
Efficiency First: Wie sieht ein effizientes Energiesystem in Zeiten der Sektorkopplung aus?

Kurzanalyse | Mai 2017

Alexandra Langenheld und Dr. Patrick Graichen

Agora Energiewende
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2 | 10178 Berlin
P +49. (0) 30. 700 1435-108
alexandra.langenheld@agora-energiewende.de
www.agora-energiewende.de

Für die wertvolle Durchsicht des Entwurfs geht ein besonderer Dank an Dr. Stephanie Ropenus, Agora Energiewende.

Efficiency First: Ein neues Leitmotiv erobert die energiepolitische Diskussion

Deutschland hat sich in einem parteiübergreifenden und breiten gesellschaftlichen Konsens darauf verständigt, den durch den Menschen verursachten Klimawandel auf deutlich unter 2 Grad zu begrenzen. Hierfür soll bis 2050 ein Energiesystem geschaffen werden, welches nachhaltig und gleichermaßen sicher und bezahlbar bleibt. Mit der Energiewende hat Deutschland hierfür eine umfassende Transformation der Energieversorgung eingeleitet. Diese basiert auf den zwei grundsätzlichen Säulen: Ausbau Erneuerbarer Energien und Steigerung der Energieeffizienz.

Bislang lag der Fokus stärker auf dem Ausbau neuer Erzeugungskapazitäten basierend auf Erneuerbaren Energieträgern sowie den damit verbundenen Anforderungen an die Infrastruktur. Eine Stärkung der Energieeffizienz kann jedoch die Gesamtkosten des Energiesystems und die Kosten seiner langfristigen Transformation deutlich minimieren.¹ Darüber hinaus ist ein effizienter Umgang mit der hochwertigen elektrischen Energie insbesondere in Zeiten der Sektorkopplung auch aus Gründen von Akzeptanz, Flächenverbrauch und Ressourcenschutz geboten.

Der Schlüssel hierfür ist eine ambitionierte Effizienzpolitik, welche weitgehende Effizienzsteigerungen in allen Sektoren bewirkt und es ermöglicht, immer höhere Anteile Erneuerbarer Energien in das System zu integrieren; gleichermaßen die Produktivität steigert, Wirtschaftskraft und Versorgungssicherheit stärkt.

Bereits mit dem Energiekonzept 2010 hat sich die Bundesregierung deshalb die Ziele gesetzt, bis 2050

den Primärenergiebedarf zu halbieren, die Sanierungsrate zu verdoppeln, um einen „nahezu klimaneutralen“ Gebäudebestand zu erreichen und die Energieproduktivität um jährlich 2,1 Prozent zu steigern.² Mit dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) hat die Bundesregierung eine Reihe zusätzlicher Maßnahmen vorgelegt³, weist jedoch im Grünbuch Energieeffizienz darauf hin, dass das Tempo gesteigert werden muss und zusätzliche Schritte erforderlich sind, um den Energieverbrauch bis 2050 zu halbieren⁴. Die Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ hat errechnet, dass ab 2020 sogar eine Verdreifachung der Anstrengungen notwendig wäre, um das Ziel zu erreichen.⁵

Die Senkung des Energieverbrauchs ist gleichzeitig eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg der deutschen Energie- und Klimapolitik als Beitrag zur Umsetzung der Beschlüsse der Klima-Vertragsstaatenkonferenz von Paris (COP21). Zur Begrenzung des Temperaturanstiegs leitet sich ein sehr knappes Budget für die globalen Treibhausgasemissionen ab. In Zusammenhang mit den EU-Klimaschutzzielen bedeutet das, eine weitgehende Abkehr von Öl, Kohle und Gas. Eine integrierte Betrachtung von Energieverbrauchs- und Treibhausgasminderung ist also geboten.

Vor diesem Hintergrund erobert *Efficiency First* als neues Leitmotiv einer kostenoptimierten Energiewende die energiepolitische Diskussion und wurde jüngst sowohl im BMWi-Grünbuch-Prozess Energieeffizienz als auch im EU-Winterpaket, dem „Clean Energy for All Europeans-Package“⁶ prominent ausgerufen. *Efficiency First* zielt darauf ab, die Energieressourcen auf der Angebots- und Nachfrageseite optimal einzusetzen und die Dekarbonisierung des Energiesystems mit dem größten Nutzen

¹ Prognos/ IAEW (2014)

² Bundesregierung (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.

³ BMWi (2014): Ein gutes Stück Arbeit. Mehr aus Energie machen. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz.

⁴ BMWi (2016): Grünbuch Energieeffizienz. Diskussionspapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

⁵ Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ (2016): Stellungnahme zum fünften Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2015.

⁶ <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>

aber zu den geringsten Kosten für die Gesellschaft zu erreichen.

Sowohl im Kontext nationaler als auch europäischer Energiepolitik wird mit dem neuen Leitmotiv *Efficiency First* eine Debatte über die langfristige strategische Ausrichtung der Effizienzpolitik initiiert und ein Paradigmenwechsel angestoßen, den historisch gewachsenen Fokus auf die Erzeugung im Verhältnis zum Verbrauch auszugleichen. Zukünftig sollen Energieeffizienz und flexible Verbraucher als mit der Erzeugung gleichberechtigte Energiequellen anerkannt werden, indem erzeugte und eingesparte Kilowattstunde gleichrangig behandelt werden.

Das Prinzip als solches ist dabei nicht neu. Es entspricht der integrierten Ressourcenplanung (IRP), die seit den 1970er Jahren in zahlreichen US-Staaten und anderen Regionen (zum Beispiel Dänemark) praktiziert wird, insbesondere um eine steigende Energienachfrage zu den geringsten Kosten zu bedienen (*Least-Cost-Planning*). Es besagt, dass die nachfrageseitigen Optionen Energieeffizienz und flexible Verbraucher, sofern kostengünstiger, angebotsseitigen Maßnahmen (Ausbau und Betrieb von Kraftwerken, Netzen und anderen Infrastrukturen) vorzuziehen sind. Auch sollte es grundsätzlich profitabler für Energieunternehmen sein, eine Kilowattstunde einzusparen als eine zusätzliche Kilowattstunde an Energie zu liefern.⁷

Will man diesen zentralen Planungsansatz (Bedarfs- und Ausbauplanung entsprechend dem *Least-Cost-Planning-Prinzip*) unter dem Motto *Efficiency First* als Organisations- und Entscheidungsprinzip in die Energiewende-Welt übertragen, sind vor allem die Unterschiedlichkeiten der Energiesysteme zu be-

rücksichtigen: So wurde *Least-Cost-Planning* in integrierten Monopol-Systemen konzipiert, während das Stromsystem in Deutschland heute von liberalisierten, wettbewerblichen Märkten und nicht regulierten Akteuren ausgeht. Was *Efficiency First* konkret im Kontext der deutschen und europäischen Regulierung bedeutet, ist insofern bislang nicht klar. Hier besteht weiterer Konkretisierungsbedarf.

