

**Industrieszenarien im Hinblick
auf die Klimaziele 2030 und 2050**



INDUSTRIESZENARIEN IM HINBLICK AUF DIE KLIMAZIELE 2030 UND 2050

Thomas Krutzler, Michael Kellner, Christian Heller
Herbert Wiesenberger, Thomas Gallauner, Gudrun Stranner,
Ilse Schindler

Projektleitung

Thomas Krutzler

AutorInnen

Thomas Krutzler

Michael Kellner

Christian Heller

Herbert Wiesenberger

Thomas Gallauner

Gudrun Stranner

Ilse Schindler

Lektorat

Maria Deweis

Satz/Layout

Elisabeth Riss

Umschlagfoto

© iStockphoto.com/blackred

Diese Arbeit wurde mit finanzieller Unterstützung des Klima- und Energiefonds erstellt.



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

Impressum

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

Das Umweltbundesamt druckt seine Publikationen auf klimafreundlichem Papier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2015

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-342-4

INHALT

	ZUSAMMENFASSUNG	5
1	EINLEITUNG	9
1.1	Motivation und Ziel des Projekts	9
1.2	Generelle Methodik	9
2	SZENARIO WEM	13
2.1	Allgemeine Annahmen	13
2.2	Maßnahmen	13
2.3	Ergebnisse	14
2.3.1	Industrielle Tätigkeiten gesamt	14
2.3.2	Metallindustrie (Eisen und Stahl und Nichteisenmetalle)	19
2.3.3	Papier- und Druck	21
2.3.4	Chemie und Petrochemie	23
2.3.5	Steine und Erden, Glas	25
2.3.6	Sonstiger produzierender Bereich	27
2.3.7	Mineralölindustrie	29
2.3.8	Alternative Antriebe	30
2.3.9	Transport in Rohrfernleitungen	31
3	SZENARIO WAM	32
3.1	Maßnahmen	32
3.2	Ergebnisse	32
3.2.1	Industrielle Tätigkeiten gesamt	32
3.2.2	Metallindustrie (Eisen und Stahl und Nichteisenmetalle)	37
3.2.3	Papier- und Druck	39
3.2.4	Chemie und Petrochemie	41
3.2.5	Steine und Erden, Glas	42
3.2.6	Sonstiger produzierender Bereich	44
3.2.7	Mineralölindustrie	47
3.2.8	Alternative Antriebe	47
3.2.9	Transport in Rohrfernleitungen	47
4	SZENARIO WAM PLUS	48
4.1	Maßnahmen	48
4.2	Ergebnisse	49
4.2.1	Industrielle Tätigkeiten gesamt	49
4.2.2	Metallindustrie (Eisen und Stahl und Nichteisenmetalle)	54
4.2.3	Papier und Druck	56
4.2.4	Chemie und Petrochemie	58
4.2.5	Steine und Erden, Glas	60

4.2.6	Sonstiger produzierender Bereich.....	62
4.2.7	Mineralölindustrie	65
4.2.8	Alternative Antriebe	66
4.2.9	Transport in Rohrfernleitungen	66
5	SZENARIENVERGLEICHE.....	68
5.1	Industrielle Tätigkeiten gesamt	68
5.2	Detailergebnisse.....	71
5.2.1	Metallindustrie (Eisen und Stahl und Nichteisenmetalle).....	75
5.2.2	Papier- und Druck	75
5.2.3	Chemie und Petrochemie.....	76
5.2.4	Steine und Erden, Glas	77
5.2.5	Sonstiger produzierender Bereich.....	77
5.2.6	Mineralölindustrie	78
6	LITERATURVERZEICHNIS	79

ZUSAMMENFASSUNG

Im Hinblick auf die kommenden Klima- und Energieziele bis 2030 und 2050 werden für den Sektor Industrie Szenarien (WEM, WAM und WAM plus) entwickelt.

Die Energieszenarien umfassen den Zeitraum von 2010 bis 2050 und beinhalten Annahmen über das Wirtschaftswachstum sowie Annahmen bezüglich der Umsetzung relevanter Maßnahmen. Für das Szenario WEM (with existing measures) wurden die bis zum Stichtag 1. Mai 2014 verbindlich umgesetzten Maßnahmen berücksichtigt. Das Szenario WAM (with additional measures) beinhaltet zusätzlich in Diskussion befindliche Maßnahmen, deren Umsetzung als wahrscheinlich angesehen wird. Für den Sektor Industrie ist dies vor allem die konsequente Umsetzung des Energieeffizienzgesetzes (EEff-G). Im Szenario WAM plus werden darüber hinausgehende, ambitionierte Maßnahmen abgebildet, die in Kohärenz mit den anderen Sektoren stehen. Für den Sektor Industrie sind dies vor allem eine Intensivierung des Emissionshandels sowie Regelungen zu verbessertem Recycling und verbesserten Produkten.

Energieszenarien 2010–2050

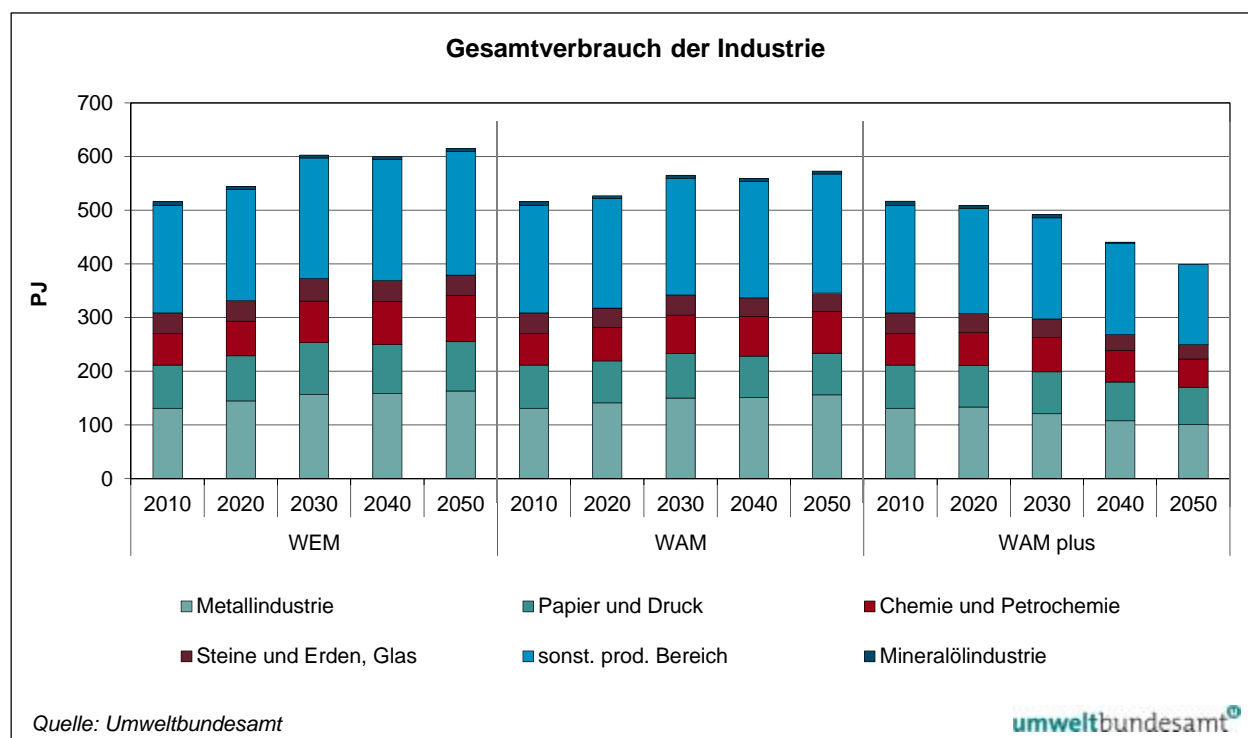
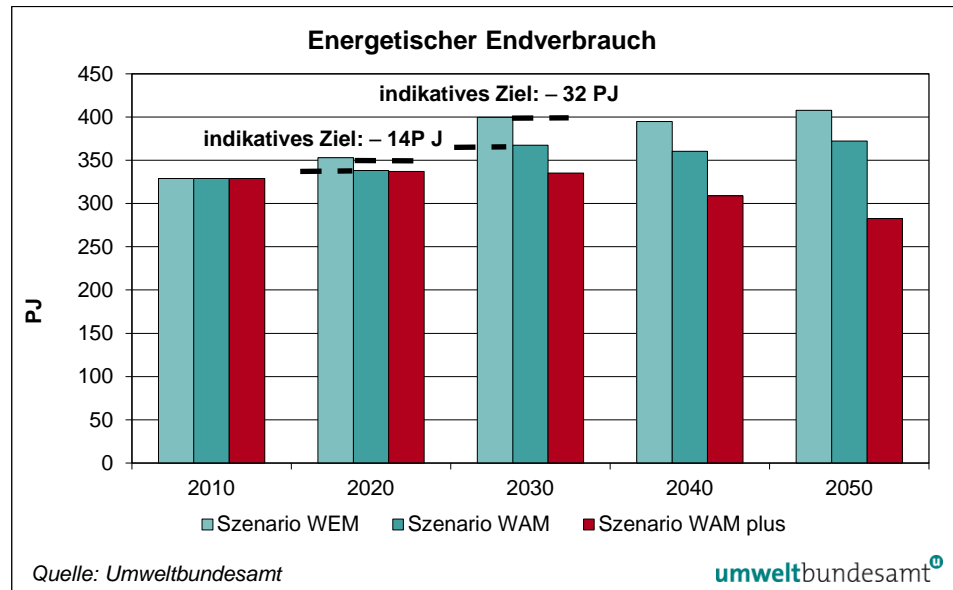


Abbildung A: Gesamtverbrauch der Industrie in den Szenarien nach Branchen.

Zur Darstellung des Gesamtverbrauchs des Sektors Industrie wurden die Umwandlungsverluste, der energetische und nichtenergetische Verbrauch und für Kokerei- und Gichtgas der Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste summiert. In Abbildung A ist die Entwicklung des Gesamtverbrauchs der einzelnen Branchen in den Szenarien WEM, WAM und WAM plus dargestellt.

Abbildung B:
Energetischer
Endverbrauch 2010 bis
2050 in den Szenarien
WEM, WAM und
WAM plus.



Szenario WEM Im Szenario WEM wurden der EU-Emissionshandel gemäß der Emissionshandelsrichtlinie (RL 2003/87/EC i.d.F. 2009/29/EG) und eine jährliche Effizienzsteigerung aufgrund der Umweltförderung Inland und die Umsetzung des Nationalen Energieeffizienzaktionsplans als Maßnahmen angenommen. Trotz dieser Maßnahmen steigt der Gesamtverbrauch um 99 PJ auf 615 PJ im Jahr 2050. Der steigende Gesamtverbrauch wird in erster Linie durch fossile Energieträger (+ 51 PJ), Biomasse (+ 21 PJ) und Strom (+ 20 PJ) gedeckt (siehe Abbildung C).

Szenario WAM Im Szenario WAM wurden über die Maßnahmen im Szenario WEM auch noch die Umsetzung des Energieeffizienzgesetzes und eine Steigerung der Fernwärmeproduktion und des Fernwärmeabsatzes durch Errichtung von Solarthermieanlagen auf Industriegeländen und die Einführung eines Wärmekatasters angenommen. Der Gesamtverbrauch steigt bis 2030, geht bis 2040 leicht zurück und steigt bis 2050 auf 573 PJ; das sind 56 PJ mehr als 2010 und 42 PJ weniger als im Szenario WEM. Der Anstieg führt zu einem Mehrverbrauch von fossilen Energieträgern um 25 PJ, von Biomasse um 14 PJ und von Strom um 12 PJ gegenüber 2010. Für den energetischen Endverbrauch wurden die Ziele des Energieeffizienzgesetzes auf Basis des Mittelwertes der Jahre 2010–2012 der Energiebilanzen 1970–2012 auf die einzelnen Sektoren heruntergebrochen. Für den Sektor Industrie werden diese Ziele genau erreicht: Bis 2020 liegt der Endverbrauch um 14 PJ unter dem des Szenarios WEM, bis 2030 um 32 PJ (siehe Abbildung B).

Szenario WAM plus Der Fokus des Szenarios WAM plus liegt auf ambitionierten Maßnahmen, die nach 2020 bis 2050 wirksam sind und im Hinblick auf längerfristige Ziele gesetzt sind. Das Ziel ist aber nicht eine Abbildung der Ziele der EU-Roadmaps, sondern die Darstellung einer möglichen Trendwende im Energieverbrauch. Gegenüber 2010 sinkt der Gesamtverbrauch im Sektor Industrie bis 2050 um 117 PJ auf 399 PJ. Während der Verbrauch an fossilen Energieträgern um 137 PJ zurückgeht, steigt der Verbrauch an elektrischer Energie um 20 PJ. Im Gegensatz zu den Szenarien WEM und WAM verzeichnet auch die Biomasse einen leicht rückläufigen Verbrauch.

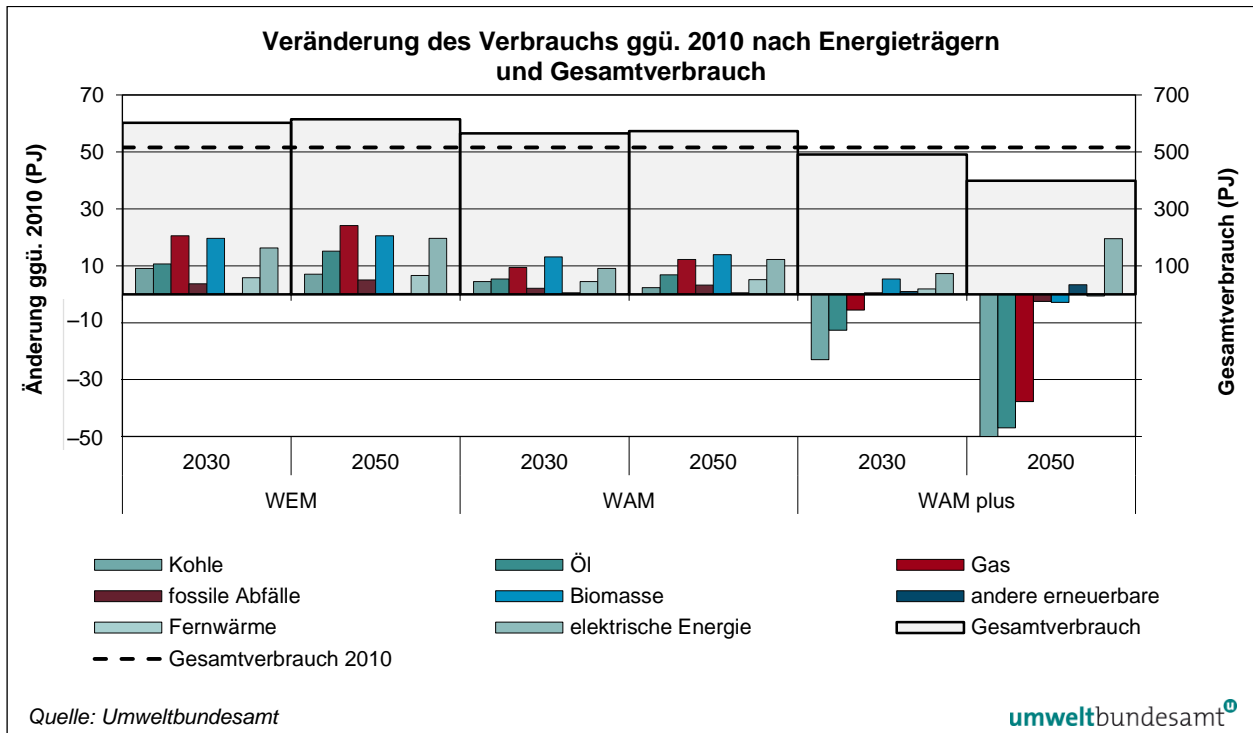


Abbildung C: Gesamtverbrauch absolut und Veränderung gegenüber 2010 nach Energieträgern in den Jahren 2030 und 2050 für die Szenarien WEM, WAM und WAM plus.

Abbildung C stellt den erwarteten Gesamtverbrauch in den Szenarien WEM, WAM und WAM plus für die Jahre 2030 und 2050 dem tatsächlichen Gesamtverbrauch für das Referenzjahr 2010 gegenüber. Die Veränderung des Verbrauchs der einzelnen Energieträger gegenüber 2010 wird auf der anderen Achse dargestellt.

Veränderung des Energieverbrauchs

Der Verlauf des Gesamtverbrauchs im Szenario WEM zeigt den Zusammenhang des Energieverbrauchs mit dem Wirtschaftswachstum. Von 2010 bis 2030 steigt der Gesamtverbrauch bei 1,5 % p. a. um 86 PJ, von 2030 bis 2050 bei 1,3 % p. a. nur um 12 PJ. Der Einsatz von Öl und Kohle steigt aufgrund der zunehmenden Preise der CO₂-Zertifikate weniger stark als jener von Gas, Biomasse und elektrischer Energie.

Im Szenario WAM wird das Wachstum durch die zusätzlichen Maßnahmen zum Erreichen der 2020-Ziele für Klimaschutz und Energieeffizienz eingedämmt, ist aber weiterhin vorhanden. Die Energieträger verhalten sich ähnlich wie im Szenario WEM.

Im Szenario WAM plus greifen Umstrukturierungen innerhalb der Industrie und Änderungen im Kaufverhalten und Lebensstil der KonsumentInnen (langlebige gemeinsam genutzte Produkte) und führen so zu einer deutlichen Reduktion des Verbrauchs, gegenüber 2010 um 25 PJ im Jahr 2030 und 118 PJ im Jahr 2050. Die Änderungen in der Eisen- und Stahlindustrie (Nutzung von Hot Briquetted Iron und Ausbau von Elektrostahlkapazitäten) führen zu einer Reduktion des Einsatzes von Kohle (und Derivaten) von 50 PJ im Jahr 2050. Durch die signifikant höheren CO₂-Preise sinken bis 2050 auch die anderen fossilen Energieträger Öl (- 47 PJ) und Gas (- 38 PJ), während der Verbrauch von Biomasse deutlich weniger stark zurückgeht (- 2,9 PJ) und der Einsatz von elektrischer Energie sogar um 20 PJ zunimmt.

Veränderung nach Branchen

Analog zu Abbildung C wird in Abbildung D die Veränderung der einzelnen Branchen gegenüber 2010 in den Szenarien WEM, WAM und WAM plus abgebildet.

Im Jahr 2010 weist der sonstige produzierende Bereich den größten Gesamtverbrauch aus (199 PJ), gefolgt von der Metallindustrie (131 PJ), Papier und Druck (80 PJ), der chemischen Industrie (58 PJ) und der Branche Steine, Erden und Glas (39 PJ). Der Gesamtverbrauch der Mineralölindustrie ist mit 8 PJ gering, da er nur aus den Umwandlungsverlusten besteht.

In den Szenarien WEM und WAM weisen die Metallindustrie, der sonstige produzierende Bereich und die chemische Industrie (in absoluten Zahlen) den am stärksten steigenden Energiebedarf gegenüber dem Jahr 2010 aus, da diese das größte spezifische Wirtschaftswachstum aufweisen (WIFO 2013).

Im Szenario WAM plus wird im sonstigen produzierenden Bereich mit 51 PJ die größte Einsparung gegenüber 2010 ausgewiesen, da hier das größte Potenzial zur Effizienzsteigerung und Verhaltensänderung erwartet wird, gefolgt von der Metallindustrie mit 31 PJ aufgrund der oben erwähnten Strukturänderung. In den anderen Branchen sinkt der Energieverbrauch bis 2050 in relativ ähnlichem Ausmaß um 6 bis 12 PJ. Den geringsten Rückgang zeigt die chemische Industrie, die auch als einzige Branche im Jahr 2030 noch über dem Verbrauch von 2010 liegt (siehe Abbildung D).

Die getroffenen Annahmen zeigen, dass durch Strukturänderung und Effizienz der Energieverbrauch im Sektor Industrie reduziert werden kann, bei kaum verminderter Wertschöpfung (höhere Preise pro Produkt aufgrund der hohen Qualität). Die branchenspezifischen Ergebnisse sind neben bereits bekannten Entwicklungen auch Resultat der getroffenen Annahmen.

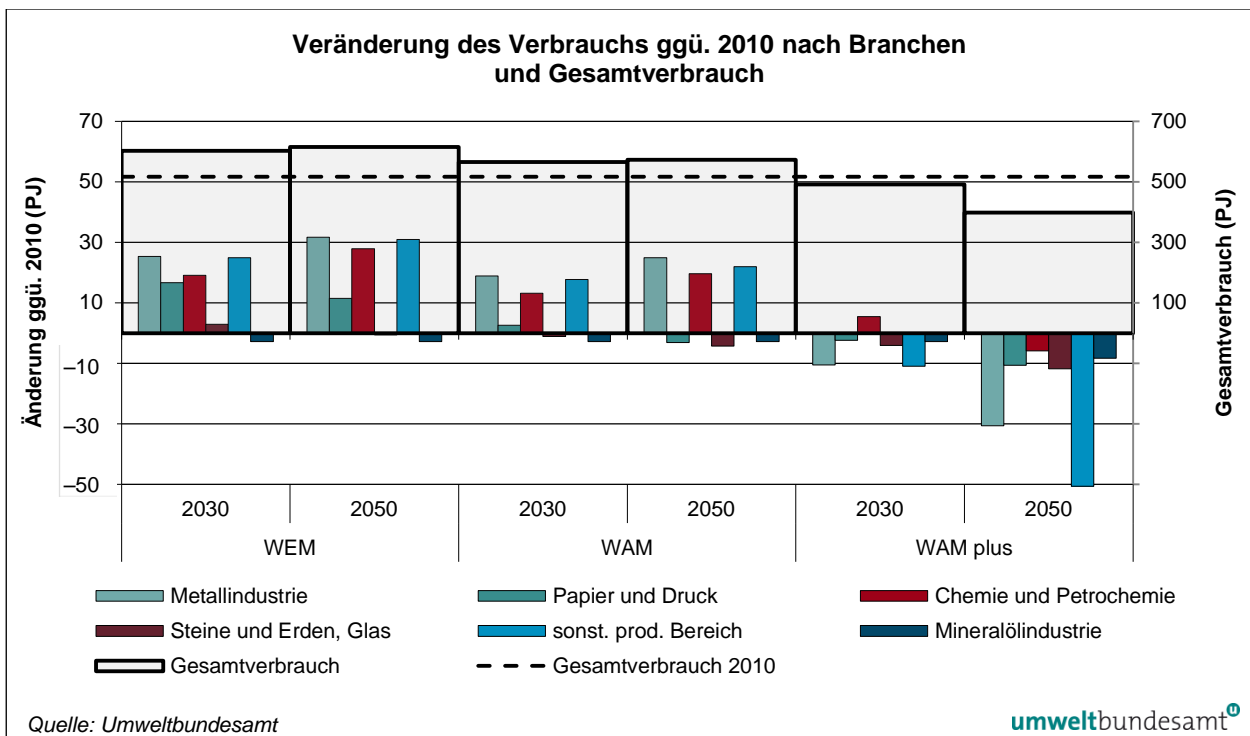


Abbildung D: Gesamtverbrauch absolut und Veränderung gegenüber 2010 nach Branchen in den Jahren 2030 und 2050 für die Szenarien WEM, WAM und WAM plus.

1 EINLEITUNG

1.1 Motivation und Ziel des Projekts

Der von der Europäischen Kommission veröffentlichte Klima- und energiepolitische Rahmen für die Periode 2020 bis 2030 stellt mit einem Ziel für die EU von – 40 % Emissionen von Treibhausgasen (THG) für das Jahr 2030 gegenüber 1990 und indikativen Zielen für erneuerbare Energieträger und Energieeffizienz einen wichtigen Zwischenschritt auf dem Weg zur Erfüllung der energy and low carbon society Roadmaps bis zum Jahr 2050 dar.

Im Hinblick auf die noch festzulegenden Klima- und Energieziele für Österreich bis 2030 und 2050 werden für den Sektor Industrie, der in Österreich ca. 30 % zu den THG-Emissionen und dem energetischen Endverbrauch beiträgt, Szenarien entwickelt, die auch für Vergleiche mit internationalen Szenarien (PRIMES, GAINS) geeignet sind.

Das Szenario „**WAM plus**“ soll mit Maßnahmen, die nach 2020 wirksam werden und Fokus auf 2030 (mit Blick auf den Zielpfad 2050), einen mit den Klimaschutzziele kompatiblen Entwicklungspfad darstellen.

Das Szenario „**with additional measures (WAM)**“ berücksichtigt geplante politische und sonstige Maßnahmen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit durchgeführt werden. Das Szenario WAM beruht auf dem 34 %-Ziel (Anteil erneuerbarer Energieträger) aus der Richtlinie Erneuerbare Energie (RES; RL 2009/28/EG), dem Ziel von 1.050 PJ (energetischer Endverbrauch) aus dem Energieeffizienzgesetz (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014) und dem – 16 %-Ziel (THG im Effort Sharing) aus der Entscheidung zum Effort Sharing (Nr. 406/2009/EG).

Das Szenario „**with existing measures (WEM)**“ berücksichtigt bis zum Stichtag 1. Mai 2014 durchgeführte und verabschiedete („adopted and implemented“) politische und sonstige Maßnahmen.

internationale Ziele

Szenarien für Österreich

1.2 Generelle Methodik

Für die Berechnung der Szenarien wird die Industrie in die Schlüsselsektoren Metallindustrie (Eisen- und Stahlindustrie und Nichteisenmetallindustrie), Papier und Druck, Chemie und Petrochemie, Steine und Erden, Glas, sonstiger produzierender Bereich, Mineralölindustrie und Verdichterstationen eingeteilt.

Der Gesamtenergieverbrauch setzt sich aus der Summe von energetischem Endverbrauch, Umwandlungsverlusten (dargestellt als Differenz zwischen Umwandlungseinsatz und Umwandlungsausstoß) und nichtenergetischem Verbrauch zusammen.

Der energetische Endverbrauch wurde für die industriellen Branchen getrennt berechnet. Der nichtenergetische Verbrauch wurde gesamt berechnet und auf die relevanten industriellen Branchen nach Energieträgern aufgeteilt. Als Ausgangsbasis werden die Energiebilanzen 1970–2012 der Statistik Austria (STATISTIK AUSTRIA 2013) verwendet. Wesentliche Einflussgrößen für den Energieverbrauch der industriellen Branchen sind die jeweilige Wirtschaftsentwicklung, die Änderungen im Produktspektrum und in der Herstellung sowie Energie- und CO₂-Zertifikatspreise.

