

Kurzstudie zum
Energieeffizienzgesetz



KURZSTUDIE ZUM ENERGIEEFFIZIENZGESETZ

Thomas Krutzler, Johanna Vogel
Thomas Gallauner, Michael Gössl, Christian Heller
Wolfgang Schieder, Holger Heinfellner, Bernd Gugele
Katharina Fallmann, Daniel Reiterer, Ilse Schindler

REPORT
REP-0772

WIEN 2021

Projektleitung Thomas Krutzler

AutorInnen Thomas Krutzler, Johanna Vogel, Christian Heller, Thomas Gallauner, Michael Gössl, Wolfgang Schieder, Holger Heinfellner, Bernd Gugele, Katharina Fallmann, Daniel Reiterer, Ilse Schindler

Lektorat Patricia Erler

Satz/Layout Thomas Lössl

Umschlagfoto © Umweltbundesamt/B. Groeger

Publikationen Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2021

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-595-4

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	4
SUMMARY	6
1 EINLEITUNG	8
2 ADÄQUATER BEITRAG ZUR UMSETZUNG DER NEUEN ENERGIEEFFIZIENZRICHTLINIE (EED II)	9
2.1 Absolute Ziele für End- und Primärenergieverbrauch für das Jahr 2030	9
2.2 Verbesserung der Primärenergieintensität bis 2030 in Abhängigkeit vom Wirtschaftswachstum	11
3 ZIELWERTE FÜR DIE KLIMANEUTRALITÄT 2040	15
3.1 Potential zur Mobilisierung heimischer erneuerbarer Energieträger bis 2040 (Ansatz erneuerbare Energieträger)	16
3.2 Potentiale zur Steigerung der Energieeffizienz bis 2040 (Ansatz Energieeffizienz)	22
3.3 Zielwerte für die Klimaneutralität 2040 für den Primärenergieverbrauch, energetischen Endverbrauch und die Verbesserung der Primärenergieintensität	28
4 VOLKSWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE DURCH ENERGIEEFFIZIENZMAßNAHMEN – ERSTE ERGEBNISSE	31
5 POSITIVE EFFEKTE AUF DIE RESILIENZ DES ENERGIESYSTEMS DURCH ENERGIEEFFIZIENZMAßNAHMEN	35
5.1 Energiekostenbelastung von Betrieben	35
5.2 Energiekostenbelastung von Haushalten	36
5.3 Abhängigkeit von Importen	38
5.3.1 Stromimporte.....	39
5.3.2 Gasimporte.....	39
5.3.3 Erdölimporte	39
5.4 Stabilität der Strom-, Gas- und Fernwärmenetze	40
5.4.1 Stromnetze	40
5.4.2 Gasnetze	40
5.4.3 Fernwärmenetze.....	41
6 LITERATURVERZEICHNIS	43
7 ANNEX	44

ZUSAMMENFASSUNG

Für die Erreichung des Ziels der Klimaneutralität – auf EU Ebene spätestens ab 2050, in Österreich ab 2040 – ist ein weitgehender Verzicht des Einsatzes fossiler Energieträger unerlässlich. Um die Energieversorgung mit nachhaltig erzeugten, erneuerbaren Energieträgern zu gewährleisten, ist der Energieverbrauch aufgrund der limitierten Erzeugungsmöglichkeiten schrittweise deutlich zu senken.

Im Rahmen dieses Projekts wurde untersucht, welche Werte sich für den Endenergieverbrauch für Österreich ableiten lassen, um die nationalen und europäischen Ziele erreichen zu können. Weiters wird abgeschätzt, welche Auswirkungen die notwendigen Effizienzmaßnahmen zur Erreichung der Ziele der Energieeinsparverpflichtung laut EU-Effizienzrichtlinie auf die österreichische Volkswirtschaft und das Energiesystem haben.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Zwischenwerte für den energetischen Endverbrauch 2030 in Richtung EU-Klimaneutralität – **820 Petajoule (PJ) und 920 PJ** – mit dem Zielkorridor des Beitrags zur avisierten Energieeffizienzrichtlinie korrelieren. Auch die notwendige Verbesserung der Primärenergieintensität ist konsistent.

EU Klimaziel – 55 % THG

Um einen adäquaten Beitrag zur Erreichung der **aktuellen europäischen Klima- und energiepolitischen Zielsetzungen** leisten zu können, sollte sich Österreich als absoluten Wert für den energetischen Endverbrauch ein Ziel für das Jahr 2030 zwischen **820 und 920 PJ** setzen, für den Primärenergieverbrauch zwischen **947 und 1.048 PJ**. Orientiert man sich an dem aktualisierten, ehrgeizigeren Ziel für den Treibhausgasausstoß 2030 (mindestens minus 55 % gegenüber 1990), so sollte der Wert für den energetischen Endverbrauch jedenfalls **unter 900 PJ** liegen.

Wirtschaftswachstum und Wirtschaftsleistung sind wesentliche Determinanten der Energienachfrage. Um das Ziel der Klimaneutralität nicht zu gefährden, sollte ein absolutes Energieverbrauchsziel festgelegt werden. Eine Zielsetzung zur Verbesserung der Primärenergieintensität sollte immer in Abhängigkeit des Wirtschaftswachstums bis 2030 oder der Wirtschaftsleistung im Jahr 2030 formuliert werden, von **30 %** Verbesserung der Primärenergieintensität bei durchschnittlichem Wirtschaftswachstum von 1 % bis hin zu **45 %** bei einem durchschnittlichen Wirtschaftswachstum von 2,5 %, um das aktuelle Ziel für 2030 (mindestens minus 55 %) zu erreichen.

Klimaneutralität 2040 mit Fokus auf erneuerbare Energieträger

Erste Abschätzungen legen nahe, dass für die Erreichung des Ziels der Klimaneutralität bis 2040 **ohne verstärkte Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz** die Reduktion des energetischen Endverbrauchs auf knapp **700 PJ** für das Jahr 2040 erreicht werden muss, mit einem Zwischenwert von etwa **850 PJ** im Jahr 2030. Der korrespondierende Primärenergieverbrauch 2040 beträgt rund **840 PJ**, für das Jahr 2030 knapp **1.050 PJ**.

Fokus auf Energieeffizienz Bei **verstärkter Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen** kann der energetische Endverbrauch im Jahr 2040 auf **630 PJ** reduziert werden, mit einem Zwischenwert von **820 PJ** im Jahr 2030. Der entsprechende Primärenergieverbrauch beträgt im Jahr 2040 **767 PJ**, im Jahr 2030 **1.006 PJ**.

Eine Halbierung des Energieverbrauchs bis 2040 lässt sich auf Basis der in den bestehenden Arbeiten angenommenen Strukturen nicht darstellen.

Zur Erreichung des Ziels der Klimaneutralität ist in beiden Ansätzen bis 2040 ein stark forcierter Ausbau erneuerbarer Energieträger auf **767 bis 840 PJ** notwendig. Dafür sind die Wechselwirkungen mit anderen Zielsetzungen zu beachten, etwa Erhalt der Biodiversität oder Inanspruchnahme von Flächen.

volkswirtschaftliche Effekte Energieeffizienz kann auch einen wichtigen Beitrag zur Bekämpfung der Wirtschaftskrise leisten: Durch die Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen, die für das Energieeinsparverpflichtungssystem gemäß EU-Effizienzrichtlinie zu setzen sind, kommt es zu **positiven Effekten auf die Wertschöpfung, die Beschäftigten und die Staatseinnahmen**. Berechnungen mit dem makroökonomischen Input-Output Modell MIO ES des Umweltbundesamts zeigen, dass insgesamt im Durchschnitt über die Dekade 640 Mio. Euro pro Jahr an zusätzlicher Wertschöpfung und ca. 5.780 zusätzliche Vollzeitäquivalent-Arbeitsplätze im Jahr generiert und gesichert werden können.

positive Effekte auf das Energiesystem Das **Energiesystem wird durch die Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen zudem deutlich resilienter**. Die Energiekostenbelastung von Betrieben (bis – 51 %) und Haushalten (bis – 29 %) sinken, die Abhängigkeit von fossilen Importen kann drastisch reduziert werden (bilanzmäßig sind 0 % möglich).

Die Stabilität der Stromnetze bleibt in Kombination mit Speichertechnologien erhalten. In Gas- und Fernwärmenetzen sind Adaptionen wie zum Beispiel die Errichtung von Verdichterstationen und die Einbindung von Anergienetzen erforderlich.

SUMMARY

In order to achieve the EU's goal of climate neutrality by 2050 at the latest, and climate neutrality in Austria by 2040, it is essential to largely eliminate the use of fossil fuels. To ensure security of energy supplies from sustainably generated renewable sources, a significant step-by-step reduction in energy consumption will be necessary given the limited potential for renewable energy generation.

This project investigates which target values for final energy consumption can be derived for Austria in connection with the achievement of the national and European goals. The impact of efficiency measures (which need to be taken to meet the targets of the energy saving obligation scheme set up under the EU's Energy Efficiency Directive) on Austria's economy and energy system will also be estimated.

The investigation shows that the 2030 interim targets for final energy consumption to achieve the EU's goal of climate neutrality, **820 PJ and 920 PJ**, correlate with the target range of Austria's contribution to the objectives of the expected amendments to the Energy Efficiency Directive. The improvement in primary energy intensity that has been shown to be necessary is also consistent.

EU climate target – 55 % GHG

In order to be able to make an adequate contribution to the achievement of **current European climate and energy policy targets**, the absolute target level of final energy consumption that Austria should set itself for the year 2030 should be between **820 and 920 PJ**, and the absolute target level of primary energy consumption should be between **947 and 1,048 PJ**. With the updated, more ambitious target of reducing greenhouse gas emissions by at least 55 % by 2030 (compared to 1990), the level of final energy consumption should in any case be **below 900 PJ**.

Economic growth and economic performance are key determinants of energy demand. To avoid jeopardising the climate neutrality objective, a target for an absolute level of energy consumption should be set. To meet the current target of reducing greenhouse gas emissions by at least 55 %, a target to improve primary energy intensity should always be formulated based on economic growth by 2030 or economic output in 2030 (ranging from a **30 %** improvement in energy intensity if the average economic growth is 1 % to a **45 %** improvement if the average economic growth is 2.5 %).

Climate neutrality 2040 with focus on renewables

Initial estimates suggest that in order to achieve the climate neutrality objective by 2040 **without increased measures in the area of energy efficiency**, final energy consumption must be reduced to just under **700 PJ** by 2040, with an interim target of around **850 PJ** in 2030. The corresponding targets for primary energy consumption are around **840 PJ** in 2040 and just under **1,050 PJ** in 2030.

Focus on energy efficiency

With **increased implementation of energy efficiency measures**, final energy consumption can be reduced to **630 PJ** in 2040, with an interim target of **820 PJ** in 2030. The corresponding targets for primary energy consumption are **767 PJ** in 2040 and **1,006 PJ** in 2030.

Based on the economic structures assumed for this study, it is not possible to demonstrate that energy consumption could be cut by half by 2040.

To achieve the climate neutrality objective, it is necessary under both approaches to increase the level of renewable energy deployment to **767-840 PJ** by 2040. Interactions with other objectives, such as biodiversity conservation or land use, must also be considered.

Economic effects

Energy efficiency can also make an important contribution to combating the economic crisis: the implementation of energy efficiency measures as required under the energy efficiency obligation scheme set up by the EU Efficiency Directive will have **positive effects on value added, employment and public revenue**. Calculations using the macroeconomic input-output model MIO ES of the Environment Agency Austria show that over the current decade, an average of 640 million euros in additional value added, along with some 5,780 additional full-time equivalent jobs, can be generated and secured each year.

Positive effects on the energy system

The **implementation of energy efficiency measures also makes the energy system markedly more resilient**. The financial burden of energy bills can be reduced for businesses (by up to – 51 %) and households (by up to – 29 %), and dependence on imported fossil fuels can also be drastically reduced (0 % on the balance sheet is possible).

Combined with storage technology, the stability of grid power will be maintained. For gas networks and district heating systems, adaptations such as the installation of compressor stations and the integration of 5th generation district heating (and cooling) networks are required.

1 EINLEITUNG

EU Klimaziel – 55 %

Der europäische Rahmen und die nationalen Zielsetzungen für den Klima- und Energiebereich haben sich seit Ende 2019 grundlegend verändert. Mit dem im EU-Klimagesetz rechtlich verbindlichen Ziel der Klimaneutralität 2050 und dem unionsweiten Reduktionsziel für Treibhausgas-Emissionen von mindestens minus 55 % gegenüber 1990 bis 2030 muss die Energieeffizienz deutlich schneller verbessert werden als im derzeit noch geltendem Rechtsrahmen abgebildet. Auch in Österreich setzt das Regierungsprogramm mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2040 starke Akzente.

Die derzeit gültige EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED II) setzt EU-weit das Ziel für eine Endenergieeffizienzverbesserung im Ausmaß von 32,5 %. Dieser Wert orientiert sich am Ambitionsniveau einer Gesamt-Reduktion von Treibhausgas-Emissionen von 40 % zwischen 1990 und 2030. Es ist davon auszugehen, dass die Energieeffizienz-Richtlinie an die Zielsetzung des unionsweiten Reduktionsziels für Treibhausgas-Emissionen von mindestens minus 55 % gegenüber 1990 bis 2030 angepasst wird.

Im Rahmen dieses Projekts wird untersucht, welche Werte sich für den Endenergieverbrauch für Österreich ableiten lassen, um die nationalen und europäischen Ziele erreichen zu können. Weiters wird abgeschätzt, welche Auswirkungen die notwendigen Effizienzmaßnahmen zur Erreichung der Ziele der Energieeinsparverpflichtung laut EU-Effizienzrichtlinie auf die österreichische Volkswirtschaft und das Energiesystem haben.

2 ADÄQUATER BEITRAG ZUR UMSETZUNG DER NEUEN ENERGIEEFFIZIENZRICHTLINIE (EED II)

In diesem Kapitel wird untersucht, welches Energieeffizienzziel und welches absolute End- und Primärenergieverbrauchsziel für Österreich im Rahmen der Umsetzung der bestehenden EED II gesetzt werden kann, um einen adäquaten Beitrag zur Erreichung der europäischen Zielsetzungen im Effizienzbereich sowie zu den im Dezember 2020 vom Europäischen Rat beschlossenen ehrgeizigen Klimazielen 2030 leisten zu können.

2.1 Absolute Ziele für End- und Primärenergieverbrauch für das Jahr 2030

Ableitung aus Effizienz-Richtlinie

Die Zielsetzungen der EU zur Verbesserung der Energieeffizienz werden auf das Ergebnis für das Jahr 2030 des PRIMES-Szenarios 2007 bezogen. Für Österreich werden in diesem Szenario für den Primärenergieverbrauch im Jahr 2030 1.552 PJ angegeben, für den energetischen Endverbrauch 1.361 PJ. Aus dem bisher bestehenden EU-Ziel, die **Energieeffizienz um 32,5 %** zu steigern, ergeben sich daher Zielwerte von **1.048 PJ** für den Primärenergieverbrauch und **920 PJ** für den energetischen Endverbrauch.

Durch die Anhebung des EU-Ziels zur Reduktion der Treibhausgas(THG)-Emissionen von bisher 40 % auf netto mindestens 55 % ist es wahrscheinlich, dass auch das EU-Ziel für die Steigerung der Energieeffizienz angehoben wird. Die Modellrechnungen der Europäischen Kommission (im Rahmen ihrer Folgenabschätzung¹) ergeben einen Bereich von ca. – **39 %** bezogen auf den Primärenergiebedarf gegenüber dem PRIMES-Baselineszenario 2007, sowie – 36 % bezogen auf den energetischen Endverbrauch. Umgelegt auf Österreich bedeutete dieses Szenario Zielwerte von **947 PJ** für den Primärenergieverbrauch und **871 PJ** für den energetischen Endverbrauch im Jahr 2030 (Tabelle 1).

Tabelle 1: Zielwerte für den Primärenergieverbrauch (PEV) und den energetischen Endverbrauch (EEV) in Petajoule (PJ) auf Basis des PRIMES Baseline Szenarios aus dem Jahr 2007 und in Abhängigkeit der Effizienzsteigerung für das Jahr 2030.

