ca. 51 PJ (+15,6 %) über den Betrachtungszeitraum 2010 bis 2020. Dieser Rückgang wird von einem leichten Wachstum des Fernwärmeeinsatzes in der Industrie begleitet, so dass der gesamte Endenergieverbrauch an Fern- und Nahwärme um rund 50 PJ sinkt.

Der Endenergieverbrauch an Strom ist zwischen 2010 und 2020 insgesamt um -13,9 TWh rückläufig, im Wesentlichen geprägt durch die Entwicklung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD).

Entgegen den Trends bei den fossilen Energieträgern nimmt der Endenergieverbrauch erneuerbarer Energieträger stark zu. Zwischen 2010 und 2020 ist ein Wachstum um rund 60 % von ca. 618 PJ auf 982 PJ festzustellen. Der Großteil dieses Zuwachses entfällt auf den Einsatz im Wärmemarkt der Sektoren Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Landwirtschaft, der um etwa 170 PJ zunimmt. Neben Biomasse zu Heizzwecken sind Solarenergie und Umgebungswärme in diesen Sektoren für den Zuwachs verantwortlich. Die Zuwächse in den anderen Sektoren sind im Vergleich dazu moderater (Industrie +99 PJ, Verkehr +95 PJ), jedoch auch von entsprechendem Gewicht.

Der gesamte Endenergieverbrauch im *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* ist im Ergebnis stark rückläufig. Er sinkt von ca. 9.310 PJ im Jahr 2010 auf rund 8.020 PJ im Jahr 2020, dies entspricht einem Rückgang von 13,8 %. Gegenüber dem Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) bedeutet dies eine Energieeinsparung um weitere 450 PJ oder mehr als 5 % im Jahr 2020. Im Zeitraum 2010 bis 2020 nimmt der Anteil an Mineralölprodukten von ca. 36,3 % auf ca. 34,1 % ab, ebenso der Gasanteil von 26,4 % auf 24,5 %. Im Vergleich dazu sinken die Anteile an Kohle sowie Fern- und Nahwärme nur leicht, der Elektrizitätsanteil nimmt dagegen leicht zu. Der Anteil erneuerbarer Energien erhöht sich stark von 6,6 % auf 11,5 %. Während der Endenergiebedarf für das Jahr 2020 in den Sektoren Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Landwirtschaft um rund 20 % und im Industriesektor um ca. 16 % niedriger liegt als im Jahr 2010, fällt der Rückgang im Verkehrssektor mit etwa 1,8 % deutlich geringer aus.

5.7 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird in Deutschland maßgeblich durch die Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geprägt. In Deutschland soll bis 2020 mindestens ein Anteil am Bruttostromverbrauch von 35 % erreicht werden. Für das Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) sind insofern die gegenwärtigen Regelungen des EEG in der Novellierung von 2014 maßgeblich. Darüber hinaus sind Maßnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung sowie flankierende ordnungsrechtliche und energiewirtschaftsrechtliche Regelungen wirksam.

Im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* wird das Mindestziel von 35 % im Jahr 2020 mit 34,1 % nicht ganz erreicht. Diese Entwicklung wird eindeutig von der zunehmenden Nutzung von Windkraft dominiert, auf die im Jahr 2020 mehr als 45 % der regenerativen Stromerzeugung in Deutschland entfällt. Die durch das EEG geförderten Anlagen würden zum größten Teil ohne eine Mindestvergütung nicht errichtet und betrieben. Dabei ist auch zu beachten, dass für das EEG weiterhin regelmäßige Überprüfungen vorgesehen sind. Insofern gehört eine gewisse Nachsteuerung der Fördermodalitäten und Vergütungssätze zu den Wesensmerkmalen des EEG.

Über die Entwicklung im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) hinaus ist eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung in Deutschland möglich. Die gesamte Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) im Jahr 2020 mit 205 TWh um 7,2 TWh höher als im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM); das Mindestziel (von 35 %) wird damit mit 37,5 % im Gegensatz zum Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) sogar übertroffen. Im Vergleich zum Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) ergibt sich im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) die größte Veränderung bei der Windenergie (On- und Offshore), die hier im Szenarienvergleich einen Zuwachs von 7,0 TWh im Jahr 2020 erreicht. Dies setzt eine erfolgreiche Integration der fluktuierenden Erzeugung in die Elektrizitätsversorgung voraus und erfordert günstige Voraussetzungen für einen konfliktfreien Ausbau der Speicher und Netze. Um eine solche forcierte Entwicklung zu verwirklichen, müssten die Förderbedingungen unter Berücksichtigung der Marktentwicklung überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

5.8 Gesamte Stromerzeugung

Im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* nimmt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von 102 TWh im Jahr 2010 auf 198 TWh im Jahr 2020 zu. Die Stromerzeugung in Kernkraftwerken sinkt entsprechend der Vorgaben des Atomgesetzes (AtG) von 133 TWh in 2010 auf 62 TWh im Jahr 2020. Die Braunkohleverstromung nimmt mit 123 TWh im Jahr 2020 um 12 TWh gegenüber 2010 ab. Die Stromerzeugung in Steinkohlekraftwerken nimmt von 107 TWh auf 90 TWh ab, wobei der Ersatzbedarf vor allem durch neue KWK-Anlagen gedeckt wird. Die Erdgasverstromung ist deutlich rückläufig von 94 TWh auf 62 TWh. Die KWK-Stromerzeugung insgesamt nimmt leicht von 94 TWh (2010) auf 105 TWh (2020) zu.

Im *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* erhöht sich die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von 102 TWh (2010) auf 205 TWh (2020). Die Stromerzeugung in Kernkraftwerken geht auch hier bis zum Jahr 2020 auf 62 TWh zurück. Die Braunkohleverstromung sinkt aufgrund der Außerbetriebnahme alter Kraftwerke von 123 TWh (2010) auf 86 TWh (2030), ohne dass es zu einem weiteren Neubau von Braunkohlekraftwerken außerhalb der bereits laufenden Planungen kommt. Der Neubau von Steinkohlekraftwerken ist ebenfalls unwesentlich und wird vor allem durch bereits geplante Kraftwerke bestimmt. Die entsprechende Stromerzeugung sinkt von 107 TWh in 2010 auf 76 TWh in 2020. Die Erdgasverstromung ist auch rückläufig von 94 TWh auf 70 TWh, wobei der überwiegende Anteil der Neubaukraftwerke KWK-Anlagen sind. Dadurch und durch die Biomasseverstromung nimmt die KWK-Stromerzeugung insgesamt von 94 TWh auf 116 TWh zu. Dennoch kann auch in diesem Szenario mit 22,2 % der anvisierte KWK-Anteil von 25 % im Jahr 2020 nicht erreicht werden.

Im Vergleich zum Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) nimmt im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) insbesondere die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2020 um 7 TWh deutlich zu. Die gesamte Stromnachfrage sinkt im Szenarienvergleich um 31 TWh, die Nettostromimporte steigen um 4 TWh. Damit sinkt der Erzeugungsbedarf für fossile Kraftwerke im Vergleich zum Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) um rund 42 TWh. Im Vergleich zum Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) reduziert sich die Verstromung in Braunkohlekraftwerken im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) um rund 37 TWh, in Steinkohlekraftwerken um rund 14 TWh. Die Erdgasverstromung steigt um rund 8 TWh. Damit wirkt sich der verringerte Erzeugungsbedarf fossiler Kraftwerke ausschließlich auf die Kohleverstromung aus. Darüber hinaus kommt es zu einem Brennstoffwechsel von Kohle zu Erdgas.

5.9 Primärenergieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch sinkt im *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* von etwa 14.220 PJ im Jahr 2010 auf ca. 12.040 PJ im Jahr 2020. Gleichzeitig verschiebt sich die Struktur des Primärenergieverbrauchs über den Betrachtungszeitraum signifikant. Der Verbrauch von Kernenergie, Mineralölen und Kohlen nimmt zwischen 2010 und 2020 deutlich ab. So sinkt der Verbrauch von Gasen um mehr als 690 PJ über den Betrachtungszeitraum und der Verbrauch an Mineralölen geht um 666 PJ zurück. Der Einsatz der Kernenergie endet aufgrund der zwischen Bundesregierung und den Betreibern von Kernkraftwerken geschlossenen Ausstiegsvereinbarung nach der Periode 2020. Der Primärenergieverbrauch an Kohlen (Stein- und Braunkohle) weist auch über den gesamten Zeitraum einen Rückgang auf, der sich bis 2020 auf rund 600 PJ beläuft.

Ein starker Zuwachs ist dagegen bei den erneuerbaren Energieträgern festzustellen, wo sich zwischen dem Basisjahr 2010 und dem Jahr 2020 eine Steigerung um mehr als 40 % einstellt. Mit etwa 1.360 PJ tragen die Biomasse und die Umweltenergie über 2/3 zum Einsatz erneuerbarer Energieträger von insgesamt ca. 2.000 PJ im Jahr 2020 bei. Neben dem direkten Einsatz in den Endverbrauchssektoren sowie zur Stromerzeugung entfällt ein Großteil der Biomasse auf die Produktion von Biokraftstoffen, während die Umgebungswärme zum Betrieb von Wärmepumpen in Wohn- und Nichtwohngebäuden sowie in der Industrie zum Einsatz kommt. Wind ist mit 325 PJ der dritt wichtigste erneuerbare Energieträger. Die verbleibenden 320 PJ verteilen sich mit 230 PJ auf die Solarenergie sowie 90 PJ auf die Wasserkraft.

Teilweise sind allerdings systematische Effekte durch die verschiedenen Konventionen der Energiestatistik für den starken Rückgang des Primärenergieverbrauchs verantwortlich. Die Kernenergie wird nach der verwendeten Wirkungsgradmethode per Konvention primärenergieseitig mit einem Faktor 3 bewertet, wohingegen bspw. erneuerbare Energieträger überwiegend mit einem hypothetischen Wirkungsgrad von 100 % in die Primärenergiebilanz eingehen. Eine Ausnahme hiervon stellen Biomasse und Biogas dar, die analog zu den fossilen Energieträgern mit ihrem thermischen Wirkungsgrad bewertet werden, sowie Geothermie, die primärenergieseitig beim Einsatz als Nahwärme mit dem Faktor 2 und in der Stromerzeugung mit einem Faktor 10 bewertet wird. Tendenziell sinkt somit der Primärenergieverbrauch aufgrund der unterschiedlichen primärenergieseitigen Bewertung der nicht-fossilen Energieträger, deren Anteile sich über den Betrachtungszeitraum stark verändern.

Der Primärenergieverbrauch geht im *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* noch stärker zurück als im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) und zwar von etwa 14.220 PJ im Jahr 2010 auf ca. 11.250 PJ im Jahr 2020, was einer Minderung um 20,8 % entspricht. Es werden dabei vor allem deutlich weniger Kohlen eingesetzt (Rückgang um -1.100 PJ zwischen 2010 und 2020). Der Verbrauch an Mineralölen (-765 PJ) und an Erdgas (-813 PJ) ist auch rückläufig, wenn auch weniger stark ausgeprägt im Vergleich zu den Kohlen. Ebenso weisen auch die Einsätze von Biomasse und Umgebungswärme im Vergleich der Szenarien Verluste auf, ausgelöst durch die verstärkten Einspareffekte im Wärmemarkt.

Ein noch stärkerer Zuwachs als im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) findet im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) bei der Nutzung der Wind- und der Solarenergie statt. Ihre Zuwächse verteilen sich auf die Wind-On- und Offshore-Stromerzeugung und auf die Nutzung der Solarthermie für die Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung für Wohn- und Nichtwohngebäude sowie auf solar unterstützte Fern- und Nahwärmenetze.

5.10 Handlungsoptionen

Im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) zeigt sich, dass die quantitativen Ziele der Energiewende mit den bislang verabschiedeten Maßnahmen bzw. ihrer Fortschreibung in wesentlichen Punkten nicht erreicht werden (Tabelle 24). Dies betrifft sowohl das Oberziel der Energiewende, die Minderung der Treibhausgasemissionen, als auch die Teilziele für den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch sowie die Teilziele im Bereich Effizienz. Lediglich der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch liegt im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) im Jahr 2020 mit 20,7 % bereits über dem anvisierten Zielwert von 18 %.

Tabelle 24: Ausgewählte quantitative Ziele der Energiewende für das Jahr 2020 im Vergleich zu den Szenarioergebnissen

Kategorie	Ziele	Szenario	
		mit implementierten Maßnahmen (SiM)	mit erreichten Zielen (SeZ)
Treibhausgasemissionen			
Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	mindestens -40 %	-34,1 %	-40,8 %
Erneuerbare Energien			
Anteil am Bruttostromverbrauch	mindestens 35 %	34,1 %	37,5 %
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	18 %	20,7 %	20,5 %
Effizienz			
Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-20 %	-16,3 %	-21,7 %
Bruttostromverbrauch (gegenüber 2008)	-10 %	-3,3 %	-8,7 %
Anteil der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung	25 %	19,1 %	22,2 %
Endenergieproduktivität (bezogen auf BIP)	2,1 % pro Jahr (2008-2050)	2,23 % pro Jahr (2008-2020)	2,77 % pro Jahr (2008-2020)
Verkehrsbereich			
Endenergieverbrauch (gegenüber 2005)	-10 %	-0,3 %	-2,8 %
Anzahl Elektrofahrzeuge	1 Million	1 Million	1 Million

Der Vergleich zwischen dem Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) und dem Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) macht aus Sicht der Auftraggeber deutlich, in welchen Bereichen in Deutschland weitere Ansatzpunkte vorhanden sind, um das Oberziel der Energiewende, die Minderung der Treibhausgasemissionen in Deutschland um 40 % bis 2020 gegenüber 1990, kosteneffizient erreichen zu können. Ein geringerer Beitrag zur Zielerreichung entfällt hierbei auf eine stärkere Nutzung der Windenergie zur Stromerzeugung sowie der Solarenergie für die Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung direkt bei den Wohn- und Nichtwohngebäude oder über solar unterstützte Fern- und Nahwärmenetze, wodurch die Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bzw. Bruttoendenergieverbrauch ent-

sprechend wachsen. Der entscheidende Minderungsbeitrag wird jedoch über eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs erbracht, wobei hier vor allem die Sektoren Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie im Fokus stehen. Hier besteht aus Sicht der Auftragnehmer bei den Maßnahmen zur Energiewende ein Nachhol- und Verstärkungsbedarf. Die bislang sehr stark auf die (Strom-)Versorgungsseite ausgerichtete Maßnahmenliste sollte durch eine energienachfrageorientierte Vorgehensweise gestärkt werden.

Entsprechende Ansatzpunkte hierfür können aus Sicht der Auftragnehmer z. B. die folgenden Maßnahmen sein:

- die Forcierung der Wärmedämmung im Altbau,
- der verstärkte Einsatz von Brennwertkesseln (in Kombination mit Solarthermie) für die Raumwärmeerzeugung,
- der verstärkte Einsatz von regenerativen Energien in Gebäuden,
- eine schnellere Marktdurchdringung von Verfahren mit einem höheren Wirkungsgrad in der Industrie
- die Steigerung des Recyclinganteils in der Industrieproduktion,
- die stärkere Nutzung von erneuerbaren Energien und von Abwärme in der Industrie über Wärmepumpen, Solarenergie und geothermische Energie
- verstärkte Bemühungen zum effizienten Stromeinsatz im GHD-Sektor, bei den Haushalten und in der Industrie,
- die Einführung von ambitionierteren Obergrenzen für CO₂-Emissionen von PKW,
- die Erhöhung der Quoten für die Beimischungspflicht von Biokraftstoffen.

Insbesondere mit Blick auf die im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) resultierenden Maßnahmen ist aber auch darauf hinzuweisen, dass diese zu wesentlichen Teilen auf einen vergleichsweise langlebigen Kapitalstock abzielen (Gebäude, Industrieprozesse und -querschnittstechnologien sowie Kraftwerke). Hier ist zu beachten, dass für die notwendigen Investitionen in diesen Bereichen klaren Perspektiven mit deutlichen Aussagen zu den zukünftigen Anreizsignalen und Rahmenseetzungen eine besondere Bedeutung zukommt (langfristig angelegte Förderprogramme für den Gebäudesektor, stabile Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien, Berücksichtigung der langfristigen CO₂-Kosten für Neubauentscheidungen im Kraftwerkssektor). Sofern eine solche Klarheit nicht bzw. nicht sehr bald geschaffen wird,

bleibt der im Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) beschriebene Emissionspfad jedoch illusorisch. Hier besteht aus Sicht der Auftragnehmer die Möglichkeit, entsprechende Anreiz- und Förder- sowie Informations- und Beratungsprogramme zu verstärken bzw. neu einzuführen, wobei ein einheitlicher Förderrahmen hinsichtlich des Klimaschutzes, z. B. ein Zuschuss in Höhe von 50 Euro je eingesparter Tonne CO₂-Ausstoß, bezogen auf die technische Lebensdauer der geförderten Maßnahme, angedacht werden sollte. Daneben sollte auch geprüft werden, ob nicht an Stelle der maßnahmenorientierten Politik alternative Instrumente eine kosteneffizientere Zielerreichung gewährleisten können. Dies könnte die Einführung eines Systems „Weißer Zertifikate“ sein ebenso wie die Implementierung einer über alle Sektoren einheitlichen CO₂- bzw. Treibhausgas-Steuer.

6. Zusammenfassung und Fazit

Mit dem Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung hat die Bundesregierung eine umfassende Strategie für den Umbau zu einem hoch-effizienten und erneuerbaren Energiesystem in Deutschland entwickelt. Zur Erreichung der damit verbundenen Ziele wurden in den letzten Jahren bereits eine Vielzahl an sowohl sektor-übergreifenden als auch -spezifischen Maßnahmen neu eingeführt bzw. bestehende Instrumente der deutschen Energie- und Klimapolitik angepasst.

In diesem Zusammenhang zielt das vorliegende Projekt darauf ab, zentrale Maßnahmen der Energiewende einer umfassenden, qualitativen und quantitativen Evaluation zu unterziehen. Dabei wird insbesondere auf die folgenden Punkte eingegangen:

- Beschreibung der Maßnahmen oder Maßnahmenbündel, die für eine erfolgreiche Realisierung der Energiewende im Mittelpunkt stehen;
- Entwicklung eines Kriterienkatalogs, mit dem die einzelnen Maßnahmen hinsichtlich ihres Potenzials für Energieeinsparung und Emissionsminderung, ihrer Kosteneffizienz, ihrer gesamtwirtschaftlichen Wirkung usw. bewertet werden können;
- Erarbeitung eines methodischen Konzepts für die getrennte Evaluation der Einzelmaßnahmen;
- Detaillierte Wirkungs-Ursachen-Analyse zur bisherigen Zielerreichung und Wirkung der bereits umgesetzten Maßnahmen sowie Erstellung von Projektionen zu den langfristigen Effekten und Kostenbelastung der Einzelinstrumente;
- Identifizierung von Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen sowie von zentralen Stellschrauben, die für den Erfolg der Energiewende unabdingbar sind;
- Abschätzung anhand einer konsistenten, quantitativen Modellanalyse, inwieweit die Ziele des Energiekonzepts mit den bisherigen Maßnahmen erreicht werden können;
- Ableitung von wesentlichen Problemfeldern sowie politischen Verbesserungsoptionen bei der Umsetzung der Energiewende.

