

Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

ECOFYS

sustainable energy for everyone

Klimaschutz und die Effizienzpolitiken der Europäischen Union

Endbericht

vorgelegt von:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

in Kooperation mit

Ecofys Germany GmbH

Wuppertal/ Berlin, Oktober 2015

Ansprechpartner:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

Dr. Stefan Thomas

Telefon: 0202 2492 143

Fax: 0202 2492 250

Email: stefan.thomas@wupperinst.org

Bearbeitung**Wuppertal Institut**

Dr. Stefan Thomas

Lena Tholen

Carolin Schäfer-Sparenberg

Maike Venjakob

Ecofys

Katja Dinges

Julia Wichmann

Sil Boeve

Matthew Smith

Das diesem Bericht zu Grunde liegende FE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Literaturrecherche	2
3	EU-weite und nationale Energieeffizienzpotenziale.....	4
3.1	EU-weite Energieeffizienzpotenziale	5
3.2	Nationale Energieeffizienzpotenziale	9
4	Untersuchungen zu Energieeffizienzzielen für 2030	14
4.1	Allgemeine Bewertung möglicher Metriken für Energieeffizienzziele.....	15
4.2	Analyse konkreter Optionen für Energieeffizienzziele für 2030	17
4.2.1	Bisherige Metrik (Baseline-Zieloption).....	17
4.2.2	Ausgewählte alternative Metriken.....	22
4.3	Vergleich der untersuchten Zieloptionen für 2030 für Deutschland mit den Zielen des Energiekonzeptes (2010)	29
4.4	Empfehlungen für ein EU Energieeffizienzziel für 2030 – kombinierte Option	31
4.5	Weitergehende Empfehlungen zur Metrik für mögliche Zieljahre 2040 und 2050	33
5	Diskussion möglicher EU-Energieeffizienzziele mit mittel- und osteuropäischen Mitgliedstaaten	34
5.1	Trilateraler Workshop in Sofia, Bulgarien	35
5.2	Workshop mit tschechischen Partnern in Prag	36
6	Weitere Gründe für ambitionierte Energieeffizienzziele.....	37
6.1	Beschäftigungseffekte und Qualifizierungsbedarf	38
6.2	Energieversorgungssicherheit	39
6.3	Entwicklung der Grenzkosten von Energieeffizienzmaßnahmen	40
7	Zusammenfassende Empfehlungen.....	42
8	Verwendete Literatur	43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der EU-weiten Primärenergieverbräuche in aktuellen Szenarien und Differenzen (in Prozent) gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007	5
Abbildung 2: Entwicklung der EU-weiten Primärenergieverbräuche in aktuellen Szenarien und Differenzen (in Prozent) gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013	6
Abbildung 3: Entwicklung der EU-weiten Endenergieverbräuche in aktuellen Szenarien und Differenzen (in Prozent) gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007	7
Abbildung 4: Entwicklung der EU-weiten Endenergieverbräuche in aktuellen Szenarien und Differenzen (in Prozent) gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013	8
Abbildung 5: Potenziale der Endenergieeffizienz in den Mitgliedstaaten der EU bis 2030 in Prozent gemäß verschiedenen Energie- und Klimaschutzszenariostudien sowie Länderberichten, in Prozent der jeweiligen Baseline	11
Abbildung 6: Übersichtsgrafik mit den nationalen Zielen für 2020, 2030 und 2050 aus dem Energiekonzept der Bundesregierung (2010), dem EU 20 Prozent Ziel für 2020 und den Zieloptionen für Deutschland gegenüber den Werten für Deutschland aus dem EU-Referenzszenario 2013	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nationale Potenziale der Endenergieeffizienz in der EU für 2030 in Prozent (relativ zum Referenzszenario 2007) differenziert nach Studien	12
Tabelle 2: Verlässlichkeit der unterschiedlichen Zielmetriken beim Erreichen der EU-Energieziele	16
Tabelle 3: Baseline-Zieloption mit gleicher prozentualer Aufteilung auf alle Mitgliedstaaten für 2030 bezogen auf den Primär- und Endenergieverbrauch für die 27 Mitgliedstaaten ohne Kroatien, Basis sind die nationalen Referenzszenarien 2007 der Europäischen Kommission	19
Tabelle 4: Zielsetzung für den Primärenergieverbrauch auf Basis von 30 Prozent Einsparung gegenüber dem Referenzjahr 2005 für die 27 Mitgliedstaaten ohne Kroatien und Vergleich mit dem nationalen Referenzszenario 2007 der Europäischen Kommission (Primärenergieverbrauch)	24

Tabelle 5: Jährliche Einsparung in 2030 bezogen auf den
Endenergieverbrauch ohne Transport. Alle Zahlen sind ausgedrückt
in Millionen Tonnen Öleinheiten _____ 28

Tabelle 6: Gegenüberstellung von Zieloptionen für Deutschland: Baseline-
Zieloption mit 30 Prozent, 35 Prozent und 37 Prozent
Primärenergieeinsparung gegenüber EU-Referenzszenario 2007
sowie Referenzjahr-Zieloption mit 30 Prozent
Primärenergieeinsparung gegenüber 2005 (entsprechend
interpoliertem Ziel des Energiekonzeptes für 2030) _____ 31

1 Einleitung

Die Steigerung der Energieeffizienz ist ein Schlüsselement für die Erreichung der nationalen und internationalen Klimaschutzziele. Dabei wird die Energieeffizienzpolitik in Deutschland zunehmend auch durch die Energieeffizienzpolitik der Europäischen Union (EU) gestaltet. Es ist daher ebenso von grundlegender Bedeutung, die effizienzpolitischen Prozesse auf EU- Ebene mit zu gestalten und fachlich dazu beizutragen. Dabei stellen sich auf EU-Ebene oft andere Herausforderungen an die strategischen Spielräume und politischen Instrumente als auf nationaler Ebene. Im Bereich der Energieeffizienz blieben die Fortschritte auf EU-Ebene bislang weit hinter den Möglichkeiten zurück. Im Juni 2011 legte die EU-Kommission daher ihren Vorschlag für eine EU-Energieeffizienz-Richtlinie vor. Diese trat am 05.12.2012 in Kraft und musste bis zum 05.06.2014 in nationales Recht umgesetzt werden. Die Kommission hat im ersten Halbjahr 2014 geprüft, ob das Ziel der EU, bis 2020 die Energieeffizienz um 20 Prozent zu erhöhen, erreicht wird oder ob weitere Maßnahmen notwendig sind. Am 23. Juli 2014 legte die Kommission ihren Bericht dazu vor (KOM(2014) 520). Danach wird eine tatsächliche Einsparung von rund 18 bis 19 Prozent erwartet, womit die gesetzten Ziele knapp verfehlt würden. Dennoch schlägt die Kommission keine neuen Maßnahmen vor, sondern drängt vielmehr auf eine verbesserte Umsetzung schon bestehender Richtlinien durch die Mitgliedstaaten. Dies betrifft insbesondere die Richtlinie über die Gesamteffizienz von Gebäuden und die Energieeffizienz-Richtlinie. Zusätzlich wird insbesondere auch eine deutlich umfassendere Marktüberwachung gefordert, um bestehende EU-Anforderungen zu Ökodesign und Energiekennzeichnung auf nationaler Ebene effektiver als bisher umzusetzen.

In den Jahren 2013 und 2014 fand in der EU darüber hinaus auch eine intensive Diskussion über die Festlegung von Zielen für Klimaschutz, erneuerbare Energien und Energieeffizienz für das Jahr 2030 statt. Wesentliche Diskussionspunkte waren dabei die Fragen, ob die Ziele rechtsverbindlich sein sollten oder nicht und ob sie nur für die EU-Ebene oder auch auf Ebene der Mitgliedstaaten definiert werden sollten. Am 23. Oktober 2014 beschloss der Europäische Rat ein nicht verbindliches EU-Energieeffizienzziel, welches einer Einsparung an Primärenergie von 27 Prozent bis 2030 gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 entspricht. Bis spätestens zum Jahr 2020 soll überprüft werden, ob das Ziel auf 30 Prozent erhöht werden kann.

Ein zentrales Ziel des am 01. November 2012 gestarteten Projekts „Klimaschutz und die Effizienzpolitiken der EU“ war vor diesem Hintergrund unter anderem, Energieeffizienzpotenziale, -ziele und -maßnahmen auf EU-Ebene sowie für die einzelnen Mitgliedstaaten zu analysieren. Dieser besondere Schwerpunkt ergab sich aufgrund aktueller Entwicklungen und der im Rahmen des Projekts durchgeführten Literaturrecherche (Kapitel 2). Hierbei wurden zwei elementare Untersuchungsschwerpunkte aufgrund eines erheblichen bestehenden Forschungsbedarfs definiert:

- EU-weite und nationale Energieeffizienzpotenziale als Grundlage zur Festlegung mittelfristiger Energieeffizienzziele (Kapitel 3) sowie
- die Möglichkeiten der Ausgestaltung eines Energieeffizienzziels für 2030 auf EU-Ebene und möglicher korrespondierender Energieeffizienzziele für die einzelnen Mitgliedstaaten (Kapitel 4).

Die Ergebnisse der Potenzialanalysen und die Analyse möglicher Energieeffizienzziele für 2030 wurden während des Projektzeitraums mit mittel- und osteuropäischen Regierungsvertretern diskutiert. Die Ergebnisse der Workshops werden in Kapitel 5 präsentiert.

Weitere Gründe für ambitionierte Energieeffizienzziele sind positive Nebeneffekte und die Wirtschaftlichkeit von Politikmaßnahmen. Um diese Punkte wissenschaftlich zu fundieren, werden diese Punkte in Kapitel 6 näher analysiert:

- Mögliche Beschäftigungseffekte durch Energieeffizienz als wichtiger Zusatznutzen („Co-Benefit“), sowie der hierfür erforderliche Qualifizierungsbedarf für die Beschäftigten (Kapitel 6.1). Diese Untersuchungen wurden von der Hochschule Ruhr West durchgeführt.
- Maßnahmen zur Verringerung der Importabhängigkeit von Erdgas aus Russland durch eine gesteigerte Energieeffizienz, zur Adressierung eines weiteren bedeutenden Zusatznutzens und Grundes für quantitative Ziele bezüglich des Energieverbrauchs (Kapitel 6.2);
- die Entwicklung der Grenzkosten von Energieeffizienzmaßnahmen – steigen sie oder sinken sie sogar im Zeitverlauf (Kapitel 6.3)?

Basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Analysen werden in Kapitel 4.4 und 4.5 Schlussfolgerungen und politische Handlungsempfehlungen für mögliche künftige Energieeffizienzziele auf EU-Ebene und gegebenenfalls für die Mitgliedstaaten abgeleitet. In Kapitel 7 werden diese und weitere Empfehlungen zusammengefasst.

2 Literaturrecherche

Zu Beginn des Projekts erfolgte eine umfassende Literaturrecherche, um jene Bereiche zu identifizieren, in denen noch erheblicher Forschungsbedarf besteht. Diese Literaturrecherche zielte darauf, einen fundierten Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zum Themenfeld „Energieeffizienzpolitik und Instrumente“ zu geben.

Bei der Recherche wurde der Schwerpunkt auf neun Themenfelder gelegt:

1. Beschäftigungseffekte durch Energieeffizienz,
2. Finanzierung von Effizienzmaßnahmen,
3. Energieeffizienz als möglicher Beitrag zur Linderung von Energiearmut,

4. Energieeffizienzverpflichtungssysteme,
5. Mittel- und langfristige Energieeffizienzziele,
6. Regionale Energieeffizienzpotenziale,
7. Gute Beispiele von Instrumenten der Energieeffizienzpolitik,
8. Chancen der deutschen Wirtschaft durch Energieeffizienz sowie
9. Energiedienstleistungsmarkt.

Zu den genannten Themenfeldern wurden verschiedene Kategorien von Quellen ausgewertet:

- Wissenschaftliche Zeitschriften: Relevante Artikel aus einschlägigen wissenschaftlichen Zeitschriften (Energy Efficiency, Energy Policy und so weiter),
- Graue Literatur: Studien von Think Tanks und wissenschaftlichen Instituten,
- Publikationen des öffentlichen Sektors: nationale Ministerien, zwischenstaatliche Organisationen, wie zum Beispiel der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), der EU-Kommission, des Parlaments, und so weiter (unter anderem zu Coordinated Actions zur Energiedienstleistungs-Richtlinie (ESD) und zur Richtlinie über den Gesamtenergieverbrauch von Gebäuden (EPBD)),
- Unveröffentlichte Arbeiten von Ecofys und Wuppertal Institut beziehungsweise entsprechende Vorarbeiten beider Partner zu den jeweiligen Themenfeldern der Literaturrecherche,
- Konferenzberichte und Vorträge.

Für die Literaturrecherche wurden nur aktuelle Quellen berücksichtigt, die seit Inkrafttreten der Energiedienstleistungsrichtlinie im Jahr 2006 bis zum Zeitpunkt der Literaturrecherche Anfang 2013 veröffentlicht wurden. Ältere Quellen wurden in Ausnahmefällen in die Übersicht einbezogen, sofern sie für die aktuelle wissenschaftliche und politische Diskussion als essenziell eingeschätzt wurden.

Schlussfolgerungen zum Zeitpunkt der Literaturrecherche waren dabei insbesondere:

- Zu **Beschäftigungseffekten** besteht ein hoher Forschungsbedarf, da sowohl quantitative als auch qualitative Analysen auf nationaler und EU-Ebene kaum vorhanden sind.
- Im Hinblick auf Aspekte der **Finanzierung** besteht Forschungsbedarf vor allem bezüglich vergleichender Studien mit quantitativen Ergebnissen zu Finanzierungsmöglichkeiten in allen EU-Mitgliedstaaten.

- Offene Forschungsfragen zu **Energiearmut** beziehen sich vor allem auf eine einheitliche Definition von Energiearmut, denn die Definition divergiert zwischen den EU-Ländern erheblich.
- Zu den **Energieeffizienzverpflichtungssystemen** gibt es einen Bedarf an weiterer Forschung um eine größere Vergleichbarkeit bestehender Systeme, vor allem hinsichtlich ihrer Ziele, Maßnahmen(niveaus) und Kosten zu erreichen.
- Auch für die **mittel- und langfristigen Energieeffizienzziele** besteht eine mangelnde Vergleichbarkeit der Ziele.
- Ebenso besteht aufgrund sehr verschiedener Definitionen auch ein Mangel an Vergleich- und Zusammenführbarkeit im Themenbereich „**regionale Energieeffizienzpotenziale**“, sowohl für bestimmte Gruppen von EU-Mitgliedstaaten als auch auf Ebene einzelner Mitgliedstaaten.
- Hinsichtlich **guter Beispiele** besteht insgesamt ein großer Bedarf an international vergleichbaren Studien zu guten Praktiken im Bereich der Energieeffizienzpolitik.
- Ebenfalls auf eine bessere Vergleichbarkeit zielt der zukünftige Forschungsbedarf im Themenfeld **Chancen der deutschen Wirtschaft** ab, da spezifische Märkte unterschiedlich abgegrenzt werden und folglich kaum vergleichbar sind.
- Neben der Vergleichbarkeit richtet sich der Forschungsbedarf zum **Energiedienstleistungsmarkt** auch auf belastbare Daten zu Marktgrößen, Potenzialen und Anbieterzahlen der vielfältigen Energiedienstleistungs-Geschäftsmodelle für die einzelnen europäischen Länder sowie die gesamte EU.