Die vorliegende Kurzanalyse soll einen Beitrag leisten, *Efficiency First* als zentrales Leitprinzip einer kostenoptimierten Energiewende praktisch umzusetzen und die hierbei zu berücksichtigenden Aspekte aufzuzeigen.

Die Rolle der Nachfrager im Energiesystem der Zukunft – Bedeutung von Energieeffizienz und flexiblen Verbrauchern

Das Energiesystem der Zukunft wird geprägt sein von hohen Anteilen von Wind- und Solarenergie, da sie die kostengünstigsten Erneuerbaren Energieträger sind. Für eine sichere und kosteneffiziente Energieversorgung ist der optimale Einsatz von Verbrauchern gleichrangig zu Erzeugern eine zentrale Voraussetzung, um immer höhere Anteile von Wind- und Solarstrom in das System zu integrieren. Zunehmend häufige, schnelle und intensive Lastwechsel, bedingt durch Solarstrahlung und Windangebot, erfordern mehr Flexibilität sowohl auf der Angebots- als auch der Nachfrageseite. Im Kern geht es darum, ein Energiesystem zu entwickeln, welches Energieeffizienz und Flexibilität in volkswirtschaftlich optimaler Weise einsetzt. Dabei kann die notwendige Flexibilität durch angebots- oder nachfrageseitige Optionen bereitgestellt werden.

⁷ Vgl. hierzu weiterführende Literatur des Regulatory Assistance Project:

- Rosenow, J./ Cowart, R./ Bayer, E./ Fabbri, M. (2017): Assessing the European Union's energy efficiency policy: Will the winter package deliver on 'Efficiency First'? RAP/ BPIE.
- Rosenow, J./ Bayer, E./ Rososinska, B./ Genard, Q./ Toporek, M. (2016): Efficiency First: From Principle to Practice – Real World Examples from Across Europe. RAP/ E3G/ Client Earth.
- Jahn, A./ Gottstein, M. (2015): Wege zu einem effizienten Stromsystem in Deutschland. Berlin: The Regulatory Assistance Project.

- Bayer, E. (2015): Efficiency First: Key Points for the Energy Union Communication. Brüssel: The Regulatory Assistance Project.
- Cowart, R. (2014): Unlocking the Promise of the Energy Union: "Efficiency First" is Key. Brüssel: The Regulatory Assistance Project.
- Regulatory Assistance Project (2013): Best Practices in Electric Utility Integrated Resource Planning. Examples of State Regulations and Recent Utility Plans. Montpellier, VT.
- Lazar, J./ Colburn, K. (2013): Recognizing the Full Value of Energy Efficiency. Montpellier, VT: Regulatory Assistance Project.

Bei mehr als 50 Prozent Erneuerbaren-Energien-Anteil am Stromverbrauch schwankt der Systemwert sowohl der Energieeffizienz (Verbrauchseinsparung) als auch der Flexibilitätsoptionen (Erzeugung, Netz, Verbrauchsverlagerung) im Tages- und Jahresverlauf. Für die Nachfrageseite heißt das: Energieeffizienz hat insbesondere in Zeiten hoher Residuallast⁸ einen Wert, wohingegen flexible Verbraucher besonders in Zeiten des Überschusses wirken. Effizienz bekommt eine zeitliche Komponente: Wenn die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht weht, steigen die Strombörsenpreise und Stromeffizienz wird wertvoller als in Zeiten hoher Erneuerbare-Energien-Stromproduktion.

Preissignale zeigen idealerweise die Systemanforderungen sowohl nach Effizienzniveau als auch Flexibilitätsoptionen an. Im theoretischen Optimum werden diese systemdienlich so eingesetzt, dass sie eine effiziente Systemauslegung ergeben, die zu einem Kostenminimum führt. Dazu ist ein Allokationsmechanismus nötig, der den Einsatz (Dispatch) und die Investitionen in Energieeffizienz und Flexibilität koordiniert. Diese Koordinationsfunktion übernehmen im Idealfall Märkte über kurz- und langfristige Preissignale.

Konkret wird der kurzfristige Bedarf an Energieeffizienz und Flexibilität durch die Strompreise an der Strombörse oder an den Regulenergiemärkten signalisiert, während längerfristige Signale beispielsweise durch Terminmärkte gesetzt werden. Parallel hierzu werden aktuell weitere Märkte und Effizienzprodukte entwickelt, um Investitionen in zusätzliche Effizienzpotenziale zu mobilisieren, zum Beispiel im Rahmen des wettbewerblichen Ausschreibungsmodells der Bundesregierung für Energieeffizienz „STEP up!“ (STromEffizienzPotenziale nutzen!)⁹.

Energieeffizienz und Flexibilität setzen zunehmend Anreize für unternehmerische Entscheidungen und wachsen zusammen zu einem gemeinsamen Konzept Flex-Efficiency. Bei den Energieverbrauchern, allen voran den Großverbrauchern in der Industrie, schlummern erheblich Potenziale für mehr Flexibilität. Bisher wurden industrielle Anlagen jedoch vor allem im Hinblick auf ihren Energieverbrauch je Produktionseinheit optimiert, maßgeblich durch eine gleichmäßige Maschinenauslastung und damit einen ebenso gleichmäßigen Stromverbrauch. Flex-Efficiency wird zunehmend zum Paradigma für Design und Betrieb von Industrieanlagen und sollte bei der Entwicklung neuer Industrieanlagen schon heute Berücksichtigung finden, damit Verbraucher in Zukunft von den Stunden mit niedrigen Preisen profitieren können.¹⁰

Preissignale können theoretisch optimale Anreize für den Einsatz von Energieeffizienz und Flexibilität liefern. Allerdings existiert in der Praxis eine Reihe von Hemmnissen, die dazu führt, dass sich das aus Systemsicht kostenoptimale Verhältnis von angebots- und nachfrageseitigen Optionen einerseits sowie Effizienz und flexiblen Verbrauchern andererseits nicht von selbst einstellt. Grundsätzlich sind Verzerrungen von Preisen dafür verantwortlich, dass beispielsweise die geringen Preissignale für Energieeffizienz oder Flexibilität kaum bei den Verbrauchern ankommen oder zusätzlich durch Ausnahme- und Sonderregelungen abgeschwächt werden.