Im Juni 2014 wurde unterstützend ein Experten-Workshop in Stuttgart durchgeführt, um so das Wissen und die Empfehlungen von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Verbänden, Wirtschaft und Politik/Verwaltung in die Projektarbeit einfließen zu lassen.

Auf Basis des ersten und des zweiten Monitoring-Berichtes „Energie der Zukunft“ erfolgt zunächst die Beschreibung wichtiger energiepolitischer Maßnahmen. Zudem wird ein Kriterienkatalog zur Einordnung dieser Maßnahmen entwickelt und eine Kriterien gestützte Auswahl

von neun wichtigen zu evaluierenden Maßnahmen vorgenommen. Die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes umfassen:

1. **Steckbriefe:** Bisher gibt es keine einfache und übersichtliche Beschreibung der Energiewendemaßnahmen aufgrund der Genese des Energiekonzepts der Bundesregierung. In diesem Projekt wurde erstmalig ein einheitliches Beschreibungskonzept genutzt, um die Energiewendemaßnahmen leicht verständlich darzustellen. Die Steckbriefe umfassen eine einfache Beschreibung der Maßnahmen, den Status der Umsetzung, Typologisierungen der Maßnahmen nach Instrumententypen, Akteursbezügen (Wirtschaft, Haushalte und Verwaltung) und Energiebereichen (Strom, Wärme und Verkehr) sowie rechtliche und wissenschaftliche Referenzen. Im Ergebnis wurde für 152 Maßnahmen eine einheitliche Beschreibung erstellt.
2. **Excel-Datenbank:** Die Steckbriefe wurden in einer übersichtlichen Excel-Datenbank zusammengefasst. Die Datenbank umfasst eine leicht verständliche Beschreibung der Datenbank, das Bewertungsschema und die Bewertung der Maßnahmen nach vier Indikatoren, die vollständige Referenzliste, eine Konkordanzliste zum Vergleich der Nummerierungen des ersten und des zweiten Monitoring-Berichts, die Steckbriefe aller Maßnahmen, die nicht mehr im 2. Monitoring-Bericht erwähnt werden, sowie Tabellen, die zum Sortieren und Filtern von Maßnahmen geeignet sind.
3. **Kriterienkatalog:** Anhand von vier Kriterien – Emissionsminderung (Indikator A1), Verringerung der Importabhängigkeit von Energieträgern (Indikator A2), Auswirkungen auf die Stromversorgung (Indikator A3) sowie Maßnahmenaufwand für die Verwaltung (Indikator A4) – wurden Maßnahmen für eine vertiefende Evaluation vorgeschlagen als auch die Wichtigkeit von einigen Maßnahmen in Bezug auf die zuvor genannten Kriterien herausgestellt.
4. **Maßnahmenbewertung:** Um eine annähernde Vergleichbarkeit der Maßnahmen herzustellen, wurde der Begriff der „Maßnahmenrelevanz“ verwendet. Hierbei wurde die "Maßnahmenrelevanz" als Zielrichtung der Maßnahme auf die Nutzung oder Bereitstellung von Endenergie in dem jeweiligen Maßnahmenwirkungsbereich betrachtet. Die Spezifizierung der Indikatoren A1, A2 und A3 erfolgte, indem die Energienutzung bzw. Bereitstellung für den Indikator A1 in Emissionen umgerechnet wurde, für den Indikator A2 in Bezug auf Energieimporte gesetzt wurde und für den Indikator A3 auf die Stromnutzung bezogen wurde. Dieses Verständnis von Maßnahmenrelevanz ergibt einen gemeinsamen Maßstab für alle Maßnahmen und die Möglichkeit, sehr unterschiedliche Maßnahmen zu vergleichen.
5. **Auswahlvorschlag:** Auf Basis der Bewertung der Maßnahmen mit Hilfe des Kriterienkataloges wurde eine einfache Punktbewertung durchgeführt. Auf dieser Basis wurden dem BMWi 17 Maßnahmen mit hoher Wichtigkeit sowie 23 Alternativmaßnahmen vorgeschlagen.

Um aus den 40 vorgeschlagenen Maßnahmen neun zur Evaluation auszuwählen, musste ein pragmatischer Weg gegangen werden, der einerseits die Adressaten, die Energiebereiche und die drei Zieldimensionen abdeckt und der andererseits nur Maßnahmen berücksichtigt, die bisher nicht von anderen evaluiert wurden oder werden. Im Ergebnis wurden deshalb die folgenden neun Maßnahmen zur Evaluation ausgewählt:

1. Maßnahme 26 – Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand - VgV
2. Maßnahme 41b – EDL: Energieberatung für Verbraucher - Energiespar-Checks der VZ
3. Maßnahme 41c – EDL: Energieberatung für KMU - Impulsgespräche RKW
4. Maßnahme 52 – Kernenergie: Bestimmung eines Reservekraftwerks - ResKV
5. Maßnahme 75 – Netzentwicklung: Bundesbedarfsplan - NABEG/EnWG
6. Maßnahme 83 – Netzstabilität: Lastmanagement durch Prozessabschaltung - AbLaV
7. Maßnahme 85 – E-Speicher: Entgeltbefreiung neuer Speicher
8. Maßnahme 89 – KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“
9. Maßnahme 96 – Contracting: Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht - MietRÄndG

Im Mittelpunkt der Bewertung der ausgewählten Maßnahmen stehen dabei die Fragestellungen, ob und in welchem Ausmaß die angestrebten Ziele erreicht wurden (Zielerreichungskontrolle; Effektivität: Verhältnis von erreichtem zu definiertem Ziel), ob die Maßnahme ursächlich und geeignet für die Zielerreichung war (Wirkungskontrolle), und ob die Maßnahme wirtschaftlich war (Verhältnis eines gegebenen Nutzens zum notwendigen Aufwand). Hierbei wurde in Vollzugswirtschaftlichkeit und Maßnahmenwirtschaftlichkeit unterschieden.

Zusammenfassend lassen sich für die einzelnen Maßnahmen die folgende Ergebnisse der Evaluation festhalten.

Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand – VgV

Mit der 4. Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung, VgV) ist eine unmittelbar rechtliche Verpflichtung zur Beschaffung von Produkten, Dienstleistungen und Bauleistungen mit hoher Energieeffizienz geschaffen worden. Bezüglich der Berücksichtigung des Energieverbrauchs von durch die öffentliche Hand ausgeschriebenen Leistungen, für welche die VgV Relevanz besitzt, besteht ein heterogenes Bild. In Abhängigkeit der Art der ausgeschriebenen Leistung finden Anforderungen an Energieeffizienz, spezifische Energieverbrauchs- oder Emissionswerte in unterschiedlicher Ausprägung Eingang in Leistungsbeschreibungen und Zuschlagskriterien aktueller Ausschreibungen. Insbesondere bei der Vergabe von Dienstleistungen besteht ein bisher kaum ausgeschöpftes Energieeffizienzpotenzial. Da eine zunehmende Anzahl an beschaffenden Körperschaften der öffentlichen Hand Emissions- und/oder Energieverbrauchsziele definieren, zu deren Erreichung entsprechende Energiekonzepte erarbeitet wurden, zeichnen sich Beschaffungen sowohl durch Vorbildcharakter als auch in ihrer Hebelwirkung aus.

Hauptthemmnisse bei der Vorgabe von Energieeffizienzkriterien in Ausschreibungen sind der Mehraufwand, der mit einer Berücksichtigung der Anforderungen einhergeht, sowie die sei-

tens der für die Beschaffung zuständigen Personen oftmals bestehende Unklarheit hinsichtlich unbestimmter Rechtsbegriffe der VgV.

Eine Minderung dieses Mehraufwandes wäre durch die Bündelung von Ausschreibungen gleicher Leistungen an zentraler Stelle zu erreichen, wobei aufgrund des größeren Kostenvolumens niedrigere Gesamtkosten und ein erhöhter Innovationsdruck erzielt werden könnte. Weitere zur Überwindung der Hemmnisse geeignete Maßnahmen sind die Definition von Schwellenwerten und von energierelevanten Leistungen bei gleichzeitiger Fortbildung der mit der Beschaffung beauftragten Personenkreise. Hierbei böte die Integration des technischen Fortschritts neben formellen Veränderungen in Fortbildungsprogrammen das Potenzial einer Erhöhung der Bewusstseinsbildung und der Innovationskraft bei Ausschreibungen der öffentlichen Hand. Die Einführung einer automatisch wirkenden Berichtspflicht im Rahmen der jährlichen statistischen Gesamtaufstellung hinsichtlich der Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien in öffentlichen Ausschreibungen hätte sowohl eine Steigerung der Rate dieser, als auch die Möglichkeit eines kontinuierlichen Monitorings der Zielerfüllung, zur Folge.

Energieberatung für Verbraucher – Energiespar-Checks der VZ

Niederschwellige Energiecheck-Beratung vor Ort soll ratsuchende Verbraucherinnen und Verbraucher in einer Initialberatung für Energiesparsamkeit und Energieeffizienz gewinnen. Um dies zu unterstützen und weiter auszubauen, fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie neben der Energieeinsparberatung seit 2012 auch Energie-Checks, die regional durch die Verbraucherzentralen mit Hilfe von Beraterinnen und Beratern durchgeführt werden.

Sowohl eine Erfolgskontrolle durch den Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (vzbv) im Jahr 2013 als auch eine im Rahmen der Evaluation ausgewählter Maßnahmen zur Energiewende im Juni 2014 durch das IZT Berlin durchgeführte Erhebung verweisen auf eine hohe Zufriedenheit von Ratsuchenden mit den Energie-Checks. Als Folge werden insbesondere Maßnahmen im Strombereich (bspw. zum Stromsparen bei Hausgeräten und Haustechnik) sowie Maßnahmen zur Effizienzsteigerung der Heizanlagen durchgeführt. Die Befragung des IZT bestätigt auch, dass die Energie-Checks anbieter- und produktneutral zu Energieeffizienzmaßnahmen informieren und dass dabei ein breites Themenspektrum berücksichtigt wird. Dazu zählen auch der Verweis auf weitere Beratungs- und Förderangebote.

Im bisherigen Förderzeitraum wurden 23.617 Energie-Checks (Stand: Mai 2014) durchgeführt. Die Zahl ist geringer als vom vzbv zunächst erwartet. Es ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach Energie-Checks aufgrund des im langjährigen Temperaturmittel warmen Winters 2013/2014 hinter den Erwartungen zurückgeblieben ist. Das Kosten-Leistungs-Verhältnis pro Energie-Check entspricht dennoch dem im Projektantrag des vzbv veranschlagten Rahmen.

Energieberatung für KMU – Impulsgespräche RKW

Die Energieberatung in den Räumen von Unternehmen wird in der wissenschaftlichen Diskussion als wichtiger Beitrag zur Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen erachtet. Um kleine und mittlere Unternehmen hierzu zu motivieren, fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Energieeffizienz Impulsgespräche, die durch das RKW Kompetenzzentrum koordiniert und regional durch die RKW Landesgesellschaften durchgeführt werden.

Bis zum 31. März 2014 wurden ca. 5.800 Impulsgespräche durchgeführt, davon 50 % im verarbeitenden Gewerbe und 13 % Prozent im Gast-/Beherbergungsgewerbe. 30 % der Unternehmen planen eine KfW-Beratung als nächsten Schritt. Das Beratungsangebot erreicht kleine Unternehmen; in ca. der Hälfte der beratenen KMU sind 15 und weniger Personen tätig. Das Spektrum der Beratungsthemen fokussiert Querschnittstechnologien, die für eine hohe Zahl von Unternehmen unter Energieeffizienzaspekten relevant sind. Sie entsprechen den von der Deutschen Energieagentur benannten Effizienztechnologien mit hohen Effizienzpotenzialen. Das Beratungsangebot ist im Hinblick auf die Zielgruppe konsistent.

Durch die eigene Erfolgskontrolle des RKW liegen erste Erkenntnisse zu den Wirkungen vor. Diese verweisen auf den Nutzen der Energieeffizienz Impulsgespräche für die teilnehmenden Unternehmen. Zu den wichtigsten und für die beratenen Unternehmen interessantesten Hinweisen zählen insbesondere Empfehlungen zu den Technologiefeldern „Beleuchtung“ und „Heizung“. Hier sind laut RKW-Erfolgskontrolle auch die höchsten Energieeffizienzpotenziale zu verzeichnen. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass das Projekt durch das RKW Kompetenzzentrum zielführend und kompetent durchgeführt wird. Die Berichtstellung ist detailliert und umfassend. Aufgrund der Ergebnisse der Erfolgskontrolle ist davon auszugehen, dass Energieeffizienz Impulsgespräche KMU für Energieeffizienz und Energiesparen motivieren und dass das Angebot den Erwartungen und Anforderungen der Zielgruppe entspricht.

Bestimmung eines Reservekraftwerks – ResKV

Auf der Grundlage des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) wurde mit der im Juni 2013 erlassenen und bis Ende 2017 befristeten Reservekraftwerksverordnung (ResKV) das Verfahren zur Beschaffung von Reservekapazitäten geregelt. Sollte mit den vorhandenen Kraftwerken der Redispatchbedarf nicht gedeckt werden können, kann der Neubau eines Kraftwerks zur Bereitstellung von Netzreserve ausgeschrieben werden. Die ResKV unterstützt als begleitende Maßnahme der Energiewende die Integration erneuerbarer Energien in die Stromversorgung durch die Möglichkeit, regionale Netzungleichgewichte wirksam zu beseitigen bis die Netzinfrastruktur an die zunehmend dezentrale Erzeugung durch den Ausbau erneuerbarer Energien angepasst ist. Wenngleich durch die ResKV die Transparenz für das Verfahren zur Aufnahme von Kraftwerken in die Netzreserve generell erhöht wurde, besteht auch weiterhin eine mangelnde Transparenz hinsichtlich der Erstattung der bei Reservekraftwerken anfallenden Kosten. Bedenken richten sich auch gegen die Marktferne dieser Maßnahme.

Kosten durch die ResKV über die Regelungen des EnWG hinaus könnten den Verbrauchern nur durch den gegebenenfalls erforderlichen Neubau von Kraftwerken für die Netzreserve entstehen. Mehrere Faktoren wie Anlagentyp, installierte Leistung und Standort auf der einen Seite und die Entwicklung der Investitions- und Brennstoffkosten auf der anderen Seite sind dabei ausschlaggebend. So könnten, z. B. durch den Bau eines Gasturbinenkraftwerks, jährliche Kosten in Höhe von bis zu 90 €/kW resultieren. Ein Vierpersonenhaushalt würde so mit Mehrkosten in Höhe von 95 Cent pro Jahr über einen Zeitraum von 15 Jahren belastet. Die Notwendigkeit zum Neubau von Kraftwerken für die Netzreserve ist nach jüngsten Aussagen der Bundesnetzagentur jedoch nicht erforderlich, da ausreichend Bestandskraftwerke im Bedarfsfall zur Verfügung stünden.

Bundesbedarfsplan – NABEG/EnWG

Der Netzausbau stellt eine Grundvoraussetzung zur Erreichung der Ziele der Energiewende dar. Durch den Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes (BBPIG) werden die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf künftiger Höchstspannungsleitungen verbindlich festgestellt. Dabei strebt man eine Beschleunigung der nachfolgenden Verwaltungsverfahren an.

Das Bundesbedarfsplangesetz bewirkt finanzwirksame Veränderungen in der Verwaltung von Bund und Ländern, den Unternehmen und Haushalten. Während auf der einen Seite Planungs- und Genehmigungsbehörden entlastet werden, erhöht sich auf der anderen Seite z. B. die Geschäftsbelastung durch Übertragung erstinstanzlicher Zuständigkeiten auf das Bundesverwaltungsgericht. Bei Ländern oder Kommunen besteht kein weiterer Personalbedarf. Ferner wurde durch das BBPIG den Unternehmen eine Berichtspflicht auferlegt. Sie müssen in Zukunft die in den Pilotprojekten des Bundesbedarfsplans gewonnenen Erfahrungen darlegen. Darüber hinaus wird das Raumordnungsverfahren nicht mehr parallel in mehreren Bundesländern durchgeführt.

Die in der Prozessevaluation des BBPIG angesprochenen Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge wurden den vier Kategorien Szenarien, Umwelt und Öffentlichkeit, Methodik und Umsetzung zugeordnet. Dabei zeigt sich, dass die Szenarien und die angewandte Methodik am häufigsten angesprochen wurden. Auffallend oft wurde nach alternativen Szenarien verlangt sowie nach einer Anpassung des Szenariorahmens (EE-Entwicklung, Technologien, etc.). Dennoch wurde auch ausführlich auf die Kategorien Umwelt und Öffentlichkeit bzw. Umsetzung eingegangen. Kritisch sind vor allem die Prozessphasen 4 und 5, welche die konkrete Umsetzung der durch das BBPIG beschlossenen Maßnahmen betreffen. Oftmals müssen dabei noch Expertenwissen und standardisierte Prozesse aufgebaut bzw. entwickelt werden. Dabei würde sich eine erneute Evaluation des Prozesses nach der vollständigen Umsetzung eines Großteils der Vorhaben anbieten.

Durch eine anhaltend hohe Anzahl an Stellungnahmen lässt sich die rege Beteiligung der Öffentlichkeit erkennen. Des Weiteren zeigt sich, dass die ÜNBs auf die Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge der Konsultationsteilnehmer eingehen. Dieses Vorgehen und eine

transparente Darlegung der Stellungnahmen ermöglichen einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess.

Lastmanagement durch Prozessabschaltung – AbLaV

Die Maßnahme regelt auf Basis des § 13 Abs. 4a EnWG Vereinbarungen der Übertragungsnetzbetreiber mit Betreibern abschaltbarer Lasten. Ziele der Verordnung sind einerseits die Verbesserung der Systemsicherheit, andererseits die Erschließung von ungenutzten Potenzialen abschaltbarer Lasten für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen. Die Begrenzung der Gültigkeit der Verordnung auf einen Zeitraum von drei Jahren und der in § 17 AbLaV vorgeschriebene Bericht der BNetzA über die Anwendung der Verordnung machen den Übergangscharakter der Maßnahme deutlich.

In Bezug auf das Ziel der Verbesserung der Systemsicherheit konnten abschaltbare Lasten mit Verträgen nach AbLaV bisher in zwei Situationen zum Ausgleich von Systembilanzabweichungen beitragen. Sie stellen für die ÜNB ein automatisiertes und zuverlässiges Produkt dar, das bei hohem, anhaltendem Regelbedarf die Regelleistung ablösen kann. Das in der Verordnung vorgesehene Volumen von 3.000 MW abschaltbarer Leistung, das an der Erzeugungsleistung großer Braunkohlekraftwerke orientiert ist, konnte bislang jedoch deutlich nicht erreicht werden. Auch ein Jahr nach der ersten Ausschreibung werden nur knapp 30 % dieser Leistung von den stromintensiven Unternehmen bereitgestellt.

