

Energiewirtschaftliche Inputdaten für Klimastrategie 2020 und EU Monitoring Mechanism 2011

Verfasser: Martin Baumann (Projektleitung)
Gunda Kirchner (Projektkoordination)
Bernhard Lang

Auftraggeber: Klima- und Energiefonds

Wien, März 2011

Impressum

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,
Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 340;
E-Mail: office@energyagency.at, Internet: <http://www.energyagency.at>

Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Fritz Unterpertinger

Gesamtleitung: Dr. Martin Baumann

Reviewing: Mag. Gunda Kirchner, Dipl. Ing. Herbert Tretter

Lektorat: Dr. Margaretha Bannert

Layout: Dr. Martin Baumann

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Inhalt

Executive Summary	1
1 Auftrag und Aufbau der Studie	4
2 Projektdarstellung	5
2.1 Hintergrund	5
2.2 Inhalt	5
2.3 Stromnachfrage	5
2.4 Strom- und Fernwärmeaufbringung	6
2.5 Szenarien	6
2.6 Schnittstellen	7
3 Das Österreich-Modell	8
3.1 Aufbau des Modells	8
3.2 Einschränkungen	10
4 Stromnachfrage	12
4.1 Szenario "WM 2011"	12
4.1.1 Private Haushalte	12
4.1.2 Dienstleistungen	14
4.1.3 Landwirtschaft	16
4.1.4 Industrie	17
4.1.5 Nachfragetreiber	18
4.1.6 Nationaler Energieeffizienzaktionsplan (EEAP)	21
4.1.7 Ergebnisse für die Stromnachfrage	22
4.2 Szenario „WAM 2011“	25
4.2.1 Maßnahmen	25
4.2.2 Ergebnisse für die Stromnachfrage	27
5 Strom- und Fernwärmeaufbringung	30
5.1 Szenario "WM 2011"	30
5.1.1 CO ₂ -Zertifikatepreise	30
5.1.2 Energieträgerpreise	31
5.1.3 Wasserkraft	31
5.1.4 Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energieträger	34
5.1.5 Fossile Erzeugung	38
5.1.6 Industrielle Erzeugung und Abfallverbrennung	40
5.1.7 Stromimporte	40
5.1.8 Verteilungsverluste von Strom und Fernwärme	41
5.1.9 Strom- und Fernwärmefachfrage	41
5.1.10 Ergebnisse für die Strom- und Fernwärmeaufbringung	43

5.2	Szenario „WAM 2011“	46
5.2.1	Maßnahmen	46
5.2.2	Industrielle Erzeugung und Abfallverbrennung	47
5.2.3	Strom- und Fernwärmenachfrage	47
5.2.4	Ergebnisse für die Strom- und Fernwärmeaufbringung	48
6	Sensitivitätsanalyse	51
6.1	Stromnachfrage	51
6.1.1	Szenario „WM sens 2011“	51
6.1.2	Szenario „WAM sens 2011“	55
6.2	Strom- und Fernwärmeaufbringung	57
6.2.1	Szenario „WM sens 2011“	57
6.2.2	Szenario „WAM sens 2011“	63
7	Literatur	68
8	Abkürzungsverzeichnis	69
9	Abbildungsverzeichnis	70
10	Tabellenverzeichnis	73
11	Anhang: Handlungsoption Gegenfinanzierung	76
11.1.1	Stromnachfrage	76
11.1.2	Öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung	76

Executive Summary

Als Beitrag zur Erfüllung der Berichtspflichten im Rahmen des Monitoring Mechanism 2011 und als Grundlage für die Klimastrategie 2020 wurden von der Österreichischen Energieagentur modellgestützt 4 energiewirtschaftliche Szenarien bis 2030 entwickelt. Diese Entwicklung erfolgte in enger Kooperation mit einem Projektkonsortium (WIFO, TU Wien, TU Graz, Umweltbundesamt). Jedes der 4 ausgearbeiteten Szenarien beschreibt die Stromnachfrage sowie die öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung ausgewählter Sektoren¹ und kann wie folgt charakterisiert werden:

- Szenario „**with measures (WM 2011)**“: Dieses Szenario berücksichtigt bis zu einem bestimmten Zeitpunkt verabschiedete und durchgeführte („adopted and implemented“) politische und sonstige Maßnahmen. Im Fall der Berichtspflichten für 2011 wurde der Stichtag auf den 2. 2. 2010 gelegt. In diesem Szenario berücksichtigte Maßnahmen sind z. B. das Ökostromgesetz 2009 sowie die Ökostromverordnung 2010 oder der 1. Nationale Energieeffizienzaktionsplan 2007². Das durchschnittliche Wirtschaftswachstum in diesem Szenario beträgt 2% p.a. (siehe 4.1.5), mit einer dazu passenden CO₂-Zertifikats- und Energieträgerpreisentwicklung (siehe 5.1.1 und 5.1.2).
- Szenario „**with additional measures (WAM 2011)**“: Dieses Szenario berücksichtigt geplante politische und sonstige Maßnahmen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit durchgeführt werden, wie die Gestaltung der Nachfolgetarife für durch das Ökostromgesetz geförderte Biomasseanlagen.
- Szenario „**with measures – sensitiv (WM sens 2011)**“: Dieses Szenario entspricht in den berücksichtigten Maßnahmen dem Szenario „WM 2011“, unterlegt jedoch ein geringeres Wirtschaftswachstum (1,5% statt 2% p.a., siehe 6.1.1.1) mit einer ebenfalls dazu passenden CO₂-Zertifikats- und Energieträgerpreisentwicklung (siehe 6.2.1.1 und 6.2.1.2).
- Szenario „**with additional measures – sensitiv (WAM sens 2011)**“: Dieses Szenario entspricht in den berücksichtigten Maßnahmen dem Szenario „WAM 2011“, unterlegt jedoch die Wirtschafts- und Energieträgerpreisentwicklung des Szenarios „WM sens 2011“.

Im Szenario „**with measures (WM) 2011**“ steigt die modellierte Stromnachfrage des Sektors Haushalte um durchschnittlich 0,2% p.a.. Wesentliche Einflussfaktoren sind die Bevölkerungsentwicklung sowie die quantitative und qualitative Ausstattung der Haushalte mit Haushaltsgeräten.

¹ Die Stromnachfrage umfasst die gesamte Nachfrage der Sektoren Haushalte, Dienstleistungen, Landwirtschaft und Industrie, ausgenommen der Bereiche Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung der Sektoren Haushalte und Dienstleistungen. Die Strom- und Fernwärmeaufbringung umfasst die gesamte öffentliche Erzeugung mit Ausnahme der Anlagen zur Verwertung von Abfall und Ablauge.

² Änderungen nach dem Stichtag und aktuelle Diskussionen, wie z. B. über weitere Novellierungen des ÖSG, wurden nicht berücksichtigt.

Die Nachfrage der Sektoren Industrie und Landwirtschaft steigt – beeinflusst durch die Wirtschaftsentwicklung – um 1% bzw. 1,1% p.a., die des Dienstleistungssektors um 0,8% p.a.. Die Gesamtstromnachfrage steigt von 2008 bis 2030 von 238 PJ auf 276 PJ, d.h. mit 0,7% p.a. (Tabelle 4, Abbildung 21; Tabelle 25).

Bedingt durch die steigende Stromnachfrage erhöht sich die Gesamtstromaufbringung von 250,6 PJ auf 290,5 PJ³. Der Anteil der Wasserkraft sinkt von 54% auf 51%, der Beitrag von Kohle verschwindet fast vollständig, während Erdgas eine größere Bedeutung gewinnt (22% im Jahr 2030). Die übrigen Erneuerbaren (Wind, PV, Biomasse) wachsen von 6% auf 9%. Stromimporte fallen nur in den Jahren 2008 sowie 2030 an, in den übrigen Jahren fallen durch die erhöhte inländische Aufbringung aus Wasserkraft, Erdgas und Erneuerbaren keine Importe an (Tabelle 27, Abbildung 29).

Die Gesamtfernwärmenachfrage steigt von 2008 bis 2030 von 60,8 PJ auf 66,4 PJ. Die Erzeugung findet in verstärktem Maß in Erdgas-KWK-Anlagen statt, während die Erzeugung von Fernwärme aus Biomasse sich von Biomasse-KWK-Anlagen zu Biomasseheizwerken verschiebt (Tabelle 26, Tabelle 28, Abbildung 30).

Im Szenario „**with additional measures (WAM) 2011**“ reduziert sich das durchschnittliche Wachstum der Stromnachfrage des Sektors Industrie auf 0,6%, die Nachfrage der Sektoren Landwirtschaft und Dienstleistungen sinkt um 0,3% p.a. bzw. 0,6% p.a.. Die Gesamtstromnachfrage im Jahr 2030 sinkt um 10,4 PJ auf 265,6 PJ (Tabelle 31).

Die Gesamtstromaufbringung im Jahr 2030 sinkt um 11 PJ auf 279,6 PJ. Die Reduktion geht zulasten der Erzeugung aus Erdgaskraftwerken sowie der Stromimporte im Jahr 2030 (Tabelle 33, Abbildung 32).

Die Gesamtfernwärmenachfrage im Jahr 2030 sinkt um 9,3 PJ auf 57,2 PJ. Dieser Rückgang geht zulasten der Erzeugung aus Erdgas-KWK-Anlagen, während die Erzeugung aus Biomasse-KWK-Anlagen leicht zulegen kann (Tabelle 32; Tabelle 34, Abbildung 33).

Als Sensitivitätsanalyse wurden die Szenarien „**WM sens 2011**“ und „**WAM sens 2011**“ entwickelt. Aufgrund des geringeren Wirtschaftswachstums steigt die modellierte Stromnachfrage im Szenario „WM sens 2011“ um 0,2% p.a., die Gesamtstromnachfrage im Jahr 2030 beträgt 247,8 PJ (Tabelle 42).

Die Gesamtstromaufbringung beträgt 260,8 PJ, das bedeutet eine Reduktion von 29,7 PJ gegenüber dem Szenario „WM 2011“, zulasten der fossilen Erzeugung und der unternehmenseigenen Anlagen (Tabelle 44, Abbildung 44).

Die Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WM sens 2011“ wächst bis 2030 nur um 0,6 PJ, und liegt damit um 5,3 PJ unter der Nachfrage im Szenario „WM 2011“ (Tabelle 43, Tabelle 45, Abbildung 45).

Die modellierte Stromnachfrage im Szenario „WAM sens 2011“ sinkt um durchschnittlich 0,4% p.a., die Gesamtstromnachfrage bleibt im Vergleich zum Jahr 2008 nahezu konstant und beträgt im Jahr 2030 237,4 PJ (Tabelle 48).

³ Die Differenz zwischen Aufbringung und Nachfrage ergibt sich durch die anfallenden Netzverluste.

Die Gesamtstromaufbringung bleibt ebenfalls nahezu konstant, jedoch steigt der Anteil der Wasserkraft und anderer Erneuerbarer, während der Anteil von Kohle und Erdgas an der Stromaufbringung zurückgeht (Tabelle 50, Abbildung 47).

Die Gesamtfernwärmeaufbringung sinkt im Vergleich zum Szenario „WM sens 2011“ um 8 PJ, und damit durchschnittlich um 0,5% p.a., zulasten der Erzeugung aus Erdgas (Tabelle 49, Tabelle 51, Abbildung 48).

1 Auftrag und Aufbau der Studie

Das Projekt hatte die Erstellung von Szenarien für die öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung sowie für die Stromnachfrage in Österreich bis zum Jahr 2030 zum Ziel. Die Szenarien für die öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung sowie die Stromnachfrage wurden unter Verwendung des TIMES-Gesamtenergiesystemmodells der Österreichischen Energieagentur entwickelt (Abbildung 1).

In Kapitel 2 werden der Hintergrund und der Rahmen des Projektes beschrieben. Das zur Modellierung verwendete TIMES-Gesamtenergiesystemmodell wird in Kapitel 3 beschrieben.

Die Modellierung der Stromnachfrage und der angenommenen Maßnahmen sowie deren Ergebnisse für die Szenarien „WM 2011“ und „WAM 2011“ sind in Kapitel 4 beschrieben, in Kapitel 5 die Modellierung der Strom- und Fernwärmeaufbringung sowie deren Ergebnisse für beide Szenarien.

Kapitel 6 beschreibt die Sensitivitätsszenarien, die auf Basis der Szenarien „WM 2011“ und „WAM 2011“ sowohl für die Stromnachfrage als auch für die Strom- und Fernwärmeaufbringung entwickelt wurden.

Das Basisszenario „WM 2011“ berücksichtigt dabei die Maßnahmen, die zum Stichtag 2. 2. 2010 implementiert wurden, das Szenario „WAM 2011“ darüber hinausgehende Maßnahmen. Die Szenarien „WM sens 2011“ und „WAM sens 2011“ entsprechen den ersten beiden Szenarien in den Maßnahmen, unterscheiden sich aber in der hinterlegten Wirtschaftsentwicklung.

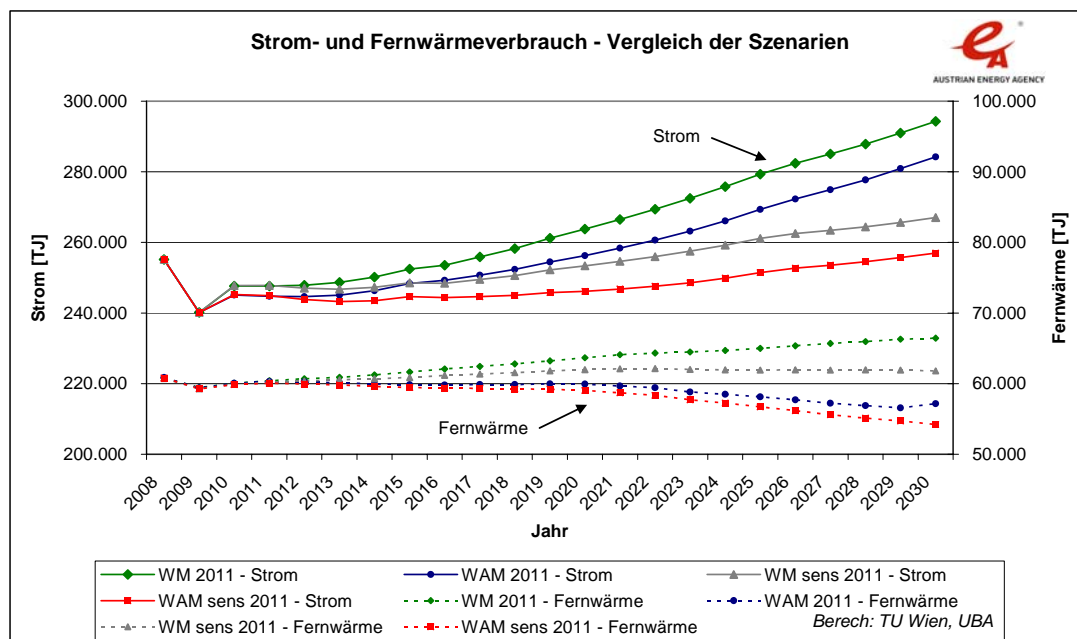


Abbildung 1: Strom- und Fernwärmeverbrauch – Vergleich der Szenarien

2 Projektdarstellung

2.1 Hintergrund

Das Umweltbundesamt koordiniert im Auftrag des BMLFUW die Erstellung von „Energiewirtschaftlichen Inputdaten und Szenarien als Grundlage für die Klimastrategie 2020 und den Monitoring Mechanismus 2011“. Auf Basis wirtschaftlicher Parameter werden durch ein Konsortium von Umweltbundesamt, WIFO, TU Graz, TU Wien und Österreichische Energieagentur Beiträge für Energieszenarien entwickelt, die als Grundlage für die Erstellung von Emissionsszenarien dienen. Diese Emissionsszenarien stellen ein wichtiges Werkzeug für die Entwicklung und Einschätzung von Strategien zur Emissionsminderung dar. Weiters sollen diese Szenarien als Fachgrundlage zur Erstellung der Klimastrategie 2020 dienen.

2.2 Inhalt

Im vorliegenden Projekt wurden Szenarien für die öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung sowie für die Stromnachfrage in Österreich bis zum Jahr 2030 entwickelt. Diese Szenarien wurden unter Verwendung des TIMES-Gesamtenergiesystemmodells von der Österreichischen Energieagentur erarbeitet und stellen – zusammen mit den Arbeiten der anderen Projektpartner – einen Beitrag für die oben genannten Energieszenarien dar. Daher wurde im Rahmen dieses Projektes mit den anderen Projektpartnern (WIFO, TU Wien, TU Graz, Umweltbundesamt) kooperiert.

2.3 Stromnachfrage

Für die Modellierung der Stromnachfrage wurde das TIMES-Gesamtenergiesystemmodell der Österreichischen Energieagentur verwendet. Mit dem darin integrierten Nachfragemodell wurde die Stromnachfrage der Sektoren Haushalte, Industrie, Dienstleistungen und Landwirtschaft abgebildet, davon ausgenommen war die Stromnachfrage der Sektoren Haushalte und Dienstleistungen für die Erzeugung von Raumwärme, Warmwasser und Raumkühlung.

Die Berechnung der Stromnachfrage Österreichs erfolgte für den Zeitraum von 2008 bis 2030 in Jahresschritten. Die Ergebnisse des Sektors Haushalte wurden zusätzlich in die Bereiche Beleuchtung, IT und Unterhaltung, Küche und Wäsche sowie Sonstiger Verbrauch unterteilt. Die Industrie wurde in folgende Branchen gegliedert: Metallerzeugung und -bearbeitung; Chemie und Petrochemie; Steine und Erden, Glas; Fahrzeugbau; Maschinenbau; Bergbau; Nahrungs- und Genussmittel, Tabak; Papier und Druck; Holzverarbeitung; Bau; Textil und Leder sowie Sonstiger produzierender Bereich.

Die Modellierung der Stromnachfrage des Sektors Haushalte erfolgte in einem Bottom-Up-Ansatz. Unter Berücksichtigung verschiedener Nachfragekategorien wurden generische Technologien modelliert, die diese Nachfragen erfüllen. Die Entwicklung dieser Nachfragen wurde durch die Anzahl der Haushalte sowie die bewohnte Fläche bestimmt. Die Stromnachfrage der Sektoren Dienstleistungen, Produktion und Landwirtschaft wurde in einem Top-Down-Ansatz ermittelt; deren Nachfrage ist von der Wirtschaftsentwicklung getrieben.

2.4 Strom- und Fernwärmeaufbringung

Für die Modellierung der öffentlichen Strom- und Fernwärmeaufbringung wurde ebenfalls das TIMES-Gesamtenergiesystemmodell der Österreichischen Energieagentur verwendet. Von der Betrachtung ausgenommen wurde die Strom- und Fernwärmeaufbringung aus unternehmenseigenen Anlagen sowie aus Anlagen zur Verwertung von Abfall und Ablauge.

Die Berechnung der öffentlichen Strom- und Fernwärmeaufbringung Österreichs erfolgte für den Zeitbereich von 2008 bis 2030 in Jahresschritten. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind die Strom- und Fernwärmeerzeugung sowie der Umwandlungseinsatz.

Die Modellierung der öffentlichen Strom- und Fernwärmeaufbringung erfolgte in einem Bottom-Up-Ansatz. Dabei wurden die vorhandenen und zukünftig verfügbaren Kapazitäten nach der Art ihres Umwandlungseinsatzes und -ausstoßes aggregiert und unter Berücksichtigung ihrer technischen und ökonomischen Eigenschaften (wie z. B. Engpassleistung, Wirkungsgrad, Verfügbarkeit sowie z. B. Investitions- und Betriebskosten) abgebildet. Einzelne Anlagen wurden in dieser Studie nicht differenziert. Die Strom- und Fernwärmeerzeugung aus unternehmenseigenen Anlagen sowie aus der Verwertung von Abfall und Ablauge wurde von Projektpartnern berechnet und übernommen. Die Stromimporte ergaben sich aus der ökonomischen Optimierung.

2.5 Szenarien

Zur Erfüllung der Berichtspflichten im Rahmen des „EU Monitoring Mechanism“ ist die Entwicklung und Auswertung zweier Szenarien erforderlich:

- Szenario „with measures (WM 2011)“: Dieses Szenario berücksichtigt bis zu einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführte und verabschiedete („adopted and implemented“) politische und sonstige Maßnahmen. Im Fall der Berichtspflichten für 2011 wurde der Stichtag auf den 2. 2. 2010 gelegt.⁴
- Szenario „with additional measures (WAM 2011)“: Dieses Szenario berücksichtigt geplante politische und sonstige Maßnahmen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit durchgeführt werden. Das Szenario WAM soll ein mit Maßnahmen hinterlegtes Zielerreichungsszenario sein, basierend auf der Energiestrategie Österreich (1100 PJ Energetischer Endverbrauch (EEV), 34 % Erneuerbare, -16 % THG im Effort Sharing).

Die diese Szenarien beschreibenden Maßnahmenbündel basieren auf den Maßnahmen, die im Rahmen des Monitoring Mechanism 2009 sowie der Evaluierung der österreichischen Energiestrategie betrachtet wurden, und wurden in Form zweier Listen vom Umweltbundesamt bereitgestellt.

Für die Szenarien „WM 2011“ sowie „WAM 2011“ wurde jeweils ein Sensitivitätsszenario entwickelt. Diese Sensitivitätsszenarien „WM sens 2011“ bzw. „WAM sens 2011“ entsprechen bezüglich der umgesetzten Maßnahmen den ursprünglichen Szenarien „WM 2011“ bzw. „WAM 2011“, jedoch mit geänderter Wirtschaftsentwicklung und Energiepreisen.

⁴ Änderungen nach dem Stichtag und aktuelle Diskussionen, wie z. B. über weitere Novellierungen des ÖSG, wurden nicht berücksichtigt.

2.6 Schnittstellen

Die Entwicklung der Szenarien erforderte den Austausch von Daten mit anderen Projektpartnern. Für die Entwicklung der Nachfrageszenarien wurde die Wirtschaftsentwicklung der einzelnen Sektoren und -branchen benötigt. Nachdem Stromnachfrage und Strom- und Fernwärmeaufbringung zum Teil, und die Fernwärmenachfrage zur Gänze nicht von der Österreichischen Energieagentur berechnet wurden, wurden diese Daten von den anderen Projektpartnern übernommen. Die Datenschnittstellen werden in den jeweiligen Abschnitten dieses Berichts genauer beschrieben.

3 Das Österreich-Modell

3.1 Aufbau des Modells

Das Österreich-Modell der Österreichischen Energieagentur bildet den Energiefluss von der Primärenergieaufbringung über verschiedene Umwandlungsstufen bis hin zur Nutzenergie ab. Bestimmender Faktor des Energieflusses ist neben den zur Umwandlung eingesetzten Technologien die Entwicklung der Nachfrage nach einzelnen Nutzenergietypen, die wiederum von der Entwicklung verschiedener makroökonomischer Faktoren (wie Bruttowertschöpfung und Bevölkerungswachstum) bestimmt wird. Wesentliche Sektoren des Energieverbrauchs (Raumwärme, Verkehr, Strom- und Wärmeaufbringung) sind technologisch in erhöhter Auflösung abgebildet. Als Grundlage sowohl für die Struktur als auch für die Daten des Modells dienten Energie- und Nutzenergiebilanz der Statistik Austria des Jahres 2007.

Zur Entwicklung dieses Gesamtmodells des Energiesystems wurde der von der IEA entwickelte Modellgenerator TIMES eingesetzt. Dieses Modellierungswerkzeug wird weltweit zur Erstellung von regionalen, nationalen und globalen Energiesystemmodellen für die Entwicklung von Energieszenarien eingesetzt.

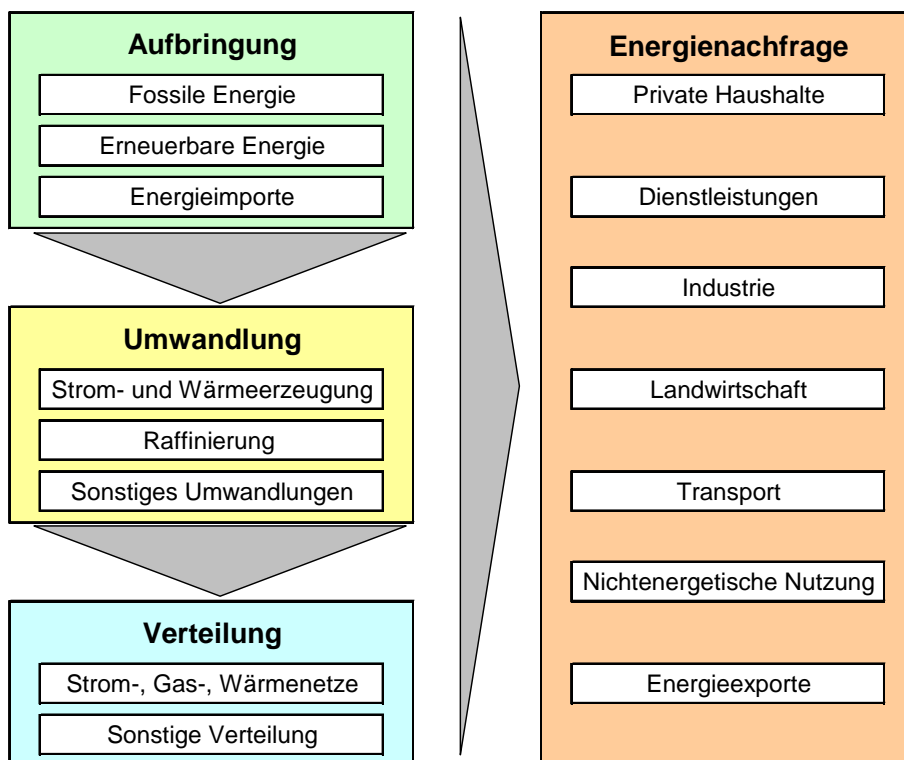


Abbildung 2: Struktur des Gesamtmodells des österreichischen Energiesystems

Der Verbrauch des Sektors **Haushalte** wird zur modellmäßigen Betrachtung in verschiedene Nutzenergienachfragen unterteilt:

- Heizen;
- Kühlung;
- Warmwasser;
- Kochen;
- Kühlen;
- Waschen;
- Beleuchtung;
- IT und Unterhaltung;
- Sonstige Anwendungen.

Der Energieverbrauch zur Erfüllung jeder Nutzenergienachfrage wird von sozioökonomischen Treibern wie Bevölkerungsanzahl oder Anzahl der Haushalte getrieben; die Geräteausstattung zur Erfüllung bestimmt die jeweilige nutzenergiespezifische Energieintensität sowie den eingesetzten Energieträgermix.

Der Endenergieverbrauch des Sektors **Dienstleistungen** wird unterteilt in folgende Nutzenergienachfragen:

- Raumheizung und Klimaanlage;
- Dampferzeugung;
- Industrieöfen;
- Standmotoren;
- Beleuchtung und EDV;
- Elektrochemische Zwecke.

Die Entwicklung der jeweiligen Nutzenergienachfrage wird bestimmt durch die Bruttowertschöpfung des Sektors sowie die spezifische Energieintensität der Nutzenergienachfrage. Die gesamte Verteilung der Energieträger des sektoralen Energieverbrauchs wird ebenfalls auf Ebene der Nutzenergienachfrage ermittelt.

Der energetische Endverbrauch des Sektors **Industrie** wird separat für verschiedene Branchen ermittelt; diese sind:

- Eisen- und Stahlerzeugung;
- Chemie und Petrochemie;
- Nichteisenmetalle;
- Steine und Erden, Glas;
- Fahrzeugbau;
- Maschinenbau;
- Bergbau;

- Nahrungs- und Genussmittel, Tabak;
- Papier und Druck;
- Holzverarbeitung;
- Bau;
- Textil und Leder;
- Sonst. Produzierender Bereich.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs jeder Branche wird – wie beim Sektor Dienstleistungen – durch deren Bruttowertschöpfung sowie der spezifischen Energieintensität jeder Nutzenergienachfrage bestimmt. Die Verteilung der Energieträger erfolgt ebenfalls auf Ebene der verschiedenen Nutzenergiekategorien.

Die Ermittlung des Endenergieverbrauchs des Sektors **Verkehr** erfolgt auf mehreren Ebenen. Der Gesamtverbrauch wird in verschiedene Untersektoren gegliedert; diese sind:

- Eisenbahnen;
- Flugverkehr;
- Schiffverkehr;
- Rohrfernleitungen;
- Sonstiger Landverkehr.

Jedem Untersektor wurden spezifische Nachfragen nach Verkehrsleistungen zugeordnet, die zum einen nach Güter- und Personenverkehr, und zum anderen nach weiteren Aspekten wie öffentlicher Verkehr, Individualverkehr oder auch Art des Guts unterteilt sind (wie zum Beispiel Erdöl oder Erdgas in Rohrfernleitungen). Jede Verkehrsleistung kann durch verschiedene Technologien erbracht werden. Die Wahl der verwendeten Technologie wird durch verschiedene Faktoren bestimmt, wie

- Aktueller Technologiebestand;
- Technologielebensdauer;
- Flotten- bzw. Technologiezuwachs;
- Technische Daten wie Effizienz bzw. Verbrauch;
- Ökonomische Daten (wie Investitions- und Betriebskosten).

3.2 Einschränkungen

Die im Österreich-Modell modellierten Beiträge des Energiesystems sind zahl- und umfangreicher, als für dieses Projekt benötigt. Daher wurden einige Modelladaptionen vorgenommen (Abbildung 3).

Im Bereich der Nachfrage wurden die Module zur Modellierung der Energienachfrage für den Transport, die nichtenergetische Nutzung sowie die Energieexporte vollständig deaktiviert. In den Modulen Haushalte sowie Dienstleistungen wurden die Nutzenergienachfragen Heizen,

Kühlung und Warmwasser bzw. Raumheizung und Klimaanlage deaktiviert. Darüber hinaus wurden in allen aktiven Sektoren die berücksichtigten Energieträger auf Strom reduziert.

Im Bereich der Aufbringung wurden die unternehmenseigenen Anlagen sowie die Anlagen zur Abfallverbrennung deaktiviert. Die zur vollständigen Abbildung der Aufbringung notwendigen Beiträge der unternehmenseigenen Anlagen sowie die außerhalb des Österreich-Modells berechnete Strom- (für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung der Haushalte und Dienstleistungsgebäude, Stromnachfrage für den Verkehr) und Fernwärmefachfrage wurde von den Projektpartnern übernommen.

