

ZUSAMMENFASSUNG

Das Umweltbundesamt erstellt in zweijährigem Intervall Szenarien über die mögliche Entwicklung von österreichischen Treibhausgas-Emissionen, die als Grundlage zur Erfüllung der EU-Berichtspflicht im Rahmen des Monitoring Mechanismus (VO 525/2013/EG) herangezogen werden. Die vorliegenden Szenarien dienen auch als Input für Diskussionen und politische Entscheidungsfindungen im Rahmen des Klimaschutzgesetzes zur Zielpfادهinhaltung bis 2030 sowie im Hinblick auf langfristige Entwicklungen bis 2050.

Als Basis für die Berechnung der Treibhausgas-Emissionen wurden u. a. energiewirtschaftliche Grundlagendaten mit Hilfe eines Modellsystems von einem Konsortium entwickelt. Dieses setzt sich aus Wirtschaftsforschungsinstitut und Center of Economic Scenario Analysis and Research (CESAR/WIFO), dem Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik (IVT) der TU Graz, dem Institut für Verkehrswissenschaften (IVV) der TU Wien, der Energy Economics Group und dem Zentrum für Energiewirtschaft und Umwelt (EEG/e-think) der TU Wien, der Austrian Energy Agency (AEA) und dem Umweltbundesamt-zusammen.

Von Seiten des Umweltbundesamtes wurde ein Projektbeirat mit Vertreterinnen und Vertretern des BMLFUW, BMWFW, BMASK, BMVIT, BMF, BKA und dreier Bundesländer einberufen, um Input und Feedback in die Arbeiten einfließen lassen zu können.

Basierend auf diesen Energieszenarien und weiteren Projektionsmodellen für die Sektoren Landwirtschaft (basierend auf Modellergebnissen vom WIFO), Abfall, F-Gase, Diffuse Emissionen und Lösemittel konnten nationale Treibhausgas-Emissionsszenarien bis 2050 entwickelt werden.

Für das Szenario WEM (with existing measures) wurden die bis zum Stichtag 30. Mai 2016 verbindlich umgesetzten Maßnahmen berücksichtigt. In den folgenden Abschnitten werden die Hauptergebnisse der Szenarien erörtert.

Mit dem Szenario Transition soll aufgezeigt werden, wie eine Umsetzung des Pariser Klimaübereinkommens erfolgen kann, indem die Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2050 um mindestens 80 % gegenüber 1990 reduziert werden. Zudem soll das Szenario Anhaltspunkte für das Erreichen der Klimaziele für 2030 geben. Diese sehen für Österreich eine Minderung der Treibhausgas-Emissionen, die nicht dem Emissionshandel unterliegen, um mindestens 36 % vor.

Die Energieszenarien umfassen den Zeitraum von 2015 bis 2050 und beinhalten umfangreiche Annahmen bezüglich zahlreicher Inputgrößen, beispielsweise des Wirtschaftswachstums mit durchschnittlich 1,5 % pro Jahr im Szenario WEM sowie der Umsetzung relevanter Maßnahmen.

Energie- und Emissionsszenarien

Projektkonsortium

Projektbeirat

Szenariendefinition WEM und Transition

Energieszenarien

Tabelle A: Grundlegende Parameter für die Modellierung der Szenarien WEM und Transition (Quellen: STATISTIK AUSTRIA 2016b, AEA, CESAR, EEG, e-Think, TU Graz, WIFO, Umweltbundesamt).

Parameter		2015	2020	2030	2040	2050
BIP [Mrd. € 2015]	WEM Transition	337,3	360	419 433	498 523	576 613
Bevölkerung [1.000]		8.621	8.939	9.314	9.522	9.634
Anzahl der Hauptwohnsitze [Mio.]		3,798	3,989	4,226	4,393	4,498
Wechselkurs US\$/€		1,12	1,16	1,2	1,2	1,2
Internationaler Ölpreis [US\$ 2013/boe]	WEM Transition	54	87	113	124 184	130 202
Internationaler Ölpreis [€ 2013/GJ]	WEM Transition	7,5	11,6	14,5	16,0 21,7	16,8 26,0
Internationaler Gaspreis [€ 2013/GJ]	WEM Transition	6,0	7,5	8,8	9,7 12,6	10,1 15,1
Internationaler Kohlepreis [€ 2013/GJ]	WEM Transition	1,8	2,2	3,2	3,5 4,9	3,7 5,8
CO ₂ -Zertifikatspreis [€ 2013/t CO ₂]	WEM Transition	7,5	15	33,5 40	50 100	88 200

boe: Barrel-Öl-Equivalent;

reale Preise (d. h. ohne Inflation) bezogen auf das Jahr 2015 (BIP) bzw. 2013 (Energie und CO₂).

