

# Energieszenario für Österreich

Entwicklung von Energienachfrage und Energieaufbringung bis 2030

---

## ENDBERICHT

---

VerfasserInnen: Dr. Martin Baumann  
Lukas Egler, MSc. BA  
Mag.<sup>a</sup> Angela Holzmann  
Dr. Gerald Kalt  
DI Günter Pauritsch

---

Auftraggeber: BMWFW

---

Datum: Wien, Juni 2016

---

#### IMPRESSUM

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency, Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien,  
T. +43 (1) 586 15 24, Fax DW - 340, office@energyagency.at | www.energyagency.at

Für den Inhalt verantwortlich: DI Peter Traupmann | Gesamtleitung: 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.

Die Österreichische Energieagentur hat die Inhalte der vorliegenden Publikation mit größter Sorgfalt recherchiert und dokumentiert. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>5</b>
1.1	Hintergrund	5
1.2	Zielsetzung	5
1.3	Aufbau der Studie	6
<b>2</b>	<b>METHODOLOGIE UND ANNAHMEN</b>	<b>7</b>
2.1	Das Österreich-Modell	7
2.1.1	Private Haushalte	9
2.1.2	Dienstleistungen	10
2.1.3	Landwirtschaft	11
2.1.4	Industrie	11
2.1.5	Verkehr	12
2.1.6	Strom-Fernwärme-Aufbringung	12
2.2	Wesentliche Annahmen	12
2.2.1	Bevölkerung	12
2.2.2	Wirtschaftsentwicklung	13
2.2.3	Energieträgerimportpreise	16
2.2.4	Stromimportpreis	16
2.2.5	CO <sub>2</sub> -Emissionszertifikatspreise	17
<b>3</b>	<b>ENERGETISCHER ENDVERBRAUCH</b>	<b>18</b>
3.1	Gesamtverbrauch	18
3.2	Stromverbrauch	22
3.3	Fernwärmeverbrauch	23
3.4	Erdgasverbrauch	24
<b>4</b>	<b>SEKTORALE ERGEBNISSE</b>	<b>25</b>
4.1	Private Haushalte	25
4.2	Industrie	30
4.3	Dienstleistungen	34
4.4	Verkehr	37
<b>5</b>	<b>STROM- UND FERNWÄRMEERZEUGUNG</b>	<b>43</b>
5.1	Stromerzeugung	43
5.2	Fernwärmeerzeugung	45
<b>6</b>	<b>SONSTIGES</b>	<b>47</b>
6.1	Erneuerbare Energieträger	47
6.2	Energieintensität	48

<b>7</b>	<b>PARAMETERVARIATIONEN</b>	<b>54</b>
7.1	Überblick	54
7.2	Wirtschaftsentwicklung	56
7.3	Energieeffizienz	60
7.4	Raumwärme	61
7.5	Stromerzeugung	66
7.6	Verkehr	69
7.7	CO <sub>2</sub> -Emissionszertifikatskosten	71
7.8	Ergebnisse der Variationen	72
<b>8</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>76</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG: TIMES VS. PRIMES</b>	<b>80</b>
<b>10</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>81</b>
<b>11</b>	<b>ABKÜRZUNGEN</b>	<b>83</b>
<b>12</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>85</b>
<b>13</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>87</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund

Die künftige Entwicklung des österreichischen Energiesystems ist abhängig von den energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen, welche maßgeblich von Regelungen auf EU-Ebene beeinflusst werden.

Die europäischen und nationalen klima- und energiepolitischen Zielsetzungen bis zum Jahr 2020 prägen die aktuellen Entwicklungen und geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen. Mit den im Oktober 2014 auf EU-Ebene beschlossenen Eckpunkten für einen Klima- und Energierahmen 2030 und der im Februar 2015 vorgestellten Rahmenstrategie für eine versorgungssichere, nachhaltige und wettbewerbsfähige Energieunion, liegen nun die europäischen Zielsetzungen für den Zeitraum bis 2030 vor.

Die Mitgliedstaaten sind nun angehalten, auf nationaler Ebene die Rahmenbedingungen zu schaffen, diese Ziele zu erreichen. Dafür ist die Kenntnis der auf Basis derzeit bekannter Maßnahmen und Regelungen zu erwartenden Entwicklungen des Energiesystems bis 2030 von großer Bedeutung.

Zur Abschätzung dieser Entwicklungen werden Modelle verwendet, in denen verschiedene methodische Ansätze zur Quantifizierung verwendet werden können. In der Vergangenheit wurden im Auftrag des BMWFW als Grundlage für die energiepolitische Entscheidungsfindung primär Energieszenarien auf Basis von Top-Down-Ansätzen erstellt.

Die Österreichische Energieagentur wurde vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW) beauftragt, als Grundlage für künftige energiepolitische Diskussionen ein Szenario für die Entwicklung des gesamten österreichischen Energiesystems bis 2030 zu entwickeln, das auf einem umfassenden Bottom-Up-Ansatz aufbaut.

## 1.2 Zielsetzung

Die Österreichische Energieagentur verfügt mit dem Österreich-Modell über ein Energiesystem-Modell, mit dem auf Basis von Bottom-Up-Ansätzen quantifizierte Gesamtszenarien für Österreich bis 2030 entwickelt werden können.

Unter Verwendung des Österreich-Modells wurde ein quantifiziertes Gesamtszenario für die Entwicklung des österreichischen Endenergieverbrauchs sowie der Energiebereitstellung bis 2030 entwickelt.

Dabei wurden sowohl einzelne Energieträger als auch sektorspezifisch verschiedene Arten von Energietechnologien bzw. Nutzenergiekategorien explizit berücksichtigt und damit die Entscheidungsgrundlage komplementär zu den bisher durchgeführten Top-Down-Studien verbessert. Dieses Gesamtszenario dient als Basisszenario für weitere Betrachtungen.

Ausgehend von diesem Basisszenario wurden in weiterer Folge Parametervariationen durchgeführt, um den Einfluss wesentlicher Parameter wie die Wirtschaftsentwicklung, sowie die Marktdurchdringung und Effizienzentwicklung von Energietechnologien aufzuzeigen.

### 1.3 Aufbau der Studie

Auf Basis der in Kapitel 2 dargestellten Parameter wurde unter Verwendung des Österreich-Modells ein Basisszenario entwickelt, das eine unter den gegebenen Annahmen wahrscheinliche Entwicklung des österreichischen Energiesystems zeigt.

Die Entwicklungen des energetischen Endverbrauchs sowie der Strom- und Fernwärmeaufbringung werden dann detailliert in Kapitel 3, 4 und 5 dargestellt und hinsichtlich einiger Kennzahlen ausgewertet (Kapitel 6).

Um den Einfluss ausgewählter Parameter auf wesentliche Szenarioergebnisse (Energetischer Endverbrauch, Anteil erneuerbarer Energieträger) zu ermitteln, wurden dann diese Parameter variiert (Kapitel 7). Abschließend werden in Kapitel 8 die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst.

## 2 Methodologie und Annahmen

### 2.1 Das Österreich-Modell

Die Entwicklung des quantitativen Szenarios erfolgt unter Verwendung des Modells des österreichischen Energiesystems der Österreichischen Energieagentur. In diesem Modell wird das gesamte Energiesystem – dem Energiefluss folgend – sektoral von der Energieaufbringung bis hin zur Nutzenergienachfrage in der Struktur der Energiebilanz der Statistik Austria abgebildet. Eine schematische Darstellung des Aufbaus des Österreich-Modells bietet die folgende Abbildung.

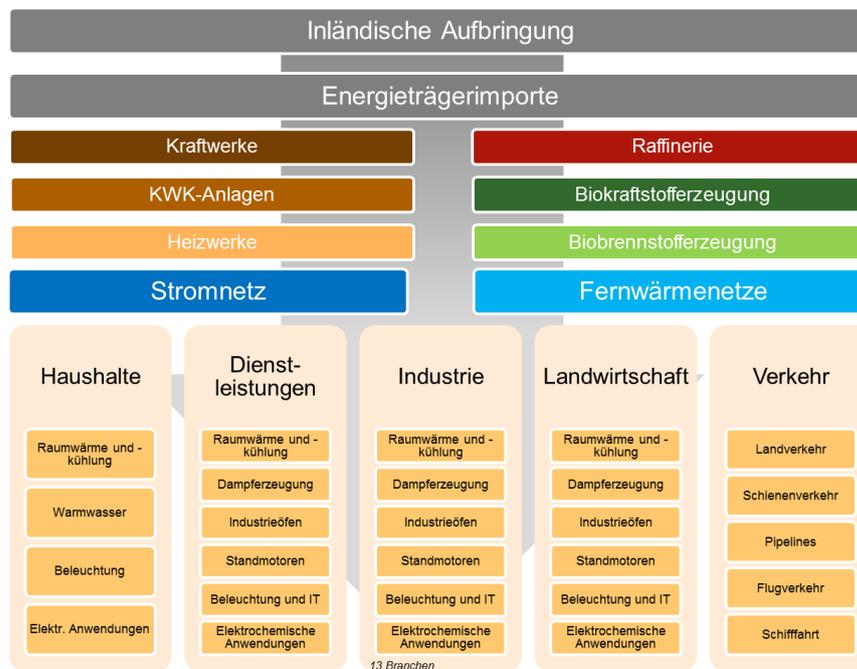


Abbildung 1: Schematischer Aufbau des Österreich-Modells

Das Österreich-Modell der Österreichischen Energieagentur wurde unter Verwendung des Modellgenerators TIMES der IEA-ETSAP-Gruppe erstellt. Es ist ein Optimierungsmodell, in dem die Gesamtkosten des Energiesystems, die in einem Zeitraum zur Erfüllung einer (Nutzenergie-)Nachfrage erforderlich sind, optimiert werden. Diese Optimierung erfolgt unter Berücksichtigung umfassender ökonomischer Parameter (wie z.B. Investitions- und Betriebskosten und Verzinsung), technischer Einschränkungen (wie etwa Umwandlungseffizienz oder Verfügbarkeit von Kapazitäten), politischer bzw. gesetzlicher Vorgaben (wie Biospritbeimischung oder den durch das Ökostromgesetz geförderten Ausbau von Erzeugungskapazitäten) sowie Verfügbarkeit von Ressourcen. Die einzelnen Modellergebnisse wie z. B. für Kosten, installierte Kapazitäten oder Energieflüsse sind dabei in jährlicher Auflösung für jede Technologie bzw. jeden Energieträger verfügbar.

Die Bilanzierung der eingesetzten Primär- und Endenergieträger erfolgt grundsätzlich nach der Unterteilung der Energiebilanz der Statistik Austria.

Die Darstellung ausgewählter Sektoren (private Haushalte, Verkehr, Energieaufbringung und -umwandlung) erfolgt dabei unter Verwendung eines technologiespezifischen Bottom-Up-Ansatzes, der es ermöglicht, sowohl technische als auch ökonomische Eigenschaften von Technologien explizit zu berücksichtigen. So werden zur Ermittlung der Endenergienachfrage für Raumwärme der Wohngebäude drei verschiedene Gebäudetypen aus sieben Bauperioden berücksichtigt, die in vier unterschiedlichen Qualitäten saniert sein können. Die zur Erfüllung des Raumwärmebedarfs erforderliche Heizwärme wird durch sieben verschiedene Heiztechnologien in drei Effizienzklassen bereitgestellt. Die technischen und ökonomischen Eigenschaften aller Technologien sind zudem vom Jahr ihrer Installation abhängig und berücksichtigen dadurch die technische Entwicklung. Im Sektor Verkehr erfolgt die Ermittlung des Energiebedarfs für den Straßenverkehr – differenziert nach öffentlichem Verkehr, Personen- und Güterverkehr – durch insgesamt 40 verschiedene Fahrzeugtypen.

Durch den implementierten Bottom-Up-Approach ist es möglich, sowohl detaillierte als auch aggregierte Ergebnisse darzustellen. Beispiele für detaillierte Ergebnisse sind die jährliche Entwicklung des Energieeinsatzes (differenziert nach Energieträgern) zur Deckung des Heizwärmebedarfs eines Gebäudetyps einer Bauperiode. Im Gegensatz dazu sind z.B. die Entwicklung des durchschnittlichen Heizwärmebedarfs aller Wohngebäude, der Wirkungsgradverbesserung der Raumwärmebereitstellung oder der Fahrzeugflotte für den Personenverkehr Resultate einer geeigneten Aggregation der detaillierten Modellergebnisse.

Der Bottom-Up-Ansatz eignet sich insbesondere für Sektoren, für die umfassende Statistiken und andere technische und wirtschaftliche Informationen zur Verfügung stehen, die eine entsprechende Abbildung der energetischen Verhältnisse ermöglichen. Dazu zählt unter anderem auch die Möglichkeit, repräsentative Verbraucher- gruppen bzw. Energietechnologien zu definieren, die modelltechnisch mit vertretbarem Aufwand abgebildet werden können. Die Sektoren Private Haushalte, Verkehr, Energieaufbringung/umwandlung fallen in diese Kategorie.

Die Sektoren Industrie und Dienstleistungen sind im Gegensatz dazu sehr heterogen und würden eine Vielzahl komplexer Informationen für einen Bottom-Up-Ansatz erfordern. Viele der erforderlichen Daten stehen leider nicht in ausreichendem Umfang und/oder ausreichender Qualität zur Verfügung. Aus diesem Grund wurde für diese Sektoren ein Top-Down-Ansatz verwendet.

Bei einem Top-Down-Ansatz erfolgt eine aggregierte Berechnung auf Basis unterschiedlicher Indikatoren, die in weiterer Folge - entsprechend der jeweiligen Verfügbarkeit von Daten und Informationen - auf die einzelnen Teilbereiche der Sektoren herunter gebrochen wird.

Für den Landwirtschaftssektor ist die Datenlage ebenfalls nicht ausreichend, um eine Bottom-Up-Modellierung durchzuführen. Darüber hinaus würde der geringe Einfluss des Landwirtschaftssektors auf das Gesamtenergiesystem den großen Aufwand einer Bottom-Up-Modellierung auch nicht rechtfertigen.

Das Österreichmodell wurde seit 2009 laufend in verschiedensten Studien zur Entwicklung quantifizierter Szenarien des gesamten Energiesystems (bzw. von Teilen davon) eingesetzt. Wesentliche zu nennende Studien waren z.B. die Evaluierung der im Rahmen der Österreichischen Energiestrategie entwickelten Maßnahmen, die Begleitung der Entwicklung von Sektorzielen im Rahmen des Klimaschutzgesetzes durch die Verhandlungsgruppe Gebäude<sup>1</sup> und die Entwicklung von Szenarien zur Stromnachfrage sowie Strom- und Fernwärmeaufbringung für den Monitoring Mechanism<sup>2</sup> und für den VEÖ (jetzt Österreichs Energie)<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://www.energyagency.at/projekte-forschung/gebäude-haushalt/detail/artikel/evaluierung-der-massnahmen-des-nationalen-klimaschutzgesetzes.html>

<sup>2</sup> [http://www.energyagency.at/fileadmin/dam/pdf/publikationen/berichteBroschueren/KlimMon\\_2013\\_Endbericht.pdf](http://www.energyagency.at/fileadmin/dam/pdf/publikationen/berichteBroschueren/KlimMon_2013_Endbericht.pdf)

<sup>3</sup> [http://www.energyagency.at/fileadmin/dam/pdf/publikationen/berichteBroschueren/Visionen2050\\_Executive\\_Summary.pdf](http://www.energyagency.at/fileadmin/dam/pdf/publikationen/berichteBroschueren/Visionen2050_Executive_Summary.pdf)

### 2.1.1 Private Haushalte

Die Energienachfrage der privaten Haushalte wurde in die Bereiche „Raumwärme“, „Warmwasser“ sowie „Geräte“ unterteilt.

Der Energiebedarf für die Bereitstellung von Raumwärme basiert auf der Nachfrage nach Wohnfläche, getrieben von der Bevölkerungszahl. In der Berechnung wird nach Bestands- und Neubauflächen in drei verschiedenen Gebäudekategorien (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus und großvolumiger Wohnbau) unterschieden. Eine weitere Unterscheidung erfolgt nach der Qualität dieser Flächen hinsichtlich des Sanierungs- bzw. Neubaustandards.

Die Verteilung der Energieträger, die zur Bereitstellung der Raumwärme eingesetzt werden, basiert auf der Berücksichtigung des aktuellen Kesselbestandes sowie der Entwicklung der Verteilung der Neu- und Tauschkessel.

Die Modellierung der Warmwasserbereitstellung erfolgt auf Basis der Warmwassernachfrage aufgrund der Bevölkerungszahl. Die Energieträgerverteilung ist zum Teil bestimmt durch die zur Raumwärmebereitstellung eingesetzten Kessel; das Residuum wird durch reine Warmwasserboiler bereitgestellt.

Der Stromverbrauch für die Beleuchtung wird ebenfalls von der bewohnten (und damit beleuchteten) Fläche und damit von der Bevölkerungsanzahl bestimmt. Für die Entwicklung des Ausstattungsgrades und der Effizienz der eingesetzten Technologien wurde von der Umsetzung der Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie ausgegangen.

Für die Modellierung des Energieverbrauchs der Geräte wurde ein detaillierter Bottom-up-Ansatz gewählt (siehe Abbildung 3), in dem die Bereiche „Kochen“, „Waschen“, „Kühlen“ (im Sinne von Kühlschränken und Tiefkühlern), „IT & Unterhaltung“ sowie „Sonstige Anwendungen“ unterschieden werden.

Zur Modellierung des Energieverbrauchs der einzelnen Bereiche wurde (mit Ausnahme des Bereichs „Sonstige Anwendungen“) eine Geräteliste erstellt und die Leistung der Geräte sowie deren Betriebszeit in unterschiedlichen Betriebszuständen geschätzt. 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 2). Der Stromverbrauch der „Sonstigen Anwendungen“ erfolgt in einem aggregierten Ansatz.

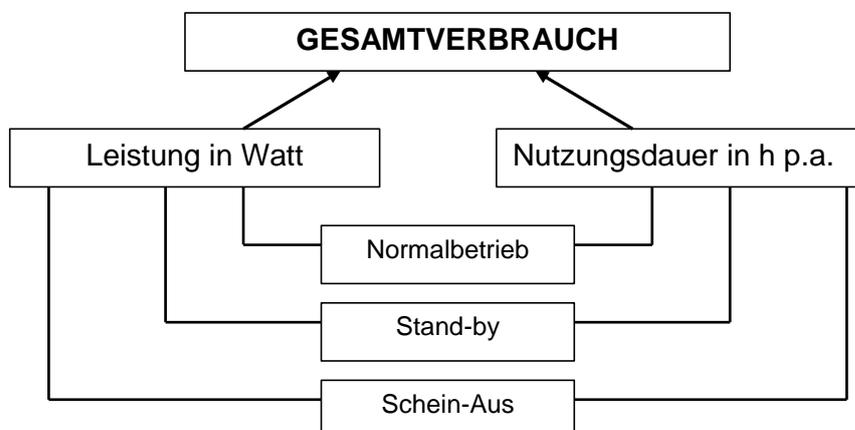


Abbildung 2: Bestimmung des Stromverbrauchs einzelner Geräte

Einen wichtigen Einflussfaktor bei der Modellierung stellt die Entwicklung der Anzahl der Haushalte sowie der Ausstattungsgrad der Haushalte mit der jeweiligen Gerätekategorie dar. Zur Abschätzung der Entwicklung der Privathaushalte wurde die 2011 aktualisierte Prognose der ÖROK (ÖROK, 2011) herangezogen und linear interpoliert. Daten zu Sättigung, Leistung und Betriebszeit der Geräte basieren auf (Fraunhofer, 2004), (Fraunhofer, 2005) sowie auf internen Expertenschätzungen. Für die Entwicklung des Ausstattungsgrades sowie der Effizienz der eingesetzten Technologien wurde von der Umsetzung der Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie ausgegangen.

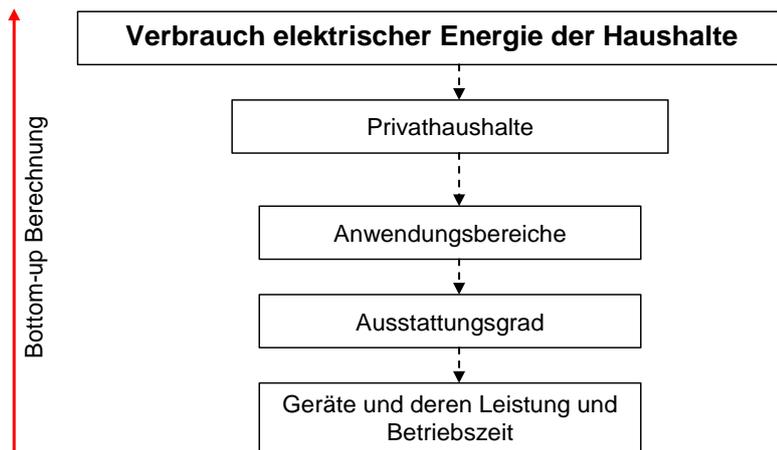


Abbildung 3: Schema der Berechnungsmethodik

Der Bereich „Sonstige Anwendungen“ umfasst einen äußerst heterogenen Gerätebestand, darunter zahlreiche Kleingeräte. Insgesamt sind diese Geräte für rund 6 % des elektrischen Endenergiebedarfs und damit einen relativ geringen Anteil am Energieverbrauch der privaten Haushalte verantwortlich. Gegen eine detaillierte Modellierung dieser Geräte spricht der hohe Aufwand, der mit der Datensammlung und der Implementierung im Modell verbunden wäre. 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.

### 2.1.2 Dienstleistungen

Der Sektor Öffentliche und private Dienstleistungen setzt sich aus folgenden Branchen zusammen<sup>4</sup>: 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 (ÖNACE K), Öffentliche Verwaltung, Landesverteidigung, Sozialversicherung (ÖNACE L) sowie Sonstige Dienstleistungen (ÖNACE M-P).

Die Modellierung der Energienachfrage der öffentlichen und privaten Dienstleistungen erfolgte durch einen Top-down-Ansatz und ist getrieben durch die Annahmen zur zukünftigen Entwicklung des Bruttoproduktionswertes bis 2030. Weitere beeinflussende Faktoren sind die Entwicklung der Energieintensität (Abbildung 4) sowie die Energieträgerverteilung jeder Nutzenergiekategorie.

<sup>4</sup> Klassifizierung basiert auf ÖNACE 2003

Die Abschätzung der Entwicklung der Energieintensität des Sektors wurde unter Berücksichtigung des historischen Bruttoproduktionswertes, des energetischen Endverbrauchs sowie der Anteile der einzelnen Nutzenergiekategorien am energetischen Endverbrauch durchgeführt. Die Entwicklung der Energieträgerverteilung wurde ebenfalls auf der Ebene der Nutzenergiekategorien abgeschätzt. Dabei wurden die historischen Entwicklungen der jeweiligen Anteile von 1995 bis 2012 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, die Änderung des Nutzerverhaltens sowie die Wirksamkeit von bisher umgesetzten politischen Maßnahmen implizit fortgeschrieben.



Abbildung 4: Nutzenergiekategorien<sup>5</sup>

### 2.1.3 Landwirtschaft

Der Sektor Landwirtschaft setzt sich aus folgenden Bereichen zusammen: Landwirtschaft, Jagd (ÖNACE 1), Forstwirtschaft (ÖNACE 2) sowie Fischerei und Fischzucht (ÖNACE 5)<sup>4</sup>. Zur Modellierung wurde der gleiche Top-Down-Ansatz wie für den Dienstleistungssektor herangezogen (siehe 2.1.2).

### 2.1.4 Industrie

Für die Abschätzung des Energieverbrauchs der Industrie wurde ebenfalls der gleiche Top-Down-Ansatz wie für den Dienstleistungssektor herangezogen (siehe 2.1.2), der hier aber auf die einzelnen Branchen (Abbildung 5) angewendet wurde.

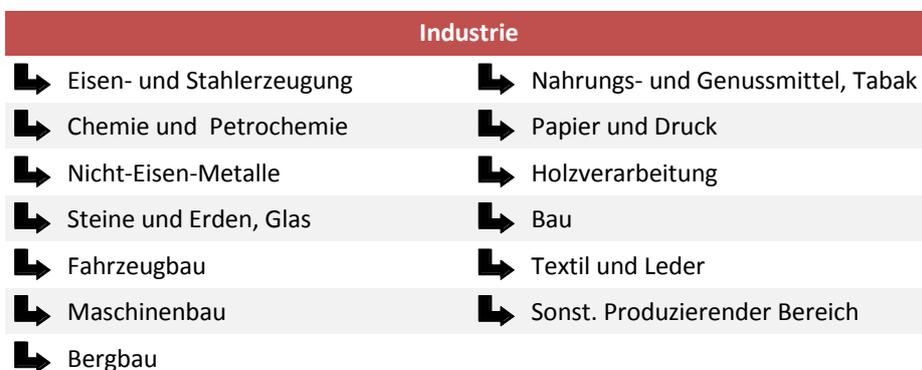


Abbildung 5: Branchengliederung der Industrie gemäß Energiebilanz der Statistik Austria

<sup>5</sup> Die hier verwendeten Namen der Nutzenergiekategorien weichen leicht von den in der Nutzenergieanalyse verwendeten Bezeichnungen ab.

### 2.1.5 Verkehr

Die Modellierung des Energieverbrauchs des Sektors Verkehr ist gemäß der Struktur der Energiebilanz der Statistik Austria in 5 Subsektoren unterteilt: Schienenverkehr (Zugverkehr), Flugverkehr, (Binnen-)Schifffahrt, Transport in Rohrfernleitungen (Pipelines), sowie Straßenverkehr. Die Berechnung aller Subsektoren mit Ausnahme des Straßenverkehrs erfolgt durch einen aggregierten Ansatz, in dem auf Basis generischer Technologien die angenommene Transportnachfrage erfüllt wird. Für den Straßenverkehr wird ein wesentlich detaillierterer Bottom-Up-Ansatz verwendet, der auf Basis der Entwicklung des Fahrzeugbestandes (unter Berücksichtigung von Flottenzuwachs und -abbau) sowie der spezifischen Effizienz der jeweils eingesetzten Fahrzeugklassen (Bus, PKW, Zweirad) und Antriebstechnologien (Benzin, Diesel, Hybrid, elektrisch, Erdgas, LPG, Bifuel) den zur Erfüllung der Transportnachfrage erforderlichen Endenergieverbrauch ermittelt.

Die Transportnachfrage ist je nach Subsektor und Fahrzeugklasse äquivalent einer Personen- oder Frachttransportnachfrage und dementsprechend entweder an die Bevölkerungs- oder die Wirtschaftsentwicklung gekoppelt.

### 2.1.6 Strom-Fernwärme-Aufbringung

Die Modellierung der Strom- und Fernwärmeaufbringung erfolgt durch ein lineares Modell, das die Erfüllung der Strom- und Fernwärmenachfrage unter Optimierung der Gesamtsystemkosten ermittelt. Dabei wird die Entwicklung des Anlagenbestandes (d.h. die existierenden Kapazitäten, der Anlagenrückbau sowie der Zubau) mit den anlagen- und technologiespezifischen Eigenschaften (Volllaststunden, Effizienz, Investitions- und Betriebskosten) berücksichtigt und nach Betreibern (öffentliche und unternehmenseigene Anlagen) unterschieden.

## 2.2 Wesentliche Annahmen

### 2.2.1 Bevölkerung

Zur demografischen Entwicklung in Österreich werden Daten der Statistik Austria (2012 bzw. 2013) verwendet. Gemäß (Statistik Austria 2013) wird die Bevölkerung von 2010 (8.361.069 EinwohnerInnen) bis 2030 um 7,5 Prozent (bzw. +0,4 % p.a.) auf 8.985.216 EinwohnerInnen wachsen. Die Anzahl der Haushalte wird gemäß Statistik Austria (Statistik Austria 2012) um 11,4 Prozent (bzw. um + 0,5 % p.a.) steigen (Tabelle 1, Abbildung 6, Abbildung 7). Dieser Anstieg ist stärker als das allgemeine Bevölkerungswachstum und ist durch die rückgängige Zahl der Personen je Haushalt (minus 4 Prozent bis 2030) bedingt.