Gesamtverbrauch

Berechnung des Endverbrauchs

- wirtschaftliche Entwicklung** Die Modellierung beruht hinsichtlich der Wirtschaftsentwicklung auf makroökonomischen Daten bis 2030, die vom WIFO für die Szenarien zum Monitoring Mechanism 2013 berechnet wurden (WIFO 2013). Für die wirtschaftliche Entwicklung bis 2050 werden publizierte Szenarien der EU-Kommission (PRIMES) und nationale Szenarien (WIFO 2014) sowie Publikationen von europäischen Industrieverbänden als Ausgangslage genommen.
- Auf Basis der Ergebnisse aus der makroökonomischen Modellierung (WIFO 2013) wurde das Energiemodul in vereinfachter Form für den Sektor Industrie abgebildet und die Parameter wurden bis zum Jahr 2050 fortgeschrieben. Die wirtschaftliche Aktivität in den einzelnen Branchen wurde für den Zeitraum 2030-2050 extrapoliert und an das angenommene Wirtschaftswachstum angepasst. Die Ergebnisse bis zum Jahr 2030 sind mit der Modellierung aus dem Jahr 2013 kompatibel (WIFO 2013) und wurden an die neuen Informationen (Energiebilanz, Preisentwicklungen) angepasst.
- Umwandlungsverluste** Für die Berechnung der Umwandlungsverluste wurde die Differenz des Umwandlungseinsatzes und des Umwandlungsausstoßes der industriellen Eigenzeuger, der Abfallverbrennungsanlagen und der Mineralölindustrie gebildet.
- Unternehmen mit Eigenanlagen** Für die industriellen Eigenstromerzeuger (Unternehmen mit Eigenanlagen) bildeten die Daten der Statistik Austria zum Umwandlungseinsatz und Umwandlungsausstoß von Unternehmen mit Eigenanlagen (STATISTIK AUSTRIA 2013) und das Produktionswachstum der industriellen Branchen (WIFO 2013) die Ausgangspunkte.
- Eisen- und Stahl** Der Umwandlungseinsatz (Kraftwerke, Hochofen und Kokerei) sowie der Verbrauch des Sektors Energie und der nichtenergetische Verbrauch (beides v. a. Reduktionsmitteleinsatz im Hochofen) wurden mit einem technologiebasierten Modell des Umweltbundesamtes (EISSEE¹) auf Basis der Wirtschaftsentwicklung ermittelt (WIFO 2013).
- Papierindustrie** Für den Umwandlungseinsatz von Ablauge wurden folgende Annahmen auf Basis der Daten der Austropapier (AUSTROPAPIER 2014) getroffen:
- Mit einem Szenario für die Entwicklung des Produktionswertes der Papier- und Zellstoffindustrie (NACE 21) und der chemischen Industrie (NACE 24) wurde die Entwicklung der Papierproduktion bis zum Jahr 2030 berechnet (WIFO 2013) und bis 2050 extrapoliert.
- Für die letzten Jahre wurde das Verhältnis des Anfalls an Ablauge zur Papierproduktion ermittelt, welches bis zum Jahr 2050 fortgeschrieben wurde.
- Die Entwicklung der Produktion von Textilzellstoff wurde auf Basis der Produktionswertentwicklung für die chemische Industrie berechnet, da eine Firma in der Energiebilanz zum Teil als chemische Industrie eingestuft ist.
- Verdichterstationen** Die Verdichterstationen werden in der Energiebilanz dem Sektor Verkehr zugeordnet und im Unterkapitel „Transport in Rohrfernleitungen“ behandelt. Das Umweltbundesamt hat auf Basis verfügbarer Daten eine Abschätzung des Energiebedarfs bis zum Jahr 2050 getroffen. Dafür wurde angenommen, dass die neuen Anlagen einen deutlich höheren Wirkungsgrad haben als die bestehenden. Dies liegt unter anderem an dem vermehrten Einsatz von elektrisch betriebenen

¹ Eisen und Stahl Szenarien für Energie und Emissionen

Verdichtern. Diese Anlagen zeigen insbesondere im Teillastbetrieb deutliche Vorteile hinsichtlich Wirkungsgrad und Bandbreite. (Gemäß Hersteller GE OIL & GAS² ist gegenüber konventionellen Verdichtern gleicher Größe eine Minderung an CO₂-Emissionen von über 60 % möglich.) Des Weiteren sind durch den Ausbau bestehender Gasleitungen mittels parallel geführter Rohrleitungen (loops) weitere Energieeinsparungen möglich (Minderung des Reibungswiderstandes). Seit 2013 unterliegen die Anlagen dem EU-Emissionshandel.

Da die heimische Erzeugung von Benzin und Diesel geringer als der Verbrauch in Österreich ist und auch regional Märkte im Ausland bedient werden, wird der Umwandlungseinsatz und -ausstoß der Raffinerie als Mittelwert fortgeschrieben, da keine Erweiterungspläne der Anlagen bekannt sind.

Mineralölindustrie

Alternative Kraftstoffe im Verkehr

Die Projektionen für den Verbrauch von alternativen Kraftstoffen im Verkehr im Szenario WEM und Szenario WAM basieren im Wesentlichen auf Erreichen der europäischen Zielsetzung von 10 % erneuerbarer Energieträger im Verkehrssektor im Jahr 2020. Das soll vor allem über die Beimengung von Biokraftstoffen zu fossilen Kraftstoffen sowie Elektromobilität erfolgen. Annahmen der Österreichischen Treibstoffstrategie (BMLFUW 2014a) wurden für die Entwicklung der Szenarien herangezogen.

**EU-Zielsetzung:
10 % erneuerbare
Energien im Verkehr
bis 2020**

Neben der Biodiesel- und Bioethanol-Beimengung sind folgende weitere Einsatzbereiche von Biokraftstoffen abgebildet:

- Reinverwendung von Biodiesel (B 100),
- Reinverwendung von Bioethanol (E85 – Superethanol),
- Reinverwendung von Pflanzenöl.

**sonstige
Biokraftstoff-
Verwendungen**

Elektromobilität

Die Projektionen für die Entwicklung der Elektromobilität basieren auf Studien des Umweltbundesamtes über Szenarien zur Entwicklung der Elektromobilität in Österreich bis 2020 und 2050 (UMWELTBUNDESAMT 2010). Bis zum Jahr 2020 und darüber hinaus wurde eine umfassende Angebots-Nachfrage-Analyse erarbeitet, wobei in der ersten Hälfte des kommenden Jahrzehnts vor allem das mangelnde Angebot an Elektrofahrzeugen einen Hemmschuh für die Entwicklung der Elektromobilität darstellen wird. Die Ergebnisse dieser Studie dienen als Basis für eine Abschätzung der Entwicklung der Elektromobilität in den Szenarien WEM und WAM. Der Bestand wurde im Szenario WEM konservativer abgeschätzt mit rund 66.000 Fahrzeugen (rein elektrisch betriebene Pkw sowie Plug-in Hybrid-Pkw). Das optimistischere Szenario WAM geht von einem Potenzial in der Höhe von rund 174.000 Fahrzeugen aus.

**angenommene
Rahmen-
bedingungen**

Der Einsatz von erneuerbarem Strom in Elektrofahrzeugen stellt insbesondere in Österreich einen starken Hebel für das Erreichen eines 10%igen Anteils erneuerbarer Energie bis 2020 im Verkehr dar, da die eingesetzte erneuerbare Elektrische Energie mit dem Faktor 2,5 berechnet wird. Dafür ist die für Elektromobilität benötigte Menge an Elektrizität aus erneuerbaren Energieträgern bereitzustellen (BMWfJ & BMLFUW 2010).

² Pressemitteilung vom 11. November 2009.

***Straßengüter-
fernverkehr kein
Potenzial für
Elektromobilität***

Die Projektionen umfassen derzeit ausschließlich den elektrifizierten Individualverkehr. Im Straßengüterfernverkehr stellen Elektro-Sattelzüge aufgrund der Leistungsanforderungen keine Alternative zu konventionell betriebenen Lkw dar. Zudem sollte im Straßengüterfernverkehr eine Verlagerung auf die Schiene stattfinden. Im städtischen Sammel- und Verteilverkehr könnten leichtere Hybrid-Lkw eine große Rolle spielen, jedoch sind diese erst in Vor- und Testserien verfügbar. In den Projektionen wurde angenommen, dass konventionelle Diesel- und Benzin-Pkw im gleichen Ausmaß von elektrischen Fahrzeugen substituiert werden. Der durch Elektromobilität gesteigerte Strombedarf wurde in den energieerzeugenden Sektoren berücksichtigt.

2 SZENARIO WEM

Im Szenario WEM (with existing measures) werden laut Definition des Monitoring Mechanism (VO (EU) Nr. 525/2013) nur Maßnahmen berücksichtigt, die "adopted and implemented" – also beschlossen und umgesetzt – worden sind. Für diese Arbeit wurde als Stichtag der 1. Mai 2014 festgesetzt.

2.1 Allgemeine Annahmen

Für die Berechnung des Szenarios WEM (with existing measures) wurden folgende Annahmen getroffen (siehe auch Tabelle 1): Das durchschnittliche Wirtschaftswachstum bis zum Jahr 2030 beträgt 1,5 % p. a., ab dem Jahr 2031 bis zum Jahr 2050 durchschnittlich 1,3 % p. a. Die durchschnittliche Inflation beträgt bis zum Jahr 2030 2,3 % p. a., ab dem Jahr 2031 bis 2050 durchschnittlich 2,0 % p. a. Die Energiepreise wurden an den World Energy Outlook 2013 der Internationalen Energieagentur (IEA) und an das PRIMES Referenz-Szenario der EU-Kommission angelehnt, ebenso die Preise für CO₂-Zertifikate (IEA 2013, Ec 2013). Die Entwicklung der Bevölkerung wurde von der ÖROK übernommen (ÖROK 2010).

**angenommene
Rahmen-
bedingungen**

Tabelle 1: Grundlegende Parameter für die Modellierung des Szenarios WEM.

(Quellen: IEA 2013, Ec 2013, ÖROK 2010, STATISTIK AUSTRIA 2013, Umweltbundesamt).

Parameter	2010	2020	2030	2040	2050
BIP [Mrd. € 2005]	285	330	383	435	495
Bevölkerung [1.000]	8.382	8.733	9.034	9.277	9.460
Wechselkurs US \$/€	1,33	1,30	1,30	1,30	1,30
internationaler Kohlepreis [US\$ 10/t]	99,2	109	116	156	197
internationaler Ölpreis (US \$/bbl)	78,1	148	212	267	335
internationaler Ölpreis (US \$ 10/bbl)	78,1	118	135	139	143
internationaler Gaspreis [US\$ 10/GJ]	7,1	10,4	11,9	13,1	14,3
CO ₂ -Zertifikatspreis [€/t CO ₂]	13	20	30	78	100

bbl: Barrel = 159 Liter

2.2 Maßnahmen

Für den Sektor Industrie wurden als Maßnahmen der EU-Emissionshandel gemäß RL 2003/87/EC i.d.F. 2009/29/EG und eine jährliche Effizienzsteigerung durch die Umweltförderung Inland und die Umsetzung des Nationalen Energieeffizienzaktionsplans angenommen.

2.3 Ergebnisse

2.3.1 Industrielle Tätigkeiten gesamt

In den Energiebilanzen 1970–2012 (STATISTIK AUSTRIA 2013) wird der Energieverbrauch der Industrie als energetischer Endverbrauch, nichtenergetischer Verbrauch und Umwandlungsverlust bilanziert.

Darstellung nach Branchen

In dieser Studie wird der energetische und nichtenergetische Endverbrauch nach den Branchen Metallindustrie (Eisen- und Stahlerzeugung und Nichteisenmetalle), Chemie und Petrochemie, Steine und Erden, Glas, Papier und Druck und sonstiger produzierenden Bereich getrennt dargestellt. Der Umwandlungseinsatz und Umwandlungsausstoß wird in Unternehmen mit Eigenanlagen, Kokerei, Hochofen und Raffinerie unterteilt.

Die Ergebnisse werden nach den Energieträgern der Energiebilanzen der Statistik Austria dargestellt. Das Jahr 2010 ist den Energiebilanzen 1970–2012 entnommen (STATISTIK AUSTRIA 2013).

2.3.1.1 Gesamtverbrauch

Gesamtverbrauch steigt

Der Gesamtverbrauch summiert den energetischen Endverbrauch der industriellen Branchen, den nichtenergetischen Verbrauch und die Umwandlungsverluste aus Unternehmen mit Eigenanlagen, Kokerei, Hochofen und Raffinerie; für Gicht- und Kokereigas, Koks und Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung wurden auch den Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste in die Berechnungen inkludiert, um die Bilanzgrenzen der Eisen- und Stahlindustrie zu schließen (siehe Tabelle 2). Im Vergleich zu 2010 nimmt der Verbrauch bis 2050 um 99 PJ zu. Vier Energieträger haben ähnliche Zuwächse von insgesamt 87 PJ: Naturgas, elektrische Energie, Erdöl und Biogene Brenn- und Treibstoffe.

Absolut gesehen sind und bleiben die wichtigsten Energieträger Erdöl, Naturgas und elektrische Energie. Der Ausstoß von Benzin, Petroleum, Diesel, Gasöl, Heizöl, Flüssiggas und Raffinerie-Restgas im Sektor Industrie und Verbrauch in einem anderen Sektor wird in Tabelle 2 durch negative Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 2: Gesamtverbrauch Industrie, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	62.935	64.671	65.352	65.330	65.636
Braunkohle	1.748	1.885	2.397	2.202	2.188
Koks ¹⁾	33.811	37.370	39.843	38.260	37.687
Benzin	-63.578	-67.824	-67.757	-67.754	-67.731
Petroleum	-20.762	-21.800	-21.799	-21.799	-21.799
Diesel	-96.314	-112.517	-109.600	-110.044	-109.164
Gasöl für Heizzwecke	-30.854	-31.267	-30.368	-30.410	-30.255
Heizöl	-10.894	-14.577	-14.613	-14.245	-13.708
Flüssiggas	-931	-2.931	-2.682	-2.708	-2.661
Sonstige Prod. d. Erdölverarb. ²⁾	3.212	2.524	10.439	11.803	13.305
Raffinerie-Restgas	-10.936	-10.178	-10.149	-10.143	-10.131
Naturgas	142.102	146.910	162.655	161.418	166.267

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Gichtgas ^{*)}	0	0	0	0	0
Kokereigas ^{*)}	0	0	0	0	0
Fossile Abfälle	15.641	15.888	19.368	19.611	20.717
Brennholz	1.202	667	792	787	812
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	67.106	76.149	87.154	85.808	88.084
Umgebungswärme etc.	306	334	339	332	319
Fernwärme	4.035	7.277	9.854	9.997	10.604
Elektrische Energie	64.517	71.303	80.797	80.610	84.204
Wasserkraft	3.869	4.163	4.163	4.163	4.163
Sonstiger Raffinerieeinsatz	14.150	18.492	18.582	18.622	18.662
Erdöl	335.986	357.725	357.725	357.725	357.725
Gesamt	516.350	544.262	602.493	599.565	614.925

^{*)} bei diesen Energieträgern wurden der Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste in die Bilanz inkludiert.

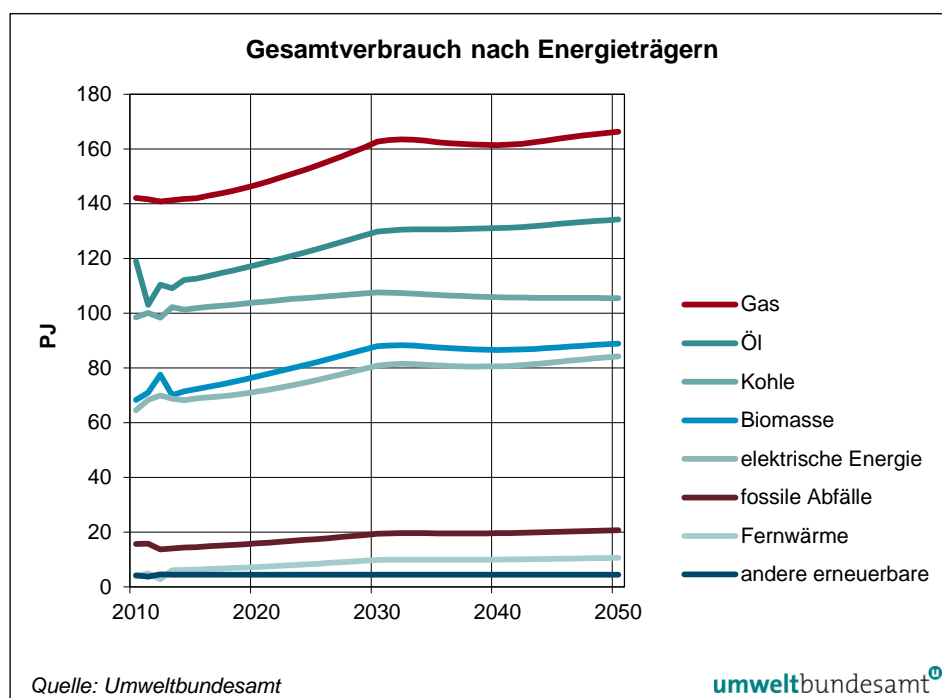


Abbildung 1:
Gesamtverbrauch der
Industrie, gegliedert
nach Energieträgern, im
Szenario WEM. Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA (2013).

2.3.1.2 Energetischer Endverbrauch

Der energetische Endverbrauch der industriellen Branchen steigt bis 2030 um 71 PJ gegenüber 2010 und bis 2050 nur um weitere 8 PJ. Grund dafür sind der Rückgang des Wirtschaftswachstums und die höheren Zertifikatspreise (siehe Kapitel 1). Die drei wichtigsten Energieträger sind Naturgas, elektrische Energie und Biogene Brenn- und Treibstoffe. Diese machen mit 63 PJ auch das Gros des Zuwachses aus (siehe Tabelle 3).

**energetischer
Endverbrauch
stagniert nach 2030**

Tabelle 3: *Energetischer Endverbrauch Industrie nach Energieträgern, Szenario WEM*
(Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Steinkohle	4.726	4.825	5.187	4.908	4.959
Braunkohle	1.748	1.885	2.397	2.202	2.188
Koks	8.014	8.965	9.418	9.287	9.246
Benzin	203	213	260	253	266
Petroleum	8	8	10	10	10
Diesel	12.591	13.484	16.402	15.958	16.837
Gasöl für Heizzwecke	3.216	3.371	4.270	4.228	4.384
Heizöl	7.726	6.206	5.674	5.634	5.764
Flüssiggas	3.078	1.950	2.199	2.173	2.220
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	2.014	1.975	2.211	2.129	2.185
Raffinerie-Restgas	131	107	136	142	154
Naturgas	105.707	114.862	128.859	126.153	129.459
Gichtgas	1.652	1.643	1.705	1.693	1.702
Kokereigas	3.129	2.903	2.903	2.903	2.903
Fossile Abfälle	13.769	14.032	17.511	17.754	18.861
Brennholz	1.202	667	792	787	812
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	52.137	57.402	67.877	65.986	67.697
Umgebungswärme etc.	90	152	157	151	137
Fernwärme	10.407	13.078	15.882	16.225	17.047
Elektrische Energie	97.319	105.229	115.871	116.385	120.838
Gesamt	328.867	352.957	399.724	394.960	407.669

2.3.1.3 Nichtenergetischer Verbrauch

nichtenergetischer Verbrauch steigt nach 2030 langsamer

Auch der nichtenergetische Verbrauch hat aufgrund des veränderten Wirtschaftswachstums bis 2030 mit 9,3 PJ eine höhere Steigung als von 2030 bis 2050 (+ 3,0 PJ). Die wichtigsten Energieträger sind sonstige Produkte der Erdölverarbeitung (vorwiegend für den Straßenbau), die bis zum Jahr 2050 um 12 PJ wachsen, und Koks, welcher im Hochofen eingesetzt wird (– 3,0 PJ) (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4:
*Nichtenergetischer
Endverbrauch Industrie
nach Energieträgern,
Szenario WEM*
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Steinkohle	3.743	4.871	5.190	5.447	5.702
Koks	30.320	28.644	29.186	28.061	27.328
Benzin	130	160	180	190	200
Heizöl	8.083	7.583	8.079	8.479	8.877
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	64.676	66.896	74.356	75.626	76.896
Sonstiger Raffinerieeinsatz	672	829	919	959	999
Naturgas	15.779	14.356	14.846	15.336	15.826
Gesamt	123.402	123.338	132.754	134.096	135.827

2.3.1.4 Umwandlungseinsatz

Der Umwandlungseinsatz wurde konservativ fortgeschrieben und wächst daher nach 2015 (+ 33 PJ; in der Tabelle nicht dargestellt) bis 2050 nur noch um 9 PJ. Wichtigster Energieträger ist Erdöl (siehe Tabelle 5). Außerdem ist der Umwandlungseinsatz nach den Einsatzaggregaten Unternehmen mit Eigenanlagen, Kokerei, Hochofen und Raffinerie aufgelistet (siehe Tabelle 6).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	54.466	54.975	54.975	54.975	54.975
Koks	34.244	38.012	39.443	39.151	39.364
Gasöl für Heizzwecke	45	46	46	46	46
Heizöl	7.185	7.208	7.208	7.216	7.226
Raffinerie-Restgas	956	886	886	886	886
Naturgas	20.617	17.692	18.950	19.930	20.982
Gichtgas	14.470	16.876	17.802	17.813	18.112
Kokereigas	2.274	3.675	3.456	3.279	3.104
Fossile Abfälle	1.872	1.856	1.856	1.856	1.856
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	24.355	28.343	28.872	29.418	29.982
Umgebungswärme etc.	216	181	181	181	181
Wasserkraft	3.869	4.163	4.163	4.163	4.163
Erdöl	335.986	357.725	357.725	357.725	357.725
Sonstiger Raffinerieeinsatz	13.478	17.664	17.664	17.664	17.664
Gesamt	514.031	549.302	553.228	554.303	556.266

Umwandlungseinsatz stagniert nach 2030

Tabelle 5:
Umwandlungseinsatz industrieller Tätigkeiten nach Energieträgern, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorien	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Unternehmen mit Eigenanlagen	67.495	72.476	74.972	76.339	78.089
Kokerei	53.442	53.829	53.829	53.829	53.829
Hochofen	34.244	38.012	39.443	39.151	39.364
Raffinerie	358.850	384.985	384.985	384.985	384.985
Gesamt	514.031	549.302	553.228	554.303	556.266

Tabelle 6:
Umwandlungseinsatz nach Kategorien, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

2.3.1.5 Umwandlungsausstoß und Umwandlungsverluste

Der Umwandlungsausstoß wird von der Umwandlung von Erdöl in die Erdölprodukte in der Raffinerie dominiert. Koks und Kokereigas werden in der Kokerei erzeugt, Gichtgas im Hochofen. Strom und Fernwärme werden in den Kraft- und Heizwerken erzeugt. Die energetisch am meisten erzeugten Energieträger sind Kraftstoffe (v. a. Diesel und Benzin), Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung (eingesetzt u. a. im Straßenbau als nichtenergetischer Verbrauch) und Koks für den Hochofen (siehe Tabelle 7, Tabelle 8).

Raffinerie dominiert

Aus der Differenz zwischen Umwandlungseinsatz und Umwandlungsausstoß ergeben sich die Umwandlungsverluste. Da diese nach Energieträgern nicht sinnvoll darzustellen sind, wurden sie nur nach den Anlagen aufgelistet (siehe Tabelle 9).

**Umwandlungs-
ausstoß stagniert
nach 2030**

Von 2010 bis 2030 nimmt der Umwandlungsausstoß um 35 PJ zu, von 2030 bis 2050 nur noch um 1,9 PJ. Auch die Umwandlungsverluste steigen bis 2030 um 3,9 PJ und danach nur noch um 1,1 PJ.

Tabelle 7:
Umwandlungsausstoß
industrieller Tätigkeiten
nach Energieträgern,
Szenario WEM
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Benzin	63.912	68.197	68.197	68.197	68.197
Petroleum	20.770	21.809	21.809	21.809	21.809
Diesel	108.905	126.002	126.002	126.002	126.002
Gasöl für Heizzwecke	34.114	34.684	34.684	34.684	34.684
Heizöl	33.888	35.575	35.575	35.575	35.575
Flüssiggas	4.009	4.881	4.881	4.881	4.881
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	65.689	69.695	69.695	69.695	69.695
Raffinerie-Restgas	12.022	11.171	11.171	11.171	11.171
Bioethanol	2.201	2.198	2.198	2.198	2.198
Biodiesel	7.185	7.398	7.398	7.398	7.398
Koks	40.332	39.829	39.829	39.829	39.829
Kokereigas	10.772	10.684	10.684	10.684	10.684
Gichtgas	32.977	36.606	37.984	37.702	37.907
Strom	32.802	33.926	35.074	35.775	36.633
Fernwärme	6.372	5.801	6.027	6.228	6.443
Summe	475.951	508.454	511.207	511.827	513.106

Tabelle 8:
Umwandlungsausstoß
nach Kategorien,
Szenario WEM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorien	2010	2020	2030	2040	2050
Unternehmen mit Eigenanlagen	39.174	39.726	41.101	42.003	43.077
Kokerei	53.193	52.637	52.637	52.637	52.637
Hochofen	32.977	36.606	37.984	37.702	37.907
Raffinerie	350.606	379.485	379.485	379.485	379.485
Gesamt	475.951	508.454	511.207	511.827	513.106

Tabelle 9:
Umwandlungsverluste
nach Kategorien,
Szenario WEM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorien	2010	2020	2030	2040	2050
Unternehmen mit Eigenanlagen	28.320	32.750	33.870	34.336	35.012
Kokerei	249	1.192	1.192	1.192	1.192
Hochofen	1.267	1.406	1.459	1.449	1.456
Raffinerie	8.244	5.499	5.499	5.499	5.499
Gesamt	38.080	40.848	42.021	42.476	43.160

Hinweis: Energieträger, die in der jeweiligen Kategorie mit weniger als 100 TJ eingesetzt werden, sind in den folgenden Tabellen nicht mehr aufgelistet, daher unterscheidet sich die angegebene Gesamtmenge möglicherweise von der Summe der angegebenen Energieträger.

2.3.2 Metallindustrie (Eisen und Stahl und Nichteisenmetalle)

In der Eisen- und Stahlindustrie wird Energie für die Kokerei, den Hochofen, in Kraftwerken (Unternehmen mit Eigenanlagen) und zum Endverbrauch benötigt. Von der Statistik Austria wird der Einsatz von Heizöl, Koks und Kohle als nicht-energetischer Verbrauch bilanziert, im Gegensatz dazu wird dieser von der Internationalen Energieagentur als energetischer Endverbrauch bilanziert. Für Gicht- und Kokereigas, Koks und Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung wurden auch den Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste in die Berechnungen inkludiert, um die Bilanzgrenzen der Eisen- und Stahlindustrie zu schließen.

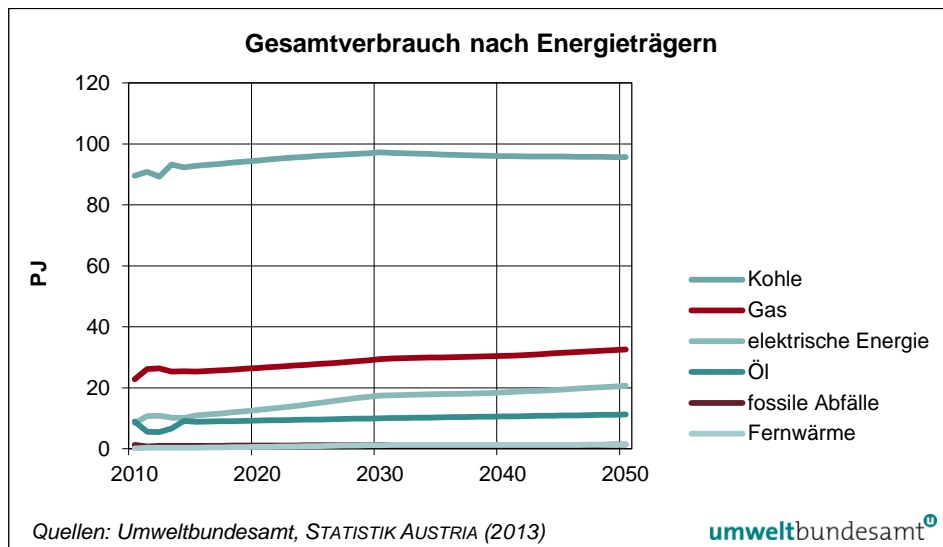
In der Nichteisenmetallindustrie fällt nur energetischer Endverbrauch an.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	57.243	58.722	59.043	59.301	59.558
Koks ⁾	32.312	35.838	38.168	36.706	36.133
Heizöl	8.689	7.904	8.450	8.867	9.296
Sonstige Prod. d. Erdölverarb. ⁾	121	1.225	1.444	1.621	1.796
Naturgas	22.819	26.483	29.421	30.412	32.567
Gichtgas ⁾	0	0	0	0	0
Kokereigas ⁾	0	0	0	0	0
Fossile Abfälle	1.309	1.035	1.217	1.252	1.328
Fernwärme	137	601	1.202	1.249	1.348
Elektrische Energie	8.389	12.731	17.382	18.521	20.694
Gesamt	131.150	144.661	156.462	158.067	162.864

⁾ bei diesen Energieträgern wurden der Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste in die Bilanz inkludiert.

Tabelle 10:
Gesamtverbrauch in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Abbildung 2:
Gesamtverbrauch in der
Metallindustrie,
gegliedert nach
ausgewählten
Energieträgern,
Szenario WEM.



Gesamtverbrauch steigt

Der Gesamtverbrauch steigt bis 2050 um 32 PJ gegenüber 2010. 70 % dieses Zuwachses entfallen auf die Energieträger elektrische Energie und Naturgas. Die wichtigsten Energieträger bleiben allerdings Steinkohle und Koks für die Kokerei und den Hochofen.

energetischer Endverbrauch steigt

Der energetische Endverbrauch steigt bis 2050 um 27 PJ gegenüber 2010. Zu 92 % dafür verantwortlich sind die Energieträger elektrische Energie und Naturgas, die auch die wichtigsten Energieträger der Branche sind und bleiben.

Der nichtenergetische Verbrauch verändert sich bis 2050 nur wenig. Wichtigster Energieträger ist Koks.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß steigen

Der Umwandlungseinsatz steigt bis 2030 um 8,0 PJ und bleibt bis 2050 auf etwa diesem Niveau (+ 8,3 PJ). Die wichtigsten Energieträger sind Steinkohle und Koks und die daraus generierten Gase.

