

Factsheet Energieeffizienz-Ziele

Eine vergleichende Einordnung von Energieeffizienz-Zielen des nationalen und europäischen Rechtsrahmens sowie aus Klimaschutzszenarien

1 Einführung

Ziele zur absoluten Energieverbrauchsminderung, vereinfacht „Energieeffizienz-Ziele“ genannt, gibt es in unterschiedlicher Ausgestaltung, etwa hinsichtlich der Referenz, der Verbindlichkeit oder der Energieträger. Dieses Factsheet erläutert Grundlagen und Unterschiede, und ordnet verschiedene Ziele in einer vergleichenden Übersicht ein.

1.1 Grundlagen und Unterschiede von Energieeffizienz-Zielen

Vorweg: Wenn gemeinhin von „Energieeffizienz“-Zielen gesprochen wird, sind häufig Ziele zur Energieverbrauchsminderung gemeint. Denn während die Energieeffizienz (EnEff) eine relative Zielgröße ist und sich auf den Energieverbrauch pro produzierter Wareneinheit, Wirtschaftsleistung, pro Kopf o.ä. bezieht, beschreibt die Energieeinsparung oder Energieverbrauchsminderung eine absolute Zielgröße. Grundsätzlich gibt es Energieeinspar-Ziele, die auf unterschiedlichen politischen Ebenen festgelegt werden und dabei indikativ (als Orientierung) oder verbindlich gelten. Daneben lassen sich Energiespar-Ziele aus Energie- sowie Klimaschutzszenarien ableiten und beschreiben dann modellierte Notwendigkeiten, beispielsweise auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität. Idealerweise basieren politisch definierte Ziele auf wissenschaftlichen szenarienbasierten Empfehlungen.

Ein weiterer Unterschied, der Einspar-Ziele bisweilen schwer vergleichen lässt, liegt in der unterschiedlichen Wahl der Referenz, also des Vergleichswerts. Eine angestrebte Einsparung kann sich auf den Verbrauch eines festen Basisjahres (in Deutschland oft das Jahr 2008), eine feste Energiemenge, oder eine angenommene Trendfortschreibung beziehen (so die übergeordneten Ziele der EU-Energieeffizienz-RL EED). Letzteres ist weniger transparent und hat den Nachteil, dass eine vermeintliche zukünftige Einsparung in Realität auch eine Zunahme des Energieverbrauchs bedeuten kann, wenn der Verbrauch der Trendentwicklung stärker gestiegen wäre.

1.2 Primärenergie, Endenergie und Rolle bei zunehmendem erneuerbare Energien-Anteil

Energieeinspar-Ziele können für unterschiedliche Indikatoren festgelegt werden. In der Regel beziehen sie sich auf den Primärenergieverbrauch (PEV)¹, Endenergieverbrauch (EEV)² oder Stromverbrauch. Die europäische EED und das deutsche Energieeffizienzgesetz (EnEFG) sehen

¹ PEV: Der Energiegehalt aller im Inland eingesetzten Energieträger. Dies umfasst sogenannte Primärenergieträger, wie zum Beispiel Braun- und Steinkohlen, Mineralöl oder Erdgas, die entweder direkt genutzt, oder in sogenannte Sekundärenergieträger wie zum Beispiel Kohlebriketts, Kraftstoffe, Strom oder Fernwärme umgewandelt werden. Berechnet wird er als Summe aller im Inland gewonnenen Energieträger zuzüglich des Saldo der importierten/exportierten Mengen sowie der Bestandsveränderungen abzüglich der auf Hochsee gebunkerten Vorräte.

² EEV: Die Energiemenge, die aus Primärenergieträgern durch Umwandlung gewonnen wird und von den Endverbrauchenden in Form von Strom, Wärme oder Kraftstoffen genutzt wird.

Ziele sowohl für Primärenergie als auch für Endenergie vor. Energie- und Klimaschutzszenarien modellieren gewöhnlich auch den Stromverbrauch für bestimmte Zieljahre.

Die unterschiedlichen Ziele hatten und haben ihre jeweilige Berechtigung. Gleichzeitig ist insbesondere beim Primärenergieverbrauch folgende Verschiebung durch den Ausbau erneuerbarer Energien wesentlich: Statistisch wird der PEV für die deutsche Energiebilanz über das Wirkungsgradprinzip ermittelt. Dabei werden für Brennstoffe die Einsatzmengen in den Feuerungsanlagen mit dem Heizwert des Energieträgers multipliziert. Für Strom aus Wind-, Wasserkraft oder Photovoltaik wird ein Wirkungsgrad von 100 Prozent, für Geothermie von 10 Prozent und für die Atomenergie von 33 Prozent angenommen. Für die erneuerbaren Energien wird so ein erheblich niedrigerer PEV errechnet als für fossil-nukleare Brennstoffe. Dies hat in Zeiten der Energiewende methodenbedingte Verzerrungen bei der Trendbetrachtung zur Folge: Der PEV sinkt mit steigender Substitution von fossil-nuklearen Brennstoffen durch erneuerbare Energien überproportional. Es wird, rechnerisch bedingt, ein stärkerer Rückgang des PEV aus fossil-nuklearen Brennstoffen wahrgenommen. Dies suggeriert einen höheren Effizienzeffekt, als die Betrachtung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs. Diese Verzerrung wird bei zunehmendem Anteil erneuerbarer Energien als auch dem zunehmenden Abschalten von fossil-nuklearen Kraftwerken immer stärker. Vgl. (UBA o. J.).