Angaben in PJ	PRIMES 2007	Altes EU-Ziel: – 32,5 %	Neues EU- Ziel: – 39 % (PEV)/36 % (EEV)
PEV	1.552	1.048	947
EEV	1.361	920	871

¹ SWD(2020) 176 final; Stepping up Europe's 2030 climate ambition Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people

**Ableitung aus Ziel für
THG-
Emissionsreduktion**

Die Anhebung des EU-Ziels zur Reduktion der THG-Emissionen von bisher 40 % auf netto mindestens 55 % bedeutet nach Modellrechnungen der Europäischen Kommission, die im Rahmen ihrer Folgenabschätzung² durchgeführt wurden, eine Erhöhung der Reduktion des Effort Sharing Bereiches (ESR) im Jahr 2030 von bisher 30 % auf 39 % bis 40 % THG-Emissionsreduktion gegenüber dem Jahr 2005. Ein Vorschlag der Kommission für eine Aufteilung dieser THG-Emissionsreduktion auf Mitgliedstaaten ist jedoch noch ausständig. Zudem ist unklar, ob die Geltungsbereiche für das Effort Sharing im neuen ‚Fit for 55‘-Paket der Europäischen Kommission unverändert bleiben. Geht man jedoch von einem ähnlichen Aufteilungsschlüssel wie für die bisherigen 2030 Ziele aus, wäre für Österreich zu erwarten, dass das Ziel für die Emissionsreduktion im ESR im Jahr 2030 zwischen **43 % und 48 %** liegen würde.

**THG-
Emissionsreduktion
2030 konsistent mit
Effizienzsteigerung**

Für Österreich wurden bisher kaum (Kohärenz aus THG-Emissionsreduktion, Anteil Erneuerbare und Energieeinsparung) modellierte Szenarien vorgelegt, die eine THG-Emissionsreduktion in diesem Bereich ausweisen. Zur Illustration wird die Sensitivitätsanalyse zum Szenario Transition 2017 (UMWELTBUNDESAMT 2017) herangezogen. Darin wird für das Jahr 2030 eine **Reduktion der THG-Emissionen von 48 %** gegenüber 2005 ausgewiesen. Für den Primärenergieverbrauch werden im Jahr 2030 **1.052 PJ** erreicht, für den energetischen Endverbrauch **850 PJ**. Der Wert für den energetischen Endverbrauch liegt um **37,5 %** unter dem Wert des PRIMES Baseline Szenarios 2007.

Ergebnis:

Um einen adäquaten Beitrag zur Erreichung der europäischen Zielsetzungen im Effizienzbereich im **Jahr 2030** leisten zu können, sollte sich Österreich als absoluten Wert für den **Primärenergieverbrauch** ein Ziel zwischen **947 PJ und 1.052 PJ** setzen und für den **energetischen Endverbrauch** zwischen **830 PJ und 920 PJ**. Das entspricht einer Steigerung der Energieeffizienz von **39 %** bzw. **32,5 %** im Vergleich zum PRIMES Baseline Szenario 2007. Orientiert man sich an dem aktualisierten, ehrgeizigeren Ziel für 2030 (netto mindestens minus 55 %), so sollte der Wert für den energetischen Endverbrauch jedenfalls **unter 900 PJ** liegen.

Die genauen Zahlenwerte für Energieeffizienz und Energieverbrauch stehen in Zusammenhang mit den in den Szenarien dargestellten Maßnahmen.

² SWD(2020) 176 final; Stepping up Europe's 2030 climate ambition Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people

2.2 Verbesserung der Primärenergieintensität bis 2030 in Abhängigkeit vom Wirtschaftswachstum

Die zweite Fragestellung in diesem Arbeitspaket ist, welches Energieeffizienzziel sich Österreich setzen soll und wie sich dieses Ziel in Abhängigkeit vom Wirtschaftswachstum verhält. Damit wird festgestellt, welche Verbesserung der Primärenergieintensität nötig ist, um den notwendigen absoluten Energieverbrauch zu erreichen. Die Primärenergieintensität beschreibt das Verhältnis zwischen Primärenergieverbrauch (PEV) und Bruttoinlandsprodukt (BIP).

fünf Wachstumsraten in drei Startjahren

Dazu wurden fünf unterschiedliche Raten des Wirtschaftswachstums (1 %, 1,5 %, 2 %, 2,5 %) in drei Ausprägungen [2015–2030 (BIP 2015), 2019–2030 (BIP 2019) bzw. ab 2021 mit einem spitzen V-Verlauf der Corona-Krise laut Empfehlungen der Europäischen Kommission (BIP 2021)] untersucht. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 2: Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes (BIP) mit Wachstum von 1 %–2,5 % p.a. ab dem Jahr 2015. Wert 2015 aus der Statistik Austria, ab dann lineares Wachstum mit den angegebenen %-Werten. Angaben in Mrd. Euro (2016).

BIP 2015	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
1 %	351	355	358	362	365	369	373	376	380	384	388	408
1,50 %	351	356	362	367	373	378	384	390	396	401	407	439
2 %	351	358	365	373	380	388	395	403	411	420	428	473
2,50 %	351	360	369	378	388	397	407	417	428	438	449	509

Tabelle 3: Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes mit Wachstum von 1 %–2,5 % p.a. ab dem Jahr 2019. Werte 2015–2019 aus der Statistik Austria, ab dann lineares Wachstum mit den angegebenen %-Werten. Angaben in Mrd. Euro (2016), daher Abweichungen zu den nominalen Werten auf der Homepage der Statistik Austria.

BIP 2019	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
1 %	351	358	361	367	373	377	381	385	388	392	396	416
1,50 %	351	358	361	367	373	379	384	390	396	402	408	440
2 %	351	358	361	367	373	381	388	396	404	412	420	464
2,50 %	351	358	361	367	373	383	392	402	412	422	433	490

Tabelle 4: Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes mit Wachstum von 1 %–2,5 % p.a. ab dem Jahr 2022. Werte 2015–2019 aus der Statistik Austria, Werte 2020 und 2021 aus dem Baseline-Szenario konform zu den Empfehlungen der Europäischen Kommission für den Monitoring Mechanism 2021, ab dann lineares Wachstum mit den angegebenen %-Werten. Angaben in Mrd. Euro (2016) daher Abweichungen zu den nominalen Werten auf der Homepage der Statistik Austria.

BIP 2021	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
1 %	351	358	361	367	373	341	360	364	368	371	375	394
1,50 %	351	358	361	367	373	341	360	366	371	377	383	412
2 %	351	358	361	367	373	341	360	368	375	383	390	431
2,50 %	351	358	361	367	373	341	360	369	379	388	398	450

Referenzwerte für Primärenergieintensität

Im Nationalen Energie- und Klimaplan wird das Ziel formuliert, bis 2030 die Primärenergieintensität gegenüber 2015 um **25 % bis 30 %** zu verbessern. Die Primärenergieintensität für das Jahr 2015 beträgt, bei einem Primärenergieverbrauch (PEV) von 1.336 PJ und einer Wirtschaftsleistung von 351 Mrd. Euro (2016), **3,806 MJ/Euro**. Eine Senkung um **25 %** resultiert in einem Wert von **2,854 MJ/Euro**, eine um **30 %** ergibt **2,664 MJ/Euro**.

Multipliziert man diese Intensitäten beispielsweise mit der aus der Zeitreihe „BIP 2019/1,5 %“ erhaltenen Wirtschaftsleistung im Jahr 2030 von 440 Mrd. Euro (2016), resultieren Primärenergieverbräuche (PEV) von 1.255 PJ (2,854 MJ/Euro x 440 Mrd. Euro) bzw. 1.171 PJ (2,664 MJ/Euro x 440 Mrd. Euro).

Tabelle 5 zeigt, welche Zahlen sich für den Primärenergieverbrauch aus diesen Werten in Abhängigkeit vom Wirtschaftswachstum ergeben. Die Werte aus obiger Beispielrechnung sind kursiv und zentriert dargestellt. Der höchste Wert von 1.451 PJ wird für das Wirtschaftswachstum von 2,5 % ab dem Jahr 2015 bei einer Senkung um 25 % berechnet, der niedrigste Wert von 1.050 PJ für ein Wachstum von 1 % ab 2021 bei einer Senkung von 30 %. Letzterer Wert entspricht fast genau den 1.048 PJ bei einer Steigerung der Energieeffizienz um 32,5 % gegenüber dem PRIMES 2007 Baseline-Szenario.

Aus Tabelle 5 folgt, dass eine 30%ige Verbesserung der Primärenergieintensität nur bei sehr geringem Wirtschaftswachstum und Corona-Szenario ausreichend ist, um die Zielwerte aus Kapitel 3.1 zu erreichen.

Tabelle 5:
Primärenergieverbrauch (PEV) in Petajoule (PJ) in Abhängigkeit vom Wirtschaftswachstum (%) und vom Startpunkt des angenommenen Wachstums. BIP Werte sind in Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 dargestellt.

Historisches Jahr	Wirtschaftswachstum	PEV in PJ bei - 25 %	PEV in PJ bei - 30 %
BIP 2015	1 %	1.164	1.086
BIP 2015	1,50 %	1.253	1.169
BIP 2015	2 %	1.349	1.259
BIP 2015	2,50 %	1.451	1.355
BIP 2019	1 %	1.188	1.109
BIP 2019	1,50 %	1.255	1.171
BIP 2019	2 %	1.324	1.236
BIP 2019	2,50 %	1.398	1.304
BIP 2021	1 %	1.125	1.050
BIP 2021	1,50 %	1.176	1.098
BIP 2021	2 %	1.230	1.148
BIP 2021	2,50 %	1.285	1.199

notwendige Verbesserung der Primärenergieintensität

Hält man im Gegensatz dazu den Energieverbrauch fest und setzt die Zielwerte aus der Energieeffizienzsteigerung in Relation zum unterschiedlichen Wirtschaftswachstum, ergibt sich die **größte notwendige Verbesserung der Primärenergieintensität** von **51 %** bei einem Wirtschaftswachstum von 2,5 % ab 2015 und einem Primärenergieverbrauch von 947 PJ (gemäß der Steigerung der Energieeffizienz um 39 %), die **kleinste von 30 %** bei einem Wachstum von 1 % ab 2021 und einem PEV von 1.048 PJ (gemäß der Steigerung der Energieeffizienz um 32,5 %).

Tabelle 6:
Reduktion der Primärenergieintensität bei zwei fixierten Werten (Petajoule) für den Primärenergieverbrauch (PEV) in Abhängigkeit vom Wirtschaftswachstum und vom Startpunkt des angenommenen Wachstums.

Historisches Jahr	Wirtschaftswachstum	Primärenergieintensität bei PEV 1.048 PJ	Primärenergieintensität bei PEV 947 PJ
BIP 2015	1 %	- 32 %	- 39 %
BIP 2015	1,50 %	- 37 %	- 43 %
BIP 2015	2 %	- 42 %	- 47 %
BIP 2015	2,50 %	- 46 %	- 51 %
BIP 2019	1 %	- 34 %	- 40 %
BIP 2019	1,50 %	- 37 %	- 43 %
BIP 2019	2 %	- 41 %	- 46 %
BIP 2019	2,50 %	- 44 %	- 49 %
BIP 2021	1 %	- 30 %	- 37 %
BIP 2021	1,50 %	- 33 %	- 40 %
BIP 2021	2 %	- 36 %	- 42 %
BIP 2021	2,50 %	- 39 %	- 45 %

Ergebnis:

Die Auswertungen zeigen einen starken Einfluss der Wirtschaftsleistung auf die Energienachfrage. Unter der Prämisse, dass das Ziel der Klimaneutralität jedenfalls erreicht werden sollte, ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

- Bei hoher Wirtschaftsleistung ist ein Ziel von 30 % für die Verbesserung der Primärenergieintensität nicht ausreichend, um den notwendigen absoluten Wert des Primärenergieverbrauchs zu erreichen.
- Die Zielsetzung zur Verbesserung der Primärenergieintensität sollte daher in Abhängigkeit des Bruttoinlandsprodukts im Jahr 2030 formuliert werden, von **30 %** bei 394 Mrd. Euro (2016) bis **45 %** bei 450 Mrd. Euro (2016).

3 ZIELWERTE FÜR DIE KLIMANEUTRALITÄT 2040

In diesem Kapitel wird untersucht, welches Energieeffizienzziel und welches absolute End- und Primärenergieverbrauchsziel für Österreich im Rahmen des Energieeffizienzgesetzes gesetzt werden sollte, um die Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 zu ermöglichen.

**keine Betrachtung der
nicht energetischen
Emissionen**

In diesen Berechnungen werden die Prozessemissionen aus der Industrie (z. B. aus Kalzinierungsvorgängen), die nicht-energetischen Emissionen aus den Sektoren Landwirtschaft, Abfall und F-Gasen, sowie die Nicht-CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Energieträgern (auch biogenen) nicht behandelt. Um Klimaneutralität zu erreichen, müssen diese Emissionen in geeigneter Form durch dauerhafte CO₂-Senken kompensiert werden.

Um den Energieverbrauch (bilanziell) vollständig aus nachhaltig aufgebrauchten erneuerbaren Energieträgern zu decken, muss der Energieverbrauch deutlich gesenkt werden; Richtschnur ist dafür die inländische Erzeugung erneuerbarer Energieträger 2040, sowie gegebenenfalls der Import nachhaltig erzeugter erneuerbarer Energieträger.

Theoretisch kann die Dekarbonisierung eines Staates durch Import erneuerbarer Energieträger dargestellt werden. Im globalen Kontext des Übereinkommens von Paris aus dem Jahr 2015 und der Tatsache, dass alle Staaten Politiken in Richtung Klimaneutralität entwickeln und umsetzen, ist dies allerdings nicht zielführend.

Für eine realistische Darstellung der Klimaneutralität bis 2040 ist es daher unerlässlich, einerseits einen starken Ausbau erneuerbarer Energieträger vorzusehen und gleichzeitig den Energieverbrauch deutlich zu reduzieren.

**Potentiale
erneuerbarer
Energieträger**

Für das Potential an erneuerbaren Energieträgern gibt es sehr viele Studien, auf deren Basis davon ausgegangen werden kann, dass in Österreich das Potential zur Erzeugung von mindestens 850 PJ Primärenergie aus erneuerbaren Quellen vorhanden ist. Tabelle 7 zeigt eine beispielhafte Darstellung. Für jeden einzelnen Energieträger werden auch deutlich höhere oder niedrigere Potentiale angegeben (WWF 2017).

Wieviel erneuerbare Energie 2030 und 2040 erzeugt werden kann, ist nicht nur eine Frage der nachhaltig nutzbaren Potentiale, sondern auch einer ökonomisch und ökologisch nachhaltigen Mobilisierung.

Tabelle 7:
Potentiale erneuerbarer
Energieträger in Tera-
wattstunden (TWh) und
Petajoule (PJ) (Primär-
energie; WWF 2017).

	niedrig		Beispiel		maximal	
	TWh	PJ	TWh	PJ	TWh	PJ
Wind	20	72	30	108	40	144
Photovoltaik	26	93,6	30	108	56	202
Wasserkraft	43	154,8	50	180	56	201
Umgebungswärme etc.	25	90	30	108	100	360
Biomasse	60	216	97	349	120	432
Summe	174	626	237	853	372	1.339

3.1 Potential zur Mobilisierung heimischer erneuerbarer Energieträger bis 2040 (Ansatz erneuerbare Energieträger)

modifiziertes Szenario Transition

Das Szenario Transition (UMWELTBUNDESAMT 2017) aus dem Jahr 2017 wurde als Ausgangsbasis für die anschließenden Überlegungen verwendet. In diesem wurde eine Reduktion der gesamten THG-Emissionen um 81 % bis 2050 dargestellt. Für die Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 müssen die im Szenario hinterlegten Maßnahmen früher und noch energischer umgesetzt werden. Daher wurden neue Ergebnisse aus Projekten „Wärmezukunft Gebäude 2050“ für den Sektor Gebäude (UMWELTBUNDESAMT 2020) und „Transition Mobility 2040“ für den Sektor Verkehr in das Szenario inkludiert und weitere Annahmen in den anderen Sektoren getroffen. Es handelt sich allerdings beim Ergebnis um kein konsistent modelliertes Szenario betreffend Energieverbrauch, Treibhausgas-Emissionen und wirtschaftlichen Parametern.

Vorgehensweise im Ansatz erneuerbare Energieträger

Für die einzelnen Sektoren wurde wie folgt vorgegangen:

Gebäude: Die Werte für die Jahre 2030 und 2040 wurden aus der Arbeit „Wärmezukunft Gebäude 2050“ übernommen.

Verkehr: Die Werte für die Jahre 2030 und 2040 wurden aus dem Projekt „Transition Mobility 2040“ übernommen.