Auch der Umwandlungsausstoß steigt bis 2030 um 5,9 PJ und bis 2050 nur um insgesamt 6,0 PJ. Neben Koks, Kokerei- und Gichtgas wird in den Kraft- und Heizwerken auch elektrische Energie und Fernwärme erzeugt.

Tabelle 11:
Energetischer
Endverbrauch in der
Metallindustrie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WEM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Koks	6.515	7.434	7.743	7.733	7.691
Heizöl	541	321	371	380	401
Naturgas	19.675	25.805	28.285	29.097	30.999
Gichtgas	1.652	1.643	1.705	1.693	1.702
Kokereigas	3.129	2.903	2.903	2.903	2.903
Fossile Abfälle	1.309	1.035	1.217	1.252	1.328
Fernwärme	709	1.317	1.955	2.011	2.133
Elektrische Energie	16.070	21.228	26.343	27.491	29.818
Gesamt	49.734	61.800	70.654	72.694	77.117

Tabelle 12: Nichtenergetischer Verbrauch in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	3.743	4.871	5.190	5.447	5.702
Koks	30.320	28.644	29.186	28.061	27.328
Heizöl	8.083	7.583	8.079	8.479	8.877
Gesamt	42.146	41.098	42.455	41.986	41.907

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	53.442	53.829	53.829	53.829	53.829
Koks	34.244	38.012	39.443	39.151	39.364
Naturgas	3.145	678	1.136	1.315	1.568
Gichtgas	14.470	16.876	17.802	17.813	18.112
Kokereigas	2.274	3.675	3.456	3.279	3.104
Gesamt	107.693	113.098	115.695	115.424	116.023

Tabelle 13: Umwandlungseinsatz in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Koks	40.332	39.829	39.829	39.829	39.829
Sonst. Prod. d. Erdölverarb.	2.090	2.123	2.123	2.123	2.123
Koksgas	10.772	10.684	10.684	10.684	10.684
Gichtgas	32.977	36.606	37.984	37.702	37.907
Strom	7.681	8.496	8.961	8.970	9.124
Fernwärme	572	716	753	762	784
Gesamt	94.424	98.455	100.335	100.070	100.452

Tabelle 14: Umwandlungsausstoß in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

2.3.3 Papier- und Druck

In dieser Branche wird am meisten Energie für die Zellstoffproduktion benötigt. Die dabei anfallende Ablauge wird unter dem Energieträger „Biogene Brenn- und Treibstoffe“ summiert. In dieser Branche gibt es keinen nichtenergetischen Verbrauch.

Der Gesamtverbrauch steigt bis zum Jahr 2030 um 17 PJ, geht danach aber wieder zurück und liegt im Jahr 2050 um 11 PJ höher als im Jahr 2010. Die Energieträger Naturgas und Biogene Brenn- und Treibstoffe, die auch die wichtigsten Energieträger der Branche sind und bleiben, haben gemeinsam sogar einen Zuwachs von 13 PJ, dafür sinkt der Verbrauch von elektrischer Energie um 1,7 PJ. Die anderen Energieträger ändern sich nur wenig und im Mittel fast gar nicht. Das gilt auch für den energetischen Endverbrauch (Änderung + 10 PJ). Im Umwandlungseinsatz beschränkt sich der Zuwachs auf die Biogenen Brenn- und Treibstoffe (+ 3,1 PJ), der Umwandlungsausstoß von elektrischer Energie nimmt um 1,7 PJ zu, jener von Fernwärme bleibt in etwa konstant.

Gesamtverbrauch steigt

Tabelle 15:
Gesamtverbrauch in der
Branche Papier und
Druck für ausgewählte
Jahre und ausgewählte
Energieträger, Szenario
WEM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	3.356	4.097	4.599	4.365	4.369
Heizöl	867	419	231	227	227
Naturgas	35.314	36.790	44.329	42.133	42.173
Fossile Abfälle	169	139	153	147	147
Brennholz	551	0	0	0	0
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	35.600	38.886	43.089	41.458	41.858
Fernwärme	- 227	52	99	17	3
Elektrische Energie	3.982	3.152	3.739	2.413	2.223
Wasserkraft	679	683	683	683	683
Gesamt	80.384	84.335	97.058	91.571	91.812

Abbildung 3:
Gesamtverbrauch in der
Branche Papier und
Druck, gegliedert nach
ausgewählten
Energieträgern,
Szenario WEM.

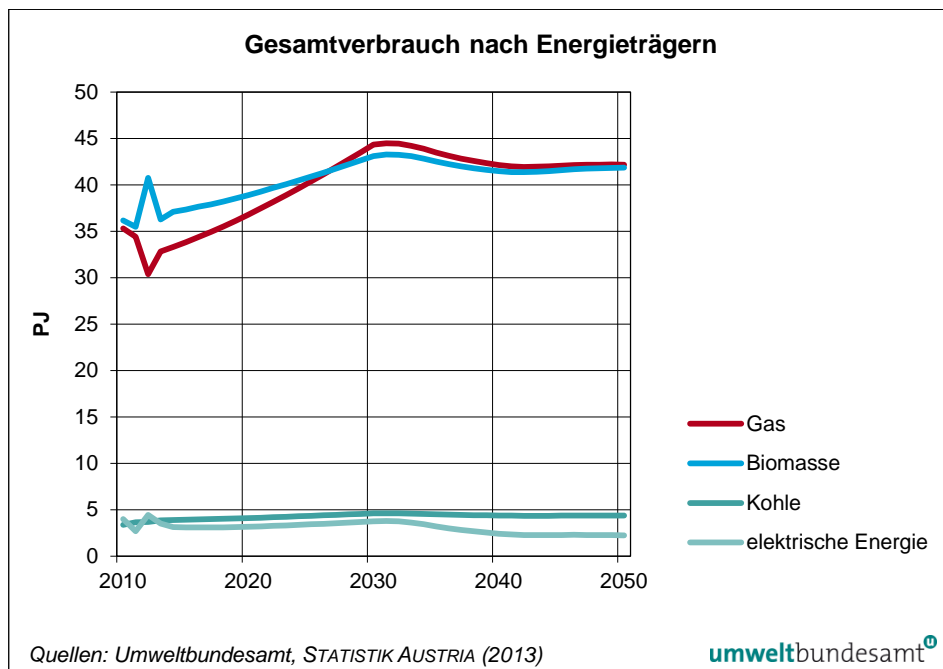


Tabelle 16:
Energetischer
Endverbrauch in der
Branche Papier und
Druck für ausgewählte
Jahre und ausgewählte
Energieträger, Szenario
WEM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	2.574	3.181	3.682	3.448	3.453
Heizöl	756	250	62	59	59
Naturgas	25.138	27.013	34.552	32.356	32.396
Brennholz	551	0	0	0	0
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	25.993	27.237	31.111	29.133	29.170
Fernwärme	811	1.005	1.066	998	999
Elektrische Energie	16.632	16.929	17.706	16.581	16.601
Gesamt	72.638	75.816	88.414	82.795	82.898

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	782	917	917	917	917
Heizöl	111	168	168	168	168
Naturgas	10.175	9.777	9.777	9.777	9.777
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	9.607	11.649	11.978	12.325	12.688
Wasserkraft	679	683	683	683	683
Gesamt	21.434	23.249	23.579	23.925	24.289

Tabelle 17:
Umwandlungseinsatz in der Branche Papier und Druck für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Tabelle 18: Umwandlungsausstoß in der Branche Papier und Druck für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Strom	12.650	13.777	13.967	14.168	14.378
Fernwärme	1.038	953	967	982	997
Gesamt	13.687	14.730	14.934	15.149	15.375

2.3.4 Chemie und Petrochemie

In der Branche Chemie und Petrochemie wird Naturgas auch als Rohstoff für die Synthese von anderen Produkten (z. B. Polymeren) verwendet. Diese Menge wird als nichtenergetischer Verbrauch bilanziert.

Der Gesamtverbrauch steigt bis 2050 um 28 PJ gegenüber 2010. Zu fast drei Viertel dafür verantwortlich sind die Energieträger elektrische Energie und Naturgas, die auch die wichtigsten Energieträger sind und bleiben. Ähnliches gilt für den energetischen Endverbrauch (Änderung + 27 PJ). Im Umwandlungseinsatz steigt nur der Verbrauch von Naturgas um 1,4 PJ, der Einsatz der anderen Energieträger geht um 0,5 PJ zurück. Der Umwandlungsausstoß und der nicht-energetische Verbrauch ändern sich nur wenig.

Gesamtverbrauch steigt

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	783	771	823	849	898
Gasöl für Heizzwecke	55	75	95	99	107
Heizöl	1.310	1.203	1.401	1.460	1.572
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	515	618	778	812	877
Raffinerie-Restgas	131	107	136	142	154
Naturgas	31.315	33.220	37.781	39.354	41.712
Fossile Abfälle	6.865	7.265	9.297	9.644	10.300
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	2.925	2.860	3.308	3.431	3.664
Umgebungswärme etc.	156	125	125	125	125
Fernwärme	2.398	3.140	4.319	4.515	4.890
Elektrische Energie	11.458	14.666	18.972	19.792	21.480
Wasserkraft	368	325	325	325	325
Gesamt	58.297	64.396	77.386	80.576	86.133

Tabelle 19:
Gesamtverbrauch in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Abbildung 4:
Gesamtverbrauch in der
Branche Chemie und
Petrochemie, gegliedert
nach Energieträgern,
Szenario WEM.

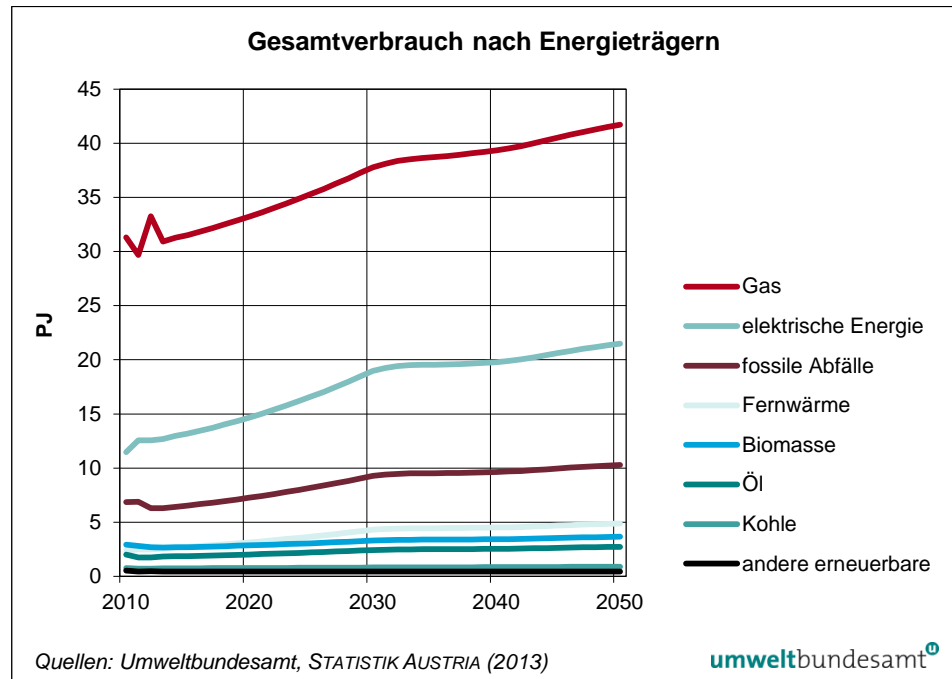


Tabelle 20:
Energetischer
Endverbrauch in der
Branche Chemie und
Petrochemie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte Energie-
träger, Szenario WEM
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	542	541	594	620	669
Gasöl für Heizzwecke	55	75	95	99	107
Heizöl	1.240	1.145	1.344	1.403	1.514
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	515	618	778	812	877
Raffinerie-Restgas	131	107	136	142	154
Naturgas	13.753	16.242	20.113	20.996	22.664
Fossile Abfälle	5.089	5.882	7.914	8.261	8.917
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	2.398	2.358	2.806	2.929	3.162
Fernwärme	2.699	3.407	4.592	4.794	5.175
Elektrische Energie	15.168	17.804	22.269	23.246	25.093
Gesamt	41.607	48.202	60.666	63.330	68.361

Tabelle 21: Nichtenergetischer Verbrauch in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Naturgas	15.779	14.356	14.846	15.336	15.826
Gesamt	15.779	14.356	14.846	15.336	15.826

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Steinkohle	241	229	229	229	229
Naturgas	1.784	2.622	2.822	3.022	3.222
Fossile Abfälle	1.776	1.383	1.383	1.383	1.383
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	527	502	502	502	502
Umgebungswärme etc.	155	125	125	125	125
Wasserkraft	368	325	325	325	325
Gesamt	4.922	5.244	5.444	5.644	5.844

Tabelle 22:
Umwandlungseinsatz in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Tabelle 23: Umwandlungsausstoß in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Strom	3.709	3.138	3.297	3.455	3.613
Fernwärme	300	267	273	279	285
Gesamt	4.009	3.406	3.570	3.734	3.898

2.3.5 Steine und Erden, Glas

In dieser Branche wird der Energieeinsatz für die Hochtemperaturprozesse der Zement-, Glas-, Kalk-, Gips-, Magnesia- und Ziegelindustrie als energetischer Endverbrauch bilanziert. Es gibt nur wenig Umwandlungseinsatz und keinen nichtenergetischen Verbrauch.

Der Gesamtverbrauch steigt bis 2030 um 2,9 PJ, sinkt bis 2050 aber um 0,6 PJ gegenüber 2010. Bis 2050 verschiebt sich der Verbrauch von elektrischer Energie, Heizöl und Kohle zu Naturgas, fossilen Abfällen und Biogenen Brenn- und Treibstoffen. Die anderen Energieträger ändern sich nur wenig.

Ähnliches gilt für den energetischen Endverbrauch, der bis 2030 um 2,8 PJ steigt und bis 2050 um 0,8 PJ gegenüber 2010 sinkt. Im Umwandlungseinsatz gibt es einen Zuwachs von Naturgas um 0,6 PJ und einen dementsprechenden Zuwachs im Umwandlungsausstoß von insgesamt 0,4 PJ.

Gesamtverbrauch sinkt

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Steinkohle	1.541	1.079	885	813	808
Braunkohle	1.748	1.885	2.397	2.202	2.188
Koks	1.353	1.382	1.524	1.400	1.392
Gasöl für Heizzwecke	246	197	206	189	188
Heizöl	1.601	1.019	816	750	745
Flüssiggas	437	253	217	200	199
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	1.499	1.357	1.433	1.317	1.309
Naturgas	14.004	15.915	17.855	15.906	15.411
Fossile Abfälle	6.546	6.332	7.695	7.561	7.907
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	3.403	3.418	4.153	4.080	4.267
Fernwärme	- 197	- 233	- 319	- 405	- 491
Elektrische Energie	6.273	4.893	4.566	4.088	3.998
Wasserkraft	338	315	315	315	315
Gesamt	38.831	37.811	41.743	38.416	38.234

Tabelle 24:
Gesamtverbrauch in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Abbildung 5:
Gesamtverbrauch in der
Branche Steine und
Erden, Glas, gegliedert
nach Energieträgern,
Szenario WEM.

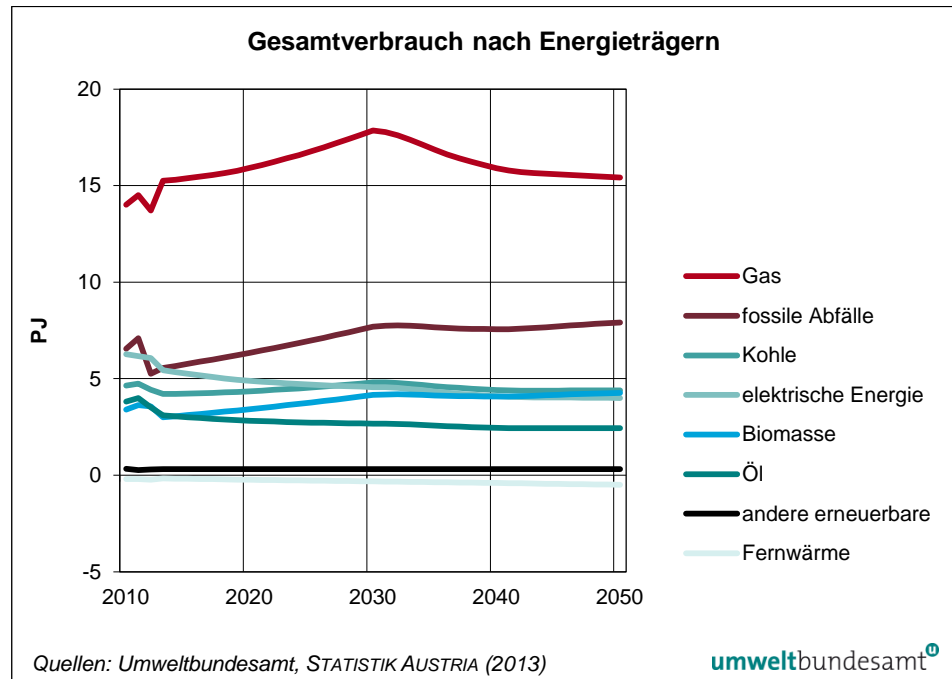


Tabelle 25:
Energetischer
Endverbrauch in der
Branche Steine und
Erden, Glas für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte Energie-
träger, Szenario WEM
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	1.541	1.079	885	813	808
Braunkohle	1.748	1.885	2.397	2.202	2.188
Koks	1.353	1.382	1.524	1.400	1.392
Gasöl für Heizzwecke	246	197	206	189	188
Heizöl	1.601	1.019	816	750	745
Flüssiggas	437	253	217	200	199
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	1.499	1.357	1.433	1.317	1.309
Naturgas	13.495	15.374	17.114	14.965	14.270
Fossile Abfälle	6.546	6.332	7.694	7.560	7.906
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	3.403	3.417	4.152	4.080	4.266
Elektrische Energie	6.785	5.376	5.111	4.695	4.667
Gesamt	38.716	37.670	41.550	38.171	37.937

Tabelle 26: Umwandlungseinsatz in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Naturgas	509	541	741	941	1.141
Wasserkraft	338	315	315	315	315
Gesamt	847	857	1.057	1.257	1.457

Tabelle 27: Umwandlungsausstoß in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Strom	512	483	545	607	669
Fernwärme	221	233	319	405	491
Gesamt	733	716	864	1.012	1.160

2.3.6 Sonstiger produzierender Bereich

In dieser Arbeit werden unter diesem Aggregat folgende Branchen der Energiebilanz summiert: Fahrzeugbau, Maschinenbau, Bergbau, Nahrungs- und Genussmittel, Tabak, Holzverarbeitung, Bau, Textil und Leder und Sonst. Produzierender Bereich. Die Daten sind daher nicht mit der Bilanzkategorie Sonst. produzierender Bereich zu vergleichen. Neben dem Endverbrauch fallen auch Umwandlungsverluste und nichtenergetischer Verbrauch (v. a. Straßenbau) an. Bei den Umwandlungsverlusten werden auch die Unternehmen mit Eigenanlagen inkludiert, die in den Energiebilanzen der Statistik Austria erfasst werden, aber nicht mit Sicherheit dem industriellen Bereich zugeordnet werden können. Durch diese Vorgehensweise ist aber die Vergleichbarkeit mit den Energiebilanzen gewährleistet.

Der Gesamtverbrauch steigt bis 2050 um 31 PJ gegenüber 2010. Signifikante Zuwächse verzeichnen die Energieträger Biogene Brenn- u. Treibstoffe, Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung sowie in kleinerem Ausmaß Diesel, Fernwärme, elektrische Energie und Gasöl für Heizzwecke; der Verbrauch von Naturgas nimmt dagegen signifikant ab.

**allgemeine
Rahmenbedingungen**

**Gesamtverbrauch
steigt**

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Koks	146	150	151	154	163
Benzin	333	373	440	443	466
Diesel	12.521	13.448	16.360	15.917	16.795
Gasöl für Heizzwecke	2.903	3.058	3.914	3.888	4.036
Heizöl	10.527	10.453	10.063	10.026	10.028
Flüssiggas	2.551	1.603	1.871	1.861	1.904
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	64.676	66.896	74.356	75.626	76.896
Raffinerie-Restgas	956	886	886	886	886
Naturgas	38.649	34.503	33.270	33.613	34.404
Fossile Abfälle	753	1.116	1.006	1.007	1.035
Brennholz	651	666	792	787	812
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	25.174	30.980	36.600	36.834	38.290
Umgebungswärme etc.	148	206	210	204	191
Fernwärme	1.924	3.718	4.554	4.622	4.855
Elektrische Energie	34.414	35.860	36.138	35.797	35.811
Wasserkraft	2.431	2.812	2.812	2.812	2.812
Sonstiger Raffinerieeinsatz	672	829	919	959	999
Gesamt	199.444	207.559	224.345	225.438	230.385

Tabelle 28: Gesamtverbrauch im Sonstigen Produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Abbildung 6:
Gesamtverbrauch im
Sonstigen
Produzierenden Bereich,
gegliedert nach
ausgewählten
Energieträgern,
Szenario WEM..

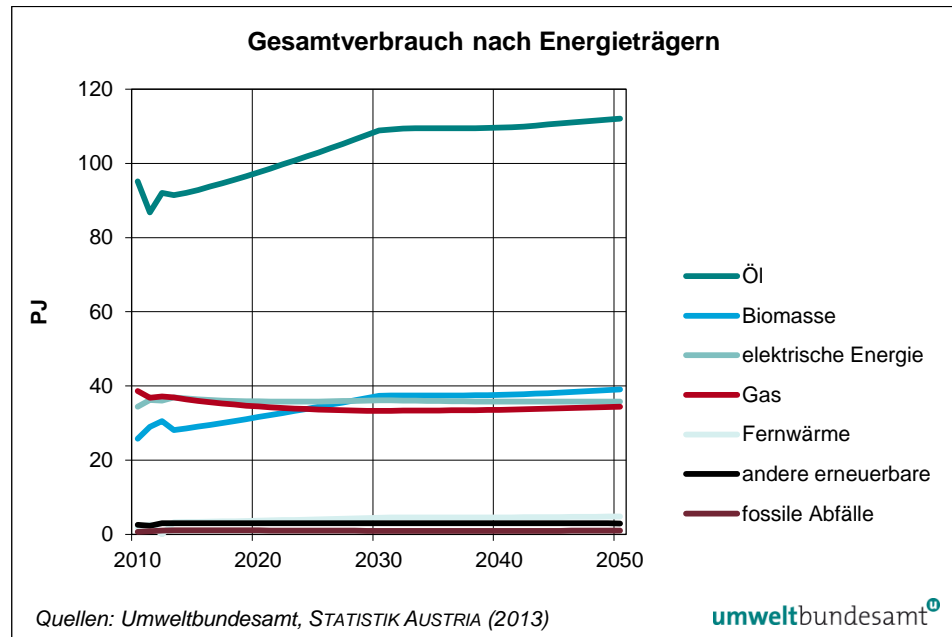


Tabelle 29:
Energetischer
Endverbrauch im
Sonstigen
Produzierenden Bereich
für ausgewählte Jahre
und ausgewählte
Energieträger, Szenario
WEM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Koks	146	150	151	154	163
Benzin	203	213	260	253	266
Diesel	12.521	13.448	16.360	15.917	16.795
Gasöl für Heizzwecke	2.859	3.012	3.868	3.843	3.990
Heizöl	3.588	3.470	3.081	3.043	3.045
Flüssiggas	2.551	1.603	1.871	1.861	1.904
Naturgas	33.646	30.429	28.796	28.739	29.130
Fossile Abfälle	736	699	588	589	617
Brennholz	651	666	792	787	812
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	20.339	24.385	29.805	29.839	31.095
Umgebungswärme etc.	87	149	154	148	134
Fernwärme	6.165	7.348	8.269	8.422	8.740
Elektrische Energie	42.664	43.891	44.442	44.372	44.658
Gesamt	126.172	129.468	138.440	137.971	141.356

**energetischer
Endverbrauch steigt**

Der energetische Endverbrauch steigt bis 2050 um 15 PJ gegenüber 2010. Die wichtigsten Energieträger sind elektrische Energie, Biogene Brenn- und Treibstoffe (weisen den höchsten Zuwachs aus) und Naturgas (sind am stärksten rückläufig).

Tabelle 30: Nichtenergetischer Verbrauch im Sonstigen Produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Benzin	130	160	180	190	200
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	65.477	67.884	75.454	76.774	78.094
Sonstige Raffinerieprodukte	672	829	919	959	999
Gesamt	66.279	68.873	76.553	77.923	79.293

Der nichtenergetische Verbrauch nimmt bis 2050 aufgrund einer Steigerung der Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung um 13 PJ zu.

Der Umwandlungseinsatz steigt bis 2050 um 3,3 PJ. Die wichtigsten Energieträger sind Heizöl, Biogene Brenn- und Treibstoffe, Naturgas und Wasserkraft. Beim Umwandlungsausstoß steigt die Erzeugung von elektrischer Energie um 0,6 PJ, während jene von Fernwärme um 0,4 PJ zurückgeht.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß steigen

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Heizöl	6.938	6.983	6.983	6.983	6.983
Raffinerie-Restgas	956	886	886	886	886
Naturgas	5.003	4.074	4.474	4.874	5.274
Fossile Abfälle	16	417	417	417	417
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	4.835	6.595	6.795	6.995	7.195
Wasserkraft	2.431	2.812	2.812	2.812	2.812
Gesamt	20.285	21.869	22.469	23.069	23.669

Tabelle 31: Umwandlungseinsatz im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Tabelle 32: Umwandlungsausstoß im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Strom	8.250	8.031	8.304	8.575	8.848
Fernwärme	4.241	3.630	3.715	3.800	3.886
Gesamt	12.491	11.662	12.018	12.375	12.733

2.3.7 Mineralölindustrie

In der Mineralölindustrie wird hauptsächlich Erdöl in der Raffinerie in Gase, Heizöl, Kraftstoffe und Bitumen umgewandelt. Daneben werden auch noch biogene Kraftstoffe erzeugt. In den Energiebilanzen wird die Branche unter Umwandlungseinsatz Raffinerie bilanziert. Die Energieträger, welche die Raffinerie verlassen, werden als Umwandlungsausstoß bezeichnet.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß steigen

Da den AutorInnen dieser Studie keine Änderungspläne im Betrieb der Raffinerie bekannt sind und weiterhin Bedarf an den produzierten Gütern besteht, wurde der mittlere Betrieb der Jahre 2008–2012 für die Zeit bis 2050 fortgeschrieben. Der Umwandlungseinsatz bis 2050 ist um 26 PJ höher als 2010, der Umwandlungsausstoß um 29 PJ.

Tabelle 33: Umwandlungseinsatz in der Mineralölindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2011	2012	2013–2050
Erdöl	335.986	357.258	360.055	357.725
Sonstiger Raffinerieeinsatz	13.478	21.502	16.511	17.664
Sonst. Biogene flüssig	9.386	8.828	10.573	9.596
Gesamt	358.850	387.588	387.139	384.985

Tabelle 34:
Umwandlungsausstoß
der Mineralölindustrie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WEM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2011	2012	2013–2050
Benzin	63.912	67.747	64.279	68.197
Petroleum	20.770	26.668	27.383	21.809
Diesel	108.905	135.379	129.502	126.002
Gasöl für Heizzwecke	34.114	31.660	29.455	34.684
Heizöl	33.888	30.473	38.791	35.575
Flüssiggas	4.009	4.660	3.081	4.881
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	63.599	65.699	67.025	67.572
Raffinerie-Restgas	12.022	12.181	9.952	11.171
Bioethanol	2.201	2.210	2.181	2.198
Biodiesel	7.185	6.618	8.391	7.398
Gesamt	350.606	383.293	380.040	379.485

2.3.8 Alternative Antriebe

Die biogenen Kraftstoffe, die in der Mineralölindustrie erzeugt werden, werden neben elektrischer Energie in alternativen Antrieben eingesetzt. Da die in Österreich produzierte Menge nicht immer ausreicht, werden auch Kraftstoffe importiert. Der Einsatz von biogenen Kraftstoffen geht aufgrund einer geringeren Gesamtmenge an Verkehr bis 2050 um 1,7 PJ gegenüber 2010 zurück. Der Einsatz von Erdgas bleibt ab 2030 bis 2050 konstant. Dagegen gibt es für den Einsatz von Elektrofahrzeugen einen Anstieg um 17 PJ gegenüber dem Jahr 2010.