In der Folge ist sowohl die Aussagekraft beim Vergleich des PEV verschiedener Jahre begrenzt, als auch die des PEV als Indikator zur Effizienzsteigerung und als Indikator für den Rückgang des tatsächlichen Energieverbrauchs bei den Endverbraucher*innen. Dies gilt in der Theorie im Prinzip so lange, bis der Verbrauch aller fossiler Energieträger vollständig durch erneuerbare Energien substituiert ist. Daneben gibt es weitere sich verändernde Einflussfaktoren auf den PEV: Die Energieszenarien, wie auch die politischen Überlegungen, sehen im Gegenzug zur Verminderung der Importe von fossilen Primärenergieträgern (Kohle, Öl, Gas) eine Zunahme von Importen von PtX-Derivaten (z.B. Wasserstoff) vor, so dass der Primärenergieverbrauch vermutlich auch zukünftig nur einen gewissen Teil der zur Erzeugung und Transport notwendigen Energie wiedergibt.

Entsprechend zentral ist daher die Rolle des Endenergieverbrauchs. Die Rolle des EEV wird auch nicht durch den zunehmenden Ausbau der erneuerbaren Energien gemindert, sondern eher gestärkt. Denn auch in einem vollständig auf erneuerbaren Energien basierenden Energiesystem bleibt Energie auf Grund von Nutzungs- und Zielkonflikten wie Biodiversitäts-, Arten- und Flächenschutz wertvoll und muss auch dort sparsam und effizient verwendet werden.

1.3 Sinkender Endenergieverbrauch trotz steigendem Stromverbrauch

Die Energiewende bringt viele neue Stromanwendungen mit sich. Diese so genannte Sektorkopplung, also Verzahnung von Wärme-, Mobilitäts-, Industrie- mit dem Stromsektor über den Wechsel unter anderem weg von Verbrennungsmotoren oder Gasheizungen hin zu E-Mobilität oder Wärmepumpen führt planungsgemäß zu einem steigenden Stromverbrauch. Der Anstieg wird auch in den hier betrachteten Szenarienrechnungen abgebildet. Mit dem steigenden Stromverbrauch geht allerdings keine Zunahme des Endenergieverbrauchs insgesamt einher, da neue Anwendungen wie Wärmepumpen oder E-Mobilität in der Regel effizienter sind als die bisherigen fossilen Verbrennungs-Anwendungen und somit beim Wechsel direkt Endenergie eingespart wird. Der absolute Endenergieverbrauch bei den Endkund*innen sinkt also auf Grund von Energieeffizienz-Fortschritten und gegebenenfalls zusätzlichen Suffizienz-Maßnahmen in allen Energie- und Klimaschutzszenarien. Und andersherum: Der Endenergieverbrauch muss substanziell sinken, um die notwendigen Klimaschutzziele zu erreichen.

1.4 Treibhausgasneutralität & BVerfG-Beschluss von 2021

Auch die derzeit gängigen nachfolgend aufgeführten nationalen Energie- und Klimaschutzszenarien, aus denen sich Zielwerte für die verschiedenen Energieverbräuche ableiten, haben „Schwachstellen“. Erstens berücksichtigen sie keinen möglichen höheren Beitrag Deutschlands auf Grund der historischen Verantwortung bei den globalen Treibhausgas-Emissionen. Vergleiche zu der Diskussion (UBA 2019a: 348 und UBA 2023).

Zweitens wurden sie überwiegend vor dem weitreichenden Beschluss des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG) zum Klimaschutz von März 2021 (BVerfG 2021) erstellt (wenn auch zum Teil erst später veröffentlicht) und berücksichtigen damit die Anforderung des BVerfG in der Regel nicht explizit. Dem Beschluss zufolge erfordert unzureichender Klimaschutz in der Gegenwart deutlich tiefere Eingriffe in die Freiheitsrechte in der Zukunft, um noch das durch Art. 20a GG aufgegebene Ziel des Klimaschutzes, das auch auf Treibhausgasneutralität zielt, zu erreichen. Die Grundrechte schützen auch als „intertemporale Freiheitssicherung“ vor einer einseitigen Verlagerung der Treibhausgasminderungslast in die Zukunft. Um künftigen Generationen Freiheiten und Handlungsspielräume zu ermöglichen, ist es also erforderlich, notwendige klimapolitische Instrumente sofort zu implementieren, vgl. (UBA 2021b: 14).