Ausgehend von der durchgeführten Literaturrecherche und dem identifizierten generellen Forschungsbedarf wurden unter Beachtung der aktuellen politischen Diskussion zu Effizienzpolitiken auf EU-Ebene die Themenfelder „EU-weite und nationale Energieeffizienzpotenziale“ (Kapitel 3) und „Mögliche Energieeffizienzziele für das Jahr 2030 in Höhe und Metrik“ (Kapitel 4) als Schwerpunkte für die weitere Bearbeitung im Projekt ausgewählt. Weitere Aspekte, die in der Literaturrecherche als relevant eingestuft wurden (wie Beschäftigungseffekte), werden in Kapitel 6 des Berichts aufgegriffen.

3 EU-weite und nationale Energieeffizienzpotenziale

Zweck der Untersuchungen in den Jahren 2013 und 2014 war es, Vorschläge für die Höhe von EU-Energieeffizienzzielwerten für das Jahr 2030 zu entwickeln und diese aktiv in die laufenden Diskussionsprozesse zum EU Klima- und Energiepaket für 2030 einzubringen. Sowohl für die Festlegung von Zielen für die Steigerung der Energieeffizienz auf EU-Ebene für das Jahr 2030 als auch für eine Aufteilung solcher Ziele auf die einzelnen EU-Mitgliedstaaten ist eine fundierte Kenntnis der noch bestehenden zusätzlichen EU-weiten und nationalen Energieeffizienzpotenziale eine wichtige Voraussetzung. Ziele sollten nicht

höher sein als durch die Potenziale tatsächlich realisierbar, während die Kenntnis der Potenziale es Politikentscheidern überhaupt ermöglicht, bestimmten Zielfestlegungen zuzustimmen.

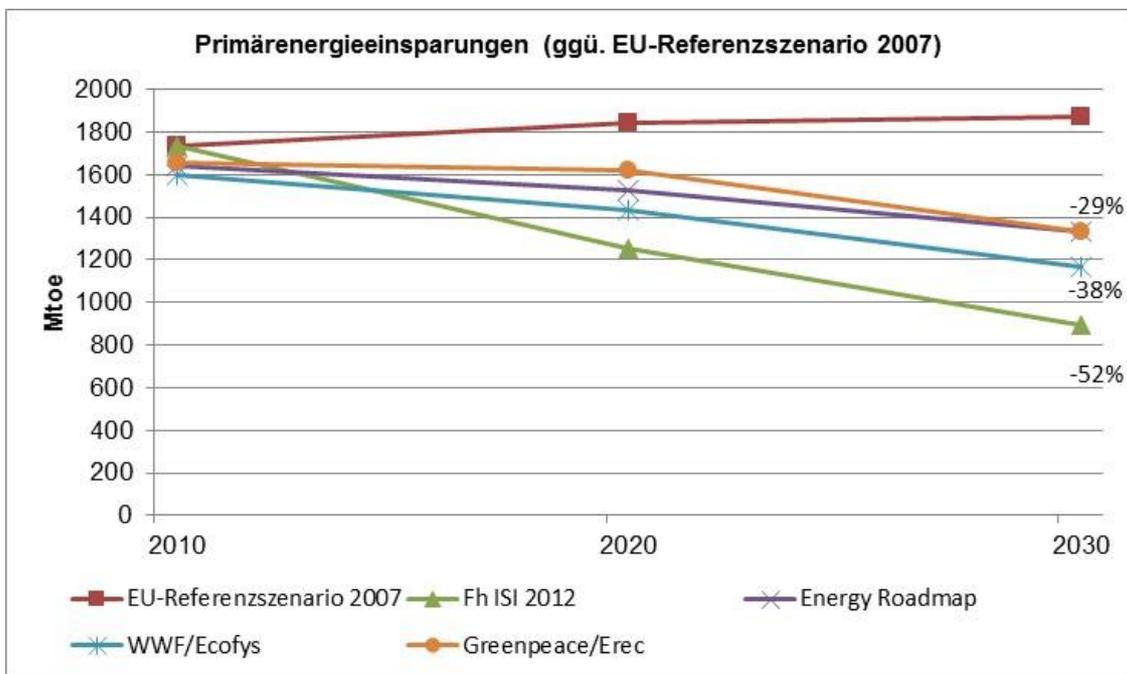
Daher wurden für dieses Projekt die verfügbaren wissenschaftlichen und anderen Quellen zu Potenzialen sowohl auf EU-Ebene als auf nationaler Ebene der Mitgliedstaaten analysiert. Insbesondere für die nationale Ebene spielte neben der Höhe des Potenzials auch die Vergleichbarkeit eine Rolle. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse zu den bestehenden Potenzialen zusammengefasst, während sich Kapitel 4 mit den Möglichkeiten beschäftigt, auf Basis der Potenziale EU-weite und gegebenenfalls korrespondierende nationale Ziele für die Verbesserung der Energieeffizienz bis 2030 festzulegen.

3.1 EU-weite Energieeffizienzpotenziale

Zur Ermittlung von EU-weiten Energieeffizienzpotenzialen wurden zwei offiziellen Prognosen des Energieverbrauchs bei unveränderten politischen Rahmenbedingungen, nämlich dem EU-Referenzszenario 2007 und dem EU-Referenzszenario 2013, verschiedene Politikenszenarien gegenübergestellt. Hierfür werden vier vergleichsweise aktuelle Politikenszenarien unterschiedlicher Autoren herangezogen.

Vergleicht man die vier Szenarien mit der Referenzentwicklung gemäß den EU-Referenzszenarien 2007 und 2013 für den **Primärenergieverbrauch**, so ergibt sich eine große Bandbreite an Einsparpotenzialen.

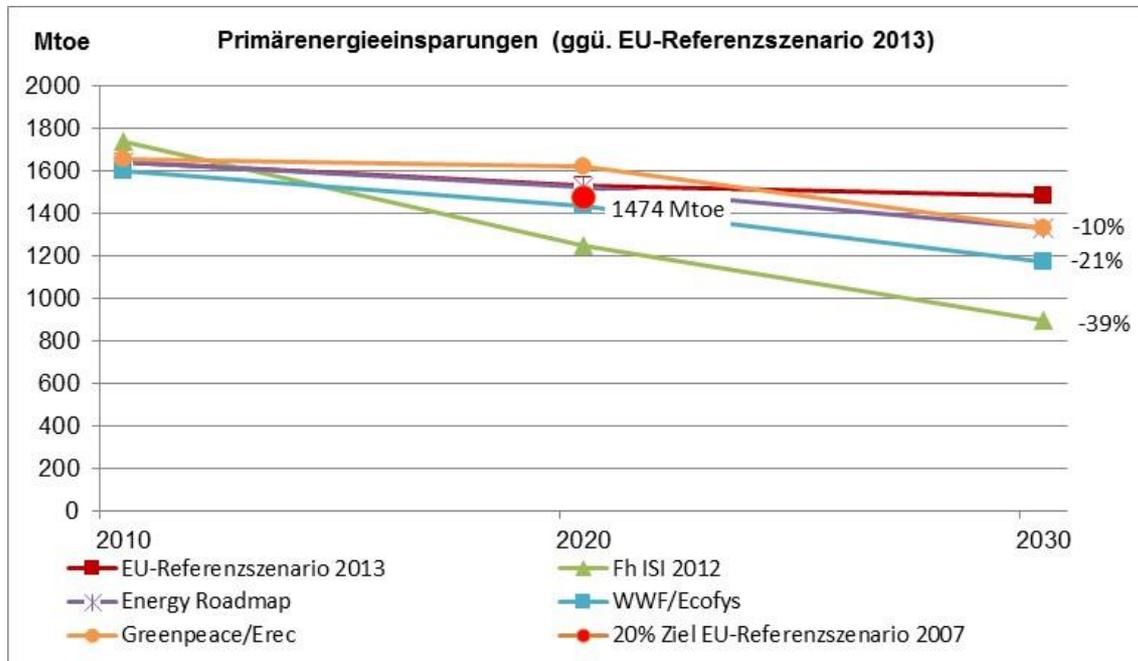
Abbildung 1: Entwicklung der EU-weiten Primärenergieverbräuche in aktuellen Szenarien und Differenzen (in Prozent) gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007



Mtoe = Millionen Tonnen Rohöleinheiten

Quellen: Eigene Berechnungen auf Grundlage von Europäische Kommission (2008; 2013) , FhG ISI (2012)¹, FhG ISI/BMU (2012) , Europäische Kommission (2011b), Greenpeace/EREC (2012) und WWF/Ecofys (2013) ergänzt durch eigene (Ecofys) Daten

Abbildung 2: Entwicklung der EU-weiten Primärenergieverbräuche in aktuellen Szenarien und Differenzen (in Prozent) gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013



Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage von Europäische Kommission (2008; 2013) , FhG ISI (2012)², FhG ISI/BMU (2012) , Europäische Kommission (2011b), Greenpeace/EREC (2012) und WWF/Ecofys (2013) ergänzt durch eigene (Ecofys) Daten

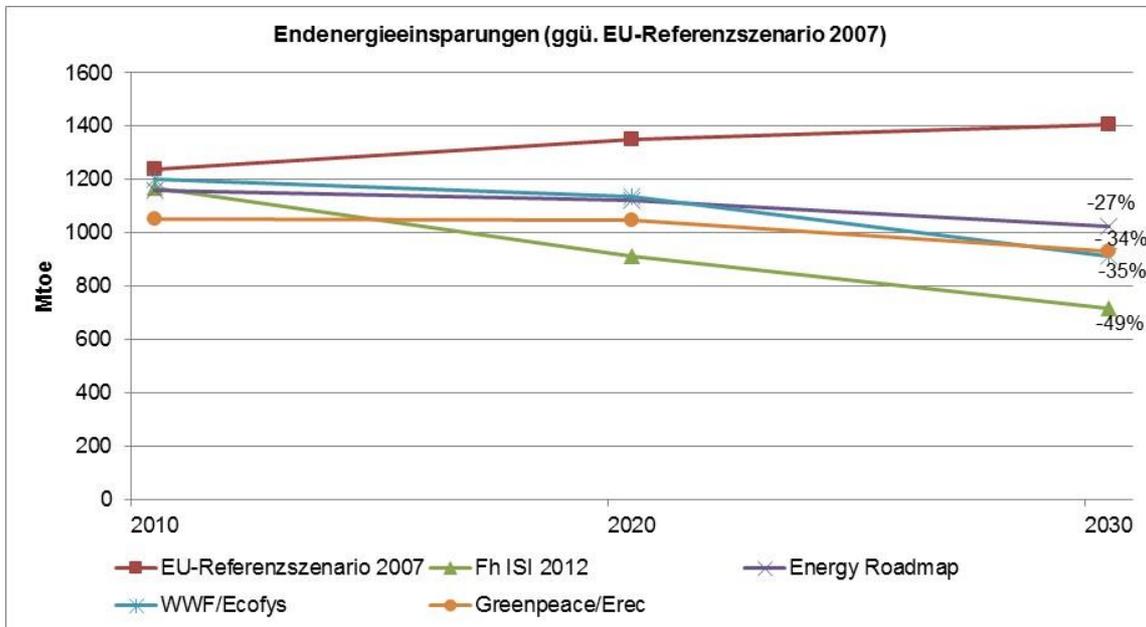
Den niedrigsten Wert der Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 weisen Greenpeace/EREC (2012) und der EU-Energiefahrplan (Europäische Kommission 2011) mit 29 Prozent auf, wohingegen das FhG ISI (2012) Szenario das höchste primärenergetische Einsparpotenzial mit 52 Prozent zeigt. Gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013 besteht bei Greenpeace/EREC (2012) und dem EU-Energiefahrplan (2011) ein Einsparpotenzial an Primärenergie von 10 Prozent. Den höchsten Wert weist das FhG ISI (2012) Szenario mit 39 Prozent auf.

¹ FhG ISI (2012) gibt nur Primärenergieverbrauchswerte für das Jahr 2030 an. Die Werte für das Jahr 2010 wurden dem EU-Referenzszenario (2007) entnommen, die Werte für das Jahr 2020 wurden einer linearen Entwicklung zur Zielerreichung folgend ermittelt.

² FhG ISI (2012) gibt nur Primärenergieverbrauchswerte für das Jahr 2030 an. Die Werte für das Jahr 2010 wurden dem EU-Referenzszenario (2007) entnommen, die Werte für das Jahr 2020 wurden einer linearen Entwicklung zur Zielerreichung folgend ermittelt.

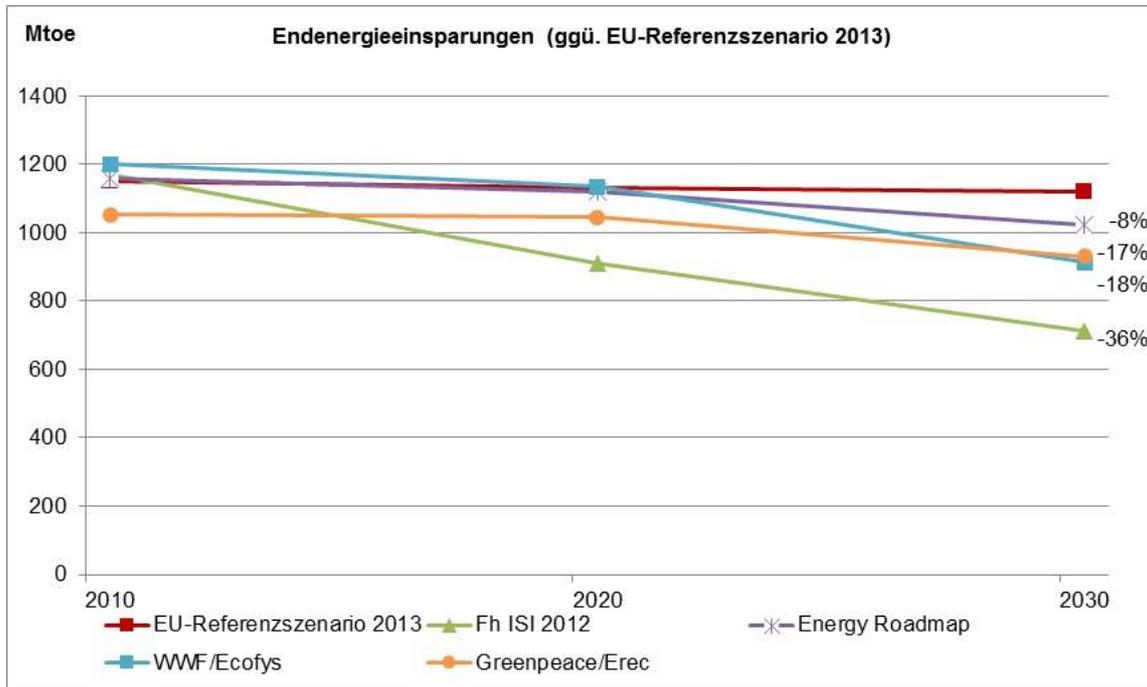
Vergleicht man die vier Szenarien jeweils für den Endenergieverbrauch mit der Referenzentwicklung der EU-Referenzszenarien 2007 und 2013, so ergeben sich folgende Einsparpotenziale.

Abbildung 3: Entwicklung der EU-weiten Endenergieverbräuche in aktuellen Szenarien und Differenzen (in Prozent) gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007



Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage von Europäische Kommission (2013), FhG ISI (2012), FhG ISI/BMU (2012), Europäische Kommission (2011b), Greenpeace/EREC (2012) und WWF/Ecofys (2013) ergänzt durch eigene (Ecofys) Daten

Abbildung 4: Entwicklung der EU-weiten Endenergieverbräuche in aktuellen Szenarien und Differenzen (in Prozent) gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013



Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage von Europäische Kommission (2013), FhG ISI (2012), FhG ISI/BMU (2012), Europäische Kommission (2011b), Greenpeace/EREC (2012) und WWF/Ecofys (2013) ergänzt durch eigene (Ecofys) Daten

Den niedrigsten **Endenergieeinsparwert** erreicht der Energiefahrplan der Europäischen Kommission mit 27 Prozent gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 beziehungsweise mit 8,4 Prozent gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013. Das höchste Einsparpotenzial erreicht das Szenario des FhG ISI (2012) mit 49 Prozent gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 beziehungsweise 36 Prozent gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013.