Dazu kommt, dass sich Verbraucher nicht immer rational verhalten oder verhalten können und die Preiselastizität folglich, aufgrund zahlreicher Marktbarrieren ohnehin gering ist. Effizienzpotenziale werden somit nicht gehoben, obwohl sie aus Investitionssicht wirtschaftlich sind, aufgrund versteckter Transaktions-, Opportunitäts- und Risikokosten des

⁸ Der Begriff Residuallast bezeichnet die in einem Elektrizitätsnetz nachgefragte Leistung abzüglich eines Anteils fluktuierender Einspeisung von nicht steuerbaren Kraftwerken wie zum Beispiel der Windkraft. Sie stellt also die Restnachfrage dar, welche von regelbaren Kraftwerken gedeckt werden muss.

⁹ <http://www.stepup-energieeffizienz.de/>

¹⁰ Ecofys (2016)

kleinteiligen Marktes. Das heißt aber auch, dass Verbraucher noch nicht in ausreichendem Maße von niedrigen Strompreisen bei hoher PV- und Wind-einspeisung profitieren. Daher fehlen die notwendigen Anreize, auf der Verbraucherseite neue Geschäftsfelder für die eingesparte Kilowattstunde entwickeln zu können.

Um sicherzustellen, dass Energieeffizienz und flexible Lasten systemdienlich im kosteneffizienten Umfang von Verbrauchern für das Energiesystem angeboten werden, bedarf es eines diskriminierungsfreien Zugangs der nachfrageseitigen Optionen zu allen Marktsegmenten. Nur so kann ihr volkswirtschaftlicher Wert zukünftig auch betriebswirtschaftlich von den Endkunden dargestellt werden. Hierfür müssen die Rahmenbedingungen und Anreize allerdings entsprechend überarbeitet und ausgestaltet werden, das bisherige System an Abgaben, Umlagen und Steuern reformiert werden.

Der Wert der Energieeffizienz im Stromsektor ist gut erforscht – aber es mangelt an der Umsetzung

Energieeffizienz verringert sowohl die Gesamtkosten des Energiesystems als auch die Kosten seiner langfristigen Transformation. Das hat die Studie „Positive Effekte von Energieeffizienz auf den deutschen Stromsektor“ im Auftrag von Agora Energiewende, European Climate Foundation und Regulatory Assistance Project¹¹ eindrucksvoll gezeigt. Die sogenannte „Power System Benefits Studie“ hat für den deutschen Stromsektor erstmalig den Wert der Endenergieeinsparungen und die Effekte vermiedener Systemkosten durch Effizienzmaßnahmen beziffert, indem diese nicht nur die vermiedenen

Brennstoffkosten, sondern auch die systemischen Auswirkungen (niedrigerer Bedarf an konventionellen Kraftwerken, Erneuerbare-Energien-Anlagen und Stromnetzen) berechnet hat.

Kernergebnis: Höhere Effizienz kann die Kosten des Gesamtsystems im Jahr 2050 deutlich um 28 Milliarden Euro senken; 6.750 km neuer Stromleitungen im Übertragungsnetz könnten im Jahr 2050 eingespart werden. Insgesamt kann der volkswirtschaftliche Wert einer jeden eingesparten Kilowattstunde im Durchschnitt mit 11 bis 15 Cent pro Kilowattstunde angegeben werden (vgl. Abbildung 1).¹²

Die Studie hat darüber hinaus aber auch aufgezeigt, dass ein effizientes Stromsystem noch lange nicht Realität ist. So beträgt der durchschnittliche industrielle Strombezugspreis weniger als 10 Cent pro Kilowattstunde, bei maximaler Befreiung von Abgaben und Umlagen sinkt dieser sogar bis auf 4 Cent.¹³ Demgegenüber spart jede nicht-erzeugte Kilowattstunde zwischen 11 bis 15 Cent. Das bedeutet, dass industrielle Verbraucher aus betriebswirtschaftlicher Erwägung nur Effizienzinvestitionen tätigen, wenn die Kosten dafür unterhalb dieser Bezugskosten liegen, und somit wirtschaftliche Effizienzpotenziale nicht gehoben werden können.

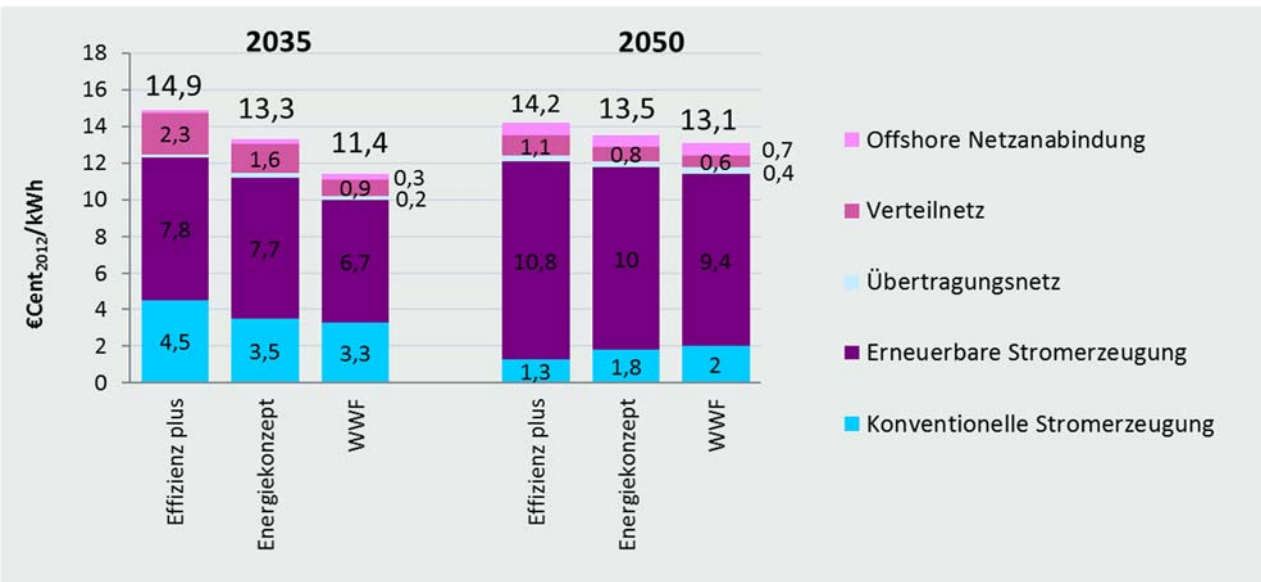
¹¹ Prognos/ IAEW (2014): Positive Effekte von Energieeffizienz auf den deutschen Stromsektor. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, European Climate Foundation, Regulatory Assistance Project: <https://www.agora-energiewende.de/de/projekte/-agothem-/Projekt/projektdetail/27/Positive+Effekte+der+Energieeffizienz/>.