Industrie und Landwirtschaft: Die Werte aus dem Szenario Transition für das Jahr 2050 wurden für das Jahr 2040 verwendet. Die Werte für 2030 bleiben unverändert.

Energie: Für das Jahr 2030 wurde die Stromerzeugung so verändert, dass der inländische Stromverbrauch unter Berücksichtigung von Ausnahmeregelungen, wie in der #mission2030 beschrieben, bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Quellen gedeckt wird. Für das Jahr 2040 wurde die Erzeugung von inländischem Wasserstoff an die Nachfrage im Sektor Verkehr angepasst. Der Einsatz in der Stahlerzeugung blieb unverändert. Auch 2040 wird der Strombedarf bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern gedeckt.

Gebäude Im Sektor Gebäude wurde im Gegensatz zum Szenario Transition keine verpflichtende Sanierung angenommen. Dadurch wird in diesem Ansatz weniger saniert und dies weniger effizient. Die Annahmen zur Solarthermie wurden in den letzten Jahren dem im Transition angenommenen Trend nicht gerecht und daher nach unten revidiert. Im Transition waren auch noch Gasheizungen in Betrieb, die in diesem Ansatz durch Biomasseheizungen mit etwas geringerer Effizienz ersetzt werden.

Im Jahr 2040 sind alle fossilen Energieträger ersetzt. Verbleibende THG-Emissionen entstehen aus der Verbrennung von Biomasse, diese müssen durch geeignete Senken kompensiert werden.

Tabelle 8:
Energetischer Endverbrauch in Terajoule (TJ) für den Sektor Gebäude im Ansatz erneuerbare Energieträger.

Angaben in TJ	2030	2040
Gebäude	342.364	285.938
Kohle	155	0
Öl	12.916	0
Erdgas	25.854	0
Biomasse	71.168	58.112
Strom	111.948	110.765
Wärme	120.323	117.061
davon Fernwärme	60.426	49.863

Verkehr Im Klimaschutzgesetz-Sektor Verkehr wird die CO₂-Neutralität 2040 durch Elektrifizierung, Umstieg auf Wasserstoff und biogene Treibstoffe erzielt. Auch in diesem Sektor verbleiben THG-Emissionen, die aus der Verbrennung von Biomasse entstehen und durch geeignete Senken kompensiert werden müssen.

Für den internationalen Flugverkehr, der in der nationalen Inventur nur gesondert bilanziert wird, verbleiben 22 PJ an fossilem Kerosin. Dieses kann durch zusätzliche biogene oder synthetische Treibstoffe ersetzt werden, wenn die Forschung bei Biokerosin entsprechende Durchbrüche erzielt.

Tabelle 9:
Energetischer Endverbrauch in Terajoule (TJ) für den Sektor Verkehr im Ansatz erneuerbare Energieträger.

Angaben in TJ	2030	2040
Verkehr	215.259	151.875
Öl	130.269	22.321
Erdgas	3.394	0
Biomasse	15.550	20.844
Wasserstoff	2.330	6.696
Strom	63.716	102.014

Industrie und Landwirtschaft In den Sektoren Industrie und Landwirtschaft sind noch erhebliche Restmengen an fossilen Energieträgern (51 PJ) vorhanden. Diese können durch erneuerbares

Gas ersetzt werden. Danach noch verbleibende THG-Emissionen aus der Verbrennung von Biomasse und industriellen Prozessen (z. B. aus Kalzinierungsvorgängen) müssen durch geeignete Senken kompensiert werden.

*Tabelle 10:
Energetischer Endverbrauch in Terajoule (TJ)
für den Sektor Industrie
im Ansatz erneuerbare
Energieträger.*

Angaben in TJ	2030	2050
Industrie	284.698	233.244
Kohle	14.145	1.771
Öl	6.992	2.048
Erdgas	97.795	40.233
Biomasse	50.981	71.326
Abfall	9.570	7.009
Strom	92.865	98.811
Wärme	12.351	12.046
<i>davon Fernwärme</i>	<i>12.195</i>	<i>11.915</i>

Anmerkung: Wasserstoff wird nur in der Stahlindustrie eingesetzt und daher im Verbrauch des Sektors Energie bilanziert.

*Tabelle 11:
Energetischer Endverbrauch in Terajoule (TJ)
für den Sektor Landwirtschaft im Ansatz erneuerbare Energieträger.*

Angaben in TJ	2030	2040
Landwirtschaft	11.549	11.903
Kohle	10	2
Öl	82	16
Erdgas	483	583
Biomasse	6.726	6.173
Strom	3.726	4.499
Wärme	522	631
<i>davon Fernwärme</i>	<i>394</i>	<i>475</i>

**energetischer
Endverbrauch (EEV)**

In Summe ergibt sich folgende Aufstellung für den energetischen Endverbrauch (Tabelle 12). Der energetische Endverbrauch beträgt rund **854 PJ** im Jahr 2030, im Jahr 2040 **683 PJ**. Die größten Mengen fossiler Energieträger werden im Jahr 2040 in den Sektoren Industrie und Verkehr eingesetzt, etwa 20 PJ werden im Sektor Energie eingesetzt.

Tabelle 12:
Energetischer Endverbrauch in Petajoule (PJ)
nach Energieträgern im
Ansatz erneuerbare
Energieträger.

Angaben in PJ	Energetischer Endverbrauch	2030	2040
fossil	Kohle	14,3	1,8
	Öl	150,3	24,4
	Erdgas	127,5	40,8
	Abfall	9,6	7,0
erneuer- bar	Biomasse	144,4	156,5
	Wasserstoff	2,3	6,7
	elektrische Energie	272,3	316,1
	Wärme	133,2	129,7
Summe	853,9	683,0	
	fossil	301,7	74,0
	erneuerbar	552,2	609,0

Anmerkung: Wasserstoff wird hauptsächlich in der Stahlindustrie eingesetzt und daher im Verbrauch des Sektors Energie bilanziert.

Tabelle 13:
Energetischer Endverbrauch in Petajoule (PJ)
nach Sektoren im Ansatz
erneuerbare
Energieträger.

Angaben in PJ	gesamt		fossil	
	2030	2040	2030	2040
Energetischer Endverbrauch				
Industrie	284,7	233,2	128,5	51,1
Gebäude	342,4	285,9	38,9	0,0
Verkehr inkl. off-road	215,3	151,9	133,7	22,3
Landwirtschaft	11,5	11,9	0,6	0,6
Summe	853,9	683,0	301,7	74,0

elektrische Energie

Die Stromnachfrage aus dem energetischen Endverbrauch und der Bedarf zur Herstellung von erneuerbarem Wasserstoff bildet die Basis für die Stromerzeugung. Zusammen mit dem restlichen Verbrauch des Sektors Energie und den Transportverlusten, die jeweils unverändert aus dem Szenario Transition übernommen wurden, ergibt sich der Stromverbrauch gesamt. Dieser soll schon 2030 gemäß Nationalem Energie- und Klimaplan bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Quellen kommen.

Tabelle 14:
Elektrische Energie in
Petajoule (PJ) im Ansatz
erneuerbare
Energieträger.

Angaben in PJ	2030	2040
Stromverbrauch gesamt	314,1	435,2
Stromerzeugung		
fossil	29,2	7,2
Wasserkraft	163,6	171,4
Biomasse	20,6	40,9
Photovoltaik	45,9	106,1
Windkraft	62,8	112,9
Erzeugung gesamt	322,2	438,5
erneuerbare Erzeugung	293,0	431,3

**bilanziell 100 %
erreicht**

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern liegt im Jahr 2030 um 5,9 TWh unter dem Gesamtverbrauch. Die in der #mission2030 beschriebenen Ausnahmen können mit 5–6 TWh beziffert werden, die bilanzielle 100 %-Deckung des Verbrauchs mit erneuerbarem Strom ist also gewährleistet.

Werden die fossilen Energieträger im Jahr 2040 durch erneuerbare ersetzt, wird in Folge auch die hier als fossil gewertete Erzeugung erneuerbar.

**Ausbauziele EAG für
2030 ausreichend; für
2040 nicht**

Die im Entwurf zum Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz formulierten Ausbauziele reichen exakt aus, um den zusätzlichen Strombedarf bis 2030 zu erzeugen. (Tabelle 15). Allerdings müssen, wie in Tabelle 14 dargestellt, bis 2040 weitere 138 PJ oder 38,5 TWh erneuerbarer Strom erzeugt werden, um die Nachfrage zu decken. Bei 100 % erneuerbaren Energieträgern 2040 erhöhen sich diese Werte noch. Dies erscheint aufgrund der in Österreich vorhandenen Potentiale (Tabelle 7) möglich.

Tabelle 15:
Stromerzeugung in
Petajoule (PJ) im Ver-
gleich mit den Ausbau-
ziehen des Erneuerbaren
Ausbau Gesetzes.

Angaben in PJ	Energiebilanz		EAG Erzeugung 2030		Ansatz EET 2030
	2019 PJ	EAG Ausbauziel TWh	PJ	PJ	PJ
Wasserkraft	145,6	5,0	18	163,6	163,6
Biomasse	17,1	1,0	3,6	20,7	20,6
Photovoltaik	6,1	11,0	39,6	45,7	45,9
Windkraft	26,9	10,0	36	62,9	62,8
Erzeugung gesamt	195,8	27,0	97,2	293,0	292,8*

^{*)} im Vergleich zu Tabelle 14 ist hier die Erzeugung aus Reaktionswärme nicht inkludiert.

**Primärenergie-
verbrauch (PEV)**

Aus dem Umwandlungseinsatz für die Strom- und Fernwärmeerzeugung und den anderen Transformationsprozessen (Raffinerie, Kokerei, Hochofen) ergibt sich der Primärenergieverbrauch (Tabelle 16). Dieser beträgt im Jahr 2030 **1.048 PJ**, im Jahr 2040 rund **837 PJ**. Im Jahr 2040 sind noch etwa 94 PJ fossile Energieträger im System, die aber angesichts der vorhandenen Potentiale von

mehr als 850 PJ (Tabelle 7) zumindest bilanziell durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden können.

Tabelle 16:
Primärenergieverbrauch
in Petajoule (PJ) im
Ansatz erneuerbare
Energieträger.

Angaben in PJ	Primärenergieverbrauch	2030	2040	Dekarb 2040
fossil	Kohle	96,5	1,8	0
	Öl	170,3	24,4	0
	Gas	207,4	53,8	0
	Abfall	30,2	14,3	0
erneuerbar	Biomasse	216,9	281,6	348,7
	andere Erneuerbare	334,5	464,4	488,3
	Nettostromimporte	- 8,1	- 3,3	0
	Fernwärme	0,0	0,0	0
	Wasserstoff	0,0	0,0	0
	Summe	1.048	836,9	836,9
Fossil	504,5	94,3	0	
Erneuerbar	543,3	742,7	836,9	

Anmerkung: Fernwärme und Wasserstoff werden in gleicher Höhe im Inland erzeugt wie verbraucht, daher ist der bilanzielle Verbrauch gleich Null.

Pfad zur Dekarbonisierung

Die in Tabelle 16 ausgewiesenen Energieträger kommen aus dem modifizierten Szenario Transition 2017 aus dem Kerosin für den Flugverkehr und Erdgas und kleineren Mengen von Öl und Kohle für die Industrie. In einem Klimaneutralitätsszenario müssen diese 94,3 PJ an fossilen Energieträgern noch durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden.

Kohle könnte durch Biomasse, Wasserstoff oder Strom ersetzt werden, Öl durch Strom oder Biotreibstoffe, Erdgas durch erneuerbares Gas (Methan, Wasserstoff) oder Strom, Abfall durch biogene Stoffe. Das Aufkommen fossilen Abfalls kann einerseits durch höheres Recycling aufgrund veränderter Produktionsprozesse (Kreislaufwirtschaft), andererseits durch biogene Edukte (Bioökonomie) vermindert werden.

Eine mögliche Dekarbonisierung ist in der Spalte „Dekarb 2040“ in Tabelle 16 angegeben und würde beispielsweise einen Bedarf an 349 PJ Biomasse (fest, flüssig und gasförmig) und 488 PJ an anderen erneuerbaren Energieträgern (Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Wärmepumpen) bedeuten.

Treibhausgas-Emissionen

Für die verschiedenen Ansätze werden Treibhausgas-Emissionen abgeschätzt (Tabelle 17). Die nicht energetischen Sektoren werden aus dem Szenario Transition übernommen. Zu erkennen ist, dass auch bei einem dekarbonisierten Energiesystem noch beträchtliche Treibhausgas-Emissionen verbleiben.

Tabelle 17:
Treibhausgas-Emissionen in Kilotonnen CO₂-Äquivalent im Szenario Transition und im Ansatz erneuerbare Energieträger.

2040/2050; kt CO ₂ -eq.	Transition	Erneuerbare	Erneuerbare-Dekarb
LULUCF	- 2.548	- 2.548	- 2.548
Landwirtschaft	5.509	5.509	5.482
Industrie inkl. F-Gase	6.635	6.635	3.304
Abfall (Deponien)	678	678	678
Verkehr	1.073	1.718	70
Gebäude	1.020	105	105
Energie	1.443	1.390	421
Summe	13.770	13.487	7.513
<i>davon ETS</i>	<i>5.009</i>	<i>4.987</i>	<i>2.284</i>

3.2 Potentiale zur Steigerung der Energieeffizienz bis 2040 (Ansatz Energieeffizienz)

2050 wird 2040

In diesem Szenario wurde die Erreichung eines möglichst geringen Werts für den Primärenergieverbrauch dargestellt. Um dies zu ermöglichen, wurden in den Sektoren Ergebnisse aus späteren Jahren für 2030 und 2040 verwendet. Die Vorverlegung des Jahres 2050 auf 2040 ist nicht als Modellierung oder Ergebnis von Annahmen zu betrachten, sondern als Option, um den Energieverbrauch möglichst weit zu senken.

Vorgehensweise im Ansatz Energieeffizienz

Für die einzelnen Sektoren wurde wie folgt vorgegangen:

Gebäude: Die Werte aus der Arbeit „Wärmezukunft Gebäude 2050“ für das Jahr 2035 wurden für das Jahr 2030 übernommen, die Werte für 2050 für das Jahr 2040.

Verkehr: Die Werte für 2030 wurden aus dem Projekt „Transition Mobility 2040“ übernommen. Für das Jahr 2040 wurden die Werte des Jahres 2050 übernommen.

Industrie und Landwirtschaft: Die Werte aus dem Szenario Transition für das Jahr 2035 wurden für das Jahr 2030 verwendet. Die Werte aus dem Szenario Transition für das Jahr 2050 wurden um 10 % verringert und für 2040 verwendet.

Energie: Für das Jahr 2030 wurde die Stromerzeugung so verändert, dass der inländische Stromverbrauch unter Berücksichtigung von Ausnahmeregelungen, wie in der #mission2030 beschrieben, bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Quellen gedeckt wird. Für das Jahr 2040 wurde die Erzeugung von inländischem Wasserstoff an die Nachfrage im Sektor Verkehr angepasst. Der Einsatz in der Stahlerzeugung blieb unverändert.

Gebäude Im Sektor Gebäude sind die gleichen Annahmen wie im Ansatz erneuerbare Energieträger hinterlegt (siehe 4.1).

Im Jahr 2040 sind alle fossilen Energieträger ersetzt. Verbleibende THG-Emissionen entstehen aus der Verbrennung von Biomasse, diese müssen durch geeignete Senken kompensiert werden.

*Tabelle 18:
Energetischer Endverbrauch in Terajoule (TJ) für den Sektor Gebäude im Ansatz Energieeffizienz.*

Angaben in TJ	2030	2040
Gebäude	319.616	273.465
Kohle	0	0
Öl	0	0
Erdgas	11.224	0
Biomasse	69.257	52.167
Strom	112.501	113.688
Wärme	126.635	107.610
<i>davon Fernwärme</i>	<i>57.546</i>	<i>49.863</i>

Verkehr Im Klimaschutzgesetz-Sektor Verkehr wird die CO₂-Neutralität 2040 durch Elektrifizierung, Umstieg auf Wasserstoff und biogene Treibstoffe erzielt. Auch in diesem Sektor verbleiben THG-Emissionen, die aus der Verbrennung von Biomasse entstehen und durch geeignete Senken kompensiert werden müssen.

Für den internationalen Flugverkehr, der in der nationalen Inventur nur gesondert bilanziert wird, verbleiben 14 PJ an fossilem Kerosin. Dieses kann durch zusätzliche biogene oder synthetische Treibstoffe ersetzt werden, wenn die Forschung bei Biokerosin entsprechende Durchbrüche erzielt.