Anstieg bei Elektrofahrzeugen

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Bioethanol	1.620	928	739	717	701
Biodiesel	18.512	19.475	19.914	19.301	18.890
Pflanzenöl	612	0	0	0	0
BIO ETBE	1.650	1.453	1.157	1.122	1.098
Erdgas	199	186	293	284	278
Strom Pkw	194	564	7.775	14.133	16.983
Gesamt	22.611	22.607	29.879	35.556	37.951

Tabelle 35:
Energetischer
Endverbrauch für
alternative Antriebe für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WEM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

ETBE: Ethyl-tert-butylether

2.3.9 Transport in Rohrfernleitungen

In Rohrfernleitungen (Pipelines) werden Gas und Öl transportiert. Dies geschieht über Kompressoren, die entweder mittels Gasturbinen oder in kleinerem Ausmaß elektrisch betrieben werden. In dieser Kategorie tritt ausschließlich energetischer Endverbrauch auf. Aufgrund des bis 2020 zu erwartenden steigenden Erdgastransits steigt der Verbrauch von Naturgas bis 2020 um 1,6 PJ, geht bis 2050 aber wieder zurück und liegt nur um 0,9 PJ über dem Jahr 2010. Der Verbrauch elektrischer Energie steigt kontinuierlich um 0,3 PJ.

**energetischer
Endverbrauch steigt**

Tabelle 36: Energetischer Endverbrauch für Transport in Rohrfernleitungen für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WEM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Naturgas	5.719	7.299	6.853	6.319	6.275
Elektrische Energie	522	673	703	810	859
Gesamt	6.242	7.972	7.556	7.129	7.134

3 SZENARIO WAM

Im Szenario WAM (with additional measures) werden laut Definition des Monitoring Mechanism (VO (EU) Nr. 525/2013) nur Maßnahmen berücksichtigt, die in Planung sind oder nach Expertinnenmeinung eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit haben.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt analog zum Szenario WEM, gleichlautende Erläuterungen werden nicht wiederholt.

Die allgemeinen Annahmen unterscheiden sich nicht vom Szenario WEM.

3.1 Maßnahmen

Energieeffizienzgesetz

Für den Sektor Industrie wurde die Umsetzung des Energieeffizienzgesetzes (EEff-G; BGBl. I Nr. 72/2014) angenommen. In diesem Gesetz wird neben dem Zielwert von 1.050 PJ für den energetischen Endverbrauch in Österreich im Jahr 2020 eine Einsparung von 159 PJ kumulativ bis ins Jahr 2020 festgelegt, für die Maßnahmen durch die Wohnbauförderung, den Sanierungsscheck und die Umweltförderung Inland nicht angerechnet werden dürfen.

Vergleich zu Szenario WEM

Die Anteile der Sektoren an der Gesamteinsparung wurden auf Basis des Mittelwerts der Jahre 2010–2012 der Energiebilanzen 1970–2012 (STATISTIK AUSTRIA 2013) berechnet. Für den Sektor Industrie ergeben sich Einsparungen im energetischen Endverbrauch von 14 PJ im Jahr 2020 und 32 PJ im Jahr 2030 gegenüber dem Szenario WEM. Es wurde angenommen, dass sich die Effizienzsteigerungen auch auf die Unternehmen mit Eigenanlagen und den nichtenergetischen Verbrauch auswirken.

Wärmekataster und Abwärmenutzung

Des Weiteren wurde angenommen, dass durch die Einrichtung von Wärmekatastern mehr industrielle Abwärme verkauft werden kann, d. h. es fällt kein zusätzlicher Umwandlungseinsatz an, aber die abgesetzte Fernwärmemenge im Vergleich zum Szenario WEM steigt.

Außerdem wurde die Einrichtung von Solarthermieranlagen auf Industriegeländen einberechnet, welche ebenfalls zu einer höheren Fernwärmeproduktion führen.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Industrielle Tätigkeiten gesamt

3.2.1.1 Gesamtverbrauch

Gesamtverbrauch steigt

Im Vergleich zu 2010 nimmt der Verbrauch bis 2050 um 56 PJ zu. Den höchsten Zuwachs hat Erdöl mit 22 PJ, gefolgt von Biogenen Brenn- und Treibstoffen mit 14 PJ, Naturgas und elektrischer Energie mit je 12 PJ. Absolut gesehen sind und bleiben diese vier auch die wichtigsten Energieträger (siehe Tabelle 37). Der Ausstoß von Benzin, Petroleum, Diesel, Gasöl, Heizöl, Flüssiggas und Raffinerie-Restgas im Sektor Industrie und Verbrauch in einem anderen Sektor wird durch negative Vorzeichen dargestellt.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	62.935	64.330	64.603	64.592	64.911
Braunkohle	1.748	1.792	2.167	1.986	1.978
Koks ^{*)}	33.811	35.466	36.178	34.489	33.941
Benzin	-63.578	-67.843	-67.801	-67.808	-67.793
Petroleum	-20.762	-21.801	-21.800	-21.800	-21.799
Diesel	-96.314	-113.670	-112.372	-113.416	-113.074
Gasöl für Heizzwecke	-30.854	-31.400	-30.701	-30.812	-30.707
Heizöl	-10.894	-14.800	-15.021	-14.638	-14.061
Flüssiggas	-931	-2.998	-2.814	-2.860	-2.820
Sonstige Prod. d. Erdölverarb. ^{*)}	3.212	1.464	8.790	9.147	9.892
Raffinerie-Restgas	-10.936	-10.183	-10.162	-10.159	-10.150
Naturgas	142.102	141.896	151.477	149.717	154.357
Gichtgas ^{*)}	0	0	0	0	0
Kokereigas ^{*)}	0	0	0	0	0
Fossile Abfälle	15.641	15.249	17.794	17.881	18.838
Brennholz	1.202	652	767	764	796
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	67.106	73.249	80.626	79.148	81.442
Umgebungswärme etc.	306	372	477	473	464
Fernwärme	4.035	6.711	8.520	8.569	9.157
Elektrische Energie	64.517	67.942	73.544	73.001	76.697
Wasserkraft	3.869	4.184	4.225	4.225	4.225
Sonstiger Raffinerieeinsatz	14.150	18.491	18.571	18.601	18.631
Erdöl	335.986	357.725	357.725	357.725	357.725
Gesamt	516.350	526.830	564.794	558.827	572.652

Tabelle 37:
Gesamtverbrauch
Industrie, Szenario
WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

^{*)} bei diesen Energieträgern wurden der Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste in die Bilanz inkludiert.

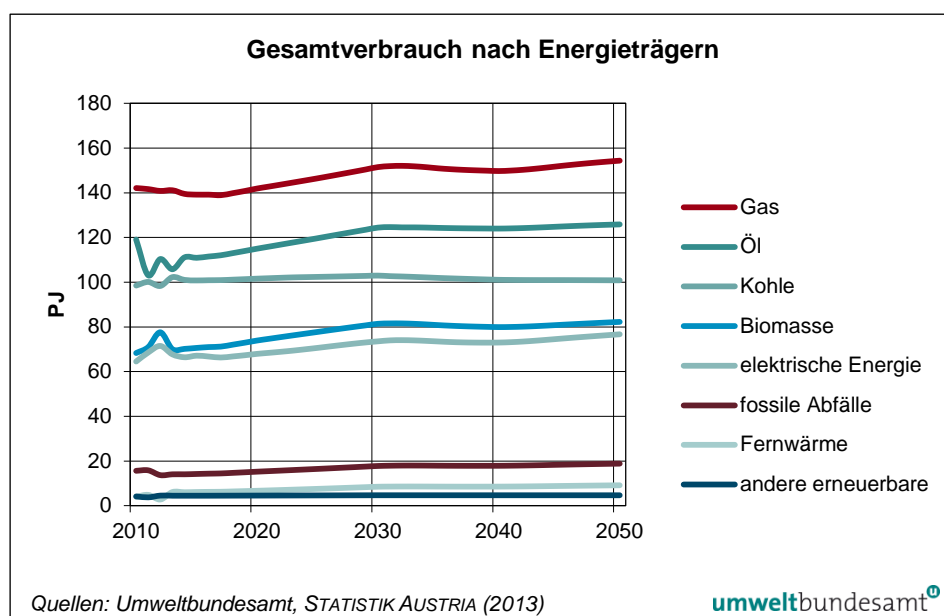


Abbildung 7:
Gesamtverbrauch der
Industrie, gegliedert
nach Energieträgern,
Szenario WAM.

3.2.1.2 Energetischer Endverbrauch

nach 2030 wenig Änderung

Der energetische Endverbrauch der industriellen Branchen steigt bis 2030 um 39 PJ gegenüber 2010 und bis 2050 nur um weitere 5 PJ. Grund dafür ist der Rückgang des Wirtschaftswachstums und die höheren Zertifikatspreise (siehe Kapitel 1). Die drei wichtigsten Energieträger sind Naturgas, elektrische Energie und Biogene Brenn- und Treibstoffe. Diese machen mit 37 PJ auch das Gros des Zuwachses bis 2050 aus (siehe Tabelle 38).

Tabelle 38:
Energetischer
Endverbrauch Industrie
nach Energieträgern,
Szenario WAM
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	4.726	4.499	4.483	4.185	4.219
Braunkohle	1.748	1.792	2.167	1.986	1.978
Koks	8.014	8.724	8.968	8.824	8.813
Benzin	203	195	216	200	205
Petroleum	8	8	9	9	10
Diesel	12.591	12.332	13.630	12.586	12.928
Gasöl für Heizzwecke	3.216	3.239	3.938	3.826	3.931
Heizöl	7.726	6.007	5.336	5.264	5.387
Flüssiggas	3.078	1.883	2.067	2.021	2.061
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	2.014	1.878	1.999	1.910	1.956
Raffinerie-Restgas	131	102	123	127	135
Naturgas	105.707	110.157	118.148	114.925	118.040
Gichtgas	1.652	1.595	1.625	1.618	1.630
Kokereigas	3.129	2.903	2.903	2.903	2.903
Fossile Abfälle	13.769	13.392	15.937	16.025	16.982
Brennholz	1.202	652	767	764	796
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	52.137	54.502	61.349	59.325	61.056
Umgebungswärme etc.	90	151	156	152	143
Fernwärme	10.407	12.686	15.003	15.263	16.072
Elektrische Energie	97.319	101.643	108.567	108.636	113.143
Gesamt	328.867	338.339	367.392	360.547	372.386

3.2.1.3 Nichtenergetischer Verbrauch

nichtenergetischer Verbrauch nach 2030 stabil

Auch der nichtenergetische Verbrauch hat aufgrund des veränderten Wirtschaftswachstums bis 2030 mit 7,5 PJ eine höhere Steigung als von 2030 bis 2050 (+ 1,5 PJ). Die wichtigsten Energieträger sind Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung (vorwiegend für den Straßenbau), die um 10 PJ wachsen, und Koks, der im Hochofen eingesetzt wird (siehe Tabelle 39).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Steinkohle	3.743	4.856	5.145	5.432	5.717
Koks	30.320	28.149	27.904	26.557	25.766
Benzin	130	160	180	190	200
Heizöl	8.083	7.560	8.009	8.456	8.900
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	64.676	66.856	73.916	74.486	75.056
Sonstiger Raffinerieeinsatz	672	828	908	938	968
Naturgas	15.779	14.356	14.846	15.336	15.826
Gesamt	123.402	122.763	130.907	131.393	132.432

Tabelle 39:
Nichtenergetischer
Endverbrauch Industrie
nach Energieträgern,
Szenario WAM
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

3.2.1.4 Umwandlungseinsatz

Der Umwandlungseinsatz wurde konservativ fortgeschrieben und wächst daher nach 2020 bis 2050 nur noch um 6 PJ. Wichtigster Energieträger ist Erdöl (siehe Tabelle 40). Außerdem ist der Umwandlungseinsatz nach den Einsatzaggregaten Unternehmen mit Eigenanlagen, Kokerei, Hochofen und Raffinerie aufgelistet (siehe Tabelle 41).

Umwandlungseinsatz stagniert nach 2020

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
Steinkohle	54.466	54.975	54.975	54.975	54.975
Koks	34.244	36.884	37.585	37.423	37.689
Gasöl für Heizzwecke	45	46	46	46	46
Heizöl	7.185	7.208	7.208	7.216	7.226
Raffinerie-Restgas	956	886	886	886	886
Naturgas	20.617	17.383	18.483	19.457	20.491
Gichtgas	14.470	15.718	16.110	16.020	16.169
Kokereigas	2.274	3.685	3.487	3.289	3.093
Fossile Abfälle	1.872	1.856	1.856	1.856	1.856
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	24.355	28.343	28.872	29.418	29.982
Umgebungswärme etc.	216	221	321	321	321
Wasserkraft	3.869	4.184	4.225	4.225	4.225
Erdöl	335.986	357.725	357.725	357.725	357.725
Sonstiger Raffinerieeinsatz	13.478	17.664	17.664	17.664	17.664
Gesamt	514.031	546.778	549.444	550.522	552.349

Tabelle 40:
Umwandlungseinsatz
industrielle Tätigkeiten
nach Energieträgern,
Szenario WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorien	2010	2020	2030	2040	2050
Unternehmen mit Eigenanlagen	67.495	71.081	73.045	74.285	75.846
Kokerei	53.442	53.829	53.829	53.829	53.829
Hochofen	34.244	36.884	37.585	37.423	37.689
Raffinerie	358.850	384.985	384.985	384.985	384.985
Gesamt	514.031	546.778	549.444	550.522	552.349

Tabelle 41:
Umwandlungseinsatz
nach Kategorien,
Szenario WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

3.2.1.5 Umwandlungsausstoß und Umwandlungsverluste

Umwandlungsausstoß stagniert nach 2030 Von 2010 bis 2030 nimmt der Umwandlungsausstoß um 34 PJ zu, von 2030 bis 2050 nur noch um 2,0 PJ. Die Umwandlungsverluste steigen relativ gleichmäßig, bis 2030 um 1,7 PJ und um 2,6 PJ bis 2050.

Tabelle 42: Umwandlungsausstoß industrieller Tätigkeiten nach Energieträgern, Szenario WAM
(Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Benzin	63.912	68.197	68.197	68.197	68.197
Petroleum	20.770	21.809	21.809	21.809	21.809
Diesel	108.905	126.002	126.002	126.002	126.002
Gasöl für Heizzwecke	34.114	34.684	34.684	34.684	34.684
Heizöl	33.888	35.575	35.575	35.575	35.575
Flüssiggas	4.009	4.881	4.881	4.881	4.881
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	65.689	69.695	69.695	69.695	69.695
Raffinerie-Restgas	12.022	11.171	11.171	11.171	11.171
Raffinerie-Produkte	0	0	0	0	0
Sonst. Biogene flüssig	0	0	0	0	0
Bioethanol	2.201	2.198	2.198	2.198	2.198
Biodiesel	7.185	7.398	7.398	7.398	7.398
Koks	40.332	39.829	39.829	39.829	39.829
Kokereigas	10.772	10.684	10.684	10.684	10.684
Gichtgas	32.977	35.519	36.195	36.039	36.295
Strom	32.802	33.571	34.890	35.562	36.365
Fernwärme	6.372	5.975	6.484	6.694	6.915
Summe	475.951	507.188	509.690	510.417	511.697

Tabelle 43: Umwandlungsausstoß nach Kategorien, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorien	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Unternehmen mit Eigenanlagen	39.174	39.547	41.374	42.256	43.280
Kokerei	53.193	52.637	52.637	52.637	52.637
Hochofen	32.977	35.519	36.195	36.039	36.295
Raffinerie	350.606	379.485	379.485	379.485	379.485
Gesamt	475.951	507.188	509.690	510.417	511.697

Tabelle 44: Umwandlungsverluste nach Kategorien, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorien	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Unternehmen mit Eigenanlagen	28.320	31.534	31.671	32.029	32.566
Kokerei	249	1.192	1.192	1.192	1.192
Hochofen	1.267	1.365	1.391	1.385	1.395
Raffinerie	8.244	5.499	5.499	5.499	5.499
Gesamt	38.080	39.590	39.754	40.105	40.652

Hinweis: Energieträger, die in der jeweiligen Kategorie mit weniger als 100 TJ eingesetzt werden, sind in den folgenden Tabellen nicht mehr aufgelistet, daher unterscheidet sich die angegebene Gesamtmenge möglicherweise von der Summe der angegebenen Energieträger.

3.2.2 Metallindustrie (Eisen und Stahl und Nichteisenmetalle)

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	57.243	58.706	58.997	59.285	59.572
Koks ¹⁾	32.312	34.005	34.654	33.080	32.529
Heizöl	8.689	7.873	8.366	8.828	9.304
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	121	302	448	324	453
Naturgas	22.819	25.580	27.858	28.742	30.908
Gichtgas ¹⁾	0	0	0	0	0
Kokereigas ¹⁾	0	0	0	0	0
Fossile Abfälle	1.309	1.011	1.170	1.201	1.278
Fernwärme	137	617	1.193	1.238	1.346
Elektrische Energie	8.389	12.824	17.211	18.290	20.546
Gesamt	131.150	141.038	150.029	151.121	156.075

Tabelle 45: Gesamtverbrauch in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

¹⁾ bei diesen Energieträgern wurden der Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste in die Bilanz inkludiert.

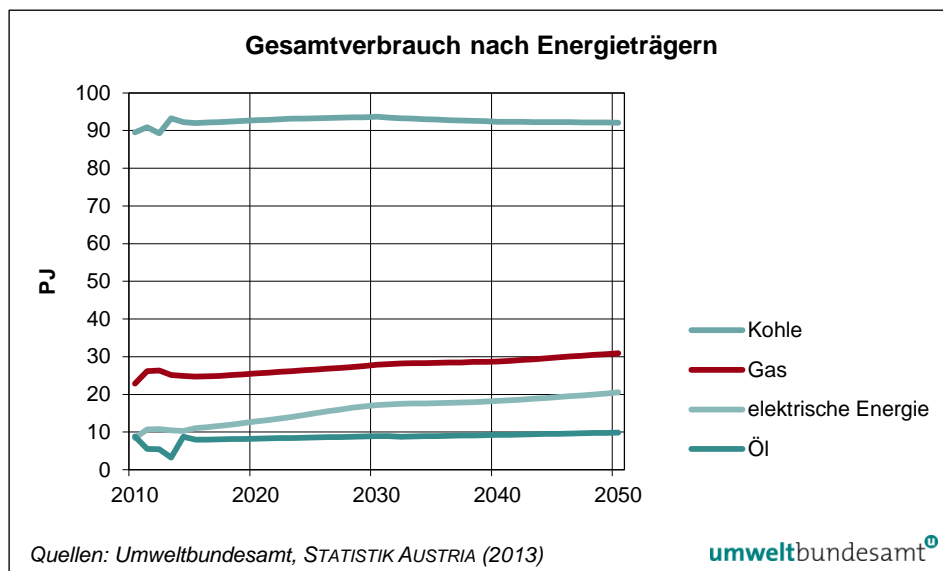


Abbildung 8: Gesamtverbrauch in der Metallindustrie, gegliedert nach Energieträgern, Szenario WAM.

Im Szenario WAM steigt der Gesamtverbrauch der Metallindustrie bis 2050 um 25 PJ gegenüber 2010. Zu 81 % dafür verantwortlich sind die Energieträger elektrische Energie und Naturgas. Die wichtigsten Energieträger bleiben allerdings Steinkohle und Koks für die Kokerei und den Hochofen.

Gesamtverbrauch steigt

**energetischer
Endverbrauch steigt**

Der energetische Endverbrauch steigt bis 2050 um 25 PJ gegenüber 2010. Zu 93 % dafür verantwortlich sind die Energieträger elektrische Energie und Naturgas, die auch die wichtigsten Energieträger der Branche sind und bleiben.

Tabelle 46:
Energetischer
Endverbrauch in der
Metallindustrie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte Energie-
träger, Szenario WAM
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Koks	6.515	7.262	7.443	7.414	7.401
Heizöl	541	314	356	364	386
Naturgas	19.675	25.211	27.190	27.899	29.831
Gichtgas	1.652	1.595	1.625	1.618	1.630
Kokereigas	3.129	2.903	2.903	2.903	2.903
Fossile Abfälle	1.309	1.011	1.170	1.201	1.278
Fernwärme	709	1.287	1.879	1.928	2.052
Elektrische Energie	16.070	20.739	25.323	26.360	28.694
Gesamt	49.734	60.434	68.016	69.817	74.312

Tabelle 47: Nichtenergetischer Verbrauch in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	3.743	4.856	5.145	5.432	5.717
Koks	30.320	28.149	27.904	26.557	25.766
Heizöl	8.083	7.560	8.009	8.456	8.900
Gesamt	42.146	40.564	41.058	40.445	40.383

**nichtenergetischer
Verbrauch sinkt**

Der nichtenergetische Verbrauch nimmt bis 2050 um 1,8 PJ ab. Wichtigster Energieträger ist Koks, dessen Einsatz um 4,6 PJ zurückgeht, während der Kohleeinsatz um 2,0 PJ steigt. Auch der Heizöleinsatz steigt um 0,8 PJ.

**Umwandlungseinsatz
und -ausstoß steigen**

Der Umwandlungseinsatz steigt bis 2030 um 4,0 PJ und bleibt bis 2050 etwa auf diesem Niveau. Die wichtigsten Energieträger sind Steinkohle und Koks und die daraus generierten Gase.

Auch der Umwandlungsausstoß steigt bis 2030 um 3,2 PJ und bis 2050 nur um weitere 0,2 PJ. Neben Koks, Kokerei- und Gichtgas wird in den Kraft- und Heizwerken auch elektrische Energie und Fernwärme erzeugt.

Tabelle 48:
Umwandlungseinsatz in
der Metallindustrie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte Energie-
träger, Szenario WAM
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	53.442	53.829	53.829	53.829	53.829
Koks	34.244	36.884	37.585	37.423	37.689
Naturgas	3.145	369	669	843	1.077
Gichtgas	14.470	15.718	16.110	16.020	16.169
Kokereigas	2.274	3.685	3.487	3.289	3.093
Gesamt	107.693	110.514	111.709	111.441	111.904

Energieträger	2010	2020	in TJ		
			2030	2040	2050
Koks	40.332	39.829	39.829	39.829	39.829
Sonst. Prod. d. Erdölverarb.	2.090	2.123	2.123	2.123	2.123
Koksgas	10.772	10.684	10.684	10.684	10.684
Gichtgas	32.977	35.519	36.195	36.039	36.295
Strom	7.681	7.915	8.112	8.070	8.149
Fernwärme	572	670	686	690	707
Gesamt	94.424	96.741	97.629	97.436	97.787

Tabelle 49:
Umwandlungsausstoß in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

3.2.3 Papier- und Druck

Der Gesamtverbrauch der Branche Papier und Druck steigt bis 2030 um 2,6 PJ gegenüber 2010, sinkt bis 2050 aber wieder um 3,1 PJ unter das Niveau von 2010. Ein qualitativ ähnlicher Verlauf ergibt sich auch bei den einzelnen Energieträgern mit einem Anstieg bis 2030 und einem Rückgang bis 2050. Die wichtigsten Energieträger der Branche sind und bleiben Naturgas und Biogene Brenn- und Treibstoffe. Bei elektrischer Energie wandelt sich die Branche von einem Nettoverbraucher 2010 zu einem Nettoerzeuger 2050.

Für den energetischen Endverbrauch beträgt der Anstieg bis 2030 2,3 PJ und die Verringerung zu 2010 im Jahr 2050 3,7 PJ.

Im Umwandlungseinsatz beschränken sich die Änderungen de facto auf den Zuwachs bei Biogenen Brenn- und Treibstoffen (+ 3,1 PJ) der Umwandlungsausstoß von elektrischer Energie nimmt um 2,1 PJ zu, jener von Fernwärme um 0,2 PJ.

Gesamtverbrauch und energetischer Endverbrauch sinken

Umwandlungseinsatz und -ausstoß nehmen leicht zu

Energieträger	2010	2020	in TJ		
			2030	2040	2050
Steinkohle	3.356	3.852	4.038	3.791	3.787
Heizöl	867	400	221	217	217
Naturgas	35.314	34.705	39.059	36.750	36.711
Fossile Abfälle	169	133	138	132	132
Brennholz	551	0	0	0	0
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	35.600	36.784	38.345	36.611	36.941
Fernwärme	- 227	- 138	- 292	- 381	- 401
Elektrische Energie	3.982	1.730	685	- 704	- 939
Wasserkraft	679	687	694	694	694
Gesamt	80.384	78.260	83.004	77.217	77.248

Tabelle 50:
Gesamtverbrauch in der Branche Papier und Druck für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Abbildung 9:
Gesamtverbrauch in der
Branche Papier und
Druck, gegliedert nach
Energieträgern,
Szenario WAM.

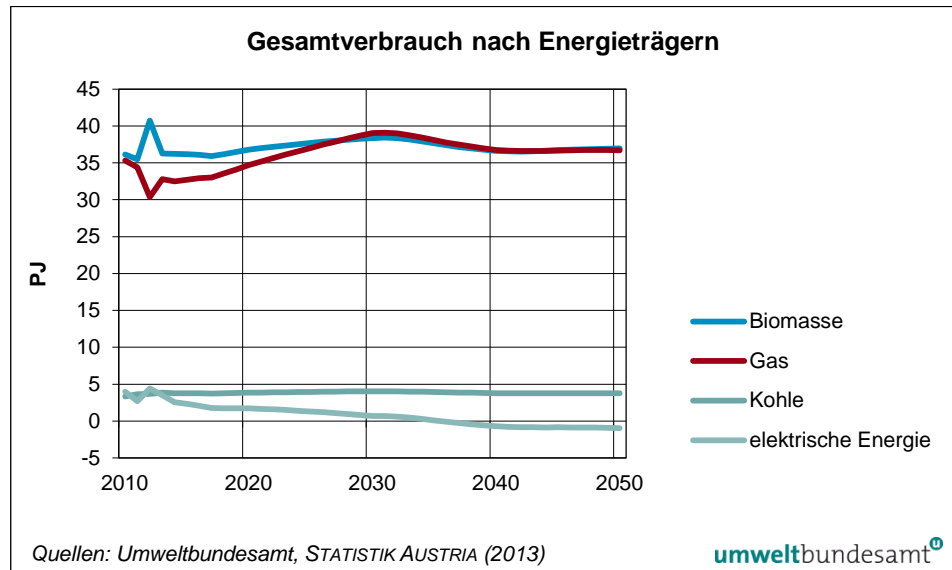


Tabelle 51:
Energetischer
Endverbrauch in der
Branche Papier und
Druck für ausgewählte
Jahre und ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	2.574	2.935	3.121	2.875	2.871
Heizöl	756	231	53	49	49
Naturgas	25.138	24.928	29.283	26.973	26.935
Brennholz	551	0	0	0	0
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	25.993	25.136	26.366	24.287	24.252
Fernwärme	811	928	903	832	831
Elektrische Energie	16.632	15.623	15.006	13.822	13.803
Gesamt	72.638	69.966	74.931	69.021	68.923

Tabelle 52:
Umwandlungseinsatz in
der Branche Papier und
Druck für ausgewählte
Jahre und ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	782	917	917	917	917
Heizöl	111	168	168	168	168
Naturgas	10.175	9.777	9.777	9.777	9.777
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	9.607	11.649	11.978	12.325	12.688
Wasserkraft	679	687	694	694	694
Gesamt	21.434	23.252	23.589	23.935	24.299

Tabelle 53: Umwandlungsausstoß in der Branche Papier und Druck für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Strom	12.650	13.893	14.320	14.526	14.742
Fernwärme	1.038	1.066	1.196	1.213	1.232
Gesamt	13.687	14.959	15.516	15.739	15.974

3.2.4 Chemie und Petrochemie

Der Gesamtverbrauch der chemischen Industrie steigt bis 2050 um 20 PJ gegenüber 2010. Zu drei Vierteln dafür verantwortlich sind die Energieträger elektrische Energie und Naturgas, die auch die wichtigsten Energieträger sind und bleiben. Ähnliches gilt für den energetischen Endverbrauch (Änderung + 19 PJ).

Im nichtenergetischen Verbrauch gibt es keine Änderungen zum Szenario WEM (siehe Tabelle 21).

Der Umwandlungseinsatz von Naturgas steigt um 1,4 PJ, während jener von fossilen Abfällen um 0,4 PJ zurückgeht. Der Umwandlungsausstoß ändert sich gegenüber 2010 kaum.