¹² Sowohl das Grünbuch Energieeffizienz als auch das Impulspapier „Strom 2030“ des BMWi rekurren auf die Ergebnisse der Studie als grundlegende Prämisse für *Efficiency First*. So wird *Efficiency First* definiert als Investitionen in Endenergieeinsparungen bis zu einem Wert

von 11-15 Ct/kWh (vermiedene Systemkosten), bevor angebotsseitige Maßnahmen ergriffen werden; vgl. <http://www.bmwi.de/DE/Media-thek/publikationen,did=776452.html>; <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Strommarkt-der-Zukunft/Strom-2030/Stellungnahmen-Strom-2030/stellungnahmen-strom-2030,did=779828.html>.

¹³ BDEW (2016): BDEW-Strompreisanalyse Mai 2016, Haushalte und Industrie: [www.bdew.de/inter-net.nsf/res/886756C1635C3399C1257FC500326489/\\$file/160524_BDEW_Strompreisanalyse_Mai2016.pdf](http://www.bdew.de/inter-net.nsf/res/886756C1635C3399C1257FC500326489/$file/160524_BDEW_Strompreisanalyse_Mai2016.pdf).

Abbildung 1: Effizienzgewinne für den Stromsektor (Systemkostensparnis) durch eine eingesparte elektrische Kilowattstunde in verschiedenen Effizienz-Szenarien



Prognos/ IAEW (2014)

Aufgrund fehlender Anreize gelingt es folglich bislang nicht, das große geschäftliche Potenzial nachfrageseitiger Maßnahmen breitflächig zu erschließen. Bei geeigneten Rahmenbedingungen, wie die Agora Energiewende-Studien „Energieeffizienz als Geschäftsmodell“¹⁴ und „Flex-Efficiency“¹⁵ aufzeigen, könnten industrielle Verbraucher profitieren (Wettbewerbsvorteil); die Energiewirtschaft mit Energieeffizienz mehr Geld verdienen, als mit dem Verkaufen von Strom (neue Geschäftsmodelle). Während die Marge beim Verkaufen von Strom in der Regel bei wenigen Cent pro Kilowattstunde liegt, kann diese durch ein Verlängern der Wertschöpfungskette in Richtung Energiedienstleistungen gesteigert werden.

Was bislang fehlt: Der Wert der Energieeffizienz im Gebäudesektor in Zeiten der Sektorkopplung

Die ambitionierten deutschen Klimaschutzziele von 80 bis 95 Prozent CO₂-Reduktion bis 2050 sind nur zu erreichen, wenn auch im Wärme- und Verkehrssektor zunehmend Erneuerbare Energien eingesetzt werden. Durch die gesunkenen Gestehungskosten der PV- und Windstromerzeugung kommt zunehmend die Elektrifizierung dieser Sektoren durch beispielsweise elektrische Wärmeerzeugung und Elektromobilität in Betracht; diese wird auch als Sektorkopplung bezeichnet.

Dabei ist bislang weder bekannt, in welchem Ausmaß die Sektoren Wärme und Verkehr auf den Stromsektor zurückgreifen müssen, um dekarbonisiert zu werden, noch wie eine volkswirtschaftlich sinnvolle, das heißt kosteneffiziente Dekarbonisierungsstrategie im Sinne eines *Least-Cost-Planning* bis 2050 aussehen könnte und welche „No-Regret-Maßnahmen“ bis 2030 ergriffen werden müssen. *Least-Cost-Planning* beziehungsweise *Efficiency*

¹⁴ Ifeu/ LBD (2014): Energieeffizienz als Geschäftsmodell. Ein marktorientiertes Integrationsmodell für Artikel 7 der europäischen Energieeffizienzrichtlinie. Studie im Auftrag von Agora Energiewende: <https://www.agora-energiewende.de/fr/themen/-agothem-/Produkt/produkt/34/Energieeffizienz+als+Gesch%C3%A4ftsmodell/>.

¹⁵ Ecofys (2016): Flex-Efficiency. Ein Konzept zur Integration von Effizienz und Flexibilität bei industriellen Verbrauchern. Studie im Auftrag von Agora Energiewende: <https://www.agora-energiewende.de/pl/themen/-agothem-/Produkt/produkt/286/Flex-Efficiency/>.

First steht dabei für eine vergleichende Bewertung möglicher Investitionsalternativen und – im Sinne der Kosteneffizienz – die Identifikation, wann anstelle angebotsseitiger Optionen, Maßnahmen in Verbrauchseinsparung oder -verlagerung wirtschaftlich attraktiver sind.

Unstrittig ist, dass die schrittweise Kopplung der Sektoren es umso mehr erfordert, einen möglichen Anstieg des Stromverbrauchs insgesamt zu begrenzen. Dabei kommt der Minderung des Primärenergieverbrauchs von Gebäuden eine entscheidende Bedeutung zu, um die Klimaschutzziele zu erfüllen (vgl. Abbildung 2). Klar ist auch, dass sich der Wärmebedarf weder einseitig aus Erneuerbaren Energien decken, noch vollständig durch Energieeffizienz reduzieren lässt. Das Ambitionsniveau erfordert es im Gegenteil, dass alle Optionen sowohl im Bereich der Endenergieeinsparung als auch zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung hierfür eingesetzt werden müssen.¹⁶

Ein Zielbild, bei dem Abstriche bei der Energieeffizienz durch einen Mehreinsatz an Erneuerbaren Energien „kompensiert“ werden, birgt jedoch das Risiko, aufgrund der langen Reinvestitionszyklen bei den Maßnahmen im Wärmesektor möglicherweise Effizienzpotenziale zu verlieren und die Energiewende zu verteuern, sollte sich im Laufe der Transformation herausstellen, dass die notwendigen Mengen an Erneuerbaren Energien gar nicht bereitgestellt werden können oder teuer importiert werden müssen. Dann nämlich müsste der fehlende Klimaschutzbeitrag durch nachträgliche Effizienzmaßnahmen geleistet werden, die dann größtenteils außerhalb ihrer Reinvestitionszyklen erbracht werden müssen.