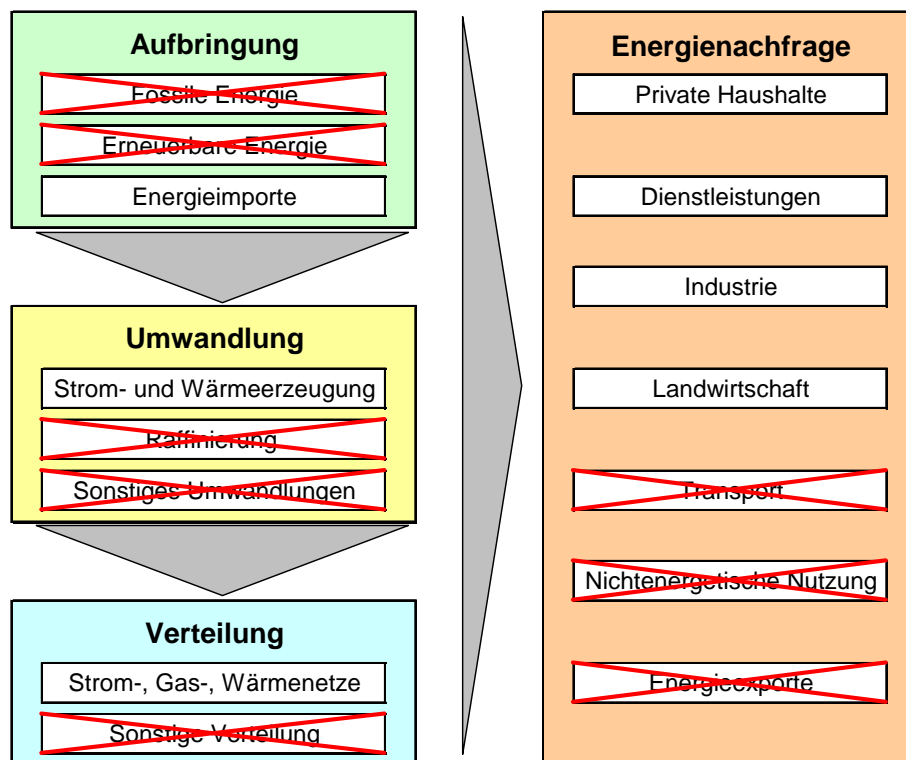


Abbildung 3: Überblick über die verwendeten Module des Österreich-Modells

4 Stromnachfrage

4.1 Szenario "WM 2011"

4.1.1 Private Haushalte

Die Stromnachfrage der privaten Haushalte wurde in die Bereiche Strom für „Raumwärme“, „Klimatisierung“ und „Warmwasser“ sowie Strom für „Küche und Wäsche“, „Büro und Unterhaltung“, „Beleuchtung“ sowie „Sonstige Anwendungen“ unterteilt (Abbildung 4) und mit verschiedenen Ansätzen abgebildet. Der Strombedarf für den Betrieb von Heizungen sowie der Strombedarf für Warmwasser und Klimatisierung wurde im Raumwärmemodell der TU Wien erarbeitet und in das Österreich-Modell übernommen. Für die Abschätzung des Stromverbrauchs der Bereiche „Küche und Wäsche“, „Beleuchtung“ sowie „Büro und Unterhaltung“ wurde ein detaillierter Bottom-Up-Ansatz gewählt (siehe Abbildung 5) und direkt ins Österreich-Modell implementiert. Der Stromverbrauch der sonstigen Anwendungen erfolgt in einem aggregierten Ansatz.

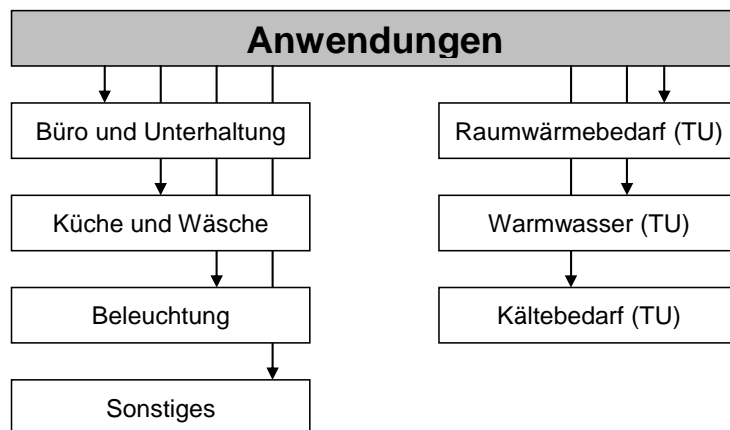


Abbildung 4: Anwendungsbereiche im Sektor der privaten Haushalte

Zur Abschätzung des Stromverbrauchs der Bereiche „Küche und Wäsche“, „Beleuchtung“, „Büro und Unterhaltung“ wurde eine Geräteliste erstellt und die Leistung der Geräte sowie deren Betriebszeit in unterschiedlichen Betriebszuständen geschätzt.

Einen wichtigen Einflussfaktor bei der Modellierung stellt die Entwicklung der Anzahl der Haushalte sowie der Ausstattungsgrad der Haushalte mit der jeweiligen Gerätekategorie dar. Zur Schätzung der Entwicklung der Privathaushalte wurde die 2006 aktualisierte ÖROK-Prognose⁵ herangezogen und linear interpoliert. Daten zu Sättigung, Leistung und Betriebszeit der Geräte basieren auf einer Studie des Fraunhofer Instituts⁶ sowie auf internen Exper-

⁵ Aktualisierung der regionalisierten ÖROK-Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Haushaltsprognose 2001–2031, 2006

⁶ Fraunhofer Institut (2005)

tenschätzungen. Für die Entwicklung des Ausstattungsgrades sowie der Effizienz der eingesetzten Technologien wurde von der Umsetzung der Vorgaben der ECO-Design-Richtlinie ausgegangen.

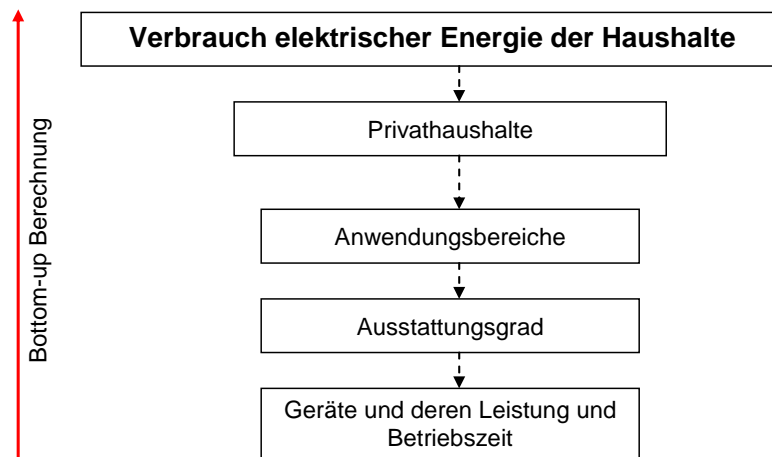


Abbildung 5: Schematischer Überblick der Berechnungsmethodik

Um die Unterteilung der einzelnen Anwendungsbereiche zu illustrieren, wird an dieser Stelle beispielhaft der Bereich „Küche und Wäsche“ graphisch dargestellt (siehe Abbildung 6).

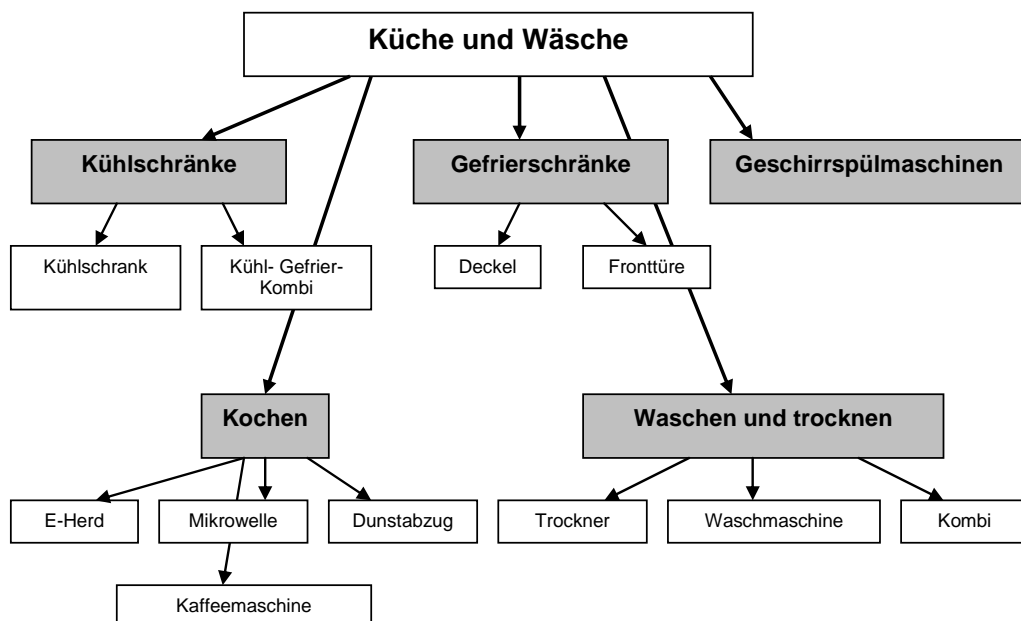


Abbildung 6: Anwendungsbereich Küche und Wäsche

Den einzelnen Geräten wurde im Modell eine Leistung sowie eine Nutzungsdauer zugeordnet. Soweit dies aufgrund der Datenlage möglich war, wurden Leistung und Nutzungsdauer nicht nur für den Normalbetrieb der Geräte bestimmt, sondern auch für die Betriebszustände Stand-by und Schein-Aus (siehe Abbildung 7).

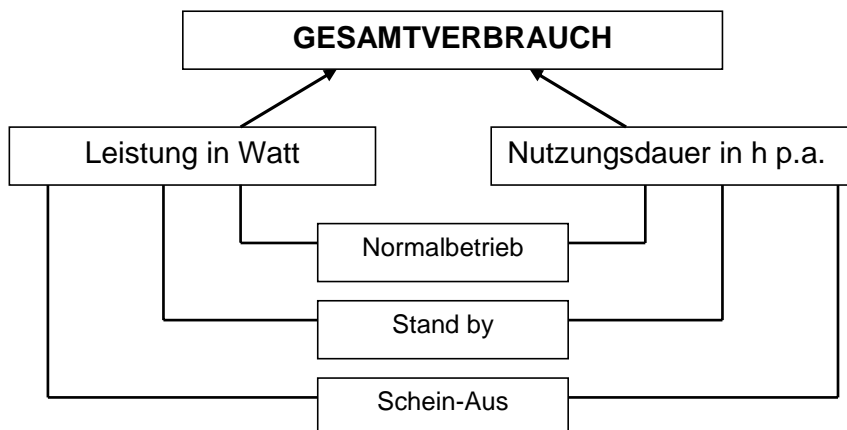


Abbildung 7: Bestimmung des Verbrauchs elektrischer Energie einzelner Geräte

Die Abschätzung des Stromverbrauchs für die Beleuchtung unterscheidet sich von den anderen Bereichen darin, dass dessen Entwicklung nicht von der Anzahl der Haushalte, sondern der bewohnten (und damit beleuchteten) Fläche bestimmt wird. Für die Entwicklung des Ausstattungsgrades sowie der Effizienz der eingesetzten Technologien wurde ebenfalls von der Umsetzung der Vorgaben der ECO-Design-Richtlinie ausgegangen.

Der Bereich „Sonstiges“ umfasst einen äußerst heterogenen Gerätebestand. Er inkludiert eine große Anzahl diverser Kleingeräte. Insgesamt sind diese Geräte für rund 6 % des elektrischen Endenergiebedarfs der privaten Haushalte verantwortlich. Gegen eine detaillierte Modellierung dieser Geräte spricht der hohe Aufwand, der mit Datensammlung und -implementierung verbunden wäre. Diesem Aufwand steht ein aufgrund des geringen Anteils am Energieverbrauch relativ geringer Nutzen gegenüber. Eine Zusammenfassung dieser Geräte unter den Bereich „Sonstiges“ schien daher – auch unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Zeitraums – am sinnvollsten.

Im Rahmen der Modellierung dient der Bereich „Sonstiges“ als Residuum für den Abgleich mit realen Daten aus der Energiebilanz. Die Entwicklung dieses Verbrauchs wird ebenfalls von der Anzahl der Haushalte getrieben, unter Berücksichtigung einer pauschalen Effizienzverbesserung von 1 % pro Jahr.

4.1.2 Dienstleistungen

Der Sektor Öffentliche und private Dienstleistungen setzt sich aus folgenden Branchen zusammen⁷: Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern (ÖNACE G), Beherbergungs- und Gaststättenwesen (ÖNACE H), Verkehr und Nachrichtenübermittlung (ÖNACE 63, 64), Kredit- und Versicherungswesen (ÖNACE J), Realitätenwesen, Vermietung beweglicher Sachen, Unternehmensbezogene Dienstleistungen

⁷ Klassifizierung basiert auf ÖNACE 2003

(ÖNACE K), Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung (ÖNACE L) sowie Sonstige Dienstleistungen (ÖNACE M-P).

Die Stromnachfrage der öffentlichen und privaten Dienstleistungen wurde mit zwei verschiedenen Ansätzen ermittelt. Die Stromnachfrage für die Bereiche „Raumwärme und Klimatisierung“ sowie „Warmwasser“ wurde von der TU Wien mittels eines Raumwärmemodells ermittelt. Die Modellierung der restlichen Stromnachfrage erfolgte durch einen Top-Down-Ansatz, basierend auf Abschätzungen zur zukünftigen Entwicklung der Stromintensität und Angaben des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung zur zukünftigen Entwicklung der Bruttowertschöpfung bis 2030.

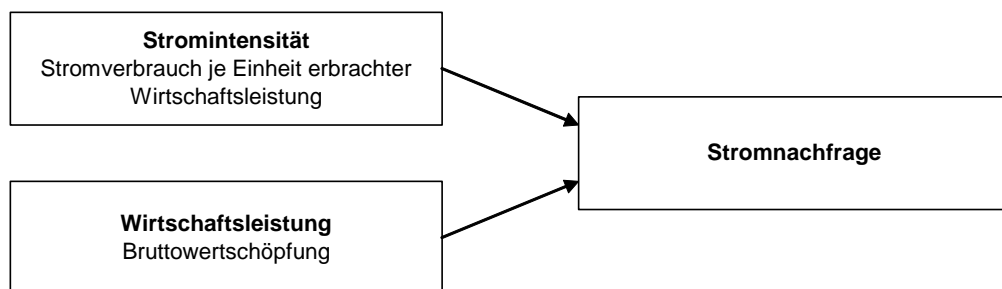


Abbildung 8: Top-Down-Ansatz

Die Abschätzung der Entwicklung der Stromintensität (Abbildung 10) des Sektors wurde unter Berücksichtigung der Bruttowertschöpfung, des energetischen Endverbrauchs, der Anteile der einzelnen Nutzenergiekategorien (Abbildung 9) am energetischen Endverbrauch sowie des Stromanteils an den Nutzenergiekategorien durchgeführt. Dabei wurden die historischen Entwicklungen der jeweiligen Anteile von 1995 bis 2008 unter Berücksichtigung eines Einschleiffaktors bis 2030 fortgeschrieben.

Durch diesen Ansatz wurden auch mögliche Einflussfaktoren wie die technische Entwicklung, der zahlenmäßige Anstieg der Anlagen oder Geräte, sowie die Änderung des Nutzerverhaltens implizit fortgeschrieben. Auch die leichte Strukturveränderung hin zu weniger stromintensiven Branchen wurde durch diese Trendfortschreibung abgebildet. Der energetische Endverbrauch der Bereiche Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung, der von der TU Wien mit einem eigenen Raumwärmemodell berechnet wurde, wurde dabei nicht berücksichtigt.

- Nutzenergiekategorien**
- ↳ Raumheizung und Klimatisierung
 - ↳ Dampferzeugung
 - ↳ Industrieöfen
 - ↳ Standmotoren
 - ↳ Beleuchtung und IT
 - ↳ Elektrochemische Anwendungen

Abbildung 9: Nutzenergiekategorien

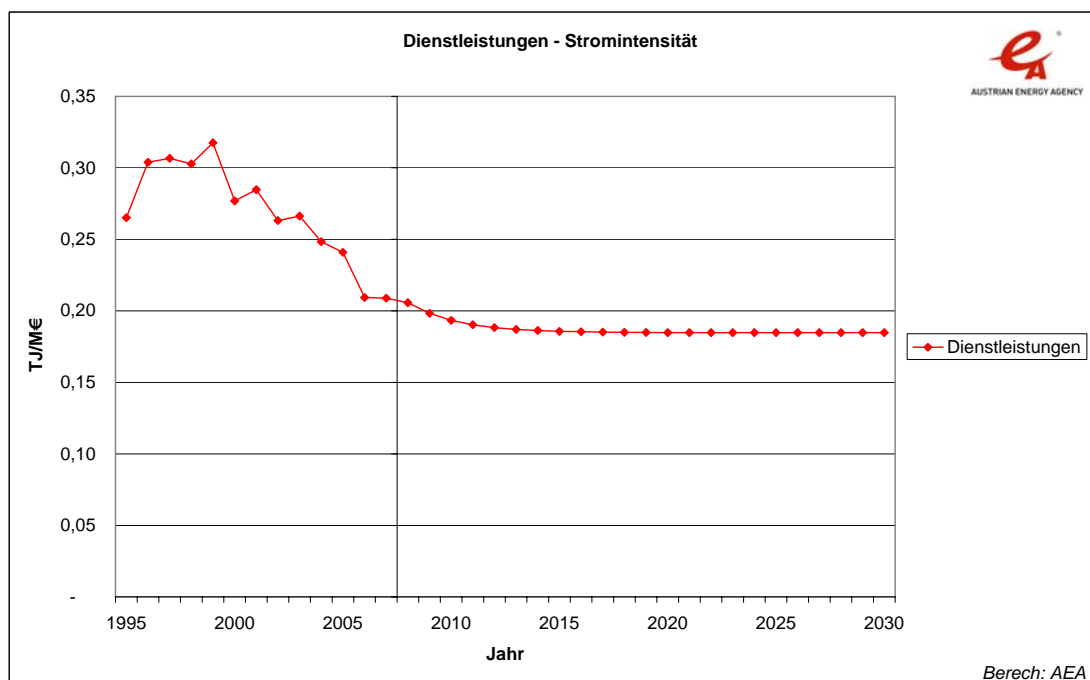


Abbildung 10: Stromintensität der öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1995–2030

4.1.3 Landwirtschaft

Der Sektor Landwirtschaft setzt sich aus folgenden Bereichen zusammen: Land- und Forstwirtschaft; Jagd (ÖNACE 1); Forstwirtschaft (ÖNACE 2), sowie Fischerei und Fischzucht (ÖNACE 5). Analog zum Dienstleistungssektor wurde für die Abschätzung des Stromverbrauchs der Landwirtschaft ebenfalls ein Top-Down-Ansatz herangezogen. Basierend auf Abschätzungen zur zukünftigen sektoralen Entwicklung der Stromintensitäten (Abbildung 11) und Angaben des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung zur zukünftigen Entwicklung der Bruttowertschöpfung (Abbildung 16) wurde der Stromverbrauch bis 2030 abgeschätzt.

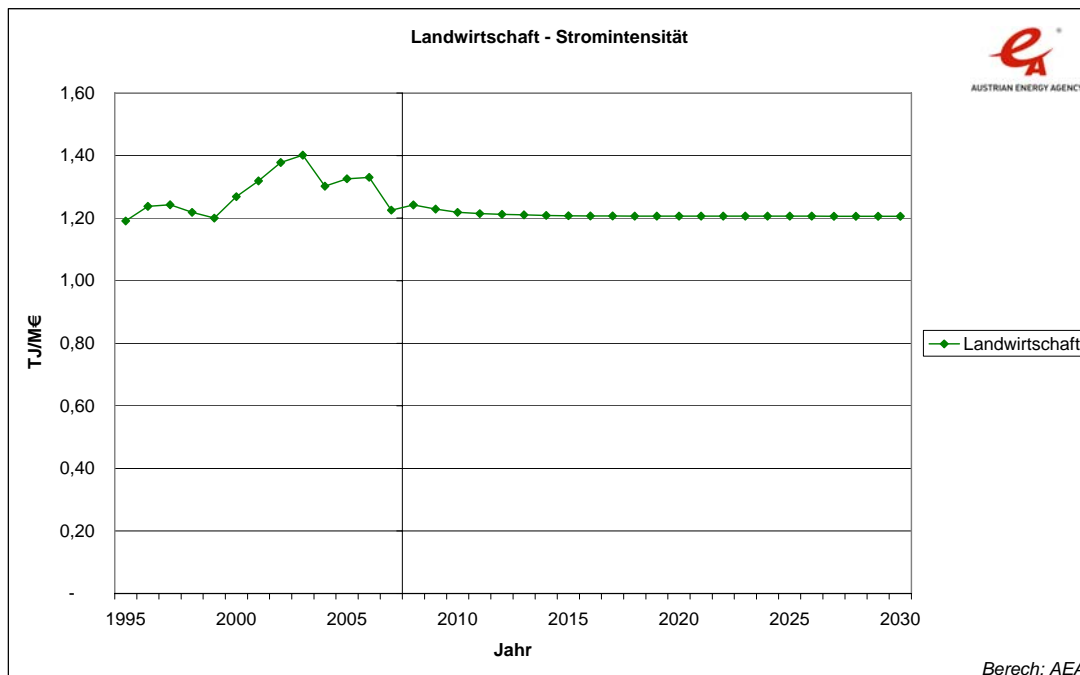


Abbildung 11: Stromintensität der Landwirtschaft, 1995–2030

4.1.4 Industrie

Analog zum Dienstleistungssektor wurde für die Abschätzung des Stromverbrauchs der Industrie ein Top-Down-Ansatz herangezogen, der auf die einzelnen Branchen angewendet wird (Abbildung 12). Basierend auf Abschätzungen zur zukünftigen sektoralen Entwicklung der Stromintensitäten (Abbildung 13) und Angaben des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung zur zukünftigen Entwicklung der Bruttowertschöpfung (Abbildung 17) wurde der Stromverbrauch bis 2030 abgeschätzt. Bei der Abschätzung der Stromintensität der Branche „Papier und Druck“ wurde zusätzlich eine brancheninterne Verlagerung der Wertschöpfung von der Erzeugung von Papier und Pappe hin zu Verlagswesen und Druck berücksichtigt.

Industrie	
↳ Eisen- und Stahlerzeugung	↳ Nahrungs- und Genußmittel, Tabak
↳ Chemie und Petrochemie	↳ Papier und Druck
↳ Nicht Eisen Metalle	↳ Holzverarbeitung
↳ Steine und Erden, Glas	↳ Bau
↳ Fahrzeugbau	↳ Textil und Leder
↳ Maschinenbau	↳ Sonst. Produzierender Bereich
↳ Bergbau	

Abbildung 12: Branchengliederung der Industrie gemäß Energiebilanz der Statistik Austria

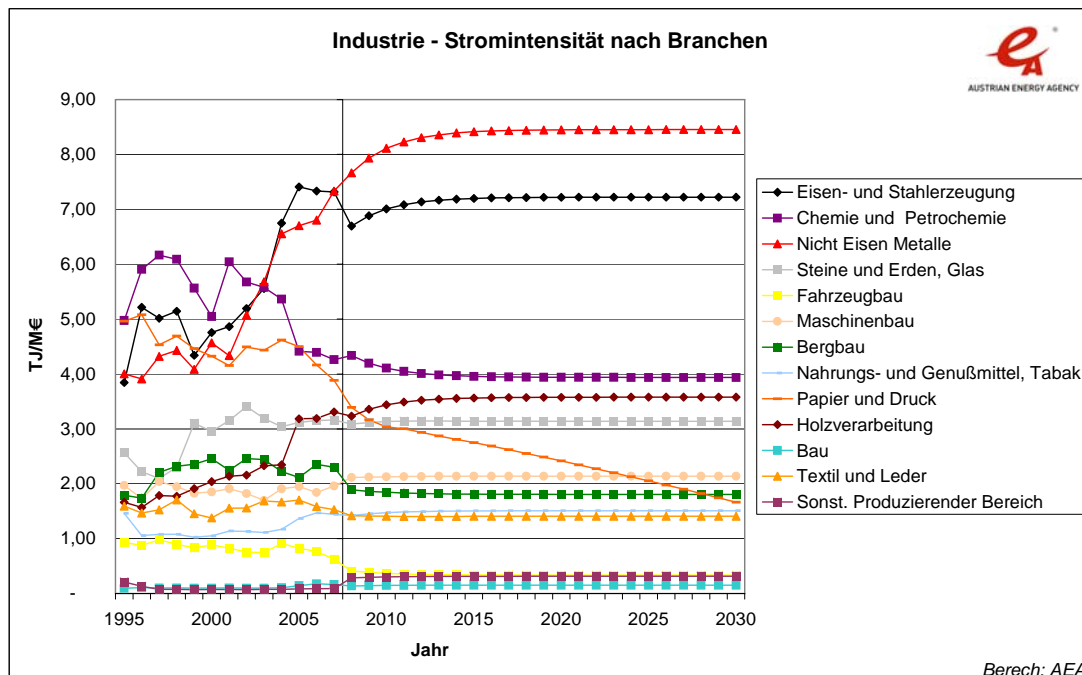


Abbildung 13: Stromintensität der Industrie nach Branchen, 1995–2030

4.1.5 Nachfragetreiber

Die Stromnachfrage der einzelnen Sektoren wird durch verschiedene Nachfragetreiber bestimmt. Der Stromverbrauch der Haushalte für Beleuchtung wird durch die Entwicklung der Gesamtwohnfläche getrieben, der übrige Stromverbrauch durch die Anzahl der Haushalte (Abbildung 14). Diese Daten wurden der ÖROK Bevölkerungsprognose⁸ entnommen. Die Stromverbrauchsentwicklung der mit einem Top-Down-Ansatz modellierten Sektoren wird hingegen von der Entwicklung der sektoralen Bruttowertschöpfung bestimmt (Abbildung 15 bis Abbildung 17); diese Daten wurden vom WIFO bereitgestellt.

Die Summe der Entwicklungen der sektoralen bzw. branchenspezifischen Bruttowertschöpfungsentwicklungen entspricht einem durchschnittlichen Gesamtwirtschaftswachstum von ca. 2 % p. a. von 2012 bis 2030.