Hinsichtlich des zweiten Ziels der Verordnung, die Erschließung von ungenutzten Potenzialen abschaltbarer Lasten für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen, konnte aus Sicht der ÜNB durch die AbLaV eine etwas höhere Abschaltleistung mit deutlich besserer Verfügbarkeit als durch Regelleistungsausschreibungen akquiriert werden. Dabei können die ÜNB mit schaltbaren Verbrauchern Erfahrungen sammeln und Erkenntnisse gewinnen, etwa bei Produktdefinition und Systemführung. Auf Seiten der Industriebetriebe ist die Marktheranführung schaltbarer Verbraucher durch die AbLaV kritischer zu bewerten. Nur eine sehr geringe Zahl von Unternehmen konnte bislang die Präqualifikation bewältigen. Weitere Unternehmen werden voraussichtlich nur in begrenztem Umfang dazukommen. Viele der in Frage kommenden Unternehmen haben ihre flexiblen Lasten bereits vor Einführung der AbLaV als Regelleistung vermarktet, wenn auch zumeist in geringerem Umfang als jetzt im Rahmen der Verordnung.

Die ÜNB erreichen derzeit mit Hilfe der AbLaV ein Lastabschaltpotenzial in Größenordnung der Leistung eines durchschnittlichen Steinkohlekraftwerks, das in Krisensituationen mit Leistungsmangel das Stromnetz entlasten kann. Neben dem im Rahmen der Verordnung erprobten Einsatz als Fallback-Option hinter der Regelleistung könnten steuerbare Lasten zukünftig auch einen bedeutenden Beitrag für andere Systemdienstleistungen wie Redispatch oder Bilanzkreismanagement sowie allgemein zur Residuallastanpassung mit möglichen erzeugungsseitigen Effekten wie effizienterem Kraftwerksbetrieb und verringerten Kraftwerksinvestitionen leisten. Somit könnten flexible Verbraucher zukünftig insgesamt zu einer sicheren und kosteneffizienten Energieversorgung in Deutschland bei hohen Anteilen erneuerbarer Energien in zunehmendem Ausmaß beitragen. Um diese Potenziale kosteneffizient zu er-

schließen, gilt es jedoch, die Zugangshemmnisse der Nachfrageseite zur Vermarktung steuerbarer Lasten kontinuierlich abzubauen und die Erschließung der Potenziale stärker wettbewerblich zu organisieren.

Entgeltbefreiung neuer Speicher

Mit der Befreiung erweiterter Speicher von Netznutzungsentgelten wurde ein erster Anreiz geschaffen, die Repower-Potenziale bestehender Pumpspeicher zu heben. Die sieben der BNetzA vorliegenden Anträge auf Befreiung von Netznutzungsentgelten sind ein Indiz hierfür. Ob dieser Anreiz in seiner Wirksamkeit ausreichend ist, um Investitionen in neue Speicherkraftwerke anzureizen, ist ungewiss. Da hier nicht nur die Befreiung von Entgelten und der EEG-Umlage, sondern v. a. auch die potenziellen Erlöse am Großhandelsmarkt wie auch die möglichen Erträge aus einem denkbaren Kapazitätsmarkt eine Rolle spielen, wird hier keine quantitative Abschätzung des Anreizes für den Speicheraufbau vorgenommen. Der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien und die Entwicklung der Stromgroßhandelspreise sind in ihren Auswirkungen auf Speicher aufmerksam zu beobachten.

Speicherkraftwerke können ähnlich wie konventionelle Erzeugungstechnologien wesentliche Beiträge zur Versorgungssicherheit leisten – auch und insbesondere in einem Energiesystem mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien zur Gewährleistung der Übereinstimmung von darbotsabhängiger Erzeugung mit der Nachfrage – und können die Stabilität des Netzbetriebs, z. B. durch die Bereitstellung von Momentanreserve, Regel- und Blindleistung, unterstützen. Daher sollten Speicher bei der eventuellen Einführung von Kapazitätsmechanismen gleichberechtigt zu anderen Kraftwerkstechnologien berücksichtigt werden. Ergänzend hierzu, z. B. in Anlehnung an den Netzentwicklungsplan und in Fortführung der Erstellung konzeptioneller Ansätze im Rahmen von Forschungsprogrammen, kann die engere Verzahnung der Ermittlung des notwendigen Netzausbaus, des Bedarfs an Zu- und Ausbau von Speicheranlagen wie auch der sinnhaften Nutzung weiterer Flexibilisierungsoptionen in Verbindung mit der Nutzung flexiblerer konventioneller Kraftwerke einen Beitrag zur Ermittlung eines möglichst effizienten und kostenoptimalen Stromversorgungssystems sein.

KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“

Das KfW-Förderprogramm schafft Anreize, umfangreiche Gebäudesanierungen und energieeffiziente Einzelmaßnahmen durchzuführen, die über die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) hinausgehen. Dadurch kann das Ziel einer wesentlichen Reduktion des Endenergieverbrauchs (EEV) in Wohngebäuden und damit der Treibhausgasemissionen erreicht werden. In 2012 wurde durch die KfW-geförderten Sanierungen von Wohngebäuden eine jährliche Endenergieeinsparung von rund 6,2 PJ erreicht. Dies entspricht einer Reduktion des EEV der sanierten Gebäude um etwa 31 % gegenüber dem Zustand vor der Modernisierung. Bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Raumwärme in Wohngebäuden in 2012 entspricht die Einsparung einer Reduktion von rund 0,4 %. Über 90 % der Einsparungen gehen auf fossile Energieträger zurück, die einen hohen Importanteil aufweisen. Damit kann auch ein Beitrag zur Reduktion der Energieimportabhängigkeit geleistet werden.

Um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050 zu erreichen, muss in Zukunft ein noch höherer Anteil des Wohngebäudebestands pro Jahr mit einer noch höheren Sanierungstiefe modernisiert werden. Hierfür müssen weiterhin ausreichend Fördermittel bereitgestellt werden, um die finanziellen Belastungen für Mieter, Nutzer und Eigentümer so gering wie möglich zu halten. Eine ausreichende und stetige zukünftige Mittelbereitstellung durch die Politik schafft Planungssicherheit für Eigentümer und bildet somit die Voraussetzung für eine erfolgreiche Fortsetzung der Förderprogramme.

Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht – MietRÄndG

Eine weitere Möglichkeit zur Erreichung von Endenergie- und CO₂-Emissionseinsparungen in Wohngebäuden liegt in der Nutzung von Wärmeliefer-Contracting. Durch eine Änderung des Mietrechts (Mietrechtsänderungsgesetz – MietRÄndG) im Jahr 2013 wurde die Umlage der Contractingkosten auf den Mieter gesetzlich geregelt und damit die in der Vergangenheit bestandene rechtlichen Unsicherheiten bezüglich der Weitergabe der Kosten der Wärmelieferung in Mietwohnungen vom Vermieter an den Mieter beseitigt. Die im Rahmen des Mietrechtsänderungsgesetzes eingeführte Wärmelieferverordnung (WärmeLV) regelt die Details des Contractings. Ziel der WärmeLV ist es, durch die gesetzliche Regelung die Voraussetzungen zu einem breiten Einsatz von Wärmeliefer-Contracting in Mietwohngebäuden zu schaffen und dadurch Effizienzsteigerungen zu erreichen.

Über den Umfang des Einsatzes von Contracting in Mietwohnungen und den durchschnittlichen Energieeinsparungen und Kosten liegen derzeit noch keine detaillierten Zahlen vor. Daher kann über den genauen Beitrag der WärmeLV zur Erreichung einer stärkeren Marktdurchdringung des Wärmeliefer-Contractings noch keine präzise Aussage getroffen werden. Durch entsprechende statistische Erhebungen bei umgesetzten Wärmelieferverträgen können in Zukunft die Kosten und Wirkungen der WärmeLV quantifiziert werden. Nach vorliegenden Zahlen des Verbandes für Wärmelieferung (VfW) und des Bundesverbands deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW) weist das Contracting in Wohngebäuden derzeit schon eine gewisse Verbreitung, jedoch auch noch ein hohes Steigerungspotenzial auf.

Energiesystemanalyse und Handlungsoptionen

Zum Abschluss der Evaluierung der verschiedenen Maßnahmen der Energiewende wird der zu erwartende Gesamteffekt in Bezug auf die zukünftige Treibhausgasreduzierung und Energieeinsparung mit Hilfe von Szenariorechnungen mit dem Energiesystemmodell TIMES Pan-EU abgeschätzt. In diesem konsistenten Modellrahmen können die vorher ermittelten Effekte der einzelnen Maßnahmen berücksichtigt und gleichzeitig die Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen sowie mit weiteren Instrumenten des Klimaschutzes, insbesondere mit dem EU-Emissionshandel, bewertet werden.

Zur Bewertung der Zielwirksamkeit der einzelnen Maßnahmen des Energiewendekonzeptes der Bundesregierung werden zwei Szenarien für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen aus deutschen Quellsektoren für den Zeitraum 2010 bis 2020 mit einem Ausblick bis

2030 erarbeitet. In einem politikorientierten *Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)* werden die im Energiewendekonzept ergriffenen klima- und energiepolitischen Maßnahmen berücksichtigt. Demgegenüber steht in dem zielorientierten *Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)* die Erreichung der deutschen Treibhausgasminderungsziele im Vordergrund, wofür die Implementierung weiterer klima- und energiepolitischer Instrumente (oder entsprechender Zielvorgaben) unterstellt wird. Dies kann über ein umfassendes, alle Sektoren einschließendes Emissionshandelssystem, über die Einführung einer für alle Emittenten identischen Treibhausgassteuer oder die Durchführung weiterer Einzelmaßnahmen erfolgen.

Im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) zeigt sich, dass die quantitativen Ziele der Energiewende mit den bislang verabschiedeten Maßnahmen bzw. ihrer Fortschreibung in wesentlichen Punkten nicht erreicht werden. Dies betrifft sowohl das Oberziel der Energiewende, die Minderung der Treibhausgasemissionen in Deutschland um 40 % bis 2020 gegenüber 1990, als auch die Teilziele für den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch sowie die Teilziele im Bereich Effizienz. Lediglich der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch liegt im Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) im Jahr 2020 bereits über dem anvisierten Zielwert.

Der Vergleich zwischen dem Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM) und dem Szenario mit erreichten Zielen (SeZ) macht deutlich, in welchen Bereichen in Deutschland weitere Ansatzpunkte vorhanden sind, um das Oberziel der Energiewende, die Minderung der Treibhausgasemissionen, kosteneffizient erreichen zu können. Ein geringerer Beitrag zur Zielerreichung entfällt hierbei auf eine stärkere Nutzung der Wind- und der Solarenergie, wodurch die Anteile der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bzw. Bruttoendenergieverbrauch entsprechend wachsen. Der entscheidende Minderungsbeitrag wird jedoch über eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs erbracht, wobei hier vor allem die Sektoren Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie die Industrie im Fokus stehen. Hier besteht bei den Maßnahmen zur Energiewende ein Nachhol- und Verstärkungsbedarf. Die bislang sehr stark auf die (Strom-)Versorgungsseite ausgerichtete Maßnahmenliste sollte durch eine energienachfrageorientierte Vorgehensweise gestärkt werden.

Zu beachten ist, dass für die notwendigen Investitionen in diesen Bereichen klaren Perspektiven mit deutlichen Aussagen zu den zukünftigen Anreizsignalen und Rahmensetzungen eine besondere Bedeutung zukommt. Hier besteht die Möglichkeit, entsprechenden Anreiz- und Förder- sowie Informations- und Beratungsprogramme zu verstärken bzw. neu einzuführen, wobei ein einheitlicher Förderrahmen hinsichtlich des Klimaschutzes, z. B. ein Zuschuss in Höhe von 50 Euro je eingesparter Tonne CO₂-Ausstoß, bezogen auf die technische Lebensdauer der geförderten Maßnahme, angedacht werden sollte. Daneben sollte auch geprüft werden, ob nicht an Stelle der maßnahmenorientierten Politik alternative Instrumente eine kosteneffizientere Zielerreichung gewährleisten können. Dies könnte die Einführung eines Systems „Weißer Zertifikate“ sein ebenso wie die Implementierung einer über alle Sektoren einheitlichen CO₂- bzw. Treibhausgas-Steuer.

7. Anhang 1: Experten-Workshop

Tagesordnung des Experten-Workshops am 6. Juni 2014 in Stuttgart

9.30 Uhr Begrüßung

Vorstellung des Projektes

10.00 Uhr Diskussion der Einzelmaßnahmen in Gruppen

Strom

Reservekraftwerksverordnung

Bundesbedarfsplangesetz

Lastabschaltverordnung

Entgeltbefreiung neuer Speicher

Energieeffizienz

KfW-Förderprogramm Sanieren

Energie-Checks

RKW-Impulsgespräche

Vergaberechtsverordnung

Wärmeliefer-Contracting

12.00 Uhr Gemeinsamer Abschluss im Plenum

Teilnehmerliste des Experten-Workshops am 6. Juni 2014 in Stuttgart

Expertinnen und Experten

- Meike Militz Verbraucherzentrale Ba-Wü e.V.
- Michael Müller Ludwigsburger Energieagentur
- Frank Ulmer DIALOGIK Stuttgart
- Dr. Kaptue-Kamga TransnetBW GmbH
- Dr. Tobias Naegler DLR Stuttgart
- Christoph Pellingner Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.
- Dr. Kai Sander EnBW Trading GmbH

Teilnehmerin BMWi

- Franziska Kendelbacher

Teilnehmerinnen und Teilnehmer IZT/IER

- Britta Oertel, IZT (Energie-Checks der Verbraucherzentralen; Impulsgespräche durch das RKW-Kompetenzzentrum)
 - Dr. Michael Scharp, IZT
 - Sebastian Bothor, IER (Reservekraftwerksverordnung; Entgeltbefreiung neuer Speicher und Zulassung Energiespeicher für Regelenergie)
 - Steffen Bubeck, IER (KfW-Förderprogramm „Energetische Gebäudesanierung“; Einheitlicher Rahmen für Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht)
 - Thomas Eberl, IER (Bundesbedarfsplangesetz)
 - Dr. Ulrich Fahl, IER
 - Martin Steurer, IER (Verordnung zu abschaltbaren Lasten)
 - Erik Heyden, IER (Verpflichtung der öffentlichen Hand zu energieeffizienter Beschaffung (Änderung der Vergaberechtsverordnung))
-
-

8. Anhang 2: Steckbriefe der evaluierten Maßnahmen

Energieeffiziente Beschaffung: Verpflichtung der öffentlichen Hand - VgV	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A- Wi	A- HH	A- V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164ff.): Verpflichtung der öffentlichen Hand zu energieeffizienter Beschaffung (Änderung Vergaberechtsverordnung)
Kennzeichnung	26	26	R	B- Eneff	x	-	x	-	-	x	Auswahl	
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMWi										umgesetzt	
Instrumententyp	R	Ordnungsrechtliche Vorschrift										
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme zielt auf die Verpflichtung der öffentlichen Hand zur energieeffizienten Beschaffung (BMW i und BMU 2012a) ab. Die Vergabe öffentlicher Aufträge mit spezifischen Anforderungen war bisher nur beschränkt möglich, entscheidend waren der Preis des Angebotes und die Zuverlässigkeit des Anbieters. Mit der 4. Änderung der Vergabeverordnung wurde die Energieeffizienz als Vergabekriterium ergänzt (BMW i und BMU 2012a:109, VgV §4.4). In der Leistungsbeschreibung muss das höchste Leistungsniveau an Energieeffizienz und, soweit vorhanden, die höchste EnEff-Klasse im Sinne der Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung gefordert werden. Der Stromverbrauch der öffentlichen Hand lag nach Einschätzung des BfEE bei ca. 50 PJ in 2010 (BfEE 2012a: 6; Prognos 2011a und Prognos/DifU 2011a), der Bruttostromverbrauch in Deutschland bei 615 TWh bzw. 2.215 PJ. Somit betrug der Anteil der öffentlichen Hand am Stromverbrauch 2010 ca. 2,2%. Zugleich diente die 4. Änderungsverordnung zur VgV der Umsetzung der RL 2009/33/EG über die Förderung sauberer und energieeffizienter Straßenfahrzeuge, so dass die Beschaffung derselben möglich ist.</p>											<p>Die Maßnahme wurde 2012 umgesetzt.</p> <p>Hinweis: Die Maßnahmen 26 Energieeffiziente Beschaffung der öffentlichen Hand, Maßnahme 31 Effizienzkriterien für die öffentliche Hand, Maßnahme 32 Kompetenzstelle sowie ggf. Maßnahme 101 Vorbildfunktion öffentlicher Gebäude sind in Zusammenhang zu sehen.</p> <p>Hinweis: In UBA 2013a wird die Maßnahme "Öffentliche Beschaffung" bilanziert. (ebd.103). Es werden jedoch keine expliziten CO2-Minderungspotenziale ausgewiesen.</p> <p>4. ÄndVO: Abs.1 (Änderung zur Vergabeverordnung) BfEE 2012a: (Vorbildfunktion und Stand Energieeffizienz) BMW i und BMU 2012a:109 (Monitoringbericht) BMW i 2013b: Tabellenblatt 22 (Energieverbräuche) Prognos 2011a: (Endenergieeinsparungen Maßnahmen der Öffentlichen Hand) Prognos/Difu 2011a (Energieeinsparungen in Ländern und Kommunen) Richtlinie 2006/32/EG: Artikel 5 (Energiedienstleistungsrichtlinie und Vorbildfunktion der öffentlichen Beschaffung) VGV: §4.4 (Vergabeverordnung)</p>

EDL: Energieberatung für Verbraucher - Energiespar-Checks der VZ	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A- Wi	A- HH	A- V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164ff.): Ausbau und Weiterentwicklung von Programmen zur Förderung der Energieberatung für Verbraucher sowie KMU	
Kennzeichnung	41b	41	I	B-Eneff	X	X	-	X	X	-	Auswahl		Hinweis: Die Maßnahme ist fortlaufend Hinweis: Die Maßnahme 41 wurde untergliedert in Maßnahme 41a Beratung, Maßnahme 41b Energieberatung Verbraucher und Maßnahme 41c Energieberatung KMU. BMWi 2012 (Pressemitteilung zum Auftakt) EKFG 2010 (Gesetz zur Einrichtung des Energie- und Klimafonds) VZ o.J.a (Webseite mit Programminformationen) VZ o.J.b (Energie-Check Programmübersicht)
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMWi										umgesetzt		
Instrumententyp	I	Allgemeine Information & Beratung											
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme ist Teil des Maßnahmenbündels "Energiesparberatung für Verbraucher und KMU" (Maßnahme Nr. 41a, BMWi 2012; EKFG 2010, VZ o.J.a., VZ o.J.b). Ziel ist es zum einen, durch qualifizierte Beratung Mieter für Energieeinsparmaßnahmen zu gewinnen (Basis-Checks). Es werden die Einsparpotenziale bei Heizenergie (inkl. Warmwasser) und Strom geprüft. Zum anderen werden Haus- und Wohnungseigentümer bzw. Vermieter für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sensibilisiert (Gebäude-Checks). Die VZ-Berater prüfen neben Heizenergie und Strom den Einsatz von erneuerbaren Energien und motivieren zu wirtschaftlich sinnvollen Investitionen. Zudem werden technische Anlagen durch entsprechende Messungen vor Ort auf ihre Energieeffizienz geprüft (Effizienztechnik-Checks). Wird festgestellt, dass ein Gerät ineffizient ist oder die vom Hersteller angegebenen Kennzahlen nicht erreicht werden, wird über Lösungswege informiert und auf weitere Beratungsangebote und Fördermöglichkeiten aufmerksam gemacht. Die „Energie-Checks“ werden anhand vorbereiteter Fragebögen (Check-Protokoll) durch qualifizierte Berater abgearbeitet. Für jeden Punkt werden Verbesserungsvorschläge angeboten und vom Berater erklärt. Kunden erhalten das Check-Protokoll mit automatisch generierten Handlungsempfehlungen. Das Beratungsentgelt für die Basis-Checks beträgt 10,- €, für die Gebäude-Checks 20,- € und für die Brennwert-Checks 30,- €. Einkommensschwache Haushalte sind von der Entgeltspflicht befreit, wenn sie Nachweise vorlegen können.</p>												