*Tabelle 19:
Energetischer Endverbrauch in Terajoule (TJ) für den Sektor Verkehr im Ansatz Energieeffizienz.*

Angaben in TJ	2030	2040
Verkehr	215.259	135.531
Öl	130.269	14.195
Erdgas	3.394	0
Biomasse	15.805	16.250
Wasserstoff	2.330	5.072
Strom	63.716	100.014

Industrie und Landwirtschaft In den Sektoren Industrie und Landwirtschaft werden noch erhebliche Restmengen an fossilen Energieträgern (46 PJ) vorhanden. Diese können durch erneuerbares Gas ersetzt werden. Danach noch verbleibende THG-Emissionen aus der Verbrennung von Biomasse und industriellen Prozessen (z. B. aus Kalzinierungsvorgängen) müssen durch geeignete Senken kompensiert werden.

Tabelle 20:
Energetischer Endverbrauch in Terajoule (TJ) für den Sektor Industrie im Ansatz Energieeffizienz.

Angaben in TJ	2030	2050
Industrie	273.172	209.919
Kohle	13.138	1.594
Öl	5.166	1.843
Erdgas	85.092	36.210
Biomasse	55.898	64.193
Abfall	8.955	6.308
Strom	92.887	88.929
Wärme	12.037	10.841
<i>davon Fernwärme</i>	<i>11.885</i>	<i>10.723</i>

Anmerkung: Wasserstoff wird nur in der Stahlindustrie eingesetzt und daher im Verbrauch des Sektors Energie bilanziert.

Tabelle 21:
Energetischer Endverbrauch in Terajoule (TJ) für den Sektor Landwirtschaft im Ansatz Energieeffizienz.

Angaben in TJ	2030	2040
Landwirtschaft	11.549	11.903
Kohle	10	2
Öl	82	14
Erdgas	483	525
Biomasse	6.726	5.555
Strom	3.726	4.049
Wärme	522	568
<i>davon Fernwärme</i>	<i>394</i>	<i>428</i>

energetischer Endverbrauch (EEV)

Der energetische Endverbrauch beträgt **820 PJ** im Jahr 2030, im Jahr 2040 **630 PJ**. Die größten Mengen fossiler Energieträger werden im Jahr 2040 in den Sektoren Industrie und Verkehr eingesetzt, etwa 7 PJ (Abfallverbrennung) werden im Sektor Energie eingesetzt.

Tabelle 22:
Energetischer Endverbrauch in Petajoule (PJ) nach Energieträgern im Ansatz Energieeffizienz.

Angaben in PJ	Energetischer Endverbrauch	2030	2040
fossil	Kohle	13,1	1,6
	Öl	135,5	16,1
	Erdgas	100,2	36,7
	Abfall	9,0	6,3
erneuerbar	Biomasse	147,4	138,2
	Wasserstoff	2,3	5,1
	elektrische Energie	272,8	306,7
	Wärme	139,2	119,0
Summe gerundet		819,6	629,6
fossil		257,8	60,7
erneuerbar		561,8	568,9

Anmerkung: Wasserstoff wird hauptsächlich in der Stahlindustrie eingesetzt und daher im Verbrauch des Sektors Energie bilanziert.

Tabelle 23:
Energetischer Endverbrauch in Petajoule (PJ) nach Sektoren im Ansatz Energieeffizienz.

Angaben in PJ	gesamt		fossil	
	2030	2040	2030	2040
Energetischer Endverbrauch				
Industrie	273,2	209,9	112,4	46,0
Gebäude	319,6	273,5	11,2	0,0
Verkehr inkl. off-road	215,5	135,5	133,7	14,2
Landwirtschaft	11,5	10,7	0,6	0,6
Summe gerundet	819,9	629,6	257,8	60,7

elektrische Energie

Die Stromnachfrage aus dem energetischen Endverbrauch und der Bedarf zur Herstellung von erneuerbarem Wasserstoff bilden die Basisnachfrage für die Stromerzeugung. Zusammen mit dem restlichen Verbrauch des Sektors Energie und den Transportverlusten, die jeweils unverändert aus dem Szenario Transition übernommen wurden, ergibt sich der Stromverbrauch gesamt. Dieser soll schon 2030 gemäß Nationalem Energie- und Klimaplan bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Quellen kommen.

Tabelle 24:
Elektrische Energie in
Petajoule (PJ) im Ansatz
Energieeffizienz.

Angaben in PJ	2030	2040
Stromverbrauch gesamt	314,7	423,8
Stromerzeugung		
Fossil	29,2	1,9
Wasserkraft	163,6	171,4
Biomasse	20,6	33,7
Photovoltaik	45,9	106,1
Windkraft	62,8	112,9
Erzeugung gesamt gerundet	322,4	426,0
erneuerbare Erzeugung	293,1	424,1

**bilanziell 100 %
erreicht**

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern liegt im Jahr 2030 um 6,0 TWh unter dem Gesamtverbrauch. Die in der #mission2030 beschriebenen Ausnahmen können mit 5–6 TWh beziffert werden, die bilanzielle Deckung des Verbrauchs mit erneuerbarem Strom ist also gewährleistet.

Werden die fossilen Energieträger im Jahr 2040 durch erneuerbare ersetzt, wird in Folge auch die hier als fossil gewertete Erzeugung erneuerbar.

**Ausbauziele EAG für
2030 ausreichend; für
2040 nicht**

Die im Entwurf zum Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz formulierten Ausbauziele reichen exakt aus, um den zusätzlichen Strombedarf bis 2030 zu erzeugen. (Tabelle 25). Allerdings müssen, wie in Tabelle 24 dargestellt, bis 2040 weitere 131 PJ oder 36,4 TWh erneuerbarer Strom erzeugt werden, um die Nachfrage zu decken. Bei 100 % erneuerbaren Energieträgern 2040 erhöhen sich diese Werte noch. Dies erscheint aufgrund der in Österreich vorhandenen Potentiale (Tabelle 7) möglich.

Tabelle 25:
Stromerzeugung in
Petajoule (PJ) und Tera-
wattstunden (TWh) im
Vergleich mit den Aus-
bauziehen des Erneuer-
baren Ausbau Gesetzes.

Angaben in PJ	Energiebi- lanz 2019		EAG Er- zeugung 2030		Ansatz Effizi- enz 2030
	PJ	TWh	PJ	PJ	PJ
Wasserkraft	145,6	5,0	18	163,6	163,6
Biomasse	17,1	1,0	3,6	20,7	20,6
Photovoltaik	6,1	11,0	39,6	45,7	45,9
Windkraft	26,9	10,0	36	62,9	62,8
Erzeugung ge- samt gerundet	195,8	27,0	97,2	293,0	293,0*

**) Im Vergleich zu Tabelle 24 ist hier die Erzeugung aus Reaktionswärme nicht inkludiert. Im Vergleich zu Tabelle 15 ergeben sich durch die Rundung scheinbar die gleichen Zahlen, aber eine andere Gesamtsumme.*

Primärenergieverbrauch (PEV)

Der Primärenergieverbrauch (Tabelle 26) beträgt **1.006 PJ** im Jahr 2030, im Jahr 2040 rund **767 PJ**. Im Jahr 2030 sind noch 67,5 PJ fossile Energieträger im System, die aber angesichts der vorhandenen Potentiale von mehr als 850 PJ (Tabelle 7) zumindest bilanziell durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden können.

Effizienz spart auch Erneuerbare

Obwohl der Primärenergieverbrauch um 70 PJ geringer ist als im Ansatz erneuerbare Energieträger, sinkt der Einsatz fossiler Energieträger nur um 27 PJ, da in einem Energiesystem mit hohem Anteil an erneuerbaren Energieträgern durch Effizienzmaßnahmen auch erneuerbare Energieträger eingespart werden.

Tabelle 26:
Primärenergieverbrauch
in Petajoule (PJ) im
Ansatz Energieeffizienz.

Angaben in PJ	Primärenergieverbrauch	2030	2040	Dekarb 2040
fossil	Kohle	95,4	1,7	0
	Öl	155,6	16,1	0
	Gas	169,1	36,2	0
	Abfall	29,6	13,6	0
erneuerbar	Biomasse	220,0	246,6	295,4
	andere Erneuerbare	343,8	454,9	471,4
	Nettostromimporte	- 7,7	- 2,2	0
	Fernwärme	0,0	0,0	0
	Wasserstoff	0,0	0,0	0
Summe		1.006	766,8	766,8
fossil		449,7	67,5	0
erneuerbar		556,2	699,3	766,8

Anmerkung: Fernwärme und Wasserstoff werden in gleicher Höhe im Inland erzeugt wie verbraucht, daher ist der bilanzielle Verbrauch gleich Null.

Pfad zur Dekarbonisierung

Die in Tabelle 26 ausgewiesenen Energieträger kommen aus dem modifizierten Szenario Transition 2017 aus dem Kerosin für den Flugverkehr und Erdgas und kleineren Mengen von Öl und Kohle für die Industrie. In einem Klimaneutralitätsszenario müssen diese 67,5 PJ an fossilen Energieträgern noch durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden.

Kohle könnte durch Biomasse, Wasserstoff oder Strom ersetzt werden, Öl durch Strom oder Biomasse, Erdgas durch erneuerbares Gas oder Strom, Abfall durch biogene Stoffe. Das Aufkommen fossilen Abfalls kann einerseits durch höheres Recycling aufgrund veränderter Produktionsprozesse (Kreislaufwirtschaft), andererseits durch biogene Edukte (Bioökonomie) vermindert werden.

Eine mögliche Dekarbonisierung ist in der Spalte „Dekarb 2040“ in Tabelle 26 angegeben und würde beispielsweise einen Bedarf an 295 PJ Biomasse (fest, flüssig und gasförmig) und 471 PJ anderen erneuerbaren Energieträgern (Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Wärmepumpen) bedeuten.

bei Halbierung des Energieverbrauchs 100 % erneuerbar

Auf Basis der angenommenen Strukturen in den bestehenden Arbeiten (Szenario Transition, Wärmezukunft Gebäude 2050, Transition Mobility 2050) ist es nicht darstellbar, den Energieverbrauch bis 2040 gegenüber 2019 zu halbieren. Um dies zu erreichen, dürfte der Primärenergieverbrauch **681 PJ** nicht überschreiten, der energetische Endverbrauch **569 PJ** (Statistik Austria 2020). Damit wäre rein rechnerisch auch der verbleibende Anteil fossiler Energieträger in Tabelle 26 eingespart.

Treibhausgas-Emissionen

Für die verschiedenen Ansätze werden Treibhausgas-Emissionen abgeschätzt (Tabelle 17). Die nicht energetischen Sektoren werden aus dem Szenario Transition übernommen. Zu erkennen ist, dass auch bei einem dekarbonisierten Energiesystem noch beträchtliche Treibhausgas-Emissionen verbleiben, selbst bei sehr optimistischen Annahmen für die Senken aus der Forstwirtschaft.

Tabelle 27:
Treibhausgasemissionen in Kilotonnen CO₂-Äquivalent im Szenario Transition und im Ansatz Energieeffizienz.

2040/2050; kt CO ₂ -eq.	Transition	Effizienz	Effizienz-Dekarb
LULUCF	- 2.548	- 2.548	- 6.376
Landwirtschaft	5.509	4.958	4.934
Industrie inkl. F-Gase	6.635	5.972	2.974
Abfall (Deponien)	678	678	678
Verkehr	1.073	1.097	49
Gebäude	1.020	95	95
Energie	1.443	890	395
Summe	13.770	11.141	2.749
<i>davon ETS</i>	<i>5.009</i>	<i>4.332</i>	<i>2.056</i>

3.3 Zielwerte für die Klimaneutralität 2040 für den Primärenergieverbrauch, energetischen Endverbrauch und die Verbesserung der Primärenergieintensität

2030: PEV im Zielbereich

In Kapitel 3.1 wurde festgestellt, dass für das **Jahr 2030** ein Bereich von **947 PJ bis 1.052 PJ** als Ziel für den Primärenergieverbrauch (PEV) sinnvoll scheint, um einen adäquaten Beitrag zur Erreichung der europäischen Zielsetzungen im Effizienzbereich leisten zu können. Im Ansatz erneuerbare Energieträger wurde ein Wert von **1.048 PJ** als Zwischenwert für 2030 berechnet, im Ansatz Energieeffizienz ein Wert von **1.006 PJ**. Beide Werte liegen im oben genannten Bereich.

2030: EEV im Zielbereich

Für den energetischen Endverbrauch wurde ein Zielbereich von **830 PJ bis 920 PJ** ermittelt. Im Ansatz erneuerbare Energieträger wurde ein Wert von **854 PJ** als Zwischenwert für 2030 berechnet, im Ansatz Energieeffizienz ein Wert von **820 PJ**. Der Bereich für den energetischen Endverbrauch sollte daher auf **820 PJ bis 920 PJ** erweitert werden.

2030: Verbesserung der Primärenergieintensität konsistent

In Kapitel 3.2 wurde festgestellt, dass für den Fall einer Zielsetzung in Form eines Primärenergieintensitätsziels die Verbesserung der Primärenergieintensität in Abhängigkeit des Bruttoinlandsprodukts **im Jahr 2030** formuliert werden sollte, von **30 %** bei 394 Mrd. Euro (2016) bis **45 %** bei 450 Mrd. Euro (2016).

Da die Werte für den Primärenergieverbrauch (PEV) sowohl im Ansatz erneuerbare Energieträger als auch im Ansatz Energieeffizienz im dafür gewählten Wertebereich liegen, bleibt diese Aussage unverändert gültig. Der PEV im Ansatz erneuerbare Energieträger deckt sich mit dem oberen Wert des Bereichs, der PEV im Ansatz Energieeffizienz liegt fast genau in der Mitte des Wertebereichs (Tabelle 28). Eine Verbesserung der Primärenergieintensität zwischen 35 % und 45 % erscheint am plausibelsten.

*Tabelle 28:
Verbesserung der Primärenergieintensität bei zwei fixierten Werten für den Primärenergieverbrauch (PEV) in Abhängigkeit vom Wirtschaftswachstum und vom Startpunkt des angenommenen Wachstums in den verschiedenen Ansätzen.*

Historisches Jahr	Wirtschaftswachstum	Primärenergieintensität bei PEV 1.048 PJ = Ansatz Erneuerbare	Primärenergieintensität bei PEV 1.006 PJ = Ansatz Effizienz	Primärenergieintensität bei PEV 947 PJ
BIP 2015	1 %	- 32 %	- 35 %	- 39 %
BIP 2015	1,50 %	- 37 %	- 40 %	- 43 %
BIP 2015	2 %	- 42 %	- 44 %	- 47 %
BIP 2015	2,50 %	- 46 %	- 48 %	- 51 %
BIP 2019	1 %	- 34 %	- 37 %	- 40 %
BIP 2019	1,50 %	- 37 %	- 40 %	- 43 %
BIP 2019	2 %	- 41 %	- 43 %	- 46 %
BIP 2019	2,50 %	- 44 %	- 46 %	- 49 %
BIP 2021	1 %	- 30 %	- 33 %	- 37 %
BIP 2021	1,50 %	- 33 %	- 36 %	- 40 %
BIP 2021	2 %	- 36 %	- 39 %	- 42 %
BIP 2021	2,50 %	- 39 %	- 41 %	- 45 %

2040 Für das Jahr 2040 hängen die absoluten Werte für den Primärenergieverbrauch und den energetischen Endverbrauch davon ab, ob vermehrt erneuerbare Energieträger oder Energieeffizienz vorangetrieben werden.

Mobilisierung erneuerbarer Energieträger

Bei der Mobilisierung erneuerbarer Energieträger liegt der Wert für den Primärenergieverbrauch 2040 bei 837 PJ, der Wert für den energetischen Endverbrauch bei 683 PJ.

Ausbau EET vs. Import

Für die Aufbringung dieser Mengen (837 PJ) an erneuerbaren Energieträgern im Inland bedarf es gewaltiger Anstrengungen. Im Vergleich zum vorgesehen Ausbau im Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz bis 2030, sind für die Dekade 2031–2040 deutlich höhere Mengen notwendig.

Dieser Ausbau sorgt sicherlich für Wechselwirkungen mit anderen Umweltzielen wie Biodiversität, Wasserverbrauch oder Flächenkonkurrenz für Nahrungsmittelproduktion. Andererseits erscheint auch der Import von erneuerbaren Energieträgern schwierig, da alle Staaten Klimaneutralität erreichen werden müssen.