⁸ Aktualisierung der regionalisierten ÖROK-Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Haushaltsprognose 2001–2031, 2006

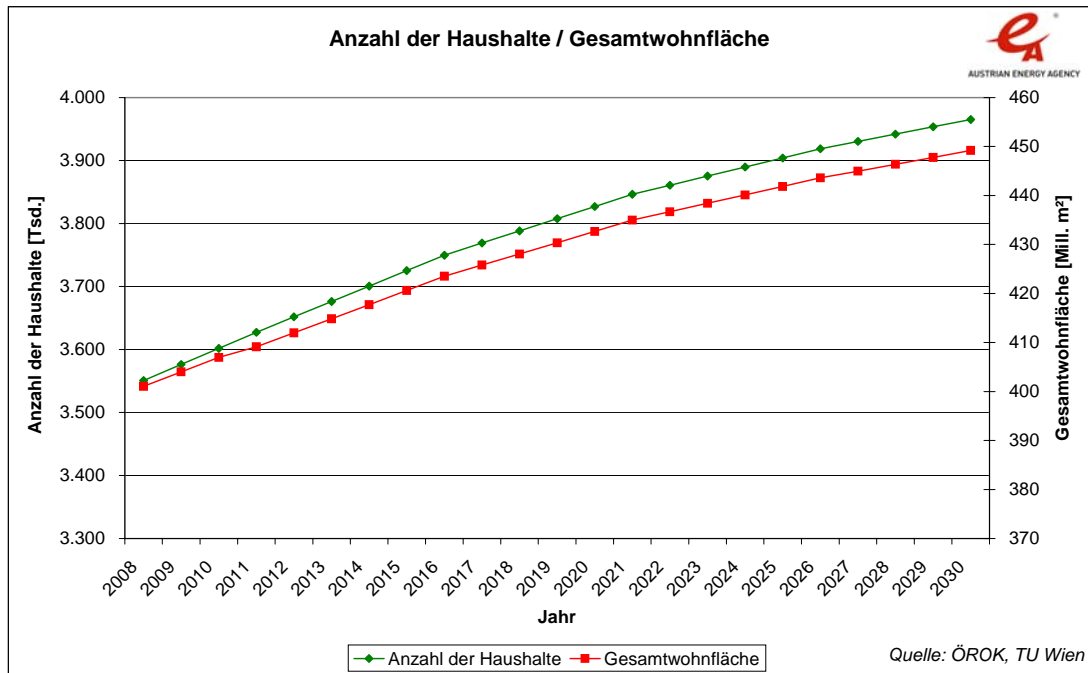


Abbildung 14: Anzahl der Haushalte und Gesamtwohnfläche im Szenario „WM 2011“

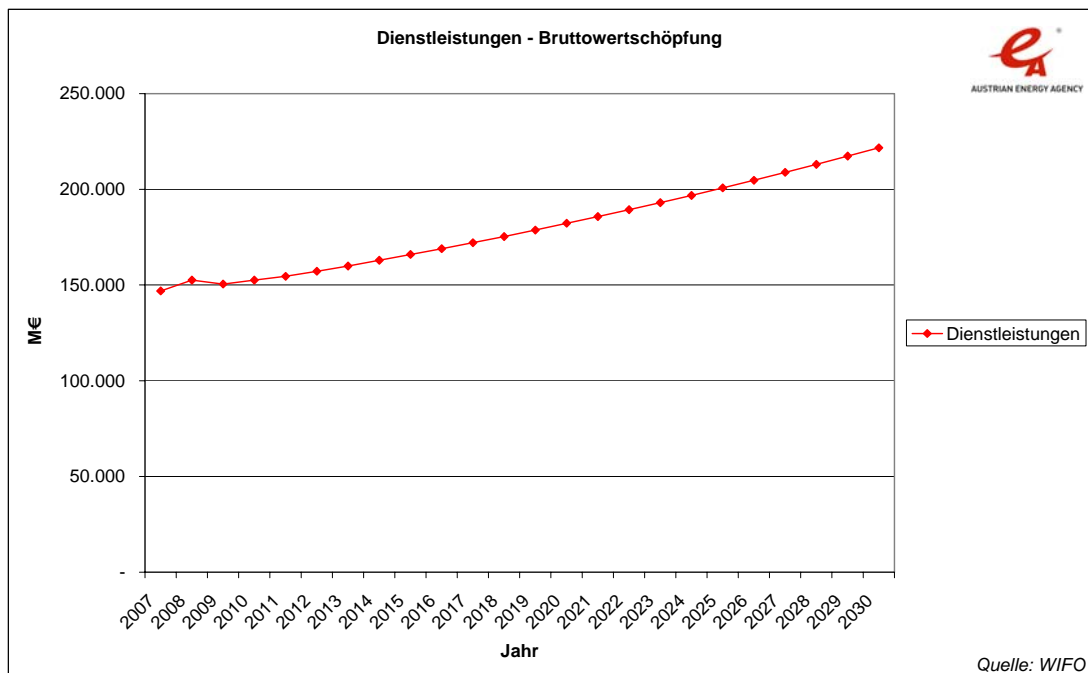


Abbildung 15: Dienstleistungen – Bruttowertschöpfung im Szenario „WM 2011“

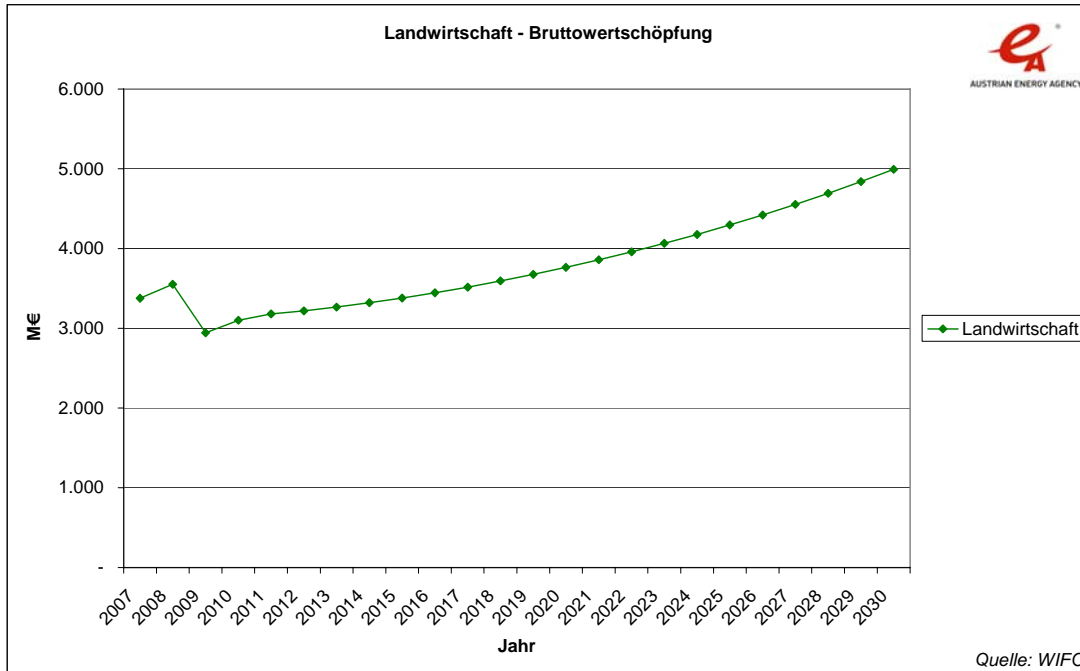


Abbildung 16: Landwirtschaft – Bruttowertschöpfung im Szenario „WM 2011“

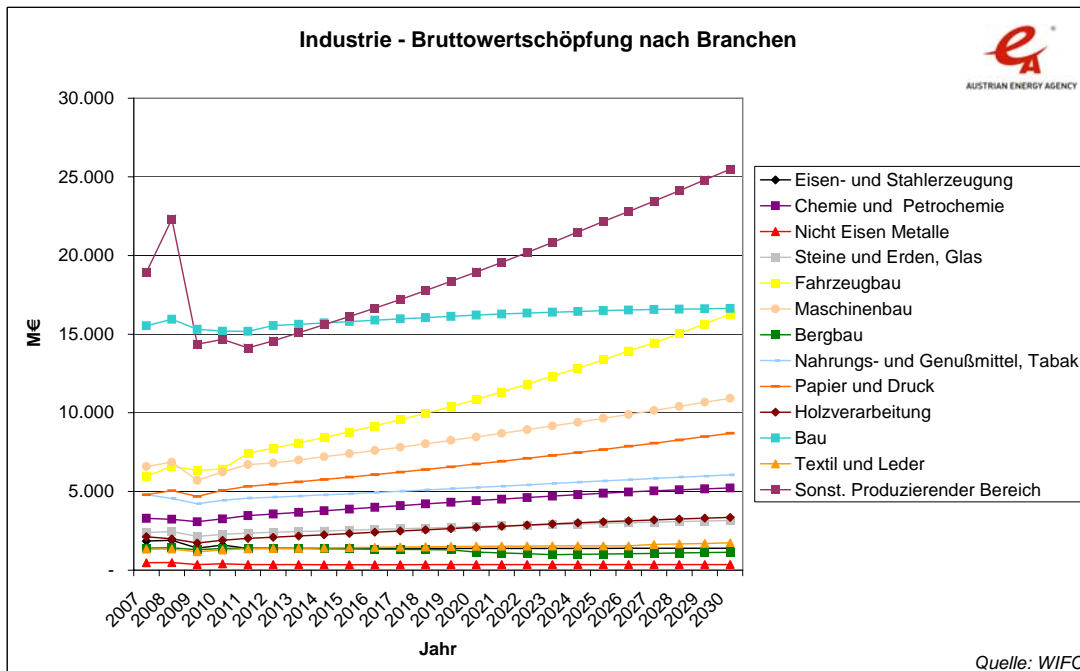


Abbildung 17: Bruttowertschöpfung der Industrie nach Branchen im Szenario „WM 2011“

4.1.6 Nationaler Energieeffizienzaktionsplan (EEAP)

Laut EU-Richtlinie über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen⁹ muss jedes Mitgliedsland bis zum Jahr 2016 durch Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz 9 % des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs der Jahre 2001–2005 einsparen. Für Österreich bedeutet dies eine verpflichtende Einsparung von 80,4 PJ. Mit welchen Maßnahmen diese Einsparungen erreicht werden sollen, wurde in den nationalen Energieeffizienzaktionsplänen (im Weiteren: EEAP) aufgezeigt. Weiters musste im EEAP – zusätzlich zum Ziel 2016 (80,4 PJ) – ein Zwischenziel für das Jahr 2010 festgelegt werden. Dies wurde für Österreich mit 17,9 PJ festgesetzt. Die EU-Richtlinie gibt dabei keine detaillierte Aufteilung der Einsparungen auf die einzelnen Sektoren oder Energieträger vor.

Die im EEAP angeführten Maßnahmen, die auf den in diesem Projekt berücksichtigten Stromverbrauch wirken sollen, bestehen zu einem großen Teil aus so genannten Soft Measures, also Maßnahmen wie etwa Informationskampagnen, Kennzeichnungspflicht oder Beratung. Diese sind ohne weitere Angaben zu Art, Häufigkeit oder Zielgruppe der Maßnahmen nicht seriös zu bewerten. Zusätzlich erschwert wird die Abschätzung durch die aggregierte Prognose des Stromverbrauchs im Dienstleistungs- und Industriebereich. Vorgeschlagene Maßnahmen betreffen immer nur Teilbereiche, zu welchen jedoch keine Detailprognosen vorliegen. Aus diesen Gründen ist eine Abschätzung einzelner Maßnahmen des EEAP im Bereich der öffentlichen und privaten Dienstleistungen, der Industrie sowie der Landwirtschaft im zur Verfügung stehenden Zeitrahmen nicht möglich.

Um jedoch die Erreichung der Ziele des EEAP zu berücksichtigen, wurde für die Sektoren Dienstleistungen, Industrie und Landwirtschaft ebenfalls ein Top-Down-Ansatz gewählt. Basierend auf dem mittleren elektrischen energetischen Endverbrauch dieser Sektoren wurde ein Einsparungsziel für den Stromverbrauch bis 2010 und 2016 bestimmt (Tabelle 1, Abbildung 18). Für den Sektor Dienstleistungen wurde dieser Wert um die Menge reduziert, die im Bereich Raumwärme, Klimatisierung und Warmwasser eingespart wurde (772 TJ). Diese Werte (Tabelle 1) wurden zwischen dem Jahr 2008 (0 TJ Einsparung) und den Jahren 2010 bzw. 2016 linear interpoliert, und als Einsparung von den in 4.1.2, 4.1.3 und 4.1.4 erzielten Resultaten zusätzlich abgezogen.

Tabelle 1: Sektorale Stromeinsparungsziele zur Erfüllung der EU-ESD-RL

[TJ]	2010	2016
Dienstleistungen	521	3.257
Landwirtschaft	59	366
Industrie	599	3.742

⁹ Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen

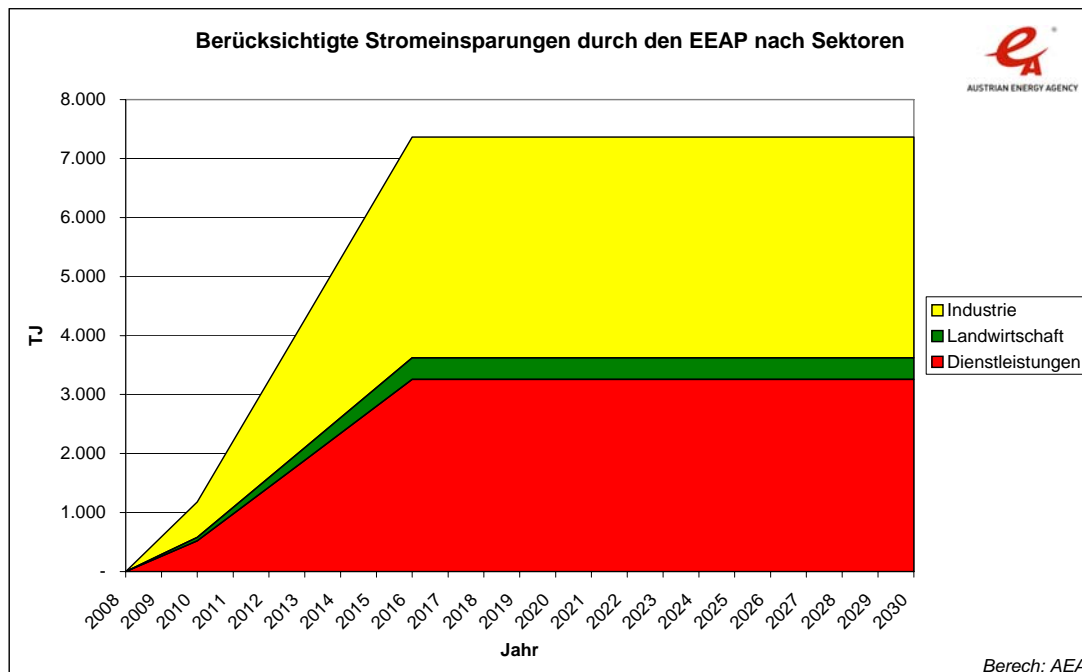


Abbildung 18: Stromeinsparung durch Umsetzung des EEAP nach Sektoren

Beim detailliert mit Bottom-Up-Methoden modellierten Haushaltsstromverbrauch wurde keine weitere Reduktion des Stromverbrauchs vorgenommen.

4.1.7 Ergebnisse für die Stromnachfrage

In den folgenden Tabellen und Abbildungen sind die Ergebnisse für die Stromnachfrage für die einzelnen Sektoren dargestellt. Die Stromnachfrage der Sektoren Haushalte und Dienstleistungen für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung sind dabei in diesen Ergebnissen nicht enthalten.

Tabelle 2 und Abbildung 19 zeigen die Entwicklung des Stromverbrauchs der Haushalte nach einzelnen Kategorien, exklusive des Stromverbrauchs für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung.

Es sind drei Trends zu erkennen. Der Stromverbrauch für Beleuchtung ist stark rückläufig, bedingt durch die Umsetzung der die Beleuchtung betreffenden Vorgaben der Eco-Design-RL. Im Gegensatz dazu steigt der Verbrauch der Geräte der IT und Unterhaltung, getrieben durch einen stark steigenden Sättigungsgrad der Haushalte mit diesen Geräten. Der Verbrauch der übrigen Kategorien bleibt ungefähr konstant, hier halten sich Effizienzverbesserungen und steigender Sättigungsgrad die Waage.

In Summe kommt es dadurch zu einem jährlichen Wachstum des Stromverbrauchs von 0,2 % p. a. bis 2030.

Tabelle 2: Haushalte – Stromverbrauch nach Anwendungen im Szenario „WM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Beleuchtung	4.948	4.291	2.297	1.961	1.830	1.684
Kühlen	8.001	8.050	8.008	7.812	7.635	7.449
Kochen	6.145	6.184	6.294	6.410	6.531	6.632
IT und Unterhaltung	8.051	8.860	10.923	11.309	11.668	11.744
IT Infrastruktur	2.157	3.102	3.449	3.792	3.922	3.788
Waschen	4.814	4.959	5.314	5.665	6.006	5.444
Sonstiger Verbrauch	3.441	3.328	3.165	3.010	2.863	2.722
Total	37.556	38.773	39.450	39.959	40.454	39.464

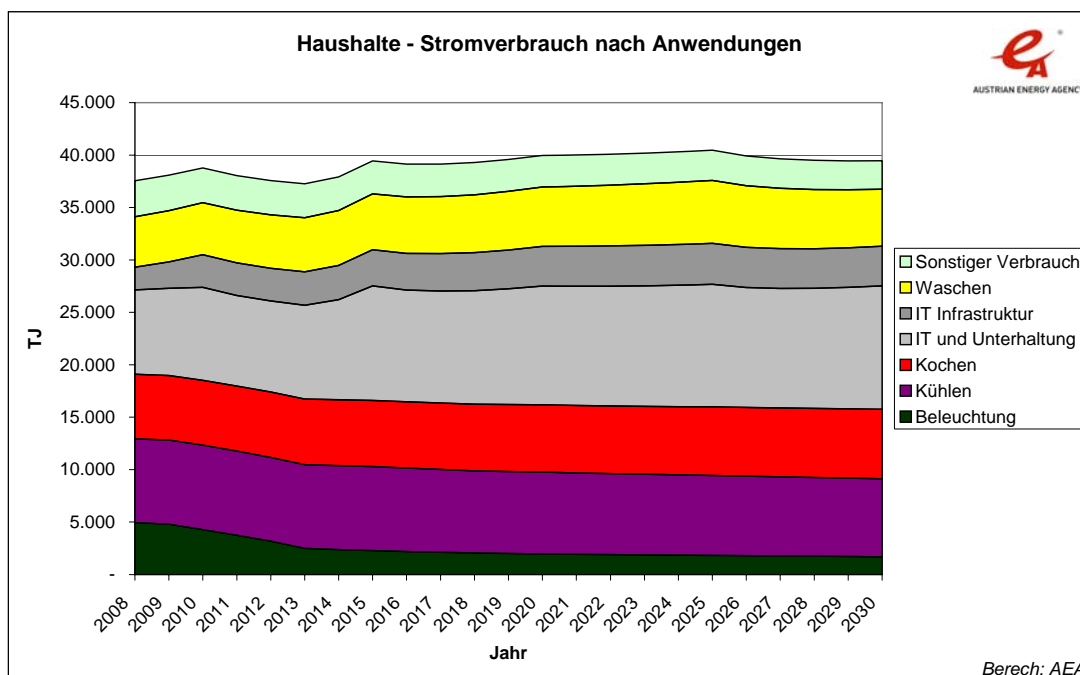


Abbildung 19: Haushalte – Stromverbrauch nach Anwendungen im Szenario „WM 2011“

Tabelle 3 und Abbildung 20 zeigen die Entwicklung des Stromverbrauchs der einzelnen Branchen der Industrie.

Es kommt, getrieben von der sektoralen Bruttowertschöpfung, zu einem Gesamtwachstum des Stromverbrauchs von 1 % p. a. bis 2030. Die Entwicklung der einzelnen Branchen ist dabei unterschiedlich, und reicht von einem Rückgang von 1,4 % p. a. des Bergbaus bis hin zu einem Wachstum von 3,1 % p. a. im Fahrzeugbau.

Tabelle 3: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen- und Stahlerzeugung	12.668	11.099	9.496	9.574	9.661	9.761
Chemie und Petrochemie	14.039	13.271	14.840	16.779	18.609	19.918
Nicht Eisen Metalle	3.703	3.280	2.833	2.860	2.886	2.916
Steine und Erden, Glas	7.526	7.058	7.699	8.369	9.021	9.601
Fahrzeugbau	2.698	2.345	2.885	3.520	4.343	5.303
Maschinenbau	14.485	13.193	15.307	17.482	19.970	22.667
Bergbau	2.689	2.530	2.376	1.991	1.787	1.984
Nahrungs- und Genußmittel, Tabak	6.470	6.494	7.075	7.661	8.281	8.873
Papier und Druck	17.119	15.316	15.797	16.239	16.397	16.138
Holzverarbeitung	6.424	6.483	8.034	9.383	10.632	11.620
Bau	2.193	2.220	2.312	2.372	2.421	2.447
Textil und Leder	1.905	1.794	1.948	2.054	2.093	2.365
Sonst. Produzierender Bereich	6.372	4.410	4.885	5.752	6.745	7.774
Total	98.290	89.492	95.487	104.036	112.847	121.366

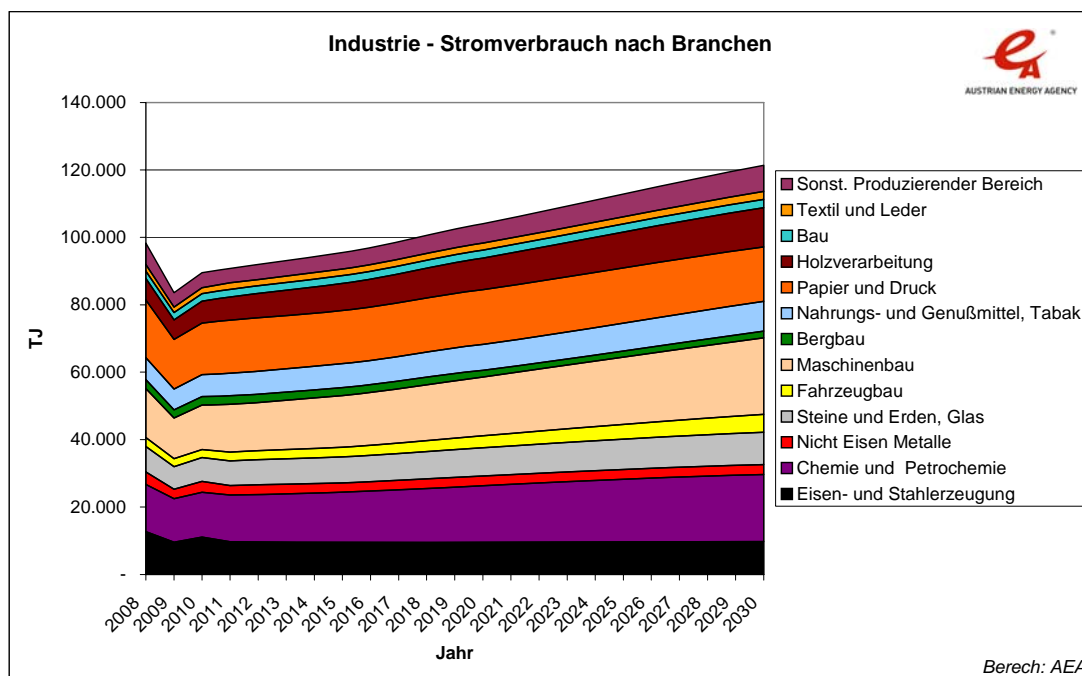


Abbildung 20: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WM 2011“

Tabelle 4 und Abbildung 21 zeigen die Entwicklung der Sektoren Dienstleistungen und Landwirtschaft sowie die Summe der Entwicklung der Haushalte sowie Industrie.

Der Stromverbrauch der Dienstleistungen (ohne den Anteil für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung) wächst ca. 0,8 % p. a. bis 2030, der der Landwirtschaft um ca. 1,1 % p. a.

Die gesamte Stromnachfrage – ausgenommen der Nachfrage für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung der Haushalte und Dienstleistungen – wächst durchschnittlich um 1,1 % p. a. bis 2030.

Tabelle 4: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte	37.556	38.773	39.450	39.959	40.454	39.464
Dienstleistungen	31.378	28.985	28.018	30.430	33.827	37.695
Landwirtschaft	4.411	3.719	3.767	4.176	4.816	5.657
Industrie	98.290	89.492	95.487	104.036	112.847	121.366
Total	171.635	160.968	166.722	178.601	191.944	204.181

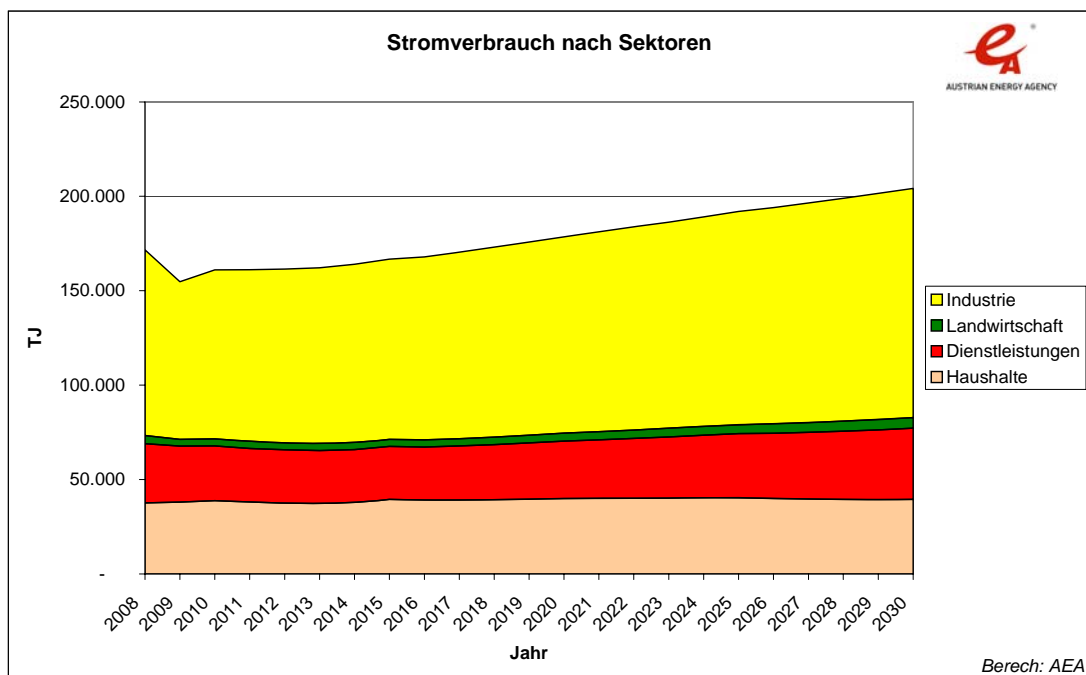


Abbildung 21: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WM 2011“

4.2 Szenario „WAM 2011“

Aufbauend auf dem Szenario „WM 2011“ wurde das Szenario „WAM 2011“ entwickelt, in dem zusätzliche Maßnahmen umgesetzt werden, die den Stromverbrauch der betrachteten Sektoren beeinflussen.

4.2.1 Maßnahmen

Für das Szenario „WAM 2011“ wurde angenommen, dass in den Sektoren zusätzliche Einsparungen (d. h. über die Umsetzung der im Szenario „WM 2011“ gesetzten Maßnahmen hinaus) vorgenommen werden können.

Als Basis für die Abschätzung dieser zusätzlich möglichen Einsparungen dient die im Auftrag der Europäischen Kommission vom Fraunhofer Institut für System- und Innovationsfor-

schung¹⁰ erstellte Datenbank für Einsparpotenziale¹¹, die durch Umsetzung oben genannter Richtlinien in den Mitgliedstaaten erreicht werden können (im Weiteren: ESP-Datenbank).

Die Datenbank weist sektorale oder tiefer gegliederte Energieeinsparpotenziale für die 27 EU-Länder sowie für Kroatien, Norwegen, Island und Liechtenstein auf. Die Potenziale sind in der Datenbank für drei Szenarien abrufbar. Einerseits wird ein technisches Potenzial – also ein theoretisch erreichbares Potenzial ohne Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen – berechnet. In diesem Szenario werden alle Geräte, die ersetzt werden, durch die beste am Markt verfügbare Technologie ersetzt, unabhängig davon, ob dies kosteneffizient durchführbar ist oder nicht. Ein Beispiel hierfür wäre die ausschließliche Verfügbarkeit von Haushaltgeräten der bestmöglichen Effizienzklasse am Markt. Weiters werden zwei „wirtschaftliche“ Potenziale ermittelt, eines unter der Annahme geringer politischer Einflussnahme (=LPI, „low policy intensity“) sowie eines unter der Annahme hoher politischer Einflussnahme (=HPI, „high policy intensity“). Das LPI-Szenario berücksichtigt eine Verbreitung von effizienten Geräten, die durch vergleichsweise geringe Maßnahmensetzung seitens der Politik bedingt ist. Die Marktbarrieren für energieeffiziente Geräte sind vergleichsweise hoch und der Kauf eines effizienten Gerätes setzt Kosteneffizienz für den einzelnen Konsumenten unter üblichen Marktbedingungen voraus. Weiters wird eine relativ hohe Diskontrate angenommen. Zukünftige Einsparungen durch effizientere Geräte werden also wesentlich geringer bewertet als heutige Ausgaben. Das HPI-Szenario zieht im Gegensatz dazu Potenziale in Betracht, die erst ausgeschöpft werden können, wenn Marktbarrieren durch politische Einflussnahme größtenteils minimiert und dadurch für den Konsumenten anfallende Transaktionskosten gesenkt werden. Im HPI-Szenario wird davon ausgegangen, dass durch die Minimierung der Marktbarrieren *alle* Geräte, die ersetzt werden, durch die beste am Markt verfügbare Technologie ersetzt werden, solange dies bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus des Gerätes kosteneffizient durchführbar ist. Die Diskontrate in diesem Szenario ist wesentlich geringer als jene im LPI-Szenario, wodurch zukünftige Einsparungen vergleichsweise attraktiver werden.

Im Szenario „WAM 2011“ wurde angenommen, dass nur geringe Maßnahmen seitens der Politik gesetzt werden, und daher die im LPI-Szenario genannten Einsparungen für die Berechnungen herangezogen. Dabei wurde berücksichtigt, dass die in der Datenbank enthaltenen Einsparpotenziale bereits die durch die Umsetzung des EEAP erzielbaren Einsparungen enthalten.

Die Einsparpotenziale werden in der ESP-Datenbank in Fünf-Jahres-Schritten für ausgewählte Sektoren ausgewiesen (Abbildung 22, Tabelle 5); die Einsparpotenziale der Branche Papier und Druck wurden in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt vernachlässigt. Um die für die Berechnungen notwendigen jährlichen Werte zu erhalten, wurden fehlende Jahre durch lineare Interpolation der vorhandenen Werte ergänzt. Analog zur Berücksichtigung der EEAP-Zielerreichung wurden die resultierenden Einsparungen von den Ergebnissen ohne Berücksichtigung der Werte der ESP-Datenbank abgezogen.

¹⁰ Unter Mitarbeit der Institute: Enerdata (Frankreich, Grenoble), ISIS (Italien, Rom), TU Wien (Österreich), Wuppertal Institut (Deutschland, Wuppertal)

¹¹ ESP database, database on Energy Saving Potentials

Tabelle 5: Stromeinsparungen nach Branchen (zusätzlich zum den EEAP-Einsparungen)

[TJ]	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen- und Stahlerzeugung	679	978	1.414	1.815	2.043
Chemie und Petrochemie	623	1.091	1.866	2.564	3.112
Nicht Eisen Metalle	62	72	148	239	287
Steine und Erden, Glas	372	620	955	1.208	1.378
Fahrzeugbau, Maschinenbau	566	643	919	1.120	1.189
Nahrungs- und Genußmittel, Tabak	292	432	729	981	1.191
Dienstleistungen, Landwirtschaft	48	1.364	5.294	9.062	11.741
Total	2.642	5.198	11.325	16.988	20.941

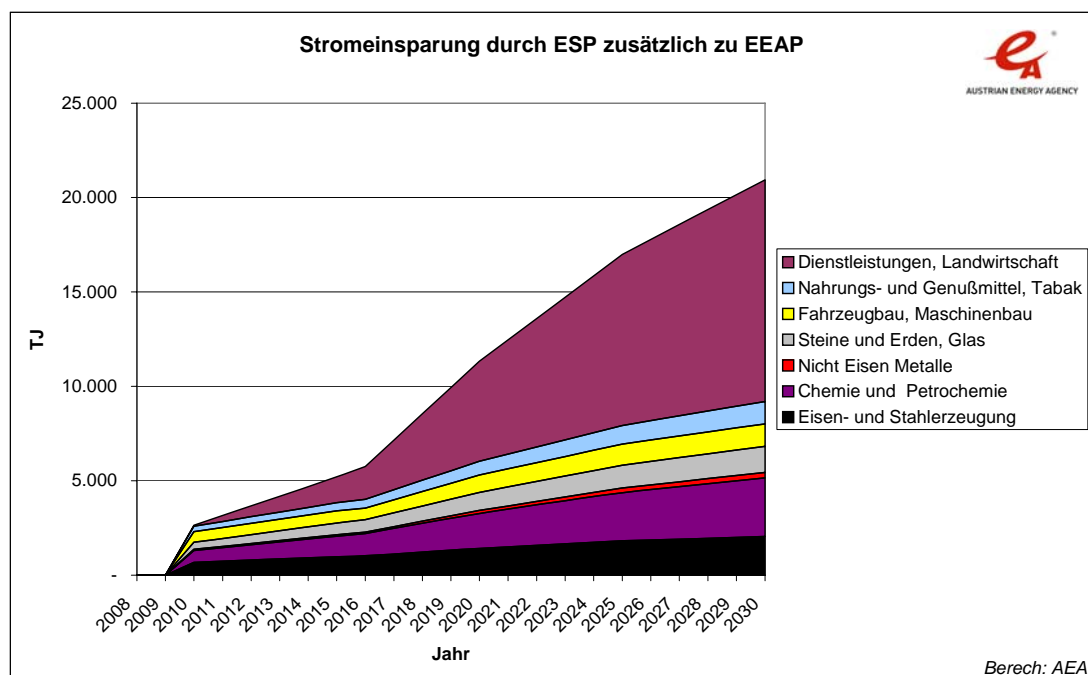


Abbildung 22: Stromeinsparungen nach Branchen (zusätzlich zum den EEAP-Einsparungen)

Für den Sektor Haushalte wurden keine weiteren Maßnahmen angenommen, die den Verbrauch der elektrischen Anwendungen beeinflussen.

4.2.2 Ergebnisse für die Stromnachfrage

Die Stromnachfrage des Sektors Haushalte des Szenarios „WAM 2011“ ändert sich nicht gegenüber dem Szenario „WM 2011“ (Tabelle 2, Abbildung 19). Dies liegt daran, dass keine zusätzlichen Maßnahmen, die den Stromverbrauch der Haushalte beeinflussen, angenommen werden.