Tabelle 1: Entwicklung der Bevölkerung und Haushalte

	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Bevölkerung</b>	8.426.311	8.538.252	8.696.226	8.847.673	8.985.216
<b>Haushalte</b>	3.674.528	3.745.341	3.848.567	3.947.270	4.032.372

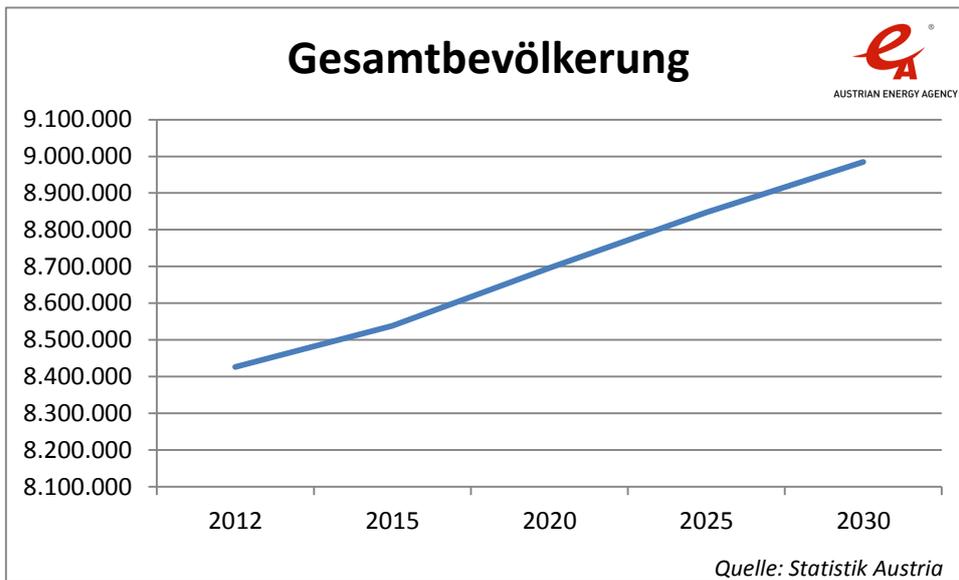


Abbildung 6: Gesamtbevölkerung

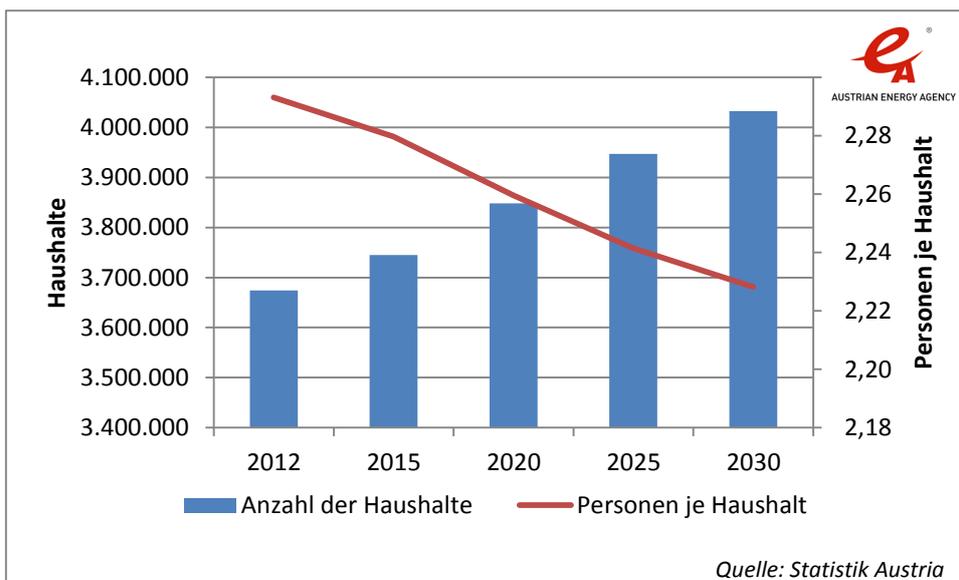


Abbildung 7: Anzahl der Haushalte und Personen je Haushalt

## 2.2.2 Wirtschaftsentwicklung

Die Annahmen zur Gesamtwirtschaftsentwicklung bis 2030 wurden (Baumann, M., Lang, B. 2013) entnommen. Sie basieren auf der Arbeit von (Kratena, K. et.al. 2013), einer Langfristprognose des WIFO, und wurden zur Erstellung der Szenarien im Rahmen des EU Monitoring Mechanism 2013 eingesetzt. Im Basisszenario wird dabei von einer durchschnittlichen jährlichen Veränderung des BIP von 1,8 Prozent ausgegangen. Von dieser ausgehend variieren die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten der einzelnen Sektoren und Branchen, die durch die Bruttoproduktionswerte dargestellt werden, zwischen 0,6 und 5,3 % (siehe Tabelle 2).

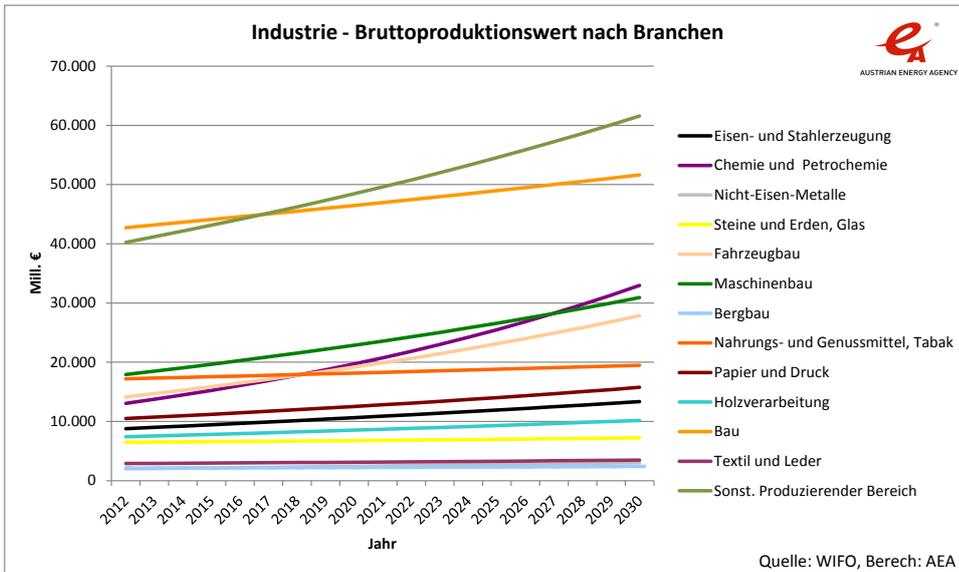


Abbildung 8: Industrie - Bruttoproduktionswert nach Branchen

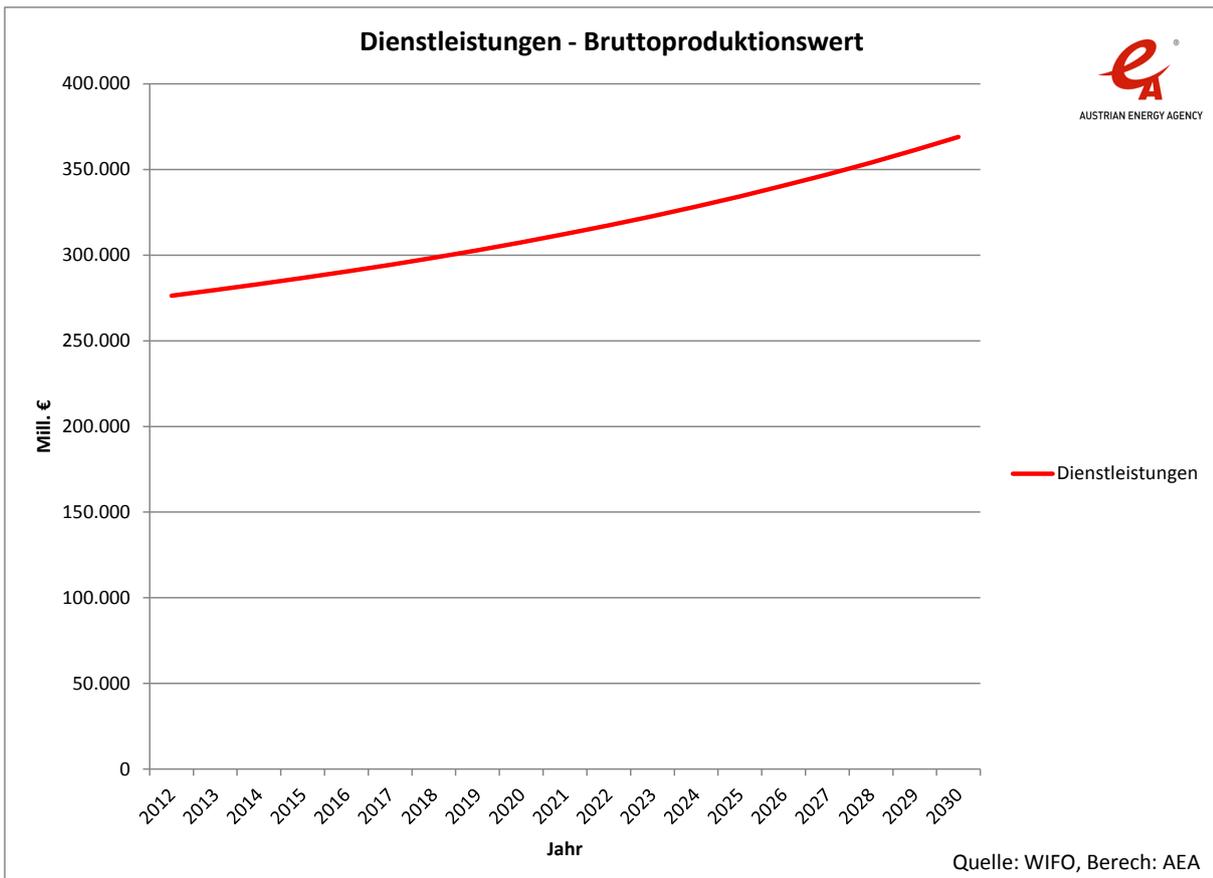


Abbildung 9: Dienstleistungen - Bruttoproduktionswert

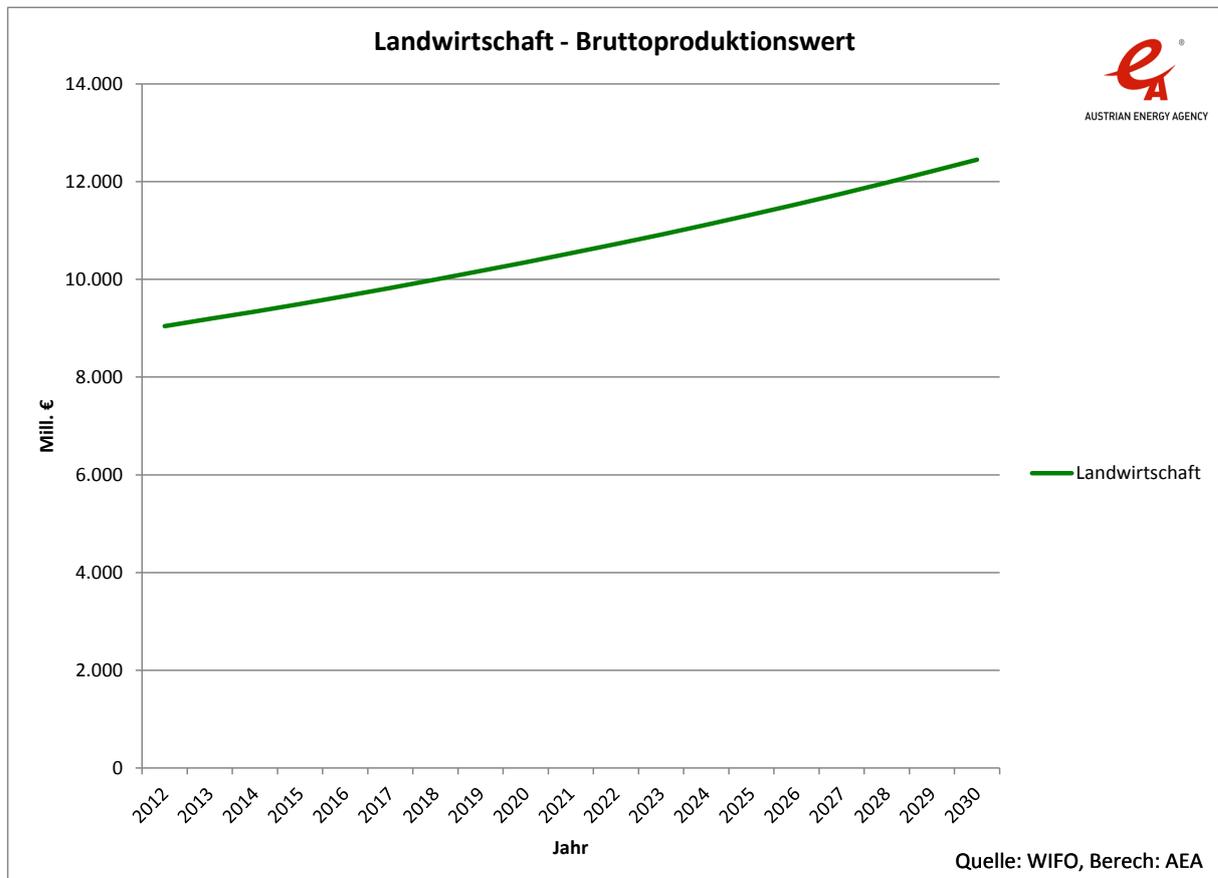


Abbildung 10: Landwirtschaft - Bruttoproduktionswert

Tabelle 2: Bruttoproduktionswert – Änderungsrate nach Sektor und Branche

Sektor/Branche (% p.a.)	2012-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2012-2030
<b>Eisen- und Stahlerzeugung*</b>	2,5%	2,4%	2,3%	2,3%	2,4%
<b>Chemie und Petrochemie*</b>	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
<b>Nicht-Eisen-Metalle*</b>	2,5%	2,4%	2,3%	2,3%	2,4%
<b>Steine und Erden, Glas*</b>	0,5%	0,5%	0,6%	0,7%	0,6%
<b>Fahrzeugbau</b>	4,0%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
<b>Maschinenbau</b>	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%	3,1%
<b>Bergbau</b>	0,6%	0,6%	0,7%	0,9%	0,7%
<b>Nahrungs- und Genussmittel, Tabak</b>	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
<b>Papier und Druck*</b>	2,2%	2,2%	2,3%	2,4%	2,3%
<b>Holzverarbeitung*</b>	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
<b>Bau</b>	1,1%	1,0%	1,1%	1,1%	1,1%
<b>Textil und Leder</b>	0,9%	0,9%	1,0%	1,2%	1,0%
<b>Sonst. Produzierender Bereich</b>	2,4%	2,3%	2,4%	2,5%	2,4%
<b>Dienstleistungen</b>	1,2%	1,4%	1,7%	2,0%	1,6%
<b>Landwirtschaft</b>	1,6%	1,7%	1,8%	1,9%	1,8%
<b>Industrie</b>	2,2%	2,2%	2,3%	2,4%	2,3%
<b>* ... Energieintensive Industrie</b>	2,9%	2,9%	3,1%	3,2%	3,0%

### 2.2.3 Energieträgerimportpreise

Für die Entwicklung der Szenarien werden die Energieträgerpreise des „Current Policies Scenario (CPS)“ des World Energy Outlook 2013 der Internationalen Energieagentur (IEA) übernommen (Tabelle 3).

Zum Vergleich wurde in Abbildung 11 die Energieträgerpreisentwicklungen des gleichen Szenarios aus dem World Energy Outlook 2014 dargestellt<sup>6</sup>.

Tabelle 3: Energieträgerimportpreise aus (IEA 2013), Current Policies Scenario

Energieträger [€/GJ]	2012	2015	2020	2025	2030
Kohle	2,6	2,8	3,0	3,1	3,1
Erdöl	13,9	14,6	15,3	16,2	17,3
Erdgas	8,7	8,9	9,2	9,5	9,9

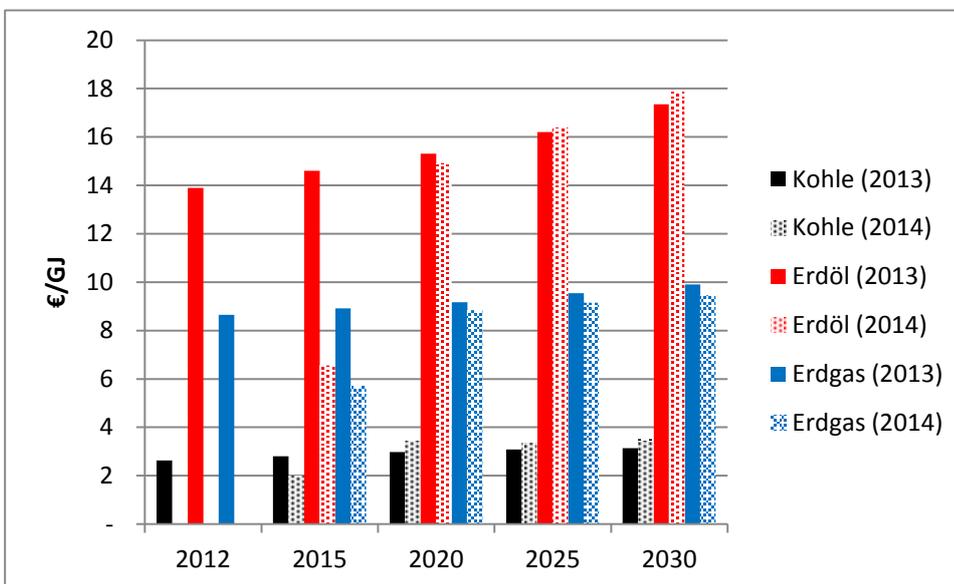


Abbildung 11: Energieträgerpreisentwicklung für Kohle, Erdöl und Erdgas im Current Policies Szenario aus dem World Energy Outlook 2013 und 2014

### 2.2.4 Stromimportpreis

Der Verlauf der Entwicklung der Stromimportpreise wurde als statischer Faktor berücksichtigt und basiert auf den derzeitigen Stromgroßhandelspreisen und Abschätzungen über die zukünftige Entwicklung (Prognos/EWI/GWS 2011). In absoluten Zahlen bedeutet das einen Anstieg der Stromimportpreise bis 2030 auf 45 EUR/MWh.

Tabelle 4: Stromgroßhandelspreisentwicklungen bis 2030

€/MWh	2012	2015	2020	2025	2030
Strom	44,8	34,2	37,4	43,9	44,7

<sup>6</sup> Die Zahlen des World Energy Outlook 2014 waren erst zum Zeitpunkt der Berichtserstellung verfügbar. Man sieht, dass sich die Unterschiede beider Preisentwicklungen hauptsächlich auf den Zeitbereich bis 2020 beschränken, danach sind sie nur mehr gering. Bei der Verwendung der Daten aus dem Jahr 2014 wäre ein Einfluss auf die Struktur der Strom- und Fernwärmeaufbringung bis 2020 zu erwarten, der sich jedoch im weiteren Verlauf bis 2030 nur gering auswirken würde.

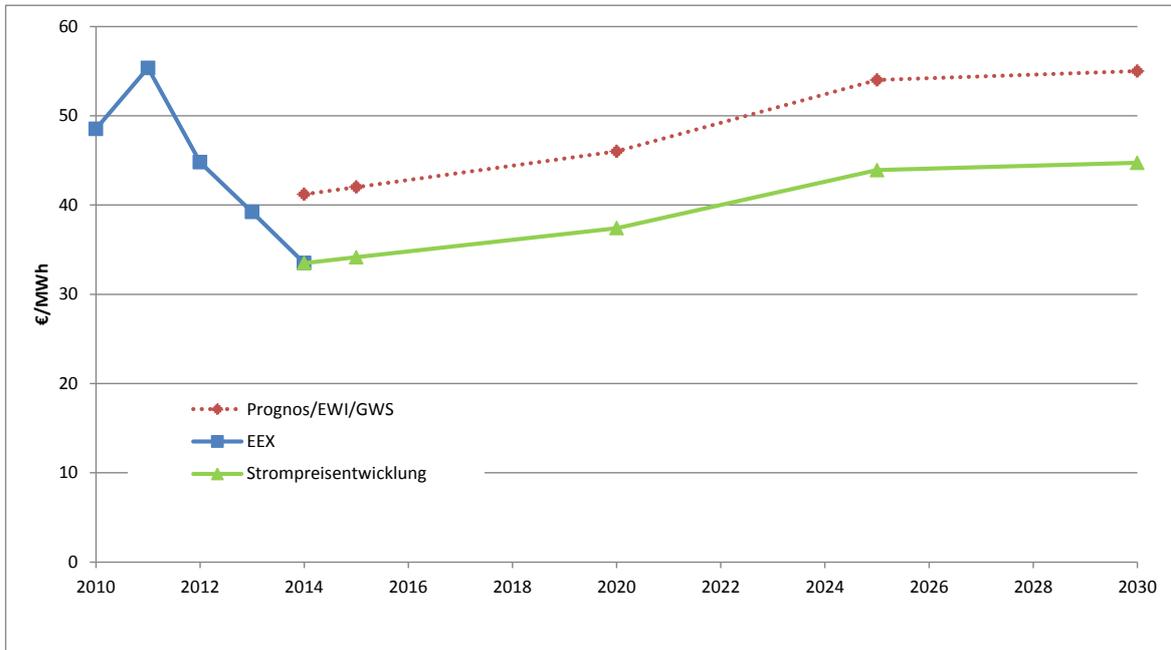


Abbildung 12: Stromgroßhandelspreisentwicklungen bis 2030: Vergleich der Entwicklungen für das Projekt (grün) mit EEX (blau) und (Prognos/EWI/GWS 2011) (rot)

## 2.2.5 CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatspreise

Für das vorliegende Szenario werden die Annahmen der CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatspreisentwicklung an die des IEA „Current Policies Scenario (CPS)“ angelehnt, die hinsichtlich der globalen Umsetzung von CO<sub>2</sub>-Vermeidungsmaßnahmen am plausibelsten erscheinen: EUR 20 pro Tonne CO<sub>2</sub> im Jahr 2030.

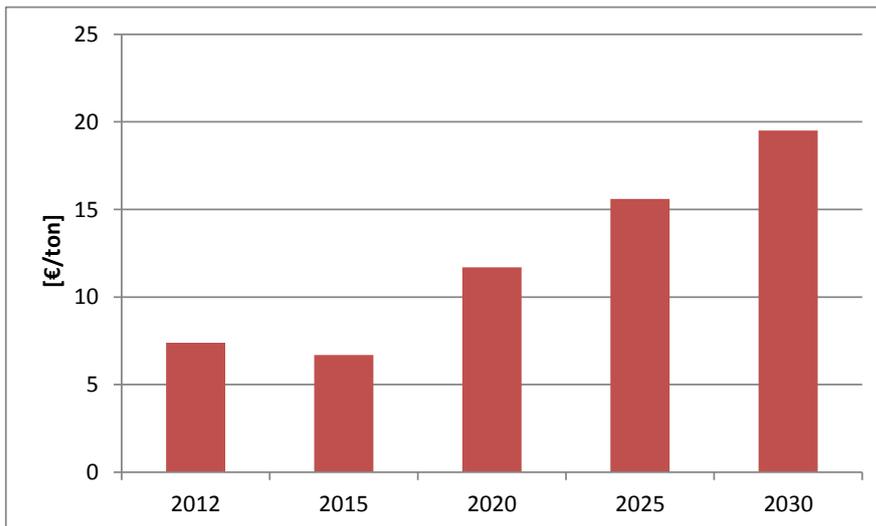


Abbildung 13: CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatspreise

Tabelle 5: CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatspreise

[€/ton]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatspreis</b>	7,4	6,7	11,7	15,6	19,5

### 3 Energetischer Endverbrauch

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Basisszenarios hinsichtlich des energetischen Endverbrauchs für das gesamte Energiesystem und je Verbrauchssektor dargestellt, erläutert und kurz diskutiert.

#### 3.1 Gesamtverbrauch

Tabelle 6 und Abbildung 14 zeigen die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach den Energieträgern. Gesamt gesehen sinkt der Bedarf bis 2020 und legt danach um durchschnittlich 0,8 % p. a. bis 2030 zu. Dabei kommt es aber zu deutlichen Verschiebungen im Energieträger- bzw. Technologiemix: Betrug der Anteil von Erdölderivaten<sup>7</sup> am Endenergieverbrauch im Jahr 2012 über 37 %, sind es im Jahr 2030 nur noch etwa 26 %. Alle anderen Energieträger zeigen hingegen Verbrauchssteigerungen.

Das Basisszenario berücksichtigt keine Maßnahmen, die im Rahmen der Umsetzung des Energieeffizienzgesetzes erforderlich sind. In Abbildung 14 ist das Ziel des Energieeffizienzgesetzes für das Jahr 2020 (1.050 PJ) als Linie dargestellt.

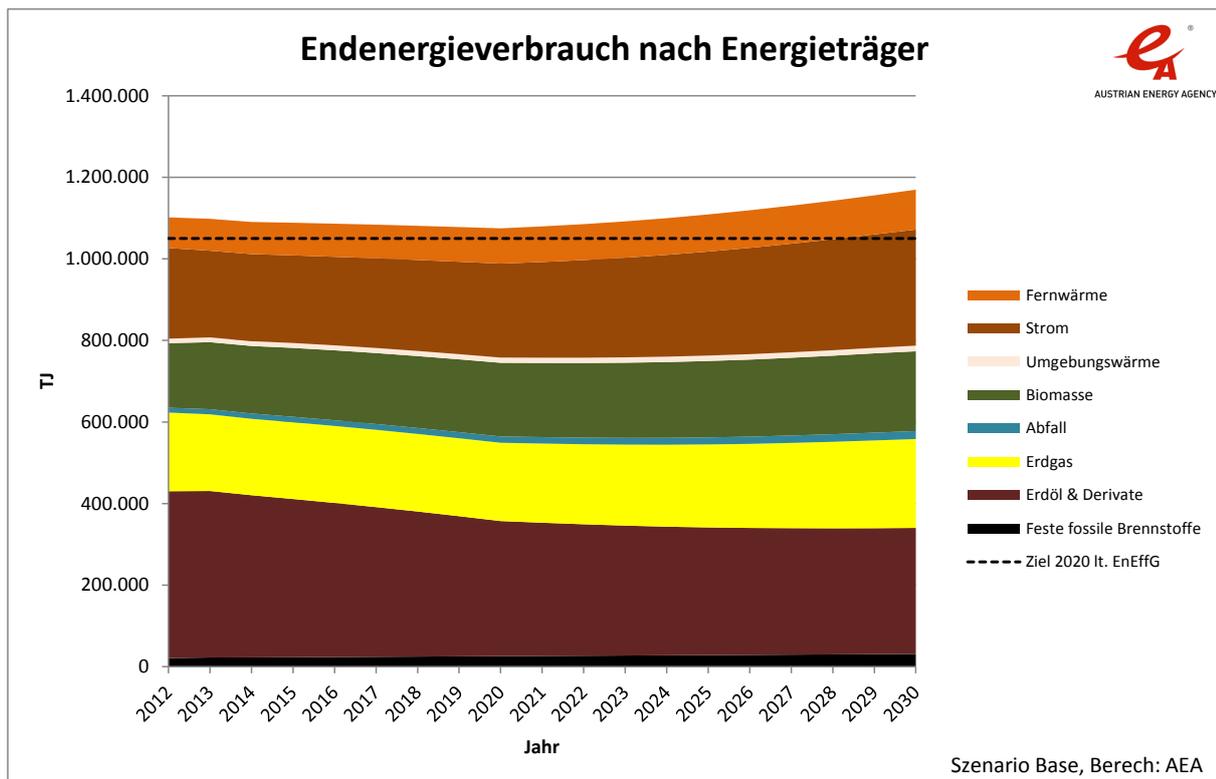


Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträger

<sup>7</sup> Die Kategorien „Erdöl & Derivate“ bzw. Erdöl-derivate umfassen alle flüssigen fossilen Brenn- und Treibstoffe, wie z.B. Benzin, Diesel, Heizöl EL oder Flüssiggas (LPG).

Tabelle 6: Endenergieverbrauch nach Energieträger

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Feste fossile Brennstoffe</b>	21.196	23.239	25.919	28.437	31.292
<b>Erdöl &amp; Derivate</b>	409.088	387.987	331.253	313.149	309.045
<b>Erdgas</b>	192.834	188.059	191.919	203.426	217.905
<b>Abfall</b>	11.876	13.533	15.483	17.349	19.633
<b>Biomasse</b>	158.226	168.898	180.563	187.227	195.517
<b>Umgebungswärme</b>	11.154	11.987	12.822	13.318	13.812
<b>Strom</b>	222.248	214.855	230.423	254.995	284.607
<b>Fernwärme</b>	75.093	80.013	86.442	91.059	97.795
<b>Total</b>	<b>1.101.715</b>	<b>1.088.571</b>	<b>1.074.823</b>	<b>1.108.960</b>	<b>1.169.606</b>

Tabelle 7 und Abbildung 15 zeigen die Entwicklung des Endenergieverbrauchs der einzelnen Sektoren. Deutliche Rückgänge des Bedarfs ergeben sich im Verkehr und bei den Haushalten im Bereich von 1,4 bzw. 1,9 % p. a. bis 2030. Der Rückgang im Sektor Verkehr ist zum einen auf Effizienzsteigerungen bei konventionellen Verbrennungsmotoren, zum anderen auf die zunehmende Verbreitung von Elektro- und Hybridfahrzeugen zurückzuführen (Siehe Kapitel 4.4). Der Rückgang im Sektor Haushalte wiederum ist hauptsächlich auf den höheren Baustandard neuer Gebäude und die Sanierung von Bestandsgebäuden zurückzuführen (Kapitel 0)

Neben dem leichten Wachstum beim Endenergieverbrauch in den Sektoren Landwirtschaft und Dienstleistungen sticht insbesondere die Industrie mit einer Verbrauchssteigerung von 2,8 % p. a. bis 2030 heraus, wodurch es von 2020 bis 2030 wieder zu einem Anstieg des gesamten energetischen Endverbrauchs kommt. Dieser Anstieg ist in erster Linie auf die angenommene Wirtschaftsentwicklung zurückzuführen (siehe dazu Abbildung 25 bis Abbildung 27 in Kapitel 4.2), wobei einzelne energieintensive Branchen hier besonders zum Wirtschaftswachstum beitragen.