Potentiale Energieeffizienz Bei der Hebung der Potentiale Steigerung der Energieeffizienz liegt der Wert für den Primärenergieverbrauch 2040 bei 767 PJ, der Wert für den energetischen Endverbrauch bei 630 PJ. Für eine Halbierung des Energieverbrauchs gegenüber 2019 sind 681 PJ (PEV) bzw. 569 PJ (EEV) zu erreichen (Tabelle 29).

Tabelle 29: Zielwerte für den Primärenergieverbrauch (PEV) und den energetischen Endverbrauch (EEV) in Petajoule (PJ) für die Jahre 2030 und 2040.

Angaben in PJ	Ansatz Erneuerbare	Ansatz Effizienz	Ansatz Erneuerbare	Ansatz Effizienz	Halbierung gegen 2019
	2030	2030	2040	2040	2040
PEV	1.048	1.006	837	767	681
EEV	854	820	683	630	569

4 VOLKSWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE DURCH ENERGIEEFFIZIENZMAßNAHMEN – ERSTE ERGEBNISSE

Die EU-Energieeffizienzrichtlinie verpflichtet in Artikel 7 die Mitgliedstaaten zur Einführung eines Energieeinsparverpflichtungssystems, im Rahmen dessen Maßnahmen zur Energieeinsparung und Energieeffizienzverbesserung gesetzt werden müssen. Diese Maßnahmen sind meist mit Investitionen verbunden.

Wichtige volkswirtschaftliche Kenngrößen, die sich aus den Investitionen der Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in den Sektoren Gebäude, Verkehr und Industrie ermitteln lassen, werden im Folgenden dargestellt.

16 bewertete Energieeffizienzmaßnahmen

Dafür wurden 16 Maßnahmen bewertet, die für die Energielieferantenverpflichtung und den Energieeffizienzfonds in Frage kommen und gemeinsam ein Einsparungspotential von 338 PJ (93.807 Gigawattstunden) kumuliert von 2021 bis 2030 aufweisen. Mit diesen Maßnahmen wird nur ein kleiner Teil der notwendigen Einsparungen erzielt, um das Ziel eines energetischen Endverbrauchs von 820 PJ im Jahr 2030 zu erreichen (siehe Kapitel 3). Die Effekte von alternativen strategischen Maßnahmen in Form von Energie- oder CO₂-Steuern bzw. ordnungsrechtlichen Maßnahmen können im Rahmen dieser Untersuchung nicht beurteilt werden. Bewertete Maßnahmen:

Industrie (3): Abwärmenutzung, Großwärmepumpen im Nicht-Haushaltsbereich und Elektromotoren und -steuerungen;

Gebäude (11): Sanierung von Bauteilen, Wärmepumpen, Energieberatung, Heizungsscheck, Gesamtanierungskonzepte jeweils für Haushalte und Nicht-Haushalte sowie Weißware (inklusive effizientes Kochen);

Verkehr (2): Spritspartraining für Haushalte und Nicht-Haushalte.

Tabelle 30: Änderungen auf den Anteil erneuerbarer Energieträger durch die jeweiligen Energieeffizienzmaßnahmen, CO₂-Einsparungen und Energieeinsparungen (Jahr 2030 bzw. kumuliert) in Kilotonnen CO₂ pro Jahr (kt CO₂/a) und Gigawattstunden (GWh).

	Industrie	Gebäude	Verkehr
Δ Anteil erneuerbarer Energieträger (%)	0,43 %	0,25 %	0,05 %
CO ₂ -Einsparung (kt CO ₂ /a)	599	727	97
Energieeinsparung (GWh/a)	667	1.039	48
Energieeinsparung kumuliert (GWh)	36.667	54.482	2.658

Tabelle 31: . Einsparungspotentiale durch Energieeffizienzmaßnahmen laut Wirkungsfolgenabschätzung an Energie und CO₂-Emissionen in Kilotonnen CO₂ pro Jahr (kt CO₂/a) und Gigawattstunden (GWh).

	Potential/ a	kumulierte Effekte 2021–2030
CO ₂ -Einsparung (kt CO ₂ /a)	1.423	
Energieeinsparung (GWh/a bzw. GWh)	1.754	93.807

**zusätzliche
Investitionen von
1,1 Mrd. Euro pro Jahr**

Unter der Voraussetzung, dass das Energieeinsparungspotential, das für diese 16 Energieeffizienzmaßnahmen in Österreich im Zeitraum 2021 bis 2030 besteht, vollständig ausgeschöpft wird, lösen diese Maßnahmen über diesen Zeitraum insgesamt ein zusätzliches Investitionsvolumen von **1,14 Mrd. Euro** pro Jahr aus (zu Preisen von 2020). Die volkswirtschaftlichen Effekte der durch diese Investitionen ausgelösten zusätzlichen Nachfrage werden in Folge mit dem MIO-ES-Modell des Umweltbundesamtes bewertet, einem makroökonomischen Input-Output-Modell mit integriertem Energiesystem für Österreich. Es berücksichtigt sowohl (durch Maßnahmen ausgelöste) Feedbackwirkungen innerhalb der Volkswirtschaft als auch Wechselwirkungen zwischen ökonomischem System und Energiesystem. Dabei werden direkte, indirekte und induzierte Effekte und somit die gesamte Wirkungskette (Multiplikatorwirkung) eines Input-Output-Modells abgebildet. In dieser Anwendung werden die Bruttoeffekte der zusätzlichen Investitionen berechnet, ohne Berücksichtigung von Ausgaben, die dadurch verdrängt werden.

**Evaluierung mit MIO-
ES-Modell**

Zum Zweck der volkswirtschaftlichen Evaluierung wurden in einem ersten Schritt die Investitionskosten aller Energieeffizienzmaßnahmen insgesamt anhand einer ExpertInneneinschätzung den benötigten Güter- und Dienstleistungskategorien zugeordnet. Im zweiten Schritt wurden die so zugeordneten Investitionsvolumina³ für die Jahre 2021 bis 2030 in das „Baseline“-Szenario⁴ des MIO-ES eingespielt, das somit zu einem Szenario „Energieeffizienzmaßnahmen“ wird. Aus der Differenz zwischen diesen beiden Szenarien errechnen sich die Effekte der Maßnahmen für die Jahre 2021 bis 2030. Diese sind in Tabelle 32 aggregiert dargestellt und im Annex nach Wirtschaftsbranchen aufgeschlüsselt.

**volkswirtschaftliche
Effekte der
Energieeffizienz-
maßnahmen**

Aus Tabelle 32 ist ersichtlich, dass sich bereits im ersten Jahr der Maßnahmenimplementierung, 2021, positive Effekte auf Wertschöpfung, Beschäftigung und staatliche Einnahmen (Steuern und Sozialversicherungsabgaben) ergeben. Diese positiven Effekte bleiben bis 2030 durchwegs konstant bzw. schwächen

³ Genauer gesagt nur der im Inland wirksame Teil dieser Investitionsvolumina, da der importierte Anteil der nachgefragten Investitionsgüter abgezogen wird.

⁴ Das Baseline-Szenario ist das Ausgangsszenario, Stand der Abstimmung mit BMK: Dezember 2020. Die Auswirkungen der COVID-19 Pandemie werden im Baseline-Szenario für die Jahre 2020 und 2021 berücksichtigt. Gemäß Empfehlungen der EU-Kommission ergibt sich ein V-förmiger BIP-Verlauf mit einem Wirtschaftseinbruch 2020, einem etwas weniger starken Rebound im Jahr 2021 und daraufhin einem nahezu konstanten Wirtschaftswachstum bis 2030.

sich nur leicht ab. So führen die durch die Energieeffizienzmaßnahmen ausgelösten zusätzlichen Investitionen im Durchschnitt über die Dekade zu einer Steigerung der Wertschöpfung um 640 Mio. Euro pro Jahr, was einer Zunahme von 0,2 % gegenüber dem Baseline-Szenario entspricht. Es werden circa 5.780 zusätzliche Vollzeitäquivalent-Arbeitsplätze im Jahr gesichert (+ 0,15 %), während die Staatseinnahmen um durchschnittlich 522 Mio. Euro im Jahr (+ 0,3 %) ansteigen. Das Wirtschaftswachstum (Wachstum des Bruttoinlandsprodukts) erhöht sich einmalig im Jahr 2021, und zwar um 0,2 Prozentpunkte von 5,4 % auf 5,6 %.⁵

Tabelle 32: Übersicht der volkswirtschaftlichen Effekte der Energieeffizienzmaßnahmen.

GESAMT	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
Δ Investitionen (Mio. Euro 2020)	1.140	1,3 %	1.140	1,2 %	1.140
Δ Wertschöpfung (Mio. Euro 2020)	646	0,2 %	639	0,2 %	640
Δ Beschäftigung (Vollzeit-Äquivalente)	6.175	0,2 %	5.549	0,1 %	5.784
Δ Staatseinnahmen (Mio. Euro 2020)	497	0,3 %	538	0,3 %	522

Anmerkung: Die Werte in Tabelle 32 geben die Differenz der jeweiligen Kenngröße im dargestellten Jahr zwischen dem Szenario „Energieeffizienzmaßnahmen“ und dem Baseline-Szenario an. Die Darstellung zeigt somit den Maßnahmeneffekt.

Tabelle 33: Übersicht der volkswirtschaftlichen Effekte der Energieeffizienzmaßnahmen im Sektor Industrie.

Industrie	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
Δ Investitionen (Mio. Euro 2020)	176	0,2 %	176	0,2 %	176
Δ Wertschöpfung (Mio. Euro 2020)	90	0,0 %	89	0,0 %	89
Δ Beschäftigung (Vollzeit-Äquivalente)	651	0,0 %	595	0,0 %	616

Anmerkung: Die Werte in Tabelle 33 geben die Differenz der jeweiligen Kenngröße im dargestellten Jahr zwischen dem Szenario „Energieeffizienzmaßnahmen“ und dem Baseline-Szenario an. Die Darstellung zeigt somit den Maßnahmeneffekt.

⁵ Die BIP-Wachstumsrate von 5,4 % im Jahr 2021 im Baseline-Szenario entspricht dem in der vorigen Fußnote angesprochenen Rebound der Volkswirtschaft nach einem Corona-bedingten BIP-Rückgang (– 5,8 %) im Jahr 2020. Diese Modellergebnisse beruhen auf WIFO (2020) sowie dessen [Update](#).

Tabelle 34: Übersicht der volkswirtschaftlichen Effekte der Energieeffizienzmaßnahmen im Sektor Gebäude.

Gebäude	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
Δ Investitionen (Mio. Euro 2020)	961	1,1 %	961	1,0 %	961
Δ Wertschöpfung (Mio. Euro 2020)	553	0,2 %	548	0,1 %	548
Δ Beschäftigung (Vollzeit-Äquivalente)	5.512	0,1 %	4.949	0,1 %	5.226

Anmerkung: Die Werte in Tabelle 34 geben die Differenz der jeweiligen Kenngröße im dargestellten Jahr zwischen dem Szenario „Energieeffizienzmaßnahmen“ und dem Baseline-Szenario an. Die Darstellung zeigt somit den Maßnahmeneffekt.

Tabelle 35: Übersicht der volkswirtschaftlichen Effekte der Energieeffizienzmaßnahmen im Sektor Verkehr.

Verkehr	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
Δ Investitionen (Mio. Euro 2020)	3	0,00 %	3	0,00 %	3
Δ Wertschöpfung (Mio. Euro 2020)	3	0,00 %	3	0,00 %	3
Δ Beschäftigung (Vollzeit-Äquivalente)	28	0,00 %	23	0,00 %	25

Anmerkung: Die Werte in Tabelle 35 geben die Differenz der jeweiligen Kenngröße im dargestellten Jahr zwischen dem Szenario „Energieeffizienzmaßnahmen“ und dem Baseline-Szenario an. Die Darstellung zeigt somit den Maßnahmeneffekt.

**besonders die
Bauwirtschaft
profitiert**

Treiber dieser Entwicklungen sind jene inländischen Wirtschaftsbranchen, in die die durch die Energieeffizienzmaßnahmen ausgelösten Investitionen vorwiegend fließen. Dazu zählt besonders die Bauwirtschaft, deren Dienstleistungen wie Installationen von energieeffizienteren Heizungsanlagen, vorbereitende Tiefenbohrungen für Wärmepumpen und die Dachdeckerei für die thermische Sanierung von Bauteilen und die Installation von Wärmepumpen gefragt sind. So entfällt beinahe die Hälfte des jährlichen Beschäftigungseffekts auf die relevante NACE-Branche „vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe“. Außerdem profitieren Wertschöpfung und Beschäftigung im Handel, in der Herstellung elektrischer Ausrüstungen (bspw. Weißware) und Erzeugnissen aus nichtmetallischen Materialien (bspw. Dämmstoffe), die Installation von Maschinen und Ausrüstungen, Ingenieurbüros sowie sonstige freiberufliche und technische Tätigkeiten wie Energie- und UmweltberaterInnen.

5 POSITIVE EFFEKTE AUF DIE RESILIENZ DES ENERGIESYSTEMS DURCH ENERGIEEFFIZIENZMAßNAHMEN

Durch die Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Senkung des Energieverbrauchs werden nicht nur die Treibhausgas-Emissionen gesenkt, sie tragen auch in anderen Bereichen zu einer Verbesserung des Energiesystems in Österreich bei. Der Umstieg auf erneuerbare Energieträger ist bei niedrigem Energieverbrauch leichter bzw. wird erst dadurch ermöglicht. Betriebe und Haushalte ersparen sich Energiekosten. Die Abhängigkeit von Importen vor allem von fossilen Energieträgern wird geringer. Die Stabilität der Strom-, Gas und Fernwärmenetze wird verbessert. Mit geeigneten Modifikationen kann die Energieinfrastruktur an die Transition angepasst und zu einem großen Teil weiter genutzt werden.

5.1 Energiekostenbelastung von Betrieben

Durch die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen kann der energetische Endverbrauch der Industrie deutlich reduziert werden.

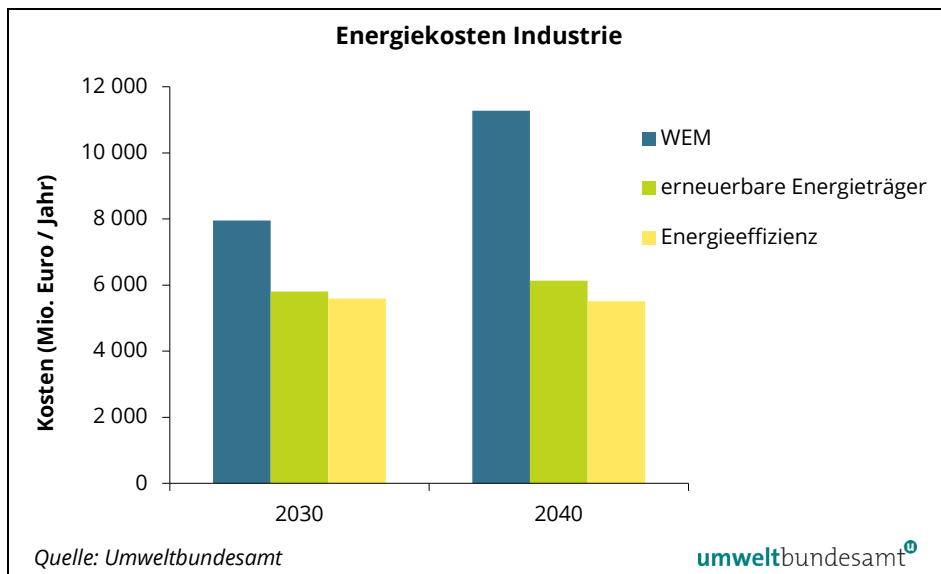
***spezifischer
Energieverbrauch mal
spezifischen Kosten***

Für die Berechnung der Energiekosten wurden die Energieverbräuche (TJ) des Szenarios WEM19 und der Ansätze erneuerbare Energieträger und Energieeffizienz mit den Energiepreisen (Euro/TJ) des Szenarios WEM19 für die Jahre 2030 und 2040 multipliziert.