Tabelle 6 und Abbildung 23 zeigen die Entwicklung des Stromverbrauchs der einzelnen Branchen der Industrie.

Es kommt durch die zusätzlichen Einsparungen in der Industrie zu einem Gesamtwachstum des Stromverbrauchs von ca. 0,6 % p. a. bis 2030. Die Entwicklung der einzelnen Branchen

ist dabei unterschiedlich, und reicht von einem Rückgang von 2,2 % p. a. der Eisen- und Stahlerzeugung bis hin zu einem Wachstum von 2,9 % p. a. im Fahrzeugbau.

Tabelle 6: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WAM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen- und Stahlerzeugung	12.668	10.420	8.518	8.160	7.847	7.718
Chemie und Petrochemie	14.039	12.648	13.749	14.912	16.045	16.806
Nicht Eisen Metalle	3.703	3.218	2.761	2.712	2.647	2.629
Steine und Erden, Glas	7.526	6.686	7.080	7.414	7.813	8.223
Fahrzeugbau	2.698	2.260	2.783	3.366	4.143	5.078
Maschinenbau	14.485	12.712	14.766	16.717	19.050	21.704
Bergbau	2.689	2.530	2.376	1.991	1.787	1.984
Nahrungs- und Genußmittel, Tabak	6.470	6.202	6.643	6.932	7.299	7.681
Papier und Druck	17.119	15.316	15.797	16.239	16.397	16.138
Holzverarbeitung	6.424	6.483	8.034	9.383	10.632	11.620
Bau	2.193	2.220	2.312	2.372	2.421	2.447
Textil und Leder	1.905	1.794	1.948	2.054	2.093	2.365
Sonst. Produzierender Bereich	6.372	4.410	4.885	5.752	6.745	7.774
Total	98.290	86.898	91.652	98.005	104.920	112.166

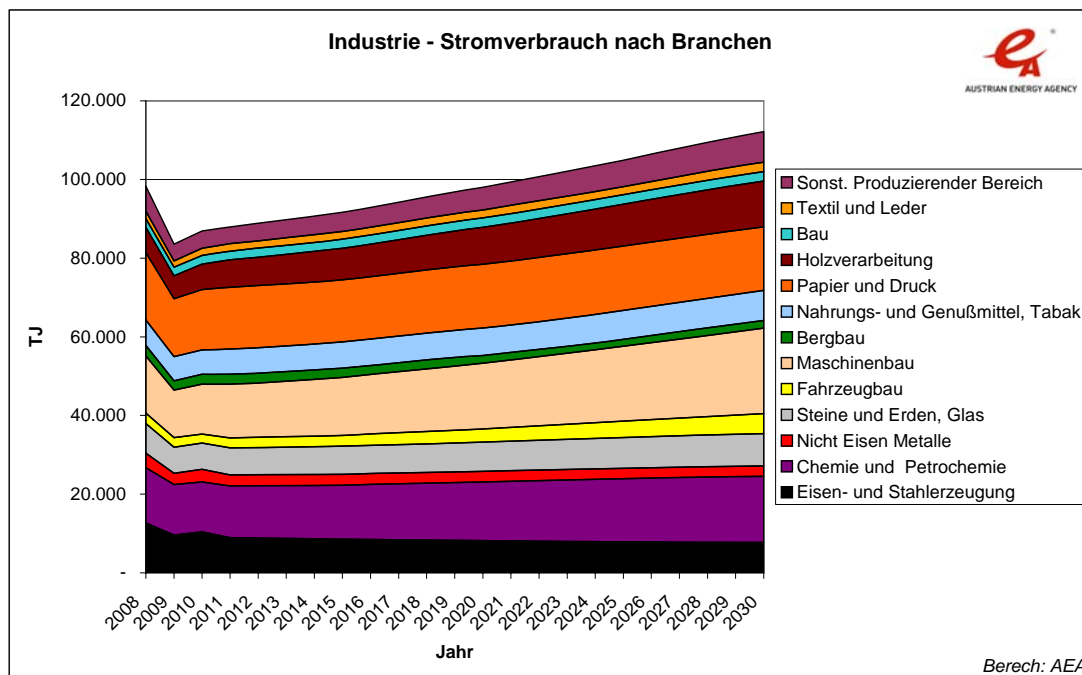


Abbildung 23: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WAM 2011“

Tabelle 7 und Abbildung 24 zeigen die Entwicklung der Sektoren Dienstleistungen und Landwirtschaft sowie die Summe der Entwicklung der Haushalte sowie Industrie.

Der Stromverbrauch für Dienstleistungen (ohne den Anteil für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung) sinkt um 0,6 % p. a. bis 2030, der der Landwirtschaft um ca. 0,3 % p. a.

Die gesamte Stromnachfrage – ausgenommen der Nachfrage für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung der Haushalte und Dienstleistungen – wächst durchschnittlich um 0,3 % p. a. bis 2030.

Tabelle 7: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WAM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte	37.556	38.773	39.450	39.959	40.454	39.464
Dienstleistungen	31.378	28.942	26.816	25.775	25.894	27.486
Landwirtschaft	4.411	3.713	3.606	3.537	3.687	4.125
Industrie	98.290	86.898	91.652	98.005	104.920	112.166
Total	171.635	158.326	161.524	167.276	174.956	183.241

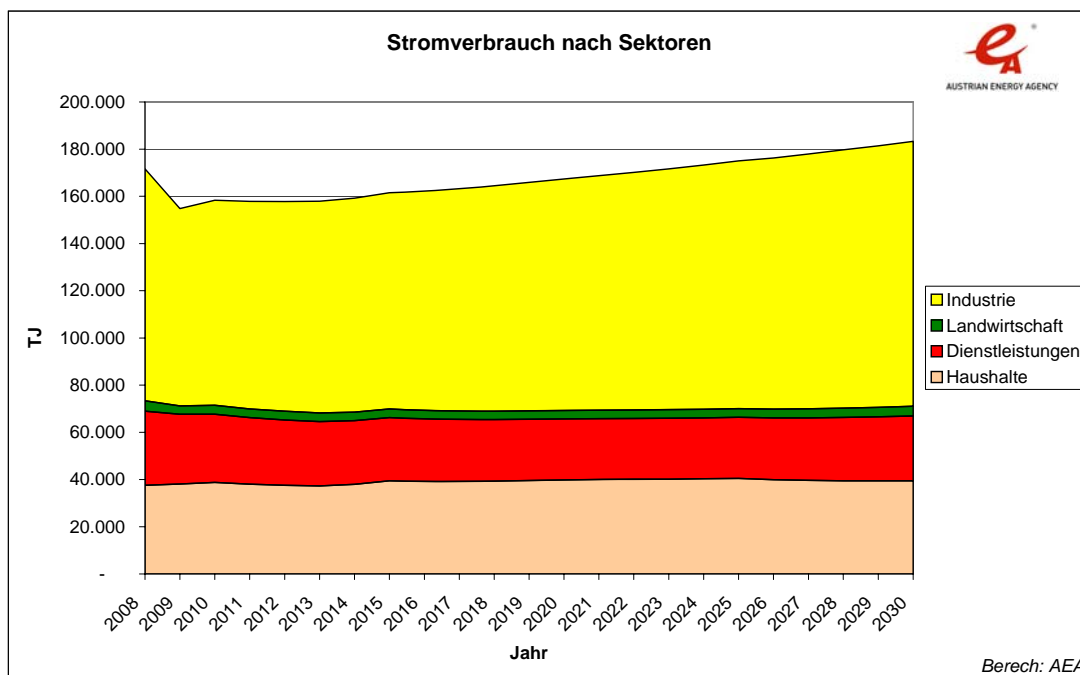


Abbildung 24: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WAM 2011“

5 Strom- und Fernwärmeaufbringung

Zur Berechnung der Strom- und Fernwärmeaufbringung der öffentlichen Kraftwerke – ausgenommen Anlagen zur Verwertung von Abfall und Ablauge – wurde das Modul Strom- und Fernwärmeerzeugung des Österreich-Modells verwendet. Dieses Modul ist ein lineares Modell, das die Erfüllung der Strom- und Fernwärmefachfrage unter Optimierung der Gesamtsystemkosten ermittelt. Die Berechnung der Strom- und Fernwärmeproduktion aus unternehmenseigenen Anlagen sowie aus Anlagen zur Verwertung von Abfall und Ablauge erfolgte durch den Projektpartner Umweltbundesamt.

5.1 Szenario „WM 2011“

5.1.1 CO₂-Zertifikatepreise

Für das Szenario „WM 2011“ wurde der Preis für CO₂-Emissionsrechte für die Jahre 2008, 2020 und 2030 vom Projektpartner WIFO festgelegt und für die dazwischen liegenden Jahre linear interpoliert: (vgl. Abbildung 25).

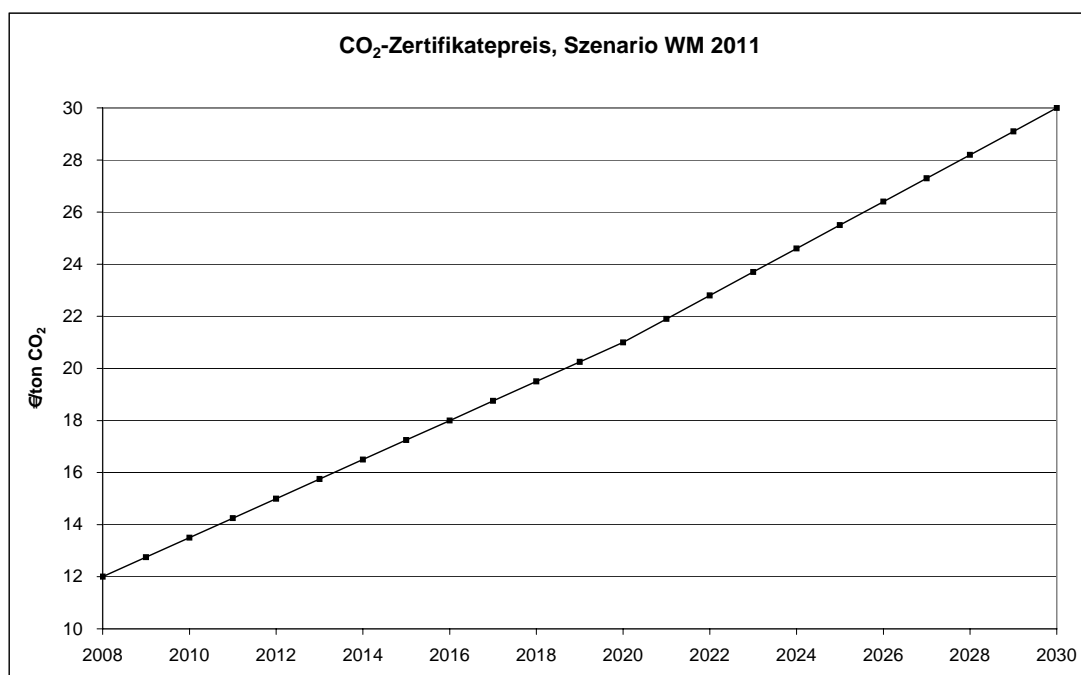


Abbildung 25: CO₂-Zertifikatepreis im Szenario „WM 2011“

Die Vorgabe dieses Preises impliziert die Annahme, dass Österreich im europäischen Emissionshandelssystem Preisnehmer ist, d. h. der Zertifikatepreis durch die Entscheidungen österreichischer Emissionshandelsbetriebe nicht beeinflusst wird. Aufgrund des linearen Modellansatzes wurden die gesamten CO₂-Emissionen mit diesem CO₂-Zertifikatepreis belegt.

5.1.2 Energieträgerpreise

Die im Folgenden dargestellten Preise für Energieträger wurden vom WIFO übermittelt (Abbildung 26).

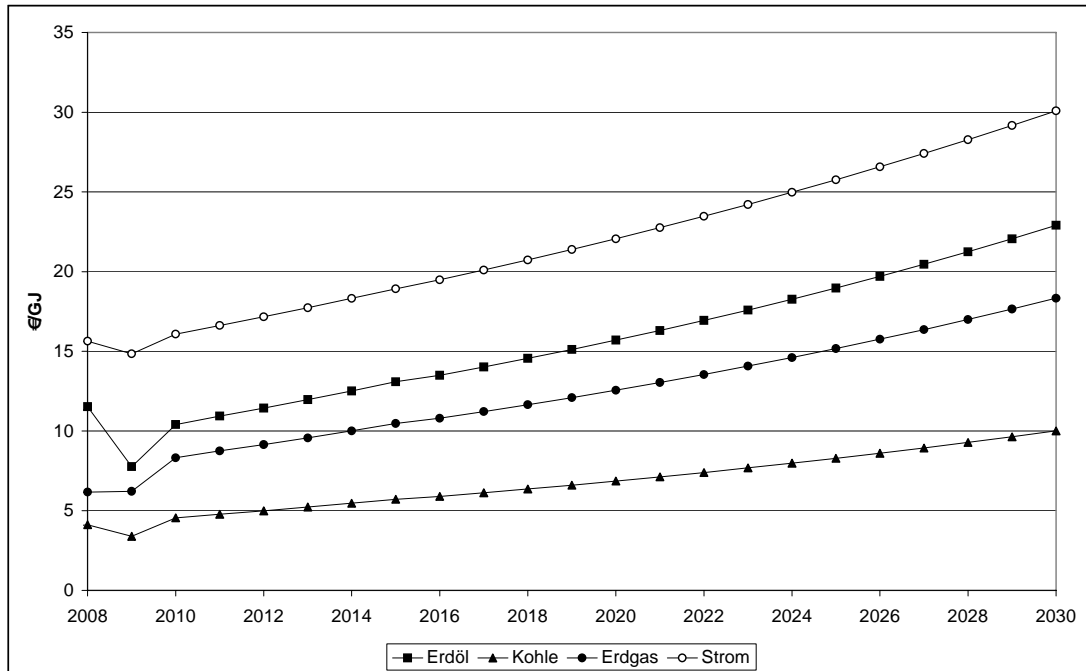


Abbildung 26: Brennstoffpreise im Szenario „WM 2011“

5.1.3 Wasserkraft

5.1.3.1 Regularbeitsvermögen

Der Beitrag der Wasserkraft zur Stromerzeugung setzt sich aus 4 Beiträgen zusammen:

- Laufkraftwerke > 10MW;
- Speicherkraftwerke > 10 MW;
- Kleinwasserkraftwerke < 10 MW;
- Unternehmenseigene Anlagen.

Die Stromerzeugung aus Speicherkraftwerken beinhaltet dabei keine Produktion aus Pumpspeicherbetrieb, sondern nur aus natürlichem Zufluss. Der Beitrag der unternehmenseigenen Anlagen ist in der industriellen Erzeugung (5.1.6) enthalten.

Die Produktionsmenge im Jahr 2008 wurde durch die installierte Kapazität und den 15-Jahres-Mittelwert der Volllaststunden ermittelt (Tabelle 8).

Tabelle 8: Stromerzeugung aus öffentlichen Wasserkraftwerken 2008

Erzeugung 2008	[TJ]	[GWh]
Kleinwasserkraft (< 10MW)	24.661	6.850
Laufwasserkraft (> 10 MW)	79.034	21.954
Speicher (> 10 MW)	32.312	8.976
Gesamt	136.008	37.780

Der Einsatz von Pumpspeicherkraftwerken führt zu einem Verlust von 30 % des zum Pumpen eingesetzten Stroms. Es wurde angenommen, dass 8,3 % der Gesamtstromerzeugung aus Pumpspeicherkraftwerken erfolgt.

Weiters wird angenommen, dass das Regelarbeitsvermögen der Wasserkraftwerke vollständig genutzt wird.

5.1.3.2 Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie

Für die Implementierung der Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auf das Regelarbeitsvermögen der Wasserkraft wurden folgende absehbare Verluste angenommen.¹²

Tabelle 9: Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie – absehbare Verluste

	GWh	von - bis
Kleinwasserkraft (< 10 MW)	832	2011-2027
Laufwasserkraft (> 10 MW)	377	2011-2027
Speicher (> 10 MW)	280	2021-2027
Gesamt	1.489	

Hier wurde angenommen, dass die Produktionsverluste bei der Kleinwasserkraft (< 10 MW) und der Laufwasserkraft (> 10 MW) ab dem Jahr 2011 auftreten und bis zum Jahr 2027 linear steigen. Die resultierende Verluste werden in der Abbildung 27 dargestellt.

¹² Energiewirtschaftliche und ökonomische Bewertung potenzieller Auswirkungen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie auf die Wasserkraft. Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation der Technischen Universität Graz. Graz. Juli 2005.

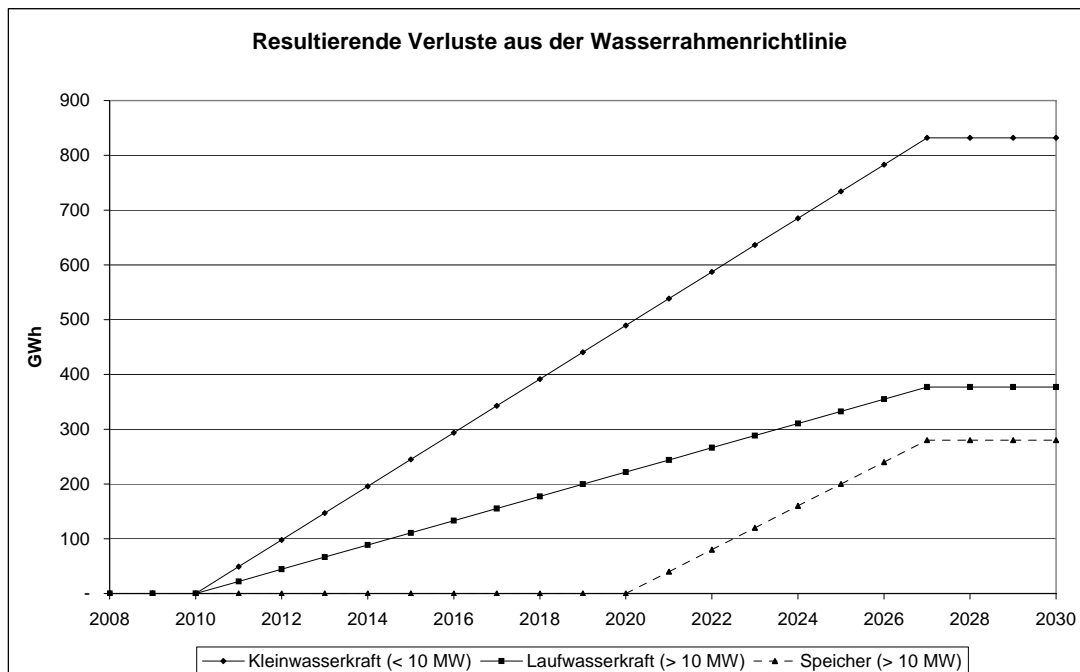


Abbildung 27: Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie auf die Wasserkraft – absehbare Verluste

5.1.3.3 Optimierungspotenzial der bestehenden Wasserkraftwerke

Es wurde in dieser Studie davon ausgegangen, dass bei der Kleinwasserkraft und Laufwasserkraft die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie zusammen mit einer Optimierung der Anlagen geschieht, welche die Verluste zumindest teilweise kompensiert.

Gemäß Pöyry¹³ beläuft sich das gesamte Optimierungspotenzial auf 1.400 GWh. Dieser Wert von 1.400 GWh setzt sich zu jeweils ca. 50 % aus Beiträgen von Kleinwasserkraft (< 10 MW) und Anlagen > 10 MW zusammen; d.h., bei der Kleinwasserkraft ist ein Potenzial für die Optimierung der bestehenden Anlagen von circa 700 GWh vorhanden. Das Optimierungspotenzial der Laufwasserkraft wurde in diesem Szenario als ¾ des gesamten Optimierungspotenzials der Großwasserkraft (525 GWh) angenommen.

Tabelle 10: Optimierungspotenzial der bestehenden Wasserkraftwerke

	[GWh]	von - bis
Kleinwasserkraft (< 10 MW)	700	2011-2027
Laufwasserkraft (> 10 MW)	525	2011-2027
Speicher (> 10 MW)	175	2021-2027
Gesamt	1.400	

Für den zeitlichen Verlauf der Umsetzung des Optimierungspotenzials wurden die gleichen Annahmen getroffen wie für die absehbaren Verluste (Abbildung 28).

¹³ Wasserkraftpotenzialstudie Österreich (Endbericht). Pöyry (im Auftrag des Verbandes der Elektrizitätsunternehmen Österreichs). Wien. 05.05.2008

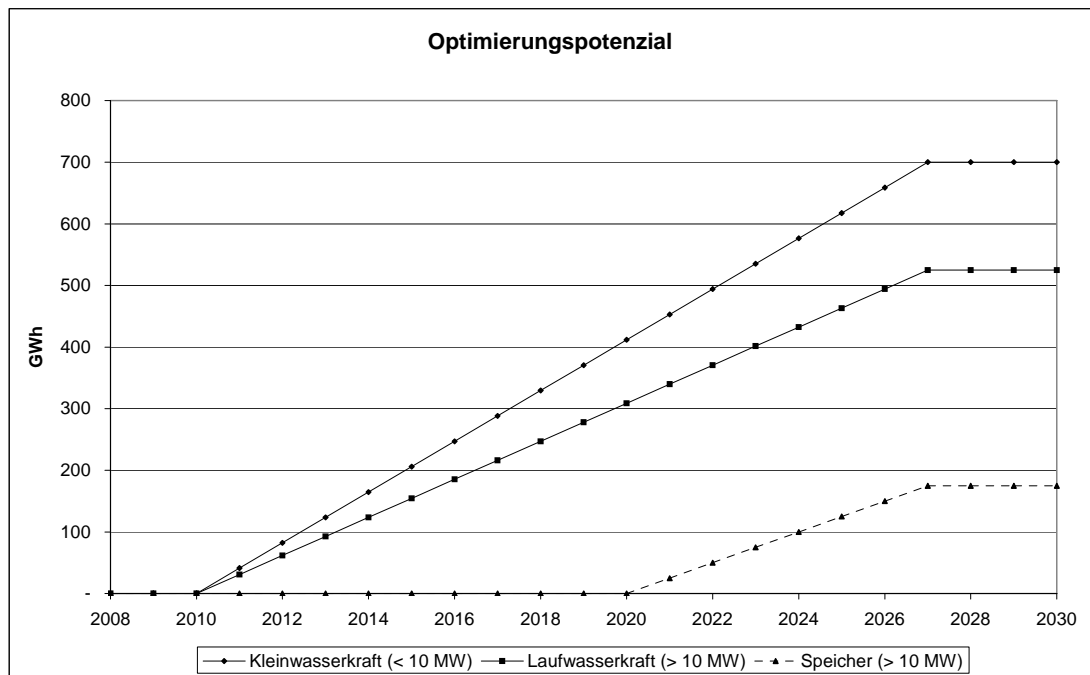


Abbildung 28: Optimierungspotenzial der bestehenden Wasserkraftwerke

5.1.3.4 Ausbaubares Potential

Es wurde angenommen, dass bis 2020 die Wasserkraft in dem Maße ausgebaut wird, dass ein Nettoaufbringungszuwachs (d. h. inkl. Berücksichtigung von WRRL und Optimierung bestehender Anlagen) von 3.500 GWh erfolgt. Weiters wurde angenommen, dass sich dieser Zuwachs gemäß Tabelle 11 auf Kleinwasserkraft, Lauf- und Speicherkraftwerke verteilt.

Tabelle 11: Ausbaubares Wasserkraftpotenzial bis 2020

[GWh]	Ausbau bis 2020
Kleinwasserkraft (< 10MW)	1.589
Laufwasserkraft (> 10 MW)	1.500
Speicher (> 10 MW)	500
Gesamt	3.589

5.1.4 Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energieträger

5.1.4.1 Ökostromgesetz (ÖSG)

Im August 2008 wurde vom Österreichischen Parlament die 2. Ökostromgesetz-Novelle 2008 (BGBl. I, Nr. 114/2008) beschlossen. Am 19. Oktober 2009 erfolgte eine weitere Novellierung (Ökostromgesetz-Novelle 2009). Die Ökostromverordnung 2010 wurde am 2. 2. 2010 ausgegeben.

Ziel des derzeit in Kraft befindlichen ÖSG sind 15 % Ökostrom bis 2015, gemessen an der Abgabe an Endverbraucher des öffentlichen Netzes, die von neuen oder erweiterten Öko-

stromanlagen mit einem Vertragsverhältnis mit der ÖMAG, sowie von Wasserkraftanlagen bis 20 MW_{el} und Ablaugeanlagen erzeugt werden, wobei die letzten beiden Anlagenkategorien jeweils durch Investitionszuschüsse gefördert werden.

Konkret werden als Teilziele für 2008 bis 2015 die mengenmäßig wirksame Errichtung von 700 MW Wasserkraft (+3,5 TWh Erzeugung in einem Regeljahr), davon 350 MW Großwasserkraft (> 20 MW, mit +1,75 TWh in einem Regeljahr), 200 MW Klein- und 150 MW mittlere Wasserkraft (zusammen +1,75 TWh Erzeugung in einem Regeljahr), die Errichtung von 700 MW Windkraft (+1,5 TWh durchschnittliche Erzeugung) sowie, bei nachweislicher Rohstoffverfügbarkeit, die Errichtung von 100 MW fester Biomasse (+0,6 TWh durchschnittliche Erzeugung) genannt.

Sonstige Ökostromanlagen müssen spätestens 2 Jahre nach Annahme des Kontrahierungsantrags durch die ÖMAG in Betrieb sein, um den Anspruch auf Unterstützung zu realisieren, d. h., dass die 2015 Antrag stellenden Ökostromanlagen bis spätestens 2017 in (Voll-)Betrieb sein müssen. Anlagen der Kategorien Klein- und mittlere Wasserkraft sind – abweichend von allen anderen Technologien – jeweils bis Ende 2014 zu errichten.

Für die Unterstützung von „Sonstigen“ Ökostromanlagen (Windkraft, feste Biomasse, Abfall mhbA¹⁴, gasförmige und flüssige Biomasse, Klär- und Deponiegas, Photovoltaik und Geothermie) ist von 2009 bis 2015 ein zusätzliches jährliches Unterstützungsvolumen (zus. j. UV) von 21 Mio. EUR vorgesehen. Davon sind 2,1 Mio. EUR (10 %) an zus. j. UV für PV-Anlagen vorgesehen. Rohstoffabhängige Ökostromanlagen (gasförmige, flüssige, feste Biomasse) müssen als Voraussetzung für eine Unterstützung einen jährlichen Brennstoffnutzungsgrad von 60 % erreichen oder überschreiten. Für Anlagen auf Basis Ablauge, für Kleinwasserkraft und für mittlere Wasserkraftwerke sind Investitionszuschüsse vorgesehen.

Die Abbildung der Ökostromanlagen erfolgt in diesem Projekt unterteilt nach ihren Brennstoffen, und zwar in

- Feste Biomasse;
- Flüssige Biomasse;
- Biogas;
- Kleinwasserkraft;
- Wind;
- Photovoltaik;
- Geothermie.

Da der Bau und Betrieb dieser Anlagen hauptsächlich von Förderschemata motiviert ist, wurde deren Beitrag zur Erzeugung von Strom und Fernwärme als konstant angenommen und ist im Modell nicht Teil der ökonomischen Optimierung.

¹⁴ Abfall mit hohem biogenen Anteil

5.1.4.2 Biomasse

Alle Biomasseanlagen werden als KWK-Anlagen definiert, um den nach dem ÖSG erforderlichen Brennstoffnutzungsgrad von 60 % zu erreichen. KWK-Anlage bedeutet hier in diesem Kontext, dass sowohl Strom als auch Wärme erzeugt werden können, und ist nicht nach dem KWK-Kriterium lt. RL zu verstehen. Die technischen Parameter sind in Tabelle 13 dargestellt.

Es wurde angenommen, dass diese derzeit und auch zukünftig installierten Kapazitäten (Tabelle 12, Tabelle 16) nach 13 Jahren ohne Unterstützung durch Nachfolgetarife nicht mehr weiter betrieben werden.

Tabelle 12: Installierte Biomasse-Anlagenkapazität 2008

Anlagentyp	Installierte Kapazität 2008 [MW]
Biomasse-fest	402
Biomasse-flüssig	20
Biogas	81
Deponie- und Klärgas	17
Biomasse-Heizwerk	967

Die in Tabelle 12 aufgelisteten Kapazitäten der Biomasetechnologien wurden so gewählt, dass diese Technologien zusammen mit den technischen Parametern (Tabelle 13) die Strom- und Fernwärmemengen erzeugen, die auch in der Energiebilanz der Statistik Austria enthalten sind.

Tabelle 13: Technische Parameter der Biomasseanlagen¹⁵

Kategorie	Gesamteffizienz	HPR	Cv	Verfügbarkeit
existierende Anlagen				
Biomasse-fest	35%	1,87	0,30	28%
Biomasse-flüssig	35%	2,11	0,30	70%
Biogas	37%	0,08	0,30	75%
Deponie- und Klärgas	22%	0,14	0,30	27%
Biomasse-Heizwerk	84%			34%
Neuanlagen				
Biomasse-fest	35%	2,11	0,30	70%
Biomasse-flüssig	35%	-	-	28%
Biogas	37%	0,08	0,30	75%
Biomasse-Heizwerk	84%			34%

¹⁵ HPR ... Heat-to-Power-Ratio; Cv ... Stromverlustkennzahl

Es wurde angenommen, dass der zur Erreichung der Ziele des ÖSG erforderliche Zubau an Biomasseanlagen tatsächlich erfolgt. Die Verteilung des Zubaus der Biomasseanlagen auf die einzelnen Brennstoffe orientiert sich an den in MonMech 2009¹⁶ angewendeten Abschätzungen und Berechnungen. Weiters wurde angenommen, dass zwei Drittel des zur ÖSG-Zielerreichung notwendigen Anlagenzubaus als öffentliche Anlagen, und ein Drittel als unternehmenseigene Anlagen erfolgen. Über 2020 hinaus findet kein weiterer Zubau mehr statt.

Tabelle 14: Zubau an Biomasse-Neuanlagen

Anlagentyp	Zubau [MW]	Zeitbereich
Biomasse-fest	67	2010-2018
Biomasse-flüssig	18	2010-2018
Biogas	3	2010-2020
Biomasse-Heizwerk	1.619	2008-2020

Die Ermittlung des Beitrags der Nutzung von Ablauge sowie von Abfall mit hohem biogenen Anteil wurde vom Umweltbundesamt durchgeführt (5.1.6, 5.2.2).

5.1.4.3 Kleinwasserkraft

Der jährliche Zubau bei Kleinwasserkraft < 10MW (gesetzliche Vorgabe: 200 MW bis spätestens 2014 in Betrieb) ist in der Nutzung des ausbaubaren Wasserkraftpotentials (5.1.3.4) enthalten.