EDL: Energieberatung für KMU - Impulsgespräche RKW	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A-Wi	A-HH	A-V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164ff.): Ausbau und Weiterentwicklung von Programmen zur Förderung der Energieberatung für Verbraucher sowie KMU	
Kennzeichnung	41c	41	I	B-Eneff	X	x	-	x	x	-	Auswahl		
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMW i und BAFA										umgesetzt		
Instrumententyp	I	Allgemeine Information & Beratung											
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme ist Teil des Maßnahmenbündels "Energiesparberatung für Verbraucher und KMU" (Maßnahme Nr. 41a, BMWi o.J.m; EKFG 2010; RKW o.J.a.). Zielgruppe für die Impulsgespräche sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in allen Bundesländern, die bisher wenige oder keine Maßnahmen zur Steigerung ihrer Energieeffizienz ergriffen haben. Ziel der Maßnahme ist es, KMU für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu sensibilisieren und zu einer weitergehenden durch das BMWi geförderten Beratung anzuregen. Bei den KMU, bei denen dies nicht möglich ist, soll auf betriebsspezifische Energieeffizienzpotenziale aufmerksam gemacht, individuelle und passgenaue Schritte konzipiert und zu deren Realisierung animiert werden. Hauptzielgruppe sind Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes mit im Allgemeinen mehr als 20 tätigen Personen, insbesondere des Hotel- und Gaststättengewerbes sowie Handwerksbetriebe. Das RKW-Netzwerk soll vor allem KMU ansprechen, die noch keine Beratung in Anspruch genommen haben und über keine diesbezügliche Fachkraft verfügen. Die kostenfreien Energieeffizienz-Impulsgespräche bestehen aus einem Eingangsgespräch und einem Betriebsrundgang, anschließend werden mögliche Maßnahmen diskutiert. Dabei wird der Fokus auf brachenübergreifende Querschnittstechnologien gelegt. Insgesamt sind 250 Impulsgespräche des RKW-Netzwerks pro Monat vorgesehen. RKW hat in Zusammenarbeit mit seinen Landesgesellschaften seit Ende 2011 bereits mehr als 4.000, bis 2013 über 4.800 Unternehmensbesuche erfolgreich durchgeführt (vgl. RKW o.J.a sowie BMWi o.J.m.).</p>											<p>Hinweis: Die Maßnahme ist fortlaufend. Hinweis: Die Maßnahme 41 wurde untergliedert in Maßnahme 41a Beratung, Maßnahme 41b Energieberatung Verbraucher und Maßnahme 41c Energieberatung KMU. Hinweis: In den Politikszenerarien wird die Maßnahme "Sonderfonds Energieeffizienz in KMU" bilanziert (UBA 2013a: 103, 130). Dies umfasst die Maßnahmen Initialberatung KMU (Maßnahme 41c) und die Gewährung zinsgünstiger Darlehen für Investitionen (hier Maßnahme 41). Eine Aufteilung der Emissionsminderungspotenziale wird nicht vorgenommen. Hiernach würde ein Ausbau des Förderprogramms erhebliche Emissionsminderungseffekte bewirken (1,63 Mio. t CO₂-Äquivalente bzw. 1,89 TWh Stromaufkommen, ebd. 131).</p> <p>BMW i o.J.m (Wirtschaftsplan für RKW-Impulsgespräche) EKFG 2010 (Gesetz zur Einrichtung des Energie- und Klimafonds) RKW o.J.a (Programmwebseite) UBA 2013a:103,130 (Emissionsminderung durch die Maßnahme)</p>	

Kernenergie: Bestimmung eines Reservekraftwerks - ResKV	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A-Wi	A-HH	A-V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164ff.): Bestimmung Reservekraftwerk bis 2013 und Ermächtigung BNetzA zur Bestimmung dieses Reservekraftwerkes
Kennzeichnung	52	52	R	C-KfK	x	-	-	x	-	x	Auswahl	
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMW-BNetzA										umgesetzt	
Instrumententyp	R		Ordnungsrechtliche Vorschrift									
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme ist der Abschluss eines Vertrages der BNetzA mit den ÜNB über die sogenannte Netzreserve zur Vermeidung von Netzstörungen insbesondere im Winter. Die Notwendigkeit dieser Reserve ergibt sich durch die fluktuierenden erneuerbarer Energien (tennet 2013a) und der Abschaltung einiger Atomkraftwerke aufgrund von Störungen oder des Atomausstiegs. Mit dem 13. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (13. AtGÄndG 2011) wurde die BNetzA ermächtigt festzulegen, welches Kernkraftwerk als Reservekraftwerk in betriebsfähigem Zustand gehalten werden soll (ebd. Absatz 1.d). Auf dieses Recht hat die BNetzA verzichtet (BMW und BMU 2012a:111) und in einem Bericht erläutert, warum sie kein AKW als Reservekraftwerk anordnen will (BNetzA 2011a). Im Juni 2013 hat die Bundesregierung die ResKV beschlossen (BMW 2013f). Sie konkretisiert die Ende 2012 in Kraft getretene EnWG-Novelle zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit (so g. "Wintergesetz"): Zum einen enthält die Verordnung Regeln für eine transparente Beschaffung von Reservekapazitäten. Eine Netzreserve kann nur in begründeten Ausnahmefällen aus neuen Anlagen stammen (§1). Für die Netzreserve ist ein Vertrag mit den ÜNB zu schließen (§1). Die BNetzA muss den Bedarf an Reservekraftwerken Netzbedarfe bestätigen. Die Bereitstellung der Netzreserve erfolgt auf Basis einer Ausschreibung, d.h. auch ausländische Bieter sind zugelassen. Die Kosten für die Netzreserve werden erstattet (§6). Der Bedarf für die Netzreserve lag in 2013 bei ca. 520 MW, im Winter 2013/2014 bei ca. 2.500 MW (tennet 2013a).</p>											
	<p>Hinweis: In der ResKV wird nur von der Netzreserve gesprochen und nicht von Reservekraftwerken. Nach dem 13. AtGÄndG 2011 hingegen muss eines der stillzulegenden AKW als mögliches Reservekraftwerk bestimmt werden. Das EnWG bezieht sich in §13b auch auf stillgelegte oder stillzulegende Anlagen. Die BNetzA hat in 2011 begründet, warum sie kein AKW als Reservekraftwerke bestimmen wird.</p> <p>13. AtGÄndG 2011: Abs. 1.a.1 BMW und BMU 2012a: 111 BMW 2013g (Pressemitteilung zur Reservekraftwerksverordnung) Monopolkommission 2013a tennet 2013a (Verfahren und Größe der Netzreserve)</p>											

Netzentwicklung: Bundesbedarfsplan - NABEG/EnWG	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A-Wi	A-HH	A-V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164f.): Bundesbedarfsplan
Kennzeichnung	75	75	O	D-LNI	x	-	-	x	-	x	Auswahl	
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMW-BNetzA										umgesetzt	
Instrumententyp	O		Bedarfsplanung									
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme ist die Erstellung eines Bundesbedarfsplans. Die Grundlagen für den Bundesbedarfsplan und die Bundesfachplanung sind im NABEG und EnWG geregelt (BNetzA 2012b, BMWi o.J.i), das EnLAG bestimmte nur die notwendigen Trassen mit Stand 2009. Auf Basis des EnWG §12 erstellen die ÜNB eine Netzentwicklungsplanung für die BNetzA (incl. Offshore und 10/20-Jahres-Perspektive), die gemeinsam zum nationalen Netzentwicklungsplan NEP entwickelt werden (BMWi und BMU 2012:19, BNetzA 2012b). Nach dessen Auslegung wird er von der BNetzA festgestellt und ggf. ein Umweltbericht erstellt. Diese werden der Bundesregierung zugeleitet, die hieraus einen Bundesbedarfsplan(gesetz) BBPIG entwickelt (ebd.). Die Trassen (Bundesbedarfsplan) werden als Anhang des BBPIG veröffentlicht womit deren energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der vordringliche Bedarf gesetzlich bestimmt werden Anschließend folgt die Bundesfachplanung (ebd.). Hierzu müssen die ÜNB einen Genehmigungsantrag für die Maßnahmen des BBPIG stellen. Höchstspannungsleitungen werden somit vom Bund und nicht von den Ländern im ROV geplant. Nach Abschluss der Bundesfachplanung werden die Trassenkorridore, die Anbindungsleitungen und die grenzüberschreitenden Stromleitungen nachrichtlich in den Bundesnetzplan der BNetzA aufgenommen (ebd.). Die bundesweite Bedarfsermittlung ist für 10 Jahre, der Bundesbedarfsplan für drei Jahre zu erstellen (BMU und BMWi 2012:19, 55).</p>											<p>Hinweis: Die Maßnahme 62 NEP und Zielnetz 2050, 64 Bundesweit abgestimmte Netzentwicklungspläne, 65 Bundesnetzplan, 66 Musterplanungsleitlinien, 68 Pilotrassen eines HGÜ-Netzes und 75 Bundesbedarfsplan gehören zusammen.</p> <p>BNetzA 2012a (Bundesbedarfsplan) BNetzA2012b (Konzept der Netzentwicklungsplanung) BBPIG 2013 (Bundesbedarfsplangesetz) BMWi und BMU 2012a:19,55 BMWi o.J.j:1 (Eckpunktepapier NABEG) EnWG 2005 (Energiewirtschaftsgesetz) Netzentwicklungsplan o.J.a (Beschreibung und Beteiligung)</p>

Netzstabilität: Lastmanagement durch Prozessabschaltung - AbLaV	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A-Wi	A-HH	A-V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164f.): Netze und Lastmanagement: Verbesserter Zugang der stromintensiven Industrie zu Regel- und Ausgleichsenergiemärkten	
Kennzeichnung	83	83	R	D-LNI	x	-	-	x	-	-	Auswahl		
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMW-BNetzA										umgesetzt		
Instrumententyp	R		Ordnungsrechtliche Vorschrift										
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme soll den Zugang der stromintensiven Industrie zu Regel- und Ausgleichsmärkten regeln. Die Verordnung zu abschaltbaren Lasten ist am 1. Januar 2013 in Kraft getreten (LastAbLaV 2012). Ziel ist die Stabilisierung der Stromnetze (BMWi o.J.e). Hintergrund ist, dass bestimmte Unternehmen rund um die Uhr Strom in erheblichen Mengen verbrauchen. Gleichzeitig sind sie jedoch in der Lage, ohne wesentliche nachteilige Eingriffe in ihren Produktionsprozess kurzfristig ihre Verbrauchsleistung deutlich zu reduzieren (BMWi o.J.e). Diese Möglichkeit, den Strombezug zu verringern (d. h. Lasten abzuschalten), sollen die Übertragungsnetzbetreiber nutzen können, um die Stromnetze in bestimmten Situationen zu stabilisieren. Bestimmte Unternehmen können an den monatlichen Ausschreibungen der ÜNB teilnehmen, sofern sie die Präqualifikationskriterien erfüllen. Diese beziehen sich auf technische Parameter und die zeitliche Verfügbarkeit für Abschaltungen. Bei ihrer Teilnahme erhalten sie einen festen Leistungspreis für die Abschaltleistung und einen Arbeitspreis für die tatsächlich stattfindenden Abschaltungen. Verschiedene Studien belegen, dass ein hohes technisches Potenzial an schaltbaren Lasten in Deutschland besteht. Das Potenzial kann neben dem hier im Vordergrund stehenden Einsatz für Systemdienstleistungen auch für die Anpassung der Stromnachfrage an das Angebot am Strommarkt und so zur Reduktion der für die Integration erneuerbarer Energien notwendigen Kosten, etwa durch den Bau von Speichern oder Reservekraftwerken, eingesetzt werden. Die Maßnahme dient auch der Hinführung schaltbarer Lasten an den Markt.</p>											<p>Agora 2013a (Übersicht, Webseite) Agora 2013b: (Lastmanagement-Studie) Agora 2013c: (Anhang Lastmanagement-Studie) BMWi o.J.e: (Netz- und Systemsicherheit) Dena 2010a (Dena Netzstudie II) EnWG 2012 (Energiewirtschaftsgesetz) LastAbschV 2012 (Lastabschaltverordnung)</p>	

E-Speicher: Entgeltbefreiung neuer Speicher	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A-Wi	A-HH	A-V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164f.): Neue Speicher von Entgelten für Netzzugang befreien
Kennzeichnung	85	85	F	D-LNI	x	-	-	x	-	-	Auswahl	
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMW										umgesetzt	
Instrumententyp	F		Steuererleichterung									
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme ist die Befreiung von neuen Speichern von den Netzentgelten für den Strombezug. Die Maßnahme zählt zu dem 10-Punkte-Sofortprogramm (BMWi 2012b). Ohne die Erweiterung des Speicherkraftwerksparcs ist eine Umstellung auf eine mehrheitlich von fluktuierenden erneuerbaren Energien geprägten Energieversorgung nicht möglich. In Zeiten niedriger Nachfrage und starker Einspeisung Erneuerbarer muss es möglich sein, überschüssigen EE-Strom zumindest teilweise einzuspeichern. Gleichzeitig wurden neue als auch bestehende Stromspeicher Letztverbrauchern gleichgestellt und mussten für den Strombezug Netznutzungsentgelte, Stromsteuer und EEG-Umlage zahlen. Mit dem Ziel Anreize für den Neu- und Ausbau von Speicherkraftwerken zu schaffen, wurde das EnWG in 2011 geändert und §118 Abs. 6 ergänzt. Hiernach sind neue oder vergrößerte Anlagen für 20 Jahre von den Netznutzungsentgelten befreit (BMWi 2012b:5). Seit 2012 sind Pumpspeicherkraftwerke zudem auch von der EEG-Umlage befreit (§37 2 und 3, vgl. Müller 2012:6-7). Ebenso sind Pumpspeicherkraftwerke nach § 9 Nr.2 StromStG von der Stromsteuer befreit, da bei Speichern eine Stromentnahme zur „Stromerzeugung“ vorliegt (Müller 2012:8).</p> <p>Hinweis: Die Maßnahmen 25 Flexibilitätsprämie für Biomasse-Stromerzeugung, Maßnahme 82 Abbau von Zugangsschwellen der EE zur Regelernergie, Maßnahme 84 Systemdienstleistungen für EE, Maßnahme 86 Anreize für Biogas-Speicherbetrieb und Maßnahme 88 Zulassung von Energiespeichern zur Regelernergie sind in Zusammenhang zu sehen.</p> <p>BMWi o.J.j:1 (Eckpunktepapier NABEG) BMWi 2012b:5 (Bericht zum 10-Punkte-Programm EEG 2012 §37 (Befreiung von der EEG Umlage) EnWG 2013 §118 Abs. 6: (Befreiung Neue Speicher) Müller 2012 (Befreiungen von Speicherkraftwerken) StromNEV §37 (Befreiung von Netzentgelten bei Einspeisung) StromStG 2012 (Befreiung bei Entnahme)</p>											

KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A-Wi	A-HH	A-V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164f.): Energetische Sanierung Gebäude	
Kennzeichnung	89	89	F	E-EGS	x	x	-	x	x	x	Auswahl		
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMUB (ehemals BMVBS), KfW										umgesetzt		
Instrumententyp	F		Förderprogramm										
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme sind Förderprogramme zur energetischen Sanierung oder zum energieeffizienten Neubau (KfW 2013a, 2011d:42). Ziele sind die Steigerung der Sanierungsrate in Verbindung mit einer höheren Energieeffizienz. Aufgrund der Bedeutung des Wärmeverbrauchs und der wirtschaftlichen Bedeutung des Bauwesens (BMU und BMWi 2012a:69) gibt es eine Vielzahl von Förderprogrammen (KfW o.J.g, h, i, j, BMWi 2011d:40-43). Die Förderung erfolgt über einen Investitionszuschuss oder alternativ in Form zinsgünstiger Kredite (BMW i und BMU 2012a:70). Zielgruppen sind Haushalte, Unternehmen und öffentliche Institutionen bei der Sanierung oder Neubau von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Beispiele für die Förderprogramme sind „Energieeffizient Bauen“, „Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ oder „Energieeffizient Sanieren – Soziale Organisationen“ (vgl. KfW o.J. g, h, i und j). Die Förderprogramme werden regelmäßig evaluiert (z.B. KfW o.J.f, Prognos 2013a, IWU/IFAM 2013a, IWU/BEI 2012a). Die Ergebnisse in den Evaluationen sind immer positiv, d.h. die Energieeffizienz verbessert sich deutlich und die Maßnahmen lösen Wachstumseffekte aus. Eine Übersicht der Finanzmittel des Energie- und Klimafonds für dieses Programm für das Jahr 2013 findet sich beim BMF (BMF 2013a). Die Energieeinsparung durch das Programm "Energieeffizient Sanieren" ergibt CO2-Einsparungen in Höhe von 4,2 Mt CO2 allein im Haushaltssektor (kumulativ 2001-2010, UBA 2013a:33), für das Programm "Energieeffizient Bauen" 0,05 Mt CO2 (kumulativ 2009-2011, UBA 2013a:34). (IWU/IFAM 2013) weisen zwischen 2005 und 2012 kumuliert 4,7 Mt aus.</p>											<p>Hinweis: Die Maßnahme 89 KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“, Maßnahme 91 Zusatzförderung energetische Gebäudesanierung KfW, Maßnahme 92 Aufstockung MAP und Maßnahme 103 Verstetigung Gebäudesanierung sind in Zusammenhang zu sehen.</p> <p>BEI 2011a (Evaluation energetische Sanierung Kommunen) BMF 2013a (Sondervermögen Energie- und Klimafonds 2013) BMVBS o.J.a (Überblick über energetische Sanierung/Neubau/Standentwicklung) BMWi und BMU 2012a:69ff (Monitoring-Bericht) BMWi 2011d:40-43 (NEEAP) IWU/BEI 2011 a (Evaluation energieeffiziente Gebäudesanierung) IWU/BEI 2012a (Monitoring der KfW-Programme) IWU/IFAM 2013a (Monitoring der KfW-Programme) KfW o.J.e (Evaluationen allgemein) KfW o.J.f (Evaluation energetische Sanierung) KfW o.J.g (Förderprogramme Neubau) KfW o.J.h (Förderprogramme energetische Sanierung) KfW o.J.i (Energetische Stadtsanierung) KfW o.J.j (Förderprogramme Unternehmen) Prognos 2013a (Evaluation Förderprogramme und Wachstumswirkungen)</p>	