Auch wenn eine genaue Übersetzung des Urteils auf die spezifischen Treibhausgas-Minderungspfade sowie entsprechenden Energieeinspar-Pfade der Szenarien insgesamt schwierig sein dürfte, und hier nicht erfolgen kann, so ist zumindest die Botschaft für die Energieeffizienz-Ziele eindeutig: Von der Tendenz müssen die bekannten Zielpfade eher steiler werden, d.h. die Energieeffizienz-Ziele müssen schneller erreicht werden.³

2 Vergleichende Einordnung

Tabelle 1 fasst die in der Darstellung enthaltenen Energieeinspar-Ziele zusammen. Es werden sowohl politisch festgelegte Energieeinspar-Ziele als auch Modellierungsergebnisse von ausgewählten Energie- und Klimaschutz-Szenarien betrachtet.

Tabelle 1: Übersicht der betrachteten Energieeinspar-Ziele

Name, Quellenhinweis	Beschreibung	THG-Neutralität angestrebt?	Veröffentlicht	Effizienz-Indikatoren
Agora-KNDE2045 (Agora 2021)	Teil der Big5-Szenarien ⁴	Bis 2045	2021	PEV; EEV; Stromverbrauch
Ariadne-TIMES PanEU-Mix (Kopernikus 2021)	Teil der Big5-Szenarien	Bis 2045	2021	EEV; Stromverbrauch
BDI-Klimapfade 2.0 (BDI 2021)	Teil der Big5-Szenarien	Bis 2045	2021	PEV; EEV; Stromverbrauch
BMW-LFS-TN-Strom (BMW 2021)	Teil der Big5-Szenarien	Bis 2050	2021	EEV; Stromverbrauch

³ Eine Anpassung der THG-Minderungsziele des GreenSupreme-Szenarios der UBA-RESCUE-Studie (UBA 2019a) wird in (UBA 2021b) vorgenommen.

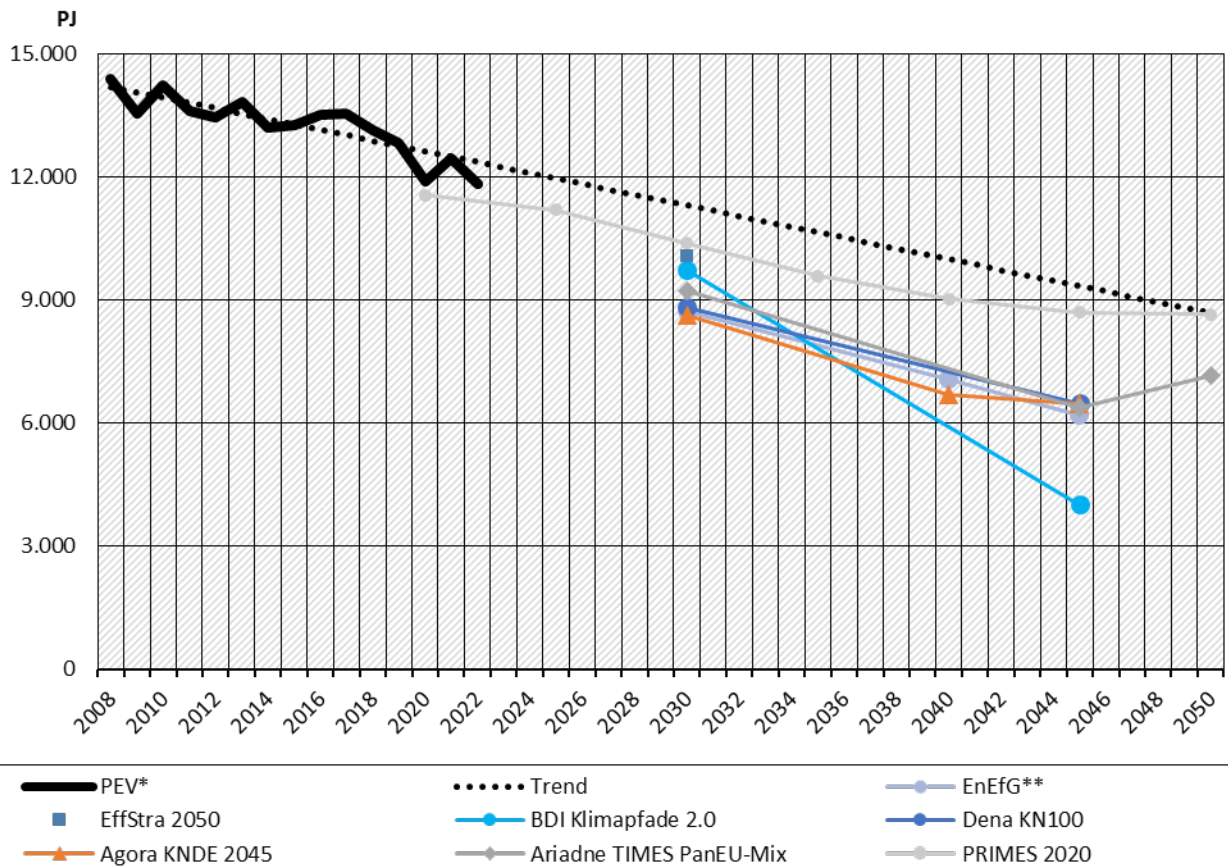
⁴ Auf die Frage, wie Deutschland bis zum Jahr 2045 treibhausgasneutral werden kann, geben inzwischen einige Gutachten Antworten. Als „Big 5“ werden in der Selbstdarstellung fünf Energieszenarien großer Forschungs-, Beratungs- und Wirtschaftsakteure bezeichnet. Sie sind daher im vorliegenden Vergleich aufgenommen.