5.1.4.4 Wind, Photovoltaik und Geothermie

Tabelle 15 zeigt die im Jahr 2008 installierten Kapazitäten von Windkraft-, Photovoltaik- und Geothermieanlagen. Es wurde angenommen, dass die Windkraftanlagen nach einer Lebensdauer von 20 Jahren außer Betrieb genommen werden, während die Photovoltaik- und Geothermieanlagen zumindest bis ins Jahr 2030 betrieben werden. Die jährlichen Volllaststunden der Anlagen betragen ca. 2.100h für Windkraftanlagen und Geothermie-Kraftwerke, ca. 850h für Photovoltaik und ca. 3.000h für Geothermie-Heizwerke.

Tabelle 15: Installierte Anlagenkapazität sonstiger Ökostrom-Anlagen 2008

Anlagentyp	Installierte Kapazität 2008 [MW]
Wind	982
Photovoltaik	19
Geothermie-Kraftwerk	0,92
Geothermie-Heizwerk	93

¹⁶ Österreichische Energieagentur (2009), Szenarien für die öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung in Österreich, Wien.

Für den Ausbau der Windkraft wurde angenommen, dass sowohl die Ziele des ÖSG als auch die des NREAP erreicht werden. Das bedeutet, dass bis zum Jahr 2015 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von insgesamt 700 MW installiert werden. Von 2016 bis 2020 werden jährlich weitere 174 MW zugebaut. Ab 2020 erfolgt ein Ersatz der abgebauten Anlagen mit 1,5-facher Leistung.

Der Ausbau der Photovoltaik umfasst alle Anlagen, die sowohl durch das ÖSG als auch durch das Förderprogramm des KLI.EN unterstützt werden. Es wurde angenommen, dass die Ziele des NREAP (322 MW im Jahr 2020) erreicht werden. Über das Jahr 2020 hinaus erfolgt zusätzlich ein jährlicher Zubau von 25 MW.

Es wurde angenommen, dass der Ausbau der Nutzung der Geothermie auf die reine Wärmenutzung beschränkt ist, und ein Gesamtzubau von 93 MW bis ins Jahr 2020 erfolgt.

Tabelle 16: Zubau ans sonstigen Ökostrom-Anlagen

<i>Anlagentyp</i>	<i>Zubau [MW]</i>	<i>Zeitbereich</i>
Wind	2.999	2008-2030
Photovoltaik	545	2010-2018
Geothermie-Heizwerk	93	2011-2020

5.1.5 Fossile Erzeugung

Die Aufbringung von Strom und Fernwärme aus fossilen Brennstoffen wurde in Kategorien entsprechend Anlagentyp und Brennstoff gegliedert (Tabelle 17); die Kategorie Kohle-Heizwerk ist in Österreich nicht vorhanden und kommt daher nicht zum Einsatz.

Tabelle 17: Kategorien der fossilen Stromerzeugung

		<i>Anlagentyp</i>		
		Kraftwerk	KWK-Anlage	Heizwerk
<i>Brennstoff</i>	Kohle	Kohle-Kraftwerk	Kohle-KWK-Anlage	Kohle-Heizwerk
	Erdgas	Erdgas-Kraftwerk	Erdgas-KWK-Anlage	Erdgas-Heizwerk
	Öl	Öl-Kraftwerk	Öl-KWK-Anlage	Öl-Heizwerk

Als KWK-Anlagen sind hierbei Anlagen zu verstehen, die sowohl Strom als auch Wärme erzeugen können, und nicht im Sinne des KWK-Kriteriums lt. RL. In Tabelle 18 sind die wesentlichen technischen und ökonomischen Parameter der fossilen Erzeugungsanlagen dargestellt, in Tabelle 19 deren installierte Kapazität.

Tabelle 18: Technische und ökonomische Parameter der fossilen Kraftwerke

Kategorie	Gesamteffizienz	HPR	Cv	Verfügbarkeit	spez. Investitions-		Variable Kosten	Nutzungsdauer
					kosten	Fixkosten		
					€/kW	€/kW/a	€/MWh	Jahre
existierende Anlagen								
Kohle-Kraftwerk	43%			53%	-	16	1,8	30
Kohle-KWK-Anlage	35%	0,62	0,15	53%	-	16	1,8	30
Erdgas-Kraftwerk	44%			36%	-	14	1,5	20
Erdgas-KWK-Anlage	53%	0,97	0,15	36%	-	14	1,5	20
Erdgas-Heizwerk	70%			34%	-	5	0,5	20
Öl-Kraftwerk	43%			35%	-	16	1,8	20
Öl-KWK-Anlage	21%	2,97	0,15	35%	-	16	1,8	20
Öl-Heizwerk	93%			34%	-	5	0,6	20

Tabelle 19: Installierte Anlagenkapazität der fossilen Erzeugung 2008

Anlagentyp	Installierte Kapazität 2008 [MW]
Kohle-Kraftwerk	980
Kohle-KWK-Anlage	246
Erdgas-Kraftwerk	740
Erdgas-KWK-Anlage	2.044
Erdgas-Heizwerk	367
Öl-Kraftwerk	113
Öl-KWK-Anlage	99
Öl-Heizwerk	196

Die Entwicklung der Kapazität der Kohle-Kraftwerke und KWK-Anlagen ist konstant bis 2026; zwischen 2026 und 2028 führt die Abschaltung der Anlagen Dürnrohr 1 und 2 sowie Mellach zu einer Restkapazität von 223 MW (Timelkam und Riedersbach 2).

Es wurde angenommen, dass die Kapazität der Erdgaskraftwerke und -KWK-Anlagen bis 2030 konstant bleibt, da die Lebensdauer der Kraftwerke durch Austausch von Anlagenteilen verlängert wird, um die Kraftwerksinfrastruktur weiter zu nutzen.

Die Kapazität der Öl-Anlagen verringert sich um 5 % p. a.; die abgebauten Öl-Heizwerke werden dabei durch Erdgasheizwerke ersetzt.

Tabelle 20: Zubau an Erdgas-Neuanlagen

Standort	Leistung [MW]	Inbetriebnahme	Anlagentyp
Timmelkam	405	2008/2009	Erdgas-KWK-Anlage
Simmering	820	2009/2010	Erdgas-KWK-Anlage
Mellach	832	2012	Erdgas-KWK-Anlage
Klagenfurt	427	2013	Erdgas-KWK-Anlage
Riedersbach	450	2014	Erdgas-Kraftwerk

Zwischen 2008 und 2014 kommt es zu einem weiteren Ausbau der Erdgas-Kraftwerke und -KWK-Anlagen (Tabelle 20). Die Anlage Riedersbach wird aufgrund der geringen Wärmeauskopplung als Kraftwerk implementiert.

Es wurde angenommen, dass die Öl-Anlagen immer zur Strom- und Fernwärmeaufbringung beitragen. Der Beitrag der Kohle- und Erdgasanlagen ist das Ergebnis der ökonomischen Optimierung.

5.1.6 Industrielle Erzeugung und Abfallverbrennung

Die Erzeugung von Strom und Fernwärme aus Unternehmenseigenen Anlagen (UEA) sowie aus Anlagen zu Abfallverbrennung wurde vom Umweltbundesamt berechnet und vollständig in das Modell übernommen (Tabelle 21).

Tabelle 21: Strom- und Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner

Stromaufbringung [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen und Stahl	6.415	5.318	7.973	7.871	7.717	8.085
Chemie	2.617	2.708	2.947	3.073	3.143	3.137
Nahrungsmittel	565	535	535	535	535	535
Papier	13.514	13.290	15.599	17.430	19.306	21.017
Holz	1.079	1.014	1.121	1.168	1.168	1.399
sonstige Industrie	446	605	633	667	705	748
Transport	2.501	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467
Dienstleistung	235	242	242	242	242	242
Landwirtschaft	83	118	118	118	118	118
Erdöl- und Erdgasbergbau	166	175	175	175	175	175
Mineralölverarbeitung	2.761	2.825	2.825	2.825	2.825	2.825
Abfallverbrennung	2.712	2.448	3.464	3.480	3.480	3.480

Fernwärmeaufbringung [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen und Stahl	558	564	837	828	825	857
Chemie	210	218	240	251	257	257
Nahrungsmittel	15	14	14	14	14	14
Papier	2.747	1.143	1.442	1.691	1.913	2.058
Holz	1.447	1.347	1.512	1.584	1.584	1.937
sonstige Industrie	122	122	139	160	183	209
Erdöl- und Erdgasbergbau	77	85	86	85	86	86
Mineralölverarbeitung	1.710	2.324	2.229	2.229	2.231	2.231
Gasversorgung (E6)	-	290	288	278	280	280
Abfallverbrennung	4.239	5.304	8.103	8.177	8.177	8.177

5.1.7 Stromimporte

Die Stromimporte wurden im Rahmen der Optimierung des Gesamtsystems ermittelt. Sie ergaben sich aufgrund ihrer Wirtschaftlichkeit sowie der Begrenzungen verfügbarer Stromerzeugungstechnologien.

5.1.8 Verteilungsverluste von Strom und Fernwärme

Für die Verteilung von Strom wurde ein konstanter Verlust von 5% angenommen. Die Berücksichtigung der Verluste der Fernwärmeverteilung erfolgte differenziert nach der Quelle der erzeugten Fernwärme (Tabelle 22).

Tabelle 22: Fernwärmeverluste nach Quelle

Fernwärmequelle	Verluste
Erdgas	8%
Kohle	12%
Öl	12%
Biomasse	16%
Geothermie	16%
Abfallverbrennung	12%
Unternehmenseigene Anlagen	12%

5.1.9 Strom- und Fernwärmenachfrage

Die Strom- und Fernwärmeaufbringung wurde durch die Strom- und Fernwärmenachfrage getrieben. Zum Teil erfolgte die Berechnung der Nachfrage innerhalb des Österreich-Modells; die übrige Nachfrage wurde durch die Ergebnisse der Projektpartner Umweltbundesamt, TU Wien und TU Graz vorgegeben (Tabelle 23).

Mit der modellierten Stromnachfrage in 4.1.7 bzw. Tabelle 4 sowie der Stromnachfrage in Tabelle 24 ergibt sich die Gesamtstromnachfrage (Tabelle 25).

Tabelle 23: Quellen für die Strom- und Fernwärmenachfrage

Nachfrage	Quelle	
Stromnachfrage		
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Haushalte	exogen	TU Wien
Übrige Nachfrage - Haushalte	endogen	AEA/Österreichmodell
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Dienstleistungen	exogen	TU Wien
Übrige Nachfrage - Dienstleistungen	endogen	AEA/Österreichmodell
Industrie	endogen	AEA/Österreichmodell
Landwirtschaft	endogen	AEA/Österreichmodell
Pipelines	exogen	UBA
Schienen- und Strassenverkehr	exogen	UBA/TU Graz
Verbrauch Sektor Energie	exogen	UBA
Fernwärmenachfrage		
Haushalte	exogen	TU Wien
Dienstleistungen	exogen	TU Wien
Industrie	exogen	UBA

Tabelle 24: Stromnachfrage im Szenario „WM 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner

Stromnachfrage [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Haushalte	19.311	18.914	17.498	16.235	15.028	14.587
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Dienstleistungen	13.739	13.528	12.385	11.059	9.540	8.595
Pipelines	600	600	600	600	600	600
Schienen- und Strassenverkehr	7.370	7.396	8.074	9.372	13.138	20.171
Verbrauch Sektor Energie	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859

Tabelle 25: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Verkehr (TU Graz/UBA)	7.970	7.996	8.674	9.972	13.738	20.771
Haushalte (AEA/TU Wien)	56.866	57.687	56.948	56.195	55.482	54.050
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	45.116	42.513	40.403	41.489	43.367	46.290
Landwirtschaft	4.411	3.719	3.767	4.176	4.816	5.657
Industrie	98.290	89.492	95.487	104.036	112.847	121.366
Verbrauch des Sektors Energie (UBA)	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859
Total	238.066	228.509	232.913	244.082	259.301	275.993

Die Fernwärmenachfrage setzt sich zur Gänze aus Ergebnissen der Projektpartner zusammen (Tabelle 26).

Tabelle 26: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte (AEA/TU Wien)	27.269	27.572	28.459	29.716	30.730	31.439
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	25.017	25.119	24.657	24.353	23.498	22.869
Industrie	8.516	7.375	8.529	9.600	10.781	12.130
Total	60.802	60.065	61.645	63.668	65.008	66.438

5.1.10 Ergebnisse für die Strom- und Fernwärmeaufbringung

Tabelle 27 und Abbildung 29 zeigen die Stromaufbringung für das Szenario „WM 2011“. Die inländische Stromproduktion steigt um durchschnittlich 0,8 % p. a. Die Anteile der einzelnen Energieträger und Technologien verändern sich nur in geringem Ausmaß. Der Anteil der unternehmenseigenen Anlagen und der Erdgas-KWK-Anlagen steigt, während die Stromerzeugung aus Kohle stark zurückgeht.¹⁷ Der Anteil der Windkraft steigt von 3 auf 8 %, der Wasserkraftbeitrag sinkt von 54 auf 51 %, der Anteil der Biomasse sinkt ebenfalls, bedingt durch das Auslaufen der ÖSG-Förderung. Nettostromimporte sind nur in den Jahren 2008 und 2030 erforderlich.

Tabelle 28 und Abbildung 30 zeigen die Fernwärmeaufbringung des Szenarios „WM 2011“. Diese Ergebnisse basieren auf einer ökonomischen Optimierung und berücksichtigen nicht die regionale Verteilung und Entwicklung der Nachfrage.

Der Fernwärmeausstoß steigt von 2008 bis 2030 um durchschnittlich 0,4 % p. a. Der Ausstoß der Erdgas-KWK-Anlagen steigt, während der Beitrag der Biomasse-KWK-Anlagen zurückgeht und teilweise durch Biomasse-Heizwerke ersetzt wird.¹⁸ Diese Verschiebung von Biomasse-KWK-Anlagen hin zu Biomasse-Heizwerken beruht – wie schon der Rückgang der Stromproduktion aus Biomasse – auf dem Auslaufen der Unterstützung der KWK-Anlagen

¹⁷ Das Ergebnis der Produktion der Erdgasanlagen basiert auf ökonomischer Optimierung. Es wurden keine zeitabhängigen Angebots- und Nachfragekurven für den Inlandsverbrauch, keine ausländische Stromnachfrage und auch keine speziellen Vertragsverhältnisse der Kraftwerksbetreiber (wie z. B. zur Bereithaltung von Ausgleichsenergie) berücksichtigt. Dadurch kommt es zu dem modelltechnischen Effekt, dass die neugebaute Anlage in Riedersbach aus ökonomischen Gründen nicht zum Einsatz kommt.

¹⁸ Auch wenn dieser Effekt im Sinne der Effizienz nicht gewünscht ist, erscheint er doch wahrscheinlicher als die Stilllegung eines lokalen Fernwärmenetzes oder der Ersatz durch einen fossilen Energieträger.

durch das ÖSG, und dem darauffolgenden Rückbau dieser Anlagen zu Biomasse-Heizwerken.

Tabelle 29 und Abbildung 31 zeigen den Umwandlungseinsatz der in diesem Projekt modellierten Anlagen für das Szenario „WM 2011“.

Tabelle 27: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	30.381	29.295	34.634	36.570	38.400	40.746
Kohle-Kraftwerke	16.483	4.306	-	-	-	3.751
Kohle-KWK	3.783	3.783	3.783	3.783	3.783	-
Öl	1.235	1.152	946	740	585	429
Öl-KWK	748	690	545	399	319	239
Erdgas-Kraftwerke	8.384	8.384	-	-	4.922	7.128
Erdgas-KWK	22.278	38.393	37.680	40.647	47.831	57.138
Abfall (UBA)	2.712	2.448	3.464	3.480	3.480	3.480
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse	7.529	7.678	8.423	3.474	2.604	1.858
Geothermie	7	7	7	7	7	7
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Importe	13.612	-	-	-	-	3.429
Total	250.596	240.536	245.172	256.929	272.948	290.519

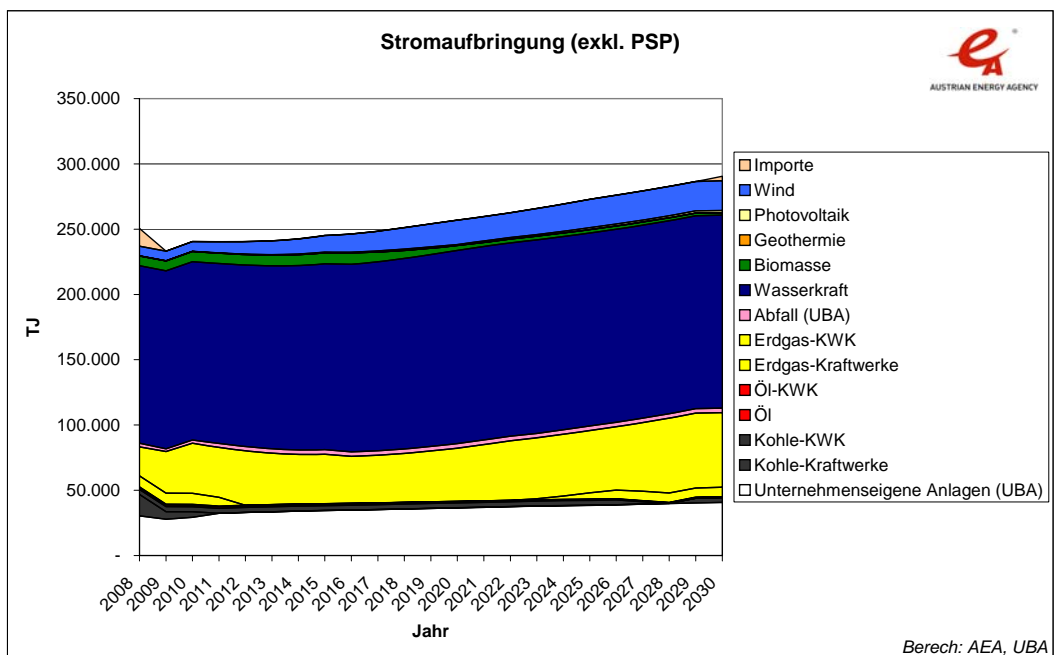


Abbildung 29: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WM 2011“

Tabelle 28: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM 2011“¹⁹

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	6.886	6.108	6.787	7.120	7.372	7.927
Kohle-KWK	2.362	2.362	2.362	2.362	2.362	-
Öl	2.116	1.952	1.540	1.129	902	676
Öl-KWK	2.222	2.049	1.617	1.185	947	710
Erdgas-Heizwerke	3.967	4.131	4.543	4.954	5.181	5.407
Erdgas-KWK	20.034	20.839	21.020	23.126	25.822	28.823
Abfall (UBA)	4.239	5.304	8.103	8.177	8.177	8.177
Biomasse-KWK	11.801	12.015	13.086	4.903	4.226	3.156
Biomasse-Heizwerke	12.239	13.005	9.737	17.357	16.652	18.269
Geothermie	517	517	1.186	1.856	1.856	1.856
Kalibrierungslücke	2.736	-	-	-	-	-
Total	69.118	68.282	69.980	72.169	73.497	75.000

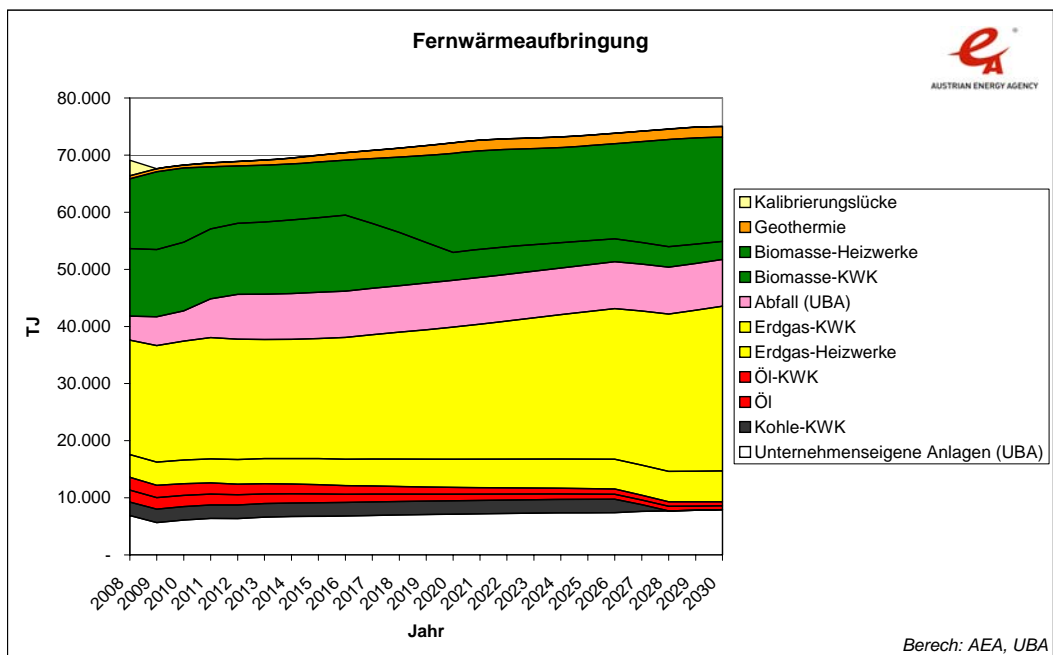


Abbildung 30: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM 2011“

¹⁹ Die Kalibrierungslücke im Jahr 2008 beruht auf dem Unterschied der Höhe der Fernwärme-Verteilungsverluste zwischen der Energiebilanz der Statistik Austria und diesem Projekt.

Tabelle 29: Umwandlungseinsatz im Szenario „WM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Kohle-Kraftwerke	38.545	10.069	-	-	-	8.771
Kohle-KWK	11.866	11.866	11.866	11.866	11.866	-
Öl-Kraftwerke	2.872	2.681	2.201	1.722	1.360	999
Öl-KWK	5.140	4.740	3.741	2.741	2.191	1.641
Öl-Heizwerke	2.287	2.109	1.665	1.220	975	730
Erdgas-Kraftwerke	19.254	19.254	-	-	8.342	12.081
Erdgas-KWK	47.178	74.697	71.434	77.343	90.138	108.498
Erdgas-Heizwerke	5.658	5.893	6.480	7.067	7.390	7.713
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse-KWK	31.575	32.177	35.188	14.205	11.226	8.215
Biomasse-Heizwerke	14.611	15.522	11.629	20.699	19.858	21.781
Geothermie	524	524	1.193	1.863	1.863	1.863
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Total	322.955	323.932	301.087	306.554	326.226	344.606

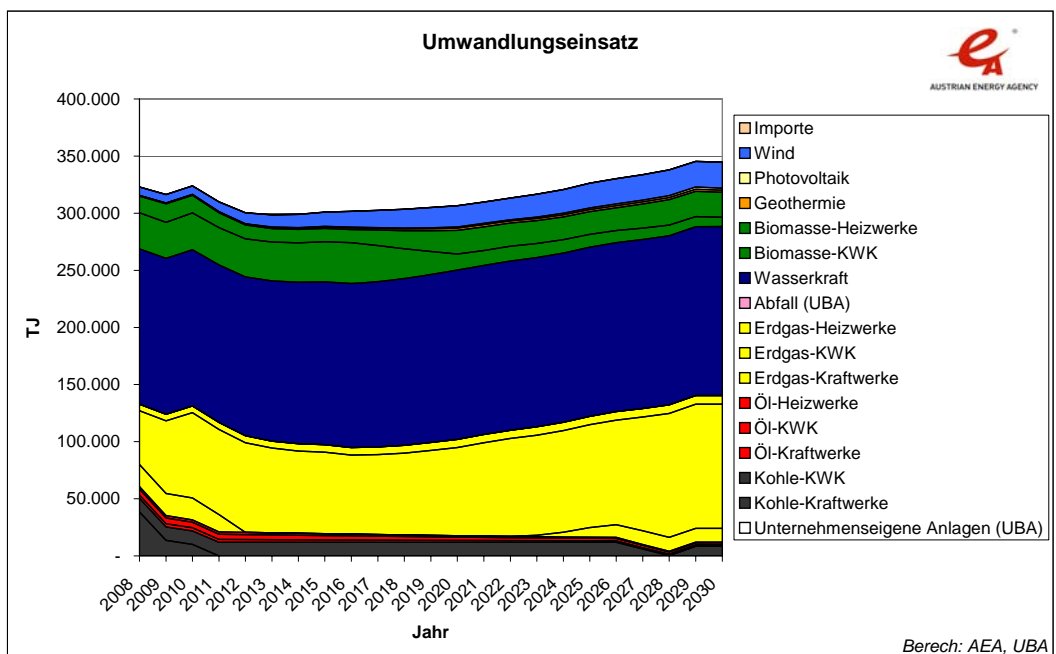


Abbildung 31: Umwandlungseinsatz im Szenario „WM 2011“

5.2 Szenario „WAM 2011“

Aufbauend auf dem Szenario „WM 2011“ wurde auch für die Strom- und Fernwärmeaufbringung ein Szenario „WAM 2011“ entwickelt, in dem zusätzliche Maßnahmen umgesetzt werden.

5.2.1 Maßnahmen

Im Unterschied zum Szenario „WM 2011“ wurde im Szenario „WAM 2011“ angenommen, dass die Förderung der bestehenden Biomasseanlagen über die derzeit vorgesehene Dauer von 13 Jahren um 10 auf 23 Jahre verlängert wird; dadurch erhöht sich die Stromerzeugung

aus diesen Quellen um 63,5 PJ bzw. 17,6 TWh. Die Kosten für diese Maßnahme wurden auf Basis der Höhe der Nachfolgetarife und deren Differenz zum Strompreis berechnet und betragen kumuliert für die Dauer von 2017 bis 2030 1,575 Mrd. Euro.

5.2.2 Industrielle Erzeugung und Abfallverbrennung

Die vom Umweltbundesamt berechnete Erzeugung von Strom und Fernwärme aus Unternehmenseigenen Anlagen (UEA) sowie aus Anlagen zu Abfallverbrennung änderte sich nicht im Vergleich zum Szenario „WM 2011“ (Tabelle 21).

5.2.3 Strom- und Fernwärmenachfrage

In diesem Szenario wurde die Stromnachfrage ebenfalls teilweise durch die Ergebnisse (Tabelle 30) der Projektpartner Umweltbundesamt, TU Wien und TU Graz vorgegeben. Mit den Ergebnissen aus 4.2.2 bzw. Tabelle 7 ergab sich dann die Gesamtstromnachfrage (Tabelle 31). Die Fernwärmenachfrage (Tabelle 32) wurde vollständig von den Projektpartnern übernommen.

Tabelle 30: Stromnachfrage im Szenario „WAM 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner

Stromnachfrage [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Haushalte	19.308	18.895	17.651	16.684	15.941	16.050
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Dienstleistungen	13.748	13.542	12.388	11.297	10.011	9.358
Pipelines	600	600	600	600	600	600
Schiene- und Strassenverkehr	7.370	7.398	8.905	12.192	18.354	28.498
Verbrauch Sektor Energie	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859

Tabelle 31: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WAM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Verkehr (TU Graz/UBA)	7.970	7.998	9.505	12.792	18.954	29.098
Haushalte (AEA/TU Wien)	56.864	57.668	57.101	56.644	56.396	55.514
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	45.126	42.484	39.204	37.072	35.906	36.845
Landwirtschaft	4.411	3.713	3.606	3.537	3.687	4.125
Industrie	98.290	86.898	91.652	98.005	104.920	112.166
Verbrauch des Sektors Energie (UBA)	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859
Total	238.073	225.864	228.703	236.265	248.914	265.606

Tabelle 32: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WAM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte (AEA/TU Wien)	27.347	27.620	27.573	27.335	26.323	26.136
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	25.010	25.058	24.009	23.619	22.119	20.516
Industrie	8.516	7.375	8.275	8.974	9.701	10.508
Total	60.873	60.053	59.857	59.929	58.144	57.160

5.2.4 Ergebnisse für die Strom- und Fernwärmeaufbringung

Tabelle 33 und Abbildung 32 zeigen die Stromaufbringung für das Szenario „WAM 2011“. Die inländische Stromproduktion steigt um durchschnittlich 0,9 % p. a. Im Vergleich zum Szenario „WM 2011“ sinkt die Produktion aus Erdgas-KWK- und aus Kohle-Anlagen. Der Rückgang des Betrags der Biomasse-KWK-Anlagen verschiebt sich durch die Verlängerung der Unterstützung um 10 Jahre und findet nun zwischen 2025 und 2030 statt. Nettostromimporte sind wie im Szenario „WM 2011“ nur im Jahr 2008 erforderlich.

Tabelle 33: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	30.381	29.295	34.634	36.570	38.400	40.746
Kohle-Kraftwerke	16.483	1.522	-	-	-	-
Kohle-KWK	3.783	3.783	3.783	3.783	3.783	-
Öl	1.235	1.152	946	740	585	429
Öl-KWK	748	690	545	399	319	239
Erdgas-Kraftwerke	8.384	8.384	-	-	-	7.128
Erdgas-KWK	22.278	38.393	33.248	27.017	35.547	51.918
Abfall (UBA)	2.712	2.448	3.464	3.480	3.480	3.480
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse	7.529	7.678	8.423	8.875	8.875	3.324
Geothermie	7	7	7	7	7	7
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Importe	13.619	-	-	-	-	-
Total	250.603	237.752	240.740	248.700	262.015	279.585

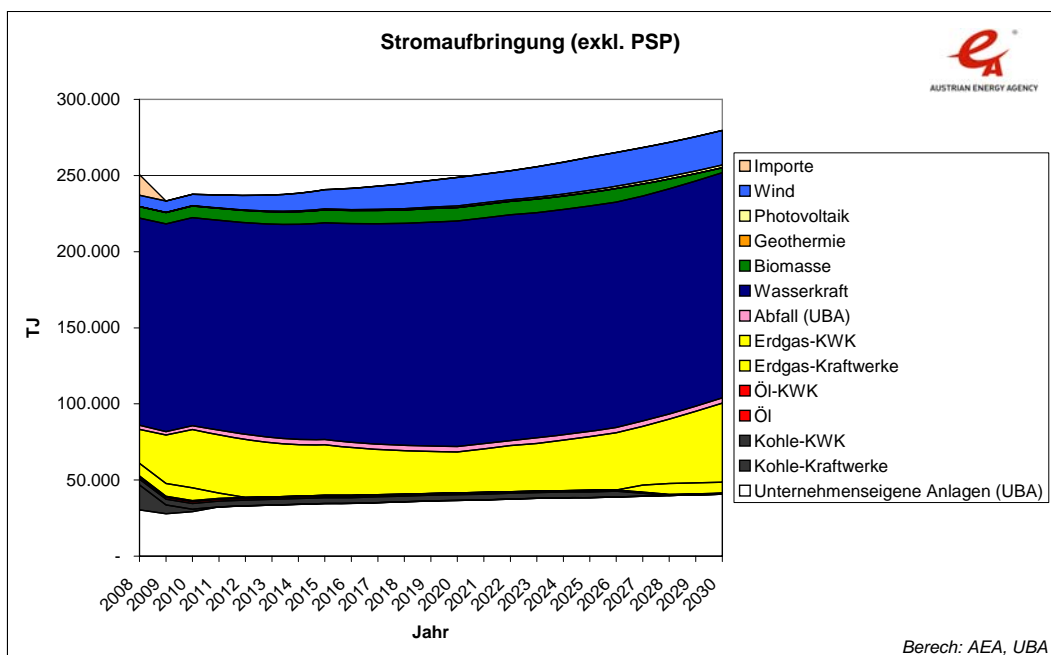


Abbildung 32: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM 2011“

Tabelle 34 und Abbildung 33 zeigen die Fernwärmeaufbringung des Szenarios „WAM 2011“. Im Vergleich zum Szenario „WM 2011“ sinkt der Fernwärmeausstoß von 2008 bis 2030 um durchschnittlich 0,3 % p. a.; dieser Rückgang betrifft hauptsächlich die Erdgas-KWK-Anlagen. Der Effekt der Verlängerung der Förderung der Biomasse-Anlagen um 10 Jahre ist im Vergleich zum Szenario „WM 2011“ ebenfalls sichtbar.