***Kostenhalbierung
gegenüber WEM im
Jahr 2040***

Im Jahr 2030 ergeben sich für die Industrie Kosten von 8,0 Mrd. Euro im Szenario WEM, 5,8 und 5,6 Mrd. Euro in den Ansätzen erneuerbare Energieträger und Energieeffizienz, d. h. im Vergleich zum WEM um 27 % bzw. 30 % geringere Kosten. Im Jahr 2040 beträgt die Reduktion 46 % bzw. 51 %, bei Kosten von 11,3 Mrd. Euro (WEM), 6,1 Mrd. Euro (erneuerbare Energieträger) und 5,5 Mrd. Euro (Energieeffizienz). Die Reduktion des Energieverbrauchs sorgt also für eine deutliche Reduktion der Energiekosten der Industrie. (Abbildung 1)

Abbildung 1:
Energiekosten der Industrie im Szenario WEM19, Ansatz erneuerbare Energieträger und Ansatz Effizienz.



5.2 Energiekostenbelastung von Haushalten

Durch die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen gepaart mit Verhaltensänderungen kann der energetische Endverbrauch der Haushalte deutlich reduziert werden.

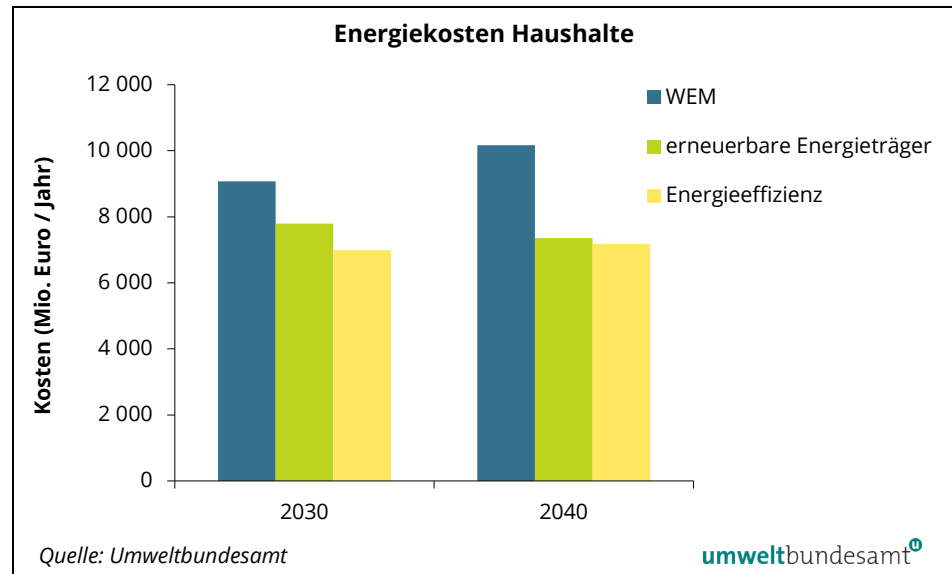
Für die Berechnung der Energiekosten wurden die Energieverbräuche (TJ) des Szenarios WEM19 und der Ansätze erneuerbare Energieträger und Energieeffizienz mit den Energiepreisen (Euro/TJ) des Szenarios WEM19 für die Jahre 2030 und 2040 multipliziert.

Kosten sinken im Jahr 2040 bis zu 29 %

Im Jahr 2030 betragen die Kosten im WEM 9,1 Mrd. Euro, im Ansatz erneuerbare Energieträger 7,8 Mrd. Euro und im Ansatz Energieeffizienz 7,4 Mrd. Euro, das heißt im Vergleich zum WEM um 14 % bzw. 28 % geringere Kosten. Im Jahr 2040 beträgt die Reduktion 23 % bzw. 29 %, bei Kosten von 10,2 Mrd. Euro (WEM), 7,4 Mrd. Euro (erneuerbare Energieträger) und 7,2 Mrd. Euro (Energieeffizienz).

Die Reduktion des Energieverbrauchs sorgt also für eine deutliche Reduktion der Energiekosten der Haushalte. (Abbildung 2)

Abbildung 2:
Energiekosten der Haushalte im Szenario WEM19, Ansatz erneuerbare Energieträger und Ansatz Effizienz.



Bisherige Arbeiten für die Wirkungsfolgenabschätzung für das EEffG-Neu bilden Investitionskosten für Maßnahmen ab, Studien für „Soziale Aspekte Kessel-tausch“ bilden Investitionskosten für Phase-out Fossile ab. Diese Ergebnisse gemeinsam mit den ermittelten Energiekosten und Investitionsförderungen können für eine qualitative Interpretation der Energiekostenbelastung der Haushalte herangezogen werden.

Kosten für fossile Haushalte höher

Sämtliche betrachteten Energieeffizienzmaßnahmen haben die Reduktion von eingesetzter Endenergie, und dadurch auch der resultierenden Energiekosten, zur Folge. Darüber hinaus bewirken einige Maßnahmen einen direkten Wechsel hin zu erneuerbaren Energieträgern. Erneuerbar beheizte Haushalte haben im Durchschnitt eine geringere Energiekostenbelastung (3 % des Haushaltseinkommens) als fossil beheizte (5 % des Haushaltseinkommens). Bei einkommenschwachen Haushalten, stellt sich diese Situation noch gravierender dar. Hier wenden erneuerbar beheizte Haushalte etwas mehr als 6 % ihres Einkommens für Energiekosten auf, während fossil beheizte 9 % für Energie ausgeben (STATISTIK AUSTRIA 2019).

Sehr eindeutig fällt die Betrachtung der Energiekosten aus. Fossil versorgte Haushalte haben über alle Bundesländer, und sowohl im 3. als auch im 1. Einkommens-Quintil, wesentlich höhere Belastungen zu tragen, als erneuerbar versorgte. Bei der Energiekostenbelastung in Abhängigkeit des verfügbaren Haushaltseinkommens zeigt sich abermals die überproportionale Belastung des 1. Einkommens-Quintils. Hier wird der Vorteil von erneuerbar versorgten Haushalten noch deutlicher sichtbar. (UMWELTBUNDESAMT, IIBW 2020).

Einsparung als Erleichterung, Investition als Hürde

Alle Haushalte, aber ganz besonders einkommenschwache, profitieren von den reduzierten Energiekosten umgesetzter Maßnahmen, die sich aus Energieeinsparung und dem Wechsel zu (günstigeren) erneuerbaren Energieträgern zusammensetzen. Die hohen Initialinvestitionen stellen jedoch oft eine große Hürde dar. Dies gilt insbesondere für einkommenschwache Haushalte, wo die

Maßnahmensetzung teils erst durch maßgeschneiderte Finanzierungsinstrumente ermöglicht wird.

5.3 Abhängigkeit von Importen

hohe fossile Importquoten Im Jahr 2019 betrug die Importquote bei fossilen Energieträgern 94 % (100 % bei Kohleprodukten, 95 % bei Ölprodukten und 92 % bei Gas) und über alle Energieträger 67 %. (STATISTIK AUSTRIA 2020)

Dies illustriert, dass Österreich bei fossilen Energieträgern sehr stark von Importen abhängig ist, was einerseits mögliche Probleme bei der Versorgungssicherheit und andererseits den Abfluss von heimischem Kapital bedeutet. Jedes durch Energieeffizienzmaßnahmen eingesparte Petajoule fossiler Energie trägt demnach zur Verbesserung dieser Situation bei.

Import von erneuerbaren Energieträgern? Energieeffizienzmaßnahmen sind sinnvoll, um zu vermeiden, dass die derzeitige Abhängigkeit vom Import fossiler Energieträger durch eine Abhängigkeit vom Import von erneuerbarem Strom oder Wasserstoff (oder daraus erzeugtem Gas) ersetzt wird. Beim Transport dieser Energieträger über weite Strecken treten auch Verluste auf, die global gesehen vermieden werden sollten. Auch ist die Verfügbarkeit von erneuerbaren Energieträgern zum Import angesichts der globalen Verpflichtungen zur Klimaneutralität fraglich.

2030 Reduktion der Nettoimporte möglich Durch Energieeffizienzmaßnahmen und einen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energieträger in Österreich könnte der Nettoimport von Ölprodukten (Erdöl, Diesel) bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 2019 um 347 bis 362 PJ gesenkt werden. Bei heutigen Ölpreisen am Weltmarkt entspricht das 3,5 bis 3,6 Mrd. Euro. Bei Erdgas könnten die Nettoimporte um 188 bis 226 PJ sinken, das entspricht mit aktuellen Erdgaspreisen am Weltmarkt 0,4 bis 0,5 Mrd. Euro.

2040 bilanziell Nullimporte möglich Bis 2040 könnten die Nettoimporte jährlich bilanziell auf 0 gesenkt werden. Dies bedeutet, dass in Österreich genauso viele Energieträger erzeugt wie verbraucht werden. Kurzzeitig wird es voraussichtlich, wie bisher, zu Importen und Exporten einzelner Energieträger kommen, das heißt für einzelne Energieträger sind Nettoimporte möglich, die mit Nettoexporten anderer Energieträger kompensiert werden. Im Vergleich zu 2019 würde dies eine Reduktion von 518 PJ Ölprodukten und 395 PJ Erdgas bedeuten, in Summe 6,1 Mrd. Euro.

Restemissionen bleiben Eine Export-Abhängigkeit könnte bezüglich verfügbarer CCS-Lagerkapazitäten entstehen, um die Restemissionen aus industriellen Prozessen, Landwirtschaft und der Verbrennung von Biomasse zu kompensieren, wenn keine anderen Mechanismen dafür gefunden werden.

5.3.1 Stromimporte

2019: Nettoimporteur Derzeit (Stand 2019) ist Österreich ein Netto-Stromimporteur, das heißt es wird im Jahresschnitt mehr Strom importiert als exportiert. Im Jahr 2019 betrug die Differenz an importiertem und exportiertem Strom rund 3,2 Terawattstunden (E-CONTROL 2020). Insbesondere aufgrund des erforderlichen Energieträgerwechsels in Industrie und Verkehr zu Strom wird der Stromverbrauch in Österreich weiter ansteigen. Um dennoch das Ziel einer regenerativen Energieerzeugung für 2030 (national, bilanziell) erreichen zu können, sind Effizienzmaßnahmen, welche den benötigten Stromeinsatz reduzieren, erforderlich.

Sommerüberschuss, Wintermangel Des Weiteren sind Energieeffizienzmaßnahmen erforderlich, um unterjährige Deckungslücken und die Abhängigkeit von Stromimporten zu reduzieren. Das betrifft sowohl kurzfristige Zeiträume, um kurzfristige Schwankungen in der Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern ohne den Einsatz fossiler Kraftwerke ausgleichen zu können, als auch den saisonalen Ausgleich zwischen Sommer- und Winterhalbjahr. Bei geplantem Ausbau der regenerativen Stromerzeugung werden in den Jahren 2030 und 2040 relevante Stromüberschüsse im Sommerhalbjahr entstehen, während der Wintermonate werden allerdings dennoch deutliche Unterdeckungen auftreten. Die verbleibende Residuallast muss daher in den Wintermonaten aus Speichern bzw. aus Importen abgedeckt werden. Aufgrund begrenzter Speicherkapazitäten sowie nicht gewährleisteter Exportmöglichkeiten anderer Länder, leisten weitreichende Energieeffizienzmaßnahmen einen wesentlichen Beitrag, um eine regenerative Stromversorgung Österreichs auch während der Wintermonate zu gewährleisten.

5.3.2 Gasimporte

hohe Importe Österreich verfügt zwar über eigene Erdgasvorkommen, allerdings wird der Großteil (rund 90 %) des in Österreich verbrauchten Erdgases importiert (E-CONTROL 2020). Weitreichende Energieeffizienzmaßnahmen – in Kombination mit einer Umstellung des Energieträgermixes – stellen somit einen wesentlichen Bestandteil dar, um die Importabhängigkeit Österreichs von Erdgas zu reduzieren.

große Speicher Im Gegensatz zur Stromversorgung spielen kurz- und mittelfristige Schwankungen im Gasverbrauch hinsichtlich der Importabhängigkeit nur eine untergeordnete Rolle, da Österreich über große Erdgasspeicher verfügt (die Speicherkapazität entspricht etwa dem österreichischen Jahresverbrauch, E-CONTROL 2021).

5.3.3 Erdölimporte

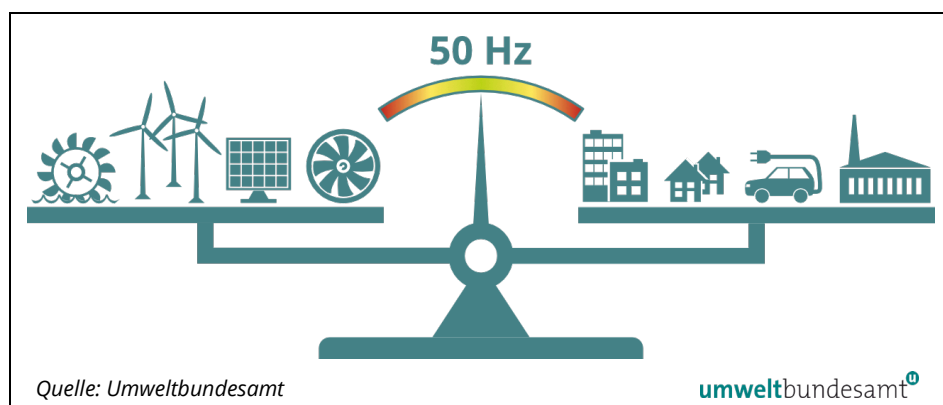
hohe Importe Österreich verfügt zwar über eigene Erdölvorkommen, allerdings wird der Großteil (rund 95 %) der in Österreich verbrauchten Erdölprodukte importiert (E-CONTROL 2020). Die Umstellung des Verkehrs auf effizientere alternative Antriebssysteme stellt somit eine wesentliche Maßnahme dar, um die Importabhängigkeit Österreichs von Erdöl zu reduzieren.

5.4 Stabilität der Strom-, Gas- und Fernwärmenetze

5.4.1 Stromnetze

Die Herausforderung hinsichtlich der Stabilität beim Stromnetz besteht darin, dass die Erzeugung in jeder Sekunde exakt dem Verbrauch an Strom entsprechen muss und somit eine Netzfrequenz von genau 50 Hertz (Hz) eingehalten wird. Bei einem Überschuss an Erzeugung steigt die Frequenz, übersteigt der Verbrauch die Erzeugung sinkt die Frequenz (siehe auch Abbildung 3).

Abbildung 3:
Gleichgewicht Stromerzeugung und Verbrauch
50 Hertz (Hz).



Exakt 50 Hz notwendig, sonst Notmaßnahmen volatile Erzeugung

Der erforderliche Ausbau der volatilen regenerativen Stromerzeugung (Windkraft, Photovoltaik) stellt den Betrieb des Stromnetzes vor zusätzliche Herausforderungen.

Der benötigte zusätzliche Stromeinsatz wird direkt durch die getroffenen Energieeffizienzmaßnahmen beeinflusst und hat damit direkte Auswirkungen auf die Residuallast, das heißt jene Differenz zwischen aktuellem Stromverbrauch und der Erzeugung aus regenerativen Quellen, welche durch Importe, Speicher bzw. konventionelle Kraftwerke gedeckt werden muss. Dies trifft insbesondere im Fall sogenannter Kalt-Dunkelflauten zu, wo zu Zeiten eines hohen Stromverbrauches (z. B. Winterabend) die Energiebereitstellung aus regenerativen Quellen nur gering ausfällt (geringe Sonneneinstrahlung, kaum Wind über längere Zeiträume).

Versorgungssicherheit

Die Energieeffizienzmaßnahmen stellen somit einen integralen Bestandteil dar, damit auch zu Zeiten schwieriger Erzeugungsbedingungen (hoher Stromverbrauch, geringe Einspeisung aus Erneuerbaren) die Versorgungssicherheit gewährleistet werden kann.

5.4.2 Gasnetze

Österreich Gas-Transit Land

Der Großteil des Gastransportes in den hochrangigen Erdgasnetzen wird in Österreich durch den Transit verursacht; so lag der österreichische Erdgasverbrauch im Jahr 2019 bei rund einem Fünftel der importierten und exportierten Erdgasmengen (E-CONTROL 2020).

Aufgrund der EU-weiten Energieeffizienzvorgaben ist bis 2030 bzw. 2040 von einer deutlichen Reduktion des Erdgas-Transits durch Österreich auszugehen. Allerdings werden Elektrolyse- und Biogasanlagen zu einer verstärkten Einspeisung ins niederrangige Gasnetz führen. Dies führt zu einer Umkehrung des Lastflusses und einem verstärkten Bedarf von Verdichterstationen.