Name, Quellenhinweis	Beschreibung	THG-Neutralität angestrebt?	Veröffentlicht	Effizienz- Indikatoren
BMWK-Arbeitsplan Energieeffizienz (BMWK 2022a)	Plan von 2022 mit Ableitung EEV 2030 aus dt. Beitrag gem. EED	n.n.	2022	EEV
BMWK-LFS-TN45 Strom (BMWK 2022b)	Aktualisierung des TN45- Szenarios der BMWK Langfristszenarien	Bis 2045	2022	EEV; Stromverbrauch
BReg-Effstra 2050 (BMW 2019)	PEV-Ziele 2030 & 2050 aus der Energieeffizienz- strategie 2050 der BReg	n.n.	2019	PEV
dena-KN100 (Dena 2021)	Teil der Big5-Szenarien	Bis 2045	2021	PEV; EEV; Stromverbrauch
EED 2023	Ziele für 2030 aus der novellierten EU-EnEff-RL (Deutschland, EU)	n.n.	2023	PEV, EEV
EnEg (BReg 2023)	Ziele gem. Kabinettsfassung des Energieeffizienzgesetzes	n.n.	2023	PEV; EEV
PRIMES-2020- Referenz-Szenario (EU-KOM 2020)	Referenzszenario 2020 für EU-Ebene und einzelne Mitgliedstaaten	Kein Zielszenario (Referenzsz.)	2020	PEV; EEV
EU-MIX (EU-KOM 2021)	EU-Szenario aufbauend auf Primes 2020, u.a. einheitlichem CO ₂ -Preis für ETS & ETS II	n.n.	2021	PEV; EEV
EU-MIX-CP (EU-KOM 2021)	EU-Szenario aufbauend auf Primes 2020, differenzierter CO ₂ -Preis für ETS & ETS II	n.n.	2021	PEV; EEV
EU-REG (EU-KOM 2021)	EU-Szenario aufbauend auf Primes 2020, starke Energie- & Verkehrs- politik, kein ETS II	n.n.	2021	PEV; EEV
UBA-GreenSupreme (UBA 2019a)	kombiniert Ressourcen- schutz mit THG- Neutralität	Bis 2050	2019	EEV; Stromver- brauch; Rohstoff- Effizienz (RMC)
UBA-GreenSupreme+ (UBA 2021b)	Anpassung von GreenSupreme i.R. von (UBA 2021) an Zieljahr 2045	Bis 2045	2021	EEV
UBA-GHG-neutral Europe (UBA 2019b)	EU-Szenario zur THG- Neutralität	Bis 2050	2019	EEV

Quelle: Eigene Darstellung UBA

Abbildung 1: Energieeinspar-Ziele PEV

Szenarien und Einsparziele Primärenergieverbrauch Deutschland



* 2022 Schätzung

** ohne Umweltwärme und Solarthermie

Quelle: Eigene Darstellung UBA

TextBox: Bilanzierung des Energieverbrauchs

Sowohl Primär- als auch Endenergieverbrauch können auf unterschiedliche Weise erhoben werden. Beispielsweise finden sich in der amtlichen Statistik zwei unterschiedliche Energiebilanzen für Deutschland. Dies liegt an verschiedenen Bilanzkreisen, Heizwerten und Datenständen, die von Eurostat oder der AGEb herangezogen werden. Gesetzlich geregelte Zielvorgaben orientieren sich i.d.R. an der amtlichen Statistik, können aber auch abweichende Definitionen nutzen. Der Entwurf des EnEfG klammert beispielweise Umweltwärme und Solarthermie bei der Zielbestimmung in Anlehnung an das Vorgehen der europäischen EED aus dem Endenergieverbrauch aus. Nach EED Art. 4 wird die Umweltwärme von Wärmepumpen nicht zur Zielerreichung angerechnet, daher ergibt sich dort eine große Zielwirksamkeit der Maßnahme.⁵