Gründe für die Unterschiede unter den Politikenszenarien liegen beispielsweise darin, dass die Kommission beim EU-Energiefahrplan von sehr hohen Abzinsfaktoren (discount rates) für Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen ausgegangen ist. Ein zweiter wichtiger Faktor, der die unterschiedlichen Ergebnisse der Szenarien erklären könnte, ist die Annahme der Kommission, dass die Preise bestimmter Energieträger stagnieren oder sogar sinken werden. Weiterhin wurde im FhG ISI (2012) Szenario das gesamte technisch und wirtschaftlich erschließbare Potenzial für relevante Effizienztechnologien unter realistischen Annahmen bezüglich ihrer Markteinführung untersucht. Im Szenario des Energiefahrplans wurden ökonomische und politische Rahmenbedingungen definiert, aus denen sich das unter diesen Rahmenbedingungen erschließbare Potenzial für verschiedene Effizienztechnologien ableitet. Es wird somit angenommen, dass nicht das gesamte technisch und wirtschaftlich erschließbare Potenzial auch tatsächlich realisiert werden kann. Im FhG

ISI Szenario wurde auch für die politischen Maßnahmen eine hohe Einführungsgeschwindigkeit im Vergleich zu den anderen Szenarien angenommen. Dies hat zur Folge, dass der Energieverbrauch im FhG ISI Szenario von Anfang an relativ gleichmäßig sinkt, während er in den anderen Szenarien erst später stärker abnimmt.

Für die Festlegung eines EU-weiten Energieeffizienzziels wurde empfohlen, Werte anzustreben, die am oberen Rand der ökonomisch-politischen Energieeinsparpotenziale und am unteren Rand der technischen Potenziale liegen, die in den verschiedenen Studien ausgewiesen wurden. Diese Zielwerte wurden auf Basis der vier vorliegenden Studien als mit entsprechenden Politikpaketen tatsächlich erschließbare Potenziale eingeschätzt. An der Hebung dieser Potenziale sollte sich das EU-Ziel mindestens ausrichten.

Folglich liegt die **Zielempfehlung für ein bis 2030 realisierbares Primärenergieeinsparpotenzial gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 bei 37 Prozent beziehungsweise gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013 bei circa 20 Prozent**. Der resultierende Primärenergieverbrauch der EU-28 für 2030 würde rund 1.180 Millionen Tonnen Öleinheiten betragen.

Die **Zielempfehlung für ein realisierbares Endenergieeinsparpotenzial gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 liegt bei 36 Prozent bzw. gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013 bei 20 Prozent**. Für 2030 würde daraus ein Endenergieverbrauch von knapp 900 Millionen Tonnen Öleinheiten resultieren.

Diese Zielempfehlungen wurden für ein mögliches EU-Energieeffizienzziel für 2030 herangezogen (vergleiche Kapitel 4.2).

Die prognostizierten Energieeinsparungen aus den vier betrachteten Politikszenerarien und den vorgeschlagenen Zielempfehlungen im Jahr 2030 gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013 liegen im Vergleich zum EU-Referenzszenario 2007 erheblich niedriger. Grund dafür ist, dass der prognostizierte Verbrauch für 2030 im EU-Referenzszenario 2013 bereits deutlich niedriger liegt als im EU-Referenzszenario 2007. Dies resultiert aus veränderten Annahmen im EU-Referenzszenario 2013 sowohl im Hinblick auf deutlich geringere Energieverbräuche infolge der Wirtschafts- und Finanzkrise als auch zu eingeleiteten Energieeffizienzpolitiken der EU und in den einzelnen Mitgliedstaaten.

3.2 Nationale Energieeffizienzpotenziale

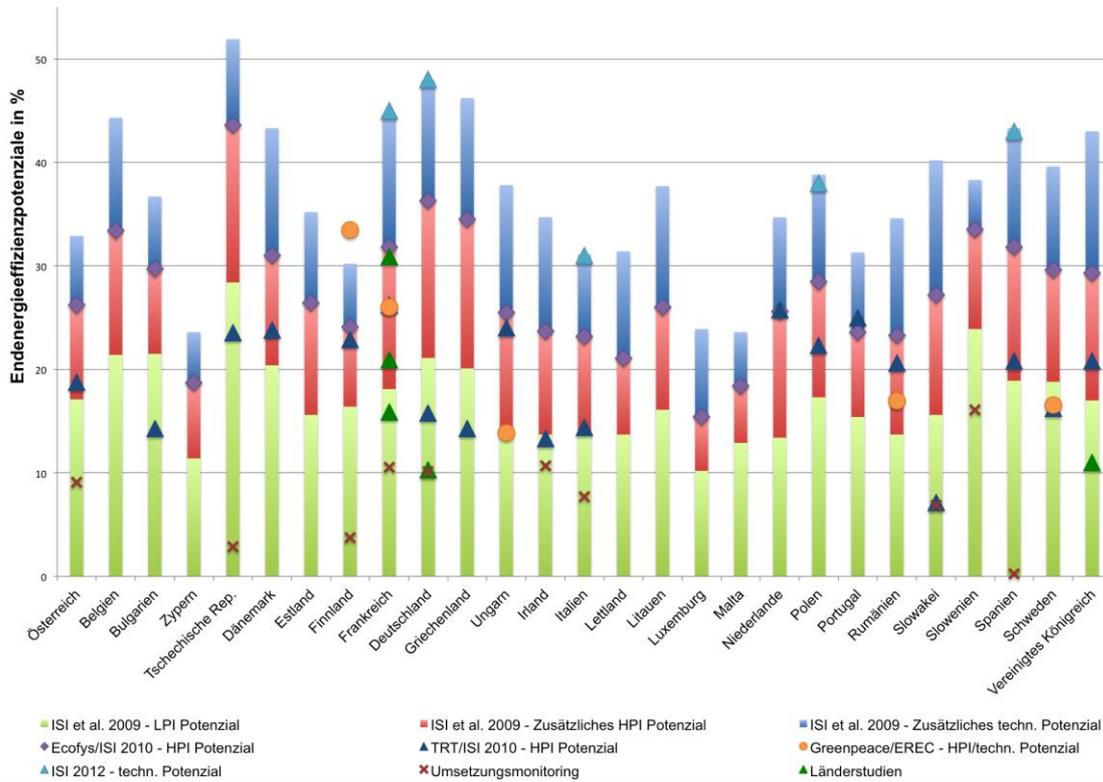
Auch eine mögliche Aufteilung eines EU-Ziels auf nationale Ziele für die einzelnen EU-Mitgliedstaaten sollte sich an den dort jeweils noch verfügbaren Potenzialen im Vergleich zur Referenzentwicklung orientieren. Ziel der Analyse nationaler Energieeffizienzpotenziale für das Jahr 2030 war es daher, die Ergebnisse unterschiedlicher EU-weiter und nationaler Studien zu vergleichen und zu bewerten, um in einem zweiten Schritt vergleichbare Daten zu den Potenzialen als Grundlage für ein Energieeffizienzziel nicht nur auf EU-sondern auch auf nationaler Ebene abzuleiten.

Szenarioanalysen für einzelne Mitgliedstaaten können zeigen, dass unter bestimmten Voraussetzungen wie beispielsweise bestimmten ambitionierten Politiken Energieeinsparpotenziale erschlossen werden können. Die Größe des erschließbaren Potenzials ist von Annahmen bezüglich der Politiken, deren Umsetzung, Rahmendaten wie Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum aber auch internen Rückkopplungen und Parametern innerhalb des Modells abhängig. Daher kommen die verschiedenen Studien oft zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen.

In der Abbildung 5 wurden die untersuchten Szenarien gegenübergestellt. Diese reichen vom „low policy intensity“ bis zum „high policy intensity“ und „technical“ Potenzial. Es wird deutlich, dass sich die Potenziale für die einzelnen Länder je nach Studie deutlich unterscheiden. Die Abbildung zeigt auch, dass die Energieeffizienzpotenziale einzelner EU-Mitgliedstaaten wesentlich geringer ausfielen, wenn diese von den EU Mitgliedstaaten selbst berechnet oder prognostiziert wurden (nationale Studien in Abbildung 5), als sie in länderübergreifenden Studien für „high policy intensity“ ermittelt wurden. Die von den EU-Mitgliedstaaten selbst ermittelten Potenziale lagen meist im Bereich des „low policy intensity“ Szenarios der länderübergreifenden Studien. Insgesamt ergibt sich daher ein hochgradig inkohärentes Bild der Energieeffizienz-Potenziale in den einzelnen EU-Mitgliedstaaten. Es lässt keinen eindeutigen Schluss zu, welche Daten verlässlich für eine Zielfestsetzung verwendet werden könnten.

Für die Ableitung von nationalen Zielen für die einzelnen EU Mitgliedstaaten wird daher empfohlen, nicht die Potenzialstudien, die für Mitgliedstaaten durchgeführt wurden, als Grundlage zu nehmen, sondern das im Kapitel 3.1 empfohlene **Ziel für die gesamte EU** durch eine analoge Berechnung oder eine andere Verteilerformel (effort sharing) auf die **EU-Mitgliedstaaten aufzuteilen**. Konkrete Überlegungen zur Festlegung des Zieles für die EU insgesamt und zur Aufteilung auf die Mitgliedstaaten werden im folgenden Kapitel 4 angestellt.

Abbildung 5: Potenziale der Endenergieeffizienz³ in den Mitgliedstaaten der EU bis 2030 in Prozent gemäß verschiedenen Energie- und Klimaschutzzenariostudien sowie Länderberichten, in Prozent der jeweiligen Baseline



LPI: zusätzliche Politik niedriger Intensität (low policy intensity)

HPI: zusätzliche Politik hoher Intensität (high policy intensity)

Quellen: Fraunhofer ISI et al. (2009); Ecofys/Fraunhofer ISI 2010; TRT Trasporti e Territorio srl (2009); FhG ISI (2010); Greenpeace/EREC (2011a), (2011b), (2012b), (2012c), (2012d); FhG ISI (2012a); EWI/GWS/Prognos (2010)

Detaillierte Zahlen zu den einzelnen Mitgliedstaaten lassen sich der nachfolgenden Tabelle 1 entnehmen.

³ Die meisten Studien enthalten nur Daten für wenige ausgewählte Länder; Energieeffizienzpotenziale für alle EU-Mitgliedsländer sind nur aus FhG ISI et al. (2009) und Ecofys/ISI (2010) verfügbar

Tabelle 1: Nationale Potenziale der Endenergieeffizienz in der EU für 2030 in Prozent (relativ zum Referenzszenario 2007) differenziert nach Studien

Land	ISI et al. (2009) - Technisches Potenzial	ISI et al. (2009) - HPI Potenzial	ISI et al. (2009) - LPI Potenzial	Ecofys/ ISI (2010) - HPI Potenzial	TRT/ISI (2010) - HPI Potenzial	Greenpeace/REC (2011a) HPI/technisches Potenzial	FhG ISI (2012) - Technisches Potenzial
Österreich	32,9	26,2	17,1	26,2	18,75	-	-
Belgien	44,3	33,4	21,4	33,4	-	-	-
Bulgarien	36,7	29,7	21,5	29,7	14,29	-	-
Zypern	23,6	18,7	11,4	18,7	-	-	-
Tschechische Republik	51,9	43,6	28,4	43,6	23,53	-	-
Dänemark	43,3	31,0	20,4	31,0	23,81	-	-
Estland	35,2	26,4	15,6	26,4	-	-	-
Finnland	30,2	24,1	16,4	24,1	22,86	33,45	-
Frankreich	44,6	31,8	18,1	31,8	26,23	26,03	44,87
Deutschland	47,9	36,3	21,1	36,3	15,77	-	47,74
Griechenland	46,2	34,5	20,1	34,5	14,29	-	-
Ungarn	37,8	25,5	14,2	25,5	24,00	13,86	-
Irland	34,7	23,7	13,7	23,7	13,33	-	-
Italien	31,1	23,2	14,0	23,2	14,39	-	31,51

Land	ISI et al. (2009) - Technisches Potenzial	ISI et al. (2009) - HPI Potenzial	ISI et al. (2009) - LPI Potenzial	Ecofys/ ISI (2010) - HPI Potenzial	TRT/ISI (2010) - HPI Potenzial	Greenpeace/REC (2011a) HPI/technisches Potenzial	FhG ISI (2012) - Technisches Potenzial
Lettland	31,4	21,1	13,7	21,1	-	-	-
Litauen	37,7	26,0	16,1	26,0	-	-	-
Luxemburg	23,9	15,4	10,2	15,4	-	-	-
Malta	23,6	18,4	12,9	18,4	-	-	-
Niederlande	34,7	25,6	13,4	25,6	25,76	-	-
Polen	38,8	28,5	17,3	28,5	22,33	-	37,33
Portugal	31,3	23,6	15,4	23,6	25,00	-	-
Rumänien	34,6	23,3	13,7	23,3	20,59	16,95	-
Slowakische Republik	40,2	27,2	15,6	27,2	7,14	-	-
Slowenien	38,3	33,5	23,9	33,5	-	-	-
Spanien	43,3	31,8	18,9	31,8	20,80	-	42,74
Schweden	39,6	29,6	18,8	29,6	16,22	16,53	-
Vereinigtes Königreich	43,0	29,3	17,0	29,3	20,81	-	-

Quellen: Fraunhofer ISI et al. 2009; Ecofys/Fraunhofer ISI 2010; TRT Trasporti e Territorio srl 2009; Fraunhofer ISI 2010; Greenpeace/EREC 2011a, 2011b, 2012b, 2012c, 2012d; Fraunhofer ISI 2012 (ausführliche Quellenangaben im Literaturverzeichnis)

Legende:

LPI: zusätzliche Politik niedriger Intensität (low policy intensity)

HPI: zusätzliche Politik hoher Intensität (high policy intensity)

4 Untersuchungen zu Energieeffizienzzielen für 2030

In den Diskussionen und Verhandlungen der EU-Gremien über ein Zielsystem der Energie- und Klimapolitik für das Jahr 2030 vertrat die Bundesregierung den Standpunkt, dass auch für 2030 ein EU-Energieeffizienzziel festgelegt werden und dieses – im Gegensatz zum 2020-Ziel - verbindlich sein soll. Daher sollte im Rahmen dieses Forschungsvorhabens auch untersucht werden, wie ein verbindliches EU-Energieeffizienzziel auf die EU-Mitgliedstaaten aufgeteilt werden könnte (effort sharing). Es war dafür zunächst zu klären, in welcher Metrik das EU-Ziel für 2030 festgelegt werden könnte:

- a) in der bisherigen Metrik (Berechnung aus einer Primärenergieeinsparung relativ zum EU-Referenzszenario 2007), wie sie bei der bestehenden Zielsetzung für das Jahr 2020 verwendet wurde, oder
- b) in einer alternativen Metrik.

Zweitens sollte untersucht werden, welche Aufteilungsformel (effort sharing) möglichst fair für alle EU-Mitgliedstaaten wäre und drittens, wie sich verschiedene Metriken und Aufteilungsformeln auf ein Ziel für Deutschland, das heißt den deutschen Beitrag zum EU-Ziel, auswirken würden.