Bisher ist die Effizienz der Sektoren – Strom, Wärme und Verkehr – jedoch lediglich einzeln betrachtet worden. So hat auch die „Power System Benefits

Studie“ ausschließlich den Systemwert einer eingesparten elektrischen Kilowattstunde ermittelt. Werden zukünftig die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr stärker miteinander gekoppelt, steigen die Komplexität und somit auch das Risiko von Fehl-Anreizen und Fehl-Entscheidungen im Hinblick auf kostspielige Transformationspfade, Pfadabhängigkeiten und „Lock-in-Effekte“. Um *Efficiency First* als Organisations- und Entscheidungsprinzip in die Praxis umzusetzen und Investitionsentscheidungen entsprechend zu steuern, ist der Wert der Energieeffizienz im Gebäudesektor in Zeiten der Sektorkopplung zu ermitteln.

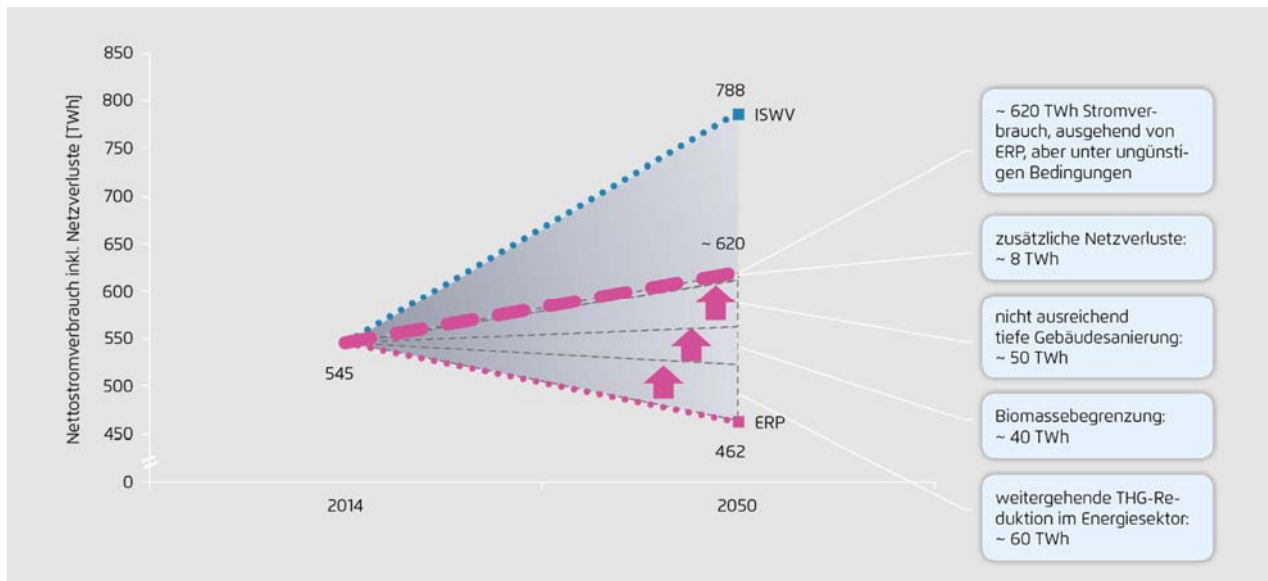
Vor diesem Hintergrund stellen sich folgende Fragen:

- **Zielbild:** Was ist der volkswirtschaftlich sinnvolle Mix der möglichen Optionen, um die deutschen Klimaschutzziele im Gebäudewärmesektor zu den geringsten Kosten für die Volkswirtschaft unter Berücksichtigung der sektorenübergreifenden Einflüsse von Effizienzmaßnahmen zu erreichen?¹⁷
- **Typologisierung:** Je nach Gebäudebestand und Wärmedichte sind Netz- oder Einzellösungen zu bevorzugen – wie kann man hier zu den richtigen Lösungsvorschlägen kommen (räumliche Dimension der Wärmeinfrastruktur)?
- **Roadmap:** Wie steuert man die Investitionsentscheidungen, so dass keine „Lock-in-Effekte“ entstehen und gleichzeitig die notwendigen Investitionen für eine erfolgreiche Wärmewende getätigt werden?
- **Finanzierung:** Wie sehen zum Beispiel Derisking-Modelle für Sanierungsinvestitionen aus?

¹⁶ Vgl. hierzu z.B. <http://bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiewende-im-Gebaeudebereich/energieeffizienz-strategie-gebäude.html>; <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaneutraler-gebäudebestand-2050>.

¹⁷ „Cross-over points“ zwischen angebots- und nachfrageseitigen Maßnahmen: Bis zu welchem Maße tragen Investitionen in Verbrauchsoptimierung zur Steigerung der Systemeffizienz bei?

Abbildung 2: Zusätzlicher Stromverbrauch gegenüber dem -80%-Zielszenario der Energierferenzprognose 2014 durch nicht ausreichend tiefe Gebäudesanierung und weitere Einflussfaktoren (ERP = Energierferenzprognose; ISWV = Interaktion EE-Strom, Wärme und Verkehr Basisszenario 2050)



Fraunhofer IWES (2015): Wie hoch ist der Stromverbrauch in der Energiewende? Energiepolitische Zielszenarien 2050 – Rückwirkungen auf den Ausbaubedarf von Windenergie und Photovoltaik. Studie im Auftrag von Agora Energiewende.

Die Herausforderung: *Efficiency First* als zentrales Leitprinzip einer kostenoptimierten Energiewende systematisch anwenden

Um *Efficiency First*¹⁸ als zentrales Organisations- und Entscheidungsprinzip zu konkretisieren, sind folgende Aspekte schrittweise zu berücksichtigen.

1 Als grundlegende Prämisse: Kalkulation des Systemwerts der nachfrageseitigen Optionen – Energieeffizienz und flexible Verbraucher

Der langfristige Wert von Energieeffizienz und flexiblen Verbrauchern ist zu ermitteln und als zentrales Entscheidungskriterium (Benchmark) einzuführen, sodass systematisch nachfrageseitige Maßnahmen (Verbrauchseinsparung und

-verlagerung) – sofern kostengünstiger – angebotsseitigen Maßnahmen (Erzeugung, Netz) vorzuziehen sind.