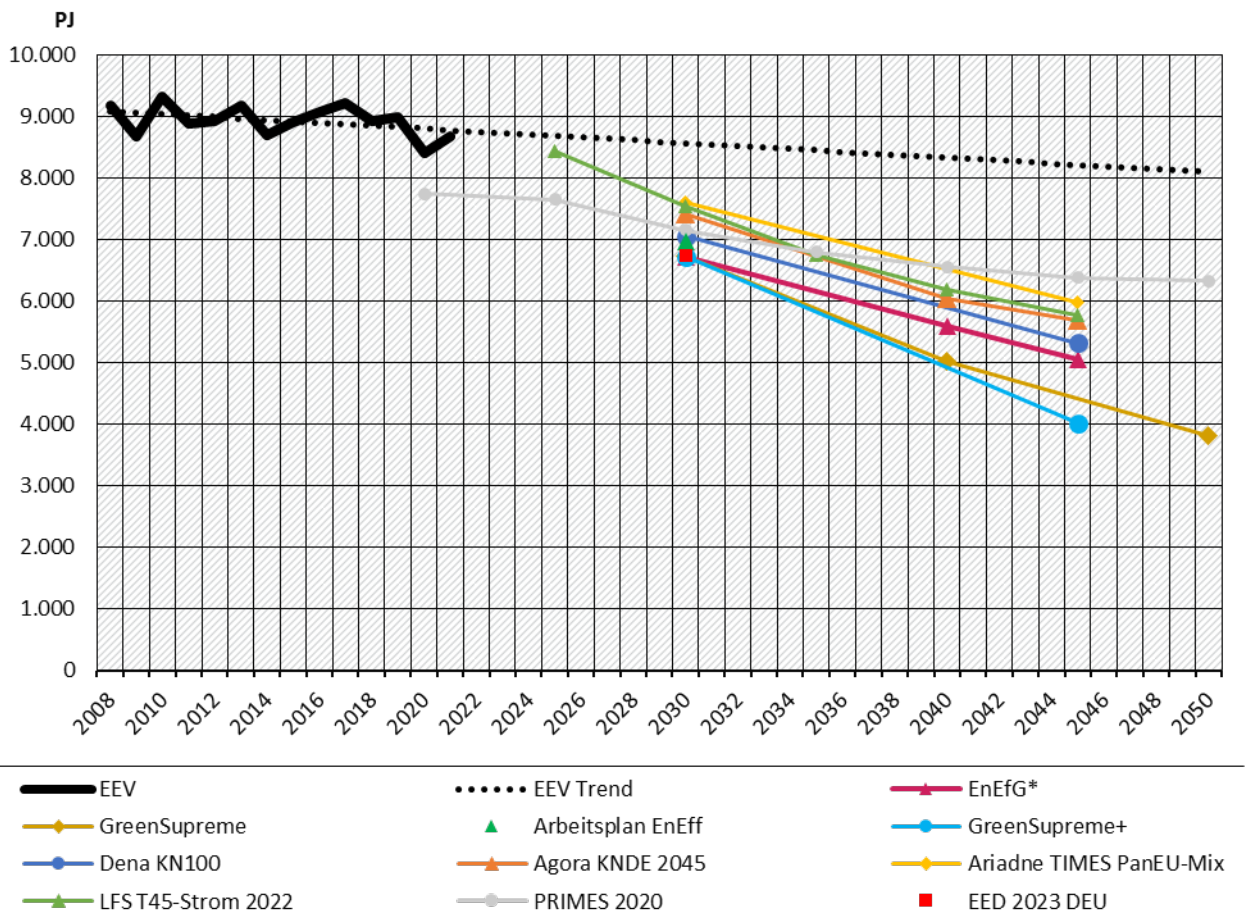
Im Bereich der Projektionen und Zielszenarien können die methodischen Abweichungen weiter zunehmen. Im Gegensatz zur amtlichen Statistik und gesetzlichen Zielvorgaben können Bilanzkreise, Erhebungs- und Berechnungsmethoden frei gewählt werden, so lange diese methodischen Entscheidungen sich an den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis orientieren.

⁵ Vergleiche zur Systematik der Zielberechnung auch (ÖI/ISI/Prognos 2023: 28).

Aufgrund der unterschiedlichen Methoden und Definitionen sind die abgebildeten Daten nicht eins-zu-eins vergleichbar. Umweltwärme und Solarthermie haben momentan noch einen Anteil von nur 1,1 Prozent am Endenergieverbrauch. Mit der wachsenden Nachfrage nach diesen Energieträgern werden die angesprochenen Unterschiede aber an Bedeutung gewinnen, was v.a. den langfristigen Zeithorizont betreffen dürfte.