In diesem Kapitel werden daher die Ergebnisse der Untersuchung und Bewertung möglicher Metriken beziehungsweise Ausgestaltungsvarianten für EU-Energieeffizienzziele für das Jahr 2030, sowohl für die EU insgesamt als auch für die einzelnen Mitgliedstaaten, vorgestellt. Basis dafür war das Energieeinsparpotenzial der EU insgesamt und ihrer Mitgliedstaaten für das Jahr 2030 anhand bestehender Studien und die zunächst daraus abgeleitete Zielempfehlung (vergleiche Kapitel 3.1 und 3.2). Neben einem Ziel gemäß der bisherigen Metrik wurden alternative Optionen der Zielsetzung anhand anderer Metriken herausgearbeitet und bewertet. Mehrere Metrik-Optionen wurden auf die einzelnen Mitgliedstaaten übertragen um zu ergründen, welche Unterschiede sich dadurch für die EU Mitgliedstaaten ergeben.

Im ersten Arbeitsschritt (vergleiche Kapitel 4.1) wurden für 2030 **grundsätzlich mögliche Metriken für Energieeffizienzziele** hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Erreichbarkeit der drei grundlegenden Ziele der EU-Energiepolitik untersucht.

Im zweiten Arbeitsschritt wurden die Metriken, die in Kapitel 4.1 als besonders geeignet identifiziert wurden, hinsichtlich ihrer Eignung für ein effort sharing untersucht. Hierzu wurde zunächst die bisherige Metrik, das heißt dieselbe Metrik wie für das 2020-EU-Ziel, betrachtet. Um die bisherige Metrik konkret mit anderen Optionen vergleichen zu können, wurden im Anschluss Zieloptionen für zwei mögliche alternative Metriken detailliert für die EU und die Mitgliedstaaten berechnet. Die Ergebnisse sind in Kapitel 4.2 dargestellt. Eine der drei untersuchten Optionen wurde auf Basis der Ergebnisse verworfen.

Im dritten Arbeitsschritt wurde für die verbleibenden zwei Optionen der Zieldefinition der **Zielwert** des Primär- und Endenergieverbrauchs, der sich **für Deutschland** jeweils ergibt, mit den Zielen des Energiekonzepts der Bundesregierung verglichen (vergleiche Kapitel 4.3), um abschließend **Empfehlungen zur Zielfestsetzung** für das Zieljahr 2030 sowie darüber hinaus für 2040 und 2050 abzuleiten (vergleiche Kapitel 4.4 und 4.5).

4.1 Allgemeine Bewertung möglicher Metriken für Energieeffizienzziele

Energieeffizienzziele können auf verschiedenen Metriken basieren. Es wurden zunächst die Vor- und Nachteile verschiedener Metriken qualitativ analysiert.

Es gibt drei grundsätzliche Optionen für Metriken, um ein Energieeffizienzziel zu definieren. Diese sind:

- **Energieverbrauchsziel:** Hierbei handelt es sich um eine Verbrauchsobergrenze, das heißt den maximal zulässigen Verbrauch an Primär- oder Endenergie im Zieljahr. Ein Ziel in dieser Metrik kann hergeleitet werden als Energieeinsparung in Bezug auf ein definiertes Basisjahr oder in Bezug auf ein Referenzszenario für das Zieljahr. Beispiele für diese Metrik sind das Ziel der EU, einen Verbrauchswert von 1.378 Millionen Tonnen Rohöleinheiten Primärenergie im Jahr 2020 zu erreichen, oder die Ziele zur prozentualen Verringerung des absoluten Energieverbrauchs gegenüber einem Basisjahr, die im Energiekonzept der Bundesregierung von 2010/2011 genannt werden.
- **Energieeinsparziel:** Ein Energiesparziel ist, wie der Name sagt, ein Ziel, durch Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung eine bestimmte Menge an Energie einzusparen (als Prozent oder in physikalischen Einheiten; pro Jahr oder kumuliert bis in einem Zieljahr; Endenergie oder Primärenergie). Auf diese Art ist zum Beispiel das Einsparziel von 1,5 Prozent pro Jahr gemäß Artikel 7 der Energieeffizienz-Richtlinie definiert.
- **Energieintensitätsziel:** Die Energieintensität wird als Quotient aus Energieeinsatz und Bruttoinlandsprodukt (BIP) definiert. Ein Energieintensitätsziel (Primär- oder Endenergie) kann als ein absoluter Wert der Energieintensität im Zieljahr oder als eine angestrebte Verbesserung der Energieintensität gegenüber einem Basisjahr

oder einem Referenzszenario definiert werden. Ein Beispiel ist das Ziel der Bundesregierung, die Energieproduktivität zwischen 1990 und 2020 zu verdoppeln, entsprechend einer Halbierung der Energieintensität.

Diese drei prinzipiellen Optionen wurden hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile im Hinblick auf die Verlässlichkeit beim Erreichen der grundlegenden Ziele der EU-Energiepolitik – Nachhaltigkeit, Wettbewerbsfähigkeit und Energiesicherheit – analysiert. In der folgenden Tabelle 2 sind die Ergebnisse zusammengefasst.

Tabelle 2: Verlässlichkeit der unterschiedlichen Zielmetriken beim Erreichen der EU-Energieziele

	Energieverbrauchsziel	Energieeinsparziel	Energieintensitätsziel
Nachhaltigkeit (Klimaschutz)	++	+	- bis +
Wettbewerbsfähigkeit	+ bis -	++	+ bis -
Energieversorgungssicherheit	++	+	- bis +

Legende: ++ gute Verlässlichkeit; + eher gute Verlässlichkeit, o weder gute noch schlechte Verlässlichkeit, - eher schlechte Verlässlichkeit; -- schlechte Verlässlichkeit

Quelle: eigene Abbildung

Am besten geeignet erscheint auf Basis der Analyse eine Kombination aus

1. einem Ziel für den absoluten Energieverbrauch – Primärenergie oder Endenergie oder beides, entsprechend dem EU-Ziel für 2020 und Artikel 3 der Energieeffizienz-Richtlinie – und
2. einem Ziel für die Energieeinsparung, die durch konkrete Politikinstrumente erreicht und nachgewiesen wird, entsprechend Artikel 7 der Energieeffizienz-Richtlinie.

Diese Empfehlung und die Bewertung in Tabelle 2 basieren auf folgenden Erwägungen: Während das Energieverbrauchsziel durch den festgelegten absoluten Zielwert verlässlich den Oberzielen Klimaschutz und Versorgungssicherheit dient, strebt das Einsparziel danach, die wirtschaftlichen Energieeffizienzpotenziale zu heben. Es erhöht dadurch die Wettbewerbsfähigkeit. Durch eine Kombination beider Zielmetriken können damit alle drei grundlegenden Ziele der EU-Energiepolitik wirksam adressiert werden, vorausgesetzt die Ziele sind ambitioniert genug. Weniger empfehlenswert ist dagegen ein Energieintensi-

tätsziel, da es von zwei nur bedingt vorhersagbaren Größen abhängt: zusätzlich zum absoluten Energieverbrauch im Zieljahr ist dies das Bruttoinlandsprodukt im Zieljahr.

Es bleibt jedoch die Frage, welche Bezugsbasis (ob und welches Bezugsjahr oder Referenzszenario) für den absoluten Energieverbrauch beziehungsweise ein Energieeinsparziel festgelegt werden sollte. Die konkreten Untersuchungen zu dieser Frage sind in Kapitel 4.2 zusammengefasst; in Kapitel 4.3, 4.4 und 4.5 werden weitere Aspekte und Empfehlungen diskutiert.

4.2 Analyse konkreter Optionen für Energieeffizienzziele für 2030

4.2.1 Bisherige Metrik (Baseline-Zieloption)

Bei dieser Option wird das Ziel festgelegt als prozentuale Einsparung von Primärenergie *gegenüber einer Referenzentwicklung*, die auch als Baseline bezeichnet wird. Es ergibt sich so ein Zielwert des Energieverbrauchs in absoluten Einheiten (zum Beispiel Millionen Tonnen Öleinheiten). Als Referenzentwicklung wurden dabei die EU-Referenzszenarien 2007 und 2013 zugrunde gelegt. Ersteres wurde beim Energieeffizienzziel 2020 verwendet und spielte als auch in der Diskussion um die Energieeffizienzziele 2030 eine Rolle. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen war aber nicht klar, ob möglicherweise das kurz vor der Veröffentlichung stehende EU-Referenzszenario 2013 als Grundlage für das EU Energieeffizienzziel 2030 verwendet würde. Daher wurden die folgenden Untersuchungen und Berechnungen sowohl für das EU Referenzszenario 2007 als auch das für das EU Referenzszenario 2013 als Bezugsbasis durchgeführt und miteinander verglichen. Das Referenzszenario 2013 stellt das aktuellste Referenzszenario dar und trägt den Folgen der Wirtschafts- und Finanzkrise sowie den seither eingeführten Politikinstrumenten für Energieeffizienz Rechnung. Es geht von einem deutlich geringeren Energieverbrauch bis 2030 aus als das EU-Referenzszenario 2007.

4.2.1.1 Baseline-Zieloption 2030 für die EU insgesamt

Aus der Analyse der EU-weiten Potenziale (vergleiche Kapitel 3.1) ergibt sich in Anknüpfung an die bisherige Metrik (siehe oben) folgende Zieloption für 2030:

37 Prozent Primär- beziehungsweise 36 Prozent Endenergieeinsparung bis 2030 im Vergleich zum EU-Referenzszenario 2007 beziehungsweise jeweils 20 Prozent Primär- und Endenergieeinsparung bis 2030 im Vergleich zum EU-Referenzszenario 2013.

Bei beiden Optionen würde der resultierende Primärenergieverbrauch der EU-28 für 2030 rund 1.180 Millionen Tonnen Öleinheiten betragen, der Endenergieverbrauch knapp 900 Millionen Tonnen Öleinheiten.

4.2.1.2 Baseline-Zieloption 2030 für die einzelnen EU-Mitgliedstaaten

Für die Aufteilung des EU-Ziels auf die einzelnen Mitgliedstaaten wurde folgende Lösung vorgeschlagen:

Gleiche Aufteilung des EU-Ziels auf alle Mitgliedstaaten, das heißt alle Mitgliedstaaten müssen im Zieljahr 2030 **37 Prozent Primärenergie** beziehungsweise 36 Prozent Endenergie **relativ zu den nationalen Referenzszenarien 2007 der Europäischen Kommission einsparen, beziehungsweise 20 Prozent Primär- und Endenergie gegenüber den nationalen Referenzszenarien 2013.**

Grundlage für diesen Vorschlag ist die Annahme, dass sich alle Mitgliedstaaten gerecht behandelt fühlen, wenn sie alle das gleiche prozentuale Ziel erhalten, und diese Zieloption somit am leichtesten politisch durchsetzbar wäre. Fair scheint diese Option auch, weil die unterschiedlichen Wirtschaftsentwicklungen und die bisher eingesetzten Politikinstrumente bereits in der Baseline der einzelnen Mitgliedstaaten berücksichtigt sind, sofern die Baselines konsistent zwischen den Mitgliedstaaten entwickelt wurden. Jedoch birgt eine Baseline-Zieloption basierend auf einer Prognose Unsicherheiten hinsichtlich des tatsächlichen Energieverbrauchs in den Mitgliedstaaten im Zieljahr, zum Beispiel aufgrund anderer Wirtschaftsentwicklung als in der Referenz-Prognose angenommen. Dies zeigt sich zum Beispiel auch beim Vergleich der Energieverbrauchsentwicklung in den EU-Referenzszenarien 2007 und 2013. Letzteres berücksichtigt unter anderem die Auswirkungen der ökonomischen Krise seit 2008 und prognostiziert daher wesentlich niedrigere Energieverbräuche.

Tabelle 3 präsentiert die Ergebnisse der Berechnungen für den Primär- und Endenergieverbrauch.

Tabelle 3: Baseline-Zieloption mit gleicher prozentualer Aufteilung auf alle Mitgliedstaaten für 2030 bezogen auf den Primär- und Endenergieverbrauch für die 27 Mitgliedstaaten ohne Kroatien, Basis sind die nationalen Referenzszenarien 2007 der Europäischen Kommission

Land	Primärenergieverbrauch (Millionen Tonnen Öleinheiten)			Endenergieverbrauch (Millionen Tonnen Öleinheiten)		
	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007	Ziel im Jahr 2030: -37 Prozent gegenüber Referenzszenario 2007	Rechnerische Einsparmenge gegenüber Referenzszenario 2007	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007	Ziel im Jahr 2030: -36 Prozent gegenüber Referenzszenario 2007	Rechnerische Einsparmenge gegenüber Referenzszenario 2007
Belgien	50,1	31,56	18,54	39,9	25,52	14,35
Bulgarien	24,2	15,26	8,96	15,1	9,66	5,44
Dänemark	19,8	12,45	7,31	16,8	10,75	6,05
Deutschland	296,5	186,80	109,71	231,9	148,39	83,47
Estland	5,9	3,70	2,17	4,2	2,66	1,50
Finnland	36,8	23,21	13,63	27,9	17,87	10,05
Frankreich	269,2	169,62	99,62	179,4	114,84	64,60
Griechenland	36,7	23,09	13,56	26,8	17,14	9,64
Irland	18,9	11,91	7,00	14,7	9,42	5,30
Italien	219,1	138,04	81,07	172,0	110,06	61,91
Lettland	7,7	4,83	2,83	6,9	4,42	2,49

Klimaschutz- und die Effizienzpolitiken der EU - Endbericht

Land	Primärenergieverbrauch (Millionen Tonnen Öleinheiten)			Endenergieverbrauch (Millionen Tonnen Öleinheiten)		
	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007	Ziel im Jahr 2030: -37 Prozent gegenüber Referenzszenario 2007	Rechnerische Einsparmenge gegenüber Referenzszenario 2007	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007	Ziel im Jahr 2030: -36 Prozent gegenüber Referenzszenario 2007	Rechnerische Einsparmenge gegenüber Referenzszenario 2007
Litauen	10,8	6,82	4,00	7,2	4,62	2,60
Luxemburg	5,7	3,62	2,13	5,5	3,49	1,96
Malta	0,9	0,56	0,33	0,8	0,49	0,27
Niederlande	77,8	49,03	28,80	59,7	38,18	21,48
Österreich	36,7	23,13	13,58	32,5	20,81	11,70
Polen	118,6	74,71	43,88	85,5	54,70	30,77
Portugal	31,9	20,08	11,79	25,3	16,18	9,10
Rumänien	58,7	36,98	21,72	43,2	27,62	15,53
Schweden	56,4	35,54	20,87	39,9	25,56	14,38
Slowakei	22,6	14,21	8,35	14,9	9,5	5,35
Slowenien	9,3	5,85	3,44	7,3	4,64	2,61
Spanien	162,7	102,48	60,19	126,1	80,73	45,41

Land	Primärenergieverbrauch (Millionen Tonnen Öleinheiten)			Endenergieverbrauch (Millionen Tonnen Öleinheiten)		
	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007	Ziel im Jahr 2030: -37 Prozent gegenüber Referenzszenario 2007	Rechnerische Einsparmenge gegenüber Referenzszenario 2007	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007	Ziel im Jahr 2030: -36 Prozent gegenüber Referenzszenario 2007	Rechnerische Einsparmenge gegenüber Referenzszenario 2007
Tschechische Republik	47,7	30,04	17,64	33,9	21,69	12,20
Ungarn	30,9	19,44	11,42	23,1	14,81	8,33
Vereinigtes Königreich	214,8	135,30	79,46	162,2	103,78	58,38
Zypern	2,9	1,80	1,06	2,3	1,46	0,82
EU-27⁴	1873,1	1180,08	693,06	1404,7	899,00	505,68

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage von Europäische Kommission (2007)

Tabelle 3 zeigt die Zielwerte für den nationalen Primär- und Endenergieverbrauch im Jahr 2030 für jeden EU-Mitgliedstaat sowie die entsprechende rechnerische Einsparmenge gegenüber den nationalen Referenzszenarien 2007 der Europäischen Kommission, die als Teile des gesamten EU-Referenzszenarios 2007 erstellt wurden. Je höher der Energieverbrauch in 2030 gemäß den nationalen Referenzszenarien 2007 prognostiziert wurde, desto höher fällt naturgemäß diese rechnerische Einsparmenge aus. Deutschland müsste daher bei der Baseline-Zieloption mit gleicher prozentualer Aufteilung des EU-Ziels auf alle Mitgliedstaaten eine weitaus höhere Energieeinsparung in absoluten Einheiten (Millionen Tonnen Öleinheiten) leisten als alle anderen EU-Mitgliedstaaten, weil sie prozentual gesehen für alle Mitgliedstaaten gleich ist. Fair ist diese Aufteilung dann, wenn die Referenz-

⁴ Die Abweichungen in den Summen basieren auf Rundungsdifferenzen.

szenarien, die als Baseline herangezogen werden, für alle Mitgliedstaaten in untereinander konsistenter und fairer Weise berechnet wurden. Schon weil sie die Zukunft betreffen, ist dies schwierig zu erreichen.