Gesamtverbrauch und energetischer Endverbrauch steigen

Umwandlungseinsatz steigt

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	783	744	766	781	819
Gasöl für Heizzwecke	55	72	85	88	94
Heizöl	1.310	1.147	1.271	1.305	1.393
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	515	588	703	722	773
Raffinerie-Restgas	131	102	123	127	135
Naturgas	31.315	32.429	35.838	37.031	39.034
Fossile Abfälle	6.865	6.979	8.532	8.730	9.247
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	2.925	2.746	3.037	3.107	3.290
Umgebungswärme etc.	156	125	125	125	125
Fernwärme	2.398	2.959	3.844	3.951	4.243
Elektrische Energie	11.458	13.783	16.770	17.165	18.458
Wasserkraft	368	326	330	330	330
Gesamt	58.297	62.020	71.449	73.485	77.967

Tabelle 54: Gesamtverbrauch in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

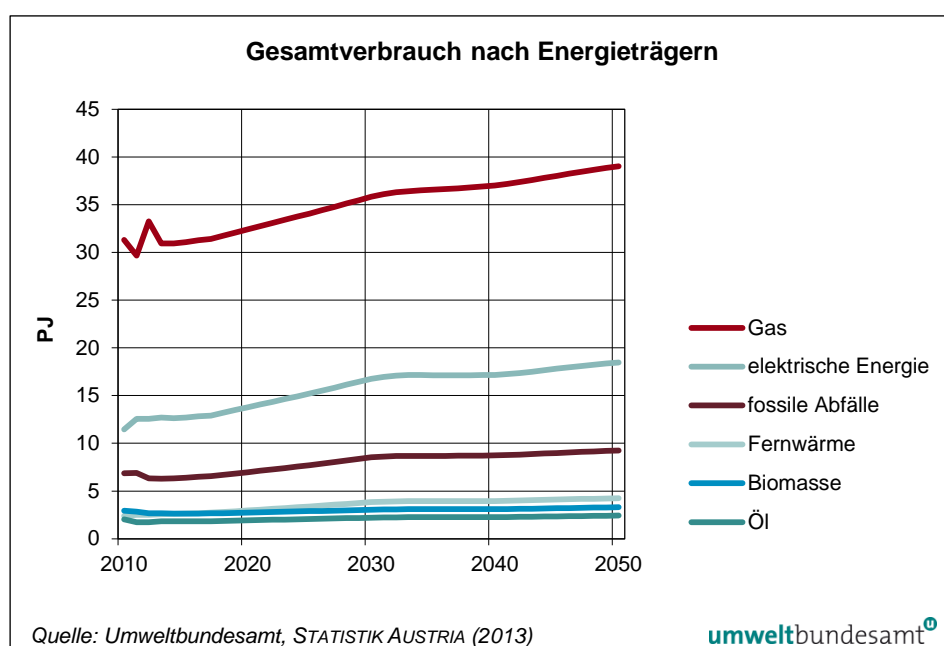


Abbildung 10: Gesamtverbrauch in der Branche Chemie und Petrochemie, gegliedert nach Energieträgern, Szenario WAM.

Tabelle 55:
Energetischer
Endverbrauch in der
Branche Chemie und
Petrochemie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	542	515	536	551	590
Gasöl für Heizzwecke	55	72	85	88	94
Heizöl	1.240	1.089	1.214	1.247	1.335
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	515	588	703	722	773
Raffinerie-Restgas	131	102	123	127	135
Naturgas	13.753	15.451	18.170	18.673	19.986
Fossile Abfälle	5.089	5.596	7.149	7.347	7.864
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	2.398	2.243	2.535	2.605	2.788
Fernwärme	2.699	3.241	4.149	4.263	4.563
Elektrische Energie	15.168	16.937	20.118	20.674	22.128
Gesamt	41.607	45.855	54.806	56.322	60.283

Tabelle 56:
Umwandlungseinsatz in
der Branche Chemie
und Petrochemie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	241	229	229	229	229
Naturgas	1.784	2.622	2.822	3.022	3.222
Fossile Abfälle	1.776	1.383	1.383	1.383	1.383
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	527	502	502	502	502
Umgebungswärme etc.	155	125	125	125	125
Wasserkraft	368	325	325	325	325
Gesamt	4.922	5.244	5.444	5.644	5.844

Tabelle 57: Umwandlungsausstoß in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Strom	3.709	3.155	3.348	3.509	3.670
Fernwärme	300	282	304	312	320
Gesamt	4.009	3.436	3.652	3.821	3.991

3.2.5 Steine und Erden, Glas

Gesamtverbrauch und energetischer Endverbrauch sinken

Der Gesamtverbrauch der Branche Steine und Erden, Glas sinkt bis 2050 um 4,3 PJ. Der wichtigste Energieträger ist durchgehend Naturgas. Bei den anderen Energieträgern verschiebt sich der Verbrauch von elektrischer Energie, Heizöl und Kohle zu fossilen Abfällen und Biogenen Brenn- und Treibstoffen.

Ähnliches gilt für den energetischen Endverbrauch, der bis 2050 um 4,4 PJ gegenüber 2010 sinkt.

Im Umwandlungseinsatz gibt es einen Zuwachs von Naturgas um 0,6 PJ und einen dementsprechenden Zuwachs im Umwandlungsausstoß von insgesamt 0,5 PJ.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß steigen

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	1.541	1.026	800	733	730
Braunkohle	1.748	1.792	2.167	1.986	1.978
Koks	1.353	1.314	1.378	1.263	1.258
Gasöl für Heizzwecke	246	187	186	170	170
Heizöl	1.601	969	738	676	674
Flüssiggas	437	240	197	180	179
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	1.499	1.290	1.296	1.187	1.183
Naturgas	14.004	15.157	16.217	14.437	14.040
Fossile Abfälle	6.546	6.020	6.958	6.819	7.147
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	3.403	3.249	3.755	3.680	3.857
Fernwärme	- 197	- 236	- 327	- 415	- 503
Elektrische Energie	6.273	4.624	4.061	3.608	3.527
Wasserkraft	338	316	319	319	319
Gesamt	38.831	35.948	37.746	34.644	34.559

Tabelle 58: Gesamtverbrauch in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

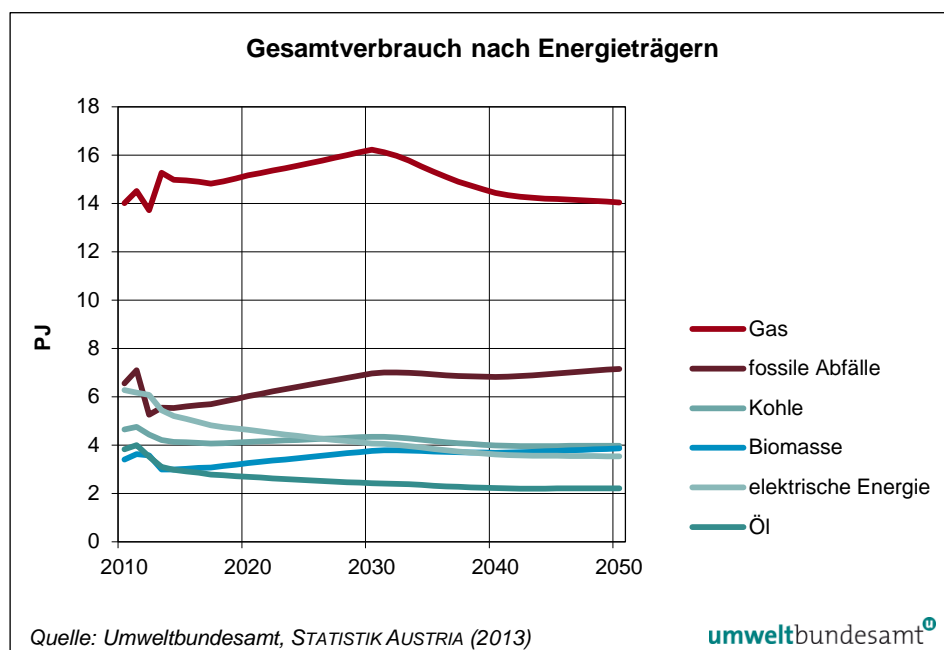


Abbildung 11: Gesamtverbrauch der Branche Steine und Erden, Glas, gegliedert nach Energieträgern, Szenario WAM.

Tabelle 59:
Energetischer
Endverbrauch in der
Branche Steine und
Erden, Glas für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	1.541	1.026	800	733	730
Braunkohle	1.748	1.792	2.167	1.986	1.978
Koks	1.353	1.314	1.378	1.263	1.258
Gasöl für Heizzwecke	246	187	186	170	170
Heizöl	1.601	969	738	676	674
Flüssiggas	437	240	197	180	179
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	1.499	1.290	1.296	1.187	1.183
Naturgas	13.495	14.615	15.475	13.496	12.898
Fossile Abfälle	6.546	6.019	6.957	6.818	7.146
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	3.403	3.248	3.754	3.679	3.856
Elektrische Energie	6.785	5.111	4.622	4.234	4.218
Gesamt	38.716	35.812	37.571	34.422	34.291

Tabelle 60: Umwandlungseinsatz in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Naturgas	509	541	741	941	1.141
Wasserkraft	338	316	319	319	319
Gesamt	847	859	1.062	1.262	1.462

Tabelle 61: Umwandlungsausstoß in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Strom	512	487	561	626	691
Fernwärme	221	236	327	415	503
Gesamt	733	723	887	1.041	1.194

3.2.6 Sonstiger produzierender Bereich

Gesamtverbrauch steigt

Der Gesamtverbrauch im sonstigen produzierenden Bereich steigt bis 2050 um 22 PJ gegenüber 2010. Signifikante Zuwächse verzeichnen die Energieträger Biogene Brenn- u. Treibstoffe (+ 12 PJ) und Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung (+ 10 PJ); der Verbrauch von Naturgas nimmt dagegen signifikant ab (– 5,0 PJ). Diese drei sind zusammen mit elektrischer Energie auch durchgehend die wichtigsten Energieträger.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Koks	146	147	146	147	154
Benzin	333	354	396	389	404
Diesel	12.521	12.297	13.592	12.549	12.890
Gasöl für Heizzwecke	2.903	2.945	3.623	3.530	3.628
Heizöl	10.527	10.386	9.957	9.910	9.926
Flüssiggas	2.551	1.553	1.768	1.739	1.775
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	64.676	66.856	73.916	74.486	75.056
Raffinerie-Restgas	956	886	886	886	886
Naturgas	38.649	34.025	32.505	32.758	33.664
Fossile Abfälle	753	1.106	995	1.000	1.035
Brennholz	651	652	766	764	796
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	25.174	30.466	35.485	35.746	37.350
Umgebungswärme etc.	148	245	350	346	337
Fernwärme	1.924	3.509	4.101	4.176	4.473
Elektrische Energie	34.414	35.111	34.950	34.714	35.186
Wasserkraft	2.431	2.826	2.854	2.854	2.854
Sonstige Raffinerieeinsatz	672	828	908	938	968
Gesamt	199.444	204.196	217.201	216.934	221.384

Tabelle 62:
Gesamtverbrauch im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

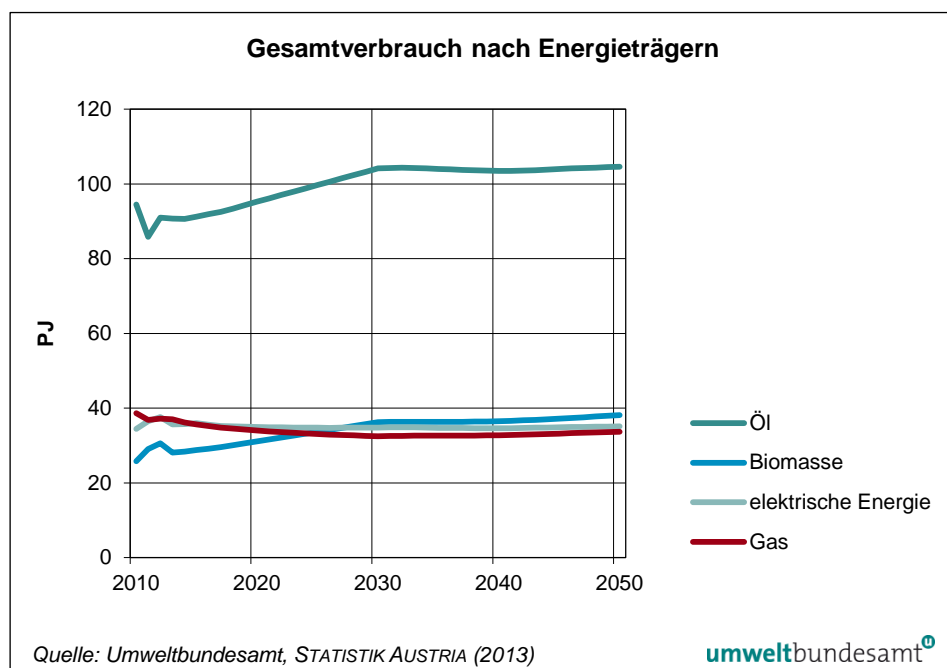


Abbildung 12:
Gesamtverbrauch im sonstigen produzierenden Bereich, gegliedert nach Energieträgern, Szenario WAM.

Tabelle 63:
Energetischer
Endverbrauch im
sonstigen
produzierenden Bereich
für ausgewählte Jahre
und ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Koks	146	147	146	147	154
Benzin	203	195	216	200	205
Diesel	12.521	12.297	13.592	12.549	12.890
Gasöl für Heizzwecke	2.859	2.899	3.577	3.484	3.582
Heizöl	3.588	3.404	2.974	2.927	2.944
Flüssiggas	2.551	1.553	1.768	1.739	1.775
Naturgas	33.646	29.951	28.030	27.884	28.390
Fossile Abfälle	736	689	577	583	618
Brennholz	651	652	766	764	796
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	20.339	23.871	28.690	28.751	30.155
Umgebungswärme etc.	87	148	153	149	140
Fernwärme	6.165	7.230	8.072	8.240	8.626
Elektrische Energie	42.664	43.232	43.499	43.545	44.300
Gesamt	126.172	126.273	132.067	130.965	134.577

Tabelle 64: Nichtenergetischer Verbrauch im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Benzin	130	160	180	190	200
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	64.676	66.856	73.916	74.486	75.056
Sonstige Raffinerieprodukte	672	828	908	938	968
Gesamt	65.477	67.843	75.003	75.613	76.223

energetischer und nichtenergetischer Endverbrauch steigen

Der energetische Endverbrauch steigt bis 2050 um 8,4 PJ gegenüber 2010. Die wichtigsten Energieträger sind elektrische Energie, Biogene Brenn- und Treibstoffe und Naturgas.

Der nichtenergetische Verbrauch nimmt bis 2050 um 11 PJ zu. Wichtigster Energieträger sind Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung, welche auch für 10 PJ des Zuwachses verantwortlich sind.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß steigen

Der Umwandlungseinsatz steigt bis 2050 um 3,6 PJ. Die wichtigsten Energieträger sind Heizöl, Biogene Brenn- und Treibstoffe und Naturgas. Beim Umwandlungsausstoß gibt es einen Zuwachs von 0,9 PJ bei Strom, während die Fernwärmeproduktion um 0,1 PJ sinkt.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Heizöl	6.938	6.983	6.983	6.983	6.983
Raffinerie-Restgas	956	886	886	886	886
Naturgas	5.003	4.074	4.474	4.874	5.274
Fossile Abfälle	16	417	417	417	417
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	4.835	6.595	6.795	6.995	7.195
Wasserkraft	2.431	2.826	2.854	2.854	2.854
Gesamt	20.285	21.923	22.651	23.251	23.851

Tabelle 65:
Umwandlungseinsatz im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Tabelle 66: Umwandlungsausstoß im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Strom	8.250	8.121	8.549	8.832	9.114
Fernwärme	4.241	3.721	3.971	4.063	4.153
Gesamt	12.491	11.843	12.520	12.895	13.267

3.2.7 Mineralölindustrie

Hier gibt es keine Änderungen zum Szenario WEM.

3.2.8 Alternative Antriebe

Der Einsatz von biogenen Kraftstoffen geht aufgrund einer geringeren Gesamtmenge an Verkehr bis 2050 um 4,3 PJ gegenüber 2010 zurück. Der Einsatz von Erdgas steigt bis 2050 nur um 0,4 PJ. Dagegen gibt es für den Einsatz von Elektrofahrzeugen einen Anstieg um 23 PJ gegenüber dem Jahr 2010.

energetischer Endverbrauch steigt

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Bioethanol	1.620	914	651	484	338
Biodiesel	18.512	17.919	17.045	16.671	16.602
Pflanzenöl	612	626	609	626	628
BIO ETBE	1.650	1.410	999	737	507
Erdgas	199	200	325	463	596
Strom Pkw	19	734	7.742	16.359	23.257
Gesamt	22.611	21.855	27.464	36.760	51.507

Tabelle 67:
Energetischer Endverbrauch für alternative Antriebe für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

ETBE: Ethyl-tert-butylether

3.2.9 Transport in Rohrfernleitungen

Hier gibt es keine Änderungen zum Szenario WEM.

4 SZENARIO WAM PLUS

Während die Auswahl der Maßnahmen für das Szenario WAM durch die Kriterien der Verordnung zum Monitoring Mechanism (VO (EU) Nr. 525/2013) eingeschränkt ist, liegt der Fokus beim Szenario WAM plus auf ambitionierten Maßnahmen, die nach 2020 bis zum Jahr 2050 wirksam sind und im Hinblick auf längerfristige Ziele gesetzt werden. Im Unterschied dazu sind in den Szenarien WAM und auch WEM fast ausschließlich Maßnahmen abgebildet, die auf den Zeitraum bis 2020 fokussieren, während ab 2021 so gut wie keine neuen Maßnahmen zum Tragen kommen.

Trendwende im Energieverbrauch

Das Ziel des Szenarios WAM plus ist nicht die Abbildung der Ziele der EU-Roadmap, sehr wohl aber eine Darstellung einer Trendwende im Energieverbrauch.

angenommene Rahmenbedingungen

Für das Szenario WAM plus wurde für den Sektor Industrie eine kohärente Storyline formuliert, die mit jenen der anderen Sektoren konsistent ist und von allgemeinen Rahmenbedingungen ergänzt wird. Die Eckpunkte für den Sektor Industrie sind:

- Langlebige, hochqualitative Produkte (weniger Abfälle),
- hocheffiziente Nutzung der eingesetzten Energien (verstärkte Energieeffizienz) und Ressourcen (verbessertes Recycling),
- Entwicklung grundlegend neuer Technologien,
- eine stärkere Verschränkung von Forschungs-, Umwelt- und Wirtschaftsförderung sowie
- die Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit.

Preise für CO₂-Zertifikate steigen

Durch eine Intensivierung des EU-Emissionshandels kommt es auch zu einer Erhöhung des Preises für CO₂-Zertifikate, die anderen Parameter ändern sich im Vergleich zum Szenario WEM nicht.

Tabelle 68: CO₂-Zertifikatspreise für die Modellierung der Szenarien (Quelle: Umweltbundesamt).

Parameter	2010	2020	2030	2040	2050
WEM/WAM: CO ₂ -Zertifikatspreis [€/t CO ₂]	13	20	30	78	100
WAM plus CO ₂ -Zertifikatspreis [€/t CO ₂]	13	20	35	87	162

4.1 Maßnahmen

Aus den Eckpunkten der Storyline wurden die folgenden Maßnahmen abgeleitet und als Maßnahmenpaket abgebildet. Der Fokus wurde auf den Effekt der Maßnahmen gelegt, nicht auf deren Ausgestaltung, für die es zumeist mehrere Möglichkeiten gibt.

- **Ausgestaltung EU-Emissionshandel**
Durch die Herausnahme von Zertifikaten aus dem System kommt es zu einem Preisanstieg im EU-ETS nach dem Jahr 2030 bis zu 162 €₂₀₁₀/t CO₂.
- **CO₂-Steuer für non-ETS in der gleichen Höhe wie ETS**
Eine Abgabe auf fossile Energieträger wird auch für die Anlagen verhängt, die nicht am EU-ETS teilnehmen. Die Höhe wird näherungsweise an den ETS-Preis angepasst.

- **Reduktion der Energieabgabenvergütung**
Keine (versteckte) Förderung mehr für fossile Energieträger.
- **Ordnungsrechtliche Maßnahmen, Vereinbarungen, Regime und/oder Förderungen zur Substitution durch energie-/emissionsärmere Produkte**
langlebige, hochqualitative und damit teurere Produkte;
gemeinsame Nutzung durch mehrere KundInnen;
Leasing vom Hersteller;
Betrachtung des Produkts inkl. Vorkette.
- **Ordnungsrechtliche Maßnahmen, Vereinbarungen, Regime und/oder Förderungen zur Substitution durch energie-/emissionsärmere Rohstoffe/Edukte**
Verbessertes Recycling (durch veränderte Eco-Design RL) in der gesamten EU führt zu höherer Verfügbarkeit von Ersatz-/Sekundärrohstoffen; dadurch z. B. höhere Quote von Elektrostahl möglich.
- **Effizienzsteigerung (z. B. durch Nachfolger des Energieeffizienzgesetzes)**
Einsatz neuer Technologien (Investitionen),
Einsatz effizienter Geräte in der Produktion,
Energieberatung und Energiemanagementsysteme.
- **Ordnungsrechtliche Maßnahmen, Vereinbarungen, Regime und Förderungen zur verstärkten Nutzung von Abwärme**
Erhöht Produktion aus Solarthermie und erhöht Fernwärmeoutput bei gleichem Umwandlungseinsatz der Autoproducer.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Industrielle Tätigkeiten gesamt

4.2.1.1 Gesamtverbrauch

Im Vergleich zu 2010 nimmt der Verbrauch bis 2050 um 118 PJ ab. Den stärksten Rückgang verzeichnen die fossilen Energieträger Kohle (– 50 PJ), Öl (– 47 PJ) und Gas (– 38 PJ). Im Gegenzug nimmt der Verbrauch an elektrischer Energie um 19 PJ zu (siehe Tabelle 69, Abbildung 13). Der Ausstoß von Benzin, Petroleum, Diesel, Gasöl, Heizöl, Flüssiggas und Raffinerie-Restgas im Sektor Industrie und Verbrauch in einem anderen Sektor wird in Tabelle 69 durch negative Vorzeichen dargestellt.

**Rückgang fossiler
Energieträger**

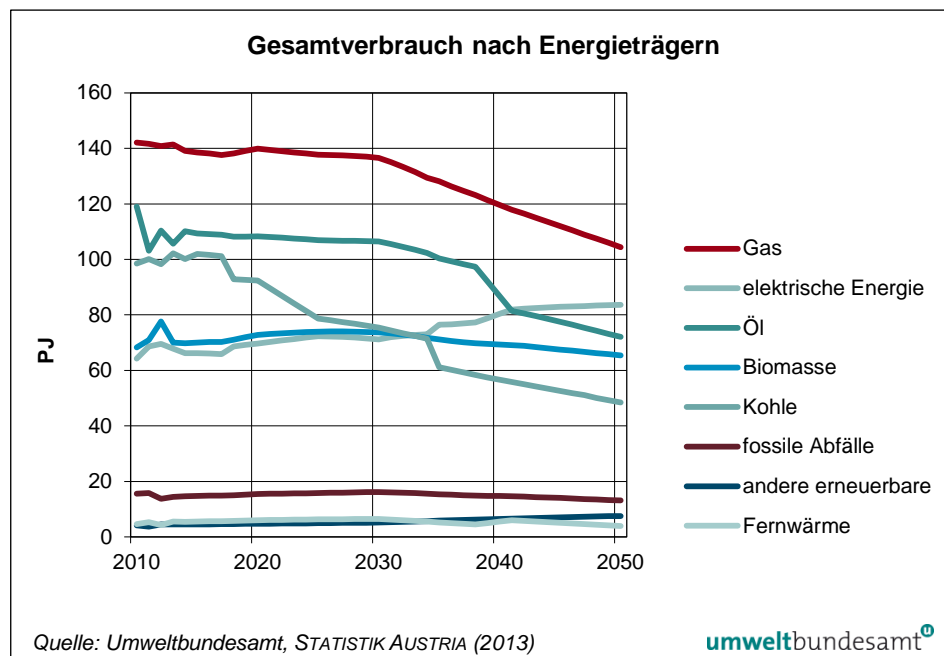
Tabelle 69: Gesamtverbrauch Industrie, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	62.935	63.666	62.469	50.050	43.029
Braunkohle	1.748	1.789	1.387	915	541
Koks ^{*)}	33.811	0	0	0	0
Benzin	–63.578	0	0	0	0
Petroleum	–20.762	26.895	11.607	5.659	4.902
Diesel	–96.314	–67.857	–67.843	–22.396	296
Gasöl für Heizzwecke	–30.854	–21.801	–21.801	–7.262	7

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Heizöl	-10.894	-113.671	-112.891	-29.115	11.104
Flüssiggas	-931	-31.417	-31.089	-8.958	1.650
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	3.212	-15.894	-18.449	-2.463	5.448
Raffinerie-Restgas	-10.936	-3.006	-3.027	-111	1.178
Naturgas	142.102	-4.000	-4.476	34.597	51.705
Gichtgas ^{*)}	0	-10.186	-10.178	-3.334	81
Kokereigas ^{*)}	0	139.926	136.600	119.581	104.430
Fossile Abfälle	15.641	0	0	0	0
Brennholz	1.202	0	0	0	0
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	67.106	15.452	16.160	14.724	13.135
Umgebungswärme etc.	306	649	688	617	539
Fernwärme	4.035	72.150	73.013	68.737	64.910
Elektrische Energie	64.517	552	967	2.232	3.340
Wasserkraft	3.869	6.026	6.469	5.499	3.983
Sonstiger Raffinerieinsatz	14.150	69.701	71.154	80.345	83.599
Erdöl	335.986	4.184	4.225	4.225	4.225
Gesamt	516.350	18.429	18.429	6.580	626

^{*)} bei diesen Energieträgern wurden der Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste in die Bilanz inkludiert.

Abbildung 13:
Gesamtverbrauch der
Industrie, gegliedert
nach Energieträgern,
Szenario WAM plus.
Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA
(2013).



4.2.1.2 Energetischer Endverbrauch

energetischer Endverbrauch sinkt

Der energetische Endverbrauch der industriellen Branchen steigt bis 2020 um 8,1 PJ, bleibt bis 2030 relativ konstant und sinkt bis 2050 um 46 PJ gegenüber 2010 (siehe Tabelle 70). Mit einem Rückgang von 27 PJ sinkt der Erdgasver-

brauch am stärksten, gefolgt von Ölprodukten (– 12 PJ), aber auch alle Arten von Kohle werden weniger eingesetzt (insgesamt – 8,4 PJ). Dagegen nimmt der Stromverbrauch um 6,5 PJ zu.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	4.726	4.489	4.284	2.310	631
Braunkohle	1.748	1.789	1.387	915	541
Koks	8.014	7.798	6.563	5.659	4.902
Benzin	203	195	208	205	176
Petroleum	8	8	8	8	7
Diesel	12.591	12.330	13.111	12.886	11.104
Gasöl für Heizzwecke	3.216	3.221	3.550	2.557	1.605
Heizöl	7.726	5.798	4.604	2.952	1.560
Flüssiggas	3.078	1.875	1.854	1.516	1.178
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	2.014	1.862	1.805	1.588	1.392
Raffinerie-Restgas	131	99	107	94	81
Naturgas	105.707	109.680	108.550	93.042	79.033
Gichtgas	1.652	1.411	1.088	509	452
Kokereigas	3.129	2.903	2.903	2.352	2.077
Fossile Abfälle	13.769	13.596	14.303	13.054	11.743
Brennholz	1.202	649	688	617	539
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	52.137	54.286	56.528	52.647	49.477
Umgebungswärme etc.	90	151	166	1.031	1.739
Fernwärme	10.407	12.562	13.243	11.943	10.609
Elektrische Energie	97.319	102.346	100.490	102.975	103.848
Summe	328.867	337.049	335.439	308.859	282.695

Tabelle 70:
Energetischer
Endverbrauch Industrie
nach Energieträgern,
Szenario WAM plus
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

4.2.1.3 Nichtenergetischer Verbrauch

Im nichtenergetischen Verbrauch wirkt sich die Annahme der Storyline aus, dass zunehmend langlebigere und hochqualitative Produkte eingesetzt werden und vermehrt Elektrostahl produziert wird (siehe Eisen- und Stahlindustrie). Daher sinkt der Verbrauch bis 2030 um 18 PJ und bis 2050 um 32 PJ gegenüber dem Jahr 2010.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	3.743	4.298	3.443	3.241	3.048
Koks	30.320	24.913	18.675	19.743	17.375
Benzin	130	146	146	132	119
Heizöl	8.083	6.691	5.360	3.927	3.697
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	64.676	61.674	61.674	55.777	50.443
Sonstiger Raffinerieinsatz	672	766	766	693	626
Naturgas	15.779	14.356	14.846	15.336	15.826
Gesamt	123.402	112.842	104.909	98.847	91.134

Tabelle 71:
Nichtenergetischer
Endverbrauch Industrie
nach Energieträgern,
Szenario WAM plus
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

4.2.1.4 Umwandlungseinsatz

Umwandlungseinsatz sinkt

Im Umwandlungseinsatz wirkt sich die Schließung der Raffinerie am stärksten aus (siehe Mineralölindustrie), auch die Umgestaltung in der Eisen- und Stahlindustrie ist merkbar (siehe Metallindustrie). Dadurch geht der Umwandlungseinsatz bis 2050 gegenüber 2010 um 428 PJ zurück. Neben Erdöl und Derivaten (Raffinerie) sinkt auch der Einsatz von Koks, Steinkohle, Gichtgas (Hochofen und Kokerei), Naturgas und Biogenen Brenn- und Treibstoffen (Unternehmen mit Eigenanlagen).