In Summe zeigt sich damit, dass in der Gesamtentwicklung bis 2020 die Effizienzverbesserungen im Bereich der Haushalte und des Verkehrs überwiegen. Dies führt zu einem Absinken des Endenergieverbrauchs bis 2020 auf ca. 1075 PJ. Obwohl die Kopplung zwischen dem Wirtschaftswachstum und dem Energieverbrauch im Sektor Industrie sich in den vergangenen Jahrzehnten deutlich verringert hat, besteht sie in abgeschwächter Form weiter. Das angenommene Wirtschaftswachstum führt nach 2020 zu einem Anstieg des Energieverbrauchs der Industrie, der deutlich stärker ausgeprägt ist, als die Verbrauchsreduktionen in den Sektoren Haushalte und Verkehr. Damit kommt es im Zeitraum nach 2020 zu einem erneuten Anstieg des gesamten Endenergieverbrauchs.

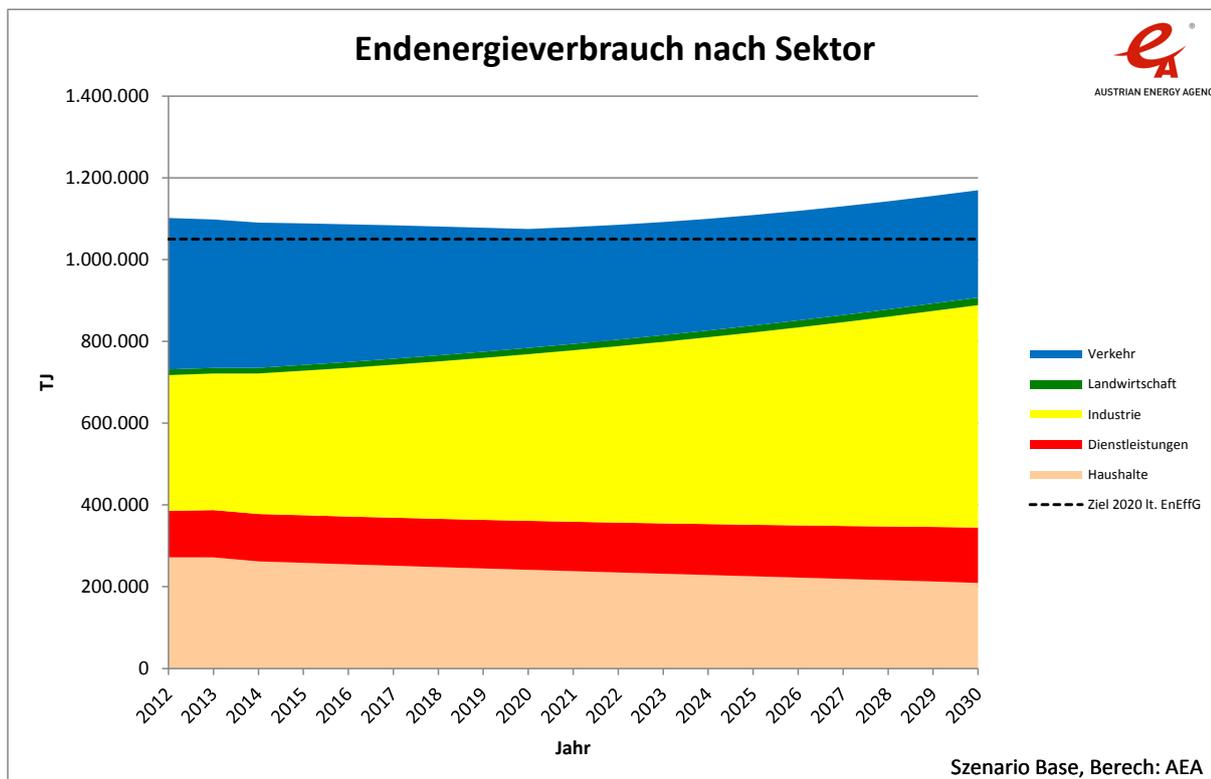


Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Sektor

Tabelle 7: Endenergieverbrauch nach Sektor

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
Haushalte	271.897	258.430	241.341	225.451	209.201
Dienstleistungen	113.733	116.432	119.861	126.113	135.610
Industrie	331.797	353.405	407.444	470.279	543.810
Landwirtschaft	14.003	14.086	15.396	16.879	18.590
Verkehr	370.285	346.219	290.781	270.238	262.395
<b>Total</b>	<b>1.101.715</b>	<b>1.088.571</b>	<b>1.074.823</b>	<b>1.108.960</b>	<b>1.169.606</b>

Tabelle 8: Jährliche Änderung des Endenergieverbrauchs nach Sektor

% p.a.	2012-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
Haushalte	-1,7%	-1,4%	-1,4%	-1,5%
Dienstleistungen	0,8%	0,6%	1,0%	1,5%
Industrie	2,1%	2,9%	2,9%	2,9%
Landwirtschaft	0,2%	1,8%	1,9%	1,9%
Verkehr	-2,2%	-3,4%	-1,5%	-0,6%
<b>Total</b>	<b>-0,4%</b>	<b>-0,3%</b>	<b>0,6%</b>	<b>1,1%</b>

Tabelle 9 und Abbildung 16 zeigen die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Nutzenergie. Deutlich reduzierter Verbrauch zeigt sich bei der Traktion<sup>8</sup>: Betrag der Anteil am Gesamtenergieverbrauch im Jahr 2012 noch 32,5 %, sind es im Jahr 2030 nur noch knapp 22 %. Diese Entwicklung spiegelt die Erhöhung der

<sup>8</sup> Die Nutzenergiekategorie „Traktion“ der Statistik Austria umfasst den Verbrauch aller Anwendungen zum Zwecke des Transports von Gütern oder Personen zu Land, Wasser und Luft. Aus modelltechnischen Gründen ist in dieser Kategorie ebenfalls der Verbrauch von selbstfahrenden Arbeitsmaschinen (wie z.B. Baumaschinen) enthalten.

Energieeffizienz im Verkehrssektor wider (Details dazu siehe Kapitel 4.4). Alle anderen Nutzenergien zeigen hingegen Verbrauchszuwächse, die stärksten sind bei der Dampferzeugung (relative Steigerung von 8 % im Jahr 2012 auf 14 % 2030) und den Standmotoren (11 % auf 15 %) zu finden (Details dazu siehe Kapitel 4.2).

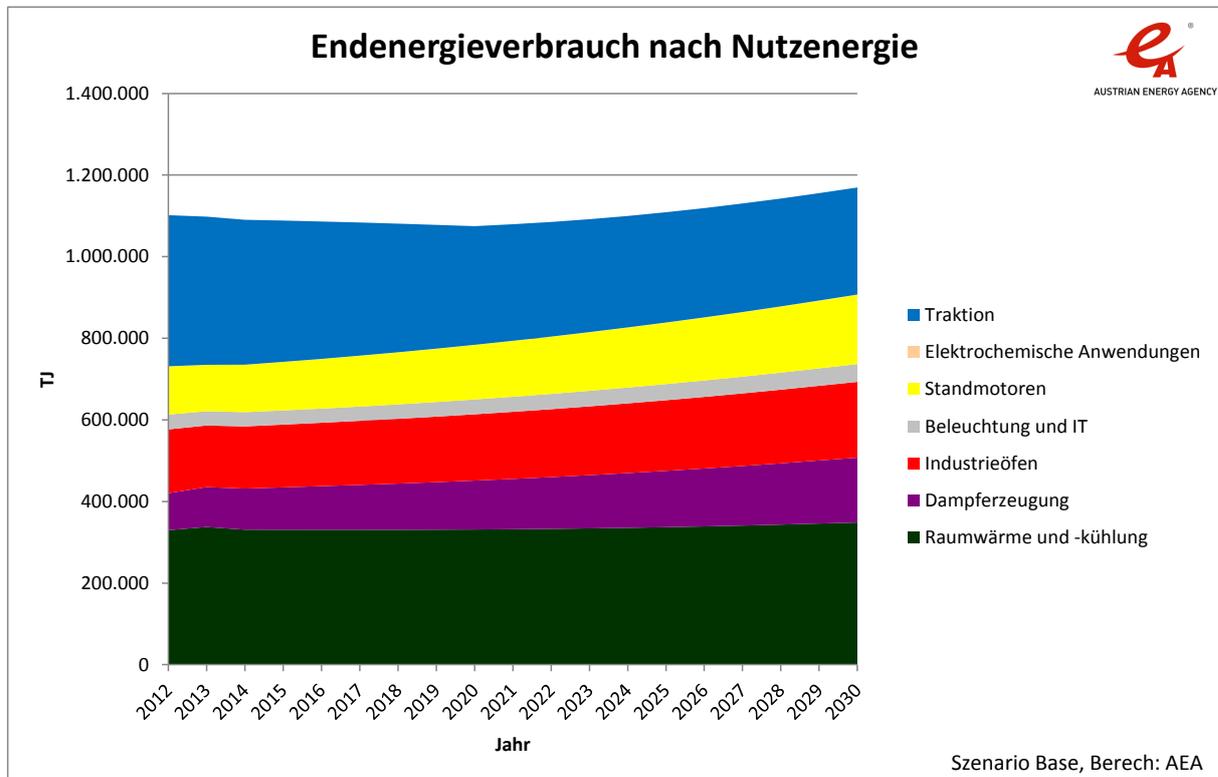


Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Nutzenergie

Tabelle 9: Endenergieverbrauch nach Nutzenergie

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Raumwärme und -kühlung</b>	329.715	330.816	331.375	337.031	348.356
<b>Dampferzeugung</b>	90.682	103.804	119.856	138.065	158.997
<b>Industrieöfen</b>	156.365	153.869	162.480	173.129	185.790
<b>Beleuchtung und IT</b>	36.345	34.777	36.363	39.530	43.649
<b>Standmotoren</b>	117.917	118.708	133.512	150.424	169.775
<b>Elektrochemische Anwendungen</b>	407	377	455	543	644
<b>Traktion</b>	370.285	346.219	290.781	270.238	262.395
<b>Total</b>	<b>1.101.715</b>	<b>1.088.571</b>	<b>1.074.823</b>	<b>1.108.960</b>	<b>1.169.606</b>

Im Bereich Raumwärme und -kühlung zeigt sich in Summe eine geringfügige Erhöhung des Endenergieverbrauchs von 329.715 TJ im Jahr 2012 auf ca. 348.000 TJ im Jahr 2030. Dieser Entwicklung liegen gegenläufige Trends, wie z. B. der Rückgang des Raumwärmebedarfs der Wohngebäude (siehe Abbildung 23 und Tabelle 16) und der auf Grund des erwarteten Wirtschaftswachstums steigende Raumwärmebedarf in den Sektoren Industrie (siehe Abbildung 27 und Tabelle 20) und Dienstleistungen zu Grunde.

### 3.2 Stromverbrauch

Tabelle 10 und Abbildung 17 zeigen die Entwicklung des Stromverbrauchs nach den einzelnen Sektoren (inkl. Verluste). Neben einem sehr starken Anstieg im Bereich Verkehr von 4,9 % p. a. bis 2030 zeigt sich auch hier die Industrie mit einem relativ starken Verbrauchswachstum. Außerdem nehmen Transportverluste und der Verbrauch des Sektors Energie deutlich zu. Rückgänge des Stromverbrauchs gibt es nur in der Landwirtschaft.

Gesamt ergibt sich ein Wachstum des Stromverbrauchs von durchschnittlich 1,4 % p. a. bis 2030.

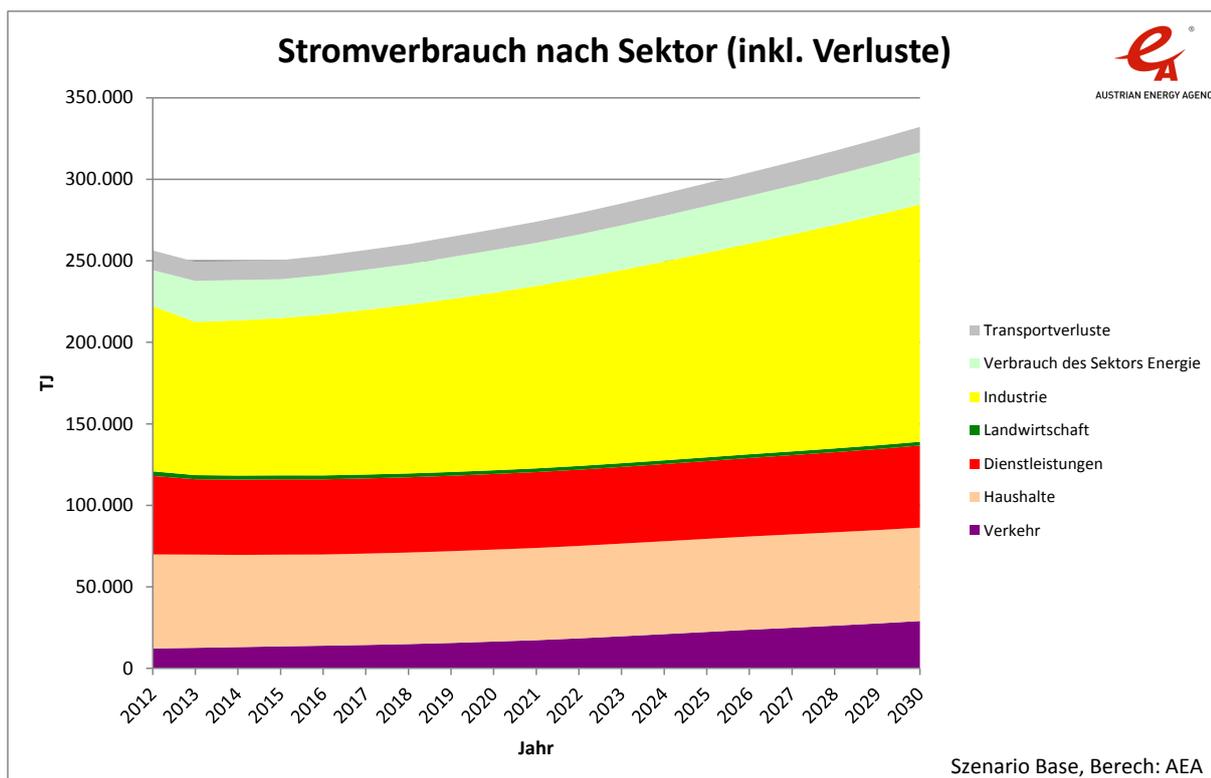


Abbildung 17: Stromverbrauch nach Sektor (inkl. Verluste)

Tabelle 10: Stromverbrauch nach Sektor (inkl. Verluste)

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Verkehr</b>	12.235	13.514	16.450	22.375	29.056
<b>Haushalte</b>	57.662	56.274	56.418	57.088	57.284
<b>Dienstleistungen</b>	48.139	46.172	46.370	47.703	50.334
<b>Landwirtschaft</b>	2.852	2.446	2.292	2.294	2.336
<b>Industrie</b>	101.361	96.448	108.892	125.535	145.597
<b>Verbrauch des Sektors Energie</b>	22.058	23.815	26.185	28.659	31.951
<b>Transportverluste</b>	12.037	11.759	12.643	13.976	15.597
<b>Total</b>	<b>256.343</b>	<b>250.430</b>	<b>269.251</b>	<b>297.629</b>	<b>332.155</b>

Im Verkehrssektor zeigt sich insbesondere auf Grund der zu erwartenden Marktdurchdringung der Elektromobilität ein Anstieg des Stromverbrauchs, der zum überwiegenden Anteil aber erst im Zeitraum nach 2020 auftreten wird.

Im Bereich der Haushalte wird der Stromverbrauch zwischen 2012 und 2030 annähernd konstant bleiben. Hier wird der Trend zum Einsatz energieeffizienterer Geräte durch eine Erhöhung der Geräteausstattung und der Anzahl der Haushalte (Abbildung 7) kompensiert.

Durch den generell steigenden Stromverbrauch in Österreich wird es erforderlich sein, mehr elektrische Energie über die Übertragungs- und Verteilernetze zu transportieren, was auch zu einem Ansteigen der Transportverluste führen wird.

### 3.3 Fernwärmeverbrauch

Tabelle 11 und Abbildung 18 zeigen die Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs der einzelnen Sektoren (inkl. Verluste). Außer im Bereich der Haushalte steigert sich der Verbrauch in allen Sektoren (getrieben durch das Wirtschaftswachstum), am stärksten in der Industrie mit 3,1 % p. a. bis 2030.

Das Gesamtwachstum des Fernwärmeverbrauchs beträgt durchschnittlich 1,5 % p. a. bis 2030.

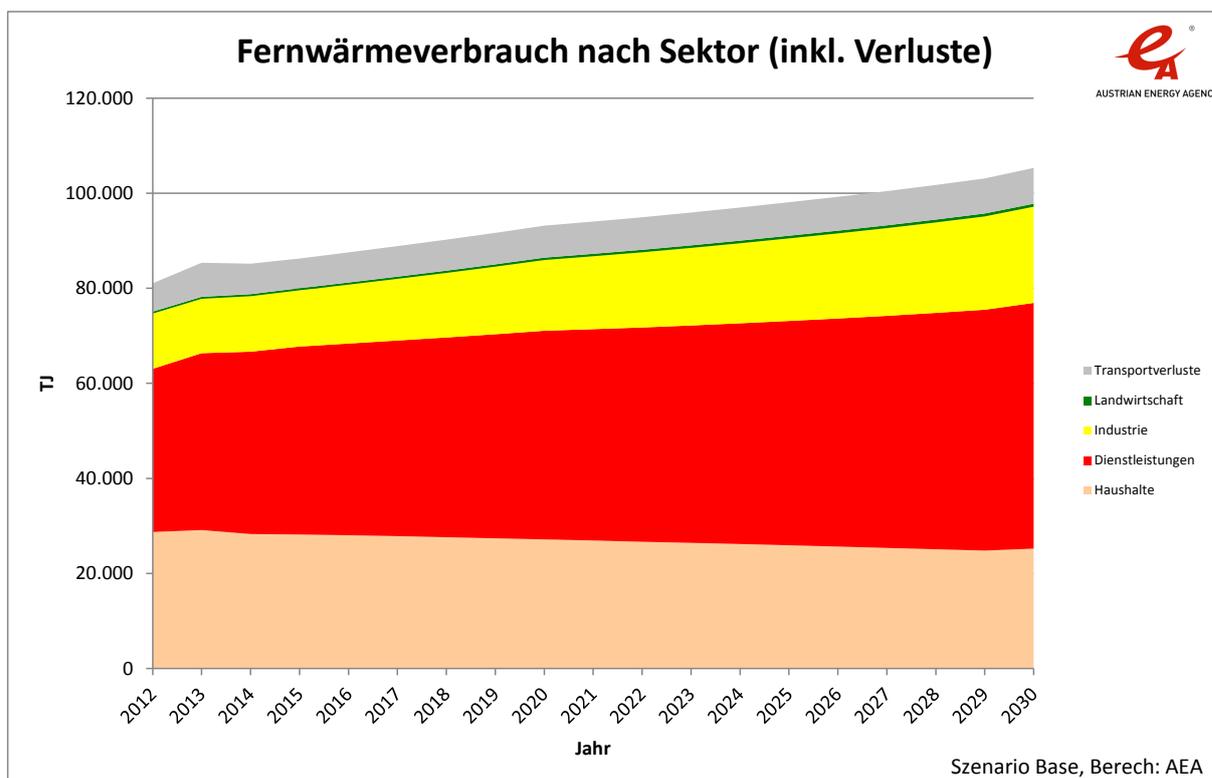


Abbildung 18: Fernwärmeverbrauch nach Sektor (inkl. Verluste)

Tabelle 11: Fernwärmeverbrauch nach Sektor (inkl. Verluste)

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
Haushalte	28.730	28.201	27.176	25.939	25.235
Dienstleistungen	34.337	39.542	43.889	47.188	51.682
Industrie	11.610	11.826	14.872	17.364	20.242
Landwirtschaft	417	445	505	568	637
Transportverluste	5.966	6.246	6.726	7.041	7.523
<b>Total</b>	<b>81.059</b>	<b>86.259</b>	<b>93.168</b>	<b>98.100</b>	<b>105.318</b>

### 3.4 Erdgasverbrauch

Tabelle 12 und Abbildung 19 zeigen die Entwicklung des Erdgasverbrauchs nach den Sektoren. Auch hier legt die Industrie mit durchschnittlich 1,6 % p. a. bis 2030 deutlich zu. Zusätzlich findet ein Verbrauchsanstieg im Bereich der Strom- und Wärmeerzeugung statt, welcher durch einen Trend zur Fernwärmeerzeugung durch Erdgas ausgelöst wird.

Eine dazu gegenläufige Entwicklung zeigt sich beim Erdgasverbrauch im Bereich der Raumwärme der privaten Haushalte, der aufgrund der Effizienzverbesserung des Gebäudebestandes stark zurückgeht. Der Erdgasverbrauch im Verkehrsbereich beruht auf dem Verbrauch der Verdichterstationen des Erdgasübertragungsnetzes und ist weitgehend konstant. Das resultierende Gesamtwachstum des Erdgasverbrauchs ergibt sich zu 1,3 % p. a. bis 2030.

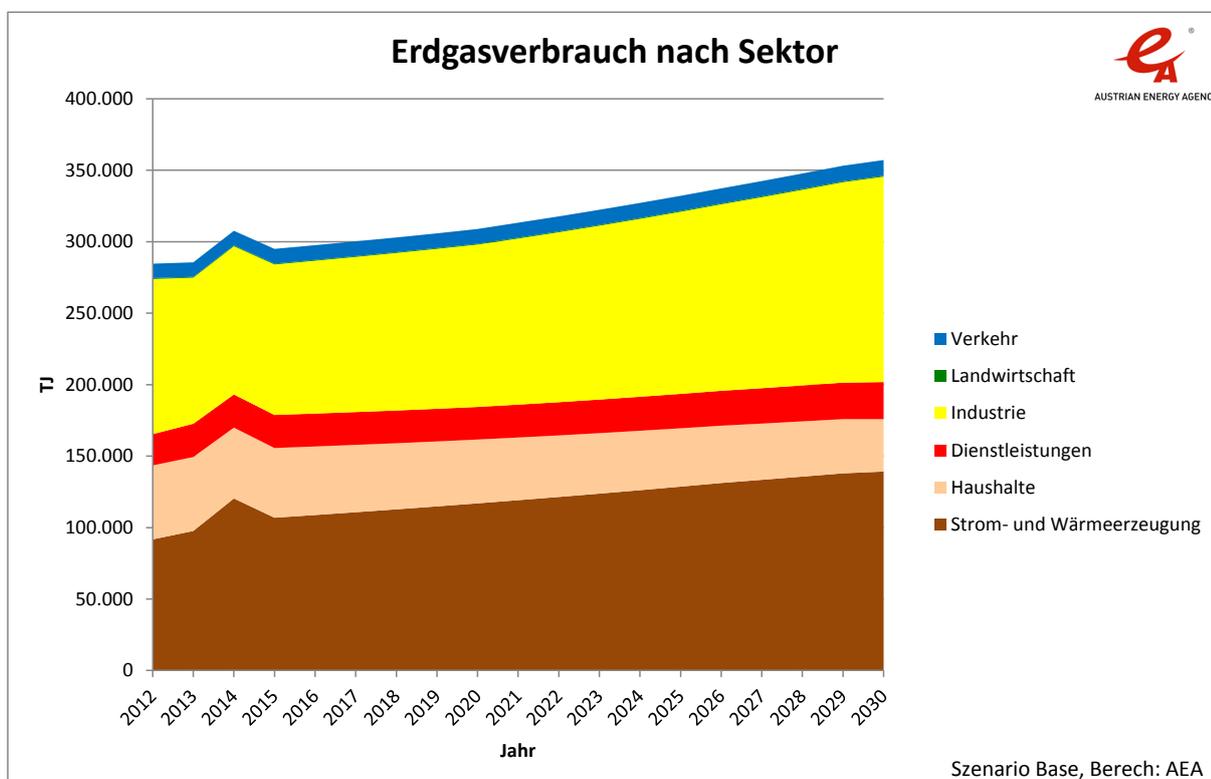


Abbildung 19: Erdgasverbrauch nach Sektor

Tabelle 12: Erdgasverbrauch nach Sektor

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Strom- und Wärmeerzeugung</b>	91.747	106.890	116.955	128.639	139.190
<b>Haushalte</b>	51.744	48.755	44.640	40.816	36.661
<b>Dienstleistungen</b>	21.859	23.137	22.797	24.085	25.949
<b>Industrie</b>	108.558	105.260	113.576	127.383	143.680
<b>Landwirtschaft</b>	583	557	558	607	662
<b>Verkehr</b>	10.090	10.350	10.349	10.536	10.953
<b>Total</b>	<b>284.581</b>	<b>294.949</b>	<b>308.874</b>	<b>332.065</b>	<b>357.094</b>

## 4 Sektorale Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse des Basisszenarios für die einzelnen Verbrauchs-Sektoren detailliert dargestellt.

### 4.1 Private Haushalte

Im Gegensatz zu den Sektoren Dienstleistung, Industrie und Landwirtschaft zeigt sich im Sektor Private Haushalte ein deutlicher Rückgang des Energieverbrauchs. Diese Entwicklung ist darauf zurückzuführen, dass die Nachfragetreiber des Haushaltsenergieverbrauchs (d.h. die Bevölkerung und die Anzahl der Haushalte) im Vergleich zu den anderen Sektoren eine wesentlich geringere Wachstumsdynamik aufweisen.

Tabelle 17 und Abbildung 20 zeigen dass unter den dem Modell zugrunde liegenden Annahmen bei allen Energieträgern – mit Ausnahme der Umgebungswärme – eine teils deutliche Reduktion des Endenergieverbrauchs zu erwarten ist.

Der Stromverbrauch der Haushalte bleibt von 2012 bis 2030 weitgehend konstant; hier werden die Einsparungen in der Raumwärmebereitstellung durch eine Verbrauchszunahme in den Bereichen Warmwasser und Geräte (durch eine höhere Anzahl je Haushalt) kompensiert.

Der Verbrauch der übrigen Energieträger (Erdölprodukte, Erdgas und Biomasse) ist nahezu vollständig von den Entwicklungen in der Raumwärme- und Warmwasserbereitstellung bestimmt. Im Raumwärmebereich sinkt der Energieverbrauch entsprechend der fortschreitenden Effizienzverbesserung des Gebäudebestandes. Der Energieverbrauch für Warmwasser steigt bis 2030 zwar geringfügig an (siehe Abbildung 24), wird aber vom Verbrauchsrückgang in der Raumwärme bei weitem überkompensiert.