Daher wurden zwei weitere mögliche Zieloptionen mit alternativen konkreten Metriken analysiert um zu ergründen, welche Einsparziele diese für Deutschland und andere Mitgliedstaaten liefern könnten.

4.2.2 Ausgewählte alternative Metriken

Im Folgenden werden zwei weitere Optionen zur Festlegung von Energieeffizienzzielen für das Zieljahr 2030 betrachtet. Als zu untersuchende alternative Metriken wurden

- I. ein Energieverbrauchsziel, berechnet in Bezug auf ein Referenzjahr beziehungsweise Basisjahr (Referenzjahr-Zieloption), in Anlehnung an die Metrik der Energieeffizienzziele im Energiekonzept der Bundesregierung von 2010 oder auch des Ziels bei der Treibhausgas-Emissionsreduktion und
- II. eine prozentuale jährliche Einsparung, berechnet als Prozentsatz des Verbrauchs in einer Basisperiode in Anlehnung an die Metrik von Artikel 7 der Energieeffizienz-Richtlinie und nachzuweisen durch Energieeffizienzmaßnahmen und -programme

festgelegt.

4.2.2.1 I. Referenzjahr-Zieloption

Als Vergleichsmaßstab für die Ermittlung von Energieeinsparungen kann ein festes Referenzjahr dienen. Dies hat den Vorteil, dass die Zielsetzung nicht von Baseline-Szenarien abhängt, deren Annahmen sich im Nachhinein als fehlerhaft erweisen können. An einem festen Ausgangsjahr können zudem zukünftige Zielsetzungen (zum Beispiel für 2050) ausgerichtet und Fortschritte klar verfolgt werden. Das Jahr 1990 dient zum Beispiel in der Klimapolitik als Referenzjahr für die Senkung der Treibhausgas-Emissionen. Die Auswahl des Basisjahrs kann jedoch entscheidend dafür sein, ob ein Ziel tatsächlich ambitioniert ist oder nicht. Wird zum Beispiel als Basisjahr ein Jahr festgelegt, in dem der Energieverbrauch außergewöhnlich hoch war, dann muss zum Beispiel bei einem 30 Prozent Ziel weniger Energie gespart werden als wenn man das vorhergehende oder darauffolgende Jahr gewählt hätte.

Referenzjahr-Zieloption 2030 für die EU insgesamt

Ausgangsbasis für die Höhe des Ziels war die Zielempfehlung aus Kapitel 3.1; das heißt es sollte für die Referenzjahr-Zieloption im Zieljahr 2030 der gleiche maximale Primär- und Endenergieverbrauch resultieren, wie mit der bisherigen Metrik (Baseline-Zieloption; 1.180

Millionen Tonnen Öleinheiten Primärenergie- und knapp 900 Millionen Tonnen Öleinheiten Endenergieverbrauch für die EU ohne Kroatien).

Als mögliche Referenzjahre wurden die Jahre 2000, 2005 und 2010 untersucht, da diese gängige Referenzjahre in der Klima- und Energiepolitik sind (Energiekonzept der Bundesregierung, Lastenteilung für das EU Klimaziel, EU-Emissionshandel). Das Jahr 1990 wurde nicht in die Untersuchungen einbezogen, da es zu weit zurück liegt um einen sinnvollen Bezug für Ziele im Jahr 2030 herzustellen.

Es wurde dann nach Kombinationen von Referenzjahr und prozentualer Einsparung bis 2030 gesucht, die zu den Zielwerten von 1.180 Millionen Tonnen Öleinheiten Primärenergie- und knapp 900 Millionen Tonnen Öleinheiten Endenergieverbrauch führen. Bei der Analyse war zudem zu beachten, dass durch die Umrechnung von Baseline-Ziel in Referenzjahr-Ziel möglichst runde und numerisch nicht zu hohe Prozentzahlen für die Ziele entstehen sollten, da diese politisch leichter vermittelbar sind. Dabei ergaben sich als am besten geeignete Referenzjahr Zieloptionen eine

Einsparung beim Primärenergieverbrauch um 30 Prozent gegenüber 2005, beziehungsweise Einsparung beim Endenergieverbrauch um 20 Prozent gegenüber 2000 bis zum Jahr 2030.

Im Weiteren werden exemplarisch nur die Analysen für Primärenergie und das Referenzjahr 2005 dargestellt.

Referenzjahr-Zieloption 2030 für die einzelnen EU-Mitgliedstaaten

Für die Aufteilung des EU-Ziels (30 Prozent Einsparung beim Primärenergieverbrauch gegenüber 2005) auf die einzelnen Mitgliedstaaten wurde die folgende Lösung analysiert:

Anwendung des für die EU insgesamt festgelegten Ziels in gleicher prozentualer Höhe relativ zum Referenzjahr für alle Mitgliedstaaten.

Bei dieser Option für die Aufteilung ergeben sich im Vergleich zur Baseline-Zieloption für die einzelnen Mitgliedstaaten zum Teil deutlich andere nationale Zielwerte des Energieverbrauchs im Jahr 2030 (vergleiche Tabellen 3 und 4, jeweils dritte Spalte von links). Dementsprechend unterscheidet sich der Ambitionsgrad der einzelnen Mitgliedstaaten im Vergleich zur Baseline-Zieloption deutlich (vergleiche Tabelle 4, rechte Spalte).

Bei der vorgeschlagenen Wahl des festen Referenzjahres 2005 müssten insbesondere die neuen und kleineren Mitgliedstaaten bei dieser Zieloption bis zu 20 Prozent mehr einsparen als bei einem Ziel auf Basis des jeweiligen nationalen Referenzszenarios 2007 (vergleiche Tabellen 3 und 4, jeweils dritte Spalte von links). Hingegen müssten die größten Verbraucher wie Deutschland, Frankreich und das Vereinigte Königreich bei der Referenzjahr-Zieloption bis zu 12 Prozent weniger Einsparungen erbringen.

Prinzipiell erscheint diese Option geeignet, das vorgeschlagene EU-Ziel (Primärenergieeinsparung von 37 Prozent gegenüber EU-Referenzszenario 2007) zu erreichen. Weil sich die nationalen Einsparungen, die sich in dieser Zieloption ergeben, von denen in der Baseline-Option so deutlich unterscheiden, wurde diese Option einer eingehenderen Analyse der Auswirkungen von weiteren Modifikationen auf die Mitgliedstaaten unterzogen (vergleiche Kapitel 4.4).

Alternativ zur gleichartigen Aufteilung der Ziele auf alle EU-Mitgliedstaaten ist insbesondere bei dieser Referenzjahr-Zieloption auch eine Aufteilung des EU-Ziels auf die Mitgliedstaaten nach pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt denkbar. Dieses könnte sich an dem Ansatz der Effort Sharing Decision (2009) orientieren, die eine Verteilung der Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen bis 2020 in den nicht-Emissionshandelssystem-Sektoren beinhaltet. Die nationalen Ziele werden nach Pro-Kopf-Bruttoinlandsprodukt differenziert. Die Analyse eines solchen differenzierten „effort sharing“ war im Rahmen dieses Projekts nicht möglich.

Tabelle 4: Zielsetzung für den Primärenergieverbrauch auf Basis von 30 Prozent Einsparung gegenüber dem Referenzjahr 2005 für die 27 Mitgliedstaaten ohne Kroatien und Vergleich mit dem nationalen Referenzszenario 2007 der Europäischen Kommission (Primärenergieverbrauch)

Mitgliedstaat	im Jahr 2005 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	Ziel in 2030: minus 30 Prozent gegenüber 2005 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	Einsparung im Jahr 2030 gegenüber Referenzszenario 2007 (Prozent)
Belgien	50,4	35,26	50,1	29,62
Bulgarien	18,8	13,18	24,2	45,59
Dänemark	19,3	13,48	19,8	31,76
Deutschland	320,7	224,47	296,5	24,30
Estland	5,4	3,78	5,9	35,71
Finnland	33,4	23,39	36,8	36,49

Klimaschutz- und die Effizienzpolitiken der EU - Endbericht

Mitgliedstaat	im Jahr 2005 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	Ziel in 2030: minus 30 Prozent gegenüber 2005 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	Einsparung im Jahr 2030 gegenüber Referenzszenario 2007 (Prozent)
Frankreich	259,7	181,76	269,2	32,49
Griechenland	30,5	21,37	36,7	41,70
Irland	14,8	10,38	18,9	45,13
Italien	175,8	123,03	219,1	43,85
Lettland	4,6	3,24	7,7	57,71
Litauen	7,8	5,48	10,8	49,35
Luxemburg	4,7	3,27	5,7	42,99
Malta	1,0	0,67	0,9	24,54
Niederlande	68,7	48,06	77,8	38,25
Österreich	27,1	19,00	36,7	48,25
Polen	89,6	62,71	118,6	47,12
Portugal	24,3	16,99	31,9	46,70
Rumänien	36,7	25,69	58,7	56,24
Schweden	49,2	34,45	56,4	38,93

Mitgliedstaat	im Jahr 2005 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	Ziel in 2030: minus 30 Prozent gegenüber 2005 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	im Jahr 2030 gemäß Referenzszenario 2007 (Millionen Tonnen Öleinheiten)	Einsparung im Jahr 2030 gegenüber Referenzszenario 2007 (Prozent)
Slowakei	18,2	12,72	22,6	43,63
Slowenien	7,0	4,90	9,3	47,25
Spanien	135,7	94,96	162,7	41,62
Tschechische Republik	42,4	29,67	47,7	37,79
Ungarn	25,6	17,96	30,9	41,84
Vereinigtes Königreich	220,7	154,52	214,8	28,05
Zypern	2,3	1,59	2,9	44,20
EU-27⁵	1694,2	1185,97	1873,1	36,69

4.2.2.2 II. Zieloption - prozentuale jährliche Einsparung

Neben Zielen für einen längeren Zeitraum (zum Beispiel im Jahr 2030 gegenüber 2005) können Ziele auch als durchschnittliche jährliche Energieeinsparungen ausgedrückt werden.

Zieloption – prozentuale jährliche Endenergieeinsparung bis 2030 für die EU insgesamt

⁵ Die Abweichungen in den Summen basieren auf Rundungsdifferenzen.

Artikel 7 der Energieeffizienz-Richtlinie (Richtlinie 2012/27/EU) enthält ein solches Ziel jährlicher Endenergieeinsparungen. In Anlehnung daran wird eine Zieloption mit einer **jährlichen Endenergieeinsparung von 1,125 Prozent bis 2020⁶ und nachfolgend 1,5 Prozent von 2021 bis 2030⁷** basierend auf dem durchschnittlichen Endenergieverbrauch von 2010-2012 untersucht.

Es ist zu beachten, dass hierbei, anders als bei den bisher betrachteten Optionen, keine Energieeinsparungen im Verkehrssektor berücksichtigt wurden. Schon dadurch fällt die resultierende Einsparung in Millionen Tonnen Öleinheiten um fast ein Drittel geringer aus.

⁶ Unter Berücksichtigung, dass mit einer Ausnahme die Mitgliedstaaten von der Möglichkeit der Verminderung des Einsparziels um 25 Prozent gemäß Artikel 7 Absatz 2, Absatz 3 der Energieeffizienz-Richtlinie Gebrauch gemacht haben.

⁷ Hierbei wird von einer Streichung der Regelungen ausgegangen, die im Zeitraum 2012 bis 2020 zu einer Verminderung des Einsparziels von max. 25 Prozent führen.

Tabelle 5: Jährliche Einsparung in 2030 bezogen auf den Endenergieverbrauch ohne Transport. Alle Zahlen sind ausgedrückt in Millionen Tonnen Öleinheiten

	Durchschnittlicher Endenergieverbrauch 2010-2012	Durchschnittlicher Endenergieverbrauch im Transportsektor 2010-2012	Durchschnittlicher Endenergieverbrauch ohne Transport 2010-2012	1,125% des Endenergieverbrauchs	1,5% des Endenergieverbrauchs	Jährliche Einsparung in 2030
EU28 (1,125% 2014- 2020; 1,5%: 2021-2030)	1124,1	359,1	765,0	9,56	11,48	182,0

Mit dieser Zieloption würde auf EU-Ebene gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 eine Minderung des Endenergieverbrauchs von 12,94 Prozent in 2030 erreicht werden. Diese Werte liegen weit unter dem ermittelten endenergieseitigen Einsparpotenzial von 36 Prozent. Wird auf Grundlage des EU-Referenzszenarios 2013 gerechnet, so würde diese Option den Verbrauch um 16,26 Prozent reduzieren. Auch dies liegt noch unter dem ermittelten endenergieseitigen Einsparpotenzial von 20 Prozent im Vergleich zu diesem Referenzszenario.

Letztlich kann diese Zieloption nur bedingt mit den anderen Zieloptionen verglichen werden, da die anderen Optionen Verbrauchsziele darstellen. Diese Zieloption hingegen legt ein Einsparziel nachgewiesen durch Effizienzmaßnahmen und -programme unabhängig der Verbrauchsentwicklung fest.

Zieloption – prozentuale jährliche Endenergieeinsparung bis 2030 für die einzelnen EU-Mitgliedstaaten

Für die Aufteilung dieses Ziels auf die einzelnen Mitgliedstaaten wurde die folgende Lösung analysiert:

Anwendung des für die EU insgesamt festgelegten Ziels in gleicher prozentualer Höhe relativ zum jeweiligen Verbrauch in der Basisperiode 2010-2012 für alle Mitgliedstaaten.

Auf der Ebene der Mitgliedstaaten betrachtet, müsste Deutschland bei dieser Zieloption im Vergleich zu den anderen Mitgliedstaaten relativ viel einsparen.

Insgesamt liegt das so berechnete Endenergieeinsparziel aber weit unter dem ermittelten Endenergieeinsparpotenzial der EU. Diese Zieloption wurde daher für das übergeordnete EU-Energieeffizienzziel für 2030 nicht weiter betrachtet. Gleichwohl ist es sinnvoll, ein Energieeinsparziel analog zu Artikel 7 der Energieeffizienzrichtlinie, dessen Erreichen durch Energieeffizienzverpflichtungssysteme oder alternative Maßnahmen sichergestellt und nachgewiesen werden muss, auch über 2020 hinaus fortzuschreiben (vergleiche Kapitel 4.1 und 4.5).

Im nächsten Schritt sollen nun die Ergebnisse zu den Auswirkungen der beiden ersten betrachteten Zieloptionen (Baseline-Zieloption gemäß bisheriger Metrik und alternative Metrik I: Referenzjahr-Zieloption für Deutschland detaillierter dargestellt werden.