**Ziel des EEffG wird
im WEM nicht
erreicht**

Im Szenario WEM wird das Ziel des Energieeffizienzgesetzes (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014), im Jahr 2020 einen energetischen Endverbrauch von maximal 1.050 PJ zu erzielen, nicht erreicht. Der Zielwert für den Anteil erneuerbarer Energie (gemessen am Bruttoendenergieverbrauch) von 34 % gemäß der Richtlinie Erneuerbare Energie (2009/28/EG) wird hingegen mit 35 % knapp überschritten.

**Maßnahmen
Szenario WEM**

Bestehende Maßnahmen außer dem EEffG sind ökonomische Anreize (z. B. Erhöhung der Mineralölsteuer im Jahr 2011), Mobilitätsmanagement und Bewusstseinsbildung (Sektor Verkehr), die Umsetzung des Ökostromgesetzes 2012 (Sektor Energie), Änderungen im EU-Emissionshandel (Sektor Industrie), die thermische Gebäudesanierung und die Erneuerung der Heizsysteme (Sektor Gebäude – Haushalte und Dienstleistungen).

**sinkender
Energieverbrauch**

Der Energieverbrauch im Szenario WEM sinkt bis 2050 um etwa 8 %, v. a. durch Effizienzsteigerungen in den Bereichen Gebäude und Verkehr. Im Szenario Transition sinkt der Verbrauch jedoch um etwa 42 %, vor allem durch Einsparungen im Sektor Verkehr und im Sektor Industrie.

Tabelle B: Energetischer Endverbrauch für die Szenarien WEM und Transition sowie Energiebilanz für ausgewählte Jahre (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2017).

Sektoren	Energiebilanz		Szenario WEM			Szenario Transition		
	2015**	2015***	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Verkehr	378	403	401	400	363	387	288	137
Industrie	314	300	301	312	320	299	285	233
Gebäude	372	371	375	349	303	366	320	241
Landwirtschaft	23	12	12	12	13	12	12	12
energetischer Endverbrauch*	1.087	1.087	1.090	1.074	998	1.064	904	623

* Durch die Darstellung ohne Kommastelle können sich Rundungsdifferenzen ergeben.