Contracting: Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht – MietRÄndG	ID	Nr.	Typ	HF	EB S	EB W	EB V	A-Wi	A-HH	A-V	Eva. Empf.	Maßnahmenbeschreibung (BMU und BMWi 2012a:164f.): Einheitlicher Rahmen für Wärmeliefer-Contracting im Mietrecht	
Kennzeichnung	96	96	R	E-EGS	-	x	-	x	x	-	Auswahl		BMJ 2013a (Erläuterungen zum MietRÄndG) BMW2012b (Maßnahme 8 im Sofortprogramm) MietRÄndG 2013 (Änderung von BGB, WEG u.a.) WärmeLV 2013 (Wärmelieferung und Contracting)
Zuständigkeit / Umsetzungsstand	BMJB										umgesetzt		
Instrumententyp	R	Ordnungsrechtliche Vorschriften											
Weiterführende Beschreibung	<p>Die Maßnahme ist die Einführung des Contractings in das Mietrecht. Sie ist in Zusammenhang mit Maßnahme 95 - Energetische Sanierung von Mietwohngebäuden - zu sehen. Durch das Mietrechtsänderungsgesetz MietRÄndG Abs. 5 wurden die Contracting-Kosten z.B. für die Wärmebereitstellung als gleichwertig zu den bisherigen Heizkosten eingeführt (BMJ 2013a: I und III, BGB §556c). In der Änderung des §556c in der Fassung vom Juli 2013 wurden notwendige Kriterien (verbesserte Effizienz, keine Kostensteigerung, höherer Jahresnutzungsgrad) aufgestellt als Voraussetzung für die Anerkennung der Contractingkosten als Betriebskosten. Aufgrund der Änderungen im MietRÄndG §556c wurde zudem eine Verordnung über die gewerbliche Wärmelieferung erstellt (WärmeLV). Die Maßnahme zählt zu dem 10-Punkte-Sofortprogramm (BMW2012b:Maßnahme 8).</p>												

9. Anhang 3: Glossar

A1	Maßnahmenrelevanz für Emissionensminderung
A2	Maßnahmenrelevanz für die Minderung der Energieimportabhängigkeit
A3	Maßnahmenrelevanz für die Stromversorgung
A4	Maßnahmenaufwand für die Verwaltung
A-EE	Handlungsfeld A, Erneuerbare Energien
A-HH	Adressat Haushalte
Art des Instrumentes	Förderprogramm, Mengensteuerung, Freiwillige Maßnahmen
Ausw.Strv.	Auswirkungen auf die Stromversorgung
A-V	Adressat Verwaltung
A-Wi	Adressat Wirtschaft
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
B-Eneff	Handlungsfeld B, Energieeffizienz
BLEW	Bund-Länder-Initiative-Windenergie
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BR	Bundesregierung
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
C-KfK	Handlungsfeld C, Kernenergie und fossile Kraftwerke
CO2-Vmk	CO ₂ -Vermeidungskosten
D	Forschung und Entwicklung
D-LNI	Handlungsfeld D, Leistungsfähige Netzinfrastruktur für Strom und Integration erneuerbare Energien
E	Ökonomische Instrumente
EB	Energiebereiche (Strom, Wärme, Verkehr)
EB-S	Energiebereiche Strom
EB-V	Energiebereiche Verkehr
EB-W	Energiebereiche Wärme
EDL	Energiedienstleistung/en
EE	Erneuerbare Energien
E-EGS	Handlungsfeld E, Energetische Gebäudesanierung und effizientes Bauen
EGS	Energetische Gebäudesanierung und effizientes Bauen
EIA	Energieimportabhängigkeit
Eneff	Energieeffizienz
Enfo	Energieforschung für Innovationen und neue Technologie
ET	Bildung
Eva.Empf.	Evaluationsempfehlung
EVEUI	Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext
F	Fiskalische Instrumente
G-Enfo	Energieforschung für Innovationen und neue Technologie

H-EVEUI	Handlungsfeld H, Energieversorgung im europäischen und internationalen Kontext
HF	Handlungsfeld
I	Information
I-T&A	Handlungsfeld I, Transparenz und Akzeptanz
ID	Nr. in dieser Datenbank
ja in Klammern (ja)	Alternativmaßnahmen
ja!	Auswahlmaßnahme, d.h. es muss zwischen zwei Maßnahmen gewählt werden
(ja)	Alternativmaßnahme zur Evaluation, es muss zwischen zwei Maßnahmen gewählt werden
kEm	keine Einschätzung möglich
KfK	Kernenergie und fossile Kraftwerke
kon.Um.	konzeptionelle Umfeld = Umfeld für Maßnahmen der Energiewende
LNI	Leistungsfähige Netzinfrastruktur für Strom und Integration erneuerbare Energien
Ma.Rah.	Maßnahmenrahmen = Ermöglichung der Umsetzung der Maßnahmen durch einen rechtlichen, institutionellen und organisatorischen Rahmen für die Akteure
MG	Maßnahmengruppe
mi.Kau.	mittelbar Kausalität = Akteure werden informiert oder motiviert zu handeln, aber sie haben immer eine Wahlfreiheit auch nicht zu handeln
Mob	Herausforderung Mobilität
Nb	nicht betrachtet
Nr.	Nummerierung des 2. Monitoring-Reports
O	Andere Instrumente
Pot-Emiss	Potenzial zur Vermeidung für THG-Emissionen
R	Regulierung
Sort.	Sortiernummer zur Herstellung der Originalreihenfolge
T&A	Handlungsfeld, Transparenz und Akzeptanz
Tabellenreiter und Maßnahmen in blau	blau wurden Maßnahmen markiert, die nur im 1. Monitoring-Report vorkommen
Tabellenreiter und Maßnahmen in gelb	gelb wurden Maßnahmen markiert, die als Alternativmaßnahmen zu den grünen Maßnahmen zur Evaluation vorgeschlagen wurden
Tabellenreiter und Maßnahmen in grün	grün wurden Maßnahmen markiert, die zur Evaluation vorgeschlagen wurden
Tabellenreiter und Maßnahmen in ocker	ocker wurden Maßnahmen markiert, zu denen Evaluationen aus dem Projekt von IER und IZT vorliegen
Tabellenreiter und Maßnahmen in rot	rot wurden Maßnahmen markiert, die nicht zur Evaluation vorgeschlagen wurden
Tabellenreiter und Maßnahmen in violett	violett wurden Maßnahmen markiert, die neu in den 2. Monitoring-Report aufgenommen wurden

unm.Kau.	unmittelbare Kausalität = direkte Wirkung auf die Ziele der Energiewende und Energieversorgung, aber sie werden erst wirksam, wenn die Akteure handeln (z.B. Inanspruchnahme eines Förderprogramms)
V	Verpflichtungserklärungen
Vwk.	Verwaltungskosten
Wrk-Zush.	Wirkungszusammenhänge
Zuständigkeit	BMWi, BMU, BMBF
zw.Kau.	zwingende Kausalität = unmittelbar wirksame Maßnahmen, die direkt die Ziele der Energiewende und der Energieversorgung ermöglichen und bei denen die Akteure handeln müssen und keine Wahlfreiheit haben.

10. Anhang 4: Farbcodierung der Maßnahmen

<p>P - Prioritäre Maßnahmen (Vorschlag IZT/IER)</p>	<p>V – Alternativmaßnahmen (Vorschlag IZT/IER)</p>	<p>E - Ergänzte Maßnahme (BMWi), die evaluiert werden sollten</p>	<p>A - Ausgewählte Maßnahmen (BMWi)</p>	<p>Maßnahmen, die nicht zur Evaluation vorgeschlagen wurden</p>
---	--	---	---	---

11. Anhang 5: Die wichtigsten Maßnahmen zur Minderung der Emissionen (A1)

Zur besseren Darstellung wurden in den Kategorien A1, A2 und A3 diejenigen Maßnahmen hervorgehoben, die zum einen eine sehr große oder große Relevanz für das jeweilige Kategorienthema haben. Hierbei ist zu beachten, dass die Relevanz nicht nur im fördernden Sinne zu verstehen (z. B. 1a Marktprämie), sondern durchaus auch gegenteilige Effekte (z. B. 39 Spitzenausgleich) haben kann. Zum anderen wurden die Maßnahmen ausgewählt, deren Wirkungsmechanismus unmittelbar oder zwingend ist, d. h., die Wirkung sich mit Sicherheit einstellen wird.

Auswahlkriterien	Weitere Abkürzungen
A5 Wirkungsmechanismus: unmittelbare oder zwingende Kausalität A1 Bedeutung für die Emissionsrelevanz: sehr groß	A2 Relevanz für die Energieimportabhängigkeit A3 Relevanz für die Stromversorgung A4 Verwaltungsaufwand Bwt = summarische Bewertung HF = Handlungsfeld

Maßnahme	Nr.	A1	A2	A3	A4	A5	Bwt	HF
EE-Strom: Marktprämie - EEG 2012	1a	sehr groß	groß	sehr groß	groß	unm. Kau.	20	A-EE
EE-Strom: Vermarktungsbonus - Ausgleichsmechanismus-Verordnung	2a	sehr groß	groß	sehr groß	groß	unm. Kau.	20	A-EE
EDL: Initiative Energieeffizienz	28	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	20	B-Eneff
Energiesteuern: Spitzenausgleich und Energieeinsparung - EEG und SpaEfV	39	groß	groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	18	B-Eneff
EDL: Einführung von Energiemanagementsystemen	43	groß	groß	groß	sehr groß	unm. Kau.	17	B-Eneff
Energieeffizienz: Nationale Klimaschutzinitiative des BMU	45	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	20	B-Eneff
Kraftwerke KWK: Verlängerung der KWK-Förderung - KWKG	48	groß	groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	18	C-KfK
Kraftwerke KWK: Förderprogramm für hocheffiziente Kraftwerke - KWKG	55	sehr groß	groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	19	C-KfK
Contracting: Ökosteuernbegünstigung für Contracting	97	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mittel	unm. Kau.	22	E-EGS

12. Anhang 6: Die wichtigsten Maßnahmen zur Minderung der Energieimportabhängigkeit (A2)

Zur besseren Darstellung wurden in den Kategorien A1, A2 und A3 diejenigen Maßnahmen hervorgehoben, die zum einen eine sehr große Relevanz für das jeweilige Kategorienthema haben. Hierbei ist zu beachten, dass die Relevanz nicht nur im fördernden Sinne zu verstehen (z. B. 1a Marktprämie), sondern durchaus auch gegenteilige Effekte (z. B. 39 Spitzenausgleich) haben kann. Zum anderen wurden die Maßnahmen ausgewählt, deren Wirkungsmechanismus unmittelbar oder zwingend ist, d. h., die Wirkung sich mit Sicherheit einstellen wird.

Auswahlkriterien	Weitere Abkürzungen
A5 Wirkungsmechanismus: Unmittelbare oder zwingende Kausalität	A1 Emissionsrelevanz
A2 Relevanz für die Minderung der Energieimportabhängigkeit: sehr groß	A3 Relevanz für die Stromversorgung
	A4 Verwaltungsaufwand
	Bwt = summarische Bewertung
	HF = Handlungsfeld

Maßnahme	Nr.	A1	A2	A3	A4	A5	Bwt	HF
EDL: Initiative Energieeffizienz	28	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	20	B-Eneff
Energieeffizienz: Nationale Klimaschutzinitiative des BMU	45	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	20	B-Eneff
KfW-Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“	89	sehr groß	sehr groß	ja	sehr groß	unm. Kau.	15	E-EGS
Förderprogramm: Zusatzförderung energetische Gebäudesanierung - KfW	90	sehr groß	sehr groß	ja	sehr groß	unm. Kau.	15	E-EGS
Förderprogramm: Aufstockung Marktanzreizprogramm MAP - BAFA/KfW	92	sehr groß	sehr groß	ja	sehr groß	unm. Kau.	15	E-EGS
Contracting: Ökosteuernbegünstigung für Contracting	97	sehr groß	sehr groß	sehr groß	mitt el	unm. Kau.	22	E-EGS
Gebäude: EU-Niedrigstenergiestandard für Neubauten - EnEV und EnEG	107	sehr groß	sehr groß	ja	mitt el	unm. Kau.	17	E-EGS
Verkehrsemissionen: Ambitionierte CO ₂ -Grenzwerte	121	sehr groß	sehr groß	nein	gerin g	zw. Kau.	17	F-Mob
Bio-Kraftstoffe: Zielvorgaben für Dekarbonisierung-Strategie	124	sehr groß	sehr groß	ja	groß	zw. Kau.	16	F-Mob

13. Anhang 7: Die wichtigsten Maßnahmen zur Sicherheit der Stromversorgung (A3)

Zur besseren Darstellung wurden in den Kategorien A1, A2 und A3 diejenigen Maßnahmen hervorgehoben, die zum einen eine sehr große Relevanz für das jeweilige Kategorienthema haben. Hierbei ist zu beachten, dass die Relevanz nicht nur im fördernden Sinne zu verstehen (z. B. 1a Marktprämie), sondern durchaus auch gegenteilige Effekte (z. B. 39 Spitzenausgleich) haben kann. Zum anderen wurden die Maßnahmen ausgewählt, deren Wirkungsmechanismus unmittelbar oder zwingend ist, d. h., die Wirkung sich mit Sicherheit einstellen wird.

Auswahlkriterien	Weitere Abkürzungen
<p>A5 Wirkungsmechanismus: Unmittelbare oder zwingende Kausalität</p> <p>A3 Relevanz für die Stromversorgung: sehr groß</p>	<p>A1 Emissionsrelevanz</p> <p>A2 Relevanz für die Energieimportabhängigkeit</p> <p>A4 Verwaltungsaufwand</p> <p>Bwt = summarische Bewertung</p> <p>HF = Handlungsfeld</p>

Maßnahme	Nr.	A1	A4	A2	A3	A5	Bwt	HF
EE-Strom: Marktprämie - EEG 2012	1a	sehr groß	groß	groß	sehr groß	unm. Kau.	20	A-EE
EE-Strom: Vermarktungsbonus - Ausgleichsmechanismus-Verordnung	2a	sehr groß	groß	groß	sehr groß	unm. Kau.	20	A-EE
EDL: Initiative Energieeffizienz	28	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	20	B-Eneff
Energiesteuern: Spitzenausgleich und Energieeinsparung - EEG und SpaEfV	39	groß	sehr groß	groß	sehr groß	unm. Kau.	18	B-Eneff
Energieeffizienz: Nationale Klimaschutzinitiative des BMU	45	sehr groß	sehr groß	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	20	B-Eneff
Kraftwerke KWK: Verlängerung der KWK-Förderung - KWKG	48	groß	sehr groß	groß	sehr groß	unm. Kau.	18	C-KfK
Kraftwerke KWK: Förderprogramm für hocheffiziente Kraftwerke - KWKG	55	sehr groß	sehr groß	groß	sehr groß	unm. Kau.	19	C-KfK
Contracting: Ökosteuernbegünstigung für Contracting	97	sehr groß	mittel	sehr groß	sehr groß	unm. Kau.	22	E-EGS

14. Anhang 8: Unterschiede zwischen dem 1. und dem 2. Monitoring-Bericht

Die Anzahl der Maßnahmen unterscheidet sich zwischen den beiden Berichten. Neun Maßnahmen aus dem ersten Bericht erscheinen nicht mehr im zweiten, dafür gibt es sechs neue Maßnahmen.

Neu hinzugefügte Maßnahmen in den Bereichen A bis F (Nummerierung entsprechend dem 2. Monitoring-Bericht)

29	EDL: Kommunikationsplattform
53	Netzstabilität: Absicherung der Versorgungssicherheit
81	Netzstabilität: Erlass der Systemstabilitätsverordnung EE-Anlagen - SysstabV
117	Stadtentwicklung: Nationale Plattform Zukunftsstadt
151	Ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030
152	Umsetzung der EU-Energieeffizienz-RL (EED)

Nicht mehr aufgeführte Maßnahmen (Nummerierung entsprechend dem 1. Monitoring-Bericht)

43	Energieeffizienz: Einrichtung Energieeffizienzfonds
61	Auslaufen der Subventionen für Steinkohleförderung
80	E-Speicher: Forschungsschwerpunkt Speichertechnologien
103	Förderprogramm: Verstetigung Energetische Gebäudesanierung - EKFG
112	Förderprogramm: Energetische Sanierung Bundesliegenschaften - EEP
127	Bio-Kraftstoffe: Bahnverkehr und Binnenschifffahrt
129	Verkehrsemissionen: LKW-Maut auf Bundesstraßen
132	Mobilität: Bedarfsgerechte Investitionen im Schienenverkehr
153	International: Weiterentwicklung der Rechtsgrundlage Öko-Design-RL und Runner-Ansatz

15. Anhang 9: Ergebnistabellen der Szenarioanalysen

Szenario mit implementierten Maßnahmen (SiM)

Einheit		2010	2015	2020	2025	2030
Endenergieverbrauch Industrie						
Kohlen	PJ	418	396	385	355	320
Mineralölprodukte	PJ	131	88	51	44	39
Gase	PJ	952	933	842	691	625
Strom	PJ	799	833	800	729	682
Fern-/Nahwärme	PJ	60	60	61	58	54
Erneuerbare	PJ	140	158	239	379	433
Müll	PJ	92	41	42	43	44
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	2592	2510	2420	2299	2197
Endenergieverbrauch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen						
Kohlen	PJ	11	8	5	0	0
Mineralölprodukte	PJ	245	154	125	107	88
Gase	PJ	431	390	309	210	132
Strom	PJ	508	459	433	412	407
Fern-/Nahwärme	PJ	137	111	117	134	145
Erneuerbare	PJ	38	78	119	219	293
Müll	PJ	0	0	0	0	0
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	1370	1199	1108	1082	1065
Endenergieverbrauch Haushalte						
Kohlen	PJ	54	26	13	0	0
Mineralölprodukte	PJ	562	473	321	251	188
Gase	PJ	1043	922	886	679	375
Strom	PJ	510	479	497	509	490
Fern-/Nahwärme	PJ	189	170	158	196	208
Erneuerbare	PJ	317	312	396	523	801
Müll	PJ	0	0	0	0	0
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	2676	2382	2271	2158	2063
Endenergieverbrauch Verkehr						
Kohlen	PJ	0	0	0	0	0
Mineralölprodukte	PJ	2369	2407	2260	2183	2118
Gase	PJ	9	18	29	38	40
Strom	PJ	60	63	72	94	115
Fern-/Nahwärme	PJ	0	0	0	0	0
Erneuerbare	PJ	121	143	216	206	199
Müll	PJ	0	0	0	0	0
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	2559	2631	2577	2521	2473
davon internationaler Luftverkehr	PJ	358	397	429	456	477
Endenergieverbrauch Landwirtschaft						
Kohlen	PJ	1	0	0	0	0
Mineralölprodukte	PJ	69	67	53	51	46
Gase	PJ	19	18	16	15	12
Strom	PJ	21	20	19	17	14
Fern-/Nahwärme	PJ	0	0	0	0	0
Erneuerbare	PJ	2	2	12	11	9
Müll	PJ	0	0	0	0	0
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	112	107	100	94	82
Summe aller Sektoren						
Kohlen	PJ	484	430	403	355	320
Mineralölprodukte	PJ	3376	3189	2810	2637	2478
Gase	PJ	2454	2281	2083	1632	1185
Strom	PJ	1898	1854	1821	1762	1709
Fern-/Nahwärme	PJ	386	341	336	387	408
Erneuerbare	PJ	618	692	982	1337	1737
Müll	PJ	92	41	42	43	44
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	9309	8829	8476	8154	7880
EE-Anteil	%	6,6%	7,8%	11,6%	16,4%	22,0%