Tabelle 72:
Umwandlungseinsatz
industrieller Tätigkeiten
nach Energieträgern,
Szenario WAM plus
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	54.466	54.880	54.741	44.498	39.351
Koks	34.244	32.644	25.154	11.780	10.464
Gasöl für Heizzwecke	45	46	46	46	46
Heizöl	7.185	7.191	7.161	2.516	191
Raffinerie-Restgas	956	886	886	295	0
Naturgas	20.617	15.890	13.204	11.204	9.571
Gichtgas	14.470	13.346	9.155	1.257	1.033
Kokereigas	2.274	4.068	4.655	3.237	2.858
Fossile Abfälle	1.872	1.856	1.856	1.671	1.392
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	24.355	27.459	26.081	19.289	15.433
Umgebungswärme etc.	216	401	801	1.201	1.601
Wasserkraft	3.869	4.184	4.225	4.225	4.225
Erdöl	335.986	357.725	357.725	119.242	0
Sonstiger Raffinerieeinsatz	13.478	17.664	17.664	5.888	0
Gesamt	514.031	538.240	523.355	226.349	86.166

Tabelle 73: Umwandlungseinsatz nach Kategorien, Szenario WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorie	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Unternehmen mit Eigenanlagen	67.495	66.792	59.396	42.629	37.187
Kokerei	53.442	53.820	53.820	43.612	38.515
Hochofen	34.244	32.644	25.154	11.780	10.464
Raffinerie	358.850	384.985	384.985	128.328	0
Gesamt	514.031	538.240	523.355	226.349	86.166

4.2.1.5 Umwandlungsausstoß und Umwandlungsverluste

Umwandlungsausstoß und -verluste sinken

Ähnliche Auswirkungen wie beim Umwandlungseinsatz treten beim Umwandlungsausstoß auf. Dieser sinkt in Summe um 401 PJ gegenüber 2010, nur der Fernwärmeausstoß nimmt um 0,8 PJ zu (dank der verstärkten Nutzung von Abwärme und Solarthermie).

Auch die Umwandlungsverluste sinken um 27 PJ gegenüber 2010. Hauptgrund hierbei ist der Rückgang der Strom- und Fernwärmeerzeugung in den Unternehmen mit Eigenanlagen.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Benzin	63.912	68.197	68.197	22.732	0
Petroleum	20.770	21.809	21.809	7.270	0
Diesel	108.905	126.002	126.002	42.001	0
Gasöl für Heizzwecke	34.114	34.684	34.684	11.561	0
Heizöl	33.888	35.575	35.575	11.858	0
Flüssiggas	4.009	4.881	4.881	1.627	0
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	65.689	69.695	69.695	24.244	1.519
Raffinerie-Restgas	12.022	11.171	11.171	3.724	0
Bioethanol	2.201	2.198	2.198	733	0
Biodiesel	7.185	7.398	7.398	2.466	0
Koks	40.332	39.823	39.823	32.269	28.498
Kokereigas	10.772	10.682	10.682	8.656	7.645
Gichtgas	32.977	31.436	24.223	11.345	10.077
Strom	33.123	32.645	29.336	22.629	20.249
Fernwärme	5.785	6.537	6.775	6.444	6.626
Gesamt	475.685	502.731	492.447	209.559	74.614

Tabelle 74:
Umwandlungsausstoß
industrieller Tätigkeiten
nach Energieträgern,
Szenario WAM plus
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorie	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Unternehmen mit Eigenanlagen	38.908	39.181	36.110	29.074	26.875
Kokerei	53.193	52.628	52.628	42.646	37.662
Hochofen	32.977	31.436	24.223	11.345	10.077
Raffinerie	350.606	379.485	379.485	126.495	0
Gesamt	475.685	502.731	492.447	209.559	74.614

Tabelle 75:
Umwandlungsausstoß
nach Kategorien,
Szenario WAM plus
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Kategorie	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Unternehmen mit Eigenanlagen	28.586	27.610	23.286	13.555	10.312
Kokerei	249	1.192	1.192	966	853
Hochofen	1.267	1.208	931	436	387
Raffinerie	8.244	5.499	5.499	1.833	0
Gesamt	38.346	35.510	30.908	16.790	11.552

Tabelle 76
Umwandlungsverluste
nach Kategorien,
Szenario WAM plus
(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Hinweis: Energieträger, die in der jeweiligen Kategorie mit weniger als 100 TJ eingesetzt werden, sind in den folgenden Tabellen nicht mehr aufgelistet, daher unterscheidet sich die angegebene Gesamtmenge möglicherweise von der Summe der angegebenen Energieträger.

4.2.2 Metallindustrie (Eisen und Stahl und Nichteisenmetalle)

**angenommene
Rahmen-
bedingungen**

Für die Eisen- und Stahlindustrie wurde entsprechend der Storyline Industrie angenommen, dass in der Produktion eine Verlagerung zu höherwertigen Produkten stattfindet. Bis 2025/2030 bleibt die Produktion stabil, danach gibt es einen moderaten Rückgang (allerdings nach wie vor eine Steigerung der Wertschöpfung). Durch das Energieeffizienzgesetz und dessen Nachfolger kommt es zu Effizienzsteigerungen.

**neuer Elektroofen
zwischen 2030
und 2040**

Laut Angaben der voestalpine ist für den Zeitraum 2020–2030 geplant, etwa 0,8 Mio. t Eisenschwamm (Hot Briquetted Iron) pro Jahr aus der neuen Anlage in Corpus Christi (USA) zu importieren. Dazu wird in Österreich ein neuer Elektroofen (EAF) benötigt (die Inbetriebnahme ist in Abbildung 14 durch den Knick beim Stromverbrauch bzw. beim Kohleverbrauch zu erkennen), für den bereits eine UVP-Genehmigung vorhanden ist. Durch diesen Ofen kann auch mehr Schrott eingesetzt werden, der durch das EU-weit verbesserte Recycling verfügbar wird.

Insgesamt ergibt sich daraus ein Rückgang des nichtenergetischen Verbrauchs, der Umwandlungsverluste, aber eine leichte Erhöhung des energetischen Endverbrauchs (Strombedarf des Elektroofens).

**Gesamtverbrauch
sinkt**

Im Szenario WAM plus sinkt der Gesamtverbrauch der Metallindustrie bis 2050 um 31 PJ gegenüber 2010. Den stärksten Rückgang verzeichnen Koks (– 28 PJ), Steinkohle (– 16 PJ) und Heizöl (– 4,8 PJ), wohingegen der Verbrauch an Strom um 14 PJ zunimmt.

Tabelle 77:
Gesamtverbrauch in der
Metallindustrie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	57.243	58.139	57.284	46.873	41.581
Koks ¹⁾	32.312	25.437	10.211	4.886	4.616
Heizöl	8.689	6.848	5.518	4.081	3.850
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	121	37	– 382	– 243	– 130
Naturgas	22.819	25.269	25.299	26.601	26.139
Gichtgas ¹⁾	0	0	0	0	0
Kokereigas ¹⁾	0	0	0	0	0
Fossile Abfälle	1.309	1.363	1.092	1.028	966
Fernwärme	137	687	1.068	955	844
Elektrische Energie	8.389	15.204	20.411	23.281	22.544
Gesamt	131.150	133.103	120.622	107.577	100.519

¹⁾ bei diesen Energieträgern wurden der Verbrauch des Sektors Energie und die Transportverluste in die Bilanz inkludiert.

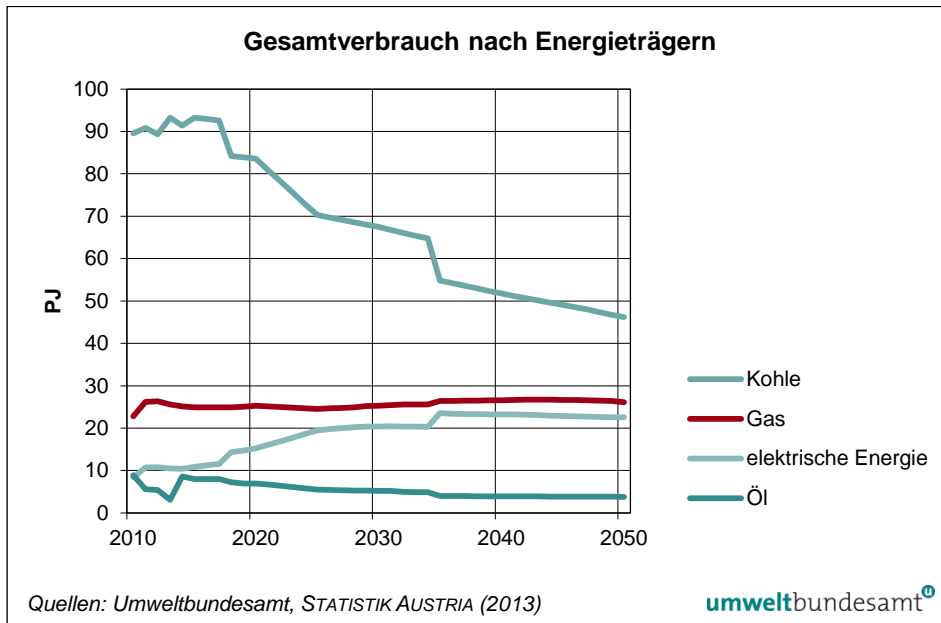


Abbildung 14:
Gesamtverbrauch in der Metallindustrie, gegliedert nach Energieträgern, Szenario WAM plus.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	58	21	21	19	18
Koks	6.515	6.340	5.168	4.886	4.616
Heizöl	541	157	158	147	136
Naturgas	19.675	25.269	25.299	26.601	26.139
Gichtgas	1.652	1.411	1.088	509	452
Kokereigas	3.129	2.903	2.903	2.352	2.077
Fossile Abfälle	1.309	1.363	1.092	1.028	966
Fernwärme	709	1.287	1.668	1.555	1.444
Elektrische Energie	16.070	22.179	25.948	25.107	24.133
Gesamt	49.734	61.021	63.436	62.291	60.063

Tabelle 78:
Energetischer Endverbrauch in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Der energetische Endverbrauch steigt bis 2050 um 10 PJ gegenüber 2010. Während der Verbrauch von Koks, Gicht- und Kokereigas insgesamt um 4,1 PJ zurückgeht, steigt der Verbrauch an Naturgas um 6,5 PJ und elektrischer Energie um 8,1 PJ.

energetischer Endverbrauch steigt

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Steinkohle	3.743	4.298	3.443	3.241	3.048
Koks	30.320	24.913	18.675	19.743	17.375
Heizöl	8.083	6.691	5.360	3.927	3.697
Gesamt	42.146	35.901	27.478	26.911	24.119

Tabelle 79:
Nichtenergetischer Verbrauch in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

nichtenergetischer Verbrauch sinkt

Der nichtenergetische Verbrauch sinkt bis 2050 aus den oben erläuterten Gründen um 18 PJ. Wichtigster Energieträger ist und bleibt Koks.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß sinken

Der Umwandlungseinsatz sinkt bis 2050 um 55 PJ, wobei der stärkste Rückgang in den Jahren zwischen 2030 und 2040 erfolgt (Inbetriebnahme des Elektroofens). Die wichtigsten Energieträger sind Steinkohle und Koks. Entsprechend dem verminderten Umwandlungseinsatz gibt es auch beim Umwandlungsausstoß einen Rückgang von 44 PJ gegenüber 2010. Weniger erzeugt wird vor allem Gichtgas (– 23 PJ) und Koks (– 12 PJ) aber auch Strom (– 6,1 PJ).

Tabelle 80:
Umwandlungseinsatz in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	53.442	53.820	53.820	43.612	38.515
Koks	34.244	32.644	25.154	11.780	10.464
Naturgas	3.145	0	0	0	0
Gichtgas	14.470	13.346	9.155	1.257	1.033
Kokereigas	2.274	4.068	4.655	3.237	2.858
Gesamt	107.693	103.907	92.813	59.923	52.917

Tabelle 81:
Umwandlungsausstoß in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Koks	40.332	39.823	39.823	32.269	28.498
Sonst. Prod. d. Erdölverarb.	2.090	2.123	2.123	1.720	1.519
Koksgas	10.772	10.682	10.682	8.656	7.645
Gichtgas	32.977	31.436	24.223	11.345	10.077
Strom	7.681	6.975	5.537	1.825	1.589
Fernwärme	572	600	600	600	600
Gesamt	94.424	91.639	82.988	56.416	49.928

4.2.3 Papier und Druck**Gesamtverbrauch und energetischer Endverbrauch sinken**

Der Gesamtverbrauch der Branche Papier und Druck geht bis 2030 nur um 2,3 PJ zurück, sinkt danach bis 2050 um insgesamt 11 PJ unter das Niveau von 2010. Bis 2030 bleibt – abgesehen von einem Rückgang von Strom, Brennholz und Heizöl – der Verbrauch der einzelnen Energieträger relativ konstant. Nach 2030 wird der Einsatz von Naturgas (– 10 PJ), Kohle (– 2,9 PJ) und Biomasse (– 2,1 PJ) teilweise durch Strom (+ 8,2 PJ) substituiert.

Dieser Trend überträgt sich auch auf den energetischen Endverbrauch, der bis 2050 um 8,0 PJ sinkt.

Umwandlungseinsatz sinkt

Im Umwandlungseinsatz nimmt bis 2050 im Vergleich zu 2010 der Verbrauch von Naturgas um 3,7 PJ ab und der Verbrauch an Biogenen Brenn- und Treibstoffen um 0,9 PJ zu. Der Umwandlungsausstoß bleibt nahezu konstant, wobei sich etwa 1 PJ von Strom zu Fernwärme verschiebt.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	3.356	3.786	3.718	2.172	822
Heizöl	867	387	187	182	177
Naturgas	35.314	33.991	35.434	29.652	25.265
Fossile Abfälle	169	129	124	118	115
Brennholz	551	0	0	0	0
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	35.600	36.132	35.350	33.764	33.248
Fernwärme	- 227	- 65	- 109	- 789	- 1.377
Elektrische Energie	3.982	2.634	2.551	6.338	10.732
Wasserkraft	679	687	694	694	694
Gesamt	80.384	77.788	78.058	72.232	69.775

Tabelle 82:
Gesamtverbrauch in der Branche Papier und Druck für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

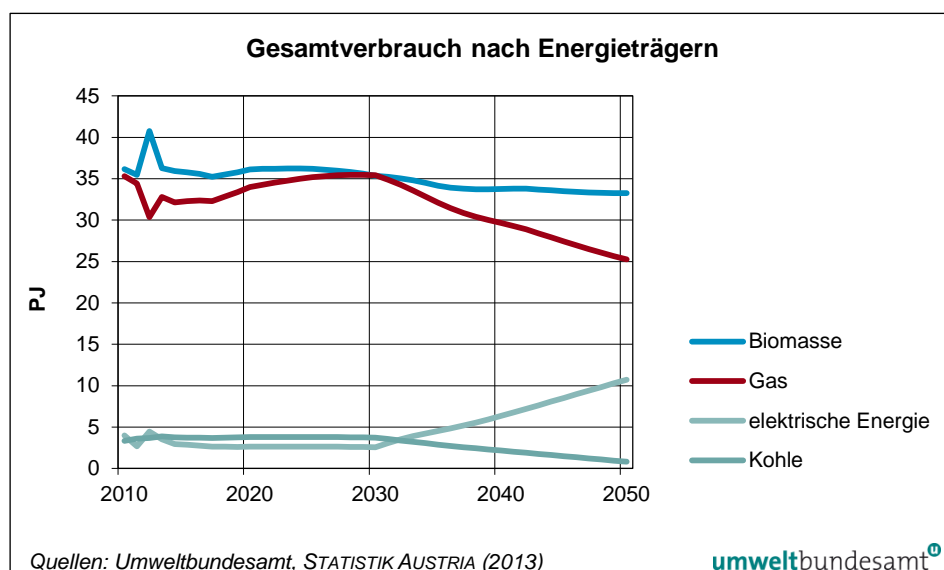


Abbildung 15:
Gesamtverbrauch in der Branche Papier und Druck, gegliedert nach Energieträgern, Szenario WAM plus.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	2.574	2.939	2.977	1.437	107
Heizöl	756	231	51	47	46
Naturgas	25.138	24.958	27.934	22.617	18.808
Brennholz	551	0	0	0	0
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	25.993	25.165	25.152	23.352	22.758
Fernwärme	811	929	862	800	780
Elektrische Energie	16.632	15.641	14.314	17.936	22.007
Gesamt	72.638	70.049	71.479	66.365	64.677

Tabelle 83:
Energetischer Endverbrauch in der Branche Papier und Druck für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Tabelle 84:
Umwandlungseinsatz in
der Branche Papier und
Druck für ausgewählte
Jahre und ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	782	847	741	735	715
Heizöl	111	156	136	135	131
Naturgas	10.175	9.033	7.500	7.035	6.457
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	9.607	10.967	10.198	10.412	10.490
Wasserkraft	679	687	694	694	694
Gesamt	21.434	21.740	19.313	19.054	18.530

Tabelle 85: Umwandlungsausstoß in der Branche Papier und Druck für ausgewählte Jahre und ausgewählte
Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Strom	12.650	13.007	11.764	11.598	11.275
Fernwärme	1.038	994	971	1.589	2.157
Gesamt	13.687	14.002	12.735	13.186	13.432

4.2.4 Chemie und Petrochemie

Gesamtverbrauch und energetischer Endverbrauch sinken

Der Gesamtverbrauch der chemischen Industrie steigt bis 2030 um 5,5 PJ und sinkt anschließend bis 2050 um 5,8 PJ im Vergleich zu 2010. Der Verbrauch an Strom (4,5 PJ) und Umgebungswärme (0,7 PJ) nimmt bis 2050 zu, der Verbrauch der übrigen Energieträger sinkt. Am stärksten sinkt der Verbrauch an Naturgas (– 5,9 PJ), fossilen Abfällen (– 1,5 PJ), Heizöl (– 1,2 PJ) und Biogenen Brenn- und Treibstoffen (– 1,0 PJ). Ähnliches gilt für den energetischen Endverbrauch, welcher von 2010 bis 2030 um 6,0 PJ steigt und bis 2050 um 5,8 PJ unter den Wert des Jahres 2010 sinkt.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß sinken

Der Umwandlungseinsatz sinkt von 2010 bis 2050 um 1,3 PJ. Den größten Rückgang verzeichnen fossilen Abfälle mit 1,0 PJ und Naturgas mit 0,5 PJ, während Umgebungswärme um 0,7 PJ steigt.

Der Umwandlungsausstoß an Strom sinkt um 1,9 PJ und der an Fernwärme steigt um 0,8 PJ, was zusammen eine Verringerung um 1,1 PJ von 2010 bis 2050 ergibt.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	783	715	645	436	256
Heizöl	1.310	1.116	1.098	547	107
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	515	574	610	537	460
Raffinerie-Restgas	131	99	107	94	81
Naturgas	31.315	31.861	32.559	28.769	25.429
Fossile Abfälle	6.865	6.742	7.288	6.378	5.402
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	2.925	2.654	2.593	2.269	1.922
Umgebungswärme etc.	156	265	465	665	865
Fernwärme	2.398	2.749	3.001	2.322	1.647
Elektrische Energie	11.458	13.571	14.977	15.869	15.909
Wasserkraft	368	326	330	330	330
Gesamt	58.297	60.762	63.768	58.301	52.478

Tabelle 86:
Gesamtverbrauch in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

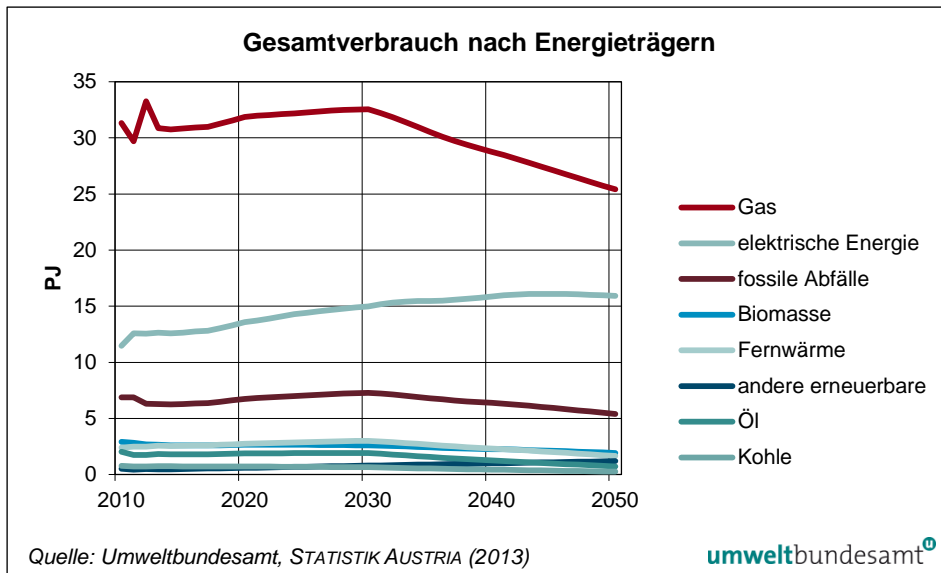


Abbildung 16:
Gesamtverbrauch in der Branche Chemie und Petrochemie, gegliedert nach Energieträgern, Szenario WAM plus.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	542	502	465	284	136
Gasöl für Heizzwecke	55	70	74	65	56
Heizöl	1.240	1.063	1.053	509	77
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	515	574	610	537	460
Raffinerie-Restgas	131	99	107	94	81
Naturgas	13.753	15.072	15.768	11.792	8.301
Fossile Abfälle	5.089	5.459	6.204	5.464	4.677
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	2.398	2.188	2.200	1.937	1.658
Fernwärme	2.699	3.162	3.600	3.171	2.714
Elektrische Energie	15.168	16.522	17.458	18.014	17.678
Gesamt	41.607	44.730	47.559	41.885	35.853

Tabelle 87:
Energetischer Endverbrauch in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Tabelle 88:
Umwandlungseinsatz in
der Branche Chemie
und Petrochemie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	241	213	180	152	120
Naturgas	1.784	2.433	1.946	1.642	1.302
Fossile Abfälle	1.776	1.284	1.084	915	725
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	527	466	394	332	263
Umgebungswärme etc.	155	265	465	665	865
Wasserkraft	368	326	330	330	330
Gesamt	4.922	5.040	4.443	4.073	3.636

Tabelle 89: Umwandlungsausstoß in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre und ausgewählte
Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Strom	3.709	2.951	2.481	2.145	1.769
Fernwärme	300	413	599	849	1.066
Gesamt	4.009	3.364	3.080	2.993	2.835

4.2.5 Steine und Erden, Glas

Gesamtverbrauch und energetischer Endverbrauch sinken

Der Gesamtverbrauch der Branche Steine und Erden, Glas sinkt bis 2050 um 12 PJ. Naturgas bleibt mit Abstand der wichtigste Energieträger. Der Verbrauch nimmt bis 2030 um 1,1 PJ zu, sinkt bis 2050 aber um 2,9 PJ. Der Verbrauch von Strom sinkt bis 2030 um 2,4 PJ und bis 2050 um 2,0 PJ. Auch bei den anderen Energieträgern geht der Verbrauch zurück.

Da es in der Branche kaum Unternehmen mit Eigenanlagen gibt, sind die Zahlen für den energetischen Endverbrauch fast ident; dieser sinkt bis 2030 um 4,1 PJ und bis 2050 um 12 PJ gegenüber 2010.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß sinken

Der Rückgang von 0,2 PJ im Umwandlungseinsatz ist beinahe ausschließlich auf den Rückgang von Naturgas zurückzuführen. Dementsprechend sinkt der Umwandlungsausstoß um 0,2 PJ, wobei sich der Rückgang gleichmäßig auf Strom und Fernwärme aufteilt.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	1.541	1.024	819	568	369
Braunkohle	1.748	1.789	1.387	915	541
Koks	1.353	1.312	1.271	661	181
Gasöl für Heizzwecke	246	187	172	151	134
Heizöl	1.601	968	681	599	531
Flüssiggas	437	240	181	159	141
Sonstige Prod. d. Erdölver- arb.	1.499	1.288	1.195	1.051	932
Naturgas	14.004	15.109	15.134	12.884	11.135
Fossile Abfälle	6.546	6.012	6.416	6.035	5.632
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	3.403	3.244	3.462	3.257	3.040
Fernwärme	- 197	- 224	- 147	- 144	- 132
Elektrische Energie	6.273	4.626	3.833	4.086	4.263
Wasserkraft	338	316	319	319	319
Gesamt	38.831	35.891	34.722	30.541	27.086

Tabelle 90:
Gesamtverbrauch in der
Branche Steine und
Erden, Glas für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

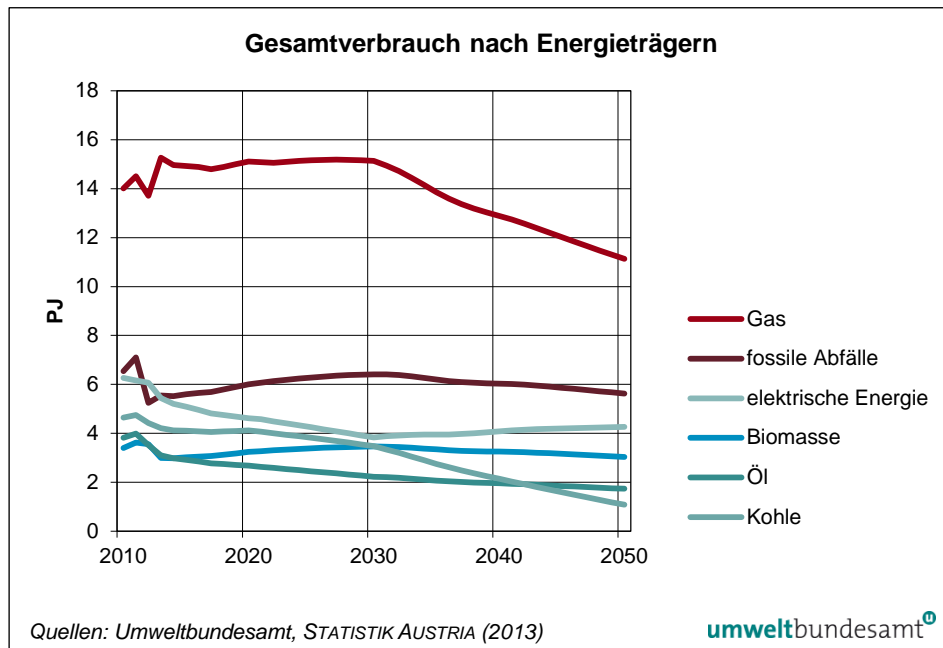


Abbildung 17:
Gesamtverbrauch der
Branche Steine und
Erden, Glas, gegliedert
nach Energieträgern,
Szenario WAM plus.