Abbildung 2: Energieeinspar-Ziele EEV

Szenarien und Einsparziele Endenergieverbrauch Deutschland

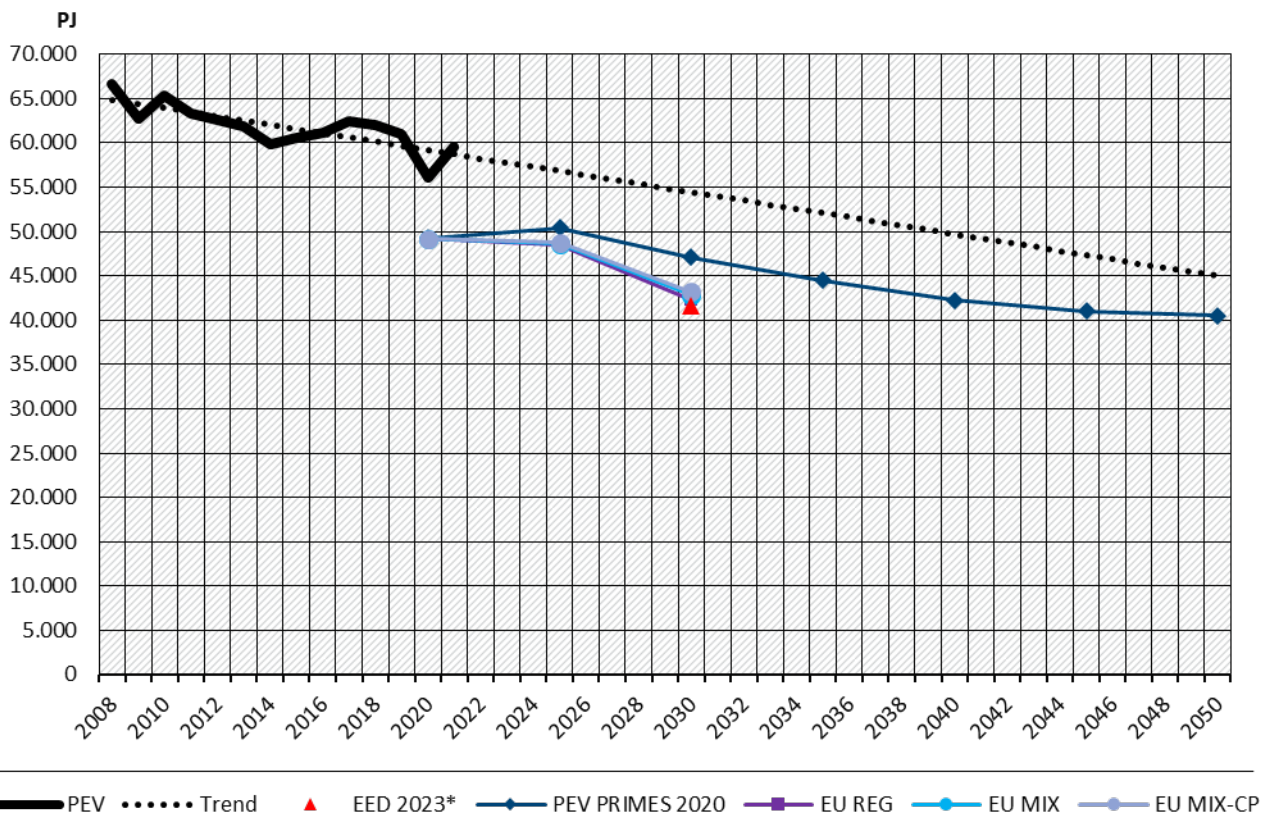


* EEV ohne Umweltwärme und Solarthermie

Quelle: Eigene Darstellung UBA

Abbildung 3: Energieeinspar-Ziele PEV auf EU-Ebene

Szenarien und Einsparziele Primärenergieverbrauch EU-27

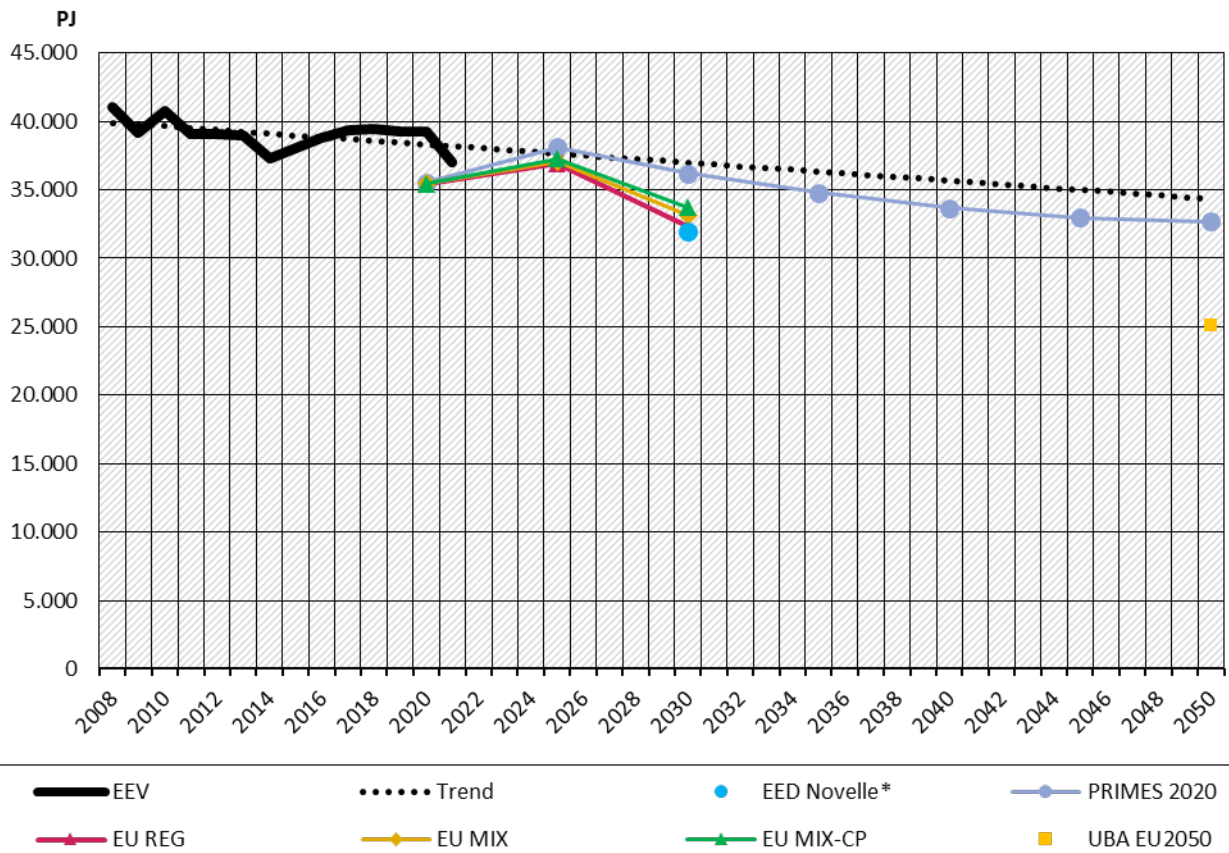


* ohne Umgebungswärme und nicht-energetischen Verbrauch

Quelle: Eigene Darstellung UBA

Abbildung 4: Energieeinspar-Ziele EEV auf EU-Ebene

Szenarien und Einsparziele Endenergieverbrauch EU-27



* ohne Umgebungswärme

Quelle: Eigene Darstellung UBA

3 Forschungsbedarf und weitere Ausgestaltungsoptionen

Wie die Diskussion zum PEV und EEV gezeigt hat, kann sich das Design bzw. die Rolle von Energieeffizienz-Zielen, wie bei anderen Indikatoren auch, im Zuge der steigenden Anforderungen von Klimaschutz und Energiewende verändern. Klar ist dabei: Um bis spätestens 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen, ist eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs notwendig. Vor diesem Hintergrund sollen hier offene Forschungsfragen und mögliche zukünftige Ausgestaltungsoptionen im Bereich der Energieeffizienzziele angedeutet werden. So ist die zukünftige Rolle des Primärenergieverbrauchs, wie in Abschnitt 1.2 aufgezeigt, zu überdenken, da sich in einem regenerativen Energiesystem die Bilanzierung der Primärenergie schwierig gestaltet.

Forschungsbedarf besteht auch etwa zur Frage, wie genau sich PEV und EEV bei steigenden Anteilen von erneuerbaren strombasierten Energieträgern (Wasserstoff und daraus hergestellten Derivaten) mit entsprechenden Importanteilen verändern. Im Inland erzeugte erneuerbare strombasierte Energieträger steigern den PEV grundsätzlich