** offroad aus Industrie, Gebäude und Landwirtschaft gemäß Energiebilanz den Sektoren zugeordnet.

*** offroad gemäß modelltechnischer Abbildung dem Sektor Verkehr zugeordnet.

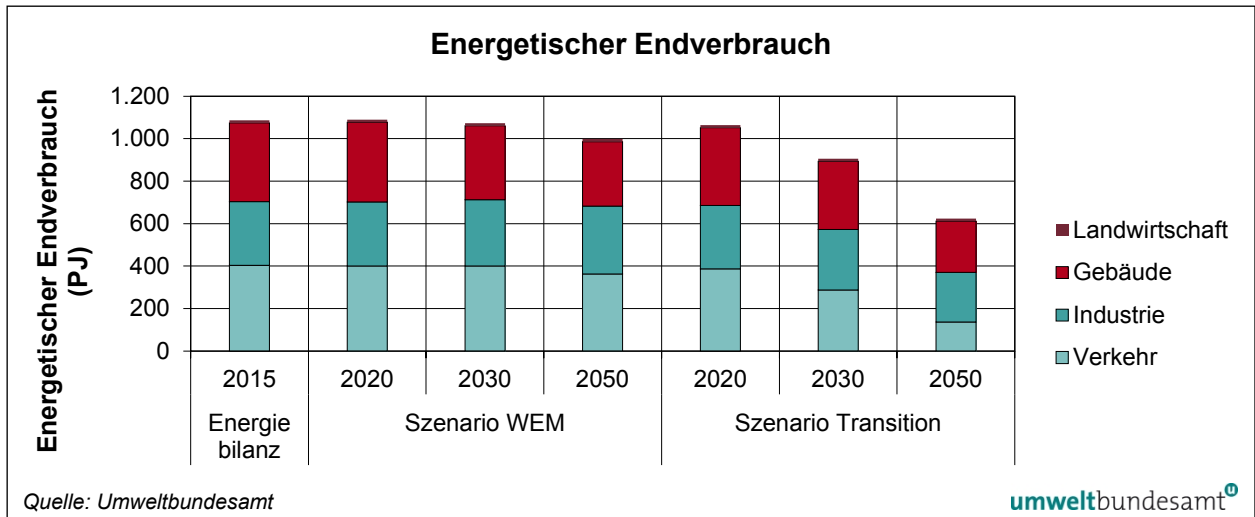


Abbildung A: Energetischer Endverbrauch nach Sektoren in den Energiebilanzen 1970 -2015 (STATISTIK AUSTRIA 2016) und den Szenarien WEM und Transition für ausgewählte Jahre.

Im Szenario WEM steigt der Anteil erneuerbarer Energie nur sehr langsam an. Selbst Mitte des Jahrhunderts beträgt er nur 44 %. Dies bedeutet, dass ohne weitere Maßnahmen 2050 unter den zugrunde gelegten Annahmen noch über 50 % der Energieversorgung auf fossiler Energie beruhen würde. Dies ist mit den Vorgaben des Pariser Übereinkommens nicht vereinbar.

erneuerbare Energie

Während die Steigerung erneuerbarer Energieträger im Szenario WEM leicht anwächst, steigt der Anteil im Szenario Transition auf 94 % im Jahr 2050.

Tabelle C: Anteil erneuerbarer Energieträger für die Szenarien WEM und Transition sowie Energiebilanzen 1970–2015 für ausgewählte Jahre (Quellen: UMWELTBUNDESAMT 2017, STATISTIK AUSTRIA 2016a).

	Bilanzjahr 2015	2020	2030	2050
Szenario WEM	33 %	35 %	39 %	44 %
Szenario Transition	33 %	36 %	47 %	94 %

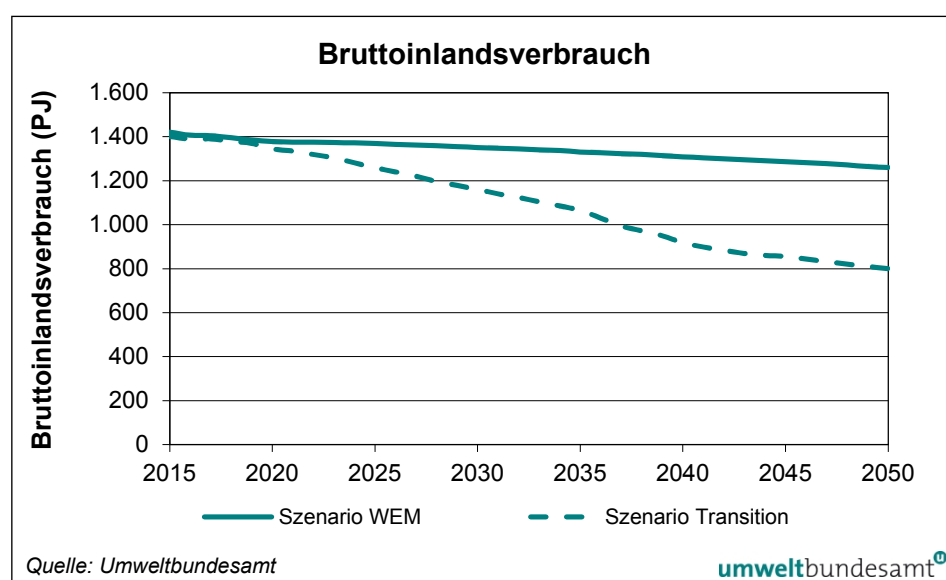
Der Bruttoinlandsverbrauch (BIV) sinkt im **Szenario WEM** im Vergleich zum Bilanzjahr, da einerseits der Endverbrauch sinkt, andererseits durch den Ausbau der erneuerbaren Energieträger die Umwandlungsverluste sinken. Diese Entwicklung zeigt sich auch bei den Energieträgern. Nach 2030 nehmen die Nettostromimporte (wegen einer Steigerung der Nachfrage um 40 PJ bis 2050) wieder zu und steigen bis zum Jahr 2050 auf 39 PJ.