Unit		2010	2015	2020	2025	2030
Endenergieverbrauch nach Energieträgern						
Kohlen	PJ	484	430	403	355	320
Mineralölprodukte	PJ	3376	3189	2810	2637	2478
Gase	PJ	2454	2281	2083	1632	1185
Kernenergie	PJ	0	0	0	0	0
Strom	PJ	1898	1854	1821	1762	1709
Fern-/Nahwärme	PJ	386	341	336	387	408
Erneuerbare	PJ	618	692	982	1337	1737
Müll	PJ	92	41	42	43	44
Andere (Methanol, Wasserstoff)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	9309	8829	8476	8154	7880
Endenergieverbrauch nach Sektoren						
Industrie	PJ	2592	2510	2420	2299	2197
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	PJ	1370	1199	1108	1082	1065
Haushalte	PJ	2676	2382	2271	2158	2063
Verkehr	PJ	2559	2631	2577	2521	2473
Landwirtschaft	PJ	112	107	100	94	82
Summe	PJ	9309	8829	8476	8154	7880
Nettostromverbrauch nach Sektoren						
Landwirtschaft	TWh	5,9	5,6	5,2	4,7	3,9
Industrie	TWh	221,9	231,4	222,2	202,6	189,5
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	TWh	137,7	127,5	120,2	114,4	113,0
Haushalte	TWh	141,6	133,1	138,1	141,5	136,2
Verkehr	TWh	16,2	17,4	20,1	26,2	32,0
Endenergie	TWh	523,3	515,1	505,8	489,4	474,6
Umwandlung	TWh	14,8	14,0	11,9	10,7	11,3
Netzverluste	TWh	28,6	26,9	25,6	24,8	23,7
Speicherverbrauch	TWh	9,7	12,0	14,2	16,0	21,9
Sonstiger Verbrauch	TWh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nettoexporte	TWh	14,9	34,5	-0,8	-32,5	5,8
Summe	TWh	591,2	602,5	556,7	503,6	537,3
Nettostromerzeugung						
Steinkohle	TWh	106,6	113,2	90,2	86,7	77,1
Braunkohle	TWh	134,7	143,9	122,8	110,6	116,6
Mineralöle	TWh	6,7	5,1	4,5	3,7	4,0
Naturgase	TWh	94,4	61,6	62,0	56,1	44,7
Kernenergie	TWh	132,9	95,7	62,0	0,0	0,0
Wasser inkl. Pumpspeicher	TWh	26,0	31,9	34,5	36,3	37,1
Wind	TWh	36,5	71,9	90,2	116,8	139,2
Solar	TWh	12,0	35,9	45,0	48,0	51,0
Biomasse, Müll erneuerbar	TWh	35,7	36,6	38,2	40,1	42,0
Andere Erneuerbare	TWh	0,0	0,5	1,0	4,3	12,4
Andere, nicht-ern. Müll	TWh	5,0	5,0	5,0	5,0	6,9
Stromspeicher (ohne Pumpspeicher)	TWh	0,5	0,5	0,5	0,8	5,0
Summe	TWh	591,1	601,8	555,9	508,5	537,6
davon KWK	TWh	94,1	100,2	105,4	110,2	97,6
EE-Anteil am Bruttostromverbrauch	%	17,0%	28,2%	34,1%	41,7%	48,9%

Unit		2010	2015	2020	2025	2030
Netto-Engpaßleistung						
Steinkohle	GW	29,0	35,7	33,6	32,4	30,0
Braunkohle	GW	20,3	21,4	21,0	20,4	19,6
Mineralöle	GW	5,9	4,1	1,9	1,2	0,8
Naturgase	GW	33,4	29,1	26,3	24,9	23,8
Kernenergie	GW	20,5	11,4	8,1	0,0	0,0
Wasser inkl. Pumpspeicher	GW	11,0	11,4	11,9	12,4	12,5
Wind	GW	27,2	40,2	40,1	44,8	48,8
Solar	GW	13,0	41,9	50,6	52,0	55,3
Biomasse, Müll erneuerbar	GW	6,1	6,8	6,6	6,6	7,1
Andere Erneuerbare	GW	0,0	0,1	0,2	0,8	2,4
Andere, nicht-ern. Müll	GW	1,5	1,3	1,0	0,9	1,2
Stromspeicher (ohne Pumps)	GW	0,3	0,3	0,3	0,5	2,6
Summe	GW	167,9	203,6	201,6	197,0	204,0
davon KWK	GW	35,4	33,1	35,4	33,6	31,4
Brennstoffeinsatz zur Strom- und Fernwärmeerzeugung						
Steinkohle	PJ	1047,9	1087,2	852,9	750,9	638,3
Braunkohle	PJ	1423,3	1431,0	1178,8	1033,2	1081,9
Mineralöle	PJ	69,9	38,1	34,2	26,1	27,0
Naturgase	PJ	779,5	567,1	526,2	464,8	351,9
Kernenergie	PJ	1413,3	1017,5	659,4	0,0	0,0
Wasser	PJ	101,7	125,3	136,8	145,1	148,3
Wind	PJ	131,4	258,8	324,8	420,4	501,3
Solar	PJ	43,2	129,2	166,6	194,3	214,0
Biomasse, Müll erneuerbar	PJ	308,0	251,1	271,5	297,4	308,2
Andere Erneuerbare	PJ	1,1	19,4	36,1	143,2	397,5
Andere, nicht-ern. Müll	PJ	39,2	37,9	37,8	38,3	52,4
Summe	PJ	5359	4887	4225	3514	3719
KWK-Stromerzeugung						
Steinkohle	TWh	16,0	22,6	21,4	26,6	18,6
Braunkohle	TWh	5,7	5,7	5,3	4,5	3,0
Mineralöle	TWh	1,0	4,4	4,6	3,5	4,0
Naturgase	TWh	58,6	51,7	55,6	51,3	39,2
Kernenergie	TWh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse, Müll erneuerbar	TWh	10,2	12,9	15,0	17,5	18,0
Andere Erneuerbare	TWh	0,0	0,5	1,0	4,3	12,4
Andere, nicht-ern. Müll	TWh	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Summe	TWh	94,1	100,2	105,4	110,2	97,6
davon Klein-KWK	TWh	6,2	4,8	4,3	4,2	3,1
KWK-Nettoleistung (elektrisch)						
Steinkohle	GW	9,0	9,5	7,8	7,1	4,9
Braunkohle	GW	1,3	1,3	1,1	0,9	0,6
Mineralöle	GW	1,7	1,9	1,3	1,0	0,8
Naturgase	GW	18,7	17,5	18,1	17,5	16,5
Kernenergie	GW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse, Müll erneuerbar	GW	3,8	4,6	4,7	4,7	5,1
Andere Erneuerbare	GW	0,0	0,1	0,2	0,8	2,4
Andere, nicht-ern. Müll	GW	1,4	1,2	0,9	0,6	0,6
Summe	GW	35,9	35,9	34,2	32,6	30,8

Unit		2010	2015	2020	2025	2030
Fern-/Nahwärmeerzeugung						
KWK (öffentlich)	PJ	303,5	327,6	316,5	369,7	398,0
Steinkohle	PJ	122,0	139,8	131,1	151,3	90,5
Braunkohle	PJ	37,0	37,0	34,7	29,5	19,9
Mineralöle	PJ	3,4	4,2	4,0	0,6	0,6
Naturgase	PJ	124,4	123,1	114,5	98,6	57,4
Kernenergie	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse, Müll erneuerbare	PJ	14,7	13,8	13,7	12,9	6,5
Andere Erneuerbare	PJ	0,5	9,2	18,0	76,9	223,1
Andere, nicht-ern. Müll	PJ	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0
Heizwerke (öffentlich)	PJ	67,8	56,4	54,6	63,9	69,1
Steinkohle	PJ	1,8	1,6	1,4	0,0	0,0
Braunkohle	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mineralöle	PJ	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Naturgase	PJ	65,3	54,0	43,0	22,8	11,2
Strom (inkl. Wärmepumpe)	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse, Müll erneuerbare	PJ	0,8	0,8	6,9	25,6	34,5
Solarthermie	PJ	0,0	0,0	3,1	15,6	23,3
Andere, nicht-ern. Müll	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abwärme	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe (AGFW)	PJ	371,3	384,0	371,1	433,6	467,0
Andere	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	PJ	371,3	384,0	371,1	433,6	467,0
davon Klein-KWK	PJ	18,3	17,2	27,2	32,0	18,9
Primärenergieverbrauch (Wirkungsgradmethode)						
Steinkohle	PJ	1714	1650	1379	1248	1098
Braunkohle	PJ	1512	1508	1246	1076	1120
Mineralöle	PJ	4781	4505	4116	3922	3762
Naturgase	PJ	3236	2781	2543	2021	1471
Kernenergie	PJ	1533	1044	676	0	0
Wasser, Wind, Solar	PJ	272	529	642	773	929
Andere Erneuerbare	PJ	1141	978	1358	1812	2407
Müll (nicht-erneuerbar)	PJ	92	79	80	80	81
Stromimport, inkl. Desertec	PJ	-64	-124	3	117	-21
Summe	PJ	14217	12950	12042	11050	10847
Primärenergieverbrauch der Erneuerbaren Energien (Wirkungsgradmethode)						
Wasser	PJ	75	86	90	91	93
Solar	PJ	61	184	228	261	334
Wind	PJ	136	259	325	420	501
Geothermie	PJ	6	39	68	181	457
Umgebungswärme	PJ	14	94	181	314	444
Ölhaltige Energiepflanzen	PJ	170	126	83	24	0
Sonstige Energiepflanzen	PJ	259	198	208	210	196
Holz, Stroh, Abfälle	PJ	628	472	596	836	1041
Biogas	PJ	45	47	49	51	54
Biokraftstoffimporte	PJ	19	78	173	195	215
Solarstromimport	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	1413	1507	2000	2585	3335
EE-Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	%	10,2%	14,4%	20,9%	29,1%	40,0%

Unit		2010	2015	2020	2025	2030
CO2 Emissionen						
Umwandlung, Produktion	Mio. t	346,7	332,4	275,1	242,2	231,2
Öffentliche Stromerzeugung	Mio. t	273,3	258,9	208,6	181,4	182,8
Öffentliche Wärmeerzeugung	Mio. t	32,5	33,3	30,6	29,2	17,8
Stromeigenerzeuger	Mio. t	19,5	18,5	16,1	12,8	10,6
Sonstige Umwandlung	Mio. t	21,4	21,7	19,7	18,9	19,9
Industrie	Mio. t	167,2	161,9	151,6	135,3	123,0
Haushalte, GHD	Mio. t	153,6	136,3	112,5	85,6	55,9
Verkehr (ohne intern. Luftv.)	Mio. t	158,7	156,4	143,1	135,7	129,3
Summe	Mio. t	826,2	787,0	682,3	598,8	539,3
Änderung zum Kyoto Basisja	%	-20,4	-24,1	-34,2	-42,3	-48,0
Änderung zum Kyoto Basisja	Mio. t	-211,3	-250,5	-355,2	-438,7	-498,2
Internationaler Luftverkehr	Mio. t	24,9	28,6	30,9	32,8	34,4
CH4 Emissionen						
Umwandlung, Produktion	kt	5,1	4,8	4,5	4,0	3,0
Industrie	kt	4,2	3,9	3,7	3,2	2,8
Haushalte, GHD	kt	13,8	11,9	10,3	6,3	5,0
Verkehr	kt	8,1	7,1	6,9	6,6	6,3
Summe	kt	31,2	27,8	25,3	20,1	17,1
N2O Emissionen						
Umwandlung, Produktion	kt	10,5	9,5	7,2	4,6	4,8
Industrie	kt	2,4	2,4	1,9	2,7	2,8
Haushalte, GHD	kt	2,4	2,5	2,0	1,7	1,4
Verkehr	kt	5,1	5,0	5,0	5,0	5,6
Summe	kt	20,4	19,5	16,1	13,9	14,5
THG Emissionen						
THG Emissionen	Mio. t CO2	833,0	793,4	687,7	603,4	544,0
Änderung zum Kyoto Basisja	%	-20,2	-24,0	-34,1	-42,2	-47,9
Änderung zum Kyoto Basisja	Mio. t	-211,3	-250,9	-356,6	-440,9	-500,2

Szenario mit erreichten Zielen (SeZ)

	Unit	2010	2015	2020	2025	2030
Endenergieverbrauch Industrie						
Kohlen	PJ	418	396	334	331	297
Mineralölprodukte	PJ	131	88	46	43	39
Gase	PJ	952	945	769	729	684
Strom	PJ	799	835	706	653	595
Fern-/Nahwärme	PJ	60	59	56	53	50
Erneuerbare	PJ	140	140	228	250	251
Müll	PJ	92	41	42	43	44
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	2592	2504	2181	2102	1960
Endenergieverbrauch Gewerbe, Handel, Dienstleistungen						
Kohlen	PJ	11	8	5	0	0
Mineralölprodukte	PJ	245	153	122	116	91
Gase	PJ	431	399	299	212	147
Strom	PJ	508	466	429	417	402
Fern-/Nahwärme	PJ	137	111	86	134	145
Erneuerbare	PJ	38	69	112	135	154
Müll	PJ	0	0	0	0	0
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	1370	1205	1053	1013	939
Endenergieverbrauch Haushalte						
Kohlen	PJ	54	26	13	0	0
Mineralölprodukte	PJ	562	497	314	244	175
Gase	PJ	1043	922	852	654	321
Strom	PJ	510	481	497	482	464
Fern-/Nahwärme	PJ	189	167	142	196	208
Erneuerbare	PJ	317	280	362	480	695
Müll	PJ	0	0	0	0	0
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	2676	2373	2180	2057	1864
Endenergieverbrauch Verkehr						
Kohlen	PJ	0	0	0	0	0
Mineralölprodukte	PJ	2369	2402	2205	2102	2017
Gase	PJ	9	18	29	37	39
Strom	PJ	60	62	71	94	117
Fern-/Nahwärme	PJ	0	0	0	0	0
Erneuerbare	PJ	121	142	210	205	188
Müll	PJ	0	0	0	0	0
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	2559	2624	2514	2438	2361
davon internationaler Luftverkehr	PJ	358	397	415	441	436
Endenergieverbrauch Landwirtschaft						
Kohlen	PJ	1	0	1	1	0
Mineralölprodukte	PJ	69	68	49	46	39
Gase	PJ	19	18	16	15	10
Strom	PJ	21	20	18	17	12
Fern-/Nahwärme	PJ	0	0	0	0	0
Erneuerbare	PJ	2	2	12	11	7
Müll	PJ	0	0	0	0	0
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	112	108	97	90	68
Summe aller Sektoren						
Kohlen	PJ	484	430	352	332	297
Mineralölprodukte	PJ	3376	3207	2736	2551	2360
Gase	PJ	2454	2301	1965	1648	1201
Strom	PJ	1898	1865	1721	1662	1590
Fern-/Nahwärme	PJ	386	337	284	383	404
Erneuerbare	PJ	618	633	924	1081	1296
Müll	PJ	92	41	42	43	44
Andere (Methanol, Wasserstoff, DME)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	9309	8813	8024	7700	7191
EE-Anteil	%	6,6%	7,2%	11,5%	14,0%	18,0%

Unit		2010	2015	2020	2025	2030
Endenergieverbrauch nach Energieträgern						
Kohlen	PJ	484	430	352	332	297
Mineralölprodukte	PJ	3376	3207	2736	2551	2360
Gase	PJ	2454	2301	1965	1648	1201
Kernenergie	PJ	0	0	0	0	0
Strom	PJ	1898	1865	1721	1662	1590
Fern-/Nahwärme	PJ	386	337	284	383	404
Erneuerbare	PJ	618	633	924	1081	1296
Müll	PJ	92	41	42	43	44
Andere (Methanol, Wasserst)	PJ	0	0	0	0	0
Summe	PJ	9309	8813	8024	7700	7191
Endenergieverbrauch nach Sektoren						
Industrie	PJ	2592	2504	2181	2102	1960
Gewerbe, Handel, Dienstleis	PJ	1370	1205	1053	1013	939
Haushalte	PJ	2676	2373	2180	2057	1864
Verkehr	PJ	2559	2624	2514	2438	2361
Landwirtschaft	PJ	112	108	97	90	68
Summe	PJ	9309	8813	8024	7700	7191
Nettostromverbrauch nach Sektoren						
Landwirtschaft	TWh	5,9	5,6	5,1	4,7	3,2
Industrie	TWh	221,9	232,1	196,1	181,3	165,2
Gewerbe, Handel, Dienstleis	TWh	137,7	129,5	119,2	115,7	111,8
Haushalte	TWh	141,6	133,5	137,9	134,0	129,0
Verkehr	TWh	16,2	17,2	19,6	26,0	32,4
Endenergie	TWh	523,3	518,0	478,0	461,7	441,6
Umwandlung	TWh	14,8	14,1	10,5	9,2	7,5
Netzverluste	TWh	28,6	25,8	22,8	19,1	17,0
Speicherverbrauch	TWh	9,7	11,7	14,9	19,7	25,7
Sonstiger Verbrauch	TWh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nettoexporte	TWh	14,9	34,8	-4,6	-61,6	-40,5
Summe	TWh	591,2	604,5	521,6	448,1	451,4
Nettostromerzeugung						
Steinkohle	TWh	106,6	104,7	75,8	18,7	20,8
Braunkohle	TWh	134,7	142,9	86,2	68,8	29,0
Mineralöle	TWh	6,7	5,1	4,4	3,6	3,4
Naturgase	TWh	94,4	74,0	70,4	89,9	92,3
Kernenergie	TWh	132,9	95,7	62,0	0,0	0,0
Wasser inkl. Pumpspeicher	TWh	26,0	31,8	35,3	34,5	33,6
Wind	TWh	36,5	71,9	97,2	127,3	152,6
Solar	TWh	12,0	36,0	45,0	50,0	55,0
Biomasse, Müll erneuerbar	TWh	35,7	36,6	38,2	40,1	42,0
Andere Erneuerbare	TWh	0,0	0,4	1,0	1,9	2,8
Andere, nicht-ern. Müll	TWh	5,0	5,0	5,0	7,8	7,8
Stromspeicher (ohne Pumps)	TWh	0,5	0,5	0,7	6,2	12,2
Summe	TWh	591,1	604,5	521,2	448,7	451,6
davon KWK	TWh	94,1	114,3	115,6	145,3	148,8
EE-Anteil am Bruttostromve	%	17,0%	28,0%	37,5%	46,5%	55,3%