auf Grund von Verlusten in der Umwandlungskette. Die genaue Höhe der Verbrauchsänderung durch die Substitution von fossilen Primärenergieträgern ist von mehreren Faktoren abhängig (bspw. verwendete Prozesstechnik, Art und Entfernung des Transports). Bei Importen wird der PEV aufgrund des gesetzten Bilanzraums wenig beeinflusst, da der im Ausland anfallende zusätzliche Primärenergieverbrauch (Vorketten der Energiebereitstellung, Umwandlungsverluste der Prozesstechnik, Transport) in Deutschland bilanziell nicht erfasst wird. In der Energiestatistik wird nur der Energiegehalt der importierten Energieträger erfasst. Rein bilanziell sinkt der PEV demnach, wenn vorrangig grüne strombasierte Energieträger importiert und weniger im Inland hergestellt werden.

Forschungsbedarf besteht auch bezüglich weiterer potenzieller Ausgestaltungsoptionen von Effizienzzielen wie die Ergänzung von sektorspezifischen Unterzielen. Solche hätten zum Vorteil, dass der Beitrag der einzelnen Sektoren nachvollziehbarer und der Rahmen für jeden Sektor verbindlicher und langfristig planbarer wird. Methodisch sind dabei verschiedene Fragen zu beantworten, etwa die Ableitung der jeweiligen Zielhöhe, der Abgleich mit potenziellen Sektorzielen etwa des Klimaschutzgesetzes (KSG), oder Fragen der Datenverfügbarkeit für ein späteres Monitoring.

Darüber hinaus könnten einzelne (Sub-)Sektoren beispielsweise im Rahmen eines Energieeffizienz-Verpflichtungssystems (EEO) mit bestimmten Einsparzielen adressiert werden, vergleiche dazu auch (UBA 2021a). Eine weitere Variante besteht darin, den Fokus zukünftig ergänzend zu den übergeordneten Zielen auf einzelne Bottom-Up-Maßnahmen zu legen, wie sie beispielsweise im Zusammenhang mit Art. 8 EED evaluiert und berichtet werden.