Im **Szenario Transition** sinkt der Bruttoinlandsverbrauch durch den noch stärkeren Ausbau erneuerbarer Energieträger (wodurch die Umwandlungsverluste sinken), allgemeine Effizienzmaßnahmen und Umstellungen bei der Produktion sowie durch die Umstellung in der Eisen- und Stahlindustrie und der Stilllegung der Raffinerie noch stärker. Es wird angenommen, dass die Nettostromimporte bis 2050 auf null sinken.

Tabelle D: Bruttoinlandsverbrauch für ausgewählte Jahre in den Szenarien WEM und Transition (auf ganze Zahlen gerundet). Der Umwandlungsausstoß wird abgezogen (Quellen: STATISTIK AUSTRIA 2016a, Umweltbundesamt).

Kategorien	Bilanzjahr 2015	WEM 2020	WEM 2030	WEM 2050	Transition 2020	Transition 2030	Transition 2050
in PJ							
Umwandlungseinsatz	885	868	862	887	856	873	593
Umwandlungsausstoß	788	785	786	827	778	807	557
nicht-energetischer Verbrauch	81	76	73	71	75	64	37
Transportverluste	20	21	22	22	21	21	20
Verbrauch des Sektors Energie	125	110	107	111	109	107	86
energetischer Endverbrauch	1.087	1.090	1.074	998	1.064	904	623
Bruttoinlandsverbrauch	1.409	1.380	1.353	1.262	1.347	1.162	802

Abbildung B:
Bruttoinlandsverbrauch
in den Szenarien WEM
und Transition.



THG-Emissionen Szenario WEM

Die Ergebnisse des Szenarios WEM zeigen eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen, die weit hinter den Reduktionserfordernissen – insbesondere bis 2030 und 2050 – zurückbleibt. Bis Mitte des Jahrhunderts wird eine Minderung um mindestens 80 % als notwendig angesehen, um die Ziele des Pariser Übereinkommens zu erreichen. Mit einer Abnahme um rd. 25 % gegenüber 1990 bzw. 2015 bleibt das Szenario gegenüber dieser Notwendigkeit weit zurück.

Bei den Quellen außerhalb des Emissionshandels wird eine Reduktion von rd. 13,5 % von 2005 bis 2020 projiziert, welche den Zielwert für das Jahr 2020 (–16 % gegenüber 2005) gemäß Effort-Sharing-Entscheidung geringfügig überschreitet. Allerdings sind aus den Jahren 2013 bis 2015 erhebliche Mengen an Emissionsrechten nicht verbraucht worden. Diese können in späteren Jahren der Periode bis 2020 verwendet werden, sodass ein Erreichen der Klimaziele von 2013 bis 2020 realistisch ist.

langfristige Ziele

Der aktuelle Entwurf einer neuen Effort-Sharing-Verordnung sieht für Österreich bis 2030 eine Reduktion der Emissionen von 36 % gegenüber 2005 außerhalb des Emissionshandels vor und somit eine deutlich steilere Reduktion bis zum

Jahr 2020. Im Szenario WEM liegen die Emissionen 2030 um 8,3 Mio. Tonnen CO₂ Äquivalent über dem für dieses Jahr für Österreich vorgeschlagenem Zielwert, was die Notwendigkeit weiterer Maßnahmen für ein Einschwenken auf einen Paris-kompatiblen Reduktionspfad unterstreicht.

Im Szenario Transition können mit einer Reduktion von 81 % im Jahr 2050 gegenüber 1990 und 41 % im Jahr 2030 gegenüber 2005 (außerhalb des Emissionshandels) beide Zielwerte erfüllt werden. Um dies zu erreichen ist ein weitreichender Wandel von Gesellschaft und Wirtschaft (mit Verzicht auf fossile Energieträger) notwendig. Dabei ist insbesondere auf Investitionen in jene langlebigen Infrastrukturen und zukunftsfähigen Technologien zu fokussieren, die einen Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energie ermöglichen, auf eine Verringerung der Verkehrsleistung und nachhaltiges Mobilitätsmanagement sowie auf hohe Energieeffizienzstandards im Gebäudebereich und in der Kreislaufwirtschaft.