Die Kalkulation des Systemwerts umfasst folgende Komponenten:

→ **Als nächster Schritt** steht die Ermittlung des Wertes der Effizienzinvestitionen im Gebäudebeziehungsweise Wärme- und Verkehrssektor (zusätzlich zum Systemwert einer eingesparten elektrischen Kilowattstunde) an. Dabei sind die Klimaschutzziele bis 2050 und die ansonsten zu ergreifenden Kompensationsmaßnahmen in den anderen gekoppelten Sektoren zu berücksichtigen. Agora Energiewende lässt hierzu gegenwärtig die Studie „Der Wert der Energieeffizienz im Gebäudesektor in Zeiten der Sektorkopplung“ erstellen.

¹⁸ Hierunter fassen wir die nachfrageseitigen Optionen Energieeffizienz und flexible Verbraucher.

- **Grundsätzlich** sollte diese Wertbestimmung dynamisch-periodisch und transparent erfolgen, bei der die Eingangsgrößen von Interessenvertretern und der betroffenen Öffentlichkeit diskutiert werden können. Solange ein solcher Prozess noch nicht etabliert ist, stellen die 11 bis 15 Cent pro Kilowattstunde vermiedenen Systemkosten einen belastbaren Wert dar.
- **Perspektivisch** sollte der Systemwert zeitlich und räumlich differenziert erhoben werden und die Effizienz mit der Flexibilität optimiert werden (Stichwort „Flex-Efficiency“ und „Smart Markets“; Impulse hierzu in den gleichnamigen Agora Energiewende-Studien¹⁹).
- **Beispiele für Kostenkennwerte als Benchmark:** Der „Levelized Cost of Energy Calculator“ der dänischen Energieagentur ermöglicht den direkten Vergleich der Kosten pro erzeugter beziehungsweise eingesparter Kilowattstunde je nach Technologie.²⁰ Die Internationale Energieagentur hat einen Kriterien-Katalog „Multiple Benefits of Energy Efficiency“ entwickelt, wie der Wert der Energieeffizienz gemessen werden kann.²¹

2 „First, do no harm“: Rahmenbedingungen und Anreize überprüfen, Hemmnisse abbauen

Bei Reformmaßnahmen, aber auch im bereits existierenden Energiesystem, gilt es, keine Anreize zu setzen, die kontraproduktiv wirken oder zu Mehrverbräuchen anreizen, zum Beispiel bei Ausnahmeregelungen der Industrie. „First, do no harm“ bedeutet also, geplante und existierende

Rahmenbedingungen systematisch auf Verbrauchsanreize zu überprüfen und Alternativen zu erarbeiten, um Hemmnisse abzubauen.

Vorschläge für „Quick Fixes“, die zügig umgesetzt werden sollten, liegen für folgende Hemmnisse vor:

- **Regelleistung:** Produktdefinitionen, Präqualifikations- und Ausschreibungsbedingungen überarbeiten²²
- **Netznutzungsentgelte:** Ermäßigungen nach § 19 Absatz 2 StromNEV novellieren²³
- **Konzessionsabgabe:** Reform der Konzessionsabgabe, damit Einnahmen der Kommune nicht mehr direkt vom Stromverbrauch abhängen²⁴
- **Ausnahmeregelungen Industrie:** Kopplung von Entlastungen beim strom- und energiesteuerrechtlichen Spitzenausgleich und bei EEG-Ausgleichsregelung (BesAR) an den Nachweis tatsächlich effizienten Verbrauchsverhaltens²⁵
- **EEG²⁶, KWKG²⁷, Mietrecht²⁸:** Diskriminierung von Energiedienstleistern beziehungsweise Contractingmodellen aufheben
- **EU-Beihilferecht (AGVO)²⁹:** Gleichstellung von Energieeffizienzmaßnahmen mit Erzeugungs- und Infrastrukturmaßnahmen bei EU-Beihilfeleitlinien.

3 Perspektivisch: Schaffung eines „Level-Playing-Field“

Im Markt- und Regulierungsdesign sowie bei Infrastrukturmaßnahmen sollten nachfrageseitige Maßnahmen (Verbrauchseinsparung und -verlagerung)

¹⁹ Ecofys (2016); Ecofys/ Fraunhofer IWES (2017): *Smart Market-Design* in deutschen Verteilnetzen. Entwicklung und Bewertung von *Smart Markets* und Ableitung einer Regulatory Roadmap. Studie im Auftrag von Agora Energiewende: <https://www.agora-energie-wende.de/de/themen/-agothem-/Produkt/produkt/379/Smart-Market-Design+in+deutschen+Verteilnetzen/>.

²⁰ <https://ens.dk/en/our-responsibilities/global-cooperation/levelized-cost-energy-calculator>

²¹ <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/capturing-the-multiple-benefits-of-energy-efficiency.html>

²² Connect Energy Economics (2015): Aktionsplan Lastmanagement. Studie im Auftrag von Agora Energiewende: <https://www.agora-energie-wende.de/de/themen/-agothem-/Produkt/produkt/83/Aktionsplan+Lastmanagement/>.

²³ Connect Energy Economics (2015)

²⁴ Raue (2013): Reform des Konzessionsabgabenrechts. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, European Climate Foundation, Regulatory Assistance Project: <https://www.agora-energie-wende.de/de/projekte/-agothem-/Projekt/projektdetail/21/Konzessionsabgabe+und+Energiewende/>.

²⁵ Ifeu/ LBD (2014)

²⁶ Schlechterstellung von Contractingmodellen gegenüber der Eigenversorgung

²⁷ Schlechterstellung von Contractingmodellen gegenüber Strombezug aus dem Netz

²⁸ Schlechterstellung von Contractingmodellen gegenüber Vermietern

²⁹ Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung

konsequent wettbewerblich gleichrangig zu Erzeugern behandelt werden – zukünftig eine Gleichrangigkeit für die erzeugte und eingesparte Kilowattstunde hergestellt werden. Agora Energiewende hat hierzu bereits weitreichende Handlungsempfehlungen vorgelegt, welche Hemmnisse dringend abgebaut und wie adäquate Anreizsysteme ausgestaltet werden können.³⁰

Die Umsetzung eines „Level-Playing Field“ erfordert folgende Schritte:

Erstens: Der Systemwert von Energieeffizienz und flexiblen Verbrauchern sollte systematisch im Markt- und Regulierungsdesign sowie bei Infrastrukturmaßnahmen abgebildet werden, grundsätzlich also im Kontext von Strommarkt und Bilanzkreismanagement, Regelleistung und anderen Systemdienstleistungen, Netznutzungsentgelten, weiteren administrativen Preisbestandteilen, wie Abgaben, Umlagen und Steuern, Redispatch und Kapazitätsreserven nach neuem EnWG beziehungsweise Strommarktgesetz, Alternativen zu Netzinvestitionen, etc.