4.3 Vergleich der untersuchten Zieloptionen für 2030 für Deutschland mit den Zielen des Energiekonzeptes (2010)

Welche Auswirkungen hätten die beiden verbliebenen Zieloptionen für Deutschland? Wichtig ist, ob sie im Vergleich mit den nationalen Zielen des Energiekonzeptes (2010) ähnliche, höhere oder niedrigere Energieeinsparungen erfordern würden. Abbildung 6 präsentiert die Ergebnisse des Vergleichs im Überblick. Dabei ist festzustellen, dass die **Baseline-Zieloption** (37 Prozent Einsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007) **ein wesentlich ambitionierteres Vorgehen Deutschlands** gegenüber dem interpolierten nationalen Ziel für 2030 (30 Prozent weniger Primärenergieverbrauch gegenüber 2008) erfordern würde. Die Baseline-Zieloption ergibt einen Primärenergieverbrauch von 186,80 Millionen Tonnen Öleinheiten im Jahr 2030 (vergleiche Tabelle 3), das nationale Ziel für 2030 einen Primärenergieverbrauch von 223 Millionen Tonnen Öleinheiten.

Würde für die Baseline-Zieloption das Referenzszenario 2013 als Baseline gewählt (20 Prozent Einsparung gegenüber dem Referenzszenario 2013 für Deutschland) würde sich dieser Effekt noch wesentlich verstärken. Das liegt daran, dass im Referenzszenario 2013 der Europäischen Kommission für Deutschland bereits von hohen Energieeinsparungen ausgegangen wird; das heißt die Ziele des Energiekonzeptes werden in etwa bereits im Referenzszenario für Deutschland erreicht. Dadurch müsste Deutschland zusätzlich zu den schon mit den Energiekonzept geplanten Einsparungen noch weitere 20 Prozent Energie einsparen um den gleichen Beitrag wie andere EU-Mitgliedstaaten zu leisten. Diese Zielvariante würde daher eine Benachteiligung der EU-Mitgliedstaaten bedeuten, die sich bereits ambitionierte Energieeinsparziele gesetzt haben.

Die **Referenzjahr-Zieloption für 2030** (primärenergieseitige Einsparung von 30 Prozent gegenüber 2005 auf Grundlage der Daten für 2005 aus den EU-Referenzszenarien 2007 beziehungsweise 2013) **stimmt dagegen bei Übernahme für Deutschland annähernd mit dem nationalen Ziel überein**. Das nationale Ziel für 2030 entspricht einem Primärenergieverbrauch von 223 Millionen Tonnen Öleinheiten in 2030, die Referenzjahr-Zieloption für Deutschland 224 Millionen Tonnen Öleinheiten (vergleiche Tabelle 4) bzw. 220 Millionen Tonnen Öleinheiten.⁸

Für Deutschland wäre im Fall einer Aufteilung eines EU-Ziels in gleicher Höhe daher die **Referenzjahr-Zieloption vorteilhafter** als die Baseline-Zieloption.

Abbildung 6: Übersichtsgrafik mit den nationalen Zielen für 2020, 2030 und 2050 aus dem Energiekonzept der Bundesregierung (2010), dem EU 20 Prozent Ziel für 2020 und den Zieloptionen für Deutschland gegenüber den Werten für Deutschland aus dem EU-Referenzszenario 2013

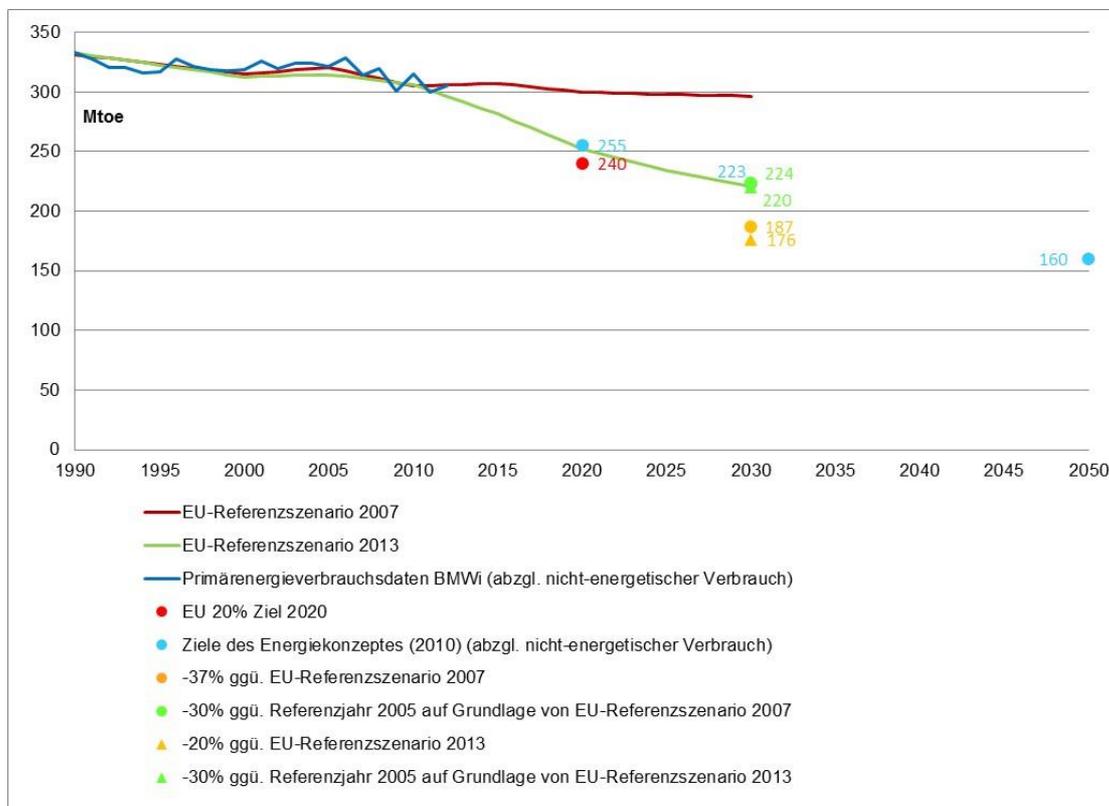


Tabelle 5 vergleicht ebenfalls die beiden Zieloptionen – Baseline-Zieloption mit 37 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber EU-Referenzszenario 2007 in der ersten Zeile und Referenzjahr-Zieloption mit 30 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber 2005 in der letzten Zeile – miteinander. Zusätzlich sind in den beiden mittleren Zeilen zwei weitere Va-

⁸ Es ergeben sich zwei etwas unterschiedliche Werte, weil die Daten für den Primärenergieverbrauch Deutschlands im Referenzjahr 2005 in den EU-Referenzszenarien 2007 und 2013 voneinander abweichen.

rianten der Baseline-Zieloption mit 30 Prozent beziehungsweise 35 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber EU-Referenzszenario 2007 dargestellt. Diese beiden Varianten werden im Folgenden als Basis einer kombinierten Option weiter analysiert.

Alle Varianten würden das für Deutschland bestehende technische Potenzial von 52 Prozent Primärenergieeinsparung bis 2030 (BMU/FhG-ISI 2012) nicht ausschöpfen, wären also technisch realisierbar. Selbstverständlich steigt aber die erforderliche Anstrengung mit der Höhe des Ziels.

Tabelle 6: Gegenüberstellung von Zieloptionen für Deutschland: Baseline-Zieloption mit 30 Prozent, 35 Prozent und 37 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber EU-Referenzszenario 2007 sowie Referenzjahr-Zieloption mit 30 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber 2005 (entsprechend interpoliertem Ziel des Energiekonzeptes für 2030)

Baseline-Zieloption: Primärenergieeinsparung gegenüber EU-Referenzszenario 2007	Referenzjahr-Zieloption: Primärenergieeinsparung gegenüber 2005 in Prozent	Resultierender Primärenergieverbrauch 2030 in Millionen Tonnen Öleinheiten
37,00	41,40	187,00
35,00	39,58	192,70
30,00	34,93	207,60
24,92	30,00	223,00

4.4 Empfehlungen für ein EU Energieeffizienzziel für 2030 – kombinierte Option

Abschließend wurde analysiert, ob es eine Zieloption gibt, die für die meisten EU-Mitgliedstaaten so fair wie möglich ist hinsichtlich der erforderlichen Anstrengungen. Im Ergebnis wurde für ein EU-Energieeffizienzziel, sofern es jeweils in gleicher Weise auch für die einzelnen Mitgliedstaaten gelten soll, eine Kombination der beiden Zieloptionen (Baseline und Referenzjahr) empfohlen.

Diese **kombinierte Zieloption** geht zunächst von einem **EU-Ziel von 30 Prozent oder 35 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 für 2030 aus**. Diese Ziele liegen zwar leicht unter der Zielempfehlung aus Kapitel 3.1, werden aber trotzdem als hinreichend ambitioniert eingeschätzt. Mit der Zielempfehlung von 30 Prozent oder 35 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 für 2030 wird zwar das in Kapitel 3.1 ermittelte Energieeffizienzpotenzial der EU

nicht vollständig ausgeschöpft. Diese etwas niedrigeren Ziele erscheinen jedoch eher politisch durchsetzbar.

Wie bei der Baseline-Zieloption wird dieses EU-Ziel in gleicher Höhe gegenüber dem nationalen Referenzszenario 2007 der Europäischen Kommission auf die Mitgliedstaaten aufgeteilt (effort sharing). Zusätzlich sollte gelten, dass bei diesem effort sharing kein Mitgliedstaat mehr Primärenergie einsparen muss als 30 Prozent gegenüber dem Referenzjahr 2005.

Die empfohlene kombinierte Zieloption lautet: **Ein verbindliches EU-Ziel von 35 Prozent (oder 30 Prozent) Primärenergieeinsparung gegenüber dem nationalen Referenzszenario 2007 der Europäischen Kommission für 2030, wobei kein EU-Mitgliedsstaat mehr als 30 Prozent gegenüber dem Referenzjahr 2005 einsparen muss.**

Es zeigt sich, dass die meisten Länder beim Primärenergieverbrauch im Jahr 2030 bei der Zieloption „-30 Prozent beziehungsweise -35 Prozent gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007“ weniger einsparen müssen als bei der Zieloption „-30 Prozent gegenüber 2005“. Nur bei wenigen Ländern wie Belgien, Deutschland, Malta und Großbritannien (sowie Frankreich und Dänemark bei der Zieloption -35 Prozent gegenüber EU-Referenzszenario 2007) ist die erforderliche Einsparung höher als bei der Zieloption -30 Prozent gegenüber 2005. Dabei fällt die Differenz bei Deutschland und Malta prozentual hoch aus (rund 10 Prozent zusätzliche Einsparung bei der Zieloption -35 Prozent gegenüber EU-Referenzszenario 2007 im Vergleich zur Zieloption -30 Prozent gegenüber 2005), gefolgt von Großbritannien.

Diese kombinierte Option würde den Zielwert des Primärenergieverbrauchs für Deutschland in 2030 auf 224 Millionen Tonnen Öleinheiten festlegen. Für die EU insgesamt ergäbe sich durch die kombinierte Option „EU-Ziel von 30 Prozent oder 35 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 für 2030, wobei kein Mitgliedstaat mehr als 30 Prozent Primärenergie gegenüber 2005 einsparen muss“ für die genannten Länder zusammen eine Korrektur von 21 bzw. 49 Millionen Tonnen Öleinheiten für den EU-Zielwert 2030. Im Ergebnis würde der **kombinierte EU-Zielwert 2030 für den Primärenergieverbrauch bei 1.333 Millionen Tonnen Öleinheiten** (entsprechend 28,9 Prozent anstelle von zunächst 30 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007) **beziehungsweise 1.267 Millionen Tonnen Öleinheiten** (entsprechend 32,4 Prozent anstelle von zunächst 35 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007) liegen.

Bis zum Jahr 2020 will die EU entscheiden, ob das Energieeffizienzziel für 2030 auf 30 Prozent Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 angehoben werden soll. Das würde zunächst nur für die EU als Ganzes gelten. Sofern dann eine Aufteilung auf die Mitgliedstaaten angestrebt wird, könnte die kombinierte Zieloption auch so ausgestaltet werden, dass in der Summe für die EU eine Einsparung von 30 Pro-

zent gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 erreicht wird (kombinierter Zielwert 1.311 Millionen Tonnen Öleinheiten für die EU ohne Kroatien).

4.5 Weitergehende Empfehlungen zur Metrik für mögliche Zieljahre 2040 und 2050

Die langfristigen Klimaschutzziele der EU für 2050, die zum Teil nur langfristig umsetzbaren Energieeffizienzpotenziale, zum Beispiel bei Gebäuden und Industrie, sowie zukünftige Fortschritte bei energieeffizienter Technik machen es sinnvoll und lassen erwarten, dass die EU sich auch für künftige Zieljahre Energieeffizienzziele setzen wird. Dies könnte insbesondere 2040 und 2050 betreffen.

Auf Basis der Analysen zu den grundsätzlichen Vor- und Nachteilen der untersuchten Metriken wird empfohlen, auch künftig übergeordnete absolute Primär- und Endenergieverbrauchsziele festzulegen. Eine wichtige Informationsbasis sollte auch künftig das verbleibende Potenzial für Energieeinsparungen sein, das durch bestehende Rahmenbedingungen und Effizienzmaßnahmen nicht erschlossen wird. Diese Rahmenbedingungen und Effizienzmaßnahmen werden in Referenzszenarien teilweise berücksichtigt. Eine Baseline-Zieloption hat demnach den Vorteil, dass sie sich am verbleibenden Potenzial gegenüber dem jeweiligen Referenzszenario orientiert. Jedoch würde das EU-Referenzszenario 2007 nach 2030 vermutlich immer stärker von der tatsächlichen Entwicklung abweichen. Wenn für die langfristigen Ziele wieder eine Baseline-Zieloption gewählt werden sollte, sollte **das zum Zeitpunkt der Zielfestlegung aktuelle EU-Referenzszenario** für die Festlegung von Zielwerten für 2040 als Basis herangezogen werden, auch wenn damit eine direkte Vergleichbarkeit mit den bisherigen Zielen nicht mehr gegeben ist. Ob das gleiche oder ein dann aktuelles EU-Referenzszenario als Basis für ein Verbrauchsziel für 2050 dienen sollte, wird davon abhängen, ob das Referenzszenario für das 2040-Ziel auch zum Zeitpunkt der Festlegung des 2050-Ziels nahe genug an der bis dahin eingetretenen tatsächlichen Entwicklung liegt. Dann wäre es zum Wohle einer besseren Vergleichbarkeit der beiden Ziele möglich, bei dem ursprünglich für das 2040-Ziel verwendeten EU-Referenzszenario zu bleiben.

Diese Erwägungen zeigen auch den größten Nachteil einer Baseline-Zieloption auf, nämlich die schlechte Vergleichbarkeit der Zielwerte für die verschiedenen Zieljahre untereinander und mit dem Ausgangswert in einem Basis- oder Referenzjahr. Daher wäre mindestens für die **EU insgesamt eine Referenzjahr-Zieloption** ebenfalls eine empfehlenswerte Option.

Sofern ein **EU-Ziel auf die Mitgliedstaaten** aufgeteilt werden soll, ist prinzipiell eine Festlegung nationaler Energieeinsparziele auf Basis eines in Methodik und Datengrundlage konsistenten EU-Referenzszenarios die gerechteste Lösung. Dies gilt jedoch nur, sofern tatsächlich in konsistenter Weise Annahmen zu Wirtschaftswachstum, Strukturwandel und Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale durch die bestehende nationale und EU-Politik eingearbeitet werden. So könnte es sinnvoll sein, nur die direkten EU-Maßnahmen

(wie die Ökodesign- und Energiekennzeichnungsrichtlinien) im nationalen Teilszenario des EU-Referenzszenarios zu berücksichtigen. Sonst kann es sein, dass die Mitgliedstaaten, die ihre Potenziale durch nationale Maßnahmen im Referenzszenario bereits weitgehend ausschöpfen, bei gleichem Zielwert an prozentualer Einsparung mehr zusätzlich einsparen müssten als ihnen an Potenzial verbleibt.