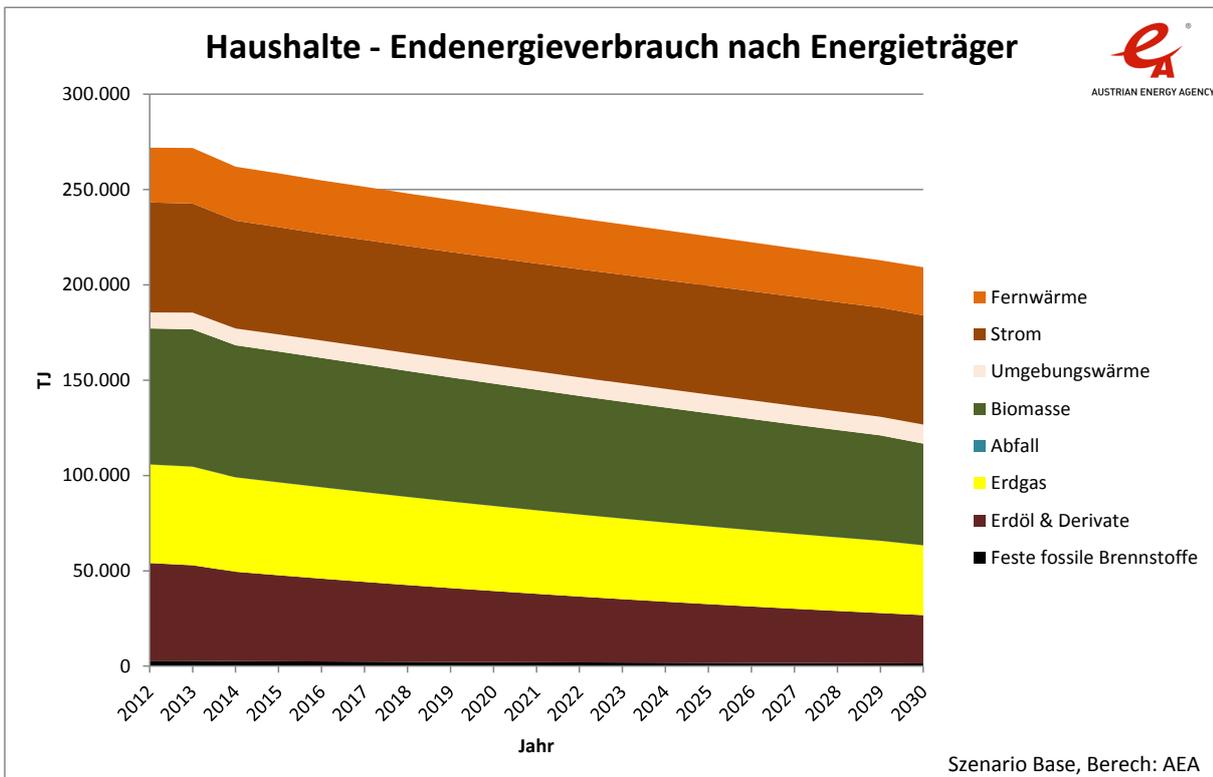


Abbildung 20: Haushalte - Endenergieverbrauch nach Energieträger

Tabelle 13: Haushalte - Endenergieverbrauch nach Energieträger

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Feste fossile Brennstoffe</b>	2.837	2.528	2.112	1.745	1.432
<b>Erdöl &amp; Derivate</b>	51.245	45.156	37.312	30.783	25.336
<b>Erdgas</b>	51.744	48.755	44.640	40.816	36.661
<b>Biomasse</b>	71.277	68.558	64.119	59.269	53.275
<b>Umgebungswärme</b>	8.404	8.958	9.564	9.813	9.978
<b>Strom</b>	57.662	56.274	56.418	57.088	57.284
<b>Fernwärme</b>	28.730	28.201	27.176	25.939	25.235
<b>Total</b>	<b>271.897</b>	<b>258.430</b>	<b>241.341</b>	<b>225.451</b>	<b>209.201</b>

Die Reduzierung des Endenergieverbrauchs des Haushaltssektors ist auf die zunehmende Verbesserung der thermischen Gebäudequalität zurückzuführen. Tabelle 14 und Abbildung 21 zeigen die Entwicklung der Flächen von Wohngebäuden nach der Gebäudequalität. Lag der Anteil der unsanierten Gebäudeflächen 2012 über 75 %, sind es im Jahr 2030 nur noch 57 %. Große Anstiege zeigen sich insbesondere bei Gebäuden mit Passiv- sowie Niedrigenergiehausstandard.

Das Gesamtwachstum der Wohngebäude-Flächen aufgrund des Bevölkerungswachstums und der steigenden spezifischen Wohnflächennachfrage beträgt durchschnittlich 0,5 % p. a. bis 2030.

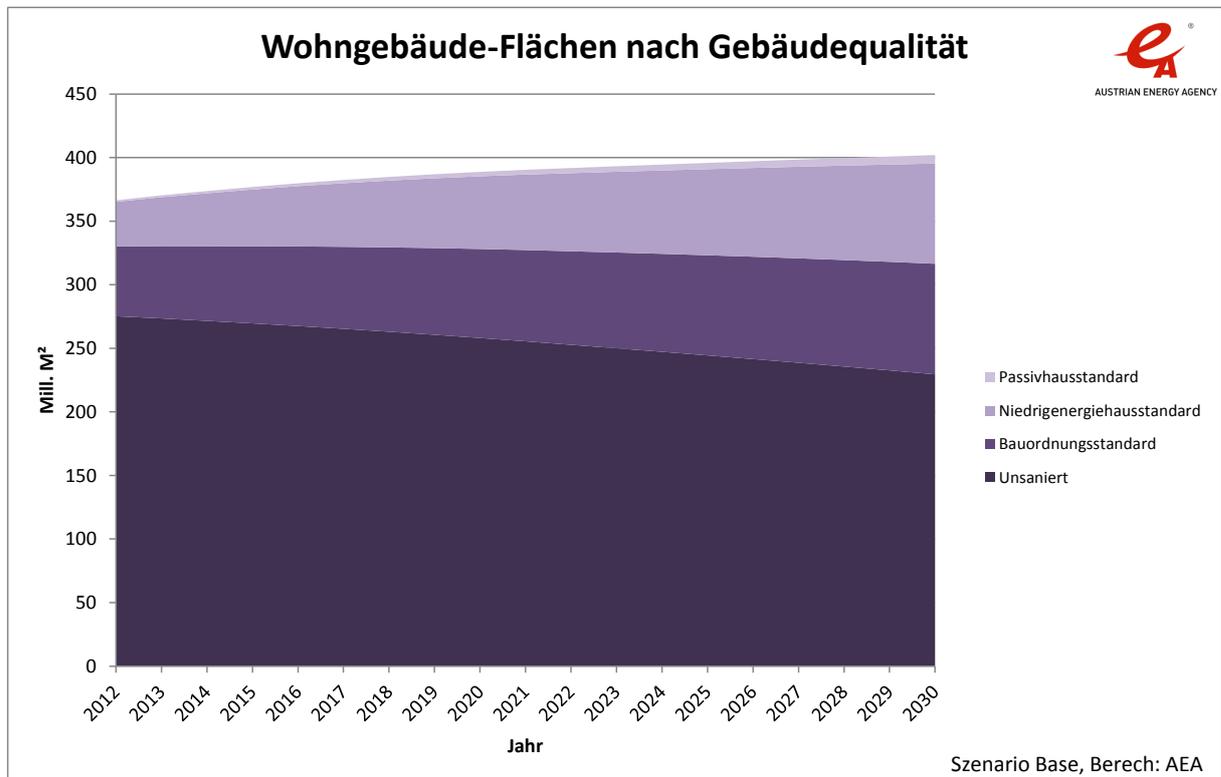


Abbildung 21: Wohngebäude-Flächen nach Gebäudequalität

Tabelle 14: Wohngebäude-Flächen nach Gebäudequalität

Mill. m <sup>2</sup>	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Unsaniert</b>	275	270	258	244	230
<b>Bauordnungsstandard</b>	55	61	70	79	87
<b>Niedrigenergiehausstandard</b>	35	45	57	68	79
<b>Passivhausstandard</b>	1	2	3	5	7
<b>Total</b>	<b>366</b>	<b>377</b>	<b>389</b>	<b>396</b>	<b>402</b>

Tabelle 15 und Abbildung 22 zeigen die Entwicklung des Raumwärmebedarfs von Wohngebäuden nach der Gebäudequalität. Durch den Rückgang an unsanierten Wohnflächen (Tabelle 14 und Abbildung 21) sinkt der Wärmebedarf gesamt trotz eines Wachstums der Wohnflächen durchschnittlich um 1,8 % p. a. bis 2030. Insgesamt reduziert sich der durchschnittliche Heizwärmebedarf aller Bestandsgebäude von 153 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr 2012 auf 93 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr 2030. Der Heizwärmebedarf der Gebäude mit Passivhaus-Standard ist ebenfalls in Abbildung 22 dargestellt, jedoch aufgrund des geringen Beitrags – aufgrund der hohen Gebäudequalität und vergleichsweise geringen Flächen – nicht sichtbar.

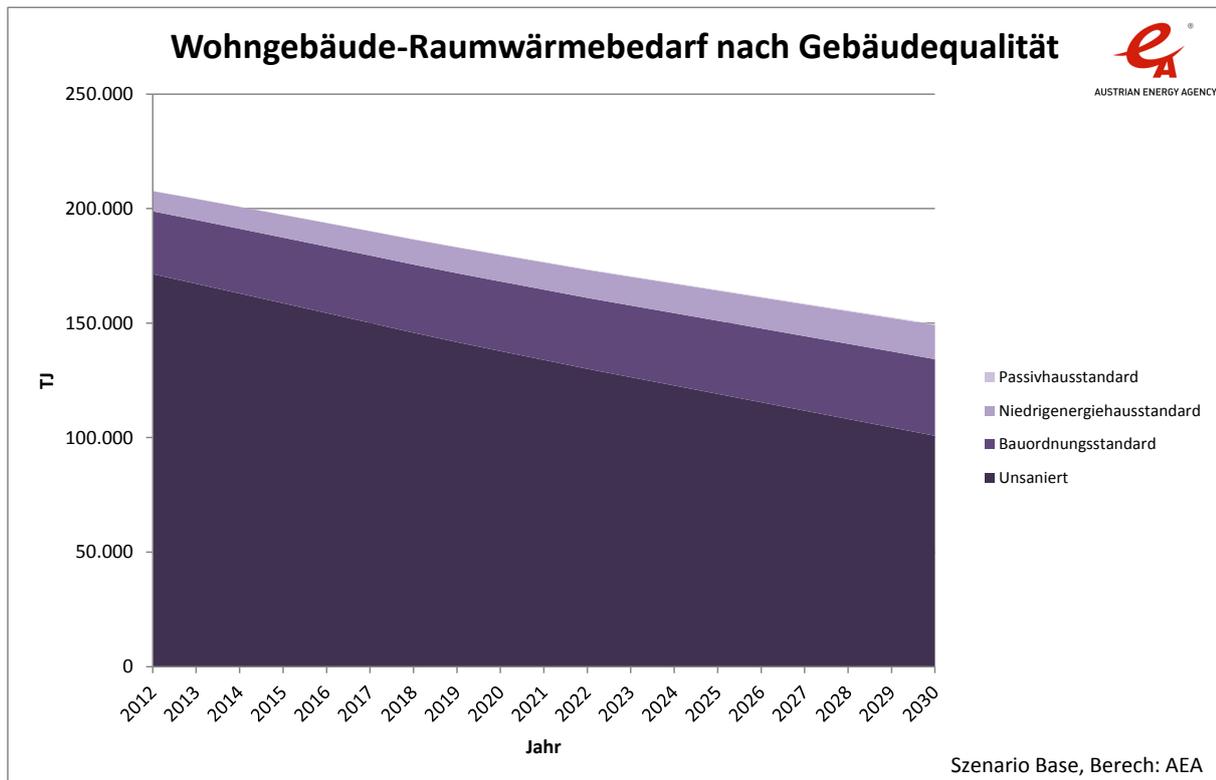


Abbildung 22: Wohngebäude-Raumwärmebedarf nach Gebäudequalität

Tabelle 15: Wohngebäude-Raumwärmebedarf nach Gebäudequalität

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Unsaniert</b>	171.378	158.676	137.767	119.075	100.767
<b>Bauordnungsstandard</b>	27.446	28.656	30.409	31.946	33.462
<b>Niedrigenergiehausstandard</b>	8.805	9.913	11.563	13.148	14.895
<b>Passivhausstandard</b>	61	103	179	255	345
<b>Total</b>	<b>207.690</b>	<b>197.347</b>	<b>179.918</b>	<b>164.424</b>	<b>149.468</b>

Tabelle 16 und Abbildung 23 zeigen die Entwicklung des Verbrauchs von Heizungen nach ihren Energieträgern. Durch die Verbesserung der Gebäudequalität des Gesamtbestandes durch Sanierung und Neubau (Tabelle 15 und Abbildung 22) sinkt der Raumwärmebedarf um durchschnittlich 2,2 % p. a. bis 2030. Am stärksten fällt der Bedarf von Erdölderivaten bei Heizungen mit durchschnittlich 4,2 % p. a. bis 2030; hier kommt zusätzlich zur verbesserten Gebäudequalität der Wegfall des Einsatzes von Ölheizungen im Neubau zum Tragen. Nur bei Umgebungswärme ist ein umgekehrter Trend zu beobachten. Dieser ist auf die vermehrte Nutzung von Wärmepumpen als Hauptheizungssystem im Haushaltsbereich zurückzuführen<sup>9</sup>.

Der generelle Rückgang des Raumwärmebedarfs der Haushalte führt auch zu einem Rückgang des Verbrauchs von Erdgas und Biomasse. Da aber tendenziell auch fossil-befeuerte Heizungssysteme durch Heizungssysteme auf Basis erneuerbarer Energieträger ersetzt werden, fällt der Rückgang bei Biomasse um insgesamt 26,7% (entspricht ca. -1,7 % p. a.) im Zeitraum 2012 bis 2030 deutlich geringer aus, als der von Erdgas um 34,5% (-2,3 % p. a.).

<sup>9</sup> Unter der Kategorie „Umgebungswärme“ werden alle Energiemengen subsummiert, die der Umgebung (Luft, Erdreich oder Grundwasser) durch Wärmepumpen entzogen werden. Der für den Betrieb der Wärmepumpe notwendige Strombedarf wird jedoch in der Kategorie „Strom“ erfasst.

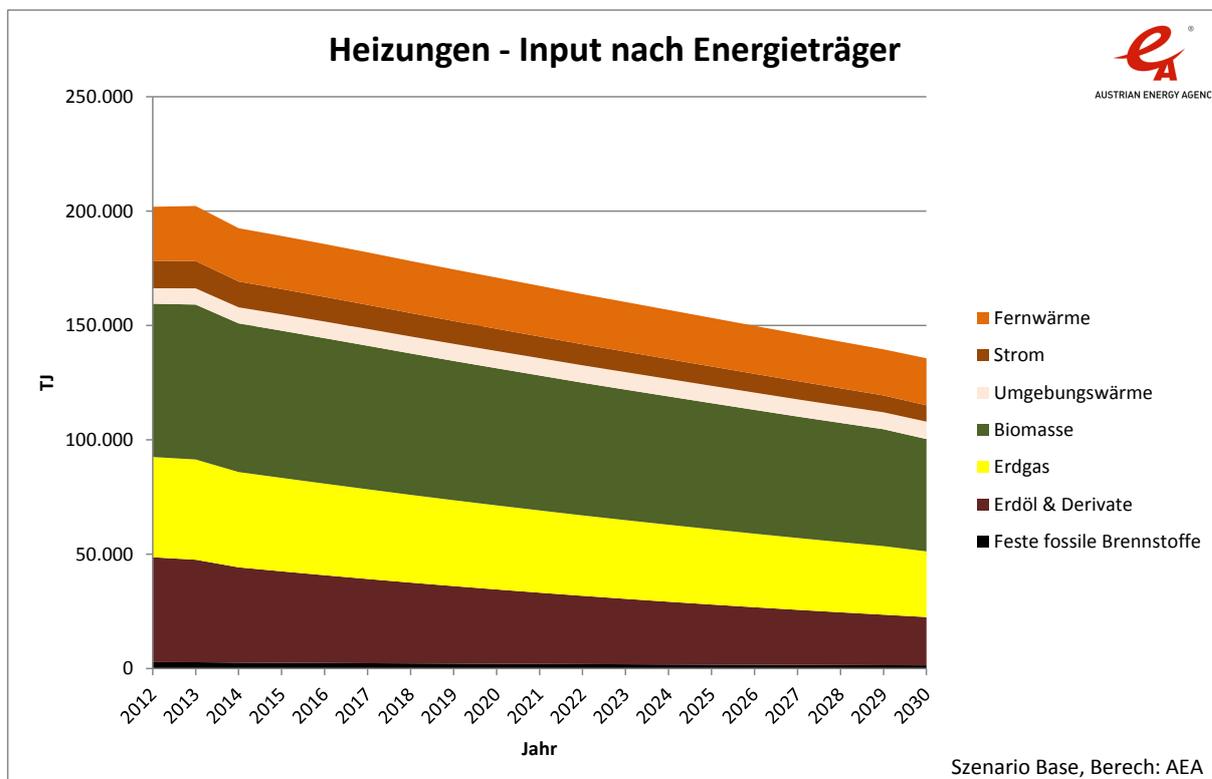


Abbildung 23: Heizungen - Input nach Energieträger

Tabelle 16: Heizungen - Input nach Energieträger

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Feste fossile Brennstoffe</b>	2.837	2.528	2.112	1.745	1.432
<b>Erdöl &amp; Derivate</b>	45.859	40.012	32.511	26.281	21.109
<b>Erdgas</b>	43.817	40.850	36.748	32.903	28.709
<b>Biomasse</b>	66.994	64.316	59.927	55.100	49.094
<b>Umgebungswärme</b>	6.760	7.160	7.543	7.600	7.619
<b>Strom</b>	11.997	11.031	9.697	8.441	7.140
<b>Fernwärme</b>	23.608	23.221	22.377	21.243	20.555
<b>Total</b>	<b>201.872</b>	<b>189.120</b>	<b>170.915</b>	<b>153.312</b>	<b>135.655</b>

Tabelle 17 und Abbildung 24 zeigen die Entwicklung des Energieverbrauchs für Warmwasser nach den Energieträgern.

Bei Umgebungswärme und Strom gibt es relativ starke Anstiege im Bereich von 1,8 - 2 % p. a. bis 2030. Neben Rückgängen bei fossilen Brennstoffen (im speziellen Heizöl EL) bleibt der Bedarf an den anderen Energieträgern in etwa gleich. Gesamt ergibt dies ein Wachstum von durchschnittlich 0,4 % p. a. bis 2030, das in erster Linie auf das Bevölkerungswachstum zurückzuführen ist.

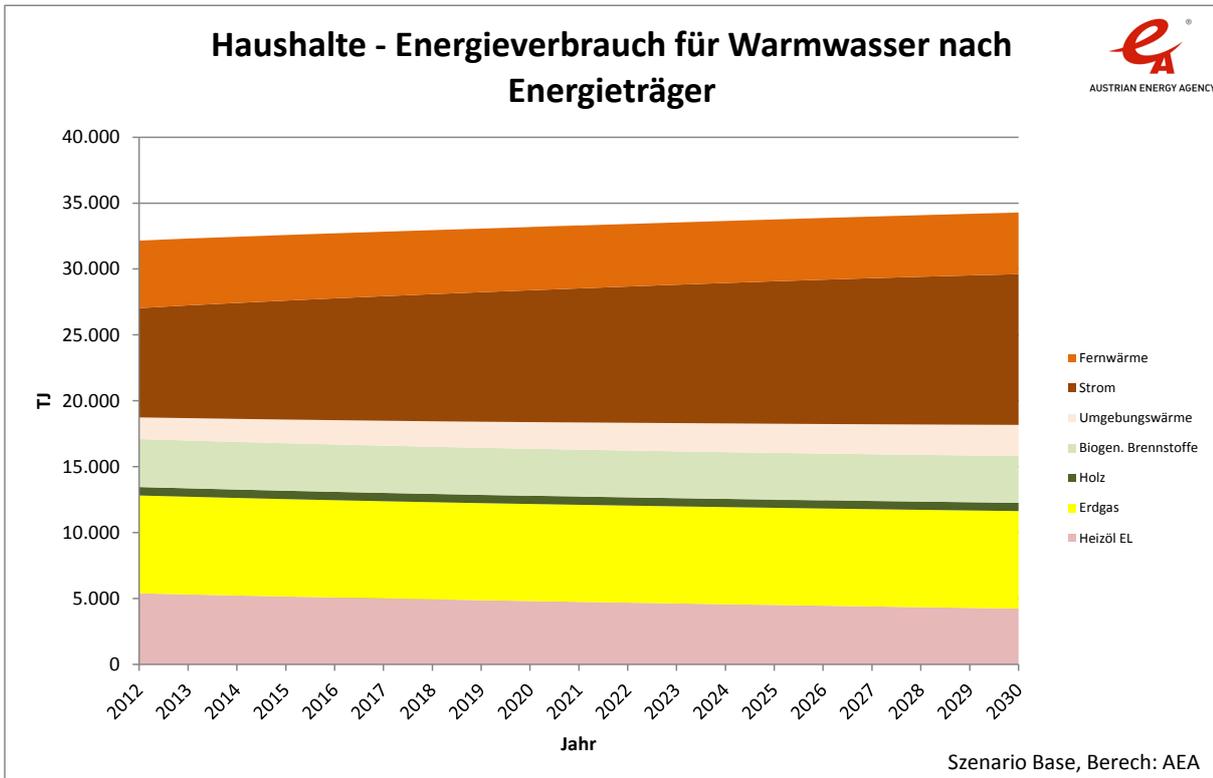


Abbildung 24: Haushalte - Energieverbrauch für Warmwasser nach Energieträger

Tabelle 17: Haushalte - Energieverbrauch für Warmwasser nach Energieträger

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
Heizöl EL	5.386	5.144	4.801	4.501	4.228
Erdgas	7.425	7.393	7.367	7.374	7.401
Holz	642	636	629	625	627
Biogen. Brennstoffe	3.640	3.606	3.563	3.544	3.554
Umgebungswärme	1.643	1.797	2.021	2.213	2.359
Strom	8.294	9.024	10.003	10.807	11.435
Fernwärme	5.122	4.980	4.799	4.696	4.680
<b>Total</b>	<b>32.153</b>	<b>32.580</b>	<b>33.182</b>	<b>33.760</b>	<b>34.285</b>

## 4.2 Industrie

Der Sektor Industrie wurde mit einem Top-Down-Ansatz modelliert. Der wichtigste Einflussfaktor dafür stellt das Wirtschaftswachstum dar, das im Basisszenario für den gesamten Sektor Industrie für den Zeitraum 2012 bis 2030 mit durchschnittlich um 2,3 % pro Jahr ansteigenden Bruttonutzenwerten (BPW) angenommen wurde (siehe 2.2.2). Das durchschnittliche Wachstum des Industriesektors liegt damit deutlich über dem der Sektoren Dienstleistungen (BPW: +1,6% p.a.) und Landwirtschaft (BPW:+1,8 % p. a.) und somit auch über dem gesamten Wirtschaftswachstum (BIP: +1,8 % p.a.)

Da innerhalb des Sektors Industrie ein stärkeres Wirtschaftswachstum der energieintensiven Industriebranchen<sup>10</sup> erwartet wird (siehe 2.2.2), kommt es insgesamt zu einem überdurchschnittlichen Wachstum des energetischen Endverbrauchs der Industrie.

Tabelle 18 und Abbildung 25 zeigen die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs in der Industrie nach den Energieträgern. Durch Anstiege bei allen Energieträgern ergibt sich ein Gesamtwachstum von durchschnittlich 2,8 % p. a. bis 2030. Die größte Zunahme zeigt sich beim Verbrauch von Erdöl & Derivaten mit 5,9 % p. a. bis 2030. Der wesentliche Einfluss dieser Entwicklung kommt aus der Wirtschaftsentwicklung, die für sich alleine betrachtet zu einer Verbrauchssteigerung von 51 % führen würde.

Weitere wichtige Einflussfaktoren sind die Entwicklungen der Energieintensität und der Energieträgerverteilung der einzelnen Industriebranchen, die den Einfluss der derzeit wirkenden Rahmenbedingungen (darunter sowohl gesetzliche Vorgaben als auch technologische Trends) aggregiert abbilden.

Sowohl die Wirtschafts- als auch die Energieintensitätsentwicklung wurden zur Sensitivitätsanalyse einer Parametervariation unterzogen; diese Ergebnisse sind in den Abschnitten 7.2 und 7.3 dargestellt.

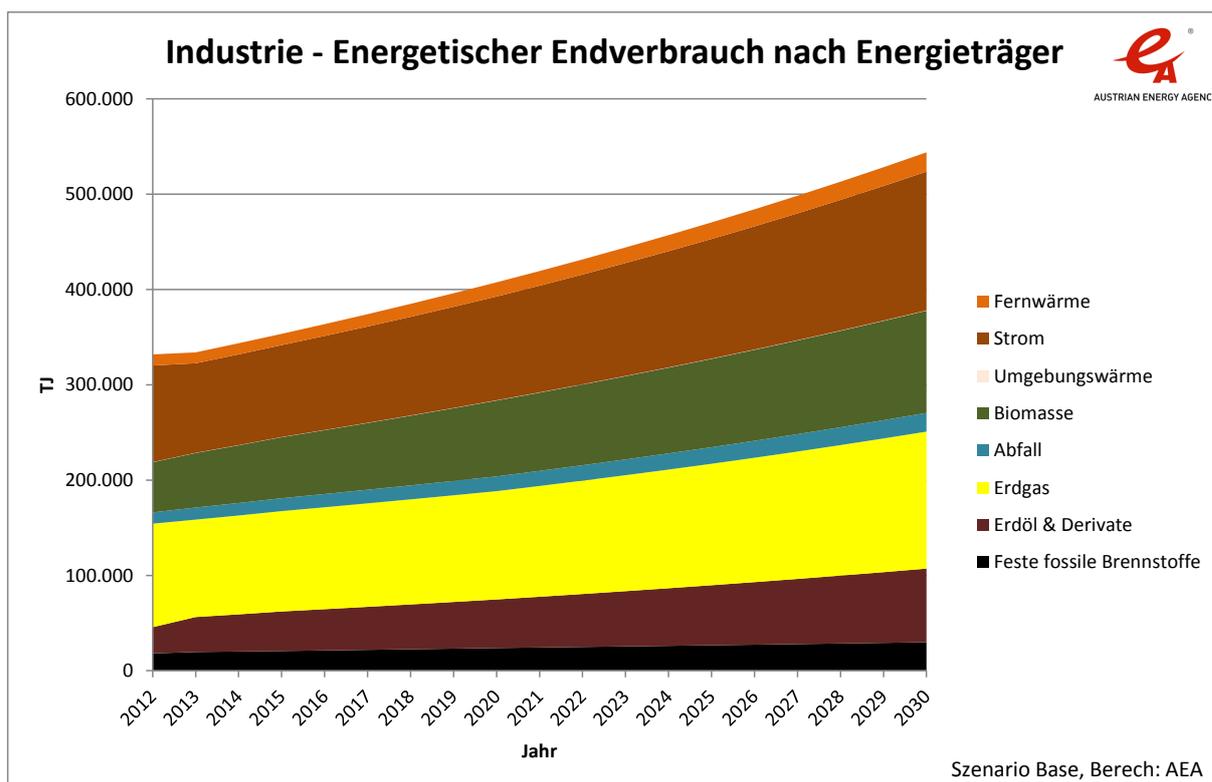


Abbildung 25: Industrie - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger

<sup>10</sup> Eisen- und Stahlerzeugung, Chemie und Petrochemie, Nicht-Eisen-Metalle, Steine und Erden, Glas, Papier und Druck, Holzverarbeitung

Tabelle 18: Industrie - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Feste fossile Brennstoffe</b>	18.154	20.666	23.799	26.684	29.852
<b>Erdöl &amp; Derivate</b>	27.521	41.502	50.989	63.013	77.281
<b>Erdgas</b>	108.558	105.260	113.576	127.383	143.680
<b>Abfall</b>	11.855	13.533	15.483	17.349	19.633
<b>Biomasse</b>	52.589	64.009	79.630	92.716	107.256
<b>Umgebungswärme</b>	149	160	204	235	269
<b>Strom</b>	101.361	96.448	108.892	125.535	145.597
<b>Fernwärme</b>	11.610	11.826	14.872	17.364	20.242
<b>Total</b>	<b>331.797</b>	<b>353.405</b>	<b>407.444</b>	<b>470.279</b>	<b>543.810</b>

Tabelle 19 und Abbildung 26 zeigen die Entwicklung des Energieverbrauchs der einzelnen Branchen der Industrie. In fast allen Branchen gibt es Verbrauchsanstiege, die größten sind in der Chemie und Petrochemie mit 5,9 % p. a. bis 2030 und beim Bau mit 4,8 % p. a. bis 2030 zu finden.