Unit		2010	2015	2020	2025	2030
Netto-Engpaßleistung						
Steinkohle	GW	29,0	35,5	27,9	26,0	23,6
Braunkohle	GW	20,3	21,4	20,8	20,4	20,0
Mineralöle	GW	5,9	4,1	1,8	1,2	0,7
Naturgase	GW	33,4	31,6	28,5	30,0	31,6
Kernenergie	GW	20,5	11,4	8,1	0,0	0,0
Wasser inkl. Pumpspeicher	GW	11,0	11,3	11,9	11,9	11,9
Wind	GW	27,2	40,2	43,3	50,1	54,9
Solar	GW	13,0	42,0	50,6	54,2	59,6
Biomasse, Müll erneuerbar	GW	6,1	6,5	7,2	7,7	7,9
Andere Erneuerbare	GW	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5
Andere, nicht-ern. Müll	GW	1,5	1,3	1,1	1,5	1,5
Stromspeicher (ohne Pumps)	GW	0,3	0,3	0,4	2,2	3,4
Summe	GW	167,9	198,0	201,6	205,6	212,4
davon KWK	GW	35,4	37,2	36,3	37,7	37,2
Brennstoffeinsatz zur Strom- und Fernwärmeerzeugung						
Steinkohle	PJ	1047,9	1014,6	717,2	193,5	210,1
Braunkohle	PJ	1423,3	1419,8	865,0	628,5	246,9
Mineralöle	PJ	69,9	38,4	31,5	25,2	23,2
Naturgase	PJ	779,5	564,2	450,1	591,8	585,6
Kernenergie	PJ	1413,3	1017,5	659,7	0,0	0,0
Wasser	PJ	101,7	124,5	140,1	135,4	130,8
Wind	PJ	131,4	258,8	349,9	458,2	549,5
Solar	PJ	43,2	129,6	164,9	195,0	221,3
Biomasse, Müll erneuerbar	PJ	308,0	269,0	256,0	250,0	262,4
Andere Erneuerbare	PJ	1,1	14,0	35,6	65,1	93,2
Andere, nicht-ern. Müll	PJ	39,2	38,4	39,7	57,4	57,9
Summe	PJ	5358,6	4863,6	3709,5	2600,0	2381,1
KWK-Stromerzeugung						
Steinkohle	TWh	16,0	21,8	16,1	17,3	16,4
Braunkohle	TWh	5,7	5,7	5,7	5,8	6,2
Mineralöle	TWh	1,0	4,3	4,5	3,4	3,4
Naturgase	TWh	58,6	64,0	63,8	87,0	88,6
Kernenergie	TWh	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse, Müll erneuerbar	TWh	10,2	15,7	22,0	24,6	26,1
Andere Erneuerbare	TWh	0,0	0,4	1,0	1,9	2,8
Andere, nicht-ern. Müll	TWh	2,5	2,5	2,5	5,3	5,3
Summe	TWh	94,1	114,3	115,6	145,3	148,8
davon Klein-KWK	TWh	6,2	6,1	7,8	25,8	27,2
KWK-Nettoleistung (elektrisch)						
Steinkohle	GW	9,0	9,3	7,8	6,5	4,2
Braunkohle	GW	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
Mineralöle	GW	1,7	1,9	1,2	1,0	0,7
Naturgase	GW	18,7	19,8	20,2	23,0	24,9
Kernenergie	GW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse, Müll erneuerbar	GW	3,8	4,3	5,4	5,2	5,4
Andere Erneuerbare	GW	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5
Andere, nicht-ern. Müll	GW	1,4	1,2	0,9	1,1	1,2
Summe	GW	35,9	37,8	37,0	38,4	38,2

Unit		2010	2015	2020	2025	2030
Fern-/Nahwärmeerzeugung						
KWK (öffentlich)	PJ	303,5	324,4	266,7	363,5	377,7
Steinkohle	PJ	122,0	139,9	96,5	101,0	97,7
Braunkohle	PJ	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
Mineralöle	PJ	3,4	4,2	4,0	0,6	0,6
Naturgase	PJ	124,4	122,5	99,7	171,3	173,9
Kernenergie	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse, Müll erneuerbare	PJ	14,7	13,3	11,2	12,9	11,4
Andere Erneuerbare	PJ	0,5	6,7	18,0	34,2	50,4
Andere, nicht-ern. Müll	PJ	1,5	0,9	0,4	6,5	6,7
Heizwerke (öffentlich)	PJ	67,8	56,0	44,6	53,0	56,6
Steinkohle	PJ	1,8	1,6	1,4	0,0	0,0
Braunkohle	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mineralöle	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Naturgase	PJ	65,3	53,6	26,7	16,2	5,0
Strom (inkl. Wärmepumpe)	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse, Müll erneuerbare	PJ	0,8	0,8	13,4	21,2	28,3
Solarthermie	PJ	0,0	0,0	3,1	15,6	23,3
Andere, nicht-ern. Müll	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abwärme	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe (AGFW)	PJ	371,3	380,4	311,3	416,4	434,3
Andere	PJ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	PJ	371,3	380,4	311,3	416,4	434,3
davon Klein-KWK	PJ	18,3	27,9	16,1	23,4	57,8
Primärenergieverbrauch (Wirkungsgradmethode)						
Steinkohle	PJ	1714	1577	1200	663	649
Braunkohle	PJ	1512	1497	925	675	284
Mineralöle	PJ	4781	4521	4016	3816	3605
Naturgase	PJ	3236	2852	2423	2221	1778
Kernenergie	PJ	1533	1044	677	0	0
Wasser, Wind, Solar	PJ	272	530	669	835	983
Andere Erneuerbare	PJ	1141	1011	1248	1391	1646
Müll (nicht-erneuerbar)	PJ	92	79	80	80	81
Stromimport, inkl. Desertec	PJ	-64	-125	17	222	146
Summe	PJ	14217	12985	11254	9903	9164
Primärenergieverbrauch der Erneuerbaren Energien (Wirkungsgradmethode)						
Wasser	PJ	75	86	91	93	93
Solar	PJ	61	185	227	284	341
Wind	PJ	136	259	350	458	550
Geothermie	PJ	6	34	74	117	153
Umgebungswärme	PJ	14	58	151	239	291
Ölhaltige Energiepflanzen	PJ	170	133	24	48	88
Sonstige Energiepflanzen	PJ	259	200	204	155	163
Holz, Stroh, Abfälle	PJ	628	467	551	600	746
Biogas	PJ	45	47	49	42	45
Biokraftstoffimporte	PJ	19	72	196	190	151
Solarstromimport	PJ	0	0	0	0	9
Summe	PJ	1413	1540	1917	2226	2629
EE-Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	%	10,2%	13,7%	20,5%	25,3%	31,7%

Unit		2010	2015	2020	2025	2030
CO2 Emissionen						
Umwandlung, Produktion	Mio. t	346,7	327,2	223,5	151,5	109,2
Öffentliche Stromerzeugun	Mio. t	273,3	257,5	166,2	94,5	53,6
Öffentliche Wärmeerzeugu	Mio. t	32,5	33,6	24,5	25,2	24,7
Stromeigenerzeuger	Mio. t	19,5	14,6	14,3	13,8	13,5
Sonstige Umwandlung	Mio. t	21,4	21,5	18,5	18,0	17,3
Industrie	Mio. t	167,2	163,2	139,1	135,5	127,4
Haushalte, GHD	Mio. t	153,6	139,1	110,1	91,2	58,5
Verkehr (ohne intern. Luftv.)	Mio. t	158,7	156,7	140,8	132,2	125,5
Summe	Mio. t	826,2	786,3	613,4	510,4	420,5
Änderung zum Kyoto Basisja	%	-20,4	-24,2	-40,9	-50,8	-59,5
Änderung zum Kyoto Basisja	Mio. t	-211,3	-251,2	-424,1	-527,1	-617,0
Internationaler Luftverkehr	Mio. t	24,9	28,6	29,9	31,0	31,2
CH4 Emissionen						
Umwandlung, Produktion	kt	5,1	4,8	3,8	5,0	5,0
Industrie	kt	4,2	3,9	3,4	3,3	3,1
Haushalte, GHD	kt	13,8	12,0	9,9	6,2	4,6
Verkehr	kt	8,1	7,1	6,9	6,5	6,0
Summe	kt	31,2	27,8	24,0	21,0	18,7
N2O Emissionen						
Umwandlung, Produktion	kt	10,5	10,2	6,8	3,9	4,1
Industrie	kt	2,4	2,1	1,8	1,8	1,6
Haushalte, GHD	kt	2,4	2,2	1,8	1,4	1,1
Verkehr	kt	5,1	5,0	4,8	4,9	5,3
Summe	kt	20,4	19,6	15,3	12,0	12,0
THG Emissionen						
THG Emissionen	Mio. t CO2	833,0	792,8	618,5	514,4	424,5
Änderung zum Kyoto Basisja	%	-20,2	-24,1	-40,8	-50,7	-59,4
Änderung zum Kyoto Basisja	Mio. t	-211,3	-251,5	-425,8	-529,8	-619,8

Literatur

50Hertz 2014: 50Hertz Transmission GmbH: Anschluss/Zugang – Preisblatt 2014. Internetpräsenz, Berlin 2014. <http://www.50hertz.com/de/Netzzugang.htm>

50HzT 2014: Persönliches Gespräch mit Matthias Gerdes, Mitarbeiter im Bereich Energiewirtschaft - Markt- und Prozessentwicklung bei der 50Hertz Transmission GmbH, 6/2014; siehe auch: Ehlers, N., 50Hertz Transmission GmbH: Möglichkeiten und Grenzen eines Einsatzes flexibler Lasten für die Versorgungssicherheit, Berlin, 8/2013, http://www.effiziente-energiesysteme.de/fileadmin/user_upload/PDF-Dokumente/Veranstaltungen/BMWi-Workshop/02_Ehlers_50HzT.pdf

AbLaV o. J.: Verordnung zu abschaltbaren Lasten, <http://www.gesetze-im-internet.de/ablav/BJNR299800012.html>

abLa-Umlage 2013: Datenbasis zur abLa-Umlage nach Erhebungen der Übertragungsnetzbetreiber, 10/2013, http://www.netztransparenz.de/de/file/abLa_-_Berechnung_HoBA-Matrix_und_-Zahlungen_v3_Anlage_3_Internet.pdf

AGEB 2013a: Energieverbrauch in Deutschland 2013, <http://www.ag-energiebilanzen.de/>

AGEB 2013b: AG Energiebilanzen e.V.: Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2011 und 2012 mit Zeitreihen von 2008 bis 2012. Endbericht, Berlin 2013.

Agentur für Erneuerbare Energien e.V. 2014: „Forschungsradar Erneuerbare Energien“, Studienvergleich: Entwicklung der Investitionskosten neuer Kraftwerke, <http://www.energie-studien.de/de/service/mediathek/grafik-dossiers-studien-im-vergleich/detailansicht/article/studienvergleich-entwicklung-der-investitionskosten-neuer-kraftwerke.html>, abgerufen am 24. April 2014.

AMEV 2012: Umsetzung der Vergabeverordnung bei energieverbrauchsrelevanten Waren, technischen Geräten oder Ausrüstungen als wesentlicher Bestandteil einer Bauleistung, Text eines Erfahrungsaustausches des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) vom 01.11.2012, Finanzministerium des Landes Schleswig-Holstein, Amt für Bundesbau, Kiel

ASEW 2014: ASEW in Zusammenarbeit mit ifeu, tnsemnid und imug. Evaluierung der Stadtwerke-Energieberatung. Köln, <http://www.asew.de/cms/ASEW/Downloads/Downloads/ASEW-Zusammenfassung-Studie-Evaluierung.pdf> (letzter Abruf vom 12.06.2014)

BAFA 2012: Zuwendungsbescheid für das Jahr 2013

BAFA 2013a: Änderungsbescheid für das Haushaltsjahr 2013 und 2014.

BAFA 2013b: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Marktanalyse und Marktbewertung sowie Erstellung eines Konzeptes zur Marktbeobachtung für ausgewählte Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz, Berlin 2013.

BDEW 2013: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW): Pressebericht des BDEW vom 08.04.2013, <http://bdew.de/internet.nsf/id/20130408-pi-mueller-beim-kraftwerksbau-droht-eine-neue-eiszeit-de>, abgerufen am 27.04.2014.

BDEW 2014: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW): Pressebericht des BDEW vom 07.04.2014, <http://www.bdew.de/internet.nsf/id/20140407-pi-hildegard-mueller-43-prozent-aller-kraftwerksneubauten-sind-in-frage-gestellt-de>, abgerufen am 27.04.2014.

BET 2013: Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH (BET): Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze. 12. April 2013, http://www.bet-aachen.de/fileadmin/redaktion/PDF/Aktuelles/Stellungnahme_Ritzau-Bundesbedarfsplan_2013-04-11.pdf, Heruntergeladen am 11.03.2014.

BMJ 2013: Bundesministerium für Justiz (BMJ): Bekanntmachung der Begründung zur Verordnung über die Umstellung auf gewerbliche Wärmelieferung für Mietwohnraum (Wärmelieferverordnung – WärmeLV), Berlin 2013.

BMU 2013d: EE in Zahlen - Internetupdate ausgewählter Daten, http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten_EE/Dokumente_PDFs_/20140121_bmu_eeiz_herbst13_bf.pdf

BMU 2013f: Treibhausgasausstoss in Deutschland 2012 - vorläufige Zahlen aufgrund erster Berechnungen und Schätzungen des Umweltbundesamtes, http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hintergrund_treibhausgasausstoss_d_2012_bf.pdf

BMVBS, BBSR 2009: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (BMVBS), Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Contracting im Mietwohnungsbau, Bonn 2009.

BMWi 2011: Jährliche Statistische Gesamtaufstellung über vergebene öffentliche Aufträgen nach § 17 VgV des Jahres 2011, <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eu-vergabestatistik-2011,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin

BMWi 2013b: Zahlen und Fakten. Energiedaten, <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/energiedaten.html>

BMWi 2014a: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, Berlin 2014.

BMWi 2014b: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Energiekonzept. 2014, <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiewende/energiekonzept.html>, Heruntergeladen am 09.04.2014.

BMWi 2014c: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Entwurf eines Zweiten Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze. 2013, <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/B/bundesbedarfsplangesetz-entwurf,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, Heruntergeladen am 09.04.2014.

BMWi 2014d: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Gesetzentwurf der Bundesregierung - Gesetz über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze. 2014, <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/energie-gesetzentwurf-massnahmen-zur-beschleunigung-netzausbau,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, Heruntergeladen am 21.05.2014.

BMWi/BMU 2011: BMWi/BMU: Das Energiekonzept der Bundesregierung 2010 und die Energiewende 2011. Stand: Oktober 2011. Berlin.

BMWi, BMU 2012: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erster Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, Berlin 2012.

BNetzA 2012: Bundesnetzagentur (BNetzA): Bericht zum Zustand der leitungsgebundenen Energieversorgung im Winter 2011/12, Bonn 2012.

BNetzA 2013a: Bundesnetzagentur (BNetzA): Monitoringbericht 2013, Monitoringbericht gemäß § 63 Abs. 3 i. V. m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i. V. m. § 53 Abs. 3 GWB Bonn 2013.

BNetzA 2013b: Bundesnetzagentur (BNetzA): Feststellung des Reservekraftwerksbedarfs für den Winter 2013/14 und zugleich Bericht über die Ergebnisse der Prüfung der Systemanalyse, Bonn 2013.

BNetzA 2013c: Bundesnetzagentur (BNetzA): Bericht zum Zustand der leitungsgebundenen Energieversorgung im Winter 2012/13, Bonn 2013.

BNetzA 2013d: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA): Netzausbau 2012. März 2013,

http://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/I/ZFStromnetzausbau2012.pdf?__blob=publicationFile, Heruntergeladen am 23.04.2014.

BNetzA 2013e: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA): Szenariorahmen 2013 für den Netzentwicklungsplan Strom 2014. BNetzA, Bonn, 30.08.2013

BNetzA 2014a: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA): Veröffentlichung Zu- und Rückbau - Stand: 15.04.2014, Bonn 2013, http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Kraftwerkliste/Veroeff_zuUndRueckbau_2014.xlsx?__blob=publicationFile&v=13

BNetzA 2014b: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA): Feststellung des Reservekraftwerksbedarfs für den Winter 2014/2015 sowie die Jahre 2015/2016 und 2017/2018 und zugleich Bericht über die Ergebnisse der Prüfung der Systemanalysen, Bonn 2013, http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Berichte_Fallanalysen/FeststellungReservekraftwerksbedarf2014_2015_2016_2017_2018.pdf?__blob=publicationFile&v=4

BNetzA 2014c: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA): Das Verfahren - Netzausbau in fünf Schritten. 2014, http://www.netzausbau.de/cln_1432/DE/Verfahren/Verfahren-node.html, 09.04.2014.

BNetzA 2014d: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA): Bundesbedarfsplan (2013). 2014, <http://www.netzausbau.de/DE/BundesweitePlaene/Alfa/Bundesbedarfsplan2013/Bundesbedarfsplan2013-node.html>, 02.05.2014.

BNetzA 2014e: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA): Leitungsvorhaben aus dem Bundesbedarfsplangesetz. 2014, http://www.netzausbau.de/cln_1431/DE/Vorhaben/BBPIG-Vorhaben/BBPIG-Vorhaben-node.html, 02.05.2014.

BNetzA 2014f: Persönliches Gespräch mit Stefanie Fix, Mitarbeiterin im Referat 606 der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA), 6/2014

BNetzA 2014g: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (BNetzA): Kraftwerkliste der Bundesnetzagentur. BNetzA, Bonn, Stand 02.04.2014

BT-Drs. 17/13258: BT-Drs. 17/13258: Drucksache des Deutschen Bundestages 17/13258 vom 24. April 2013: Entwurf eines Zweiten Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) 2013: Stellungnahme des BUND zum zweiten Entwurf Netzentwicklungsplans Strom 2013, zum Entwurf des Offshore-Netzentwicklungsplans 2013 und zum Entwurf des Umweltberichts 2013. 08. November 2013, http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/klima_und_energie/131112_bund_klima_umwelt_bericht_stellungnahme.pdf, Heruntergeladen am 11.03.2014.

Bundesrat 2011: Beschluss des Bundesrats vom 18.03.2011 zur Verordnung zur Änderung der Vergabeordnung sowie der Sektorenverordnung, Drucksache 70/11, Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Köln

Bundesregierung 2011: 10-Punkte-Sofortprogramm. BMWi, Berlin 2011

Bundesregierung 2013: Verordnung der Bundesregierung, Verordnung zur Regelung des Verfahrens der Beschaffung einer Netzreserve sowie zur Regelung des Umgangs mit geplanten Stilllegungen von Energieerzeugungsanlagen zur Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems.

dena 2013: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2013): Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen. Energiekosten senken. Wettbewerbsvorteile sichern. Broschüre, http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Stromnutzung/Dokumente/IEE_Motivationsbroschuere_WEB.pdf (letzter Abruf vom 27.05.2014).

dena 2014a: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): dena-Studie Systemdienstleistungen 2030 – Sicherheit und Zuverlässigkeit einer Stromversorgung mit hohem Anteil erneuerbarer Energien. Studie, Berlin 2014. www.dena.de.

dena 2014b: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): Den wirtschaftlichen Betrieb von Pumpspeichern ermöglichen. Positionspapier, dena-Plattform Pumpspeicherkraftwerke, Berlin 2014. www.dena.de.

dena 2014c: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): Internetpräsenz zu Power-to-Gas – Interaktive Projektkarte. <http://www.powertogas.info/power-to-gas/interaktive-projektkarte.html>, Berlin, abgerufen am 22.05.2014.

dena 2014d: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): Pumpspeicherkraftwerke – Partner der Energiewende. Positionspapier, dena-Plattform Pumpspeicherkraftwerke, Berlin 2014. www.dena.de.

dena 2014e: Deutsche Energieagentur (dena): Thema Energie: Information & Kommunikation, <http://www.thema-energie.de/strom/information-kommunikation/information-und-kommunikation.html> (letzter abruf vom 12.06.2014)

Destatis o. J.: Statistisches Bundesamt (Destatis): Wohnen, https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Wohnen/Tabellen/HuG_Wonflaeche_AnteileEVS.html.