Tabelle 91:
Energetischer
Endverbrauch in der
Branche Steine und
Erden, Glas für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Steinkohle	1.541	1.024	819	568	369
Braunkohle	1.748	1.789	1.387	915	541
Koks	1.353	1.312	1.271	661	181
Gasöl für Heizzwecke	246	187	172	151	134
Heizöl	1.601	968	681	599	531
Flüssiggas	437	240	181	159	141
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	1.499	1.288	1.195	1.051	932
Naturgas	13.495	14.595	14.799	12.564	10.849
Fossile Abfälle	6.546	6.011	6.415	6.035	5.632
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	3.403	3.244	3.462	3.256	3.039
Elektrische Energie	6.785	5.104	4.261	4.510	4.675
Gesamt	38.716	35.762	34.643	30.468	27.024

Tabelle 92: Umwandlungseinsatz in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Naturgas	509	514	334	320	286
Wasserkraft	338	316	319	319	319
Gesamt	847	832	655	641	606

Tabelle 93: Umwandlungsausstoß in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Strom	512	479	429	424	413
Fernwärme	221	224	147	144	132
Gesamt	733	702	576	568	544

4.2.6 Sonstiger produzierender Bereich

Gesamtverbrauch sinkt

Der Gesamtverbrauch im sonstigen produzierenden Bereich sinkt bis 2050 um 51 PJ. Den stärksten Rückgang erfahren die fossilen Energieträger, insbesondere Naturgas (– 22 PJ), Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung (– 14 PJ) und Heizöl (– 10 PJ). Der Zuwachs von „Umgebungswärme etc.“ von 2,3 PJ resultiert aus der Annahme der verstärkten Nutzung von Solarthermie in Nieder-temperaturprozessen.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Koks	146	146	125	112	105
Benzin	333	340	354	337	296
Diesel	12.521	12.296	13.076	12.853	11.073
Gasöl für Heizzwecke	2.903	2.929	3.266	2.309	1.386
Heizöl	10.527	10.362	9.642	3.986	591
Flüssiggas	2.551	1.546	1.581	1.273	959
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	64.676	61.674	61.674	55.777	50.443
Raffinerie-Restgas	956	886	886	295	0
Naturgas	38.649	33.696	28.174	21.674	16.462
Fossile Abfälle	753	1.207	1.240	1.165	1.020
Brennholz	651	649	687	617	539
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	25.174	30.115	31.603	29.443	26.697
Umgebungswärme etc.	148	284	500	1.565	2.473
Fernwärme	2.511	2.879	2.656	3.155	3.000
Elektrische Energie	34.093	33.598	29.656	31.910	30.266
Wasserkraft	2.431	2.826	2.854	2.854	2.854
Sonstiger Raffinerieeinsatz	672	766	766	693	626
Gesamt	199.710	196.202	188.742	170.019	148.793

Tabelle 94:
Gesamtverbrauch im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

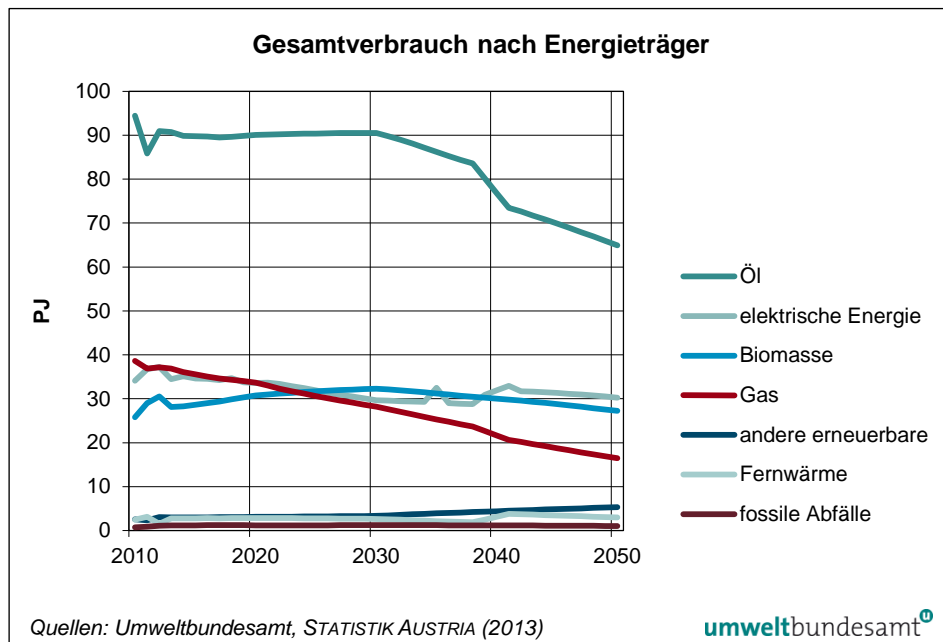


Abbildung 18:
Gesamtverbrauch der Branche sonstiger produzierender Bereich, gegliedert nach Energieträgern; Szenario WAM plus.

Tabelle 95:
Energetischer
Endverbrauch im
sonstigen
produzierenden Bereich
für ausgewählte Jahre
und ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Koks	146	146	125	112	105
Benzin	203	195	208	205	176
Diesel	12.521	12.296	13.076	12.853	11.073
Gasöl für Heizzwecke	2.859	2.883	3.220	2.264	1.340
Heizöl	3.588	3.380	2.662	1.651	771
Flüssiggas	2.551	1.546	1.581	1.273	959
Naturgas	33.646	29.786	24.750	19.467	14.936
Fossile Abfälle	736	685	513	454	396
Brennholz	651	649	687	617	539
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	20.339	23.685	25.711	24.097	22.017
Umgebungswärme etc.	87	148	163	1.028	1.737
Fernwärme	6.165	7.185	7.113	6.417	5.671
Elektrische Energie	42.664	42.899	38.508	37.409	35.355
Gesamt	126.172	125.486	118.321	107.850	95.079

Tabelle 96: Nichtenergetischer Verbrauch im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
in TJ					
Benz.	130	146	146	132	119
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	64.676	61.674	61.674	55.777	50.443
Sonstiger Raffinerieeinsatz	672	766	766	693	626
Gesamt	65.477	62.585	62.585	56.601	51.189

energetischer und nichtenergetischer Endverbrauch sinken

Der energetische Endverbrauch sinkt bis 2050 um 31 PJ gegenüber 2010. Die wichtigsten Energieträger sind elektrische Energie, Biogene Brenn- und Treibstoffe und Naturgas. Während der Einsatz von Strom (– 7,3 PJ) und Naturgas (– 19 PJ) gegenüber 2010 zurückgeht, ist jener von Biogenen Brenn- und Treibstoffen um 1,7 PJ höher, im Vergleich zu 2030 aber um 3,7 PJ niedriger.

Der nichtenergetische Verbrauch nimmt bis 2050 um 14 PJ ab. Wichtigster Energieträger sind Sonstige Produkte der Erdölverarbeitung.

Umwandlungseinsatz und -ausstoß sinken

Im Umwandlungseinsatz wirkt sich die Schließung der Raffinerie in diesem Branchenaggregat aus, daher sinkt der Einsatz bis 2050 um fast die Hälfte gegenüber 2010. Der Umwandlungsausstoß geht um 4,5 PJ zurück, wobei Strom einen stärkeren Rückgang als Fernwärme verzeichnet.

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Heizöl	6.938	6.982	6.980	2.335	12
Raffinerie-Restgas	956	886	886	295	0
Naturgas	5.003	3.910	3.424	2.207	1.526
Fossile Abfälle	16	521	727	711	623
Biogene Brenn- u. Treibstoffe	4.835	6.430	5.893	5.346	4.680
Wasserkraft	2.431	2.826	2.854	2.854	2.854
Gesamt	20.285	21.737	21.145	14.330	10.477

Tabelle 97: Umwandlungseinsatz im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Tabelle 98: Umwandlungsausstoß im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Strom	8.571	9.301	8.853	5.499	5.089
Fernwärme	3.654	4.306	4.457	3.263	2.671
Gesamt	12.225	13.607	13.310	8.762	7.760

4.2.7 Mineralölindustrie

In dem gemeinsam mit ExpertInnen des BMLFUW entwickelten Szenario für die alternativen Antriebe und das Verkehrsaufkommen insgesamt in Österreich, wurde ein signifikanter Rückgang des Personen- und Güterverkehrs bis 2050 angenommen. Da in Österreich keine isolierten Trends zu erwarten sind, ergibt sich daraus eine massive Reduktion des Kraftstoffbedarfs in der EU, sodass es zu einer Strukturbereinigung der europäischen Raffinerien kommt und bei weniger effizienten Anlagen keine umfangreichen und kostspieligen Neuinvestitionen getätigt werden.

**angenommene
Rahmen-
bedingungen**

Für die Raffinerie wird die Schließung für die Jahre 2039-41 angenommen, d. h. ab dem Jahr 2041 gibt es keinen Energieeinsatz mehr.

**kein Energieeinsatz
ab 2041**

Tabelle 99: Umwandlungseinsatz in der Mineralölindustrie für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2013–2038	2039	2040
	in TJ			
Erdöl	335.986	357.725	238.484	119.242
Sonstiger Raffinerieeinsatz	13.478	17.664	11.776	5.888
Sonst. Biogene flüssig	9.386	9.596	6.397	3.199
Gesamt	358.850	384.985	256.656	128.328

Tabelle 100:
Umwandlungsausstoß
der Mineralölindustrie für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2013–2038	2039	2040
	in TJ			
Benzin	63.912	68.197	45.465	22.732
Petroleum	20.770	21.809	14.539	7.270
Diesel	108.905	126.002	84.001	42.001
Gasöl für Heizzwecke	34.114	34.684	23.123	11.561
Heizöl	33.888	35.575	23.716	11.858
Flüssiggas	4.009	4.881	3.254	1.627
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.	63.599	67.572	45.048	22.524
Raffinerie-Restgas	12.022	11.171	7.447	3.724
Bioethanol	2.201	2.198	1.465	733
Biodiesel	7.185	7.398	4.932	2.466
Gesamt	350.606	379.485	252.990	126.495

4.2.8 Alternative Antriebe

energetischer Endverbrauch durch Strom-Pkw steigt

Bei den alternativen Antrieben geht der Einsatz von biogenen Kraftstoffen aufgrund der weiter oben erläuterten geringeren Gesamtmenge an Verkehr bis 2050 um 10 PJ gegenüber 2010 zurück. Der Einsatz von Erdgas steigt bis 2050 um 0,4 PJ. Dagegen gibt es für den Einsatz von Elektrofahrzeugen einen Anstieg um 11 PJ gegenüber dem Jahr 2010.

Tabelle 101:
Energetischer
Endverbrauch für
alternative Antriebe für
ausgewählte Jahre und
ausgewählte
Energieträger, Szenario
WAM plus (Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Bioethanol	1.620	909	509	249	135
Biodiesel	18.512	17.335	15.042	12.609	10.843
Pflanzenöl	612	1.059	973	913	857
BIO ETBE	1.650	1.402	776	368	191
Erdgas	199	200	325	463	596
Strom Pkw	19	1.160	8.716	12.481	11.165
Gesamt	22.611	22.118	26.435	28.503	33.365

ETBE: Ethyl-tert-butylether

4.2.9 Transport in Rohrfernleitungen

angenommene Rahmenbedingungen

Beim Transport in Rohrfernleitungen (Pipelines) wird angenommen, dass es durch den EU-weit geringeren Gasverbrauch zu einem Rückgang der Transitmenge (20 %) und damit des Energieverbrauchs für den Transport kommt. Außerdem wird aufgrund des Effizienzgewinns und des intensivierten Emissionshandels angenommen, dass die Verdichterstationen fast vollständig elektrifiziert werden (bis 2050 zu 90 %).

Daraus ergibt sich ein Rückgang des Verbrauchs bis 2050 um 3,2 PJ. Der Verbrauch an Naturgas bis 2050 sinkt sogar um 5,2 PJ, allerdings steigt der Verbrauch von Strom um 2,0 PJ. **energetischer Endverbrauch sinkt**

Tabelle 102: Energetischer Endverbrauch für Transport in Rohrfernleitungen für ausgewählte Jahre und ausgewählte Energieträger, Szenario WAM plus (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010	2020	2030	2040	2050
	in TJ				
Naturgas	5.719	5.693	3.427	1.906	524
Elektrische Energie	522	1.325	2.096	2.549	2.528
Gesamt	6.242	7.019	5.522	4.455	3.052

5 SZENARIENVERGLEICHE

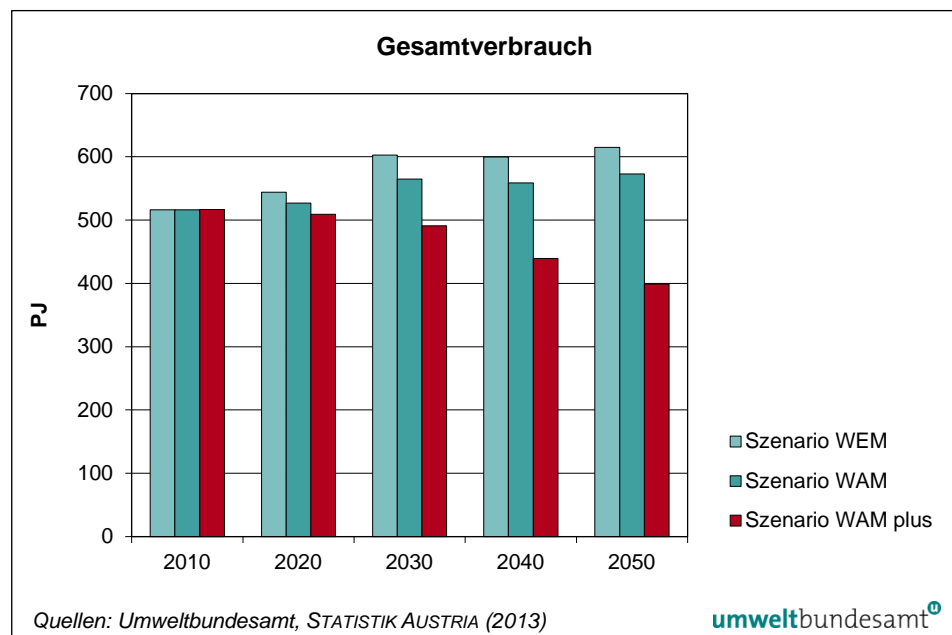
5.1 Industrielle Tätigkeiten gesamt

Gesamtverbrauch Sowohl im Szenario WEM (+ 99 PJ) als auch im Szenario WAM (+ 56 PJ) steigt der Gesamtverbrauch bis 2050 gegenüber dem Jahr 2010. Im Szenario WAM plus ist ein Rückgang des Gesamtverbrauchs um 118 PJ zu verzeichnen. So ist der Gesamtverbrauch im Jahr 2050 im Szenario WAM um 42 PJ und im Szenario WAM plus um 216 PJ geringer als im Szenario WEM.

Tabelle 103: Gesamtverbrauch für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	516	544	602	600	615
Szenario WAM	516	527	565	559	573
Szenario WAM plus	517	509	491	439	399

Abbildung 19:
Gesamtverbrauch für
ausgewählte Jahre.
Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA
(2013).



energetischer Endverbrauch

Beim energetischen Endverbrauch zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Gesamtverbrauch. Szenario WEM steigt mit 79 PJ am stärksten, Szenario WAM steigt um 44 PJ und Szenario WAM plus sinkt um 46 PJ. Damit liegt 2050 der energetische Endverbrauch im Szenario WAM 35 PJ und im Szenario WAM plus 125 PJ unter dem des Szenarios WEM.

Tabelle 104: Energetischer Endverbrauch für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	329	353	400	395	408
Szenario WAM	329	338	367	361	372
Szenario WAM plus	329	337	335	309	283

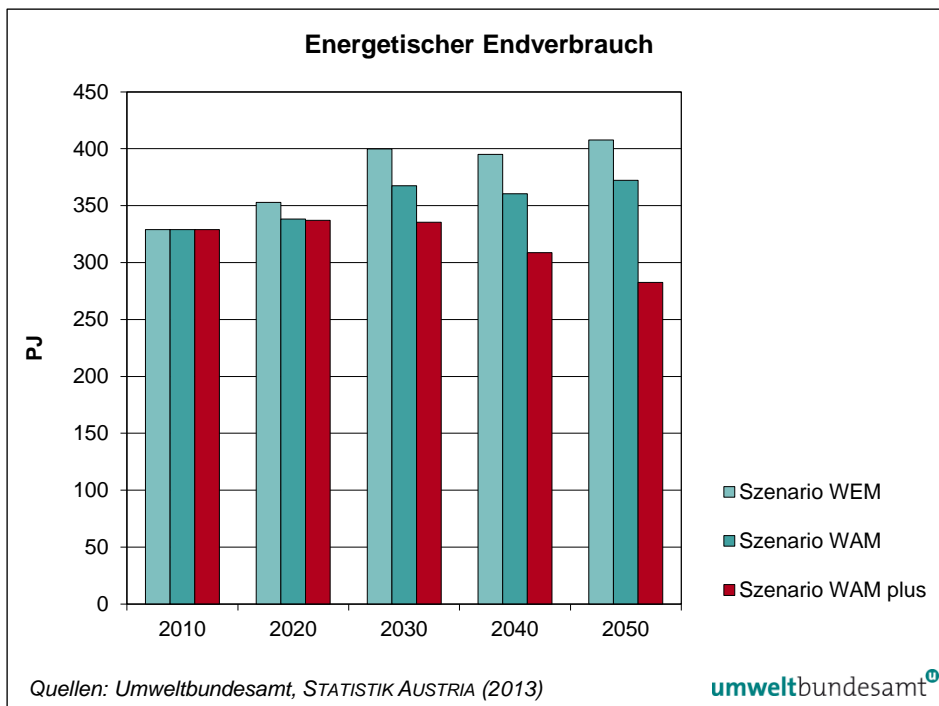


Abbildung 20: Energetischer Endverbrauch für ausgewählte Jahre.

Auch beim nichtenergetischen Verbrauch, Umwandlungseinsatz, Umwandlungsausstoß und den Umwandlungsverlusten zeigt sich ein ähnlicher Trend. Steigenden Zahlen in den Szenarien WEM und WAM stehen sinkenden Zahlen im Szenario WAM plus gegenüber.

Für das Szenario WAM wurden in der Energieumwandlung ähnlich wie beim Endverbrauch Effizienzsteigerungen durch das Energieeffizienzgesetz (EEff-G) angenommen, sodass der Umwandlungseinsatz bei Wasserkraft und der Output an elektrischer Energie und Fernwärme gegenüber dem Szenario WEM geringfügig steigen.

Der starke Rückgang im Szenario WAM plus bei Umwandlungseinsatz, -ausstoß und -verlusten ist auf die Schließung der Raffinerie und die Umstrukturierung in der Metallindustrie zurückzuführen.

nichtenergetischer Verbrauch

Tabelle 105:
Nichtenergetischer
Verbrauch für
ausgewählte Jahre

(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	123	123	133	134	136
Szenario WAM	123	123	131	131	132
Szenario WAM plus	123	113	105	99	91

Tabelle 106:
Umwandlungseinsatz für
ausgewählte Jahre

(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	514	549	553	554	556
Szenario WAM	514	547	549	551	552
Szenario WAM plus	514	538	523	226	86

Tabelle 107:
Umwandlungsausstoß
für ausgewählte Jahre

(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	476	508	511	512	513
Szenario WAM	476	507	510	510	512
Szenario WAM plus	476	503	492	210	75

Tabelle 108:
Umwandlungsverluste
für ausgewählte Jahre

(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	38	41	42	42	43
Szenario WAM	38	40	40	40	41
Szenario WAM plus	38	36	31	17	12

alternative Antriebe

Der Gesamtverbrauch für alternative Antriebe steigt in allen drei Szenarien bis ins Jahr 2050. Im Szenario WAM ist aufgrund der höheren Durchdringung mit Elektrofahrzeugen gegenüber dem Szenario WEM der Verbrauch mit 52 PJ (+ 14 PJ ggü. Szenario WEM) am höchsten. Trotz starker Zunahme an Elektrofahrzeugen im Szenario WAM plus ist der Verbrauch mit 33 PJ (– 5 PJ ggü. Szenario WEM) im Szenarien-Vergleich am geringsten, da der Verkehr allgemein stark zurückgeht. Das Szenario WEM liegt mit 38 PJ dazwischen, da der Verkehr weniger stark abnimmt und gleichzeitig die Verbreitung von Elektrofahrzeugen langsamer zunimmt.

Tabelle 109:
Alternative Antriebe für
ausgewählte Jahre

(Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	23	23	30	36	38
Szenario WAM	23	22	27	37	52
Szenario WAM plus	23	22	26	29	33

Aufgrund der erwarteten Veränderungen im europäischen Erdgastransit steigt der Verbrauch für den Transport in Rohrleitungen bis 2020, geht danach aber bis 2050 wieder zurück. Wegen gleicher Annahmen in den Szenarien WEM und WAM liegt in beiden der Verbrauch im Jahr 2050 um 0,9 PJ höher als im Referenzjahr. Durch die Umstellung auf elektrisch betriebene Anlagen und eine geringere Transitmenge als in den anderen Szenarien ist der Verbrauch im Szenario WAM plus im Jahr 2050 um 3,2 PJ geringer als im Jahr 2010 und um 4,1 PJ geringer als im Szenario WEM.

Transport in Rohfernleitungen

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	6,2	8,0	7,6	7,1	7,1
Szenario WAM	6,2	8,0	7,6	7,1	7,1
Szenario WAM plus	6,2	7,0	5,5	4,5	3,1

Tabelle 110:
Transport in Rohrleitungen für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

5.2 Detailergebnisse

Aufgrund des höheren Energiebedarfs steigt der Verbrauch in den Szenarien WEM und WAM bei sämtlichen Energieträgern an. Die höchsten Steigerungsraten verzeichnen dabei die fossilen Energieträger Öl (+ 15 bzw. + 7 PJ) und Gas (+ 24 bzw. + 12 PJ) sowie Biomasse (+ 21 bzw. + 14 PJ) und Strom (+ 20 bzw. + 12 PJ).

Im Szenario WAM plus geht insbesondere der Verbrauch der fossilen Energieträger Kohle (– 50 PJ), Öl (– 47 PJ) und Gas (– 38 PJ) zurück, während der Verbrauch an elektrischer Energie um 19 PJ steigt.

Energieträger	2010		2050		
	in PJ	Referenz	WEM	WAM	WAM plus
Steinkohle		62,9	65,6	64,9	43,0
Braunkohle		1,7	2,2	2,0	0,5
Koks		33,8	37,7	33,9	4,9
Benzin		– 63,6	– 67,7	– 67,8	0,3
Petroleum		– 20,8	– 21,8	– 21,8	0,0
Diesel		– 96,3	– 109,2	– 113,1	11,1
Gasöl für Heizzwecke		– 30,9	– 30,3	– 30,7	1,7
Heizöl		– 10,9	– 13,7	– 14,1	5,4
Flüssiggas		– 0,9	– 2,7	– 2,8	1,2
Sonstige Prod. d. Erdölverarb.		3,2	13,3	9,9	51,7
Raffinerie-Restgas		– 10,9	– 10,1	– 10,1	0,1
Naturgas		142,1	166,3	154,4	104,4
Fossile Abfälle		15,6	20,7	18,8	13,1
Brennholz		1,2	0,8	0,8	0,5
Biogene Brenn- u. Treibstoffe		67,1	88,1	81,4	64,9

Tabelle 111:
Gegenüberstellung des Gesamtverbrauchs nach Energieträger für 2010 und 2050. (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Energieträger	2010		2050		
	in PJ	Referenz	WEM	WAM	WAM plus
Umgebungswärme etc.		0,3	0,3	0,5	3,3
Fernwärme		4,0	10,6	9,2	4,0
Elektrische Energie		64,5	84,2	76,7	83,6
Wasserkraft		3,9	4,2	4,2	4,2
Sonstiger Raffinerieeinsatz		14,1	18,7	18,6	0,6
Erdöl		336,0	357,7	357,7	–
Gesamt		516,4	614,9	572,7	398,7

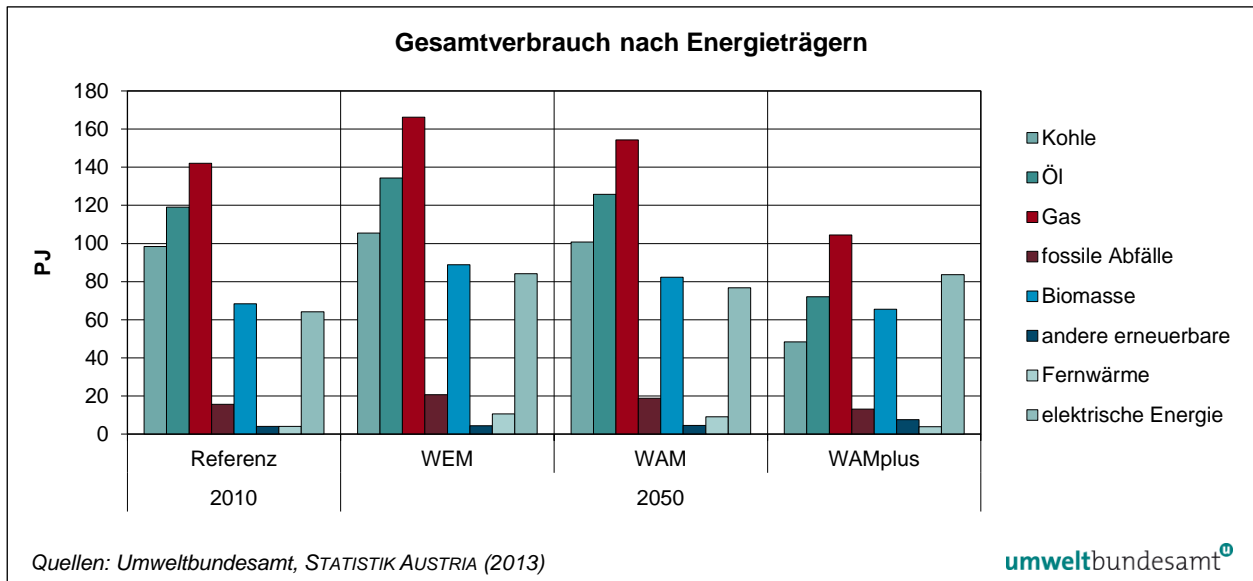


Abbildung 21: Vergleich des Gesamtverbrauchs nach Energieträgern für 2010 und 2050.

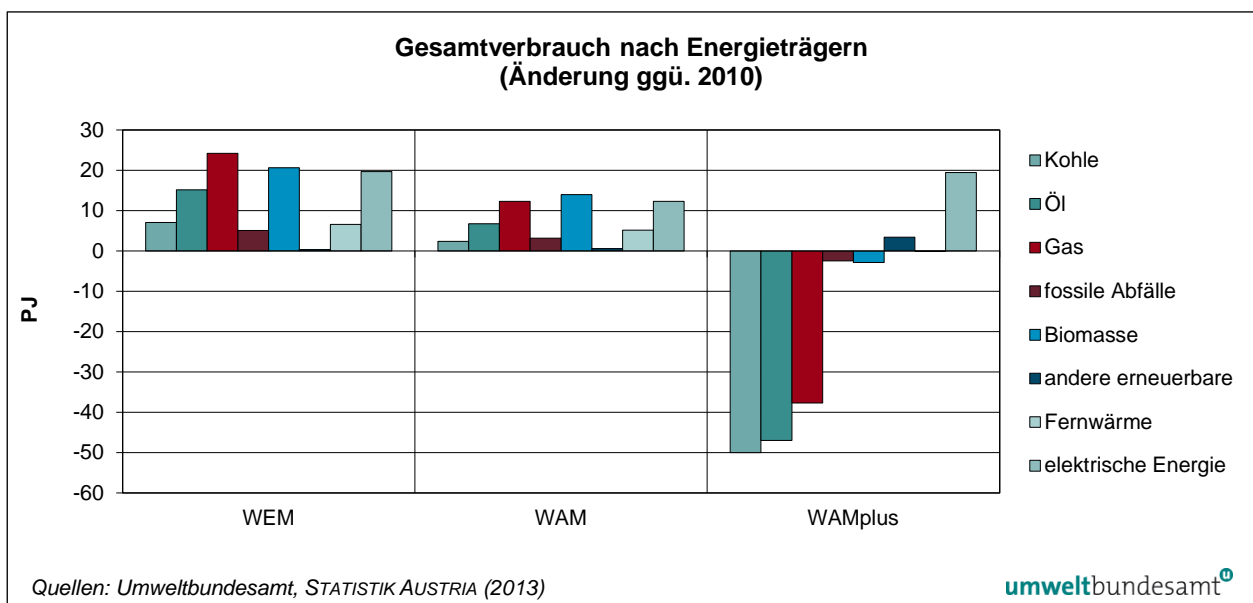


Abbildung 22: Differenz des Gesamtverbrauchs nach Energieträgern 2050 zu 2010.