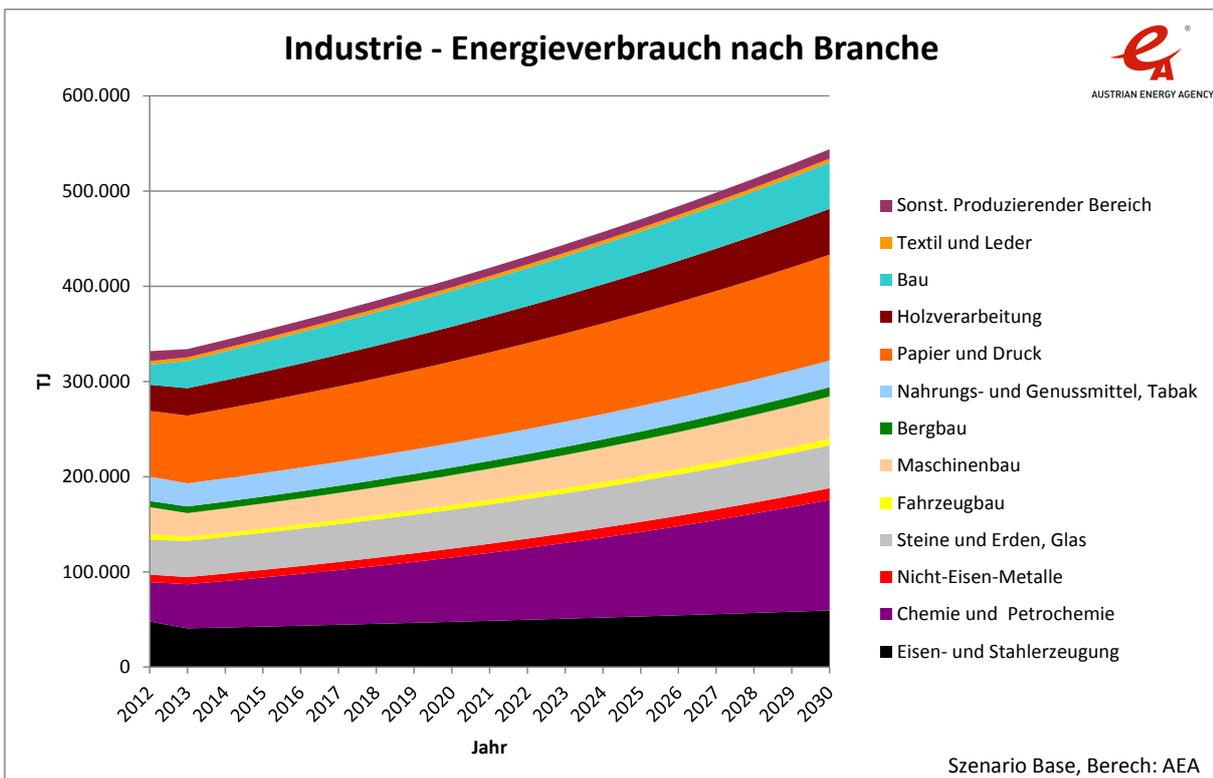


Abbildung 26: Industrie - Energieverbrauch nach Branche

Tabelle 19: Industrie - Energieverbrauch nach Branche

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Eisen- und Stahlerzeugung*</b>	47.868	42.507	47.536	53.186	59.473
<b>Chemie und Petrochemie*</b>	41.362	51.525	67.522	88.591	116.174
<b>Nicht-Eisen-Metalle*</b>	7.927	8.029	9.324	10.725	12.245
<b>Steine und Erden, Glas*</b>	36.451	38.927	40.870	42.888	45.048
<b>Fahrzeugbau</b>	5.753	4.449	4.904	5.674	6.717
<b>Maschinenbau</b>	28.676	26.372	31.363	37.409	44.521
<b>Bergbau</b>	6.420	7.229	8.023	8.881	9.784
<b>Nahrungs-/Genussmittel, Tabak</b>	25.653	24.722	25.769	26.816	27.923
<b>Papier und Druck*</b>	68.954	75.067	85.686	97.669	111.258
<b>Holzverarbeitung*</b>	27.524	31.046	36.603	42.246	48.116
<b>Bau</b>	21.096	31.399	37.578	43.306	48.678
<b>Textil und Leder</b>	3.636	3.621	3.722	3.885	4.101
<b>Sonst. Produzierender Bereich</b>	10.477	8.511	8.544	9.004	9.773
<b>*...Energieintensive Industrie</b>	<b>230.086</b>	<b>247.102</b>	<b>287.541</b>	<b>335.305</b>	<b>392.314</b>
<b>Total</b>	<b>331.797</b>	<b>353.405</b>	<b>407.444</b>	<b>470.279</b>	<b>543.810</b>

Der überwiegende Anteil des Energieverbrauchszuwachses wird in der energieintensiven Industrie stattfinden. Von 2012 bis 2030 steigt der jährliche Energieverbrauch in den Industriebranchen insgesamt um ca. 212.000 TJ, wovon ca. 162.000 TJ oder ca. 76% auf die energieintensive Industrie entfallen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in den energieintensiven Industriebranchen, wie z.B. Chemie- und Petrochemie, Papier und Druck oder Eisen- und Stahlerzeugung ein höheres Wirtschaftswachstum als im Durchschnitt des gesamten Industriesektors erwartet wird (siehe 2.2.2). Tabelle 20 und Abbildung 27 zeigen die Entwicklung des Energieverbrauchs in der Industrie nach den Nutzenergiekategorien. Durch Steigerungen in allen Kategorien ergibt sich ein Gesamtwachstum von 2,8 % p. a. bis 2030. Der Energieverbrauch der Branchen der energieintensiven Industrie wächst dabei um durchschnittlich 3 % p.a., der der übrigen Industriebranchen um 2,2 % p.a.

Die größten Verbrauchszuwächse zeigen sich bei der Beleuchtung und IT und der Raumwärme und -kühlung im Bereich von 4,5 – 4,9 % p. a. bis 2030, und spiegeln der Trend der jüngsten Vergangenheit wider. Die Verbrauchssteigerungen in diesen Nutzenergiekategorien stehen in Zusammenhang mit dem erwarteten Wirtschaftswachstum und dem sich daraus ergebenden zusätzlichen Bedarf an beheizten bzw. gekühlten und beleuchteten Flächen. In ähnlicher Weise steigt auch der Energieverbrauch für Standmotoren bis 2030 deutlich von 95.727 TJ im Jahr 2012 auf ca. 144.000 TJ im Jahr 2030 an.

Der starke Anstieg in der Dampferzeugung ist überwiegend auf das Wachstum des Sektors Papier und Druck zurückzuführen, dem mehr als die Hälfte des Verbrauchs dieser Nutzenergiekategorie zuzuordnen ist.

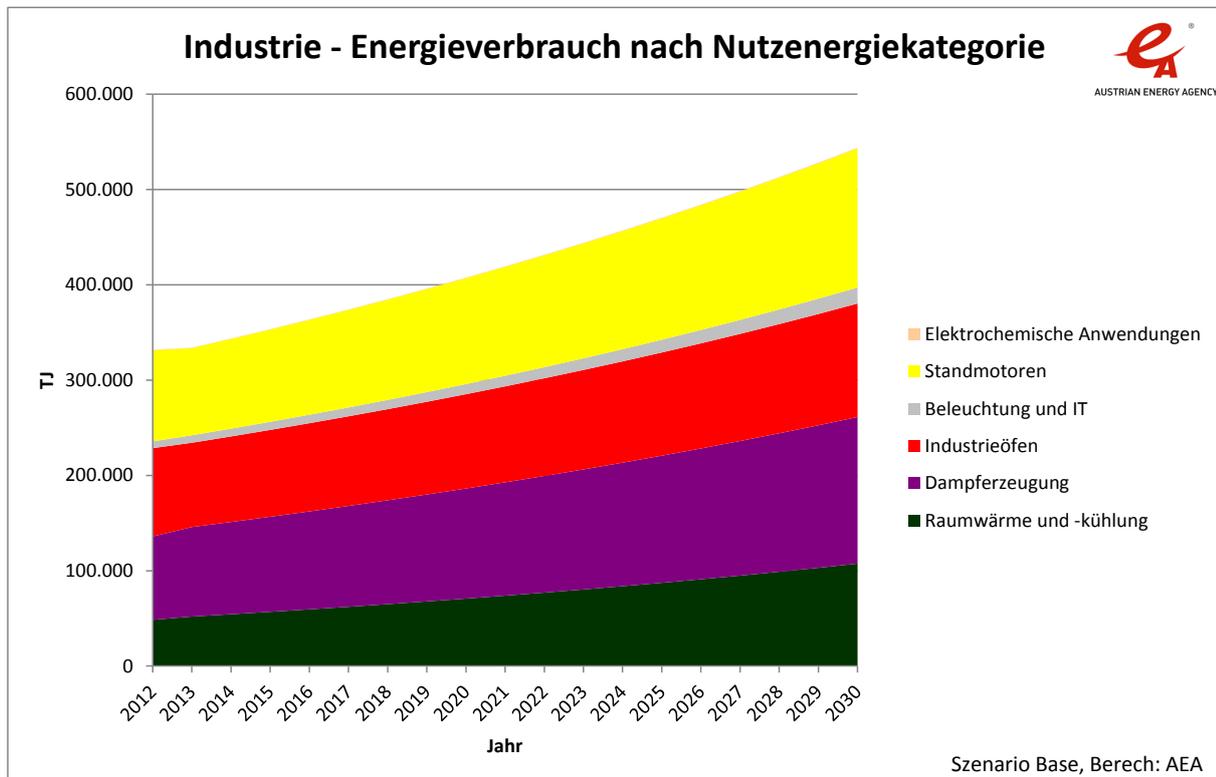


Abbildung 27: Industrie - Energieverbrauch nach Nutzenergiekategorie

Tabelle 20: Industrie - Energieverbrauch nach Nutzenergiekategorie

[Tj]	2012	2015	2020	2025	2030
Raumwärme und -kühlung	48.486	56.883	70.768	87.339	107.418
Dampferzeugung	87.486	99.731	115.500	133.338	153.788
Industrieöfen	92.604	91.071	98.904	108.245	119.108
Beleuchtung und IT	7.098	8.511	10.623	13.363	16.803
Standmotoren	95.727	96.841	111.203	127.459	146.058
Elektrochemische Anwendungen	396	369	447	536	636
<b>Total</b>	<b>331.797</b>	<b>353.405</b>	<b>407.444</b>	<b>470.279</b>	<b>543.810</b>

### 4.3 Dienstleistungen

Der Sektor Dienstleistungen wurde ebenfalls mit einem Top-Down-Ansatz modelliert. Wie im Sektor Industrie wird hier der Energieverbrauch durch die herrschenden Trends im Bereich der Energieeffizienz und der Technologie sowie durch das Wirtschaftswachstum bestimmt. Tabelle 21 und Abbildung 28 zeigen die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs des Dienstleistungssektors nach den Energieträgern.

Erdgas, Strom und Fernwärme bleiben bis 2030 die dominierenden Energieträger und decken über 90 % des sektoralen Verbrauchs ab. Bei allen Energieträgern ergeben sich Zuwächse des Verbrauchs, am stärksten bei der Fernwärme. Eine Ausnahme bilden die bereits heute nur eine untergeordnete Rolle spielenden Erdölprodukte, bei denen bis 2020 ein deutlicher Rückgang von durchschnittlich 14,7 % p. a. stattfindet. Diese

Entwicklungen basieren auf den Trends, die bereits in den letzten Jahren in diesem Sektor zu beobachten waren.

Das Gesamtwachstum des energetischen Endverbrauchs im Sektor Dienstleistungen beträgt durchschnittlich 1 % p. a. bis 2030.

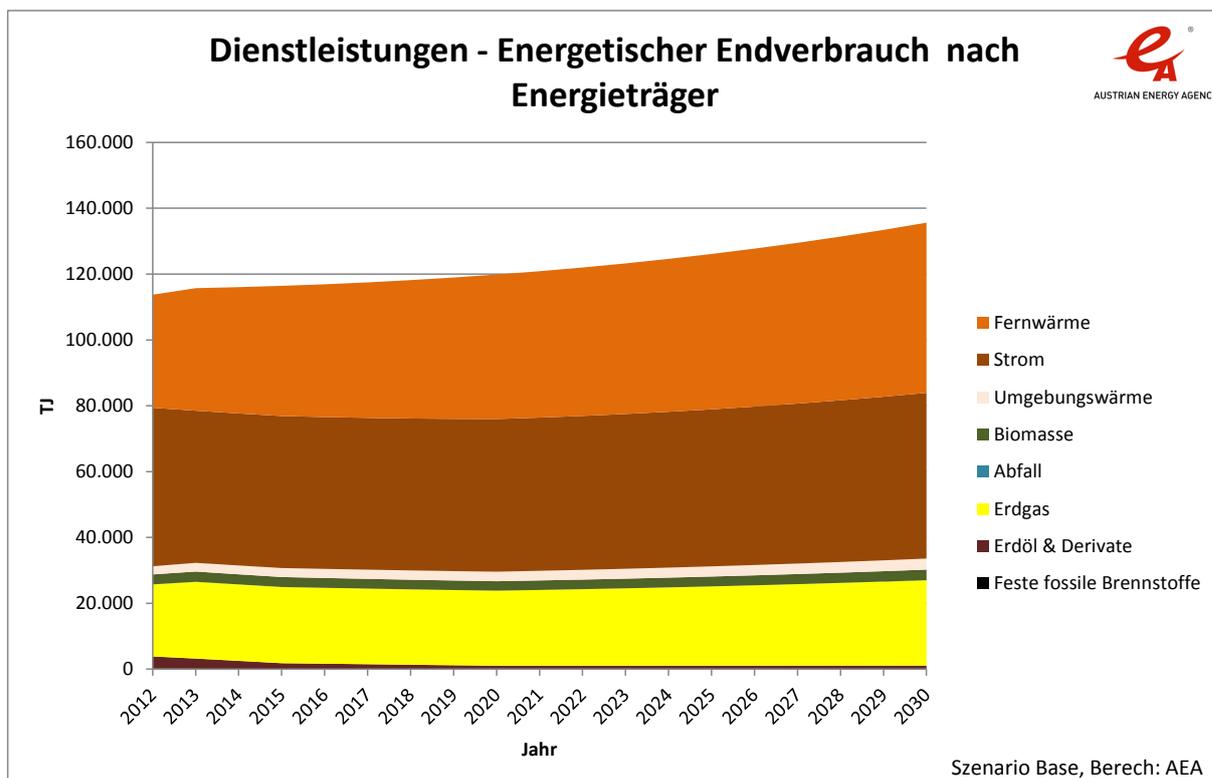


Abbildung 28: Dienstleistungen - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger

Tabelle 21: Dienstleistungen - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Feste fossile Brennstoffe</b>	156	20	-	-	-
<b>Erdöl &amp; Derivate</b>	3.712	1.795	1.044	1.052	1.089
<b>Erdgas</b>	21.859	23.137	22.797	24.085	25.949
<b>Abfall</b>	21	-	-	-	-
<b>Biomasse</b>	3.036	3.040	2.875	3.004	3.204
<b>Umgebungswärme</b>	2.474	2.728	2.887	3.082	3.353
<b>Strom</b>	48.139	46.172	46.370	47.703	50.334
<b>Fernwärme</b>	34.337	39.542	43.889	47.188	51.682
<b>Total</b>	<b>113.733</b>	<b>116.432</b>	<b>119.861</b>	<b>126.113</b>	<b>135.610</b>

Der Energieverbrauchszuwachs im Dienstleistungssektor beträgt von 2012 bis 2030 ca. 22.000 TJ, wovon mehr als 17.000 TJ oder ca. 77% auf die Fernwärme entfallen. Der Grund dafür ist, dass das Wachstum des Dienstleistungssektors – entsprechend dem durchschnittlichen BIP-Zuwachs von 1,8% p.a. – zu einer verstärkten Nachfrage nach Dienstleistungsgebäuden und den damit verbundenen beheizten Flächen führt. Dies führt zu einem erhöhten Bedarf an Raumwärme, die gerade bei Dienstleistungsgebäuden künftig in noch höherem Ausmaß mittels Fernwärme gedeckt werden wird.

Der Landwirtschaftliche Sektor macht mit einem Endenergieverbrauch von 14 PJ nur einen relativ geringen Anteil am Gesamtverbrauch aus (siehe dazu auch Abbildung 15). Tabelle 22 und Abbildung 29 zeigen die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs in der Landwirtschaft nach den Energieträgern. Deutliche Anstiege gibt es bei der Umgebungswärme, der Fernwärme und der Biomasse im Bereich von 2,3 - 2,9 % p. a. bis 2030.

Das Gesamtwachstum des energetischen Endverbrauchs in der Landwirtschaft beträgt durchschnittlich 1,6 % p. a. bis 2030.

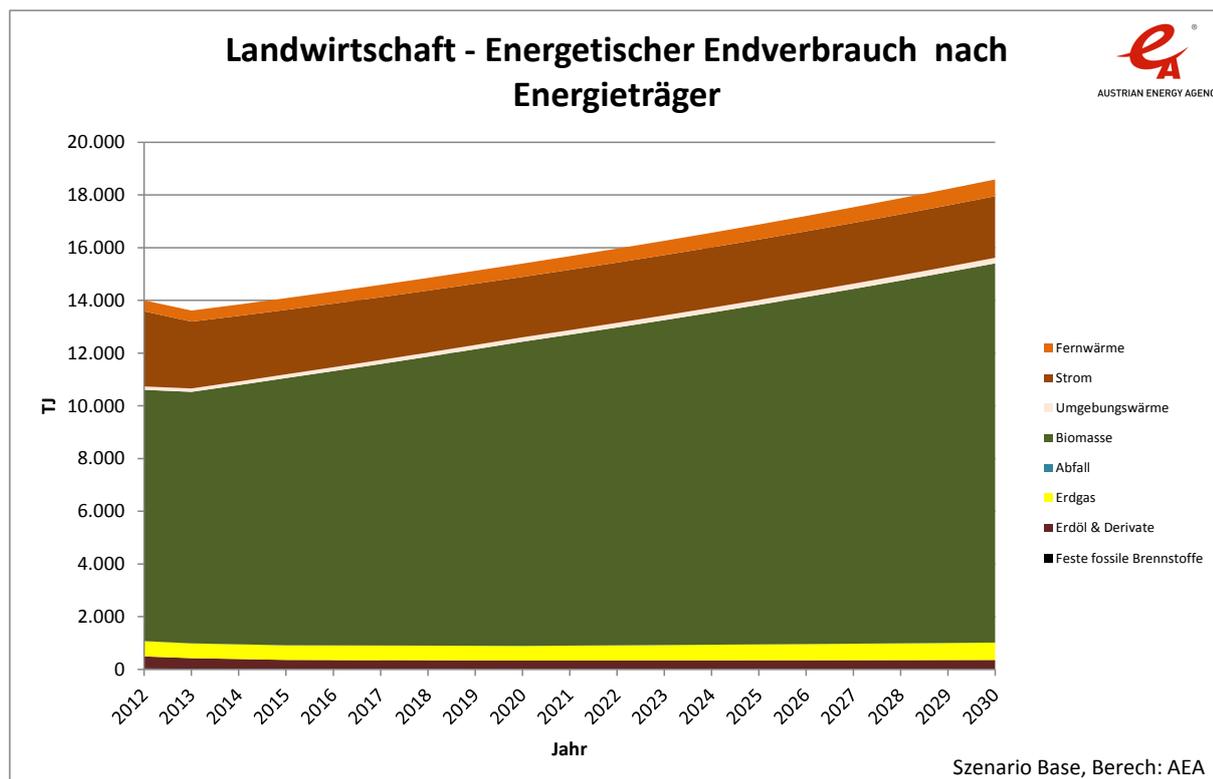


Abbildung 29: Landwirtschaft - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger

Tabelle 22: Landwirtschaft - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Feste fossile Brennstoffe</b>	34	13	-	-	-
<b>Erdöl &amp; Derivate</b>	456	344	333	342	356
<b>Erdgas</b>	583	557	558	607	662
<b>Biomasse</b>	9.532	10.139	11.541	12.880	14.387
<b>Umgebungswärme</b>	128	141	167	188	213
<b>Strom</b>	2.852	2.446	2.292	2.294	2.336
<b>Fernwärme</b>	417	445	505	568	637
<b>Total</b>	<b>14.003</b>	<b>14.086</b>	<b>15.396</b>	<b>16.879</b>	<b>18.590</b>

Der Verbrauchszuwachs im landwirtschaftlichen Bereich steht im Zusammenhang mit der erwarteten wirtschaftlichen Entwicklung und der damit verbundenen Steigerung der Bruttoproduktionswerte (siehe Abbildung 10 und Tabelle 2). Der energetische Endverbrauch in der Landwirtschaft steigt von 14.003 TJ im Jahr 2012 auf 18.590 TJ im Jahr 2030 (+32,8 %). Da dieser Sektor aber auch im Jahr 2030 nicht mehr als 1,6% des

gesamten Endenergieverbrauchs ausmachen wird (siehe Tabelle 7), ist diese Steigerung für das gesamte österreichische Energiesystem nur von geringer Bedeutung. Dies ist auch ein Grund dafür, dass dieser Sektor in der Modellierung mit einem Top-Down-Ansatz berücksichtigt wurde und keinem umfassenden Bottom-Up-Ansatz unterliegt.

Auch im Landwirtschaftssektor spiegelt sich der allgemeine Trend zu erneuerbaren Energieträgern (hier vor allem Biomasse) und zur Fernwärme wider. Diese ersetzen auch zum Teil feste fossile Brennstoffe sowie Erdölderivate.

#### 4.4 Verkehr

Der Verkehrssektor hatte 2012 mit einem Anteil von 34 % noch den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch. Aufgrund technologischer Veränderungen fällt der Sektor Verkehr 2030 jedoch mit einem Anteil von 22 % auf den zweiten Platz hinter den Industriesektor (Anteil Industrie 2030: 46 %) zurück. Aufgrund des verwendeten Bottom-Up-Ansatzes ist es auch hier möglich, im Folgenden genauere Aussagen über die Gründe für diesen Rückgang zu machen.

Tabelle 23 und Abbildung 30 zeigen die Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehr. Deutliche Rückgänge bei Diesel und Benzin sorgen für einen Gesamtrückgang in der Höhe von 1,9 % p. a. bis 2030.

Außerdem kommt es beim Energieträger- bzw. Technologiemitmix zu starken Verschiebungen. Betrug der gemeinsame Anteil von Benzin und Diesel im Jahr 2012 noch fast 80 %, sind es 2030 nur noch knapp über 60 %. Insbesondere die Energieträger Strom und Kerosin vergrößern ihre Anteile am Gesamtverbrauch, da ihr Bedarf auch absolut gesehen recht deutlich zunimmt.

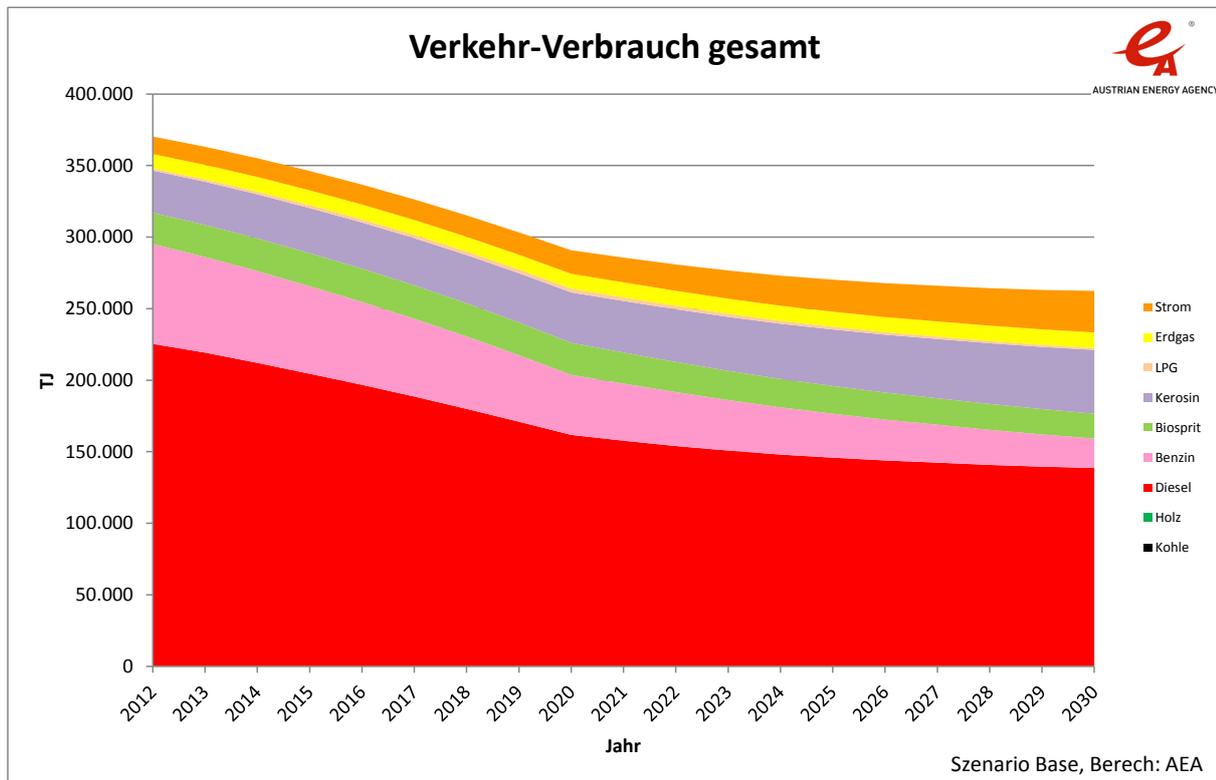


Abbildung 30: Verkehr-Verbrauch gesamt

Tabelle 23: Verkehr-Verbrauch gesamt

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Kohle</b>	14	12	8	8	8
<b>Holz</b>	0	0	0	0	0
<b>Diesel</b>	225.354	204.441	161.728	145.811	138.642
<b>Benzin</b>	69.834	61.151	41.948	30.725	20.474
<b>Biosprit</b>	21.792	23.152	22.398	19.358	17.395
<b>Kerosin</b>	29.528	31.536	35.236	39.539	44.604
<b>LPG</b>	1.438	2.062	2.663	1.885	1.263
<b>Erdgas</b>	10.090	10.350	10.349	10.536	10.953
<b>Strom</b>	12.235	13.514	16.450	22.375	29.056
<b>Total</b>	<b>370.285</b>	<b>346.219</b>	<b>290.781</b>	<b>270.238</b>	<b>262.395</b>

Tabelle 24 und Abbildung 31 zeigen die Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehr nach den Sektoren. Der klare Rückgang des Gesamtbedarfs lässt sich eindeutig auf den Straßenverkehr zurückführen, bei dem es eine Abnahme des Verbrauchs von 2,7 % p. a. bis 2030 gibt. Deutliches Wachstum zeigt sich hingegen in den Sektoren Flugverkehr, Schifffahrt und Zugverkehr im Bereich von durchschnittlich 1,9 – 2,3 % p. a. bis 2030.

Der unterschiedliche Trend des Endenergieverbrauchs des Flugverkehrs (im Vergleich dem des Straßenverkehrs) liegt an zwei verschiedenen Aspekten. Zum einen ist die Flugverkehrsnachfrage stärker durch die Wirtschaftsentwicklung bestimmt, während die Straßenverkehrsnachfrage durch eine Kombination von Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung getrieben ist und dadurch schwächer wächst. Darüber hinaus sind im Bereich des Straßenverkehrs durch den Einsatz von Hybrid- und Elektrofahrzeugen sowie durch

kontinuierliche Weiterentwicklung der Verbrennungskraftmaschinen technologisch höhere Effizienzpotentiale vorhanden.