Tabelle 34: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	6.886	6.108	6.787	7.120	7.372	7.927
Kohle-KWK	2.362	2.362	2.362	2.362	2.362	-
Öl	2.116	1.952	1.540	1.129	902	676
Öl-KWK	2.222	2.049	1.617	1.185	947	710
Erdgas-Heizwerke	3.967	4.131	4.543	4.954	5.181	5.407
Erdgas-KWK	20.034	20.839	19.077	18.398	16.849	18.089
Abfall (UBA)	4.239	5.304	8.103	8.177	8.177	8.177
Biomasse-KWK	11.801	12.015	13.086	13.728	13.728	4.689
Biomasse-Heizwerke	12.239	12.991	9.737	9.260	8.806	17.447
Geothermie	517	517	1.186	1.856	1.856	1.856
Kalibrierungslücke	2.816	-	-	-	-	-
Total	69.199	68.267	68.037	68.169	66.179	64.977

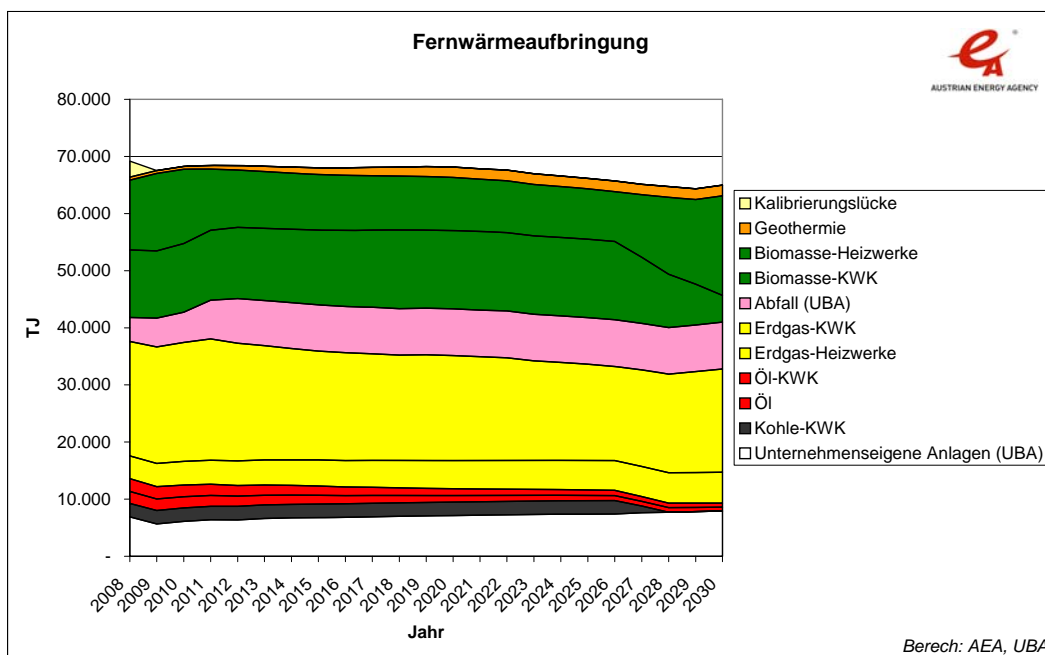


Abbildung 33: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM 2011“

Tabelle 35 und Abbildung 34 zeigen den Umwandlungseinsatz der in diesem Projekt modellierten Anlagen für das Szenario „WAM 2011“.

Tabelle 35: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Kohle-Kraftwerke	38.545	3.559	-	-	-	-
Kohle-KWK	11.866	11.866	11.866	11.866	11.866	-
Öl-Kraftwerke	2.872	2.681	2.201	1.722	1.360	999
Öl-KWK	5.140	4.740	3.741	2.741	2.191	1.641
Öl-Heizwerke	2.287	2.109	1.665	1.220	975	730
Erdgas-Kraftwerke	19.254	19.254	-	-	-	12.081
Erdgas-KWK	47.178	74.697	63.364	53.310	65.517	95.645
Erdgas-Heizwerke	5.658	5.893	6.480	7.067	7.390	7.713
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse-KWK	31.575	32.177	35.188	37.008	37.008	13.602
Biomasse-Heizwerke	14.611	15.505	11.629	11.059	10.517	20.803
Geothermie	524	524	1.193	1.863	1.863	1.863
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Total	322.955	317.405	293.017	295.684	309.706	327.391

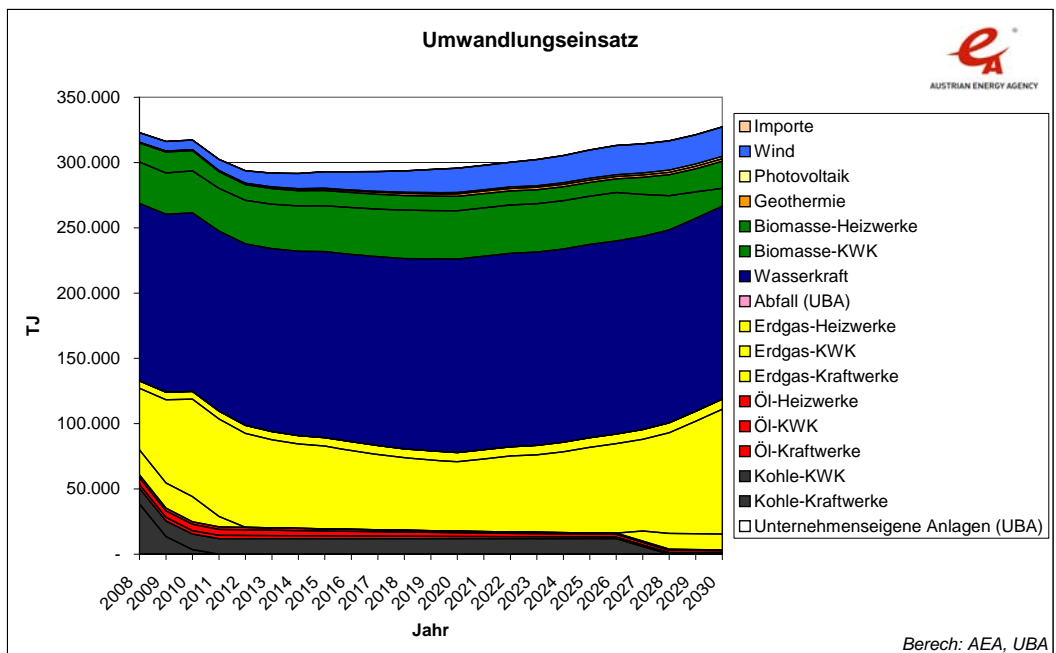


Abbildung 34: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM 2011“

6 Sensitivitätsanalyse

Zur Durchführung einer Sensitivitätsanalyse wurden – basierend auf den Annahmen für die Szenarien „WM 2011“ und „WAM 2011“ zwei weitere Szenarien entwickelt, „WM sens 2011“ sowie „WAM sens 2011“. Diesen Sensitivitätsszenarien unterscheiden sich in folgenden Aspekten von den ursprünglichen Szenarien:

- Wirtschaftsentwicklung;
- Entwicklung der CO₂-Zertifikatspreise, sowie
- Entwicklung der Energieträgerpreise.

Die übrigen Annahmen des Szenarios „WM sens 2011“ entsprechen denen des Szenarios „WM 2011“, die des Szenarios „WAM sens 2011“ jenen des Szenarios „WAM 2011“.

Es wurden beide Szenarien jeweils für die Stromnachfrage sowie für die Strom- und Fernwärmeaufbringung entwickelt.

6.1 Stromnachfrage

6.1.1 Szenario „WM sens 2011“

Die Modellierung des Stromverbrauchs der Sektoren Haushalte, Dienstleistungen, Landwirtschaft und Industrie erfolgte auf dieselbe Weise wie für das Szenario „WM 2011“ und ist in den Abschnitten 4.1.1 bis 4.1.4 beschrieben. Es wurde ebenfalls angenommen, dass die Einsparungsziele des EEAP (4.1.6) erreicht werden.

6.1.1.1 Nachfragetreiber

Die Entwicklung der Anzahl der Haushalte ändert sich nicht im Vergleich zum Szenario „WM 2011“. Die Entwicklung der sektoralen Bruttowertschöpfung (Abbildung 35 bis Abbildung 37) wurde wieder vom WIFO bereitgestellt.

Die Summe der Entwicklungen der sektoralen bzw. branchenspezifischen Bruttowertschöpfungsentwicklungen entspricht einem durchschnittlichen Gesamtwirtschaftswachstum von ca. 1,5 % p. a. von 2012 bis 2030.

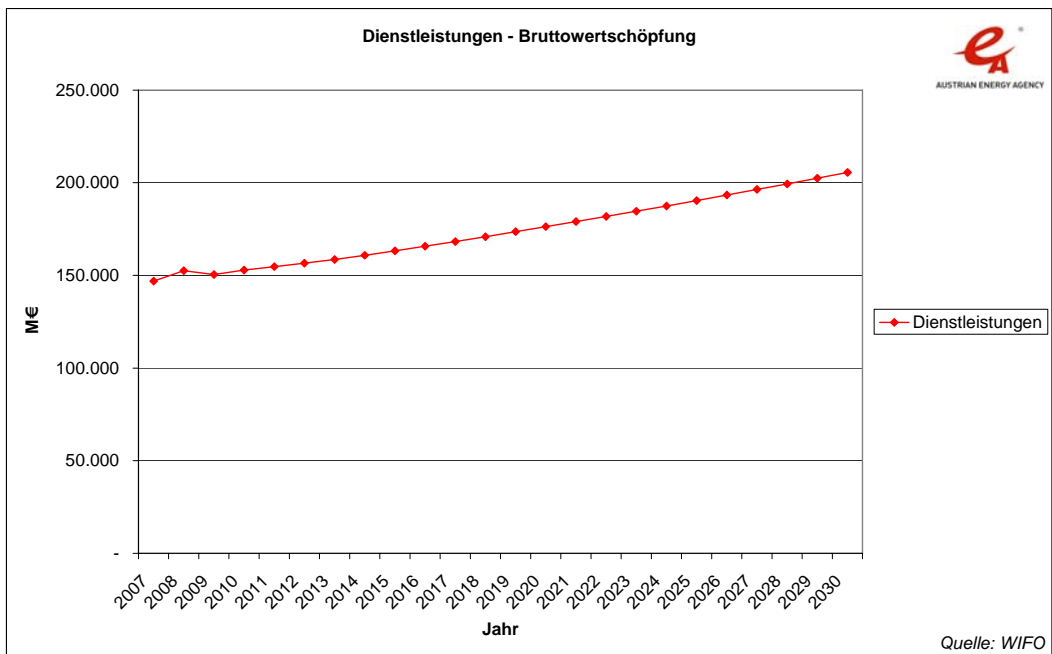


Abbildung 35: Bruttowertschöpfung der Dienstleistungen im Szenario „WM sens 2011“

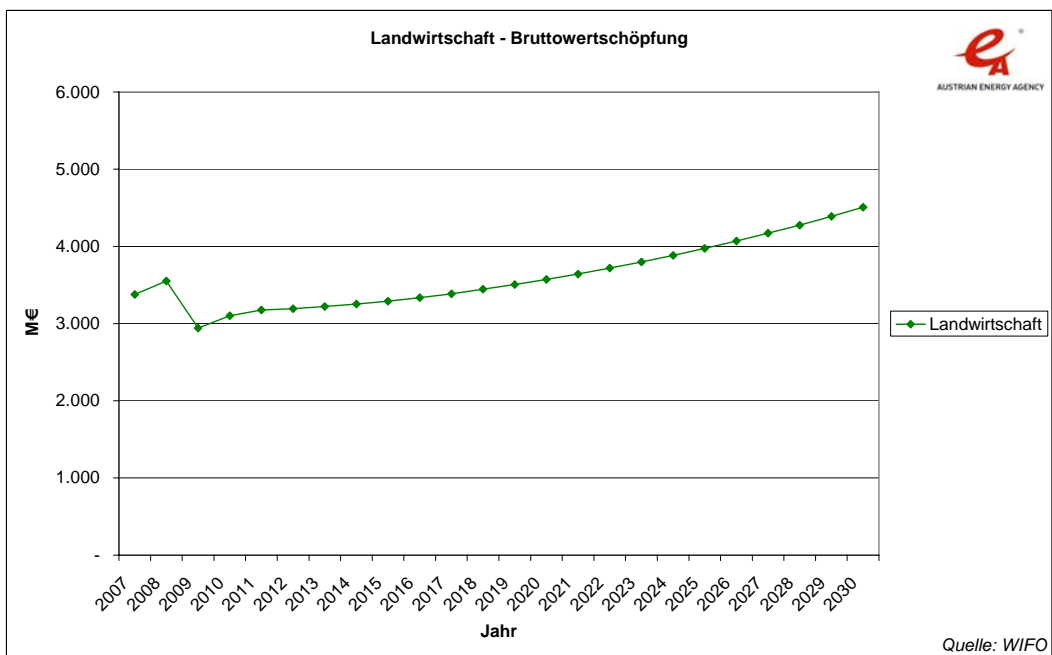


Abbildung 36: Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft im Szenario „WM sens 2011“

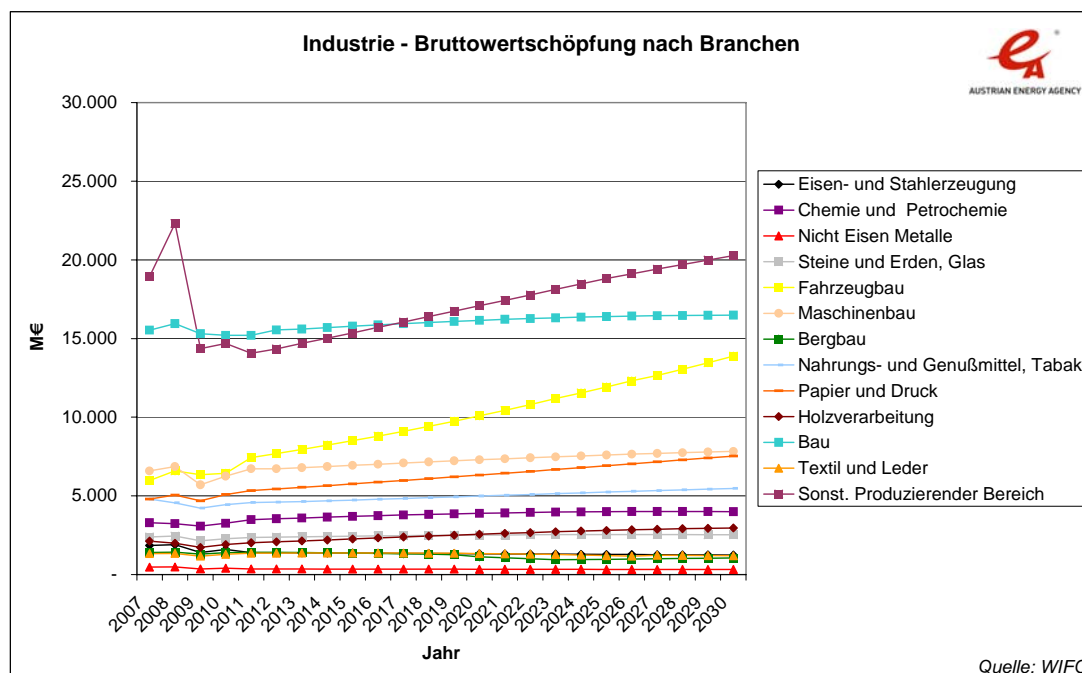


Abbildung 37: Bruttowertschöpfung Industrie nach Branchen im Szenario „WM sens 2011“

6.1.1.2 Ergebnisse für die Stromnachfrage

Die Stromnachfrage des Sektors Haushalte des Szenarios „WM sens 2011“ ändert sich nicht gegenüber dem Szenario „WM 2011“ (Tabelle 2, Abbildung 19). Dies liegt daran, dass sich die Treiber für den Stromverbrauch der Haushalte (Anzahl der Haushalte, Wohnfläche) gegenüber dem Szenario „WM 2011“ nicht ändern.

Tabelle 36 und Abbildung 38 zeigen die Entwicklung des Stromverbrauchs der einzelnen Branchen der Industrie.

In diesem Szenario kommt es zu einer Stagnation des Gesamtstromverbrauchs der Industrie. Die Entwicklung der einzelnen Branchen ist dabei unterschiedlich, und reicht von einem Rückgang von 1,7 % p. a. der Eisen- und Stahlerzeugung bis hin zu einem Wachstum von 2,3 % p. a. im Fahrzeugbau.

Tabelle 36: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WM sens 2011“

[T-J]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen- und Stahlerzeugung	12.668	11.104	9.487	9.151	8.869	8.631
Chemie und Petrochemie	14.039	13.275	14.132	14.737	15.152	15.123
Nicht Eisen Metalle	3.703	3.281	2.830	2.734	2.650	2.579
Steine und Erden, Glas	7.526	7.065	7.380	7.574	7.666	7.626
Fahrzeugbau	2.698	2.346	2.790	3.260	3.852	4.490
Maschinenbau	14.485	13.220	14.339	15.007	15.646	16.122
Bergbau	2.689	2.552	2.384	1.947	1.685	1.832
Nahrungs- und Genußmittel, Tabak	6.470	6.495	6.880	7.241	7.617	7.961
Papier und Druck	17.120	15.341	15.382	15.176	14.705	13.881
Holzverarbeitung	6.424	6.514	7.773	8.809	9.658	10.217
Bau	2.193	2.222	2.307	2.357	2.394	2.408
Textil und Leder	1.905	1.795	1.855	1.808	1.634	1.624
Sonst. Produzierender Bereich	6.372	4.417	4.649	5.167	5.697	6.141
Total	98.292	89.625	92.187	94.966	97.226	98.636

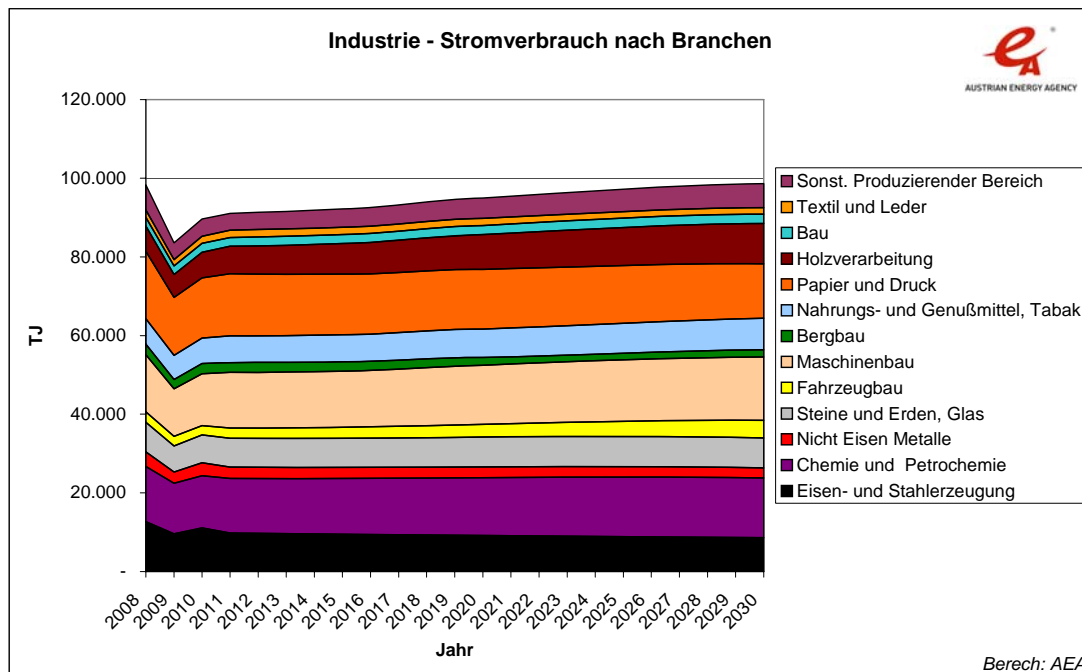


Abbildung 38: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WM sens 2011“

Tabelle 37 und Abbildung 39 zeigen die Entwicklung der Sektoren Dienstleistungen und Landwirtschaft sowie die Summe der Entwicklung der Haushalte und Industrie.

Der Stromverbrauch der Dienstleistungen (ohne den Anteil für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung) steigt um 0,5 % p. a. bis 2030, der der Landwirtschaft um ca. 0,5 % p. a.

Die gesamte Stromnachfrage – ausgenommen der Nachfrage für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung der Haushalte und Dienstleistungen – wächst durchschnittlich mit 0,2 % p. a. bis 2030.

Tabelle 37: Stromverbrauch nach Sektor im Szenario „WM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte	37.556	38.773	39.450	39.959	40.454	39.464
Dienstleistungen	31.382	29.031	27.524	29.333	31.924	34.716
Landwirtschaft	4.410	3.720	3.659	3.943	4.428	5.069
Industrie	98.292	89.625	92.187	94.966	97.226	98.636
Total	171.640	161.150	162.820	168.201	174.032	177.884

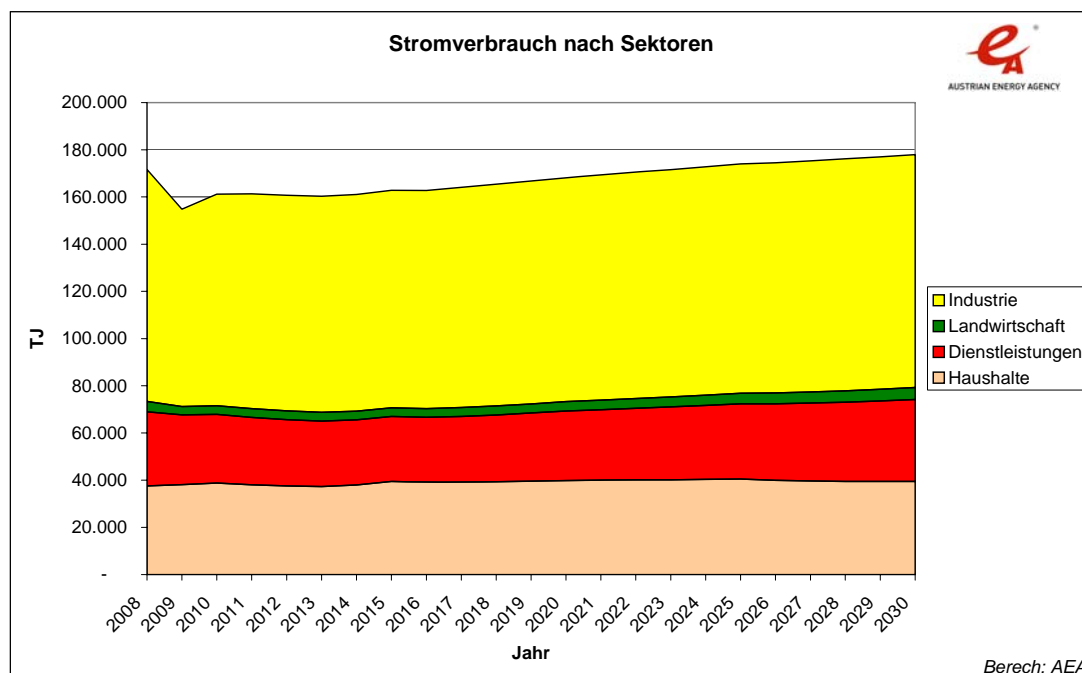


Abbildung 39: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WM sens 2011“

6.1.2 Szenario „WAM sens 2011“

Aufbauend auf dem Szenario „WM sens 2011“ wurde das Szenario „WAM sens 2011“ entwickelt, in dem zusätzliche Maßnahmen umgesetzt werden, die den Stromverbrauch der betrachteten Sektoren beeinflussen.

6.1.2.1 Maßnahmen

Die zusätzlich wirksamen Maßnahmen sind dieselben wie die Maßnahmen für das Szenario „WAM 2011“ (5.2.1).

6.1.2.2 Ergebnisse für die Stromnachfrage

Die Stromnachfrage des Sektors Haushalte des Szenarios „WAM sens 2011“ ändert sich nicht gegenüber dem Szenario „WM 2011“ (Tabelle 2, Abbildung 19), da sich weder die Treiber für den Haushaltsstromverbrauch ändern noch zusätzliche Maßnahmen angenommen wurden.

Tabelle 38 und Abbildung 40 zeigen die Entwicklung des Stromverbrauchs der einzelnen Branchen der Industrie.

Es kommt in der Industrie durch die zusätzlichen Einsparungen zu einem leichten Rückgang des Stromverbrauchs von ca. 0,4 % p. a. bis 2030. Die Entwicklung der einzelnen Branchen ist dabei unterschiedlich, und reicht von einem Rückgang von 2,9 % p. a. der Eisen- und Stahlerzeugung bis hin zu einem Wachstum von 2,1 % p. a. im Fahrzeugbau.

Tabelle 38: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WAM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen- und Stahlerzeugung	12.668	10.425	8.530	7.780	7.111	6.660
Chemie und Petrochemie	14.039	12.651	13.049	12.890	12.619	12.053
Nicht Eisen Metalle	3.703	3.219	2.765	2.599	2.429	2.315
Steine und Erden, Glas	7.526	6.693	6.766	6.639	6.487	6.284
Fahrzeugbau	2.698	2.260	2.685	3.100	3.639	4.243
Maschinenbau	14.485	12.739	13.804	14.270	14.779	15.234
Bergbau	2.689	2.552	2.384	1.947	1.685	1.832
Nahrungs- und Genußmittel, Tabak	6.470	6.203	6.458	6.543	6.689	6.845
Papier und Druck	17.120	15.341	15.400	15.226	14.781	13.977
Holzverarbeitung	6.424	6.514	7.773	8.809	9.658	10.217
Bau	2.193	2.222	2.307	2.357	2.394	2.408
Textil und Leder	1.905	1.795	1.855	1.808	1.634	1.624
Sonst. Produzierender Bereich	6.372	4.417	4.649	5.167	5.697	6.141
Total	98.292	87.031	88.426	89.133	89.603	89.834

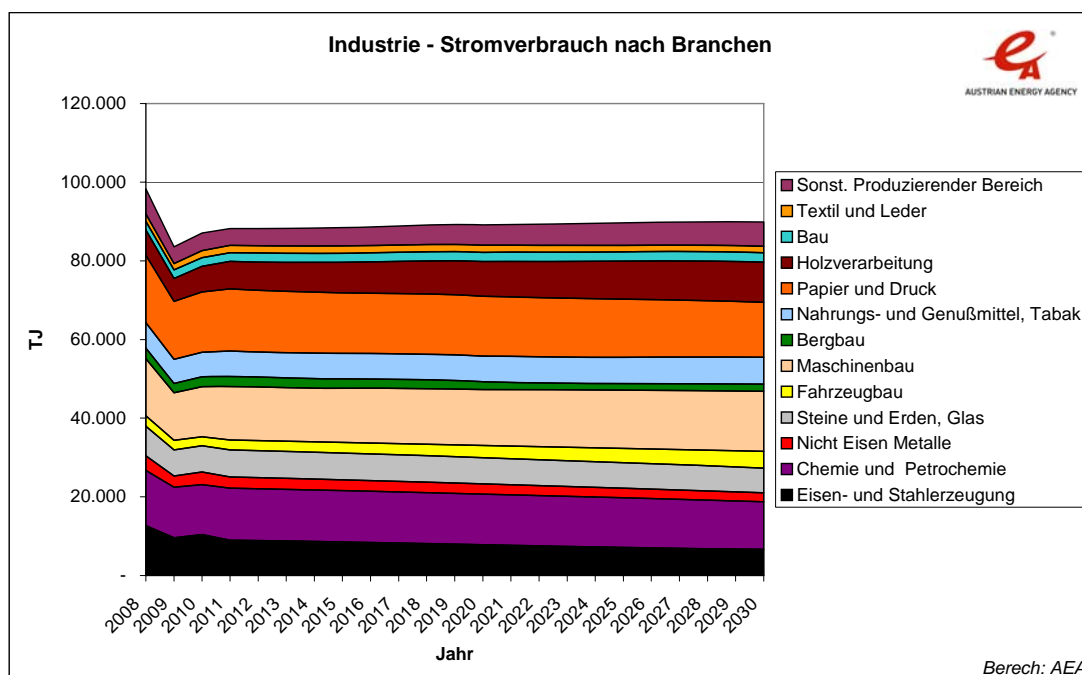


Abbildung 40: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WAM sens 2011“

Tabelle 39 und Abbildung 41 zeigen die Entwicklung der Sektoren Dienstleistungen und Landwirtschaft sowie die Summe der Entwicklung der Haushalte sowie Industrie.

Der Stromverbrauch der Dienstleistungen (ohne den Anteil für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung) sinkt um 1,1 % p. a. bis 2030, der der Landwirtschaft um ca. 0,9 % p. a.

Die gesamte Stromnachfrage – ausgenommen der Nachfrage für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung der Haushalte und Dienstleistungen – sinkt um durchschnittlich 0,4 % p. a. bis 2030.