→ **Konkrete Anwendungsbeispiele hierfür sind:**

- Wettbewerbliche Ausschreibungen für Energieeffizienzmaßnahmen im Strom- und Wärmebereich; Langfristig auch Zusammenführung von Ausschreibungen für Effizienz und Erneuerbare Energien
- Netzentwicklungsplanung (Bundesbedarfsplangesetz und Prozess zur Erstellung des

- NEP/ Eingangsgrößen bei Szenario-Rahmen) unter Berücksichtigung von Energieeffizienz
- Effizienz als Ressource des Verteilnetzes (ARegV) und entsprechende Anreize für Netzbetreiber
- Einbezug des Systemwerts verbrauchsseitiger Effizienz-Maßnahmen (statt der einzelwirtschaftlichen Betrachtung) in die wärmerellevante Gesetzgebung, unter anderem EnEG, EEWärmeG, Grund-/GrunderwerbsteuerG und Mietrecht.

Zweitens: Durch angemessene Preisanreize sollte der Systemwert von Energieeffizienz und Flexibilität bis zu den Verbrauchern „durchgereicht“ werden. So können diese die richtigen Investitionsentscheidungen treffen beziehungsweise können die Vertriebe die Preissignale in Endkundenprodukte umsetzen, die den volkswirtschaftlichen Wert betriebswirtschaftlich abbilden. „Quick Fixes“ einzelner Maßnahmen sind hierfür nicht ausreichend.

→ **Konkreter Handlungsbedarf besteht unter anderem bei folgenden Bereichen:**

- Die Steuern, Abgaben und Umlagen auf die verschiedenen Energieträger sind sehr unterschiedlich hoch. Während Strom (außer für energieintensive Industrien) stark belastet ist und insofern durchaus Effizienz-Anreize bietet, ist dies bei den Brennstoffen Heizöl und Erdgas kaum der Fall. So kann man die derzeit existierende „implizite CO₂-Bepreisung“ auf den Stromverbrauch etwa bei 185 EUR/t CO₂ ansetzen, während sie bei Heizöl und Erdgas nur 25 EUR/t CO₂ beträgt.³¹ Energieeffizienz

³⁰ Vgl. hierzu weiterführende Literatur:

- Fraunhofer ISI/ Forschungsstelle für Energiewirtschaft (2013): Lastmanagement als Beitrag zur Deckung des Spitzenlastbedarfs in Süddeutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende: <https://www.agora-energiewende.de/de/projekte/-agothem-/Projekt/projektdetail/39/Lastmanagement+als+Beitrag+zur+Versorgungssicherheit/>.
- Raue (2013): Reform des Konzessionsabgabenrechts. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, European Climate Foundation, Regulatory Assistance Project: <https://www.agora-energiewende.de/de/projekte/-agothem-/Projekt/projektdetail/21/Konzessionsabgabe+und+Energiewende/>.
- Ifeu/ LBD (2014): Energieeffizienz als Geschäftsmodell. Ein marktorientiertes Integrationsmodell für Artikel 7 der europäischen

Energieeffizienzrichtlinie. Studie im Auftrag von Agora Energiewende: <https://www.agora-energiewende.de/fr/themen/-agothem-/Produkt/produkt/34/Energieeffizienz+als+Gesch%C3%A4ftsmodell/>.

- Connect Energy Economics (2015): Aktionsplan Lastmanagement. Studie im Auftrag von Agora Energiewende: <https://www.agora-energiewende.de/de/themen/-agothem-/Produkt/produkt/83/Aktionsplan+Lastmanagement/>.

- Ecofys (2016): Flex-Efficiency. Ein Konzept zur Integration von Effizienz und Flexibilität bei industriellen Verbrauchern. Studie im Auftrag von Agora Energiewende: <https://www.agora-energiewende.de/pl/themen/-agothem-/Produkt/produkt/286/Flex-Efficiency/>.

³¹ Agora Energiewende (2017): Neue Preismodelle für Energie. Grundlagen einer Reform der Entgelte, Steuern, Abgaben und Umlagen auf

im Gebäudesektor, gerade in Zeiten niedriger Öl- und Gaspreise, muss sich jedoch am (klimaökonomisch berechneten) volkswirtschaftlichen Wert der Energieeffizienz orientieren, der deutlich höher sein dürfte. Eine Erhöhung der Steuern auf Wärmeenergieträger entsprechend der jeweiligen CO₂-Faktoren ist daher dringend geboten.

- Die Erhebungssystematik der derzeitigen Steuern, Abgaben und Umlagen auf Strom verzerrt die Anreize für Verbraucher oder kehrt sie durch Sondertatbestände gar um. So wird die effiziente und flexible Sektorkopplung durch die unterschiedlichen Abgaben auf Strom, Wärme und Verkehr behindert und sorgt für Nachteile etwa im Einsatz von effizienten Wärmepumpen. Auch sorgt die Struktur der Netznutzungsentgelte und ihrer Ausnahmen bei Großverbrauchern dafür, dass Flexibilität bei der Stromnachfrage nicht belohnt, sondern eher bestraft wird. Zudem werden Verbraucher mit Lastmanagement-Maßnahmen in Regelenergiemärkten nicht vollwertig in das Marktdesign einbezogen, sodass ihre Flexibilitätspotenziale gegenüber denen von konventionellen Erzeugern benachteiligt sind.
- Das Investor-Nutzer-Dilemma kann Investitionen in Energieeffizienz behindern, selbst wenn die Preise grundsätzlich die richtigen Anreize geben. So werden Produktionsanlagen häufig nicht von den späteren Nutzern designt, Häuser nicht von den späteren Bewohnern gebaut und haben Mieter in der Regel keinen Einfluss auf die Investitionen in die von ihnen genutzten Immobilien oder Anlagen. Zudem existieren in diesen Fällen oft auch Hemmnisse bei Förderprogrammen sowie – ganz allgemein gesprochen – Informationsdefizite. Hier fehlen geeignete Anreizsysteme, um gesamtwirtschaftliche und Investoren-Sicht in Einklang zu bringen.