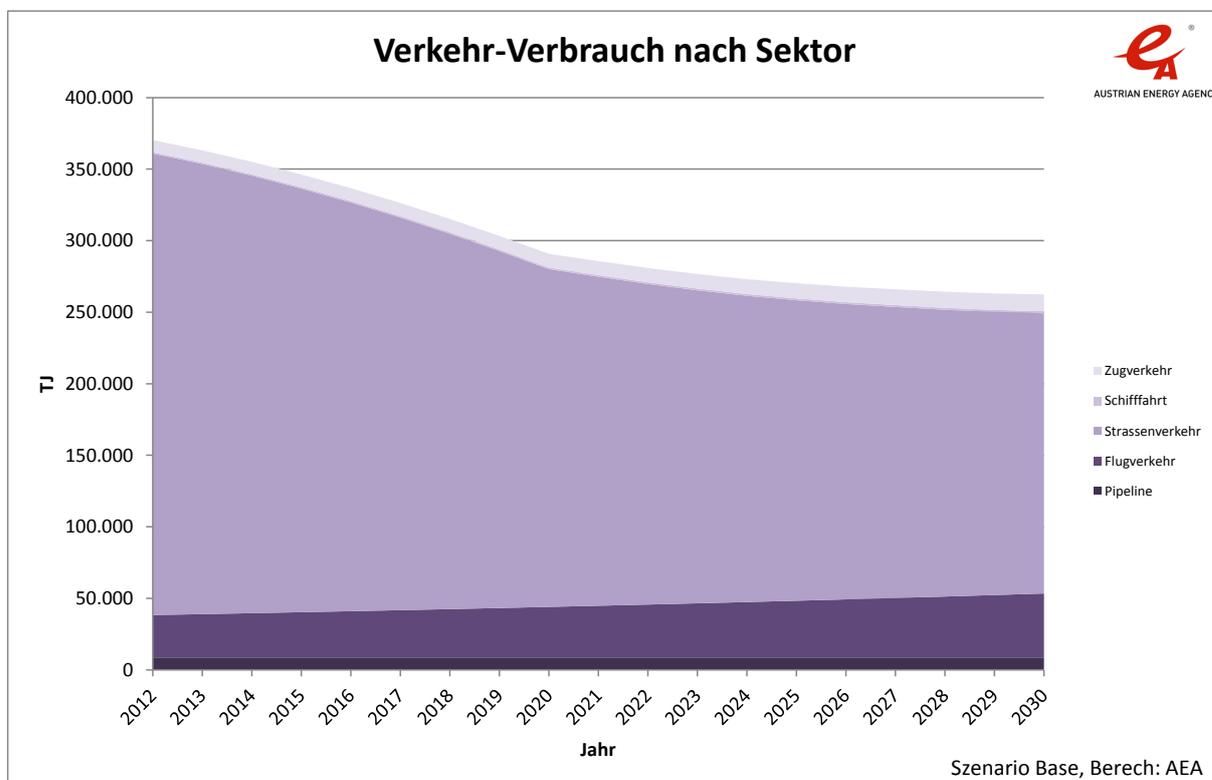


Abbildung 31: Verkehr-Verbrauch nach Sektor

Tabelle 24: Verkehr-Verbrauch nach Sektor

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Pipeline</b>	8.652	8.652	8.652	8.652	8.652
<b>Flugverkehr</b>	29.652	31.660	35.360	39.663	44.728
<b>Strassenverkehr</b>	322.604	296.059	236.060	210.076	195.854
<b>Schifffahrt</b>	933	997	1.114	1.250	1.410
<b>Zugverkehr</b>	8.444	8.852	9.595	10.598	11.752
<b>Total</b>	<b>370.285</b>	<b>346.219</b>	<b>290.781</b>	<b>270.238</b>	<b>262.395</b>

Tabelle 25 und Abbildung 32 zeigen die Entwicklung des Energieverbrauchs im Straßenverkehr nach den Energieträgern. Deutliche Rückgänge bei Benzin und Diesel sorgen für einen Gesamtrückgang von durchschnittlich 2,7 % p. a. bis 2030, wobei sich dieser Rückgang ab 2020 verlangsamt. Außerdem ergeben sich dadurch deutliche Verschiebungen im Energieträger- bzw. Technologiemix: Betrug der Anteil von Benzin im Jahr 2012 in etwa 23 %, sinkt er bis 2030 auf etwa 11,5 %. Ein deutliches Wachstum gibt es neben dem Erdgas vor allem beim Strom mit durchschnittlich 7,6 % p. a bis 2030. Durch die Verbreitung von Elektro- und Hybridmotoren (Tabelle 26 und Abbildung 33) beträgt der Anteil von Strom am Gesamtverbrauch des Sektors im Jahr 2030 bereits knapp 10 %.

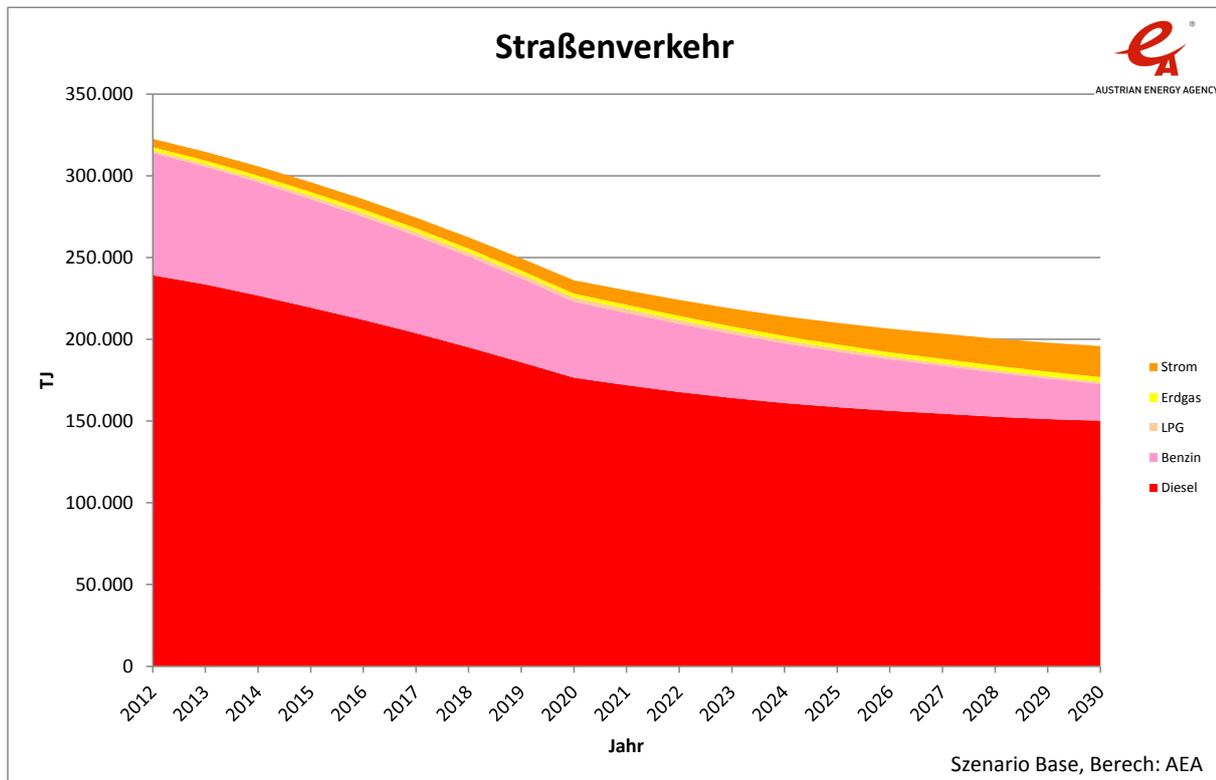


Abbildung 32: Straßenverkehr

Tabelle 25: Straßenverkehr

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Diesel (inkl. Biodiesel)</b>	239.192	219.399	176.532	158.494	150.119
<b>Benzin (inkl. Bioethanol)</b>	74.885	66.383	46.471	34.002	22.612
<b>LPG</b>	1.438	2.062	2.663	1.885	1.263
<b>Erdgas</b>	2.030	2.289	2.288	2.476	2.892
<b>Strom</b>	5.060	5.925	8.106	13.220	18.969
<b>Total</b>	<b>322.604</b>	<b>296.059</b>	<b>236.060</b>	<b>210.076</b>	<b>195.854</b>

Tabelle 26 und Abbildung 33 zeigen die Entwicklung der Anzahl der Fahrzeuge im Straßenverkehr nach dem Antrieb. Verbrennungsmotoren werden immer mehr durch Elektro- und Hybridmotoren ersetzt, bis 2020 ergibt sich bei Hybridfahrzeugen sogar ein Wachstum von über 50 % p. a.. Hatten Hybridmotoren im Jahr 2012 noch einen Anteil an der Gesamtflotte von weniger als 1 %, sind es im Jahr 2030 über 25 %, reine Elektrofahrzeuge erreichen immerhin fast 10 %. Der Stromverbrauch der Fahrzeuge mit Hybridmotor liegt daher mit ca. 9,4 PJ über dem der reinen Elektrofahrzeuge (4,3 PJ). Der übrige Anteil des Stromverbrauchs entfällt auf öffentliche Verkehrsmittel wie O-Busse, Straßenbahnen, S- und U-Bahnen (4,3 PJ). Diese Änderung in der technologischen Zusammensetzung der Fahrzeugflotte in Verbindung mit der Effizienzverbesserung von Verbrennungskraftmaschinen bestimmen den in Abbildung 32 dargestellten starken Endenergieverbrauchsrückgang.

Gesamt gesehen zeigt sich eine Steigerung der Anzahl der Fahrzeuge um 0,4 % p. a. bis 2030.

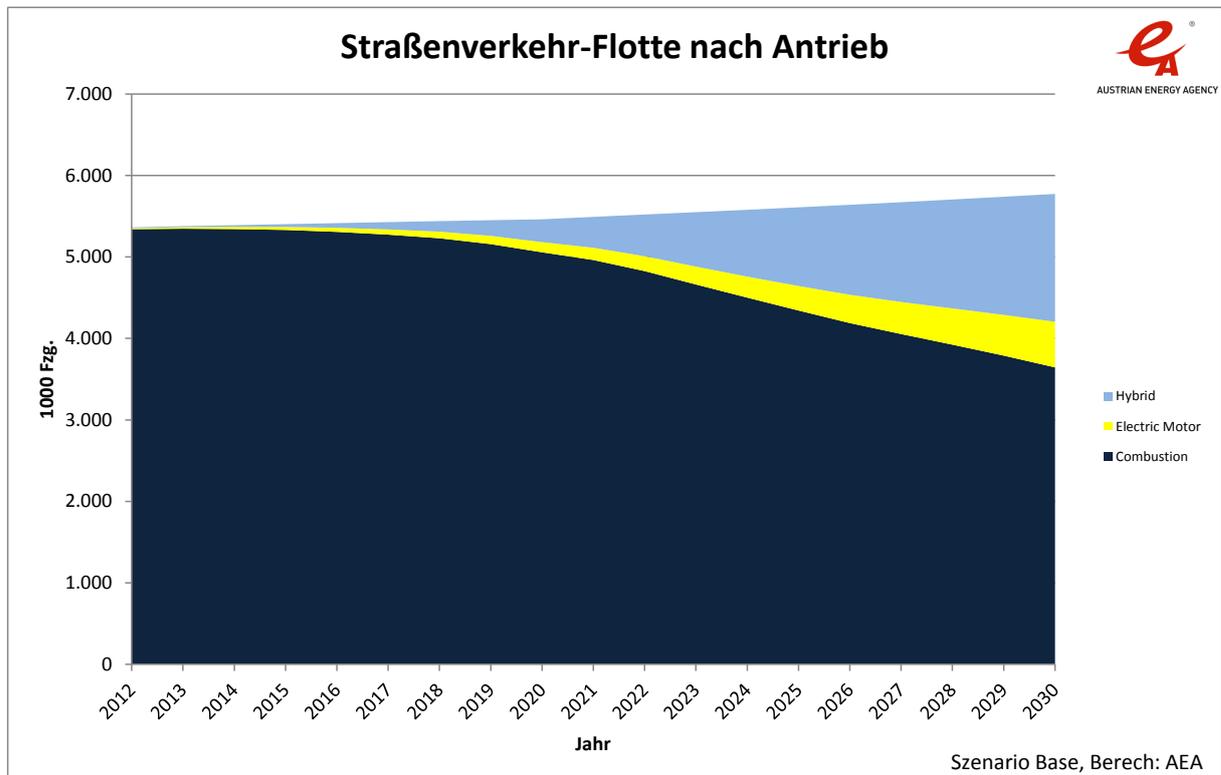


Abbildung 33: Straßenverkehr-Flotte nach Antrieb

Tabelle 26: Verkehr-Straßenverkehr-Flotte nach Antrieb

Tsd. Fzg.	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Verbrennungskraftmaschinen</b>	5.341	5.331	5.057	4.342	3.645
<b>Elektromotor</b>	12	37	125	301	560
<b>Hybrid</b>	9	34	280	965	1.568
<b>Total</b>	<b>5.362</b>	<b>5.402</b>	<b>5.462</b>	<b>5.609</b>	<b>5.773</b>

Tabelle 27 und Abbildung 34 zeigen die Entwicklung des Energieverbrauchs im Straßenverkehr nach dem Einsatzmodus. Es ergeben sich in allen Modi Rückgänge, die Stärksten beim Personenverkehr und den Kraftstoffexporten<sup>11</sup> mit je 3,4 % p. a. bis 2030. Der Rückgang des Kraftstoffexports ist dabei ebenfalls eine Folge der Effizienzverbesserung von Verbrennungskraftmaschinen und verstärkt durch den Technologiewechsel begründeten Energieverbrauchsrückgang.

<sup>11</sup> Die Kategorie „Kraftstoffexport“ umfasst den Anteil des inländischen Kraftstoffabsatzes, der durch ausländische Kraftfahrzeuge (hauptsächlich durch im Transitverkehr verwendete schwere Nutzfahrzeuge) zwar im Inland getankt, jedoch überwiegend im Ausland verbraucht wird. Dieser Verbrauch wird nicht durch die Nutzung der inländischen Fahrzeugflotte abgebildet und daher getrennt bilanziert.

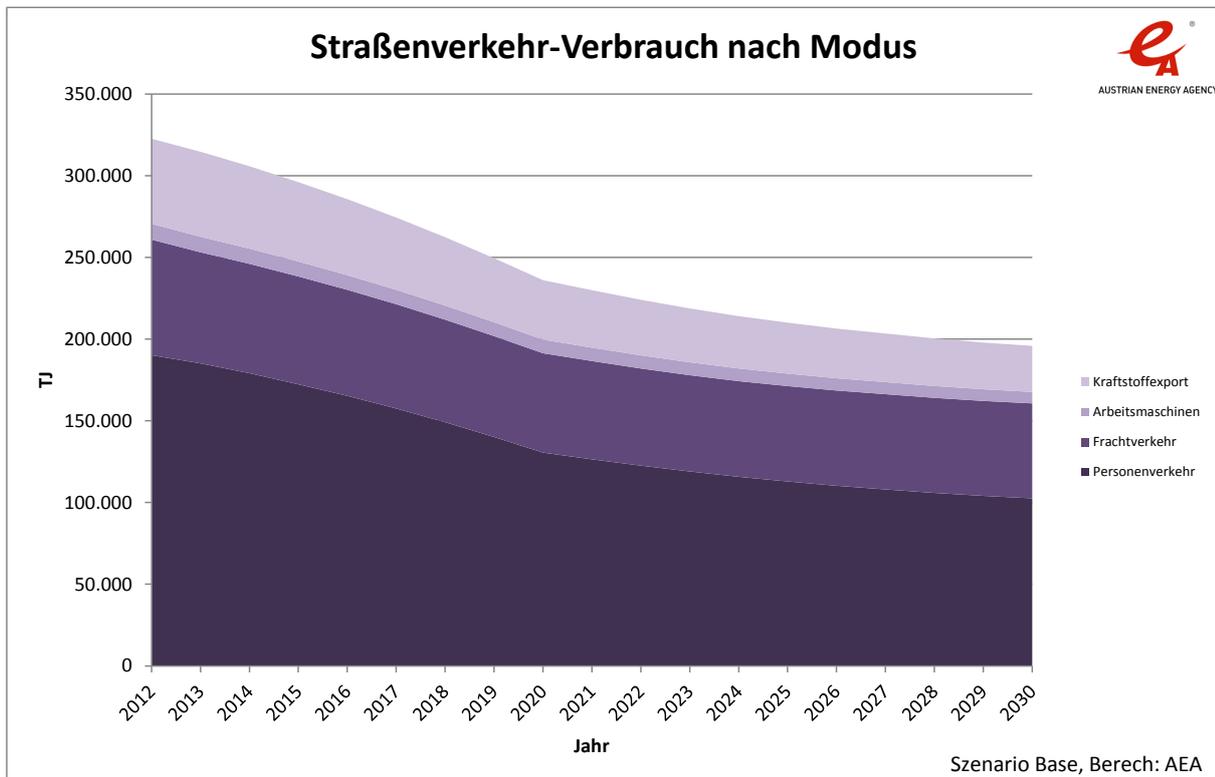


Abbildung 34: Straßenverkehr-Verbrauch nach Modus

Tabelle 27: Straßenverkehr-Verbrauch nach Modus

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
Personenverkehr	190.143	172.328	130.542	112.864	102.552
Frachtverkehr	70.718	66.000	60.796	58.396	58.097
Arbeitsmaschinen	9.687	9.141	8.338	7.633	7.023
Kraftstoffexport	52.057	48.589	36.384	31.183	28.182
<b>Total</b>	<b>322.604</b>	<b>296.059</b>	<b>236.060</b>	<b>210.076</b>	<b>195.854</b>

## 5 Strom- und Fernwärmeerzeugung

Dieses Kapitel stellt die Ergebnisse des Basisszenarios hinsichtlich der Strom- und Fernwärmeerzeugung dar.

### 5.1 Stromerzeugung

Tabelle 28 und Abbildung 35 zeigen die Entwicklung der Stromerzeugung (ohne Erzeugung der Pumpspeicherkraftwerke). Die inländische Produktion steigert sich um durchschnittlich 0,7 % p. a. bis 2030. Beim Energieträger- bzw. Technologiemix kommt es zu starken Verschiebungen: Die Stromerzeugung aus Kohle<sup>12</sup> sinkt deutlich, leichte Rückgänge gibt es bei der Biomasse-KWK und Biogas. Der Anteil von Wasserkraft sinkt von ca. 60 % auf etwa 50 % der gesamten Aufbringung im Jahr 2030, obwohl in absoluten Zahlen ein leichtes Wachstum zu verzeichnen ist.

Zu einem deutlichen Zuwachs kommt es hingegen bei Windkraft und Photovoltaik: Der Anteil von Windenergie steigt von 3,5 auf 8,4 % im Jahr 2020. Nach dem Auslaufen der ÖSG-Förderungen<sup>13</sup> 2020 kommt es jedoch aufgrund der im Basisszenario verwendeten moderaten Entwicklung der Stromgroßhandelspreise (siehe 2.2.4) zu keinem weiteren marktgetriebenen Kapazitätsausbau, so dass der relative Anteil an der Gesamtaufbringung bis 2030 wieder auf 6,8 % sinkt. Es wird aber davon ausgegangen, dass die durch die Ökostromförderung bis 2020 erreichte Windkraft-Jahreserzeugung bis zum Jahr 2030 gesichert wird.

Im Gegensatz zur Windkraft steigt der Anteil der Photovoltaik auch nach dem Auslaufen des gegenwärtigen Förderregimes weiter bis auf einen Anteil von knapp 5 % an. Der Hauptgrund hierfür liegt darin, dass die zugebauten Kapazitäten im Wesentlichen von Privaten Haushalten finanziert werden und Solarstrom relativ zum Stromeinkaufspreis für Privatkunden längst die Netzparität erreicht hat.

Die Erzeugung der Erdgas-KWK-Anlagen steigt bis zum Jahr 2030 geringfügig auf ca. 37.000 TJ an, da die bestehenden Anlagen weiterhin zur Fernwärmeversorgung erforderlich sind und entsprechend eingesetzt werden.

Der Beitrag von Importen gewinnt ebenfalls an Bedeutung: stammten 2012 noch rund 4 % des Stromaufkommens aus ausländischer Erzeugung, sind es im Jahr 2030 fast 16 %. Dieser Anstieg rührt daher, dass aufgrund der erwarteten Strompreisentwicklung die Erzeugung aus zusätzlich ausgebauten inländischen Kraftwerkskapazitäten gegenüber den Stromimporten ökonomisch im Nachteil ist.

<sup>12</sup> Die Stromerzeugung aus Kohle beinhaltet die Erzeugung aus Unternehmenseigenen Anlagen aus Kohle und Kohlegasen.

<sup>13</sup> Im Basisszenario wurde unterstellt, dass es nach dem Jahr 2020 keine neuen Förderungen für den Ökostromausbau gibt und die Förderungen für bestehende Anlagen wie im ÖSG 2012 vorgesehen auslaufen.

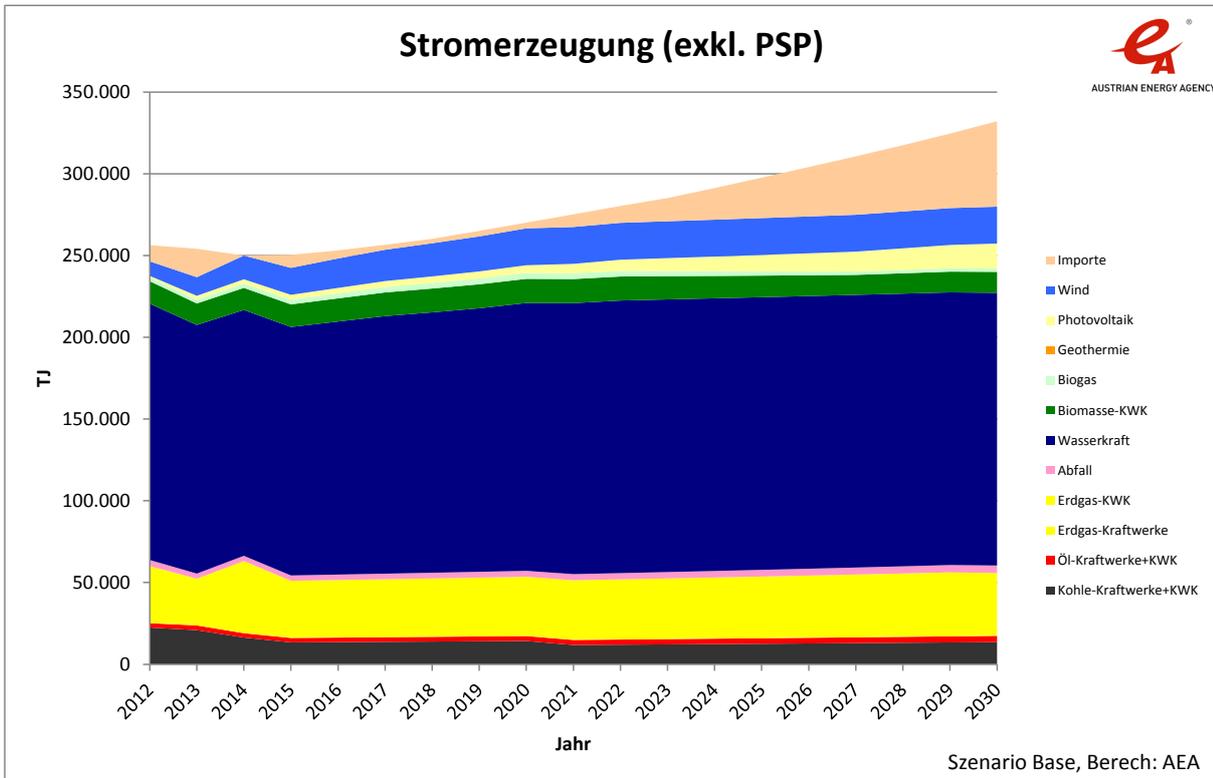


Abbildung 35: Stromerzeugung (exkl. PSP)

Tabelle 28: Stromerzeugung (exkl. PSP)<sup>14</sup>

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Kohle-Kraftwerke+KWK</b>	22.476	13.401	14.249	12.541	13.562
<b>Öl-Kraftwerke+KWK</b>	2.676	2.709	3.026	3.395	3.832
<b>Erdgas-Kraftwerke</b>	-	386	432	484	547
<b>Erdgas-KWK</b>	34.944	34.590	35.819	37.253	37.886
<b>Abfall</b>	3.704	3.260	3.641	4.085	4.610
<b>Wasserkraft</b>	156.736	151.932	163.797	166.748	166.748
<b>Biomasse-KWK</b>	13.787	13.847	14.779	13.202	12.826
<b>Biogas</b>	2.101	2.927	3.619	2.627	2.003
<b>Geothermie</b>	2	5	5	5	5
<b>Photovoltaik</b>	1.147	2.916	4.698	10.006	15.314
<b>Wind</b>	8.894	16.501	22.559	22.559	22.559
<b>Importe</b>	9.878	7.955	3.507	24.724	52.263
<b>Total</b>	<b>256.343</b>	<b>250.430</b>	<b>270.130</b>	<b>297.629</b>	<b>332.155</b>

<sup>14</sup> Für den Zeitraum nach 2020 sind im Basisszenario keine Ökostromförderungen für neue Windkraftanlagen enthalten. Die Tatsache, dass die Stromerzeugung aus Windkraft von 2020 bis 2030 konstant bleibt, bedeutet, dass es zwar keinen signifikanten marktgetriebenen Zubau von neuen Windkraftanlagen in diesem Zeitraum geben wird, dass aber eine Sicherung des Bestandes durch Ersatz von Altanlagen u. ä. erfolgen wird, um die Erfolge der Ökostromförderung dauerhaft sicher zu stellen.

## 5.2 Fernwärmeerzeugung

Tabelle 29 und Abbildung 36 zeigen die Entwicklung der Fernwärmeaufbringung bis 2030. Bis 2030 kommt es zu einem deutlichen Anstieg der Gesamtaufbringung. Die durchschnittliche Wachstumsrate im Zeitraum 2012 bis 2030 beträgt 1,5 % p. a. Der Mehrbedarf an Fernwärme wird in erster Linie durch Erdgas-Heizwerke gedeckt, da diese unter Berücksichtigung der im Basisszenario erwarteten Stromgroßhandels- und Energieträgerimportpreise (2.2.4) im Vergleich zu Erdgas-KWK-Anlagen die wirtschaftlich deutlich günstigere Lösung darstellen.

Darüber hinaus kommt es ab ca. 2020 zu einer sukzessiven Substitution von Biomasse-KWK-Anlagen durch konventionelle Biomasse-Heizwerke. Diese Entwicklung ist insofern erklärbar, als an derzeitigen Standorten von geförderten KWK-Anlagen nach Auslaufen der ÖSG-Förderungen Biomasse-Heizwerke eine kosteneffiziente Option zum Weiterbetrieb bestehender Nah-/Fernwärmenetze sind.

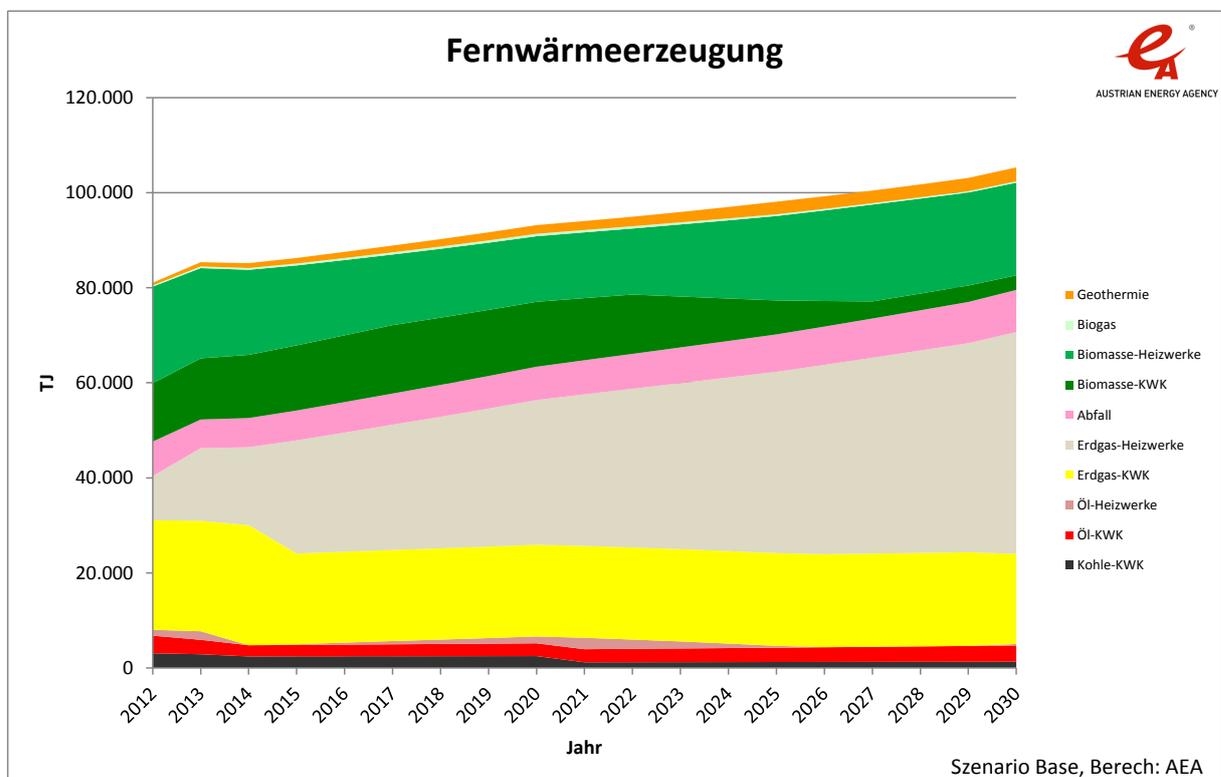


Abbildung 36: Fernwärmeerzeugung

Tabelle 29: Fernwärmeerzeugung

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
Kohle-KWK	3.098	2.446	2.507	1.257	1.330
Öl-KWK	3.704	2.410	2.692	3.021	3.409
Öl-Heizwerke	1.236	136	1.438	381	310
Erdgas-KWK	23.058	19.100	19.292	19.517	18.945
Erdgas-Heizwerke	9.306	23.806	30.447	38.145	46.672
Abfall	7.235	6.276	7.010	7.866	8.877
Biomasse-KWK	12.286	13.704	13.658	7.154	3.056
Biomasse-Heizwerke	20.311	16.816	13.794	17.749	19.505
Biogas	266	410	506	369	283
Geothermie	559	1.154	1.823	2.642	2.930
<b>Total</b>	<b>81.059</b>	<b>86.259</b>	<b>93.168</b>	<b>98.100</b>	<b>105.318</b>

## 6 Sonstiges

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Basisszenarios hinsichtlich ausgewählter Kennzahlen, die die Entwicklung der Nutzung der Erneuerbaren Energieträger sowie der Energieeffizienz darstellen, ausgewertet.