Tabelle 39: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WAM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte	37.556	38.773	39.450	39.959	40.454	39.464
Dienstleistungen	31.382	28.994	26.408	24.804	24.143	24.701
Landwirtschaft	4.410	3.716	3.513	3.338	3.352	3.607
Industrie	98.292	87.031	88.426	89.133	89.603	89.834
Total	171.640	158.514	157.797	157.234	157.552	157.605

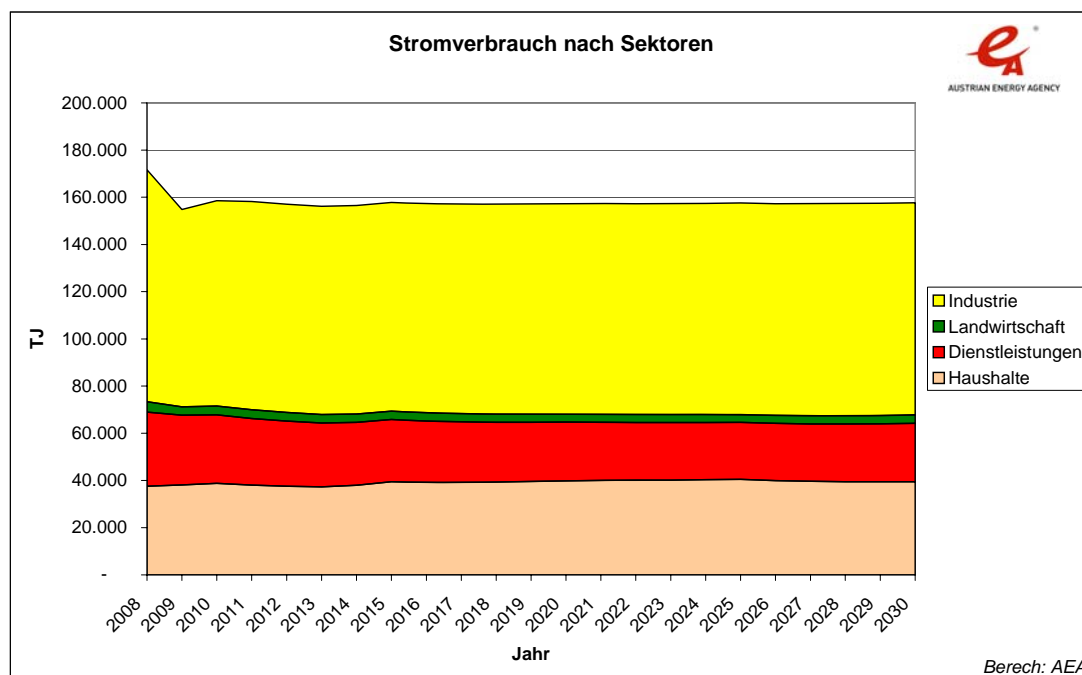


Abbildung 41: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WAM sens 2011“

6.2 Strom- und Fernwärmeaufbringung

Analog zu den Szenarien „WM 2011“ und „WAM 2011“ wurden für die Sensitivitätsanalyse Szenarien für die Strom- und Fernwärmeaufbringung aus öffentlichen Anlagen entwickelt.

6.2.1 Szenario „WM sens 2011“

Das Szenario „WM sens 2011“ für die Strom- und Fernwärmeaufbringung unterscheidet sich vom Szenario „WM 2011“ in der Entwicklung der CO₂-Zertifikats- und der Energieträgerpreise, der Erzeugung aus den industriellen Eigenanlagen sowie der Strom- und Fernwärmenachfrage.

6.2.1.1 CO₂-Zertifikatspreise

Für das Szenario „WM sens 2011“ wurde der Preis für CO₂-Emissionsrechte für die Jahre 2008, 2020 und 2030 vom Projektpartner WIFO festgelegt und für die dazwischen liegenden Jahre linear interpoliert: (vgl. Abbildung 42).

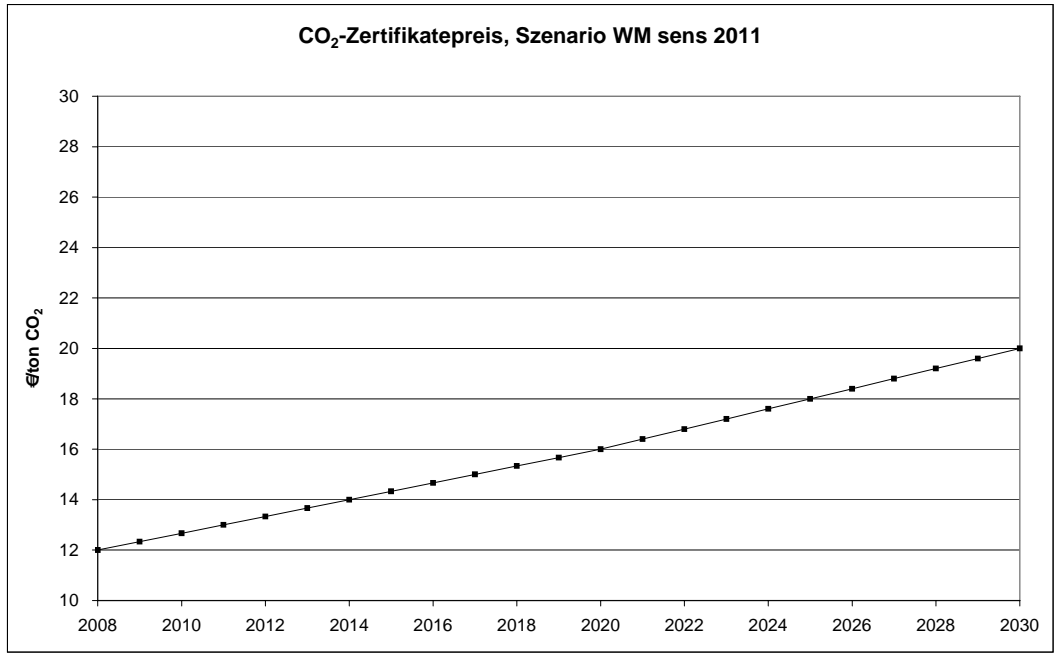


Abbildung 42: CO₂-Zertifikatepreis im Szenario „WM sens 2011“

6.2.1.2 Energieträgerpreise

Die Preise für Energieträger werden auch für das Szenario „WM sens 2001“ vom WIFO übermittelt (Abbildung 43).

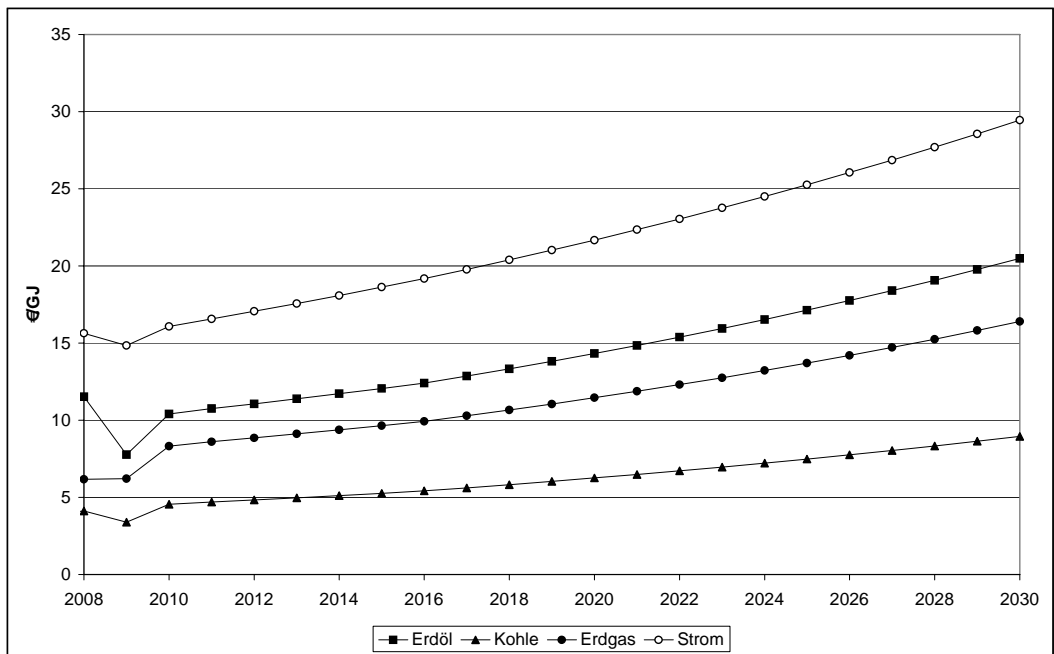


Abbildung 43: Brennstoffpreise im Szenario „WM sens 2011“

6.2.1.3 Industrielle Erzeugung und Abfallverbrennung

Die Erzeugung von Strom und Fernwärme aus Unternehmenseigenen Anlagen (UEA) sowie aus Anlagen zu Abfallverbrennung wurde vom Umweltbundesamt berechnet und direkt in das Modell integriert (Tabelle 40).

Tabelle 40: Strom- und Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM sens 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner

Stromaufbringung [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen und Stahl	6.415	5.318	7.915	7.568	7.195	7.352
Chemie	2.617	2.479	2.585	2.524	2.371	2.103
Nahrungsmittel	565	565	565	565	565	565
Papier	13.514	12.997	14.597	15.847	16.893	17.806
Holz	1.079	1.059	1.116	1.079	959	1.045
sonstige Industrie	446	597	618	639	663	687
Transport	2.501	2.467	2.467	2.467	2.467	2.467
Dienstleistung	235	242	242	242	242	242
Landwirtschaft	83	118	118	118	118	118
Erdöl- und Erdgasbergbau	166	175	175	175	175	175
Mineralölverarbeitung	2.761	2.825	2.825	2.825	2.825	2.825
Abfallverbrennung	2.712	2.448	3.464	3.480	3.480	3.480

Fernwärmeaufbringung [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Eisen und Stahl	558	564	832	802	781	795
Chemie	210	198	207	202	188	164
Nahrungsmittel	15	15	15	15	15	15
Papier	2.747	1.104	1.349	1.510	1.599	1.602
Holz	1.447	1.417	1.504	1.447	1.264	1.394
sonstige Industrie	122	118	130	143	157	172
Erdöl- und Erdgasbergbau	77	85	86	85	86	86
Mineralölverarbeitung	1.710	2.324	2.229	2.229	2.231	2.231
Gasversorgung (E6)	-	290	288	278	280	280
Abfallverbrennung	4.239	5.304	8.103	8.177	8.177	8.177

6.2.1.4 Strom- und Fernwärmennachfrage

Tabelle 41 zeigt die Stromnachfrage, die von Umweltbundesamt, TU Wien und TU Graz ermittelt wurde. Zusammen mit den Ergebnissen in 6.1.1.2 bzw. Tabelle 37 ergab sich die Gesamtstromnachfrage (Tabelle 42) des Szenarios „WM sens 2011“. Die Fernwärmennachfrage wurde ebenfalls vollständig von den Projektpartnern übernommen (Tabelle 43).

Tabelle 41: Stromnachfrage im Szenario „WM sens 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner

Stromnachfrage [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Haushalte	19.311	18.914	17.578	16.360	15.154	14.710
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Dienstleistungen	13.706	13.486	12.213	10.730	9.057	7.993
Pipelines	600	600	600	600	600	600
Schienen- und Strassenverkehr	7.370	7.396	8.022	9.174	12.592	18.731
Verbrauch Sektor Energie	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859

Tabelle 42: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Verkehr (TU Graz/UBA)	7.970	7.996	8.622	9.774	13.192	19.331
Haushalte (AEA/TU Wien)	56.867	57.686	57.028	56.319	55.608	54.174
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	45.088	42.517	39.738	40.062	40.981	42.710
Landwirtschaft	4.410	3.720	3.659	3.943	4.428	5.069
Industrie	98.292	89.625	92.187	94.966	97.226	98.636
Verbrauch des Sektors Energie (UBA)	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859
Total	238.039	228.648	228.868	233.280	240.486	247.778

Tabelle 43: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte (AEA/TU Wien)	27.289	27.609	28.376	29.282	29.809	30.042
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	24.904	24.921	24.223	23.733	22.429	21.264
Industrie	8.516	7.375	8.275	8.974	9.701	10.508
Total	60.709	59.905	60.873	61.990	61.939	61.814

6.2.1.5 Ergebnisse für die Strom- und Fernwärmeaufbringung

Tabelle 44 und Abbildung 44 zeigen die Stromaufbringung für das Szenario „WM sens 2011“. Die inländische Stromproduktion steigt um durchschnittlich 0,4 % p. a. Im Vergleich zum Szenario „WM 2011“ sinkt die Produktion aus Erdgas-KWK- und aus Kohle-Anlagen sowie aus den unternehmenseigenen Anlagen. Nettostromimporte sind nur im Jahr 2008 erforderlich.

Tabelle 45 und Abbildung 45 zeigen die Fernwärmeaufbringung des Szenarios „WM sens 2011“. Im Vergleich zum Szenario „WM 2011“ stagniert der Fernwärmeausstoß von 2008 bis 2030; der relative Rückgang der Fernwärmenachfrage geht zulasten der Erdgas-KWK-Anlagen, der unternehmenseigenen Anlagen sowie der Biomasse-KWK-Anlagen.

Tabelle 46 und Abbildung 46 zeigen den Umwandlungseinsatz der in diesem Projekt modellierten Anlagen für das Szenario „WM sens 2011“.

Tabelle 44: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	30.381	28.842	33.222	34.050	34.472	35.385
Kohle-Kraftwerke	16.483	4.905	-	-	-	-
Kohle-KWK	3.783	3.783	3.783	3.783	3.783	-
Öl	1.235	1.152	946	740	585	429
Öl-KWK	748	690	545	399	319	239
Erdgas-Kraftwerke	8.384	8.384	-	-	-	-
Erdgas-KWK	22.278	38.393	34.833	31.797	36.875	47.107
Abfall (UBA)	2.712	2.448	3.464	3.480	3.480	3.480
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse	7.529	7.678	8.423	3.474	2.604	1.858
Geothermie	7	7	7	7	7	7
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Importe	13.584	-	-	-	-	-
Total	250.567	240.682	240.913	245.558	253.143	260.819

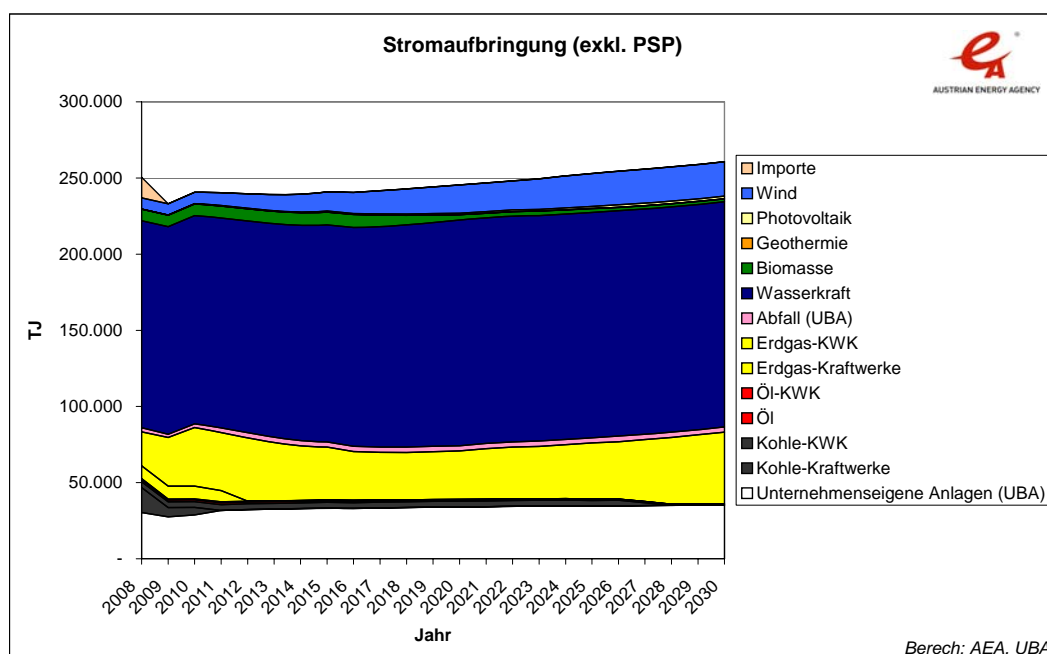


Abbildung 44: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WM sens 2011“

Tabelle 45: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	6.886	6.113	6.641	6.712	6.599	6.737
Kohle-KWK	2.362	2.362	2.362	2.362	2.362	-
Öl	2.116	1.952	1.540	1.129	902	676
Öl-KWK	2.222	2.049	1.617	1.185	947	710
Erdgas-Heizwerke	3.967	4.131	4.543	4.954	5.181	5.407
Erdgas-KWK	20.034	20.839	20.321	22.244	24.848	27.747
Abfall (UBA)	4.239	5.304	8.103	8.177	8.177	8.177
Biomasse-KWK	11.801	12.015	13.086	4.903	4.226	3.156
Biomasse-Heizwerke	12.239	12.808	9.737	16.754	14.875	15.189
Geothermie	517	517	1.186	1.856	1.856	1.856
Kalibrierungslücke	2.630	-	-	-	-	-
Total	69.013	68.090	69.135	70.275	69.973	69.654

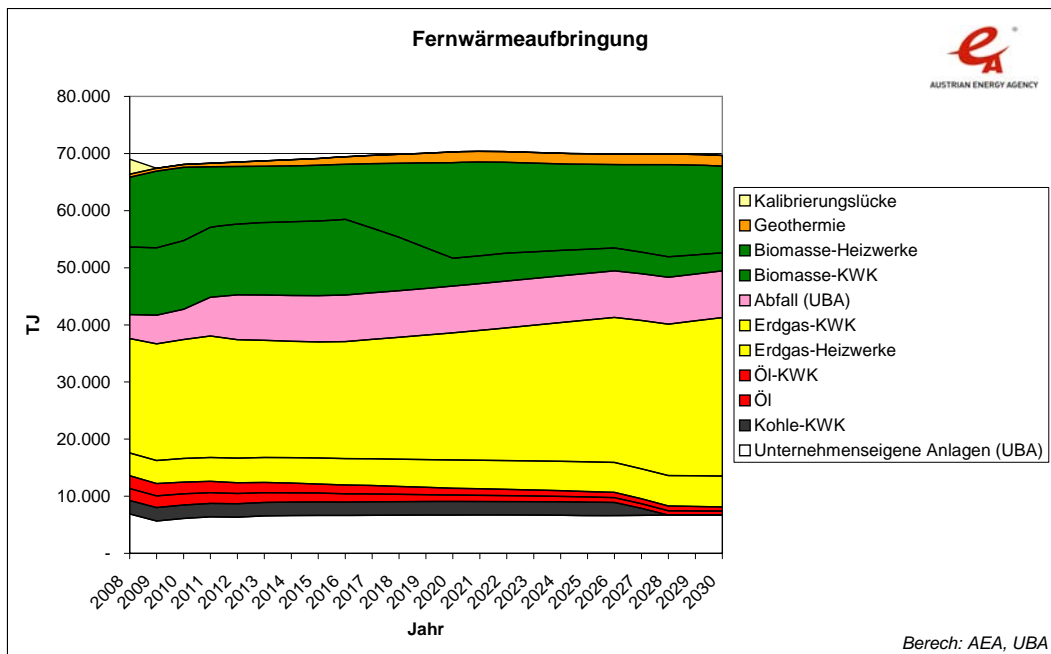


Abbildung 45: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM sens 2011“

Tabelle 46: Umwandlungseinsatz im Szenario „WM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Kohle-Kraftwerke	38.545	11.470	-	-	-	-
Kohle-KWK	11.866	11.866	11.866	11.866	11.866	-
Öl-Kraftwerke	2.872	2.681	2.201	1.722	1.360	999
Öl-KWK	5.140	4.740	3.741	2.741	2.191	1.641
Öl-Heizwerke	2.287	2.109	1.665	1.220	975	730
Erdgas-Kraftwerke	19.254	19.254	-	-	-	-
Erdgas-KWK	47.178	74.697	66.596	63.112	72.596	90.228
Erdgas-Heizwerke	5.658	5.893	6.480	7.067	7.390	7.713
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse-KWK	31.575	32.177	35.188	14.205	11.226	8.215
Biomasse-Heizwerke	14.611	15.287	11.629	19.981	17.742	18.114
Geothermie	524	524	1.193	1.863	1.863	1.863
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Total	322.955	325.098	296.249	291.604	298.228	301.817

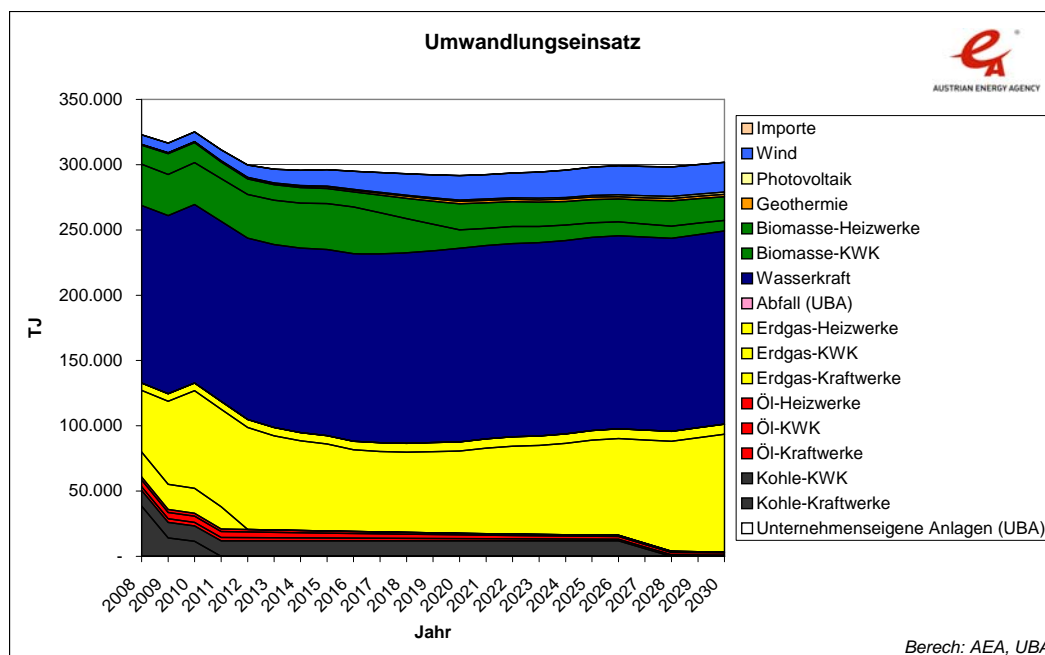


Abbildung 46: Umwandlungseinsatz im Szenario „WM sens 2011“

6.2.2 Szenario „WAM sens 2011“

Aufbauend auf dem Szenario „WM sens 2011“ wurde für die Strom- und Fernwärmeaufbringung ein Szenario „WAM sens 2011“ entwickelt, in dem zusätzliche Maßnahmen umgesetzt werden.

6.2.2.1 Maßnahmen

Für das Szenario „WAM sens 2011“ wurden dieselben Maßnahmen wie für das Szenario „WAM 2011“ angenommen (5.2.1).

6.2.2.2 Industrielle Erzeugung und Abfallverbrennung

Die vom Umweltbundesamt berechnete Erzeugung von Strom und Fernwärme aus Unternehmenseigenen Anlagen (UEA) sowie aus Anlagen zu Abfallverbrennung ändert sich nicht im Vergleich zum Szenario „WM sens 2011“ (Tabelle 40).

6.2.2.3 Strom- und Fernwärmenachfrage

Die Stromnachfrage wurde wieder teilweise durch die Ergebnisse (Tabelle 47) der Projektpartner Umweltbundesamt, TU Wien und TU Graz vorgegeben. Mit den Ergebnissen aus 6.1.2.2 bzw. Tabelle 39 ergab sich dann die Gesamtstromnachfrage (Tabelle 48). Die Fernwärmenachfrage (Tabelle 49) wurde vollständig von den Projektpartnern übernommen.

Tabelle 47: Stromnachfrage im Szenario „WAM sens 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner

Stromnachfrage [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Haushalte	19.309	18.897	17.724	16.834	16.176	16.298
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Dienstleistungen	13.726	13.490	12.213	10.979	9.532	8.678
Pipelines	600	600	600	600	600	600
Schienen- und Strassenverkehr	7.370	7.398	8.834	11.893	17.499	26.334
Verbrauch Sektor Energie	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859

Tabelle 48: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WAM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Verkehr (TU Graz/UBA)	7.970	7.998	9.434	12.493	18.099	26.934
Haushalte (AEA/TU Wien)	56.864	57.670	57.174	56.793	56.631	55.761
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	45.108	42.484	38.621	35.783	33.675	33.379
Landwirtschaft	4.410	3.716	3.513	3.338	3.352	3.607
Industrie	98.292	87.031	88.426	89.133	89.603	89.834
Verbrauch des Sektors Energie (UBA)	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859
Total	238.056	226.002	224.802	225.756	230.411	237.374

Tabelle 49: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WAM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte (AEA/TU Wien)	27.352	27.624	27.572	27.103	25.825	24.196
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	24.941	24.873	23.605	22.944	21.194	19.499
Industrie	8.516	7.375	8.275	8.974	9.701	10.508
Total	60.809	59.871	59.451	59.022	56.720	54.203

6.2.2.4 Ergebnisse für die Strom- und Fernwärmeaufbringung

Tabelle 50 und Abbildung 47 zeigen die Stromaufbringung für das Szenario „WAM sens 2011“. Die inländische Stromproduktion steigt um durchschnittlich 0,2 % p. a. Im Vergleich zum Szenario „WM sens 2011“ sinkt die Produktion aus Erdgas-KWK-Anlagen. Nettostromimporte sind nur im Jahr 2008 erforderlich.

Tabelle 51 und Abbildung 48 zeigen die Fernwärmeaufbringung des Szenarios „WAM sens 2011“. Im Vergleich zum Szenario „WM 2011“ sinkt der Fernwärmeausstoß von 2008 bis 2030 um durchschnittlich 0,5 % p. a.; dieser Rückgang betrifft hauptsächlich die Erdgas-KWK-Anlagen; leichte Zuwächse gibt es für die Biomasse-Anlagen.

Sowohl in der Strom- wie auch in der Fernwärmeaufbringung sind die Auswirkungen der Verlängerung der ÖSG-Förderung sichtbar.

Tabelle 52 und Abbildung 49 zeigen den Umwandlungseinsatz der in diesem Projekt modellierten Anlagen für das Szenario „WAM sens 2011“.