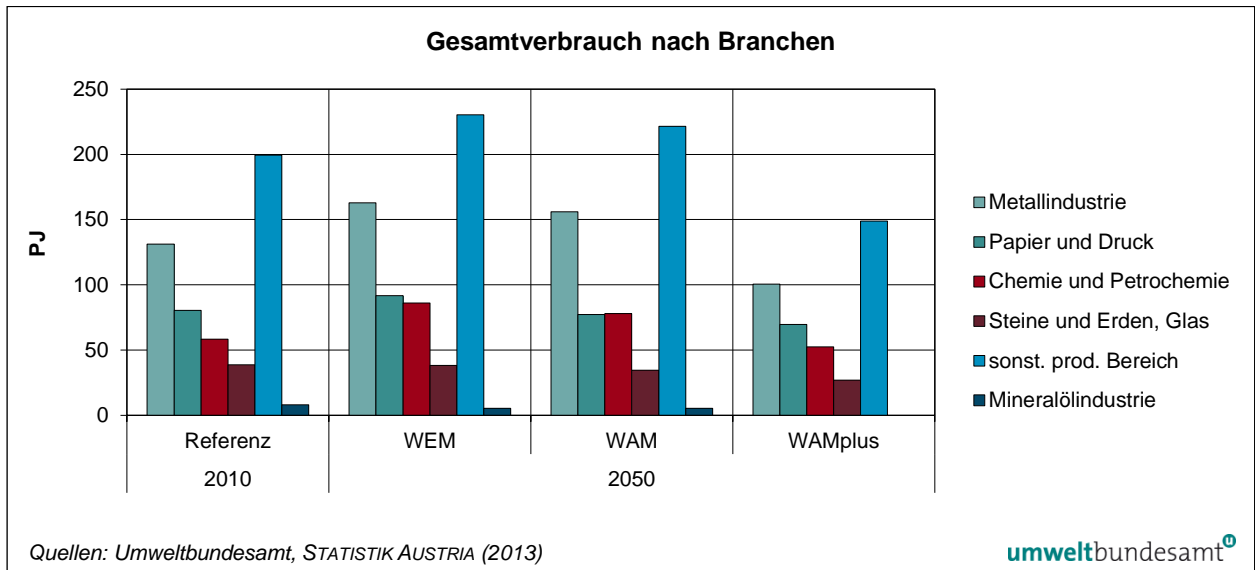


Abbildung 23: Vergleich des Gesamtverbrauchs nach Branchen für 2010 und 2050.

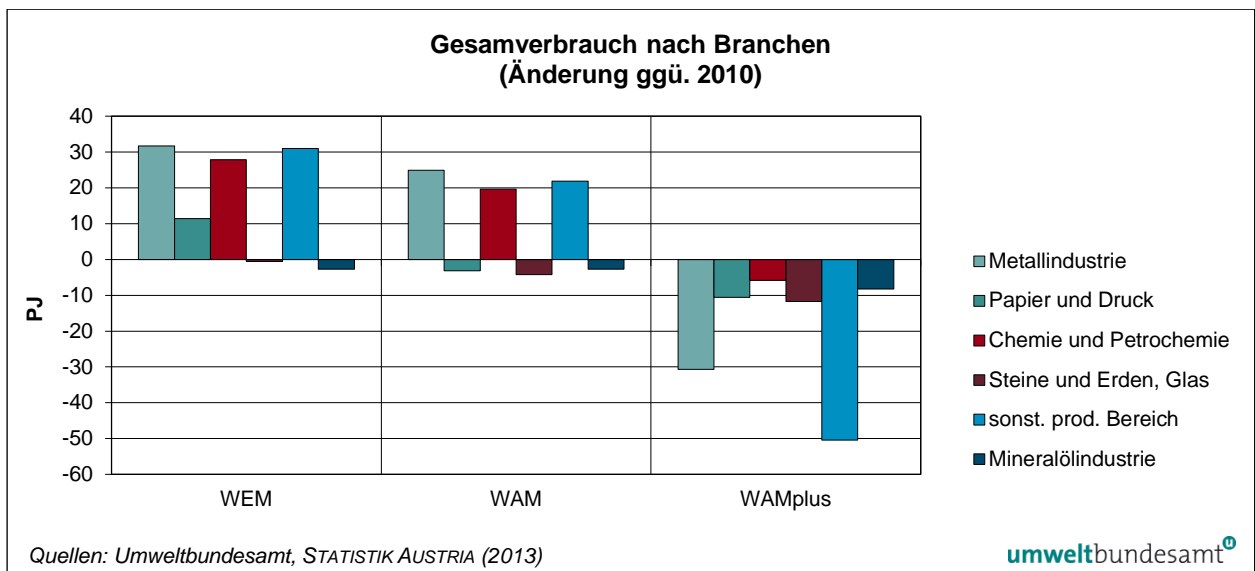


Abbildung 24: Differenz des Gesamtverbrauchs nach Branchen 2050 zu 2010.

Im Jahr 2050 liegt in den Szenarien WAM und WAM plus der Gesamtverbrauch in der Metallindustrie um 7 bzw. 62 PJ, in der Branche Papier und Druck um 15 bzw. 22 PJ, in der Chemie und Petrochemie um 8 bzw. 34 PJ, in der Branche Steine und Erden, Glas um 4 bzw. 11 PJ und im sonstigen produzierenden Bereich um 9 bzw. 82 PJ unter dem des Szenarios WEM. Der Verbrauch in der Mineralölindustrie ist in den Szenarien WEM und WAM gleich. Wegen der Schließung der Raffinerie im Szenario WAM plus ist der Gesamtverbrauch im Jahr 2050 0 PJ und damit um 5,5 PJ geringer als in den beiden anderen Szenarien.

Beim energetischen Endverbrauch zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Gesamtverbrauch. Gegenüber dem Szenario WEM ist der energetische Endverbrauch im Jahr 2050 in den Szenarien WAM und WAM plus in der Metallindust-

Gesamtverbrauch – weitere Branchen

rie um 3 bzw. 17 PJ, in der Branche Papier und Druck um 14 bzw. 18 PJ, in der Chemie und Petrochemie um 8 bzw. 33 PJ, in der Branche Steine und Erden, Glas um 4 bzw. 11 PJ und im sonstigen produzierenden Bereich um 7 bzw. 46 PJ niedriger.

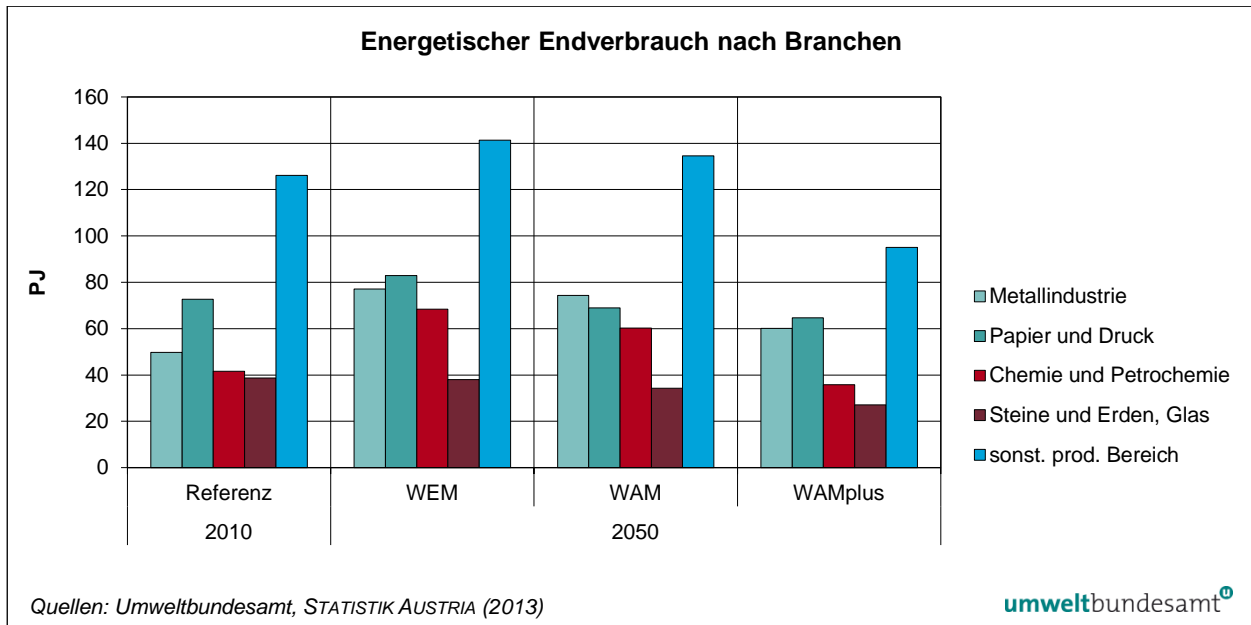


Abbildung 25: Vergleich des energetischen Endverbrauchs nach Branchen für 2010 und 2050.

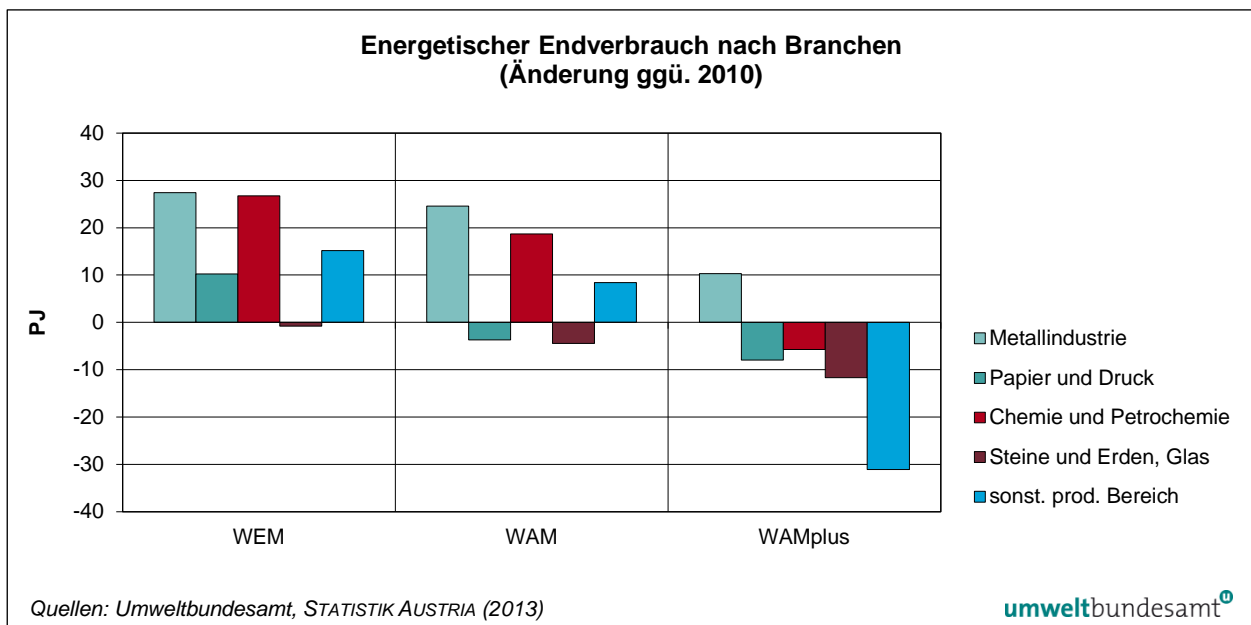


Abbildung 26: Differenz des Energetischen Endverbrauchs nach Branchen 2050 zu 2010.

5.2.1 Metallindustrie (Eisen und Stahl und Nichteisenmetalle)

In den Szenarien WEM und WAM steigt der Gesamtverbrauch bis ins Jahr 2050 kontinuierlich bis auf 163 bzw. 156 PJ an. Im Szenario WAM plus ist ein Anstieg bis ins Jahr 2020 zu beobachten und danach ein Rückgang auf 101 PJ bis ins Jahr 2050. Damit liegt 2050 der Gesamtverbrauch im Szenario WAM um 7 PJ und im Szenario WAM plus um 62 PJ unter dem des Szenarios WEM.

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	131	145	156	158	163
Szenario WAM	131	141	150	151	156
Szenario WAM plus	131	133	121	108	101

Tabelle 112:
Gesamtverbrauch in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

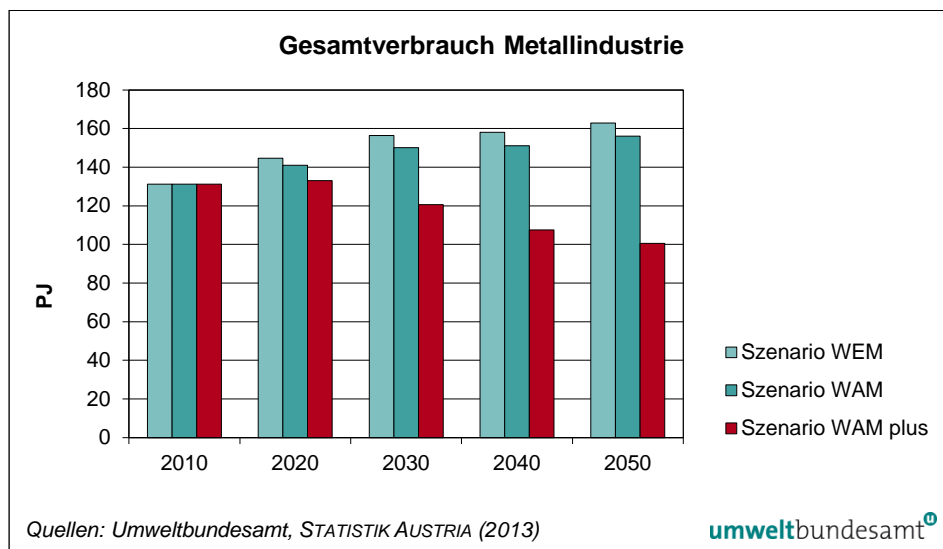


Abbildung 27:
Gesamtverbrauch in der Metallindustrie für ausgewählte Jahre.

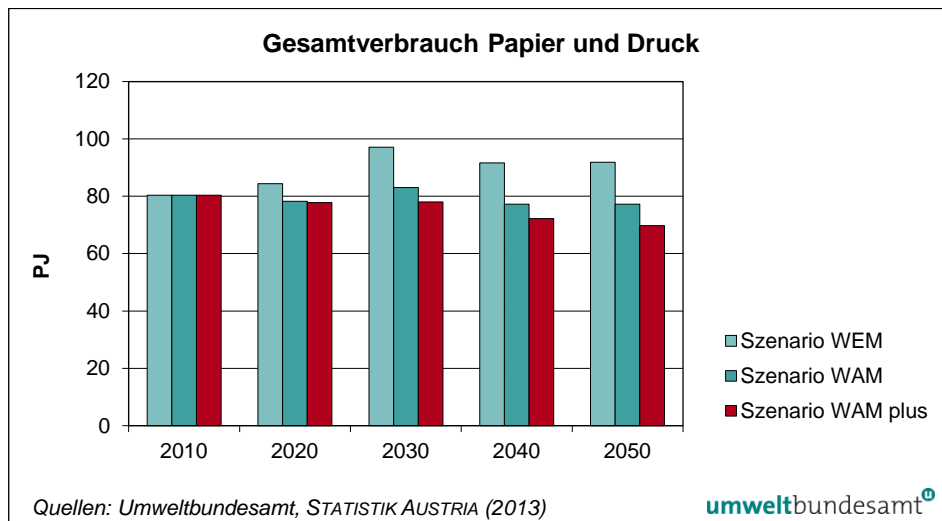
5.2.2 Papier- und Druck

Im Szenario WEM steigt der Gesamtverbrauch bis 2030 an und geht anschließend bis 2050 auf 92 PJ (+ 12 PJ ggü. 2010) zurück. Im Szenario WAM schwankt der Verbrauch um den Wert von 2010 um ± 3 PJ. Im Szenario WAM plus sinkt der Gesamtverbrauch bis 2030 um nur 2 PJ, bis 2050 geht der Verbrauch jedoch um zusätzliche 8 PJ zurück. Somit liegt 2050 der Verbrauch in den Szenarien WAM bzw. WAM plus um 15 bzw. 22 PJ unter dem des Szenarios WEM.

Tabelle 113: Gesamtverbrauch in der Branche Papier und Druck für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	80	84	97	92	92
Szenario WAM	80	78	83	77	77
Szenario WAM plus	80	78	78	72	70

Abbildung 28:
Gesamtverbrauch in der
Branche Papier und
Druck für ausgewählte
Jahre. Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA
(2013).



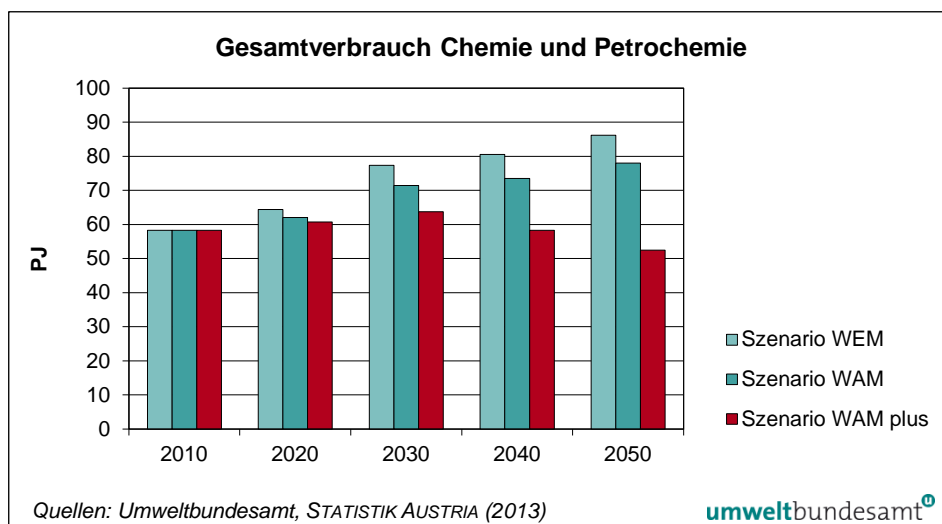
5.2.3 Chemie und Petrochemie

In den Szenarien WEM und WAM steigt der Gesamtenergieverbrauch konstant an und erreicht im Jahr 2050 einen Wert von 86 bzw. 78 PJ. Im Szenario WAM plus ist ein Anstieg bis 2030 zu verzeichnen. Anschließend sinkt der Verbrauch wieder, erreicht 2040 den Wert von 2010 und liegt im Jahr 2050 bei 52 PJ. Damit liegt der Gesamtverbrauch in den Szenarien WAM und WAM plus im Jahr 2050 um 8 bzw. 34 PJ unter dem des Szenarios WEM.

Tabelle 114: Gesamtverbrauch in der Branche Chemie und Petrochemie für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	58	64	77	81	86
Szenario WAM	58	62	71	73	78
Szenario WAM plus	58	61	64	58	52

Abbildung 29:
Gesamtverbrauch in der
Branche Chemie und
Petrochemie für
ausgewählte Jahre.
Quellen:
Umweltbundesamt,
STATISTIK AUSTRIA
(2013).



5.2.4 Steine und Erden, Glas

Nach einem leichten Rückgang steigt der Gesamtenergieverbrauch im Szenario WEM bis auf 42 PJ an, um anschließend bis 2050 wieder auf das Niveau von 2020 von 38 PJ zu sinken. Ein ähnliches Bild zeigt sich im Szenario WAM. Bis 2020 sinkt der Verbrauch um 3 PJ und steigt bis 2030 wiederum um 2 PJ. Nach diesem Höhepunkt fällt der Gesamtverbrauch auf 35 PJ im Jahr 2040 und bleibt bis 2050 auf diesem Niveau konstant. Im Szenario WAM plus sinkt der Gesamtenergieverbrauch durchgehend und erreicht 2050 einen Wert von 27 PJ. Gegenüber dem Szenario WEM liegt der Verbrauch 2050 im Szenario WAM bzw. WAM plus um 4 bzw. 11 PJ niedriger.

Tabelle 115: Gesamtverbrauch in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	39	38	42	38	38
Szenario WAM	39	36	38	35	35
Szenario WAM plus	39	36	35	31	27

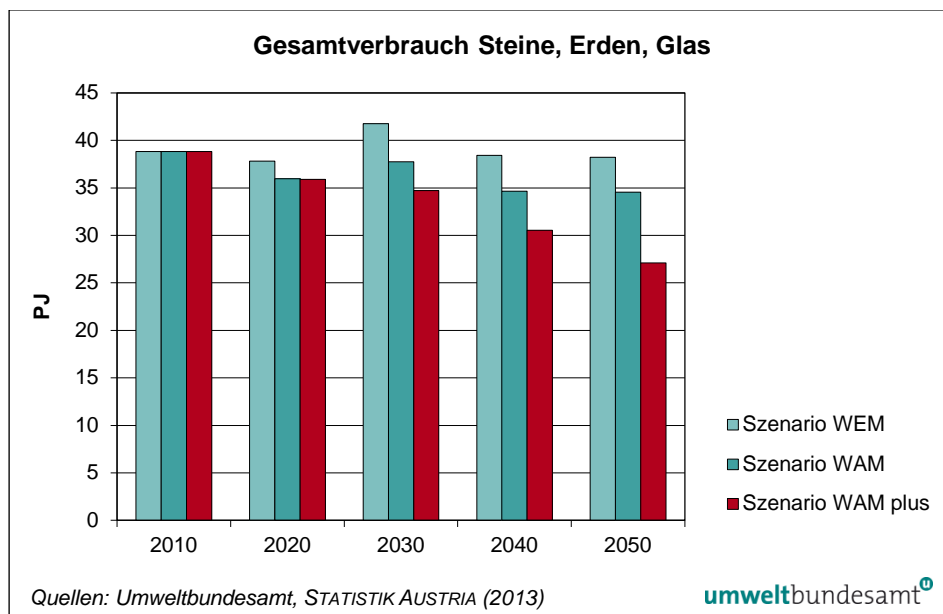


Abbildung 30: Gesamtverbrauch in der Branche Steine und Erden, Glas für ausgewählte Jahre.

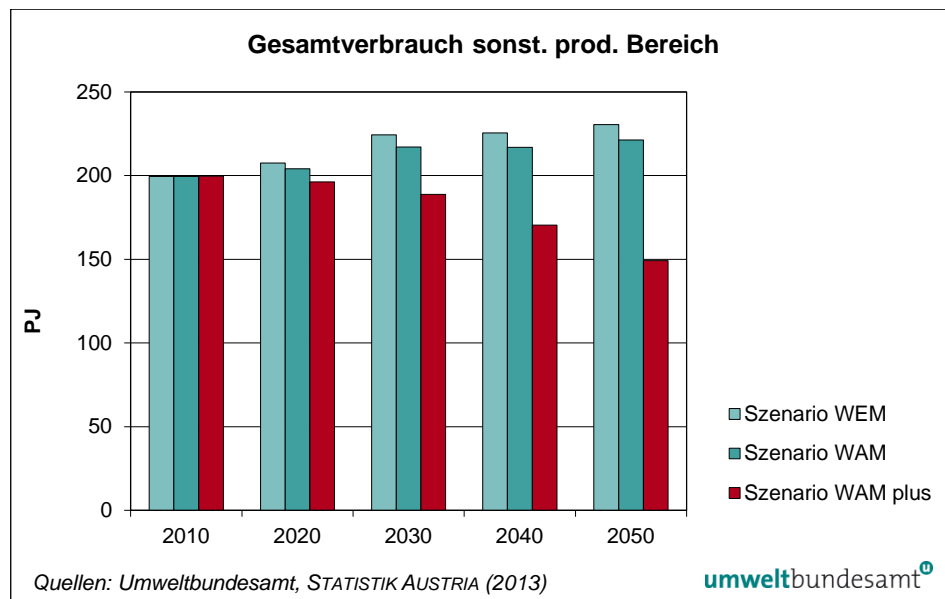
5.2.5 Sonstiger produzierender Bereich

Der Gesamtverbrauch im sonstigen produzierenden Bereich steigt bis 2050 in den Szenarien WEM (+ 31 PJ) und WAM + (22 PJ) an. In beiden Szenarien ist der Verbrauch zwischen 2030 und 2040 nahezu konstant. Im Szenario WAM plus ist ein kontinuierlicher Rückgang bis 2050 um 51 PJ zu verzeichnen. Somit liegt 2050 der Verbrauch in den Szenarien WAM und WAM plus um 9 bzw. 82 PJ unter dem des Szenarios WEM.

Tabelle 116: Gesamtverbrauch im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	199	208	224	225	230
Szenario WAM	199	204	217	217	221
Szenario WAM plus	199	196	189	170	149

Abbildung 31:
Gesamtverbrauch im sonstigen produzierenden Bereich für ausgewählte Jahre.



5.2.6 Mineralölindustrie

Da in den Szenarien WEM und WAM der mittlere Betrieb der Jahre 2008–2012 für die Zeit bis 2050 fortgeschrieben wurde, liegt der Gesamtenergieverbrauch zwar um 2,7 PJ unter dem von 2010, ist aber ansonsten über die Jahre konstant. Auch im Szenario WAM plus wurde der Gesamtenergie fortgeschrieben, allerdings fällt der Verbrauch bis 2050 aufgrund der angenommenen Schließung der Raffinerie im Jahr 2040 auf 0 PJ zurück.

Tabelle 117: Gesamtverbrauch in der Mineralölindustrie für ausgewählte Jahre (Quellen: Umweltbundesamt, STATISTIK AUSTRIA 2013).

Szenario	2010	2020	2030	2040	2050
	in PJ				
Szenario WEM	8,2	5,5	5,5	5,5	5,5
Szenario WAM	8,2	5,5	5,5	5,5	5,5
Szenario WAM plus	8,2	5,5	5,5	1,8	-

6 LITERATURVERZEICHNIS

- AUSTROPAPIER (2014): Jahresbericht der Papierindustrie 2013. Zuletzt abgerufen am 3.4.2015.
http://www.austropapier.at/fileadmin/austropapier.at/dateiliste/Dokumente/Downloads/Jahresberichte/Jahresbericht_2013.pdf.
- BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Energiestrategie Österreich. 20.03.2010. <http://www.energiestrategie.at/>.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014a): Austrian Fuel Strategy 2014 – Treibstoffpfade 2020. (noch nicht veröffentlicht)
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2014b): Winter, R.: Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2014 – für das Berichtsjahr 2013.
- EC – European Commission (2013): EU energy, transport and greenhouse gas emissions Trends to 2050. Reference scenario 2013.
- IEA – International Energy Agency (2013): World energy outlook 2013.
<http://www.worldenergyoutlook.org/>
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2010): Hanika, A.: Kleinräumige Bevölkerungsprognose für Österreich 2010–2030 mit Ausblick bis 2050 („ÖROK-Prognosen“). Teil 1: Endbericht zur Bevölkerungsprognose. Wien.
<http://www.oerok.gv.a.t/raum-region/daten-und-grundlagen/oerok-prognosen/oerok-prognosen-2010.html>
- STATISTIK AUSTRIA (2013): Energiebilanzen 1970–2012. Statistik Austria, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2010): Pötscher, F.; Winter, R. & Lichtblau, G.: Elektromobilität in Österreich – Szenario 2020 und 2050. Reports, Bd. REP-0257. Umweltbundesamt, Wien.
- WIFO (2013): Kratena, K.; Meyer, I. & Sommer, M.: Energy Scenarios 2030. Model projections of energy demand as a basis to quantify Austria's GHG emissions. WIFO, Wien.
- WIFO (2014): Kratena, K.; Sommer, M.; Eysin, U. et al: Herausforderungen an die österreichische Energiewirtschaft. Wien.

Gesetze und Richtlinien

- Energieeffizienzgesetz (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014): Bundesgesetz über die Steigerung der Energieeffizienz bei Unternehmen und dem Bund (Bundes-Energieeffizienzgesetz).
- Eco-Design-RL: Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte.

- Effort Sharing Entscheidung (Entscheidung Nr. 406/2009/EG): Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020.
- EU Monitoring Mechanism (VO (EU) Nr. 525/2013): Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2013 über ein System für die Überwachung von Treibhausgasemissionen sowie für die Berichterstattung über diese Emissionen und über andere klimaschutzrelevante Informationen auf Ebene der Mitgliedstaaten und der Union und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 280/2004/EG.
- Emissionshandelsrichtlinie (RL 2003/87/EC i.d.F. 2009/29/EG): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung und Ausweitung des Gemeinschaftssystems für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten. ABl. Nr. L 140.
- RL Erneuerbare Energie (RES; RL 2009/28/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG (Dok. Nr. PE-CONS 3736/08).

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

Für die Diskussion über Klima- und Energieziele bis 2030 und 2050 hat das Umweltbundesamt drei Szenarien für den Sektor Industrie erstellt. Das Szenario WEM berücksichtigt bereits umgesetzte Maßnahmen, im Szenario WAM werden auch zusätzliche Maßnahmen einbezogen. Im Szenario WAM plus sind darüber hinausgehende Entwicklungen wie verstärkte Energieeffizienz, Einsatz grundlegend neuer Technologien sowie Strukturänderungen (verbessertes Recycling, langlebigere Produkte) modelliert, um einen signifikanten Rückgang des Energieverbrauchs zu erreichen.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Vergleich zu 2010 der Gesamtverbrauch des Sektors Energie bis 2050 im Szenario WEM um 99 PJ auf 615 PJ und im Szenario WAM um 56 PJ auf 573 PJ steigt, dagegen im Szenario WAM plus um 117 PJ auf 399 PJ sinkt. Finanziert wurden die Szenarien durch den Klima- und Energiefonds.