### 6.1 Erneuerbare Energieträger

Tabelle 30 und Abbildung 37 zeigen die Entwicklung der Brutto-Energieaufbringung (Wärme und Strom incl. Verluste) durch Erneuerbare Energieträger. Während (Scheit-)Holz als Energieträger etwas an Bedeutung verliert, legen alle anderen Erneuerbaren Energieträger leicht bis deutlich zu, das Spektrum der Wachstumsraten liegt zwischen 0,3 % p. a. für Wasserkraft bis zu 15,5 % p. a. für Solarenergie.

Wie bereits im Kapitel 5 erwähnt, kommt es beim Wind zu großen Steigerungen bis zum Jahr 2020. Aufgrund des Auslaufens der ÖSG-Förderungen erfolgt im Basisszenario für den Zeitraum von 2020 bis 2030 kein weiterer Zubau von Windkraftanlagen mehr.

Abbildung 38 zeigt den Anteil der Erneuerbaren Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch. Auch hier ist das Auslaufen des ÖSG-Fördermodells 2020 deutlich zu erkennen. Der Anteil Erneuerbarer Energien erreicht 2022 mit einem Anteil von 37,1 % seinen Höchststand, geht aber aufgrund der Zunahme des energetischen Endverbrauchs bis 2030 wieder auf 35,8 % zurück.

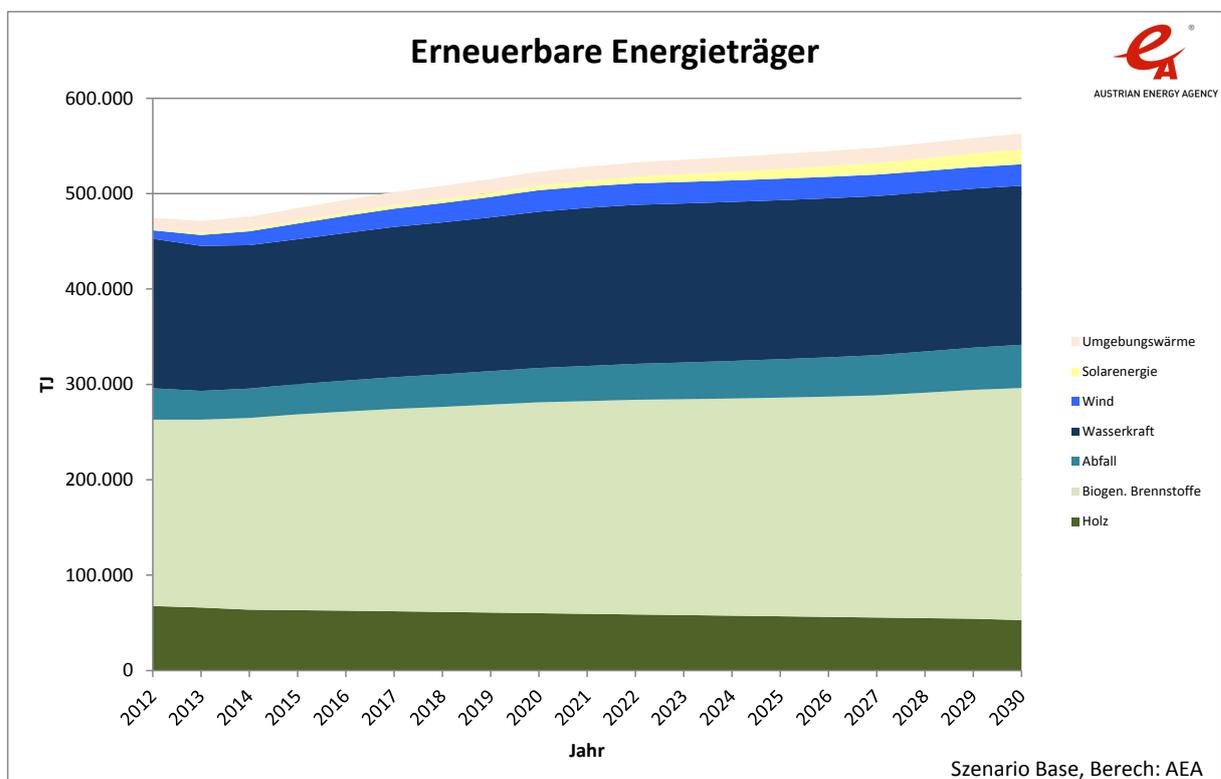


Abbildung 37: Erneuerbare Energieträger

Tabelle 30: Erneuerbare Energieträger<sup>15</sup>

[TJ]	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Holz</b>	67.617	63.264	60.066	56.842	52.815
<b>Biogen. Brennstoffe</b>	195.396	205.310	221.136	229.251	243.362
<b>Abfall</b>	32.905	31.656	36.001	40.271	45.307
<b>Wasserkraft</b>	156.736	151.932	163.797	166.748	166.748
<b>Wind</b>	8.894	16.501	22.559	22.559	22.559
<b>Solarenergie</b>	1.147	2.916	4.698	10.006	15.314
<b>Umgebungswärme</b>	11.716	13.146	14.650	15.965	16.747
<b>Total</b>	<b>474.411</b>	<b>484.726</b>	<b>522.907</b>	<b>541.642</b>	<b>562.852</b>

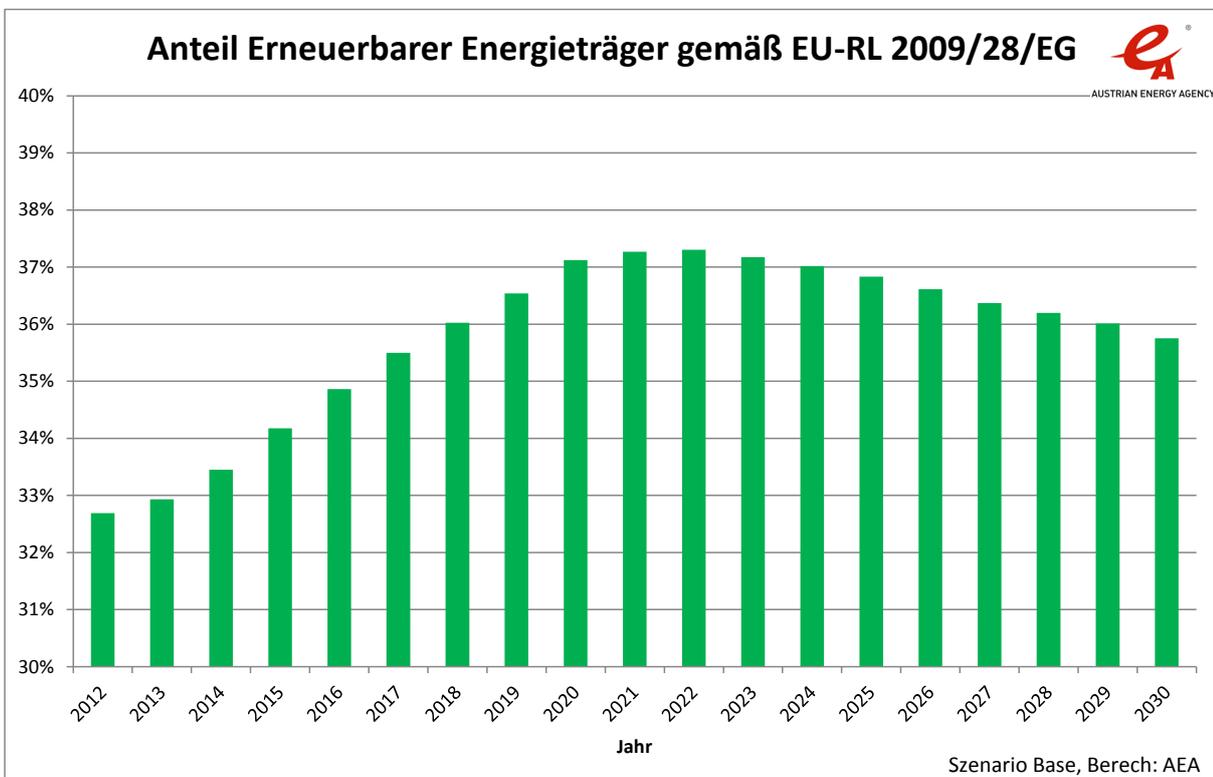


Abbildung 38: Anteil Erneuerbarer Energieträger<sup>16</sup> gemäß EU-RL 2009/29/EG

## 6.2 Energieintensität

Zur Darstellung der Entwicklung der Energieeffizienz wurden verschiedene Energieintensitätskennzahlen berechnet und in Abbildung 39 als Index<sup>17</sup> dargestellt. Die Berechnung erfolgte unter Verwendungen des gesamten Endenergieverbrauchs („Gesamt“), des sektoralen Endenergieverbrauchs („Haushalte“,

<sup>15</sup> Der in Abbildung 37 und Tabelle 30 verwendete Begriff „Biogene Brennstoffe“ stellt einen Sammelbegriff für die folgenden biogenen Brenn- und Treibstoffe dar: Hackschnitzel, Rinde, Sägenebenprodukte, Waldhackgut, Pellets, Stroh, biogener Müll, Biogas, Klärgas, Deponiegas, Biodiesel, Bioethanol und Abflauge/Schlämme der Papierindustrie).

<sup>16</sup> Zur besseren Visualisierung der jährlichen Veränderung werden auf der vertikalen Achse nur Werte zwischen 30 und 40 % dargestellt.

„Dienstleistungen“, „Industrie“, Landwirtschaft, „Verkehr“) und des Nutzenergieverbrauchs für Raumwärme. Diese Verbräuche wurden dem gesamten oder sektoralen Bruttoproduktionswert (BPW), der bewohnten Fläche sowie der Anzahl der Haushalte und Personen gegenübergestellt.

Insgesamt ist eine deutliche Reduzierung der Energieintensität um ca. 1,5 % p. a. zu erkennen. Die deutlichsten Effizienzsteigerungen finden im Bereich Verkehr und Raumwärme von Haushalten statt und kommen bei 2,7 resp. 3,7 % p. a. zu liegen.

Eine Analyse und Trendfortschreibung der Daten der Nutzenergieanalyse der Statistik Austria sowie die Annahmen über die unterschiedlichen Entwicklungen der Energieintensität der einzelnen Industriebranchen (Abbildung 40) ergibt hier mit einem überdurchschnittlichem Wachstum der energieintensiven Industrie eine Gesamtsteigerung der Energieintensität der Industrie von 10 % (Abbildung 41).

Abbildung 42 stellt nochmals separat die Indexentwicklung der Haushaltsenergieverbräuche dar. Hier wird deutlich sichtbar, dass durch die gestiegene Nachfrage nach Wohnfläche je Person der spezifische Raumwärmeverbrauch je Person langsamer sinkt als der Verbrauch je Wohnfläche. Die Effizienzsteigerungen bei Gebäuden mit industrieller oder gewerblicher Nutzung fallen deutlich geringer aus, wodurch der Energieintensitätsindex aller Gebäude weniger sinkt.

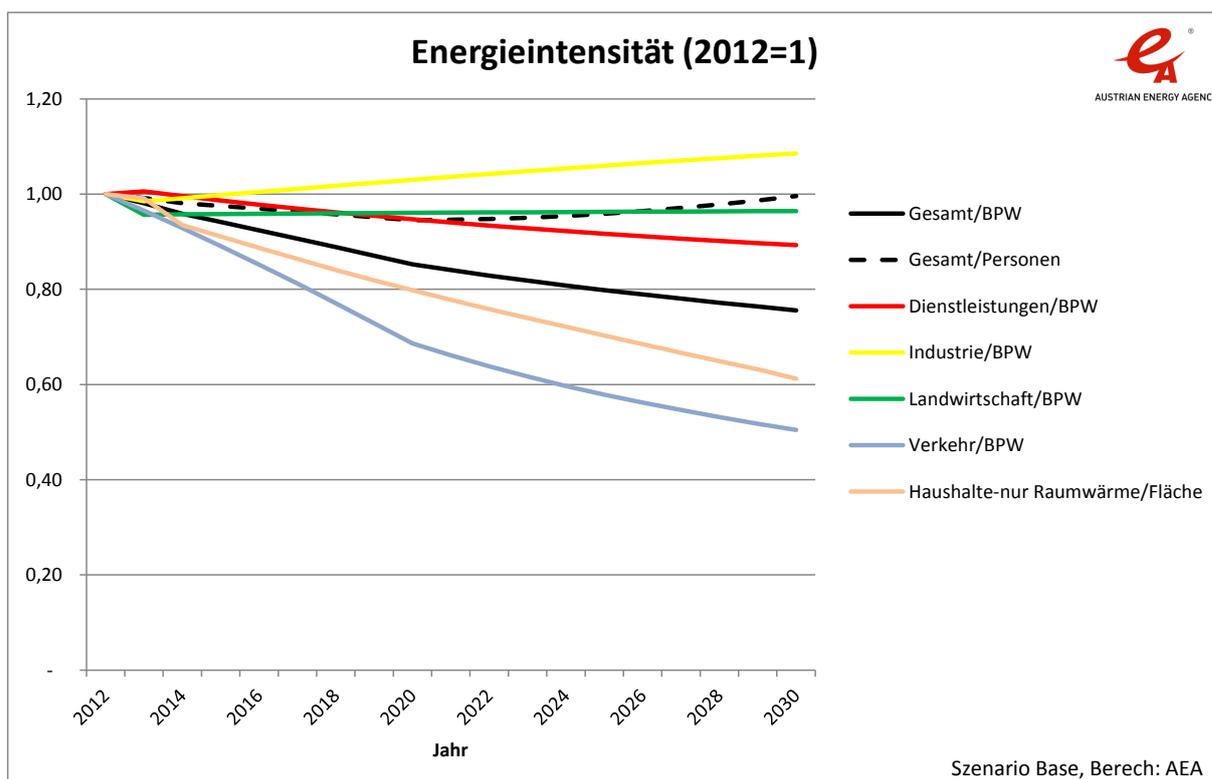


Abbildung 39: Entwicklung der Energieintensität der Sektoren (2012=1)

<sup>17</sup> Die Indexdarstellung wurde zur leichteren Vergleichbarkeit der Entwicklungen der einzelnen Indikatoren gewählt.

Tabelle 31: Entwicklung der Energieintensität der Sektoren (2012 = 1)<sup>18</sup>

Sektor/Branche (2012=1)	2012	2015	2020	2025	2030
Gesamt/BPW	1,00	0,94	0,85	0,80	0,76
Gesamt/Personen	1,00	0,98	0,95	0,96	1,00
Haushalte/Personen	1,00	0,94	0,86	0,79	0,72
Dienstleistungen/BPW	1,00	0,99	0,95	0,92	0,89
Industrie/BPW	1,00	1,00	1,03	1,06	1,09
Landwirtschaft/BPW	1,00	0,96	0,96	0,96	0,96
Verkehr/BPW	1,00	0,89	0,69	0,58	0,50
Energieintensive Industrie/BPW	1,00	0,99	0,99	1,00	1,00
Übrige Industrie/BPW	1,00	0,99	1,01	1,03	1,04
Haushalte-nur Raumwärme/Fläche	1,00	0,91	0,80	0,70	0,61
Raumwärme-alle Sektoren/BPW	1,00	0,96	0,88	0,81	0,75
Haushalte/HH	1,00	0,93	0,85	0,77	0,70
Haushalte/Fläche	1,00	0,94	0,86	0,79	0,72

Tabelle 32: Entwicklung der Energieintensität nach Sektoren (% p.a.)

Sektor/Branche (% p.a.)	2012-2015	2015-2020	2020-2025	2025-2030
Gesamt/BPW	-2,0%	-2,0%	-1,3%	-1,1%
Gesamt/Personen	-0,8%	-0,6%	0,3%	0,8%
Haushalte/Personen	-2,1%	-1,7%	-1,7%	-1,8%
Dienstleistungen/BPW	-0,4%	-0,8%	-0,7%	-0,5%
Industrie/BPW	-0,1%	0,6%	0,6%	0,5%
Landwirtschaft/BPW	-1,4%	0,1%	0,0%	0,0%
Verkehr/BPW	-3,8%	-5,1%	-3,3%	-2,7%
Energieintensive Industrie/BPW	-0,4%	0,1%	0,1%	0,0%
Übrige Industrie/BPW	-0,5%	0,4%	0,3%	0,2%
Haushalte-nur Raumwärme/Fläche	-3,1%	-2,6%	-2,5%	-2,7%
Raumwärme-alle Sektoren/BPW	-1,5%	-1,7%	-1,6%	-1,5%
Haushalte/HH	-2,3%	-1,9%	-1,9%	-1,9%
Haushalte/Fläche	-2,1%	-1,7%	-1,7%	-1,8%

<sup>18</sup> Haushalte/HH: Dieser Wert stellt die Energieintensität der Haushalte dar (Endenergieverbrauch aller Haushalte / Anzahl der Haushalte).

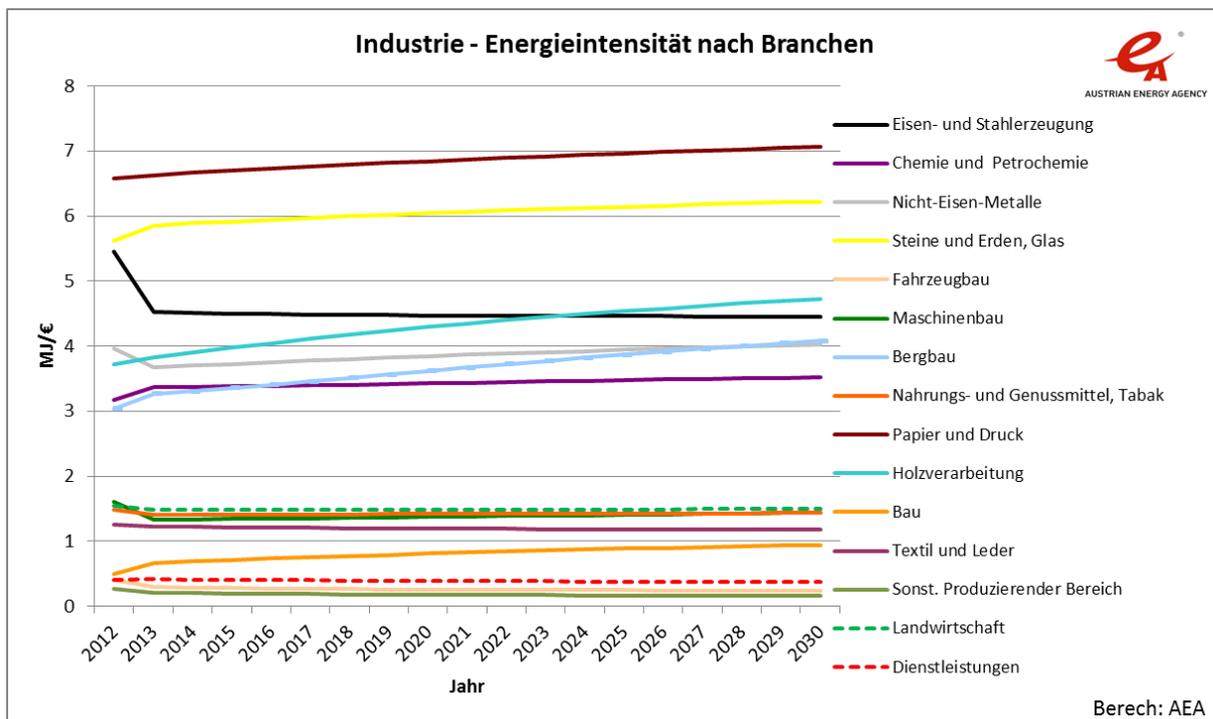


Abbildung 40: Industrie - Energieintensität nach Branchen

Tabelle 33: Industrie – Energieintensität nach Branchen

Sektor/Branche (MJ/€)	2012	2015	2020	2025	2030
Eisen- und Stahlherzeugung	5,46	4,50	4,47	4,46	4,45
Chemie und Petrochemie	3,17	3,38	3,43	3,48	3,52
Nicht-Eisen-Metalle	3,96	3,73	3,84	3,94	4,02
Steine und Erden, Glas	5,62	5,92	6,04	6,14	6,22
Fahrzeugbau	0,41	0,28	0,26	0,25	0,24
Maschinenbau	1,60	1,34	1,37	1,41	1,44
Bergbau	3,04	3,36	3,62	3,87	4,08
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak	1,49	1,41	1,42	1,43	1,43
Papier und Druck	6,58	6,70	6,84	6,97	7,06
Holzverarbeitung	3,72	3,97	4,29	4,54	4,73
Bau	0,49	0,71	0,81	0,88	0,94
Textil und Leder	1,25	1,22	1,19	1,18	1,18
Sonst. Produzierender Bereich	0,26	0,20	0,18	0,17	0,16
Landwirtschaft	1,55	1,48	1,49	1,49	1,49
Dienstleistungen	0,41	0,41	0,39	0,38	0,37

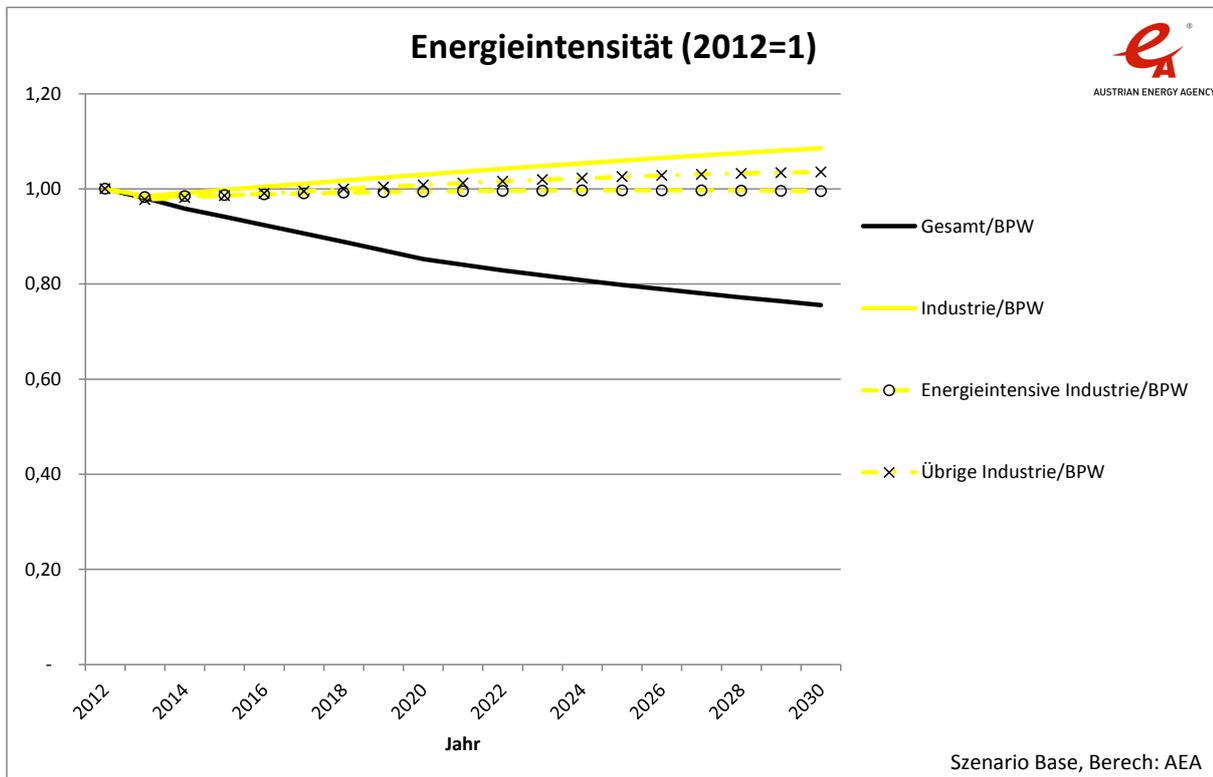


Abbildung 41: Energieintensität der Industrie (2012=1)

Tabelle 34: Energieintensität der Industrie (2012 = 1)

Sektor/Branche (2012=1)	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Gesamt/BPW</b>	1,00	0,94	0,85	0,80	0,76
<b>Industrie/BPW</b>	1,00	1,00	1,03	1,06	1,09
<b>Energieintensive Industrie/BPW</b>	1,00	0,99	0,99	1,00	1,00
<b>Übrige Industrie/BPW</b>	1,00	0,99	1,01	1,03	1,04

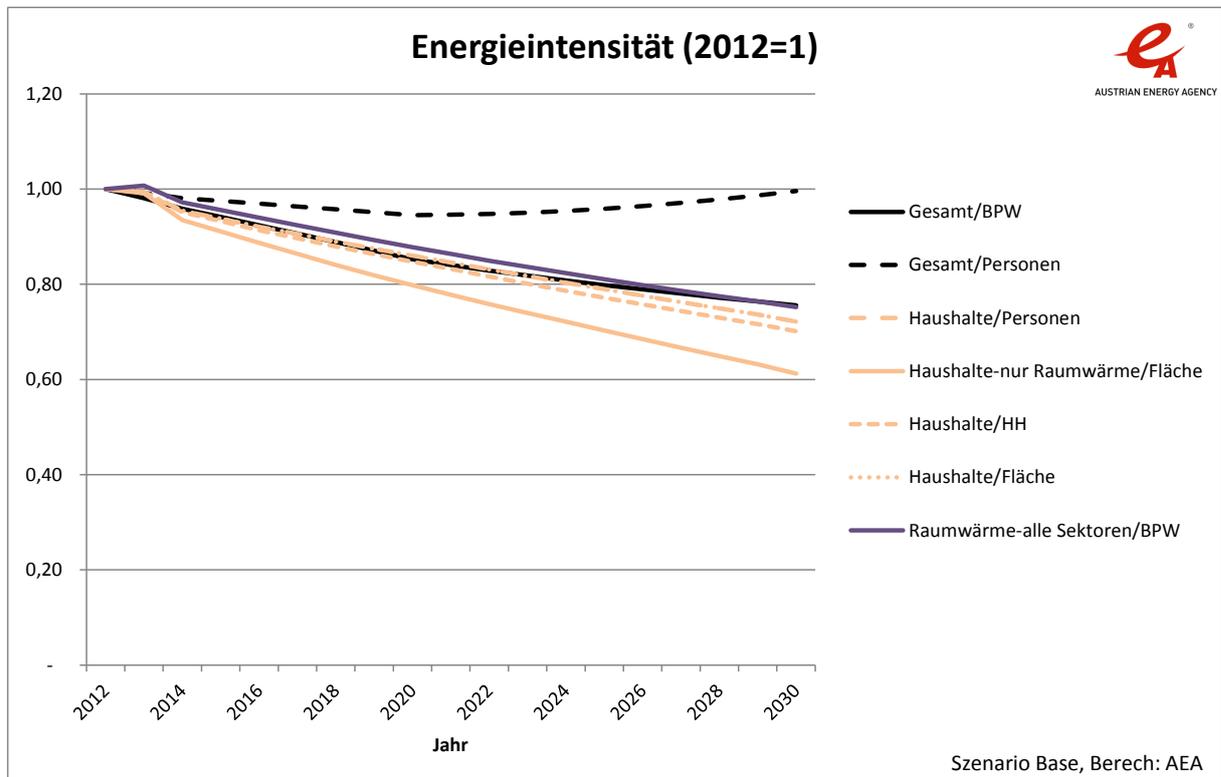


Abbildung 42: Energieintensität der Haushalte und Raumwärme (2012=1)

Tabelle 35: Energieintensität der Haushalte und Raumwärme (2012=1)

Sektor/Branche (2012=1)	2012	2015	2020	2025	2030
<b>Gesamt/BPW</b>	1,00	0,94	0,85	0,80	0,76
<b>Gesamt/Personen</b>	1,00	0,98	0,95	0,96	1,00
<b>Haushalte/Personen</b>	1,00	0,94	0,86	0,79	0,72
<b>Haushalte-nur Raumwärme/Fläche</b>	1,00	0,91	0,80	0,70	0,61
<b>Haushalte/HH</b>	1,00	0,93	0,85	0,77	0,70
<b>Haushalte/Fläche</b>	1,00	0,94	0,86	0,79	0,72
<b>Raumwärme-alle Sektoren/BPW</b>	1,00	0,96	0,88	0,81	0,75

## 7 Parametervariationen

Im Folgenden wurden zur Bestimmung des Einflusses einzelner Parameter bzw. Parametergruppen auf die Modellergebnisse Parametervariationen durchgeführt. Je nach variiertem Parameter bzw. variiertes Parametergruppe werden dabei der gesamte energetische Endverbrauch, der sektorale energetische Endverbrauch sowie der Anteil Erneuerbarer Energieträger im Jahr 2030 dargestellt und mit dem entsprechenden Wert des Basisszenarios verglichen.