Auch für die nationale Ebene würde eine Referenzjahr-Zieloption eine bessere Vergleichbarkeit der Ziele im Zeitverlauf ermöglichen als die Baseline-Zieloption. Jedoch berücksichtigt eine Zielfestlegung in gleicher prozentualer Höhe nicht die unterschiedliche Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung der einzelnen Mitgliedstaaten. Dadurch müssten die vorhandenen Energieeffizienz-Potenziale in unterschiedlicher Höhe ausgeschöpft werden. Bei einer Baseline-Zieloption könnte daher alternativ zur gleichartigen Aufteilung der Ziele auf alle EU-Mitgliedstaaten eine Aufteilung des EU-Ziels auf die Mitgliedstaaten nach pro-Kopf-BIP erfolgen. Zusätzlich könnten die vorhandenen Energieeffizienz-Potenziale berücksichtigt werden. Jedoch erfordern solche Modifikationen der nationalen Ziele gegebenenfalls aufwändige Berechnungen, machen die Ziele dadurch weniger gut zwischen den Mitgliedstaaten vergleichbar und könnten dazu führen, dass ihre Gerechtigkeit in Frage gestellt wird.

Eine pragmatische Lösung könnte daher auch für zukünftige Zieljahre eine **kombinierte Zieloption** analog zu der in Kapitel 4.4 untersuchten und empfohlenen Lösung für 2030 sein: „Ein verbindliches EU-Ziel von 35 Prozent (oder 30 Prozent) Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 für 2030, wobei kein Mitgliedstaat mehr als 30 Prozent Primärenergie gegenüber 2005 einsparen muss“.

Zusätzlich zu solchen übergeordneten Energieverbrauchszielen ist es sinnvoll, auch die **Energieeinsparziele entsprechend Artikel 7 der Energieeffizienzrichtlinie** fortzuentwickeln. Sie dienen dazu sicherzustellen, dass die Mitgliedstaaten durch Energieeffizienzmaßnahmen und -programme das künftig noch bestehende wirtschaftliche Potenzial der Energieeffizienz erschließen (vergleiche Kapitel 4.1). Dabei fördern solche Ziele vor allem Fördermaßnahmen und Energiedienstleistungen zur Systemoptimierung, in Ergänzung zur Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sowie zu den Ökodesign- und Energiekennzeichnungsrichtlinien.

5 Diskussion möglicher EU-Energieeffizienzziele mit mittel- und osteuropäischen Mitgliedstaaten

Im vorherigen Kapitel wurden die unterschiedlichen Optionen, Energieeffizienzziele zu formulieren, beschrieben. Diese Ergebnisse wurden auf dem Workshop in Sofia präsentiert und mit Regierungsvertretern aus Bulgarien und Rumänien in Hinblick auf das EU-Energieeffizienzziel für 2030 diskutiert. Weiterhin wurde im Rahmen des Tschechisch-Deutschen Strategischen Dialogs ein Workshop in Prag durchgeführt, der dazu diente, sich über die nationalen Energieeffizienzstrategien und Finanzierungsinstrumente auszu-

tauschen. Um gemeinsam mit den relativ neuen Mitgliedstaaten eine gemeinsame Energie- und Klimapolitik umzusetzen und weiterzuentwickeln, ist es erforderlich, die Interessen und Vorstellungen der einzelnen Länder zu verstehen, aber auch die Hemmnisse und Barrieren zu analysieren. In diesem Kapitel werden daher die Ergebnisse der Workshops in Bulgarien und der Tschechischen Republik dargestellt.

5.1 Trilateraler Workshop in Sofia, Bulgarien

Am 17. Juli 2014 wurde in Sofia ein Workshop durchgeführt, um die Umsetzung der Energieeffizienz-Richtlinie und ein mögliches Energieeffizienzziel für 2030 zu diskutieren. Vertreter der Länder Bulgarien, Rumänien und Deutschland stellten die aktuellen Entwicklungen der Länder vor, erläuterten aktuelle Diskussionsstränge und präsentierten Beispiele von erfolgreichen Politikmaßnahmen.

Es zeigte sich, dass in Bulgarien und Rumänien einer erfolgreichen Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zahlreiche Barrieren gegenüberstehen. Bulgarien hat beispielsweise einen großen traditionellen Industriesektor mit einem hohen Energieverbrauch. Zudem wurde noch kein zufriedenstellendes System etabliert, um Effizienzmaßnahmen zu finanzieren. In Rumänien finden Effizienzmaßnahmen (insbesondere Energiemanagementsysteme) noch eine vergleichbar geringe Akzeptanz, sowohl bei den Unternehmen als auch in der Bevölkerung. In beiden Ländern hat das Thema Energieeffizienz noch eine geringe Priorität, obwohl die Kosten für Energieimporte und somit auch die Energiekosten der Verbraucherinnen, Verbraucher und Unternehmen immer weiter steigen.

Es wurden aber auch positive Beispiele dargestellt. So werden in Bulgarien erste Passivhäuser gebaut und es wurde ein Energieeinsparverpflichtungssystem nach Vorgabe der Energieeffizienz-Richtlinie eingeführt. Außerdem wird die Sanierung von öffentlichen Gebäuden finanziell unterstützt. In Rumänien stieg die Zahl der Energieberater in den letzten Jahren signifikant an.

Zusammenfassend zeigt sich, dass Bulgarien und Rumänien beim Thema Energieeffizienz vor großen Herausforderungen stehen, das Thema aber auf der politischen Agenda steht und die beiden Länder auf einem guten Weg sind, um Energieeffizienzsteigerungen zu erreichen. Daher haben beide Länder im Zuge der Umsetzung der Energieeffizienz-Richtlinie nationale Energieeffizienzziele definiert. Rumänien möchte laut nationalem Energieeffizienzaktionsplan 10 Millionen Tonnen Öleinheiten Primärenergieeinsparungen bis 2020 erreichen, was eine Senkung des Verbrauchs gegenüber 2007 ausmacht. Für 2020 würde das einen Primärenergieverbrauch von 42,99 Millionen Tonnen Öleinheiten und einen Endenergieverbrauch von 30,32 Millionen Tonnen Öleinheiten bedeuten. Bulgarien hat im nationalen Energieeffizienzaktionsplan für das Jahr 2020 ein Einsparziel gegenüber 2014 von 1,59 Millionen Tonnen Öleinheiten pro Jahr Primärenergie und 0,72 Millionen Tonnen Öleinheiten pro Jahr Endenergie definiert. Damit soll der Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 von 18,46 auf 16,87 Millionen Tonnen Öleinheiten reduziert werden.

Bei der Diskussion um ein EU-Energieeffizienzziel für das Jahr 2030 wurden allerdings die unterschiedlichen Ansichten deutlich. Während aus deutscher Sicht die Relevanz eines verbindlichen Ziels für 2030 verdeutlicht wurde, gab es von dem bulgarischen Wirtschaftsministerium Bedenken bei der Festlegung auf verbindliche EU-Ziele. Generell seien Ziele durchaus richtig und wichtig, jedoch sei die Finanzierung der Maßnahmen für ein Land wie Bulgarien nicht leicht umsetzbar.⁹

Aufgrund dieser Barrieren sei es umso entscheidender, die Kooperation und den Austausch unter den Ländern auszubauen, so die einheitliche Meinung der Workshop-Teilnehmer. Gerade der Austausch zwischen west- und mittel-/osteuropäischen Staaten sei notwendig, um Hemmnisse der einzelnen Länder besser einzuschätzen. Zudem könne der Wissensvorsprung von Ländern mit viel Erfahrung genutzt werden, um Fehler zu vermeiden und von erfolgreichen Programmen zu lernen.

Weiterhin betonten die Teilnehmer aus Bulgarien, dass ihr Land die Effizienzziele nur erreichen werde, wenn die EU Unterstützung bietet. Zudem müsse es eine bessere Verknüpfung zwischen der lokalen, nationalen und europäischen Ebene geben und der Einfluss der nationalen Energieagenturen gestärkt werden, um den Prozess zu koordinieren und zu beschleunigen. Um die Bevölkerung zu überzeugen, müssten Informationskampagnen umgesetzt werden. Weiterhin müsse ein Monitoringsystem etabliert werden, um zu beobachten, ob eine Finanzierungsmaßnahme die Potenziale tatsächlich ausschöpft.

5.2 Workshop mit tschechischen Partnern in Prag

Am 21. Oktober 2015 fand ein Energieeffizienz-Workshop in Prag statt. Dieser wurde im Rahmen des Tschechisch-Deutschen Strategischen Dialogs organisiert. Ziel des Workshops mit dem Titel *“Energy Efficiency as a cornerstone of energy and climate policy: strategies and financing tools”* war es, sich zu den nationalen Energieeffizienzpolitiken und der Implementierung der EU-Energieeffizienz-Richtlinie (EED) mit einem Fokus auf den Gebäudesektor auszutauschen. Vertreter des Bundesumweltministeriums, des Bundeswirtschaftsministeriums, der tschechischen Ministerien für Industrie und Handel sowie für Umwelt und Fachleute aus der Wirtschaft und Wissenschaft präsentierten zu nationalen Energieeffizienzpolitiken, Förderprogrammen für Energieeffizienzprojekte, Strategien zur Gebäudesanierung sowie Chancen und Herausforderungen von Energieeffizienzdienstleistungen. Es nahmen circa 50 Teilnehmer an dem Workshop teil.

Die Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie wird in Tschechien größtenteils mit Hilfe der Operationellen Programme des Strukturfonds finanziert. Ziel der Regierung ist es, diese Programme anlaufen zu lassen, die Ausrichtung der Programme zu optimieren und die

⁹ Mittlerweile hat der Europäische Rat ein nicht verbindliches EU-Energieeffizienzziel in Höhe von 27 Prozent bis 2030 (Primärenergie, gegenüber dem Wert der PRIMES Baseline 2007 für 2030) beschlossen. Es wird vorerst nicht auf die Mitgliedstaaten aufgeteilt.

erzielten Energieeinsparungen der einzelnen Programme zu prüfen. Hierbei wurde ein erfolgreich angelaufenes Gebäudeprogramm (Grünes Licht für Einsparungen) vorgestellt. Insgesamt sollen bis zum Jahr 2020 kumuliert 191 Petajoule an Einsparungen erreicht werden. Da jedoch die Einsparungen in den Jahren 2014 und 2015 unter dem erwarteten Wert lagen, ist es nicht sicher, ob das Ziel in 2020 erreicht wird. Neben der Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie wurde für Deutschland der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) vorgestellt. In der Diskussion mit den Teilnehmern ergab sich, dass besonders die Förderung von Energieeffizienznetzwerken für Unternehmen eine interessante Maßnahme ist, die auch in Tschechien implementiert werden könnte. Bei der nationalen Implementierung der Energieeffizienzrichtlinie erfolgte zusätzlich eine Debatte zu sektoralen Energieeffizienzzielen, wie sie im Energiekonzept 2010 in Deutschland festgelegt wurden. Dabei wurde konstatiert, dass Deutschland und Tschechien ähnlich ambitioniert im Gebäudesektor vorgehen. Der Informationsaustausch zum Gebäudesektor wurde als besonders wichtig angesehen, da es in beiden Ländern der Sektor mit dem höchsten Endenergieverbrauch ist. Im Vordergrund für Tschechien stehen ökonomische Vorteile einer energieeffizienten Gebäudesanierung. Durch ein Heben der Effizienzpotenziale im Gebäudesektor kommt es auch zu einer Konjunkturanregung.

Jedoch ist die nationale Akzeptanz von Energieeffizienz in Tschechien noch nicht so stark ausgeprägt wie in Deutschland, sondern wird oft als von Brüssel diktiert wahrgenommen. Ein Beispiel, an dem die Akzeptanz von Energieeffizienz in Deutschland illustriert wurde, waren die KfW-Programme. Hier wurde ein bilateraler Austausch angeregt, da auch Tschechien ein erfolgreiches Gebäuderenovierungsprogramm aufgebaut hat. In der anschließenden Diskussion wurden Themen wie die Ausbildung im Gebäudesektor an diskutiert, welche in Tschechien noch weiter vorangetrieben werden sollte.

Der dritte Teil des Workshops hatte Energieeffizienzdienstleistungen, im Besonderen Contracting als Fokus. Hier stellten die Referenten aus den beiden Ländern Praxisbeispiele zum Contracting vor und diskutierten die bisherigen Erfolge und bestehenden Hemmnisse bei der Umsetzung.

6 Weitere Gründe für ambitionierte Energieeffizienzziele

In den vorherigen Kapiteln wurde deutlich, dass noch große Energieeffizienzpotenziale in allen Mitgliedstaaten vorhanden sind. Nicht nur das Klima wird durch hohe Energieeinsparungen geschont; es gibt zahlreiche weitere positive Nebeneffekte, die durch Effizienzsteigerungen erzielt werden. Zwei Hauptargumente sind die positive Entwicklung der Beschäftigungszahlen und die verringerte Importabhängigkeit von Gas. Ein weiterer Aspekt in der Debatte um ambitionierte Energieeffizienzziele ist die Wirtschaftlichkeit von Politikmaßnahmen.

Aus diesem Grund werden zum einen die beiden genannten positiven Nebeneffekte als auch die Entwicklung von Grenzkosten in den nachfolgenden Kapiteln analysiert.

6.1 Beschäftigungseffekte und Qualifizierungsbedarf

Ein wesentliches wirtschaftliches und soziales Argument, verstärkt in die Steigerung der Energieeffizienz und das Energiesparen zu investieren, sind die damit verbundenen Möglichkeiten, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu erhöhen und positive Nettobeschäftigungseffekte zu erzielen. Netto zusätzliche Beschäftigung entsteht insbesondere dann, wenn die Energieeinsparmaßnahmen wirtschaftlich sind, zudem durch die Energieeinsparungen geringere Mengen an fossilen Energieträgern aus dem Ausland importiert werden und dadurch die Kaufkraft im Inland erhöht wird. Jedoch können diese Nettobeschäftigungseffekte nur dann voll realisiert werden, wenn ausreichend qualifizierte Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Planung und Installation energieeffizienter Gebäude und Systeme erfordert oft besondere Qualifikationen.

Mögliche Nettobeschäftigungseffekte bis 2030 auf Ebene der EU und der einzelnen Mitgliedstaaten sowie besonders die benötigten Qualifikationen wurden nach den Ergebnissen der Literaturrecherche (vergleiche Kapitel 2) bisher nicht ausreichend untersucht. Für dieses Projekt wurden von der Hochschule Ruhr West daher auf Basis einer ergänzenden Literaturrecherche Nettoarbeitsplatzeffekte für Energieeffizienzmaßnahmen berechnet und anschließend Qualifizierungsbedarfe skizziert.

Der Median der Berechnungen der Nettoarbeitsplatzeffekte verschiedener ausgewerteter Studien liegt bei 103,1 Vollzeitäquivalenten je eingesparte Petajoule Endenergie. Legt man beispielsweise Endenergieeinsparungen für die verschiedenen EU-Staaten zugrunde, die FhF ISI et al (2009) für die Zeit bis 2030 in einem Szenario vergleichsweise geringer Politikintervention (low policy intensity) prognostiziert hat, so ergeben sich mit der Faustformel **für den Zeitraum 2015 bis 2030 zusätzliche Nettobeschäftigungseffekte im Vergleich zur Trendentwicklung in Höhe von insgesamt über 600.000 zusätzlichen Vollzeitarbeitsplätzen in der EU-27, davon fast 118.000 in Deutschland.**

Die dargestellten Endenergieeinsparungen und Beschäftigungseffekte können allerdings nur erreicht werden, wenn entsprechend qualifizierte Fachkräfte auch zur Verfügung stehen. Fachkräftemangel wird derzeit beispielsweise im Bau- und Sanierungsbereich sowie im Bereich der Elektro- und Versorgungsberufe festgestellt.