Tabelle 50: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	30.381	28.842	33.222	34.050	34.472	35.385
Kohle-Kraftwerke	16.483	2.120	-	-	-	-
Kohle-KWK	3.783	3.783	3.783	3.783	3.783	-
Öl	1.235	1.152	946	740	585	429
Öl-KWK	748	690	545	399	319	239
Erdgas-Kraftwerke	8.384	8.384	-	-	-	-
Erdgas-KWK	22.278	38.393	30.554	18.475	19.998	34.689
Abfall (UBA)	2.712	2.448	3.464	3.480	3.480	3.480
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse	7.529	7.678	8.423	8.875	8.875	3.324
Geothermie	7	7	7	7	7	7
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Importe	13.602	-	-	-	-	-
Total	250.585	237.897	236.634	237.637	242.537	249.867

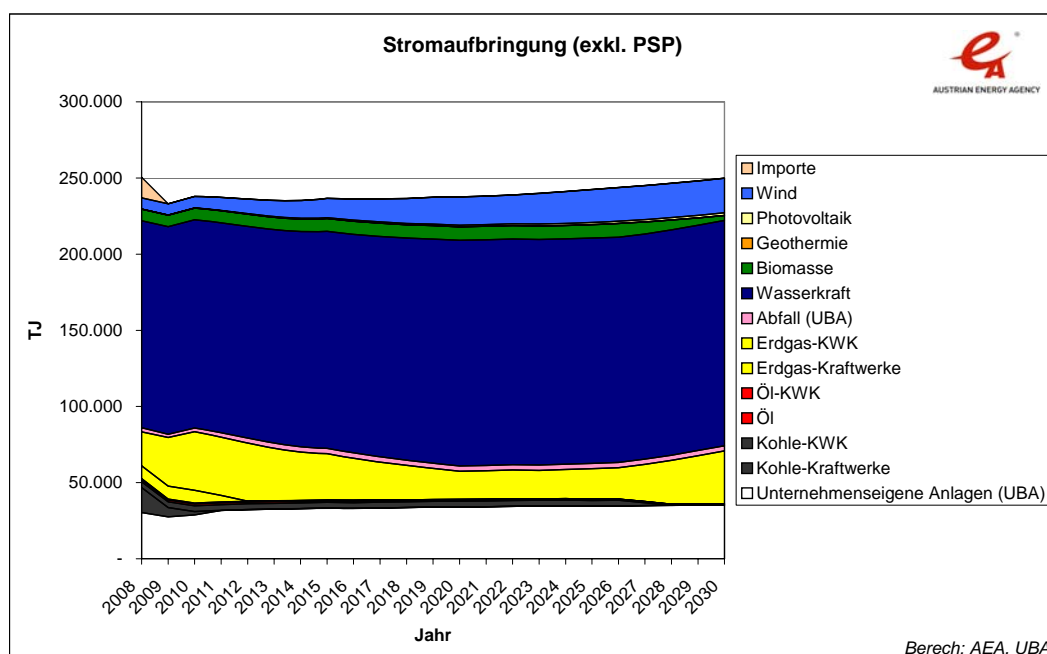


Abbildung 47: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM sens 2011“

Tabelle 51: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	6.886	6.113	6.641	6.712	6.599	6.737
Kohle-KWK	2.362	2.362	2.362	2.362	2.362	-
Öl	2.116	1.952	1.540	1.129	902	676
Öl-KWK	2.222	2.049	1.617	1.185	947	710
Erdgas-Heizwerke	3.967	4.131	4.543	4.954	5.181	5.407
Erdgas-KWK	20.034	20.839	18.775	17.803	16.041	17.150
Abfall (UBA)	4.239	5.304	8.103	8.177	8.177	8.177
Biomasse-KWK	11.801	12.015	13.086	13.728	13.728	4.689
Biomasse-Heizwerke	12.239	12.768	9.737	9.260	8.806	16.201
Geothermie	517	517	1.186	1.856	1.856	1.856
Kalibrierungslücke	2.743	-	-	-	-	-
Total	69.126	68.051	67.589	67.165	64.599	61.603

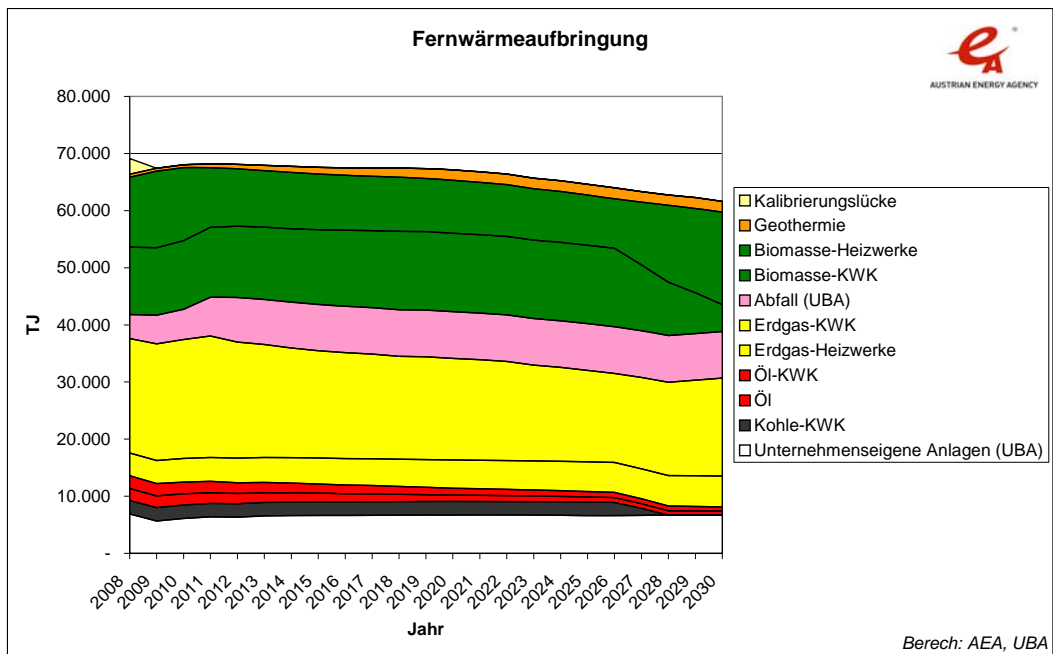


Abbildung 48: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM sens 2011“

Tabelle 52: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM sens 2011“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Kohle-Kraftwerke	38.545	4.958	-	-	-	-
Kohle-KWK	11.866	11.866	11.866	11.866	11.866	-
Öl-Kraftwerke	2.872	2.681	2.201	1.722	1.360	999
Öl-KWK	5.140	4.740	3.741	2.741	2.191	1.641
Öl-Heizwerke	2.287	2.109	1.665	1.220	975	730
Erdgas-Kraftwerke	19.254	19.254	-	-	-	-
Erdgas-KWK	47.178	74.697	59.012	39.736	40.982	64.380
Erdgas-Heizwerke	5.658	5.893	6.480	7.067	7.390	7.713
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse-KWK	31.575	32.177	35.188	37.008	37.008	13.602
Biomasse-Heizwerke	14.611	15.240	11.629	11.059	10.517	19.319
Geothermie	524	524	1.193	1.863	1.863	1.863
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Total	322.955	318.539	288.665	282.110	285.171	282.562

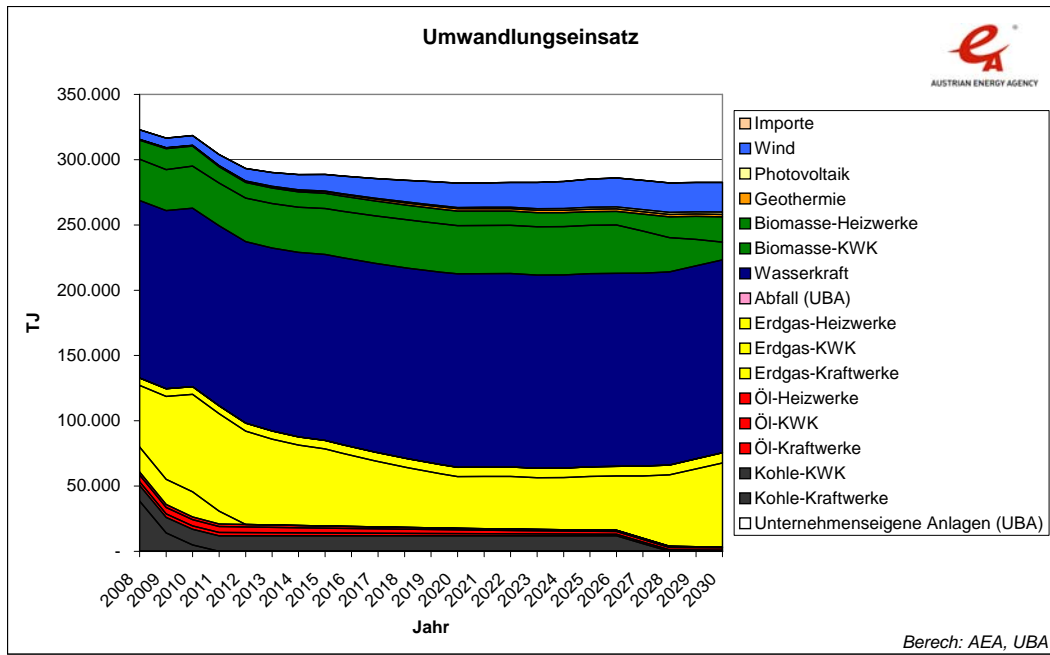


Abbildung 49: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM sens 2011“

7 Literatur

- EU (2006), Richtlinie 2006/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG
- EU (2009), Richtlinie 2009/28/EG 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.
- BMWA (2007), 1. Energieeffizienzaktionsplan der Republik Österreich gemäß EU-Richtlinie 2006/32/EG.
- BMWFJ (2010), National Renewable Energy Action Plan 2010 for Austria (NREAP-AT) under Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council.
- Fraunhofer (2004), Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Karlsruhe, Berlin, Nürnberg, Leipzig, München.
- Fraunhofer (2005), Technische und rechtliche Anwendungsmöglichkeiten einer verpflichtenden Kennzeichnung des Leerlaufverbrauchs strombetriebener Haushalts- und Bürogeräte, Dienstleistungsvorhaben Nr. 53/03, Kurzfassung des Abschlussberichts an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Karlsruhe, München, Dresden.
- Österreichische Energieagentur (2009), Szenarien für die öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung in Österreich, Wien.
- Pöyry (2008), Wasserkraftpotenzialstudie Österreich (Endbericht). (im Auftrag des Verbandes der Elektrizitätsunternehmen Österreichs). Wien.
- Statistik Austria (2006) im Auftrag der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK), Aktualisierung der regionalisierten ÖROK-Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Haushaltsprognose 2001 bis 2031, Teil 1: Bevölkerung und Arbeitskräfte.
- Statistik Austria (2008), Energiebilanz 1976–2007.
- Statistik Austria (2009), Energiebilanz 1976–2008.
- Statistik Austria (2009), Standard-Dokumentation, Metainformationen ((Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zu den Energiebilanzen für Österreich und die Bundesländer.
- TU Graz (2005), Energiewirtschaftliche und ökonomische Bewertung potenzieller Auswirkungen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie auf die Wasserkraft. Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation der Technischen Universität Graz. Graz.

8 Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Beschreibung
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
EEAP	Energy Efficiency Action Plan - Nationaler Energieeffizienzaktionsplan
EEV	Energetischer Endverbrauch
ESP	Energy Savings Potential
ETS	Emission Trading System – Europäisches Emissionshandelssystem
EU-ESD-RL	EU-Richtlinie über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen (2006/32/EG)
HPR	Heat-to-Power-Ratio (Verhältnis Wärme- zu Stromauskopplung)
KLI.EN	Klima- und Energiefonds
NREAP	National Renewable Energy Action Plan, Nationaler
ÖSG	Ökostromgesetz
PSP	Pump Storage Plant - Pumpspeicherkraftwerk
UBA	Umweltbundesamt
UEA	Unternehmenseigene Anlagen
WIFO	Wirtschaftsforschungsinstitut

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Strom- und Fernwärmeverbrauch – Vergleich der Szenarien.....	4
Abbildung 2: Struktur des Gesamtmodells des österreichischen Energiesystems	8
Abbildung 3: Überblick über die verwendeten Module des Österreich-Modells.....	11
Abbildung 4: Anwendungsbereiche im Sektor der privaten Haushalte	12
Abbildung 5: Schematischer Überblick der Berechnungsmethodik	13
Abbildung 6: Anwendungsbereich Küche und Wäsche	13
Abbildung 7: Bestimmung des Verbrauchs elektrischer Energie einzelner Geräte	14
Abbildung 8: Top-Down-Ansatz.....	15
Abbildung 9: Nutzenergiekategorien	16
Abbildung 10: Stromintensität der öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1995–2030..	16
Abbildung 11: Stromintensität der Landwirtschaft, 1995–2030.....	17
Abbildung 12: Branchengliederung der Industrie gemäß Energiebilanz der Statistik Austria	17
Abbildung 13: Stromintensität der Industrie nach Branchen, 1995–2030.....	18
Abbildung 14: Anzahl der Haushalte und Gesamtwohnfläche im Szenario „WM 2011“	19
Abbildung 15: Dienstleistungen – Bruttowertschöpfung im Szenario „WM 2011“.....	19
Abbildung 16: Landwirtschaft – Bruttowertschöpfung im Szenario „WM 2011“	20
Abbildung 17: Bruttowertschöpfung der Industrie nach Branchen im Szenario „WM 2011“..	20
Abbildung 18: Stromeinsparung durch Umsetzung des EEAP nach Sektoren.....	22
Abbildung 19: Haushalte – Stromverbrauch nach Anwendungen im Szenario „WM 2011“ ..	23
Abbildung 20: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WM 2011“.....	24
Abbildung 21: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WM 2011“	25
Abbildung 22: Stromeinsparungen nach Branchen (zusätzlich zum den EEAP-Einsparungen)	27

Abbildung 23: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WAM 2011“	28
Abbildung 24: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WAM 2011“	29
Abbildung 25: CO ₂ -Zertifikatepreis im Szenario „WM 2011“	30
Abbildung 26: Brennstoffpreise im Szenario „WM 2011“	31
Abbildung 27: Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie auf die Wasserkraft – absehbare Verluste	33
Abbildung 28: Optimierungspotenzial der bestehenden Wasserkraftwerke	34
Abbildung 29: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WM 2011“	44
Abbildung 30: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM 2011“	45
Abbildung 31: Umwandlungseinsatz im Szenario „WM 2011“	46
Abbildung 32: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM 2011“	48
Abbildung 33: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM 2011“	49
Abbildung 34: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM 2011“	50
Abbildung 35: Bruttowertschöpfung der Dienstleistungen im Szenario „WM sens 2011“	52
Abbildung 36: Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft im Szenario „WM sens 2011“	52
Abbildung 37: Bruttowertschöpfung Industrie nach Branchen im Szenario „WM sens 2011“	53
Abbildung 38: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WM sens 2011“	54
Abbildung 39: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WM sens 2011“	55
Abbildung 40: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WAM sens 2011“	56
Abbildung 41: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WAM sens 2011“	57
Abbildung 42: CO ₂ -Zertifikatepreis im Szenario „WM sens 2011“	58
Abbildung 43: Brennstoffpreise im Szenario „WM sens 2011“	58
Abbildung 44: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WM sens 2011“	61
Abbildung 45: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM sens 2011“	62
Abbildung 46: Umwandlungseinsatz im Szenario „WM sens 2011“	63

Abbildung 47: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM sens 2011“	65
Abbildung 48: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM sens 2011“	66
Abbildung 49: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM sens 2011“	67
Abbildung 50: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM-G“	78
Abbildung 51: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM-G“	79
Abbildung 52: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM-G“	80

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Sektorale Stromeinsparungsziele zur Erfüllung der EU-ESD-RL	21
Tabelle 2: Haushalte – Stromverbrauch nach Anwendungen im Szenario „WM 2011“	23
Tabelle 3: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WM 2011“	24
Tabelle 4: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WM 2011“	25
Tabelle 5: Stromeinsparungen nach Branchen (zusätzlich zum den EEAP-Einsparungen) .	27
Tabelle 6: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WAM 2011“	28
Tabelle 7: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WAM 2011“	29
Tabelle 8: Stromerzeugung aus öffentlichen Wasserkraftwerken 2008	32
Tabelle 9: Auswirkungen der Wasserrahmenrichtlinie – absehbare Verluste	32
Tabelle 10: Optimierungspotenzial der bestehenden Wasserkraftwerke	33
Tabelle 11: Ausbaubares Wasserkraftpotenzial bis 2020.....	34
Tabelle 12: Installierte Biomasse-Anlagenkapazität 2008	36
Tabelle 13: Technische Parameter der Biomasseanlagen	36
Tabelle 14: Zubau an Biomasse-Neuanlagen.....	37
Tabelle 15: Installierte Anlagenkapazität sonstiger Ökostrom-Anlagen 2008	37
Tabelle 16: Zubau ans sonstigen Ökostrom-Anlagen.....	38
Tabelle 17: Kategorien der fossilen Stromerzeugung.....	38
Tabelle 18: Technische und ökonomische Parameter der fossilen Kraftwerke.....	39
Tabelle 19: Installierte Anlagenkapazität der fossilen Erzeugung 2008	39
Tabelle 20: Zubau an Erdgas-Neuanlagen	39
Tabelle 21: Strom- und Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner	40
Tabelle 22: Fernwärmeverluste nach Quelle	41
Tabelle 23: Quellen für die Strom- und Fernwärmefachfrage.....	42

Tabelle 24: Stromnachfrage im Szenario „WM 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner	42
Tabelle 25: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WM 2011“	43
Tabelle 26: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WM 2011“	43
Tabelle 27: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WM 2011“	44
Tabelle 28: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM 2011“	45
Tabelle 29: Umwandlungseinsatz im Szenario „WM 2011“	46
Tabelle 30: Stromnachfrage im Szenario „WAM 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner ..	47
Tabelle 31: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WAM 2011“	47
Tabelle 32: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WAM 2011“	47
Tabelle 33: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM 2011“	48
Tabelle 34: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM 2011“	49
Tabelle 35: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM 2011“	50
Tabelle 36: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WM sens 2011“	53
Tabelle 37: Stromverbrauch nach Sektor im Szenario „WM sens 2011“	54
Tabelle 38: Industrie – Stromverbrauch nach Branchen im Szenario „WAM sens 2011“	56
Tabelle 39: Stromverbrauch nach Sektoren im Szenario „WAM sens 2011“	57
Tabelle 40: Strom- und Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM sens 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner	59
Tabelle 41: Stromnachfrage im Szenario „WM sens 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner	60
Tabelle 42: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WM sens 2011“	60
Tabelle 43: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WM sens 2011“	60
Tabelle 44: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WM sens 2011“	61
Tabelle 45: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WM sens 2011“	61
Tabelle 46: Umwandlungseinsatz im Szenario „WM sens 2011“	62

Tabelle 47: Stromnachfrage im Szenario „WAM sens 2011“: Teilergebnisse der Projektpartner	64
Tabelle 48: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WAM sens 2011“	64
Tabelle 49: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WAM sens 2011“	64
Tabelle 50: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM sens 2011“	65
Tabelle 51: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM sens 2011“	65
Tabelle 52: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM sens 2011“	66
Tabelle 53: Stromnachfrage im Szenario „WAM-G“: Teilergebnisse der Projektpartner.....	77
Tabelle 54: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WAM-G“	77
Tabelle 55: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WAM-G“	77
Tabelle 56: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM-G“	78
Tabelle 57: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM-G“	79
Tabelle 58: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM-G“.....	80

11 Anhang: Handlungsoption Gegenfinanzierung

Zur Untersuchung von möglichen Handlungsoptionen wurde auf Basis des Szenarios „WAM 2011“ ein Szenario „WAM-G 2011“ entwickelt, in dem die Auswirkungen einer Gegenfinanzierungsmaßnahme untersucht wurden.

Als Gegenfinanzierungsmaßnahme wurde angenommen, dass ab dem 1. 1. 2013 eine CO₂-Steuer von 10 €/t CO₂ eingehoben wird. Diese Steuer betrifft alle fossilen Energieträger, die nicht unter den Wirkungsbereich des europäischen Emissionshandelssystem fallen.

11.1.1 Stromnachfrage

Für die Entwicklung des Nachfrageszenarios wurde dieselbe Methodologie wie für das Szenario „WAM 2011“ verwendet. Nachdem sich im Szenario „WAM-G“ die Nachfragetreiber gegenüber dem Szenario „WAM 2011“ nicht ändern und eine CO₂-Steuer mit der verwendeten Methodologie nicht abgebildet werden kann, ändern sich die Ergebnisse für die Nachfrage nach elektrischer Energie der Sektoren Haushalte, Dienstleistungen, Landwirtschaft und Industrie nicht.

11.1.2 Öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung

Die Entwicklung des Szenarios für die Strom- und Fernwärmeaufbringung erfolgte unter allen Annahmen, die auch für das Szenario „WAM 2011“ gelten. Zusätzlich dazu wurde angenommen, dass fossile Energieträger außerhalb des europäischen Emissionshandelssystems ab dem 1. 1. 2013 mit einer CO₂-Steuer von 10 €/t CO₂ belegt werden.

11.1.2.1 Industrielle Erzeugung und Abfallverbrennung

Die vom Umweltbundesamt berechnete Erzeugung von Strom und Fernwärme aus Unternehmenseigenen Anlagen (UEA) sowie aus Anlagen zu Abfallverbrennung ist dieselbe wie im Szenario „WM 2011“ (Tabelle 21).

11.1.2.2 Strom- und Fernwärmennachfrage

Die Stromnachfrage wurde teilweise durch die Ergebnisse (Tabelle 53) der Projektpartner Umweltbundesamt, TU Wien und TU Graz vorgegeben. Mit den Ergebnissen aus 4.2.2 bzw. Tabelle 7 ergab sich dann die Gesamtstromnachfrage (Tabelle 54). Die Fernwärmennachfrage (Tabelle 55) wurde vollständig von Projektpartnern übernommen. Gegenüber dem Szenario „WAM 2011“ ergeben sich leichte Änderungen des Verbrauchs für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung, für den Schienen- und Straßenverkehr, sowie des Fernwärmeverbrauchs.

Tabelle 53: Stromnachfrage im Szenario „WAM-G“: Teilergebnisse der Projektpartner

Stromnachfrage [TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Haushalte	19.305	18.908	17.614	16.698	15.992	16.101
Raumwärme, Warmwasser, Klimatisierung und Hilfsenergie - Dienstleistungen	13.758	13.565	12.422	11.310	10.027	9.349
Pipelines	600	600	600	600	600	600
Schienen- und Strassenverkehr	7.370	7.398	8.915	12.203	18.365	28.508
Verbrauch Sektor Energie	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859

Tabelle 54: Gesamtstromnachfrage im Szenario „WAM-G“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Verkehr (TU Graz/UBA)	7.970	7.998	9.515	12.803	18.965	29.108
Haushalte (AEA/TU Wien)	56.861	57.681	57.064	56.658	56.446	55.564
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	45.136	42.506	39.238	37.085	35.922	36.835
Landwirtschaft	4.411	3.713	3.606	3.537	3.687	4.125
Industrie	98.290	86.898	91.652	98.005	104.920	112.166
Verbrauch des Sektors Energie (UBA)	25.412	27.103	27.634	28.215	29.051	27.859
Total	238.080	225.900	228.709	236.302	248.991	265.658

Tabelle 55: Gesamtfernwärmenachfrage im Szenario „WAM-G“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Haushalte (AEA/TU Wien)	27.326	27.630	27.455	27.180	26.133	25.741
Dienstleistungen (AEA/TU Wien)	24.999	25.026	23.918	23.507	21.982	20.316
Industrie	8.516	7.375	8.275	8.974	9.701	10.508
Total	60.841	60.031	59.647	59.661	57.816	56.565

11.1.2.3 Ergebnisse für die Strom- und Fernwärmeaufbringung

Tabelle 56 und Abbildung 50 zeigen die Stromaufbringung, Tabelle 57 und Abbildung 51 die Fernwärmeaufbringung, und Tabelle 58 und Abbildung 52 den Umwandlungseinsatz für das Szenario „WAM-G 2011“.

Die Ergebnisse unterscheiden sich nur in geringem Maß von denen des Szenarios „WAM 2011“. Dies beruht darauf, dass sich die Stromnachfrage durch die niedrige Höhe der angenommenen CO₂-Steuer im Vergleich zum Szenario „WAM 2011“ nur wenig ändert. Zudem befindet sich die modellierte Strom- und Fernwärmeerzeugung fast vollständig im Wirkungsbereich des europäischen Emissionshandelssystems, wodurch die CO₂-Steuer keine Anwendung findet.

Tabelle 56: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM-G“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	30.381	29.295	34.634	36.570	38.400	40.746
Kohle-Kraftwerke	16.483	1.560	-	-	-	-
Kohle-KWK	3.783	3.783	3.783	3.783	3.783	-
Öl	1.235	1.152	946	740	585	429
Öl-KWK	748	690	545	399	319	239
Erdgas-Kraftwerke	8.384	8.384	-	-	-	7.128
Erdgas-KWK	22.278	38.393	33.254	27.056	35.629	51.972
Abfall (UBA)	2.712	2.448	3.464	3.480	3.480	3.480
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse	7.529	7.678	8.423	8.875	8.875	3.324
Geothermie	7	7	7	7	7	7
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Importe	13.627	-	-	-	-	-
Total	250.611	237.789	240.746	248.739	262.096	279.640

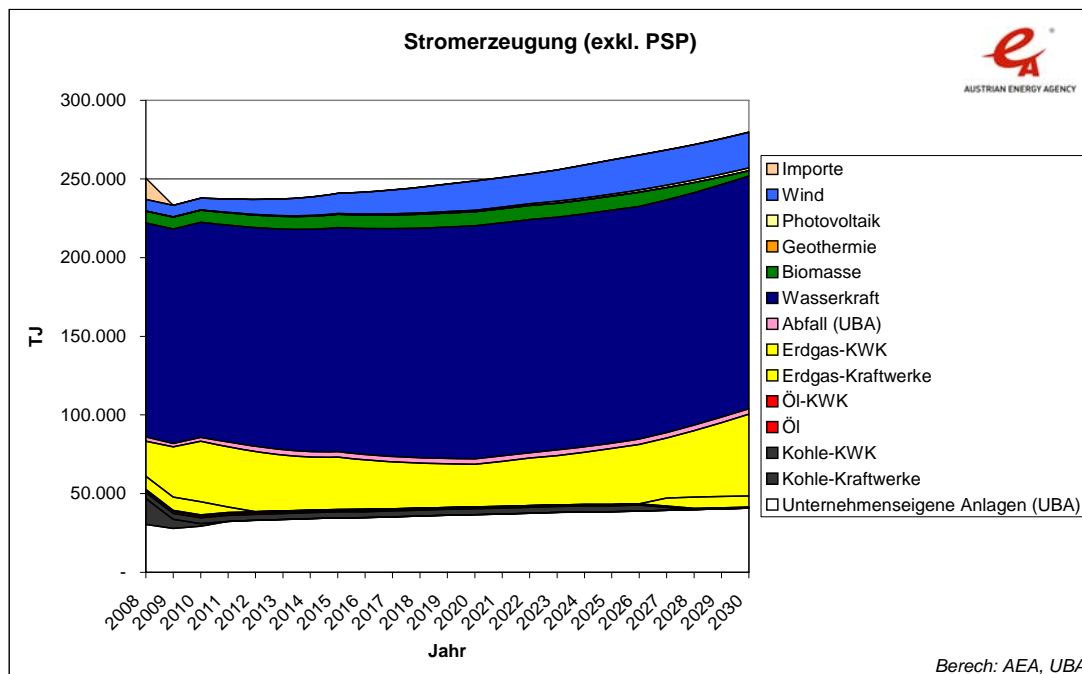


Abbildung 50: Stromaufbringung (exkl. PSP) im Szenario „WAM-G“

Tabelle 57: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM-G“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Unternehmenseigene Anlagen (UBA)	6.886	6.108	6.787	7.120	7.372	7.927
Kohle-KWK	2.362	2.362	2.362	2.362	2.362	-
Öl	2.116	1.952	1.540	1.129	902	676
Öl-KWK	2.222	2.049	1.617	1.185	947	710
Erdgas-Heizwerke	3.967	4.131	4.543	4.954	5.181	5.407
Erdgas-KWK	20.034	20.839	18.849	18.108	16.492	17.715
Abfall (UBA)	4.239	5.304	8.103	8.177	8.177	8.177
Biomasse-KWK	11.801	12.015	13.086	13.728	13.728	4.689
Biomasse-Heizwerke	12.239	12.965	9.737	9.260	8.806	17.148
Geothermie	517	517	1.186	1.856	1.856	1.856
Kalibrierungslücke	2.780	-	-	-	-	-
Total	69.162	68.241	67.809	67.878	65.823	64.304

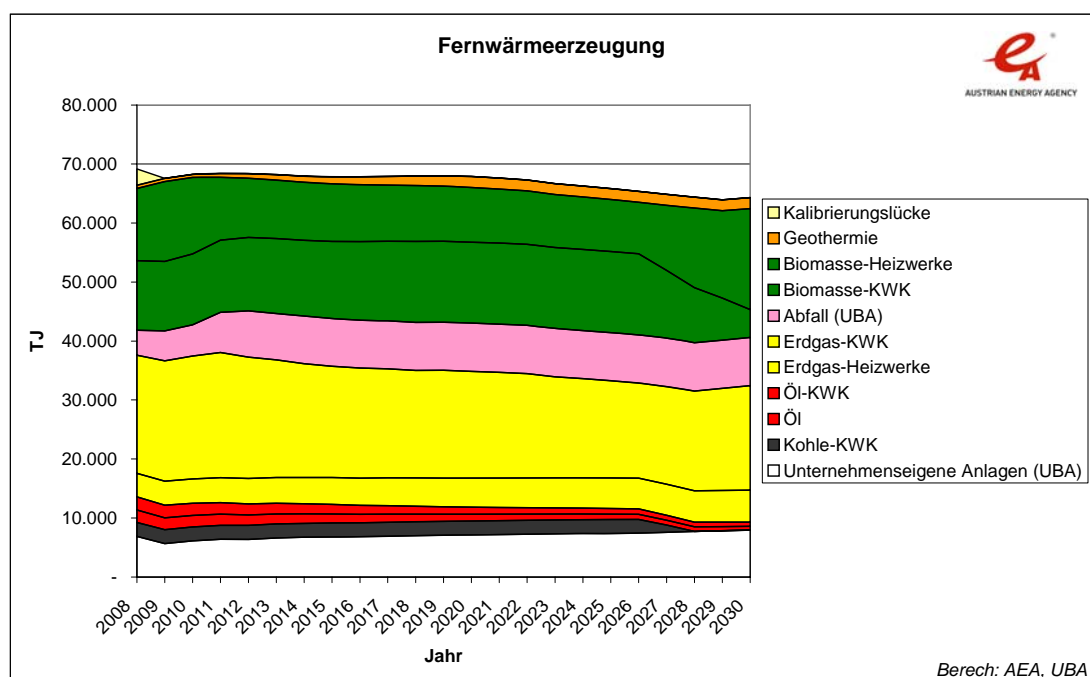


Abbildung 51: Fernwärmeaufbringung im Szenario „WAM-G“

Tabelle 58: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM-G“

[TJ]	2008	2010	2015	2020	2025	2030
Kohle-Kraftwerke	38.545	3.647	-	-	-	-
Kohle-KWK	11.866	11.866	11.866	11.866	11.866	-
Öl-Kraftwerke	2.872	2.681	2.201	1.722	1.360	999
Öl-KWK	5.140	4.740	3.741	2.741	2.191	1.641
Öl-Heizwerke	2.287	2.109	1.665	1.220	975	730
Erdgas-Kraftwerke	19.254	19.254	-	-	-	12.081
Erdgas-KWK	47.178	74.697	63.231	53.188	65.419	95.642
Erdgas-Heizwerke	5.658	5.893	6.480	7.067	7.390	7.713
Wasserkraft	136.008	136.714	142.440	148.165	147.954	147.844
Biomasse-KWK	31.575	32.177	35.188	37.008	37.008	13.602
Biomasse-Heizwerke	14.611	15.474	11.629	11.059	10.517	20.446
Geothermie	524	524	1.193	1.863	1.863	1.863
Photovoltaik	69	196	590	985	1.379	1.773
Wind	7.368	7.489	12.660	18.679	21.685	22.696
Total	322.955	317.461	292.884	295.562	309.608	327.032

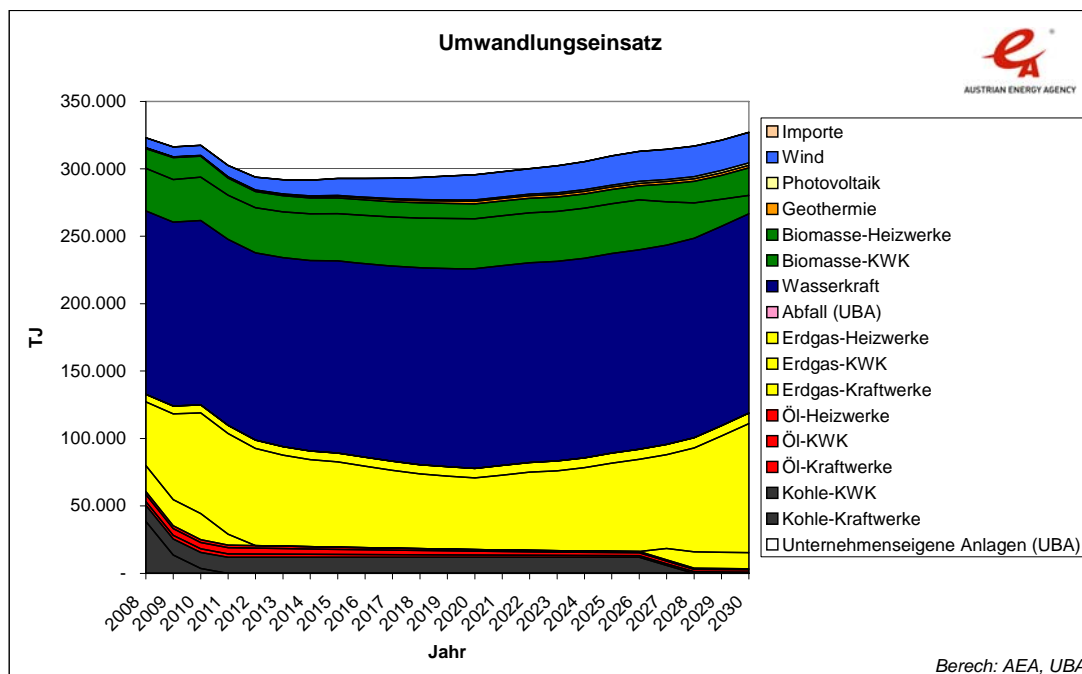



Abbildung 52: Umwandlungseinsatz im Szenario „WAM-G“



Versorgungssicherheit
Wettbewerbsfähigkeit
Nachhaltigkeit
Perspektiven