Destatis 2013: Datenreport 2013 Kapitel 4 - Wirtschaft und öffentlicher Sektor

Destatis 2014: Statistisches Bundesamt (Destatis): Zensus 2011 – Gebäude und Wohnungen sowie Wohnverhältnisse der Haushalte, Wiesbaden 2014.

Deutscher Bundestag 2011: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion die Linke zu „Situation von Pumpspeichern in Deutschland“, Drucksache 17/4968, 2011

Deutscher Bundestag 2012a: Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Wirtschaft und Technologie (9. Ausschuss) zur Verordnung zu abschaltbaren Lasten, Drucksache 17/11886, Berlin, 12/2012, <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/118/1711886.pdf>

Deutscher Bundestag 2012b: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen zu „Innovative Speichertechnologien als Eckpfeiler der Energiewende“, Drucksache 17/10314, 2012

Deutscher Bundestag 2013: Referat Öffentlichkeitsarbeit: Stichwort Gesetzgebung. Berlin.

Diercks-Oppler 2012: Energieeffizienz bei der Vergabe, Beitrag in energie/wasser-praxis Ausgabe 3/2012, wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn

Dreger, C.; Marx, E., o. J.: Stromspar-Check für einkommensschwache Haushalte, www.izes.de/cms/upload/.../BET2012_Eva_Marx_Christoph_Dreger.pdf (letzter Abruf vom 27.05.2014).

Dudda, C.; Kafke, P. (21.06.2013): Die Energieberatung der Verbraucherzentralen. Frankfurt/Main.

Duscha, M.; Dünnhoff, E. 2007: Leitfaden: Mindeststandards für die Evaluation von Stromsparprogrammen und die Ermittlung von Kosten-Nutzen-Effekten. Heidelberg: Ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung.

DVGW 2014: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW): Internetpräsenz zur Power-to-Gas-Landkarte. <http://www.dvgw-innovation.de/presse/power-to-gas-landkarte/>, Bonn, abgerufen am 22.05.2014.

EEG 2012: Bundesregierung: Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG), Gesetz, Berlin 2011.

http://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2009/BJNR207410008.html

Energie 2013: Wettbewerb in Zeiten der Energiewende: Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 62 Abs. 1 EnWG/Monopolkommission. - 1. Aufl. - Baden-Baden : Nomos, 2014.

EnWG 2011: Bundesregierung: Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG), Gesetz, Berlin 2011.

http://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/BJNR197010005.html

EuGH 2012: Urteil in der Rechtssache C-368/10 vom 10.05.2012, Europäischer Gerichtshof, Luxemburg

Feix, O.; Obermann, R.; Strecker, M.; Brötel, A. 2012: Netzentwicklungsplan Strom 2012. 15. August 2012,

http://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/NEP_2012_2/NEP2012_2_Kapitel_1_bis_8.pdf, Heruntergeladen am 02.05.2014.

fE 2014: Persönliches Gespräch mit Christoph Pelling, Mitarbeiter der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V., 6/2014

Fraunhofer ISI 2014: Persönliches Gespräch mit Dr. Marian Klobasa, Mitarbeiter im Competence Center Energiepolitik und Energiemärkte des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung, 6/2014

GdW 2013: Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V. (GdW): Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2013/2014, Berlin 2013.

Hartmann, F. et al. 2009: Stand und Entwicklungspotenzial der Speichertechniken für Elektroenergie – Ableitung von Anforderungen an und Auswirkungen auf die Investitionsgüterindustrie. Abschlussbericht zum Projekt beauftragt durch das BMWi, Freiburg 2009.

Hertel, M. 2014: Adoption energieeffizienter Techniken in KMU. Das Management im Fokus einer empirischen Untersuchung. Wiesbaden.

IEK 2012: Institut für Energie- und Klimaforschung, Systemforschung und technologische Entwicklung (IEK-STE): Wirkungen der Förderprogramme „Energieeffizientes Bauen“, „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffiziente Infrastruktur“ der KfW auf öffentliche Haushalte: Förderjahr 2011, Jülich 2012.

ifeu 2006: Evaluation der stationären Energieberatung der Verbraucherzentralen, des Deutschen Hausfrauenbundes Niedersachsen und des Verbraucherservice Bayern. Studie im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes e.V. (vzbv). Endbericht.

ifeu 2008: Evaluation des Förderprogramms „Energieeinsparberatung vor Ort“. Schlussbericht im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Kurzfassung.

Illwerke 2014: Vorarlberger Illwerke AG: Internetpräsenz zu Rodundwerk II. <http://www.illwerke.at/inhalt/at/195.htm>, Bregenz, abgerufen am 21.05.2014.

IWES 2010: Sterner, M. et al.: Energiewirtschaftliche Bewertung von Pumpspeicherkraftwerken und anderen Speichern im zukünftigen Stromversorgungssystem – Endbericht. Studie des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Kassel 2010.

IWU 2011: Institut Wohnen und Umwelt GmbH: Deutsche Gebäudetypologie, Darmstadt 2011.

IWU, BEI 2011: Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Bremer Energie Institut: Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ 2010 und „Ökologisch / Energieeffizient Bauen“ 2006 – 2010, Frankfurt 2011.

IWU, BEI 2012: Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Bremer Energie Institut: Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2011, Frankfurt 2012.

IWU, IFAM 2013: Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2012, Frankfurt 2013.

Jarass, L.; Obermair, G. 2012: Welchen Netzausbau erfordert die Energiewende. MV-Verlag, Münster.

Jarass, L.; Obermair, G. 2013: Geplanter Netzausbau weit überdimensioniert - Stellungnahme zum Bundesbedarfsplan Stromnetze. 17. Juni 2013, <http://www.jarass.com/Energie/B/Bundesbedarfsplan,%20Stellungnahme.pdf>, Heruntergeladen am 11.03.2014.

KfW 2013: Merkblatt zu Energieeffizient Sanieren – Kredit. <https://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-%28Inlandsf%C3%B6rderung%29/PDF-Dokumente/6000002643-M-151-152.pdf>, Frankfurt am Main, abgerufen am 31.07.2014.

Mackie 1995: The Cement of the Universe: A Study of Causation, <http://strangebeautiful.com/uwo/metaphys/mackie-cement-universe.pdf>

McKinsey & Company, Inc. 2008: Potenziale der öffentlichen Beschaffung für ökologische Industriepolitik und Klimaschutz, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin

Meyer, J.-A.; Tirpitz, A.; Lass, D. 2009: Energie- und Umweltverhalten im Mittelstand. 1. Aufl. Lohmar, Köln.

ML 2014: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Projekt Wilhelmshaven-Conneforde. 2014, <http://www.netzausbau-niedersachsen.de/vorhaben/wilhelmshaven/index.html>, 21.05.2014.

Morgenstern, K. 2014a: Energiewende & Co. – Über Bedeutung und Auswirkungen auf mittelständische Unternehmen. In: RKW Magazin 1/2014, S. 10-13.

Morgenstern, K. 2014b: In eigener Sache: Erfahrungen aus 5.000 Energieeffizienz Impulsgesprächen des RKW-Netzwerks. In: RKW Magazin 1/2014, S. 19-21.

Mossig, I. 2012: Stichproben, Stichprobenauswahlverfahren und Berechnung des minimal erforderlichen Stichprobenumfangs. In: Beiträge zur Wirtschaftsgeographie und Regionalentwicklung 1-2012, <http://EconPapers.repec.org/RePEc:zbw:brebwr:12012>.

MPW 2013: MPW Institute LLC (MPW): Energiedienstleistungen in der Wohnungswirtschaft, Bochum 2013.

Müller, T. 2012: Stromspeicher im Recht – Leitlinien für die Förderung der Speicherung von Elektrizität aus rechtswissenschaftlicher Sicht. EUROSOLAR-Symposium, Bonn 2012.

NEP 2014: Netzentwicklungsplan (NEP): Stellungnahmen 2014. Juni 2014, <http://www.netzentwicklungsplan.de/stellungnahmen-2014>, 18.06.2014.

Netztransparenz.de: Online-Informationenplattform der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, abgerufen am 08. April 2014.

NKR 2013a: Nationaler Normenkontrollrat (NKR): Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates gem. § 6 Abs. 1 NKR-Gesetz: Verordnung zur Regelung des Verfahrens der Beschaffung einer Netzreserve sowie zur Regelung des Umgangs mit geplanten Stilllegungen von Energieerzeugungsanlagen zur Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems (NKR-Nr.: 2524), Berlin, 24. Mai 2013.

NKR 2013b: Nationaler Normenkontrollrat (NKR) 2013: Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates gem. § 6 Abs. 1 NKR-Gesetz: Verordnung über die Umstellung auf gewerbliche Wärmelieferung für Mietwohnraum (Wärmelieferverordnung – WärmeLV) (NKR-Nr.: 2558), Berlin 2013.

NKR 2014: Persönliches Gespräch mit Ronny Kay, Sekretariat des Nationalen Normenkontrollrates, 5/2014; siehe auch: Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates gem. § 6 Abs. 1 NKR-Gesetz: Verordnung zu abschaltbaren Lasten (NKR-Nr.: 2396), Berlin, 12/2012

Präqualifikationsanforderungen 2013: Präqualifikationsanforderungen der Übertragungsnetzbetreiber an Abschaltbare Lasten, 5/2013, Abschnitt 3.2.4 Lastcharakteristik

Prognos 2012: Bedeutung der internationalen Wasserkraft-Speicherung für die Energiewende. Studie der Prognos AG, Basel 2012.

Prognos et al. 2013: Marktanalyse und Marktbewertung sowie Erstellung eines Konzeptes zur Marktbeobachtung für ausgewählte Dienstleistungen im Bereich Energieeffizienz. Studie im Auftrag der BAFA.

regelleistung.net: Gemeinsame internetbasierte elektronische Ausschreibungsplattform der Übertragungsnetzbetreiber für Regelleistung und abschaltbare Lasten, Abruf 6/2014, <https://www.regelleistung.net>

RKW 2014: 10. Sachbericht. Berichtszeitraum 15. Januar 2014 bis 15. April 2014.

Röscheisen, H.; Becker, T.; Ruse, E.; Duveau, T.; Ahmels, P. 2012: Untersuchungsrahmen für die Strategische Umweltprüfung zum Bundesbedarfsplan Übertragungsnetzausbau: Gemeinsame Eckpunkte der o.g. Umweltverbände zur Tischvorlage der Bundesnetzagentur für die Scopingkonferenz am 27. und 28. Februar 2012. 06. Februar 2012, http://www.forum-netzintegration.de/uploads/media/UmweltNGO_Scoping_SUP_060212.pdf, Heruntergeladen am 11.03.2014.

Schaller, S.; Kopatz, M. 2014: Energiesparberatung im Kiez. Evaluation des Projektes cleverer KIEZ e.V. Wuppertal Report.

Schartz, M.; Braun, M. 2013: Energiekosten und Energieeffizienz im Mittelstand. Sonderausgabe zum KfW-Mittelstandspanel. Nr. 40, 20. Dezember 2013.

Schütte, P.; Preuß, M. 2012: Die Planung und Zulassung von Speicheranlagen zur Systemintegration Erneuerbarer Energien. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (NVwZ), München, 2012, Heft 535.

Statista 2014: Statista - Das Statistik-Portal: Netzentgelte für Strom nach Kundengruppen in Deutschland. Internetpräsenz, Hamburg 2014. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/168548/umfrage/entwicklung-der-netzentgelte-nach-kundengruppe-seit-2006/>

Statistisches Bundesamt 2013a: Gegen eine rückwärtsgewandte Wirtschaftspolitik: Jahresgutachten 2013/14 des Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden 2013.

Statistisches Bundesamt 2013b: WebSKM, Datenbank aller rechtlichen Vorgaben, https://www-skm.destatis.de/webskm/online/online.jsessionid=A81352C3A39ABE9EF4C0C2F695B89C4A.tomcat_SKM_1_1?operation=informationspflicht&selektion=44426, abgerufen am 30. April 2014.

Statistisches Bundesamt 2014: Umweltnutzung und Wirtschaft. Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 2: Vorbericht Energie. Berichtszeitraum 1995 – 2012. 2014.

Statistisches Bundesamt o. J.: Energie, Rohstoffe, Emissionen. Energieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnen (temperaturbereinigt), <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/EnergieRohstoffeEmissionen/Tabellen/EnergieverbrauchHaushalte.html> (letzter Abruf vom 27.05.2014).

Steurer, M.; Sun, N.; Fahl, U.; Voß, A. 2014: Lastverschiebung in der Industrie – Potenzial und Einfluss auf die Stromerzeugungskosten in Deutschland, Stuttgart, 1/2014, http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/Files/i4340/eninnov2014/files/lf/LF_Steurer.pdf

StromNEV 2005: Bundesregierung: Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen (Stromnetzentgeltverordnung - StromNEV), Verordnung, Berlin 2005. <http://www.gesetze-im-internet.de/stromnev/BJNR222500005.html>

StromStG 2005: Bundesregierung: Stromsteuergesetz (StromStG), Gesetz, Berlin 2005. <http://www.gesetze-im-internet.de/stromstg/BJNR037810999.html>

TAB 2008: Oertel, C.: Energiespeicher – Stand und Perspektiven. Sachstandsbericht zum Monitoring „Nachhaltige Energieversorgung“ des Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), Arbeitsbericht Nr. 123, Berlin 2008.

TenneT 2014: TenneT TSO GmbH: Verfahrensstand Projekt Wilhelmshaven – Conneforde. Mai 2014, <http://www.tennet.eu/de/netz-und-projekte/onshore-projekte/wilhelmshaven-conneforde/verfahrensstand.html>, 21.05.2014.

Thomas, H.; Altröck, M. 2013: Einsatzmöglichkeiten für Energiespeicher. Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR), Baden-Baden 2013, Heft 11.

TransnetBW 2014: TransnetBW GmbH: Netzzugang – Preisblätter. Internetpräsenz, Stuttgart 2014, <http://www.transnetbw.de/de/netzzugang/entgelt/preisblaetter>

Umweltbundesamt 2013: Endenergieverbrauch der privaten Haushalte,
<http://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/> (letzter Abruf vom
 27.05.2014).

UBA 2013d: Treibhausgasausstoss in Deutschland 2012,
http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hintergrund_treibhausgasausstoss_d_2012_bf.pdf

ÜNB 2014: Übertragungsnetzbetreiber: Internetpräsenz zu Regelleistung – Netzregelverbund.
<https://www.regelleistung.net/ip/action/static/gcc>, Berlin, Pulheim, Stuttgart, Bayreuth, abgerufen am 22.05.2014.

UPM 2014: Persönliches Gespräch mit Thomas Friedl, Leiter Operations der UPM GmbH,
 6/2014

VCI 2014: Persönliches Gespräch mit Dr. Alexander Kronimus, Referent für Energiewirtschaft
 des Verbands der Chemischen Industrie, 6/2014; siehe auch: Verband der Chemischen Industrie: VCI-Stellungnahme zum inoffiziellen Entwurf einer Rechtsverordnung zu abschaltbaren Lasten vom September 2012, Frankfurt a. M., 10/2012

VDE 2012: Energiespeicher für die Energiewende – Speicherungsbedarf und Auswirkungen
 auf das Übertragungsnetz für Szenarien bis 2050, Energietechnische Gesellschaft im VDE,
 2012

VfW 2013: Verband für Wärmelieferung e.V. (VfW): Der VfW in Zahlen,
<http://www.energiecontracting.de/6-verband/wir-ueber-uns/docs/Zahlen2005-2013.pdf>.

VKU 2013: Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU): Reservekraftwerksverordnung ermöglicht Übergang zu neuem Marktdesign, Pressemitteilung 48/13,
<http://www.vku.de/service-navigation/presse/pressemitteilungen/liste-pressemitteilung/pressemitteilung-4813.html>, abgerufen am 23. April 2014.

vzbv 2011a: Die „Aktion Brennwertcheck“ der Verbraucherzentralen.

vzbv 2011b: Projektantrag an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie Förderung von unabhängigen und anbieterneutralen „Energie-Checks“ bei privaten Verbrauchern Haushaltsjahre 2011 und 2012

vzbv 2013a: Evaluation 2013. Energie-Checks 2012.

vzbv 2013b: Sachbericht zum Verwendungsnachweis „Gesamtprojekt: Energieeinsparberatung“ mit den Einzelprojekten „Energieteam im vzbv“, „Stationäre Energieberatung inklusive lokales Projektmarketing“, „Fallmanagement vor Ort“, „Qualitätssicherung der Energieberatung“ und „Checkpoint Energie“

vzbv o. J.: Energie-Checks – 2014 –.

WebSKM 2014: DeStatis: WebSKM – Datenbank aller rechtlichen Vorgaben. Wiesbaden 2014,

https://www-skm.destatis.de/webskm/online?nsc=true&https=1&_site=

Weiß, T. et al. 2014: Empfehlungen zur Anpassung der politischen und marktregulatorischen Rahmenbedingungen für Energiespeicher in Deutschland, www.store-project.eu, 2014

WVM 2014: Persönliches Gespräch mit Dr. Michael Niese, Referent Energie- und Klimapolitik der Wirtschaftsvereinigung Metalle, 6/2014; siehe auch: Niese, M., Wirtschaftsvereinigung Metalle: Erfahrungen aus der Praxis mit abschaltbaren Lasten, Berlin, 8/2013,

http://www.effiziente-energiesysteme.de/fileadmin/user_upload/PDF-Dokumente/Veranstaltungen/BMWi-Workshop/08_Wiese_WVM.pdf

WV Stahl 2014: Persönliches Gespräch mit Roderik Hömann, Leiter Energie- und Klimapolitik der Wirtschaftsvereinigung Stahl, 6/2014; siehe auch: Wirtschaftsvereinigung Stahl: Gespräch zur Umsetzung der Verordnung über die Vergütung abschaltbarer Lasten für die Stahlindustrie, Unterlagen zu Gesprächen mit Bundeswirtschaftsministerium und Übertragungsnetzbetreibern, Berlin, 9/2013

ZfES 2012: Hartmann, N. et al.: Stromspeicherpotenziale für Deutschland. Studie gefördert durch das Zentrum für Energieforschung Stuttgart (ZfES), Stuttgart 2012.

Zolotarev, P. et al. 2009: Netzregelverbund, Koordinierter Einsatz von Sekundärregelleistung. VDI-Berichte 2080, VDI-Verlag, Ludwigsburg 2009.