Drittens: Für eine Umsetzung in Endkundenprodukte und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle ist es notwendig, die Wirkungen in ihrer Gesamtheit zu betrachten. Dabei geht es in Zeiten der Sektorkopplung nicht nur darum, den Energieverbrauch insgesamt zu senken, sondern nachfrageseitige Maßnahmen als Flexibilitätsoptionen konsequent in das Energiemarktdesign miteinzubeziehen.

Marktakteure treffen ihre Entscheidungen auf Basis der Preise. Voraussetzung hierfür ist, dass staatlich induzierte Preisbestandteile die relevanten Kosten widerspiegeln, um systemdienliche Entscheidungen zu induzieren, die sich betriebswirtschaftlich realisieren lassen, das heißt eine Refinanzierung auf Basis von Geschäftsmodellen zulassen. Vor diesem Hintergrund kann es durchaus sinnvoll sein, Anreize über die Marktpreise hinaus zu verstärken. In diesem Zusammenhang werden beispielsweise „Hebel-funktionen“ wie die „dynamische EEG-Umlage“ diskutiert. Ein solcher Wirkzusammenhang gilt jedoch nicht nur für Flexibilität, sondern auch für Energieeffizienz. Hier steht die Diskussion allerdings noch am Anfang. Lässt sich der Systemwert der Effizienz zur dauerhaften Reduktion der Residuallast nicht abbilden, sollten ebenfalls verstärkende Anreize untersucht werden.

Energieeffizienz und Flexibilität setzen zunehmend Anreize für unternehmerische Entscheidungen und verschmelzen zum Konzept der Flex-Efficiency. Bei der Entwicklung neuer Industrieanlagen sollten Energieeffizienz und Flexibilität schon heute gemeinsam gedacht werden, um in Zukunft von den Stunden mit niedrigen Preisen zu profitieren. Die gleichnamige Agora Energiewende-Studie³² hat gezeigt, Investitionen in Flex-Efficiency brauchen eine Kombination von marktlichen und anderen Anreizen. Marktpreise generieren gute Anreize für die Optimierung und den Betrieb großer, energieintensiver Anlagen. Sie versagen jedoch oft bei „durch-

Strom und fossile Energieträger. Berlin, April 2017:
<https://www.agora-energiewende.de/de/themen/-agothem-/Produkt/produkt/388/Neue+Preismodelle+fu%C3%BCr+Energie/>.

³² Ecofys (2016)

schnittlichen“ Prozessen, Speichern und Querschnittstechnologien. Ergänzende Instrumente sind erforderlich, um dieses Potenzial zu heben.

Fazit: *Efficiency First* braucht einen rechtlichen Rahmen

Damit das Prinzip *Efficiency First* tatsächlich zur Geltung kommt und nicht bloß deklaratorischen Charakter behält, sollte es im Rahmen eines Energieeffizienzgesetzes als zentrales Leitprinzip mit verbindlichen nationalen und EU-Zielen verankert werden. Ein solches Energieeffizienzgesetz auf Basis des *Efficiency First*-Prinzips könnte folgende Elemente beinhalten³³:

- **Verbindliche Effizienzziele** definieren, mit darauf ausgerichteten kohärenten Strategien und Politikinstrumenten, die Lenkungswirkung entfalten und Planungssicherheit gewährleisten
- Einen **Rechtsrahmen schaffen**, welcher *Efficiency First* zum zentralen Leitprinzip aller Planungsprozesse und Investitionsentscheidungen im Energiebereich macht
- **Prozess-Verantwortlichkeiten klären** und zum Beispiel die Verwaltung verpflichten, *Efficiency First* bei allen energiepolitisch relevanten Entscheidungen zu berücksichtigen (Kosten-Nutzen-Prüfpflicht einführen)
- *Efficiency First* als **Organisations- und Entscheidungsprinzip schrittweise prozedural verankern (Governance-Struktur aufbauen)**, wobei eine optimale Steuerung eines laufenden dynamischen Prozesses bedarf:
 - Verfahren und gegebenenfalls Institutionalisierung entwickeln, zum Beispiel eine mit erweiterten Kompetenzen ausgestattete Bundesstelle für Energieeffizienz, um den Systemwert als zentrales Entscheidungskriterium regelmäßig zu ermitteln und als Grundlage der ordnungspolitischen Steuerung und/ oder als finanziellen Anreiz festzulegen.
 - Eine robuste Strategie beziehungsweise ein Maßnahmenprogramm entwickeln, um sicherzustellen, dass verbrauchsseitige Maßnahmen im Markt- und Regulierungsdesign

³³ Weitere Details zur Ausgestaltung eines Energieeffizienzgesetzes sowie zu Handlungs- und Finanzierungsoptionen in Ifeu/ LBD (2014).

sowie bei Infrastrukturmaßnahmen systematisch gleichrangig behandelt werden („Level-Playing-Field“).

- Einen Monitoring-Prozess entwickeln, um kontinuierliche Anpassungen sicherzustellen, die Veränderungen des Bewertungskriteriums verursachen und der Maßnahmen entsprechend nach sich ziehen.

→ Verursachergerechte, sozialverträgliche, stetige und verlässliche **Finanzierung der Maßnahmen sicherstellen**:

- Der Finanzierungsbedarf für Effizienzinvestitionen ist vergleichsweise gering, benötigt aber Stabilität.
- Da haushaltsfinanzierte Programme jährlich zur Disposition stehen, wird es bei der Finanzierung wichtig sein, dass ein unabhängiges Finanzierungsgefüge gefunden wird, das verschiedene Finanzierungsquellen kombiniert, zum Beispiel über eine Umlage als Effizienzprämie.³⁴

³⁴ In der aktuellen Diskussion werden neuen Abgaben oder Umlagen eine geringe öffentliche Akzeptanz bescheinigt. Diese Kritik steht vor allem im Zusammenhang mit der Debatte um die EEG-Umlage. Dabei wird in der Regel übersehen, dass der Finanzierungsbedarf für Effizienzinvestitionen um eine Größenordnung geringeren finanziellen

Aufwand verursachen: Die zur Gegenfinanzierung erforderlichen Aufschläge liegen bei einem Einspar-Zehntelcent auf den Energiepreis. Zudem wäre der Finanzbedarf bei einer nicht gegenfinanzierten Bereitstellung aus dem allgemeinen Bundeshaushalt identisch, nicht aber die Verlässlichkeit, was für die Etablierung des Marktes jedoch dringend notwendig ist.