Es sind vor allem ein fachübergreifendes, interdisziplinäres Systemverständnis und eine Orientierung an den Nutzerinnen und Nutzern der Energieeinsparlösung gefragt. Dabei ist es erforderlich, die sich zunehmend erweiternden oder spezifizierenden komplexen technischen und rechtlichen Normen und Regelwerke zu kennen. Auch muss ein entsprechendes Qualitätsbewusstsein entwickelt werden. Diese erweiterten Anforderungen erfordern eine entsprechende Berücksichtigung in schulischer und außerschulischer sowie betrieblicher Bildung, Aus-, Fort- und Weiterbildung. Gleichzeitig muss die Attraktivität von Arbeitsplätzen im Energieeffizienzbereich besser herausgestellt und vermarktet werden.

6.2 Energieversorgungssicherheit

Ein weiteres wichtiges Argument für ambitioniertere Energieeffizienz-Ziele und

-politiken kann ihr Beitrag zur Energieversorgungssicherheit sein. In einer Kurzstudie wurde daher untersucht, welche Energieeffizienzmaßnahmen in der EU kurzfristig umgesetzt werden könnten, um die **Importabhängigkeit von Erdgas aus Russland** zu verringern. Die EU importierte 2013 rund 27 Prozent ihres gesamten Erdgasverbrauchs aus Russland¹⁰, jedoch steigt die Importabhängigkeit durch geringer werdende Verfügbarkeiten in europäischen Staaten immer weiter an. Gerade die mittel- und osteuropäischen Mitgliedstaaten (vergleiche Kapitel 5) sind bei der Gasversorgung zum Teil sehr abhängig von russischem Erdgas. Da auf den Gebäudesektor 38 Prozent des Gasverbrauchs entfallen, wurde dieser in der Kurzanalyse prioritär betrachtet.

Als kurzfristige Maßnahmen wird zur beschleunigten Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Wärmebereich ein Konjunktur-/Sofortprogramm Gebäudesanierung vorgeschlagen. Finanziert werden könnte ein Maßnahmenbündel aus dem Europäischen Struktur- und Investitionsfonds 2014 bis 2020. Eine weitere kurzfristige Maßnahme ist der Austausch von Heizkesseln. Hier müssten die Hausbesitzer motiviert und informiert werden, um die bereits vorhandenen Fördermöglichkeiten zur Neuanschaffung effizienter Heizkessel tatsächlich zu nutzen.

Mittelfristige Maßnahmen sind Sanierungsfahrpläne mit verschiedenen Sanierungsstrategien für einzelne Gebäude. Hier könnte die Umsetzung beschleunigt und höhere Einsparziele beschlossen werden. Auch öffentliche Gebäude könnten nach Artikel 5 der Energieeffizienz-Richtlinie stärker in die Verantwortung genommen und so unter anderem die Sanierungsrate angehoben werden. Eine weitere mittelfristige Maßnahme ist die Nachrüstung von Wärmerückgewinnungsanlagen in bestehenden raumluftechnischen Anlagen sowie in Druckluftsystemen in den Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Hier lassen sich signifikante Brennstoffeinsparungen erreichen. Im Industriebereich weist zudem die energieeffiziente Dämmung von Industrieanlagen oder Rohrleitungen signifikante Einsparpotenziale auf.

Als langfristige Maßnahme wird die Festlegung von strengeren Ökodesign-Maßnahmen (besonders für Heizkessel und Industrieöfen) vorgeschlagen. Zur Finanzierung der Maßnahmen ist neben dem Struktur- und Innovationsfonds beispielsweise eine Erhöhung der Mittel für den Europäischen Energieeffizienzfonds vorzusehen.

¹⁰ European Commission (2014): European Energy Security Strategy, SWD(2014) 330 final

6.3 Entwicklung der Grenzkosten von Energieeffizienzmaßnahmen

Für eine politische Entscheidung über zukünftige Energieeffizienzziele ist bedeutsam, ob es wirtschaftlich sein wird, diese zu erreichen. Dafür ist entscheidend, wie sich die Grenzkosten (nicht die Gesamtkosten¹¹) von Energieeffizienzmaßnahmen im Zeitverlauf entwickeln: steigen sie, sind sie inflationsbereinigt stabil oder sinken sie sogar? Eine theoretische wirtschaftswissenschaftliche Betrachtung lässt einerseits eine Zunahme der Grenzkosten erwarten. Dort wird davon ausgegangen, dass zunächst die kostengünstigsten Potenziale erschlossen werden, so dass die teureren Potenziale übrig bleiben und die Grenzkosten steigen. Andererseits erwartet die Innovationstheorie und die Betriebswirtschaftslehre, dass mit einer steigenden Stückzahl produzierter Einheiten an energieeffizienter Technik Lerneffekte und Skaleneffekte der Produktion eintreten, die die Grenzkosten sogar sinken lassen. Ähnliche Lernkurven werden zum Beispiel bei den erneuerbaren Energien beobachtet.

Bislang wurden umfassende Untersuchungen zum Thema der zeitlichen Entwicklung der Grenzkosten von Energieeffizienzmaßnahmen nicht durchgeführt, es liegen nur einzelne sektorale Analysen für einzelne Länder vor. In einer Kurzstudie wurde daher zunächst relevante Literatur recherchiert und im Hinblick auf Aussagen zu Grenzkosten bewertet. Folgende Quellen wurden herangezogen:

- PSI, CEPE, ETH –HBT (2002). Grenzkosten bei forcierten Energieeffizienzmaßnahmen. Jahresbericht 2002
- Jakob, M. (2004). *“Marginal costs and co-benefits of energy efficiency investments – The case of the Swiss residential sector.”*
- Department of Energy/Climate Change (2012). *“The Energy Efficiency Strategy: The Energy Efficiency Opportunity in the UK – Strategy and Annexes”*
- Ellis et al. (2007). *„Do energy efficient appliances cost more?“*
- Ecofys und Schulze Darup/Partner Architekten (2014). Preisentwicklung Gebäudeenergieeffizienz – Initialstudie

¹¹ Bei der Wirtschaftlichkeitsanalyse ist der Unterschied zwischen Gesamtkosten und Grenzkosten der Energieeffizienz zu beachten. Gesamtkosten der Energieeffizienz enthalten zwar die Grenzkosten von Energieeffizienzmaßnahmen, aber zusätzlich auch die meist deutlich höheren Basiskosten einer durchschnittlich effizienten Technologie oder Lösung, die ohnehin anfallen. Nur die Grenzkosten bestimmen, was die Kosten des Hinzufügens einer zusätzlichen Maßnahme, Technologie oder Gerätes sind. Für die Bestimmung der Grenzkosten ist somit der Status quo der Energieeffizienz mit seinen Basiskosten als Baseline zu betrachten.

- Desroches et al. (2013). *“Trends in the cost of efficiency for appliances and consumer electronics.”* ECEEE summer study proceedings
- Enerdata (2011) *“Obligations of energy savings for utilities”*

Es stellte sich heraus, dass in den Studien nur in Ansätzen direkt das Thema Grenzkosten der Energieeffizienz betrachtet wird. Sie bieten aber Einblicke in einzelne Maßnahmen oder Aspekte einer Grenzkostenbetrachtung und treffen überwiegend Aussagen zu Kosten der Energieeffizienz und zur Preisentwicklung einzelner Technologien und Maßnahmen in spezifischen Ländern. **Einige dieser Studien zeigen sinkende Grenzkosten auf, insbesondere bei Hausgeräten, aber auch bei Gebäudekomponenten.**

Insgesamt lassen sich nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Sachstand aber kaum Aussagen zur Entwicklung der Grenzkosten der Energieeffizienz für Deutschland oder auch für andere EU Mitgliedstaaten treffen. Hierzu besteht weiter großer Forschungsbedarf, der sich an einzelnen Technologien oder Maßnahmen orientieren und die geringe Verfügbarkeit von Kostendaten methodisch klären muss.

Folgende Aspekte sind daher bei der Einordnung der Studien zu berücksichtigen:

- Der Unterschied zwischen Gesamtkosten und Grenzkosten der Energieeffizienz (vergleiche Fußnote 11) wird nicht immer beachtet oder deutlich ausgewiesen. Beispielsweise wird im Gebäudesektor deutlich, dass der bauliche Stand innerhalb eines Landes stark variiert, insbesondere aufgrund langfristiger Investitionen. Es müsste somit eine Referenztechnologie beziehungsweise ein Referenzgerät herangezogen werden.
- Die Grenzkosten unterscheiden sich je nach Maßnahme, Technologie oder Gerät. Allgemeine Aussagen zu den Grenzkosten der Energieeffizienz innerhalb eines Landes über die Zeit sind somit nicht möglich. Es muss eine differenzierte Betrachtung der Grenzkosten nach Technologie, Maßnahme und so weiter durchgeführt werden.
- Geringe Verfügbarkeit von Kostendaten. Um *die Entwicklung von Grenzkosten der Energieeffizienz* zu beschreiben, werden die folgenden Informationen benötigt:
 - Kosten für die Maßnahmen/Technologie/Gerät pro Jahr (in der Zeitreihe)
 - Menge der Maßnahmen/Technologien/Geräte pro Jahr (in der Zeitreihe)
 - Standard-Energieverbrauch dieser Maßnahmen/Technologien/Geräte pro Jahr (in der Zeitreihe)

Die wenigen Daten, die auf nicht-deutschen Quellen basieren und in dieser Kurzstudie verwendet wurden, sind aufgrund der spezifischen Rahmenbedingungen ganz oder teilweise nicht auf Deutschland und andere europäische Länder übertragbar. Insbesondere politische Maßnahmen wie die Einführung Weißer Zertifikate oder andere Energieeffizienz-

Förderprogramme, klimatische Bedingungen, Konsumverhalten und so weiter führen zu unterschiedlichen Entwicklungen in den verschiedenen Ländern.

7 Zusammenfassende Empfehlungen

Im Mittelpunkt dieses Projekts standen Untersuchungen zu Energieeffizienzzielen für 2030 auf Basis des in der EU vorhandenen Potenzials zur Energieeinsparung.

- In Kapitel 3 wurde mittels Vergleich verschiedener Studien ein realisierbares EU-Energieeinsparpotenzial von 37 Prozent gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 beziehungsweise von 20 Prozent gegenüber dem EU-Referenzszenario 2013 bis 2030 ermittelt. Es wird daher ein Ziel in dieser Höhe empfohlen.
- Untersuchungen zur Zielmetrik zeigten, dass sowohl ein relatives Ziel bezogen auf ein Referenzszenario (Baseline-Zieloption) als auch ein relatives Ziel bezogen auf ein bestimmtes Basisjahr (Referenzjahr-Zieloption) jeweils gewisse Einschränkungen beziehungsweise Nachteile haben. Sie entstehen vor allem dann, wenn das EU-Ziel auf die EU-Mitgliedstaaten heruntergebrochen werden soll. Für Deutschland ist insbesondere die Baseline-Zieloption nachteilig. Daher wird empfohlen:
 - für den Zeithorizont 2030 ein kombiniertes Ziel aus Baseline-Zieloption und Referenzjahr-Zieloption vorzuschlagen. Es lautet: Ein verbindliches EU-Ziel von 35 Prozent (oder 30 Prozent) Primärenergieeinsparung gegenüber dem EU-Referenzszenario 2007 und effort sharing in gleicher Weise, wobei kein EU-Mitgliedsstaat mehr als 30 Prozent gegenüber dem Referenzjahr 2005 einsparen muss
 - für die Zeithorizonte 2040 und 2050 möglichst auf eine Referenzjahr-Zieloption oder ebenfalls auf eine solche kombinierte Zieloption umzusteigen.
- Zusätzlich wird empfohlen, auch das Energieeinsparziel entsprechend Artikel 7 der Energieeffizienzrichtlinie als verbindliche Maßnahme fortzuentwickeln. Dessen Fortschreibung alleine würde aber nicht die zur Verfügung stehenden realisierbaren wirtschaftlichen Potenziale heben.

Weitere Analysen beschäftigten sich mit den folgenden Energieeffizienz-Themen in der EU:

- Die Auswertung einschlägiger Studien zu Nettobeschäftigungseffekten in der EU durch Energieeffizienz zeigte, dass circa 100 Vollzeitarbeitsplätze je eingesparte Petajoule Endenergie geschaffen werden. Es haben aber nur wenige Studien die Arbeitsplatzwirkungen auf EU-Ebene im Detail untersucht. Weitere Untersuchungen werden daher empfohlen.

- Zudem identifizieren die ausgewerteten Studien Fachkräftemangel. Der Qualifizierungsbedarf sollte daher bei der Weiterentwicklung der Energieeffizienzpolitik ebenfalls berücksichtigt werden.
- Auch zur Entwicklung der Grenzkosten der verschiedenen Technologien und Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz liegen nur unzureichende Untersuchungen vor. Es wird daher empfohlen, die bisherige und zukünftige Entwicklung der Grenzkosten genauer zu untersuchen, einschließlich der Wirkung der Energieeffizienzpolitik auf Grenzkosten.

8 Verwendete Literatur

Ecofys/Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (FhG ISI) (2010): Energy savings 2020: How to triple the impact of energy saving policies in Europe

Europäische Kommission (2011): Energiefahrplan 2050. KOM(2011) 855 endgültig

Europäische Kommission (2014): In-depth study of European Energy Security. SWD(2014) 330final

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI)/Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS)/Prognos (2010): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung

Europäische Kommission (2007): European Energy and Transport. Trends to 2030

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (FhG ISI)/ENERDATA/ Institute of Studies for the Integration of Systems (ISIS)/Technische Universität Wien (TU Vienna)/Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2009): Study on the Energy Savings Potentials in EU Member States, Candidate Countries and EEA Countries - Final Report

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (FhG ISI) (2010): iTREN-2030: Integrated transport and energy baseline until 2030: The iT-REN-2030 Integrated Scenario until 2030. Deliverable D5.

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (FhG ISI) (2012): Concrete Paths of the European Union to the 2°C Scenario: Achieving the Climate Protection Targets of the EU by 2050 through Structural Change, Energy Savings and Energy Efficiency Technologies. Accompanying scientific report – Contribution of energy efficiency measures to climate protection within the European Union until 2050.

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (FhG ISI) (2012a): Accompanying scientific report – Contribution of energy efficiency measures to climate protection within the European Union until 2050.

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (FhG ISI)/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2012): Policy Report. Contribution of Energy Efficiency Measures to Climate Protection within the European Union until 2050.

Greenpeace/European Renewable Energy Council (EREC) (2012a): energy [r]evolution: A sustainable EU 27 energy outlook.

Greenpeace/European Renewable Energy Council (EREC) (2012b): energy [r]evolution: A sustainable Finland energy outlook.

Greenpeace/European Renewable Energy Council (EREC) (2012c): energy [r]evolution: A sustainable France energy outlook.

Greenpeace/European Renewable Energy Council (EREC) (2012d): energy [r]evolution: A sustainable Romania energy outlook.

Greenpeace/European Renewable Energy Council (EREC) (2011a): the advanced energy [r]evolution: A sustainable energy outlook for Sweden.

Greenpeace/European Renewable Energy Council (EREC) (2011b): the advanced energy [r]evolution: A sustainable energy outlook for Hungary.

TRT Trasporti e Territorio srl (2009): iTREN-2030: Integrated transport and energy base-line until 2030: The iTREN-2030 reference scenario until 2030. Deliverable D4