Nutzung für erneuerbares Gas

Da die einzelnen Trassen des hochrangigen Erdgasnetzes aus bis zu drei Leitungen bestehen, besteht bei deutlich reduziertem Gastransport zukünftig die Möglichkeit, dass einzelne Leitungen für den Transport von (erneuerbarem) Wasserstoff verwendet werden. Damit würde die Abhängigkeit von fossilem Erdgas reduziert und bestehende Infrastruktur weiter genutzt werden.

5.4.3 Fernwärmenetze

Abhängig von dem versorgten Gebiet werden zwei Arten von Fernwärmenetzen unterschieden: (Groß)städtische Fernwärmenetze zeichnen sich durch eine hohe Wärmebelegung sowie durch hohe Vorlauftemperaturen (bis ca. 150 °C) aus. Unter Wärmebelegung versteht man dabei die Wärmeabgabe an Endkunden im Verhältnis zu Netzlänge (MWh/km). Im Gegensatz dazu verfügen ländliche Nahwärmenetze über eine eher geringe Wärmebelegung sowie niedrigere Vorlauftemperaturen.

Auswirkung von Sanierungen

Energieeffizienzmaßnahmen wie beispielsweise umfassende Gebäudesanierungen können dazu beitragen, im städtischen Bereich durch die Absenkung der erforderlichen maximalen Vorlauftemperaturen zu einer Minderung der Verluste und zu einer Reduktion von Lastspitzen beizutragen, die das Hochfahren von Spitzenlastkesseln nach sich ziehen. Insbesondere im peripheren sowie im ländlichen Bereich kommt es aber durch das Absinken der Wärmebelegung zu einem Ansteigen der prozentuellen Verluste. Damit geht mit Nahwärmenetzen auch eine verminderte Wirtschaftlichkeit einher.

Netzverdichtung

Dem kann entgegengesteuert werden, indem Netze durch zusätzliche Abnehmer entlang der bestehenden Trassen verdichtet werden und somit die Wärmeabnahme wieder steigt bzw. der Rückgang der Wärmeabnahme infolge von Sanierungen teilweise kompensiert wird. Dies ist in den Ansätzen erneuerbare Energieträger und Energieeffizienz hinterlegt. In diesen sinkt durch die Ausweitung der mit Fernwärme versorgten Nutzfläche die Fernwärmeabnahme im Zeitraum bis 2040 deutlich geringer als der gesamte energetische Endverbrauch für den Sektor Gebäude.

Anergienetze

Durch neuartige Konzepte wie Anergienetze, die auf sehr niedrigen Vorlauftemperaturen verbunden mit kundenseitigen Maßnahmen wie dezentralen Wärmepumpen basieren, können im Netz bzw. Netzteilen die Vorlauftemperaturen und die damit verbundenen Netzverluste niedrig gehalten werden. Dieses System eignet sich aufgrund der dafür erforderlichen gebäudetechnischen Voraussetzungen insbesondere für Neubaugebiete. Dadurch können auch die Nachteile niedriger Wärmebelegungen kompensiert werden.

Abwärmenutzung Die Einspeisung von Abwärme aus Industrie- und Dienstleistungsbetrieben in Fernwärmenetze trägt zur Steigerung der Energieeffizienz im Gesamtsystem bei. Dadurch kann der Betrieb von Heizkesseln in Fernwärmenetzen reduziert werden.

Fernwärmespeicher Durch die Integration von Speichern in Fernwärmenetze kann der Bedarf an den Verbrauch zeitlich angepasst werden. Dabei unterscheidet man Kurzzeitspeicher, die Tagesverbrauchsspitzen ausgleichen und somit das Hochfahren von Spitzlastkesseln vermeiden, sowie Langzeitspeicher (saisonale Speicher). Letztere speichern beispielsweise im Sommer verfügbare Sonnenenergie, um sie im Winter bei wesentlich höherem Bedarf an das Fernwärmenetz abzugeben.

Versorgungssicherheit Insgesamt können Energieeffizienzmaßnahmen zu einer Steigerung der Versorgungssicherheit führen, da durch das Absinken der Netztemperaturen durch verbraucherseitige sowie durch netztechnischen Effizienzmaßnahmen die Einbindung von erneuerbaren Energien (Sonnenenergie, Umgebungswärme) erleichtert wird. Außerdem wird durch die verstärkte Nutzung von heimischen erneuerbaren Energieträgern die Importabhängigkeit verringert.

6 LITERATURVERZEICHNIS

- E-CONTROL (2020): Statistikbroschüre 2020. E-Control, Wien.
https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/Statistikbrosch%C3%BCre_deutsch_FINAL.pdf/76a285c4-10f4-1a8e-b618-03265b2d6a15?t=1601286846708
 [21.01.2021]
- E-CONTROL (2021): Erdgasspeicher in Österreich. Online: <https://www.e-control.at/marktteilnehmer/gas/gasmarkt/speicher> [21.01.2021]
- ÖSTERREICHS ENERGIE (2018): Systemschutzplan Österreich – Technische Maßnahmen zur Vermeidung von Großstörungen und Begrenzung ihrer Auswirkungen. Version 3.0. Österreichs Energie – Experten Pool Defence Plan, Wien.
<https://www.apg.at/-/media/1589E11E6DDC47C8A8CE99E12C0ABECD.ashx?la=de&hash=B4AF4F52A4FF51534E2F53D999993C9066117A5B> [20.01.2021]
- STATISTIK AUSTRIA (2019): Statistik Austria EU-SILC 2017-2019 (Dreijahresdurchschnitte) – Sonderauswertung im Auftrag von Umweltbundesamt und IIBW. Vergleich 1. und 3. Einkommensquintil).
- STATISTIK AUSTRIA (2020): Energiebilanzen 1970–2019.
- UMWELTBUNDESAMT (2017): Krutzler, T.; Zechmeister, A.; Stranner, G.; Wiesenberger, H.; Gallauner, T.; Gössl, M.; Heller, C.; Heinfellner, H.; Ibesich, N.; Lichtblau, G.; Schieder, W.; Schneider, J.; Schindler, I.; Storch, A. & Winter, R.: Energie und Treibhausgasszenarien im Hinblick auf 2030 und 2050. Reports, Bd. REP-0628. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2020): Schieder, W.; Storch, A.; Reiterer, D. & Böhmer, S.: Wärmezukunft 2050. Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung im Sektor Gebäude. Wien, November 2020. (Erstellung im Auftrag des BMK, unveröffentlicht).
- UMWELTBUNDESAMT, IIBW (2020): Amann, W.; Mundt, A.; Oberhuber, A.; Reiterer, D.; Schieder, W. & Storch, A.: Soziale Abfederung bei ‚Raus aus Öl – Fade-out beim Gas‘. (Erstellung im Auftrag des BMK, unveröffentlicht).
- WIFO (2020): Baumgartner, J.; Kaniovski, S.; Bierbaumer-Polly, J.; Glocker, C.; Huemer, U.; Loretz, S.; Mahringer, H. & Pitlik, H.: Die Wirtschaftsentwicklung in Österreich im Zeichen der COVID-19-Pandemie. Mittelfristige Prognose 2020 bis 2024. WIFO Monatsberichte, 4/2020, Wien.
- WWF (2017): Veigl, A.: Energie- und Klimazukunft Österreich: Szenario für 2030 und 2050; Wien, März 2017.

7 ANNEX

Tabelle 36: Klassifikation der Produktgüterkategorien (CPA).

CPA-Gruppe	Bezeichnung
01	Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd sowie damit verbundene Dienstleistungen
02	Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und Dienstleistungen
03	Fische und Fischereierzeugnisse; Aquakulturerzeugnisse; Dienstleistungen für die Fischerei
05	Kohle
061	Erdöl
062	Erdgas, verflüssigt oder gasförmig
07	Erze
08–09	Steine und Erden; sonstige Bergbauerzeugnisse; Dienstleistungen für den Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden
10	Nahrungs- und Futtermittel
11–12	Getränke und Tabakerzeugnisse
13	Textilien
14	Bekleidung
15	Leder und Lederwaren
16	Holz sowie Holz- und Korkwaren (ohne Möbel); Flecht- und Korbwaren
17	Papier, Pappe und Waren daraus
18	Druckereileistungen und Dienstleistungen der Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträger
191	Kokereierzeugnisse
192	Mineralölerzeugnisse
20	Chemische Erzeugnisse
21	Pharmazeutische Erzeugnisse
22	Gummi- und Kunststoffwaren
23	Glas- und Glaswaren, Keramik, verarbeitete Steine und Erden
241–243	Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen; Stahlrohre etc.; Sonstige Erzeugnisse der ersten Bearbeitung von Eisen und Stahl
244–245	NE-Metalle und Halbzeug daraus; Gießereierzeugnisse
25	Metallerzeugnisse
26	Datenverarbeitungsgeräte, elektronische und optische Erzeugnisse
27	Elektrische Ausrüstungen
28	Maschinen
29	Kraftwagen und Kraftwagenteile
30	Sonstige Fahrzeuge
31	Möbel
32	Waren a. n. g.
33	Reparatur- und Installationsarbeiten an Maschinen und Ausrüstungen

CPA-Gruppe	Bezeichnung
3511	Elektrischer Strom
3512–3514	Dienstleistungen der Elektrizitätsübertragung, -verteilung und des Elektrizitätshandels
352	Industriell erzeugte Gase; Dienstleistungen der Gasversorgung
353	Dienstleistungen der Wärme- und Kälteversorgung
36	Wasser; Dienstleistungen der Wasserversorgung sowie des Wasserhandels durch Rohrleitungen
37–39	Abwasserentsorgungsdienstleistungen; Abfallbehandlungsdienstleistungen; Dienstleistungen der Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstigen Entsorgung
41	Gebäude und Hochbauarbeiten
42	Tiefbauten und Tiefbauarbeiten
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallationsarbeiten und sonstige Ausbauarbeiten
45	Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten an Kraftfahrzeugen
46	Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen)
47	Einzelhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen)
49	Landverkehrsleistungen und Transportleistungen in Rohrfernleitungen
50	Schiffahrtsleistungen
51	Luftfahrtleistungen
52	Lagereileistungen sowie sonstige Unterstützungsdienstleistungen für den Verkehr
53	Postdienstleistungen und Dienstleistungen privater Kurier- und Expressdienste
55–56	Beherbergungs- und Gastronomiedienstleistungen
58	Dienstleistungen des Verlagswesens
59	Dienstleistungen der Herstellung, des Verleihs und Vertriebs von Filmen und Fernsehprogrammen, von Kinos und Tonstudios; Verlagsleistungen bezüglich Musik
60	Rundfunkveranstaltungsleistungen
61	Telekommunikationsdienstleistungen
62–63	Dienstleistungen der EDV-Programmierung und -Beratung und damit verbundene Dienstleistungen; Informationsdienstleistungen
64	Finanzdienstleistungen, außer Versicherungen und Pensionen
65	Dienstleistungen von Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)
66	Mit den Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Dienstleistungen
68	Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens
69	Rechts-, Steuerberatungs- und Wirtschaftsprüfungsleistungen
70	Dienstleistungen der Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatungsleistungen
71	Dienstleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros und der technischen, physikalischen und chemischen Untersuchung
72	Forschungs- und Entwicklungsleistungen
73	Werbe- und Marktforschungsleistungen

CPA-Gruppe	Bezeichnung
74–75	Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen; Dienstleistungen des Veterinärwesens
77	Dienstleistungen der Vermietung von beweglichen Sachen
78	Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften und des Personalmanagements
79	Dienstleistungen von Reisebüros und Reiseveranstaltern und sonstige Reservierungsdienstleistungen
80–82	Wach-, Sicherheits- und Detekteileistungen; Dienstleistungen der Gebäudebetreuung und des Garten- und Landschaftsbaus; Wirtschaftliche Dienstleistungen für Unternehmen und Privatpersonen a. n. g.
84	Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung, der Verteidigung und der Sozialversicherung
85	Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen
86	Dienstleistungen des Gesundheitswesens
87–88	Dienstleistungen von Heimen (ohne Erholungs- und Ferienheime); Dienstleistungen des Sozialwesens (ohne Heime) a. n. g.
90	Kreative, künstlerische und unterhaltende Dienstleistungen
91	Dienstleistungen von Bibliotheken, Archiven und Museen, botanischen und zoologischen Gärten
92	Dienstleistungen des Spiel-, Wett- und Lotteriewesens
93	Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung
94	Dienstleistungen von Interessenvertretungen sowie kirchlichen und sonstigen religiösen Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)
95	Reparaturarbeiten an Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern
96	Sonstige überwiegend persönliche Dienstleistungen
97	Dienstleistungen privater Haushalte, die Hauspersonal beschäftigen

Tabelle 37: Zuordnung der durch die betrachteten Energieeffizienzmaßnahmen ausgelösten Investitionen zu CPA-Güterkategorien. Angaben in Mio. Euro (real 2020).

CPA-Gruppe*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
01	0	0 %	0	0 %	0
02	0	0 %	0	0 %	0
03	0	0 %	0	0 %	0
05	0	0 %	0	0 %	0
061	0	0 %	0	0 %	0
062	0	0 %	0	0 %	0
07	0	0 %	0	0 %	0
08–09	0	0 %	0	0 %	0
10	0	0 %	0	0 %	0
11–12	0	0 %	0	0 %	0

CPA-Gruppe*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
13	0	0 %	0	0 %	0
14	0	0 %	0	0 %	0
15	0	0 %	0	0 %	0
16	18,1	5 %	18,1	4 %	18,1
17	0	0 %	0	0 %	0
18	0	0 %	0	0 %	0
191	0	0 %	0	0 %	0
192	0	0 %	0	0 %	0
20	49,9	8 %	49,9	8 %	49,9
21	0	0 %	0	0 %	0
22	31,3	4 %	31,3	4 %	31,3
23	75,1	13 %	75,1	14 %	75,1
241–243	28,6	4 %	28,6	4 %	28,6
244–245	28,6	8 %	28,6	8 %	28,6
25	2,2	0 %	2,2	0 %	2,2
26	2,5	0 %	2,5	0 %	2,5
27	181,4	10 %	181,4	10 %	181,4
28	89,4	4 %	89,4	4 %	89,4
29	0	0 %	0	0 %	0
30	0	0 %	0	0 %	0
31	0	0 %	0	0 %	0
32	0	0 %	0	0 %	0
33	72,0	26 %	72,0	24 %	72,0
3511	0	0 %	0	0 %	0
3512–3514	0	0 %	0	0 %	0
352	0	0 %	0	0 %	0
353	0	0 %	0	0 %	0
36	0	0 %	0	0 %	0
37–39	0	0 %	0	0 %	0
41	0	0 %	0	0 %	0
42	0	0 %	0	0 %	0
43	362,0	40 %	362,0	35 %	362,0
45	0	0 %	0	0 %	0
46	79,1	3 %	79,1	3 %	79,1
47	33,9	2 %	33,9	2 %	33,9
49	0	0 %	0	0 %	0
50	0	0 %	0	0 %	0

CPA-Gruppe*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
51	0	0 %	0	0 %	0
52	0	0 %	0	0 %	0
53	0	0 %	0	0 %	0
55–56	0	0 %	0	0 %	0
58	0	0 %	0	0 %	0
59	0	0 %	0	0 %	0
60	0	0 %	0	0 %	0
61	0	0 %	0	0 %	0
62–63	0	0 %	0	0 %	0
64	0	0 %	0	0 %	0
65	0	0 %	0	0 %	0
66	0	0 %	0	0 %	0
68	0	0 %	0	0 %	0
69	0	0 %	0	0 %	0
70	0	0 %	0	0 %	0
71	24,6	4 %	24,6	4 %	24,6
72	0	0 %	0	0 %	0
73	0	0 %	0	0 %	0
74–75	57,9	45 %	57,9	33 %	57,9
77	0	0 %	0	0 %	0
78	0	0 %	0	0 %	0
79	0	0 %	0	0 %	0
80–82	0	0 %	0	0 %	0
84	0	0 %	0	0 %	0
85	3,3	0 %	3,3	0 %	3,3
86	0	0 %	0	0 %	0
87–88	0	0 %	0	0 %	0
90	0	0 %	0	0 %	0
91	0	0 %	0	0 %	0
92	0	0 %	0	0 %	0
93	0	0 %	0	0 %	0
94	0	0 %	0	0 %	0
95	0	0 %	0	0 %	0
96	0	0 %	0	0 %	0
97	0	0 %	0	0 %	0

^{*)} Anmerkung: Die Werte geben die Differenz der jeweiligen Kenngröße im dargestellten Jahr zwischen dem Szenario „Energieeffizienzmaßnahmen“ und dem Baseline-Szenario an. Die Darstellung zeigt somit den Maßnahmeneffekt.