Szenario Transition

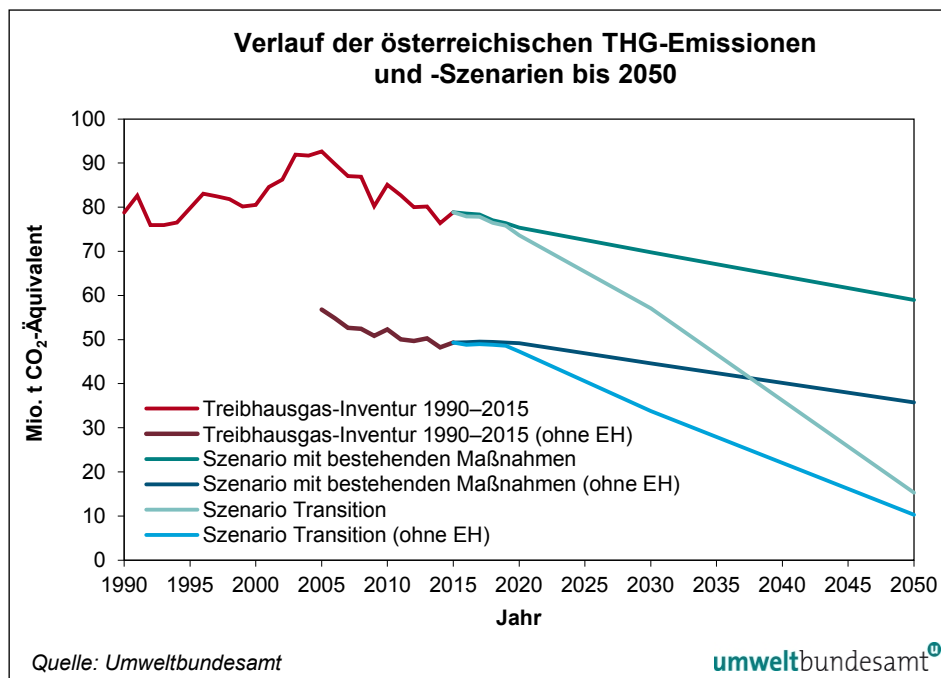


Abbildung C: Entwicklung der THG-Emissionen und -Szenarien bis 2050.

In einer Sensitivitätsanalyse zum Szenario Transition wurde angenommen, dass die Wirkung zweier Maßnahmen (Road-Pricing und Verbot von Ölkesseln) früher einsetzt. Dies führt zu einer Reduktion der Treibhausgase von 48 % im Jahr 2030 gegenüber 2005 (außerhalb des Emissionshandels) und einer Verringerung des energetischen Endverbrauchs um 54 PJ gegenüber dem Szenario Transition im Jahr 2030, wobei erdölbasierende Energieträger sogar um 65 PJ reduziert werden.

Sensitivitätsanalyse

Im Szenario WEM kommt es fast zu einer absoluten Entkoppelung von Wirtschaftsleistung und Energieverbrauch, bei einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate des BIP in Höhe von 1,5 % und einem leicht fallenden Endenergieverbrauch.

ökonomische Effekte

Beträchtliche Investitionen in die Gebäudesanierung, in energiesparende Technologien, in die erneuerbare Stromerzeugung und in die Verkehrsinfrastruktur stellen bedeutende Impulse für die österreichische Wirtschaft dar. Diese Investitionen

werden teilweise durch die Verlagerung von Finanzmitteln von anderen Investitionszwecken lukriert (im Falle des Transports) oder durch die Bereitstellung von bereits geplanten Investitionsplänen (Stromnetz) finanziert. Teilweise muss die Investition durch Fördermaßnahmen finanziert werden, die zum Teil einen negativen Impuls für die österreichische Wirtschaft darstellen.

Die kostensparenden Effekte (niedrigerer Heizbedarf, geringerer Energieaufwand durch Elektroautos usw.) erzielen Einkommenseffekte, die auf die Wirtschaft zurückwirken (Rebound-Effekt). Im Szenario Transition ergibt sich eine kleine positive makroökonomische Wirkung als Summe aller Branchen- und Rohstoffeffekte: Die jährliche durchschnittliche Wachstumsrate des BIP in konstanten Preisen steigt von 1,5 % im Szenario WEM auf 1,7 % im Szenario Transition.