Quellen

- Agora (2021): „Klimaneutrales Deutschland 2045 (Langfassung) - Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Agora Energiewende, Berlin,
<https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland-2045-vollversion/>
- BDI (2021): „Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft“, Bundesverband der Deutschen Industrie, Berlin,
<https://bdi.eu/publikation/news/klimapfade-2-0-ein-wirtschaftsprogramm-fuer-klima-und-zukunft/>
- BMWi (2019): „Energieeffizienzstrategie 2050“, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin,
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- BMWi (2021): „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland, Treibhausgasneutrale Hauptszenarien“, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin,
<https://www.langfristszenarien.de/enertile-explorer-wAssets/docs/LFS3-Langbericht-Energieangebot-final.pdf>
- BMWK (2022a): „Energiesparen für mehr Unabhängigkeit, Arbeitsplan Energieeffizienz“, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Berlin,
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/20220517-arbeitsplan-energieeffizienz-energiesparen-fuer-mehr-unabhaengigkeit.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- BMWK (2022b): „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland, Treibhausgasneutrale Szenarien T45“, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Berlin,
<https://enertile-explorer.isi.fraunhofer.de:8443/open-view/56558/ce9e62ed70030f24581f83d3d8d966ce>
- BReg (2023): „Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Änderung des Energiedienstleistungsgesetzes“, Berlin,
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/entwurf-enefg.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- BVerfG (2021): Beschluss, Berlin, Download unter
https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2021/03/rs20210324_1bvr265618.html;jsessionid=782E184494B6CE79ECA41C859ECB44F9.1_cid377
- Dena (2021): „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität“, Deutsche Energie-Agentur GmbH, Berlin,
https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/Abschlussbericht_dena-Leitstudie_Aufbruch_Klimaneutralitaet.pdf
- EU-KOM (2020): „EU reference scenario 2020: energy, transport and GHG emissions: trends to 2050“, European Commission, Publications Office, Brüssel, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/35750>
- EU-KOM (2021): “Policy scenarios for delivering the European Green Deal”, European Commission, Brüssel, https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-modelling/policy-scenarios-delivering-european-green-deal_en
- Kopernikus-Projekt Ariadne (2021): „Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich“, Potsdam, <https://doi.org/10.48485/pik.2021.006>
- Öl/ISI/Prognos (2023): „Übersicht über die Vorschläge zu den EU-Zielvorgaben. Basierend auf dem „Fit for 55“-Paket der EU-Kommission, sowie den Beschlüssen zur EU-Klimaschutz-Verordnung, der LULUCF-Verordnung und der ETS-Richtlinie nach dem Trilogverfahren“, Öko-Institut/Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung/Prognos AG, im Auftrag des BMWK, Berlin,
<https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Einschaetzung-Fit-for-55.pdf>
- UBA (o. J./ohne Jahresangabe): UBA-Internetauftritt [Abruf: 22.03.2023]
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/primaerenergieverbrauch#definition-und-einflussfaktoren>

UBA (2019a): „Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität – RESCUE: Langfassung“, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, <https://www.umweltbundesamt.de/rescue>

UBA (2019b): „GHG-neutral EU2050 – a scenario of an EU with net-zero greenhouse gas emissions and its implications“, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ghg-neutral-eu2050>

UBA (2021a): „Mögliche Ausgestaltung eines Energieeinsparverpflichtungssystems für Deutschland“, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/moegliche-ausgestaltung-eines>

UBA (2021b): „Treibhausgasminderung um 70 Prozent bis 2030: So kann es gehen!“, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgasminderung-um-70-prozent-bis-2030>

UBA (2023): „Grundlagen und Anwendung des CO₂-Budgets“ (Arbeitstitel, in Erscheinung), Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/>

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet:
[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)
[t/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)

Autorenschaft, Institution

Fachgebiet V 1.4 Energieeffizienz
Matthias Weyland, Ingmar Herda

Stand: Juni 2023

Weitere Publikationen aus dem Bereich Energieeffizienz und Energiesparen

BMWK (2023): Energieeffizienz in Zahlen. Entwicklungen und Trends in Deutschland 2022
<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2022.html>

UBA (2022): Aus der Energiekrise durch Effizienz und Suffizienz
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aus-der-energiekrise-durch-effizienz-suffizienz>

UBA (2020): 13 Thesen für einen treibhausgasneutralen Gebäudebestand
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/13-thesen-treibhausgasneutrale-gebaeude>

UBA (2020): Möglichkeiten der Instrumentierung von Energieverbrauchsreduktion durch Verhaltensänderung
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/instrumentierung-energieverbrauchsreduktion>

UBA (2023): Ambitionierter Klimaschutz: Fallstricke und Bedingungen des Gelingens
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ambitionierter-klimaschutz-fallstricke-bedingungen>

UBA et al. (2023): Das Energieeffizienzgesetz: Chancen für die Rechenzentrums- und IT-Branche
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11867/dokumente/17052023_policy_paper_enefg_chancen_fuer_die_rechenzentrums_und_it-branche.pdf