Tabelle 38: Beschreibung der NACE 2-Steller nach Kategorien.

NACE-Branche*	Beschreibung
01	Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten
02	Forstwirtschaft und Holzeinschlag
03	Fischerei und Aquakultur
05-06	Kohlenbergbau; Gewinnung von Erdöl und Erdgas
07-09	Erzbergbau; Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau; Erbringung von Dienstleistungen für den Bergbau
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
11-12	Getränkeherstellung und Tabakverarbeitung
13	Herstellung von Textilien
14	Herstellung von Bekleidung
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen
16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus
18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern
191	Kokerei
192	Mineralölverarbeitung
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
241-243	Roheisen- und Stahlerzeugung; Herstellung von Stahlrohren; sonstige Bearbeitung von Eisen & Stahl
244-245	Erzeugung von Nichteisen-Metallen; Gießereien
25	Herstellung von Metallerzeugnissen
26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
28	Maschinenbau
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
30	Sonstiger Fahrzeugbau
31	Herstellung von Möbeln
32	Herstellung von sonstigen Waren
33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen
3511	Elektrizitätserzeugung
3512-3514	Elektrizitätsübertragung, -verteilung und -handel
352	Gasversorgung
353	Wärme- und Kälteversorgung
36	Wasserversorgung
37-39	Abwasserentsorgung; Abfallbehandlung; Beseitigung von Umweltverschmutzungen
41	Hochbau

NACE-Branche*	Beschreibung
42	Tiefbau
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe
45	Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und Krafträdern)
47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)
49	Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen
50	Schifffahrt
51	Luftfahrt
52	Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr
53	Post-, Kurier- und Expressdienste
55–56	Beherbergung; Gastronomie
58	Verlagswesen
59	Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos; Tonstudios und Verlegen von Musik
60	Rundfunkveranstalter
61	Telekommunikation
62–63	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie; Informationsdienstleistungen
64	Erbringung von Finanzdienstleistungen
65	Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)
66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten
68	Grundstücks- und Wohnungswesen
69	Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung
70	Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatung
71	Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung
72	Forschung und Entwicklung
73	Werbung und Marktforschung
74–75	Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten; Veterinärwesen
77	Vermietung von beweglichen Sachen
78	Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften
79	Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen
80–82	Wach- und Sicherheitsdienste sowie Detekteien; Gebäudebetreuung sowie Garten- und Landschaftsbau; Wirtschaftliche Dienstleistungen a.n.g.
84	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung
85	Erziehung und Unterricht
86	Gesundheitswesen
87–88	Heime (ohne Erholungs- und Ferienheime); Sozialwesen (ohne Heime)
90	Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten
91	Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten
92	Spiel-, Wett- und Lotteriewesen

NACE-Branche*	Beschreibung
93	Erbringung von Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung
94	Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)
95	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern
96	Erbringung von sonstigen überwiegend persönlichen Dienstleistungen
97	Private Haushalte mit Hauspersonal

Tabelle 39: Auswirkungen der betrachteten Energieeffizienzmaßnahmen auf die Wertschöpfung nach NACE 2-Stellern. Angaben in Mio. Euro (real 2020).

NACE-Branche*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021-2030
01	2,1	0,07 %	2,2	0,08 %	2,2
02	2,9	0,19 %	3,4	0,18 %	3,1
03	0,0	0,05 %	0,0	0,05 %	0,0
05-06	1,6	0,18 %	1,4	0,19 %	1,5
07-09	2,0	0,37 %	1,8	0,34 %	1,9
10	0,0	0,00 %	0,0	0,00 %	- 0,1
11-12	0,0	0,00 %	- 0,1	- 0,01 %	- 0,1
13	0,0	0,00 %	0,0	0,00 %	0,0
14	- 0,1	- 0,03 %	- 0,2	- 0,04 %	- 0,1
15	- 0,1	- 0,04 %	- 0,2	- 0,04 %	- 0,1
16	8,7	0,38 %	7,7	0,35 %	8,2
17	0,7	0,03 %	0,6	0,03 %	0,6
18	0,9	0,08 %	0,8	0,06 %	0,9
191	0,0	0,00 %	0,0	0,00 %	0,0
192	0,0	0,07 %	0,0	0,07 %	0,0
20	- 0,8	- 0,03 %	- 1,2	- 0,05 %	- 1,1
21	- 0,3	- 0,01 %	- 0,9	- 0,03 %	- 0,6
22	9,9	0,33 %	9,5	0,26 %	9,7
23	22,1	0,83 %	15,8	0,68 %	18,9
241-243	8,3	0,36 %	6,9	0,29 %	7,6
244-245	4,6	0,33 %	3,7	0,28 %	4,1
25	13,8	0,21 %	13,6	0,17 %	13,7
26	- 0,1	0,00 %	- 1,0	- 0,03 %	- 0,6
27	45,4	0,83 %	42,3	0,65 %	43,7
28	17,2	0,18 %	15,0	0,13 %	16,0
29	- 1,4	- 0,03 %	- 2,6	- 0,05 %	- 2,1

NACE-Branche*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
30	- 0,1	- 0,01 %	- 0,3	- 0,03 %	- 0,2
31	0,8	0,05 %	0,6	0,04 %	0,7
32	1,0	0,06 %	0,7	0,04 %	0,8
33	24,0	0,84 %	24,2	0,70 %	24,1
3511	3,1	0,15 %	3,1	0,14 %	3,1
3512–3514	4,4	0,15 %	4,4	0,14 %	4,4
352	0,0	0,04 %	0,0	0,04 %	0,0
353	0,5	0,13 %	0,5	0,12 %	0,5
36	0,1	0,03 %	- 0,1	- 0,03 %	0,0
37–39	2,8	0,11 %	1,5	0,06 %	2,2
41	14,3	0,16 %	15,2	0,15 %	14,8
42	4,0	0,20 %	3,6	0,20 %	3,8
43	166,7	1,37 %	168,4	1,19 %	167,6
45	3,3	0,06 %	3,2	0,05 %	3,2
46	64,8	0,29 %	63,1	0,24 %	63,7
47	26,6	0,17 %	26,1	0,17 %	26,2
49	13,7	0,14 %	14,8	0,15 %	14,2
50	0,1	0,19 %	0,1	0,18 %	0,1
51	0,3	0,05 %	0,4	0,06 %	0,3
52	11,6	0,14 %	14,2	0,15 %	12,8
53	1,7	0,09 %	1,8	0,08 %	1,7
55–56	9,6	0,05 %	9,5	0,04 %	9,5
58	1,4	0,10 %	1,6	0,09 %	1,5
59	0,6	0,09 %	0,7	0,09 %	0,6
60	0,5	0,07 %	0,6	0,07 %	0,6
61	3,7	0,11 %	3,9	0,10 %	3,8
62–63	4,5	0,07 %	4,9	0,06 %	4,6
64	15,2	0,13 %	16,2	0,11 %	15,6
65	2,3	0,06 %	2,0	0,04 %	2,1
66	1,5	0,12 %	1,5	0,10 %	1,5
68	24,9	0,07 %	27,1	0,07 %	26,1
69	11,8	0,23 %	13,8	0,22 %	12,7
70	11,0	0,21 %	11,7	0,18 %	11,4
71	17,4	0,33 %	18,3	0,29 %	17,8
72	- 0,4	- 0,03 %	- 0,8	- 0,07 %	- 0,6
73	2,4	0,14 %	2,7	0,13 %	2,5
74–75	20,9	2,40 %	21,8	1,94 %	21,3

NACE-Branche*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
77	12,2	0,23 %	15,0	0,21 %	13,7
78	11,1	0,26 %	9,2	0,19 %	10,2
79	0,4	0,04 %	- 0,3	- 0,02 %	0,0
80–82	6,1	0,10 %	7,0	0,09 %	6,5
84	0,0	0,00 %	0,1	0,00 %	- 0,2
85	8,2	0,05 %	6,6	0,04 %	7,2
86	1,4	0,01 %	2,7	0,02 %	1,8
87–88	- 2,8	- 0,06 %	- 2,5	- 0,07 %	- 2,8
90	0,8	0,04 %	0,9	0,04 %	0,9
91	0,3	0,06 %	0,3	0,06 %	0,3
92	0,4	0,07 %	0,4	0,08 %	0,4
93	1,1	0,08 %	1,2	0,10 %	1,2
94	0,0	0,00 %	0,1	0,00 %	0,0
95	0,3	0,16 %	0,4	0,14 %	0,3
96	1,8	0,07 %	2,0	0,06 %	1,9
97	0,2	0,07 %	0,2	0,06 %	0,2

^{*)} Anmerkung: Die Werte geben die Differenz der jeweiligen Kenngröße im dargestellten Jahr zwischen dem Szenario „Energieeffizienzmaßnahmen“ und dem Baseline- Szenario an. Die Darstellung zeigt somit den Maßnahmeneffekt.

Tabelle 40: Auswirkungen der betrachteten Energieeffizienzmaßnahmen auf die Beschäftigung nach NACE 2- Stellern. Angaben in Mio. Euro (real 2020).

NACE-Branche*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021–2030
01	- 31	- 0,02 %	- 8	- 0,01 %	- 22
02	18	0,08 %	14	0,05 %	15
03	0	0,04 %	0	0,05 %	0
05–06	0	0,01 %	0	- 0,01 %	0
07–09	15	0,32 %	14	0,29 %	14
10	- 21	- 0,04 %	- 14	- 0,03 %	- 19
11–12	- 5	- 0,06 %	- 7	- 0,07 %	- 6
13	- 2	- 0,03 %	- 2	- 0,02 %	- 2
14	- 3	- 0,05 %	- 4	- 0,06 %	- 4
15	- 3	- 0,07 %	- 4	- 0,08 %	- 4
16	99	0,33 %	80	0,29 %	89
17	- 1	0,00 %	- 1	0,00 %	- 1
18	6	0,04 %	5	0,03 %	5
191	0	0,00 %	0	0,00 %	0

NACE-Branche*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021-2030
192	1	0,07 %	1	0,07 %	1
20	- 14	- 0,09 %	- 15	- 0,10 %	- 15
21	- 11	- 0,07 %	- 16	- 0,09 %	- 14
22	89	0,28 %	80	0,21 %	84
23	210	0,76 %	141	0,62 %	175
241-243	63	0,33 %	51	0,27 %	57
244-245	39	0,30 %	31	0,25 %	35
25	147	0,18 %	138	0,14 %	141
26	- 18	- 0,07 %	- 29	- 0,10 %	- 24
27	344	0,76 %	309	0,59 %	324
28	120	0,14 %	87	0,08 %	101
29	- 26	- 0,08 %	- 40	- 0,10 %	- 35
30	- 3	- 0,05 %	- 6	- 0,07 %	- 5
31	9	0,03 %	6	0,02 %	7
32	7	0,04 %	4	0,02 %	5
33	263	0,84 %	265	0,70 %	264
3511	12	0,15 %	10	0,14 %	11
3512-3514	21	0,15 %	21	0,14 %	21
352	1	0,04 %	1	0,04 %	1
353	2	0,13 %	2	0,12 %	2
36	- 3	- 0,14 %	- 4	- 0,28 %	- 4
37-39	1	0,00 %	- 9	- 0,06 %	- 5
41	46	0,07 %	42	0,06 %	43
42	44	0,17 %	38	0,17 %	40
43	2.828	1,33 %	2.785	1,15 %	2 806
45	14	0,02 %	- 3	0,00 %	4
46	449	0,22 %	368	0,16 %	403
47	383	0,14 %	384	0,14 %	379
49	105	0,09 %	103	0,10 %	102
50	0	0,09 %	0	0,08 %	0
51	2	0,03 %	2	0,03 %	2
52	32	0,07 %	33	0,07 %	32
53	17	0,07 %	15	0,05 %	16
55-56	65	0,03 %	59	0,02 %	60
58	7	0,05 %	5	0,03 %	6
59	1	0,02 %	1	0,01 %	1
60	1	0,02 %	1	0,02 %	1

NACE-Branche*	Differenz (absolut) in 2021	Differenz (%) in 2021	Differenz (absolut) in 2030	Differenz (%) in 2030	Differenz (Durchschnitt p. a.) 2021-2030
61	7	0,04 %	4	0,02 %	5
62-63	- 13	- 0,02 %	- 29	- 0,04 %	- 23
64	59	0,08 %	60	0,06 %	58
65	12	0,04 %	8	0,02 %	10
66	20	0,08 %	20	0,06 %	20
68	9	0,01 %	5	0,01 %	6
69	45	0,08 %	23	0,04 %	32
70	147	0,21 %	157	0,18 %	153
71	126	0,21 %	95	0,15 %	108
72	- 6	- 0,04 %	- 12	- 0,08 %	- 10
73	11	0,04 %	3	0,01 %	6
74-75	462	2,24 %	385	1,76 %	424
77	- 21	- 0,22 %	- 23	- 0,30 %	- 23
78	189	0,23 %	135	0,15 %	162
79	- 3	- 0,02 %	- 25	- 0,09 %	- 15
80-82	5	0,00 %	- 26	- 0,02 %	- 14
84	- 79	- 0,04 %	- 73	- 0,04 %	- 82
85	36	0,02 %	17	0,01 %	22
86	- 91	- 0,05 %	- 57	- 0,04 %	- 79
87-88	- 74	- 0,07 %	- 66	- 0,09 %	- 74
90	0	0,00 %	- 1	0,00 %	- 1
91	1	0,01 %	1	0,02 %	1
92	1	0,02 %	1	0,03 %	1
93	5	0,03 %	8	0,05 %	6
94	- 6	- 0,02 %	- 6	- 0,02 %	- 7
95	6	0,14 %	6	0,12 %	6
96	5	0,01 %	- 2	0,00 %	1
97	4	0,07 %	4	0,06 %	4

^{*)} Anmerkung: Die Werte geben die Differenz der jeweiligen Kenngröße im dargestellten Jahr zwischen dem Szenario „Energieeffizienzmaßnahmen“ und dem Baseline-Szenario an. Die Darstellung zeigt somit den Maßnahmeneffekt.

**Investitionen bewirken
Reallokation von
Wertschöpfung und
Beschäftigung**

Die Investitionen von 1,14 Mrd. Euro pro Jahr für die Energieeffizienzmaßnahmen schaffen hauptsächlich Nachfrage nach Bauinstallationstätigkeiten, dem Handel, Beratungstätigkeiten (Ingenieurbüros und Energieberater) und der Herstellung von Dämmstoffen und elektrischen Ausrüstungen. In diesen Branchen steigt die Nachfrage nach Arbeitskräften, daher steigen auch die Löhne. Dementsprechend werden diese Jobs attraktiver und Beschäftigte aus anderen Branchen wechseln dorthin. Daher sinkt gegenüber dem Baseline-Szenario die Beschäftigung in z. B. Landwirtschaft, Fahrzeugbau, Nahrungsmittelproduktion

und steigt in den Branchen, in welche die Investitionen fließen, sowie deren vor- und nachgelagerten Branchen in den Produktionsketten. Insgesamt – also über die Branchen aggregiert – steigt die Beschäftigung (im Durchschnitt 2021–2030 um + 5.784 Vollzeitäquivalent-Arbeitsplätze), aber zwischen den Branchen gibt es eine Reallokation von Wertschöpfung und Beschäftigung. Dieser Nachfrageschock löst also innerhalb der österreichischen Volkswirtschaft einen Strukturwandel hin zu den stärker nachgefragten Branchen aus.

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

In der Studie wurden Zielwerte für den österreichischen Endverbrauch von Energie aus den nationalen und europäischen Vorgaben ermittelt. Um die nachhaltige Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern sicherzustellen, sollte für den energetischen Endverbrauch ein Zwischenziel für das Jahr 2030 zwischen 820 und 920 Petajoule (PJ) gesetzt werden und für den Primärenergieverbrauch zwischen 947 und 1.048 PJ. Der Zielwert für 2040 wurde mit knapp 700 PJ Endenergieverbrauch berechnet, bei verstärkter Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen reduziert er sich auf 630 PJ. Bis 2040 ist daher ein Ausbau erneuerbarer Energieträger auf 767–840 PJ notwendig, der gleichzeitig die Biodiversität und wertvolle Flächen schont.

Durch die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen werden die Resilienz des Energiesystems und die Wertschöpfung erhöht und es kommt zu positiven Effekten am Arbeitsmarkt.