### 7.1 Überblick

Die durchgeführten Parametervariationen wurden thematisch gruppiert und ausgewertet. Die thematischen Gruppen hierbei sind:

- Wirtschaftsentwicklung;
- Effizienzentwicklung;
- Raumwärme der privaten Haushalte;
- Stromerzeugung;
- Verkehr; sowie
- CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatekosten.

Tabelle 36 gibt einen Überblick über und eine Kurzbeschreibung der durchgeführten Parametervariationen.

Tabelle 36: Zusammenstellung der durchgeführten Parametervariationen

THEMATISCHE GRUPPE	VARIATION NR.	SZENARIO-KÜRZEL	BESCHREIBUNG
Wirtschafts-entwicklung	1	Low08	Änderung auf ein Gesamtwirtschaftswachstum von 0,8 %
	2	Low10	Änderung auf ein Gesamtwirtschaftswachstum von 1,0 %
	3	Low16	Änderung auf ein Gesamtwirtschaftswachstum von 1,6 %
Energieeffizienz-entwicklung	1	Eff	Verbesserung der Energieeffizienz der Sektoren Dienstleistungen, Industrie und Landwirtschaft um 1 % p. a. ab 2014
Sanierungsrate	1	SaR1	Linearer Anstieg von 0,9 bzw. 1,1 % auf 2,9 bzw. 3,1 % im Jahr 2020, anschließend konstant
	2	SaR2	Linearer Anstieg von 0,9 bzw. 1,1 % auf 1,4 bzw. 1,6 % im Jahr 2020, anschließend konstant
Verteilung der Sanierungsqualität	1	SaV1	Ausschließlich Sanierung auf Anforderung der Wohnbauförderung ab 2014
	2	SaV2	Beibehalten des Anteils der Sanierung aus Passivhausstandard, Sanierung der übrigen Flächen auf Qualität des Niedrigenergiehausstandards
Heizkessel	1	Boi1	Ersatz der Erdgaskessel durch Pellets im Neubau
	2	Boi2	Beim Kesseltausch: Ersatz der Heizöl- durch Pelletskessel und von Erdgas durch Fernwärme
Ökostromförderung	1	OSG1	Beibehaltung des Biomasse-Anlagen-Bestandes bis 2030
	2	OSG2	Zusätzlicher Ausbau von Wasserkraft (+4 TWh RAV), Windkraft (+5 TWh) und PV (+1 TWh) im Zeitbereich von 2021 bis 2030
Verkehr	1	Tra1	Schnellere Einführung der Elektromobilität (100.000 Neufahrzeuge pro Jahr statt 54.000 im Jahr 2030), Rückgang des KEX auf 0 % ab dem Jahr 2020
	2	Tra2	Langsamere Effizienzverbesserung der Fahrzeuge mit Verbrennungskraftmaschinen (1,3 % statt 3,5 % p. a.)
CO2-Emissions-zertifikatskosten	1	Emi1	Ab 2020 Anstieg auf 30 €/t im Jahr 2030
	2	Emi2	Ab 2020 Anstieg auf 40 €/t im Jahr 2030

## 7.2 Wirtschaftsentwicklung

Um den Einfluss der Wirtschaftsentwicklung auf die Modellergebnisse abzuschätzen, wurde diese auf Basis der im Basisszenario verwendeten Wirtschaftsentwicklung (bezogen auf den Bruttoproduktionswert) von 1,8 % variiert.

Drei verschiedene Szenarien wurden berechnet, in denen das Gesamtwirtschaftswachstum aller Sektoren bezogen auf ihre Bruttoproduktionswerte auf 0,8 %, 1,0 % bzw. 1,6 % p.a. angepasst wurde (Tabelle 37). Die branchenspezifischen Wachstumsraten wurden dabei spezifisch angepasst. Die Verschiebungen der Wirtschaftsleistung zwischen den einzelnen Sektoren und Branchen sind dabei im gleichen Verhältnis wie im Basisszenario.

Tabelle 37: Parametervariationen in der thematischen Gruppe „Wirtschaftsentwicklung“

THEMATISCHE GRUPPE	VARIATION NR.	SZENARIO-KÜRZEL	BESCHREIBUNG
Wirtschafts- entwicklung	1	Low08	Änderung auf ein Gesamtwirtschaftswachstum von 0,8 %
	2	Low10	Änderung auf ein Gesamtwirtschaftswachstum von 1,0 %
	3	Low16	Änderung auf ein Gesamtwirtschaftswachstum von 1,6 %

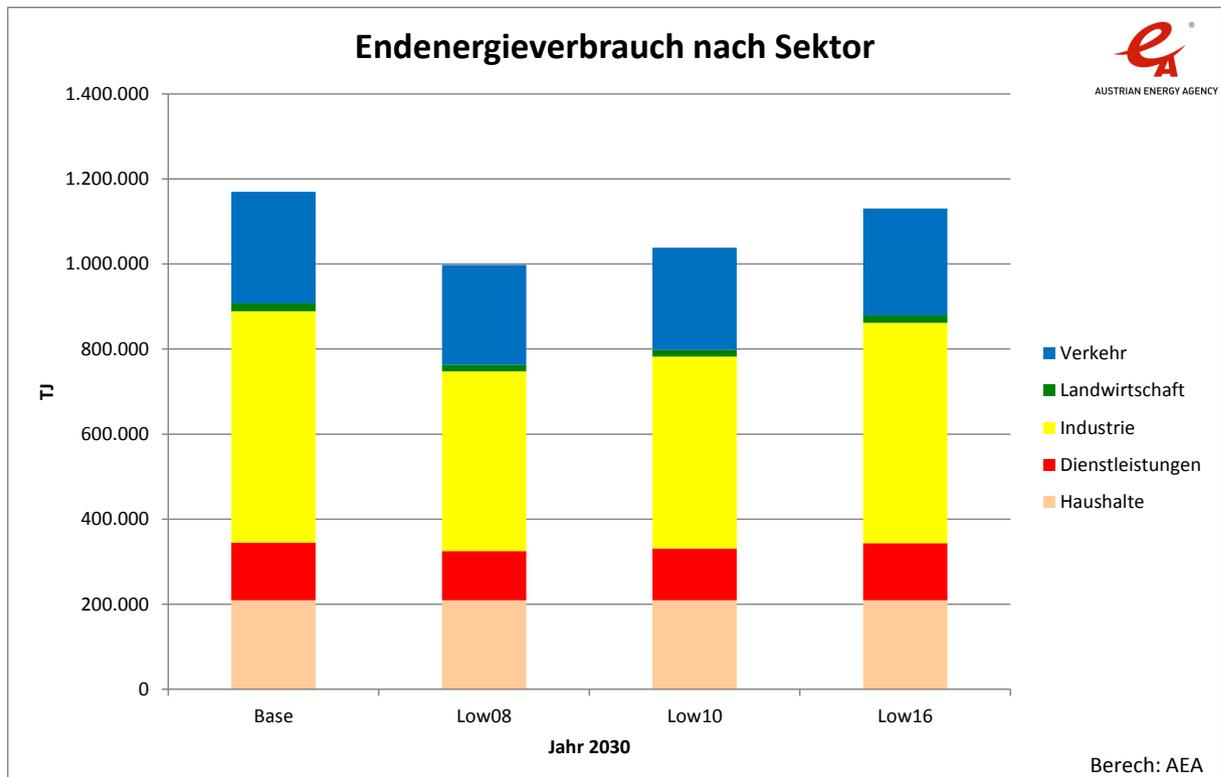


Abbildung 43: Szenarien Wirtschaftsentwicklung: Endenergieverbrauch 2030 nach Sektor

Abbildung 43 zeigt den Endenergieverbrauch bei den verschiedenen Szenarien der Wirtschaftsentwicklung im Jahr 2030 nach den Sektoren. Durch ein geringeres Wirtschaftswachstum ergibt sich auch ein deutlich geringerer Verbrauch. Der Energiebedarf beim Szenario mit dem niedrigsten Wirtschaftswachstum ist um knapp 15 % geringer als jener des Basisszenarios.

Abbildung 44 zeigt die absoluten Unterschiede des Endenergieverbrauchs bei den verschiedenen Szenarien der Wirtschaftsentwicklung im Jahr 2030 nach den Sektoren. In allen drei Szenarien dominiert der absolute Rückgang im Industriesektor. Aus der Abbildung ist auch ersichtlich, dass die Änderung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen aus modelltechnischen Gründen keine Änderung des Energieverbrauchs des Haushaltssektors mit sich bringt, da dieser hauptsächlich von der Bevölkerungsanzahl sowie der Anzahl der Haushalte und deren Gerätebestand abhängig ist und daher nicht von einer geänderten Wirtschaftsentwicklung beeinflusst wird.

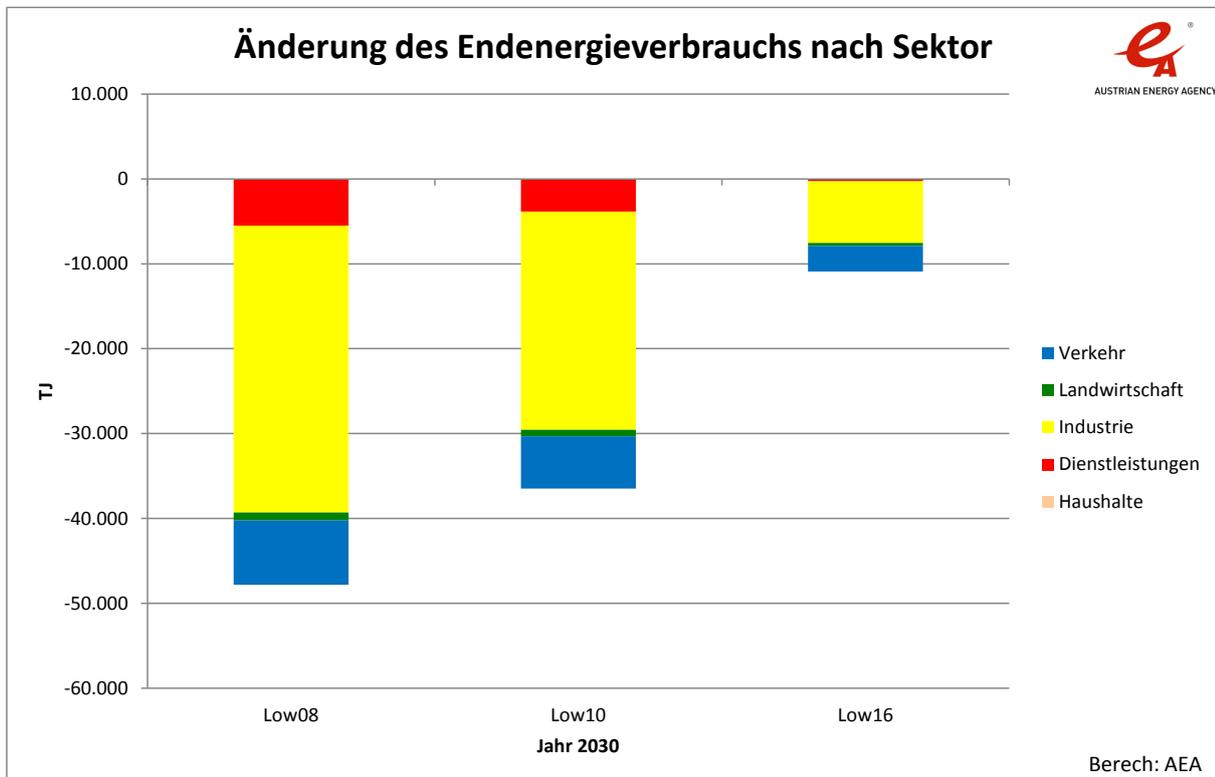


Abbildung 44: Szenarien Wirtschaftsentwicklung: Änderung des Endenergieverbrauchs 2030 nach Sektor im Vergleich zum Basisszenario

Die verhältnismäßige Verteilung der Energieträger bleibt in allen drei Szenarien trotz deutlicher Unterschiede in der Höhe des Endenergieverbrauchs praktisch ident (siehe Abbildung 45).

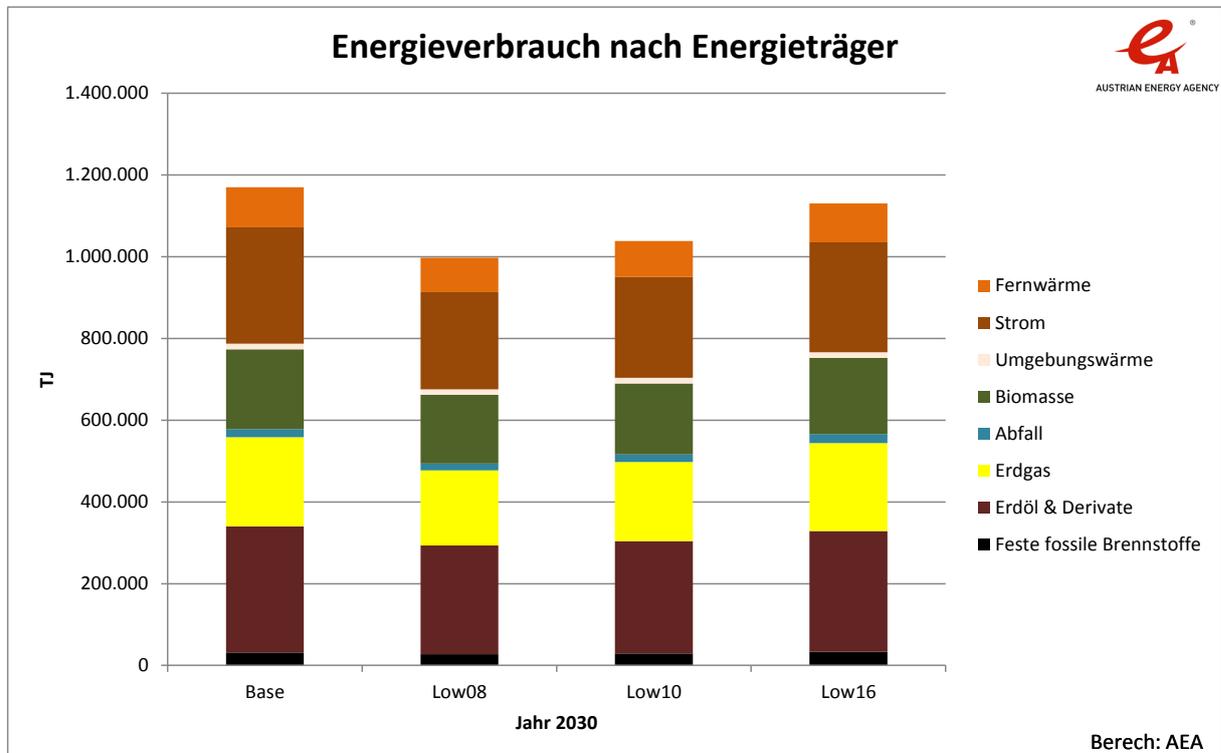


Abbildung 45: Szenarien Wirtschaftsentwicklung: Energieverbrauch 2030 nach Energieträger

Abbildung 46 zeigt den Anteil der Erneuerbaren Energieträger im Jahr 2030 in den Szenarien mit unterschiedlicher Wirtschaftsentwicklung. Durch den niedrigeren Gesamtenergieverbrauch bei geringerem Wirtschaftswachstum ergeben sich höhere Anteile an Erneuerbaren Energieträgern (+3,1, +2,2 bzw. +0,3 Prozentpunkte im Vergleich zum Basisszenario).

Der Einfluss der Wirtschaftsentwicklung auf den Anteil Erneuerbarer Energieträger (gemessen am energetischen Endverbrauch) kann wie folgt erklärt werden: Durch das geringere Wirtschaftswachstum kommt es zu einem geringeren energetischen Endverbrauch und damit auch zu einem anteilmäßig geringeren Verbrauch Erneuerbarer Energieträger. Dadurch gewinnt jedoch der hohe Anteil Erneuerbarer Energieträger in der Strom-Fernwärme-Erzeugung in der Berechnung des Anteils ein höheres Gewicht. Darüber hinaus werden durch den geringeren Stromverbrauch in erster Linie die Erzeugung aus fossilen Energieträgern sowie die Stromimporte reduziert, wodurch der Anteil der Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Quellen an der Gesamtstromaufbringung weiter steigt.

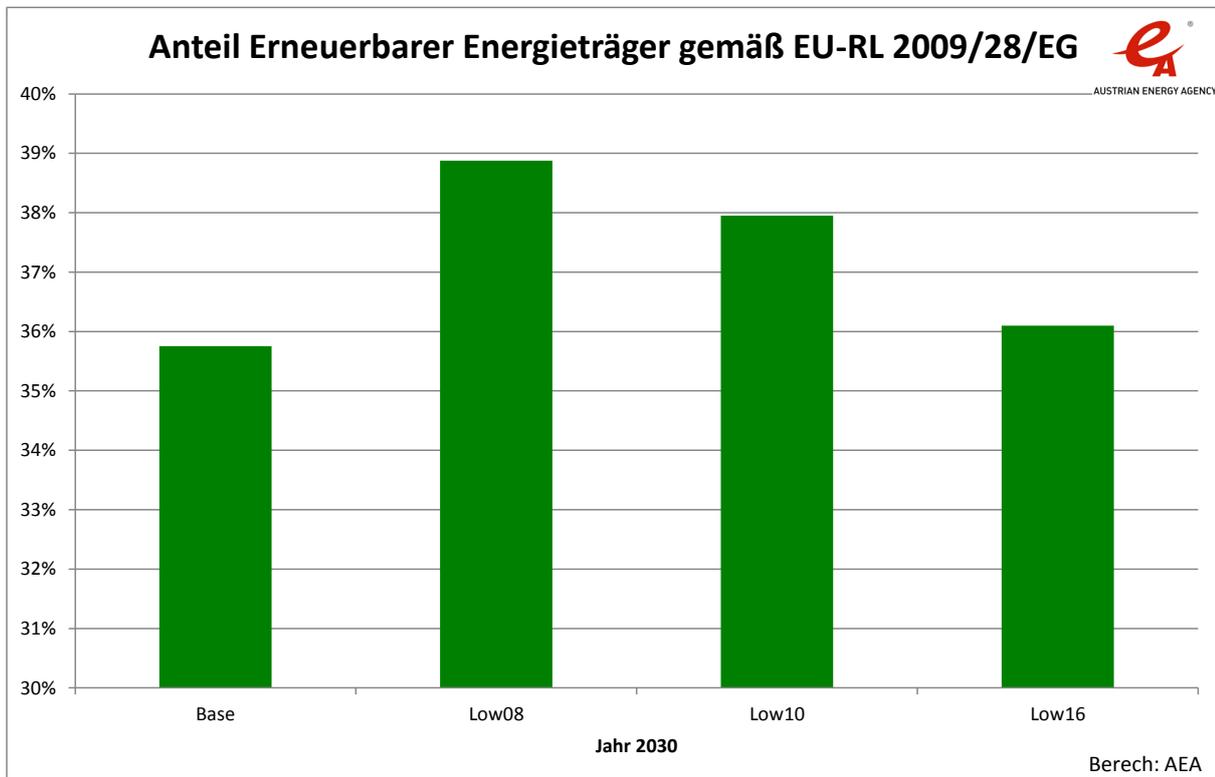


Abbildung 46: Szenarien Wirtschaftsentwicklung: Anteil Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG

### 7.3 Energieeffizienz

In diesem Szenario wurde angenommen, dass sich die Energieintensität der Top-Down-modellierten Wirtschaftssektoren (Dienstleistungen, Industrie und Landwirtschaft) ab dem Jahr 2014 jährlich um 1 % p.a. verringert (Tabelle 38).

Tabelle 38: Parametervariation in der thematischen Gruppe „Energieeffizienz“

THEMATISCHE GRUPPE	VARIATION NR.	SZENARIO-KÜRZEL	BESCHREIBUNG
Energieeffizienz-entwicklung	1	Eff	Verbesserung der Energieeffizienz der Sektoren Dienstleistungen, Industrie und Landwirtschaft um 1 % p. a. ab 2014

Abbildung 47 und Tabelle 39 zeigen den Endenergieverbrauch im Jahr 2030 nach den Sektoren im Szenario Eff im Vergleich zum Basisszenario. Der gesamte Endenergieverbrauch ist in diesem Szenario um mehr als 10 % geringer als im Basis-Szenario. Gemäß der Verteilung des gesamten energetischen Endverbrauchs auf die Sektoren ist auch der Hauptteil der Einsparungen dem Industrie-Sektor zuzuordnen (114 PJ). Auch relativ gesehen erzielt der Sektor Industrie mit 21 % die größten Einsparungen im Szenario Eff.

Aufgrund des geringeren Gesamtenergieverbrauchs erhöht sich der Anteil der Erneuerbaren Energieträger im Vergleich zum Basis-Szenario um 0,7 Prozentpunkte auf 36,5 %.

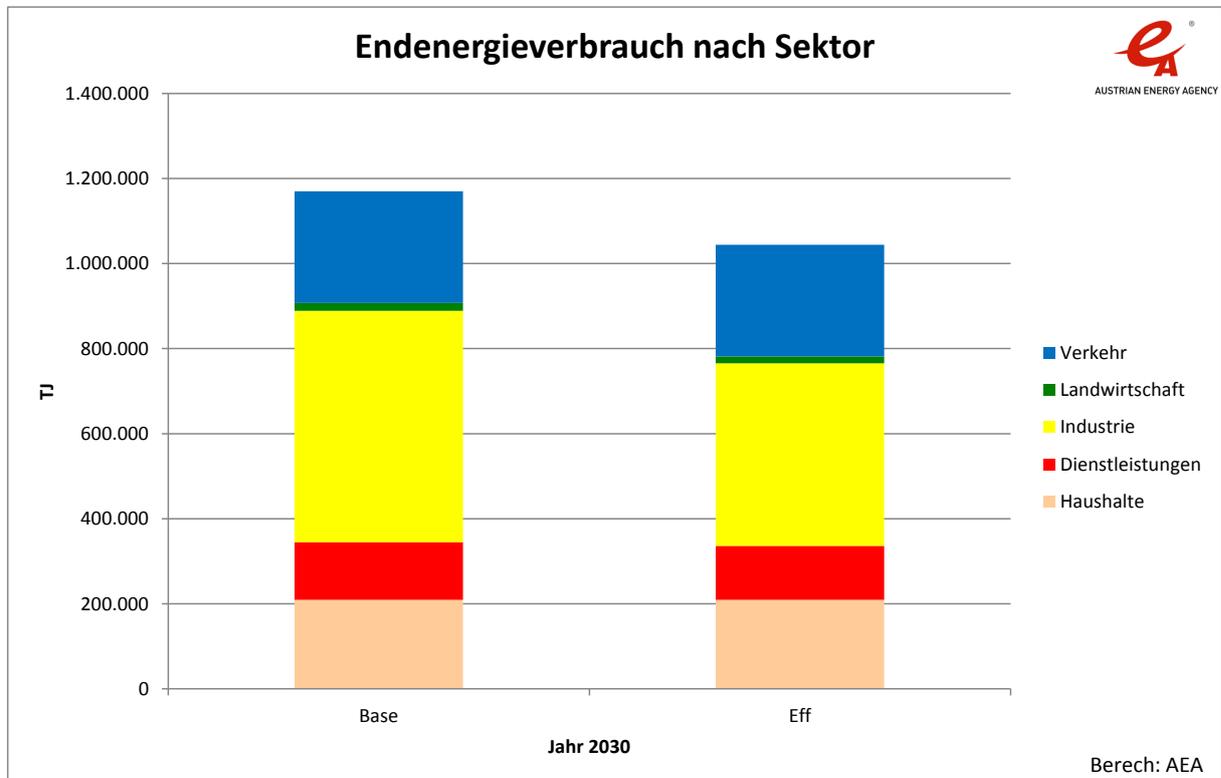


Abbildung 47: Szenario Energieeffizienz: Endenergieverbrauch 2030 nach Sektor

Tabelle 39: Szenario Energieeffizienz: Absolute und Relative Änderung des Endenergieverbrauchs 2030 im Vergleich zum Basisszenario

2030	Base	Eff	$\Delta$ EEV [TJ]	$\Delta$ EEV [%]
Haushalte	209.201	209.201	-	0%
Dienstleistungen	135.610	126.735	- 8.875	-7%
Industrie	543.810	429.577	- 114.233	-21%
Landwirtschaft	18.590	16.088	- 2.502	-13%
Verkehr	262.395	262.395	-	0%
<b>Total</b>	<b>1.169.606</b>	<b>1.043.996</b>	<b>- 125.610</b>	<b>-11%</b>

## 7.4 Raumwärme

Im Bereich der „Raumwärme“ wurden drei Arten von Parametervariationen für den Sektor Haushalte durchgeführt. In der ersten Variation wurde die Sanierungsrate bis zum Jahr 2020 linear angehoben und ab dann konstant gehalten. In der zweiten Variation wurde die Verteilung der Qualität der Sanierung verändert. In der dritten Variation wurden die Annahmen hinsichtlich des Kesseltauschs sowie der Installation von Neukesseln geändert (Tabelle 40).

Tabelle 40: Parametervariation in der thematischen Gruppe „Raumwärme“

THEMATISCHE GRUPPE	VARIATION NR.	SZENARIOKÜRZEL	BESCHREIBUNG
Sanierungsrate	1	SaR1	Linearer Anstieg von 0,9 bzw. 1,1 % auf 2,9 bzw. 3,1 % im Jahr 2020, anschließend konstant
	2	SaR2	Linearer Anstieg von 0,9 bzw. 1,1 % auf 1,4 bzw. 1,6 % im Jahr 2020, anschließend konstant
Verteilung der Sanierungsqualität	1	SaV1	Ausschließlich Sanierung auf Anforderung der Wohnbauförderung ab 2014
	2	SaV2	Beibehalten des Anteils der Sanierung aus Passivhausstandard, Sanierung der übrigen Flächen auf Qualität des Niedrigenergiehausstandards
Heizkessel	1	Boi1	Ersatz der Erdgaskessel durch Pellets im Neubau
	2	Boi2	Beim Kesseltausch: Ersatz der Heizöl- durch Pelletskessel und von Erdgas durch Fernwärme

Abbildung 48 zeigt den Endenergieverbrauch der Raumwärme der privaten Haushalte im Jahr 2030 in den verschiedenen Parametervariationen. Die größten Reduktionen ergeben sich durch eine Erhöhung der Sanierungsrate (SaR1 und SaR2). Bei den Szenarien Boi1 und Boi2 kommt es erwartungsgemäß zu einer deutlichen Änderung bei der Verteilung der Energieträger.

Abbildung 49 und Tabelle 41: zeigen die absoluten Veränderungen der Endenergiemengen im Vergleich zum Basisszenario nach Energieträger. Es ist deutlich zu erkennen, dass es nur bei den Szenarios SaR1 und SaR2 zu einem substantiellen Rückgang des Energieverbrauchs (bei allen Energieträgern) kommt. Bei einer sehr hohen Sanierungsrate ab dem Jahr 2020 von 2,9 bzw. 3,1 % p.a. (Szenario SaR1) ergeben sich im Vergleich zum Ausgangsszenario Einsparungen des Endenergieverbrauchs für Raumwärme im Haushalt von 12 %. Die Einsparungen im Szenario SaR2 fallen aufgrund der geringeren Sanierungsrate niedriger aus und betragen 7 %.

Die Variation der Sanierungsqualität hat einen geringen Einfluss auf den gesamten Endenergieverbrauch (SaV1 leicht gesteigener Energieverbrauch, SaV2 leicht reduzierter Energieverbrauch im Vergleich zur Basisvariante). Dies liegt daran, dass der Unterschied der Sanierungsqualitäten nach Bauordnung und nach Niedrigenergiehausstandard nicht sehr groß ist, und dass bereits im Basisszenario jeweils ein Teil des Bestandes gemäß einer der beiden Qualitäten saniert wird.

Im Szenario Boi1 werden 924 TJ Erdgas durch 1.141 TJ Biomasse substituiert (Ersatz von Erdgaskesseln durch Pellets Kessel im Neubau). Der Mehrverbrauch von 217 TJ ist der geringeren Effizienz von Pellets Kesseln zuzuordnen.

Im Szenario Boi2 kommt es zu einer Substitution von 784 TJ Heizöl durch 890 TJ Pellets und 5.218 TJ Erdgas durch 5.167 TJ Fernwärme. Die Unterschiede in den Energiemengen ergeben sich wiederum durch Effizienzunterschiede der Technologien.

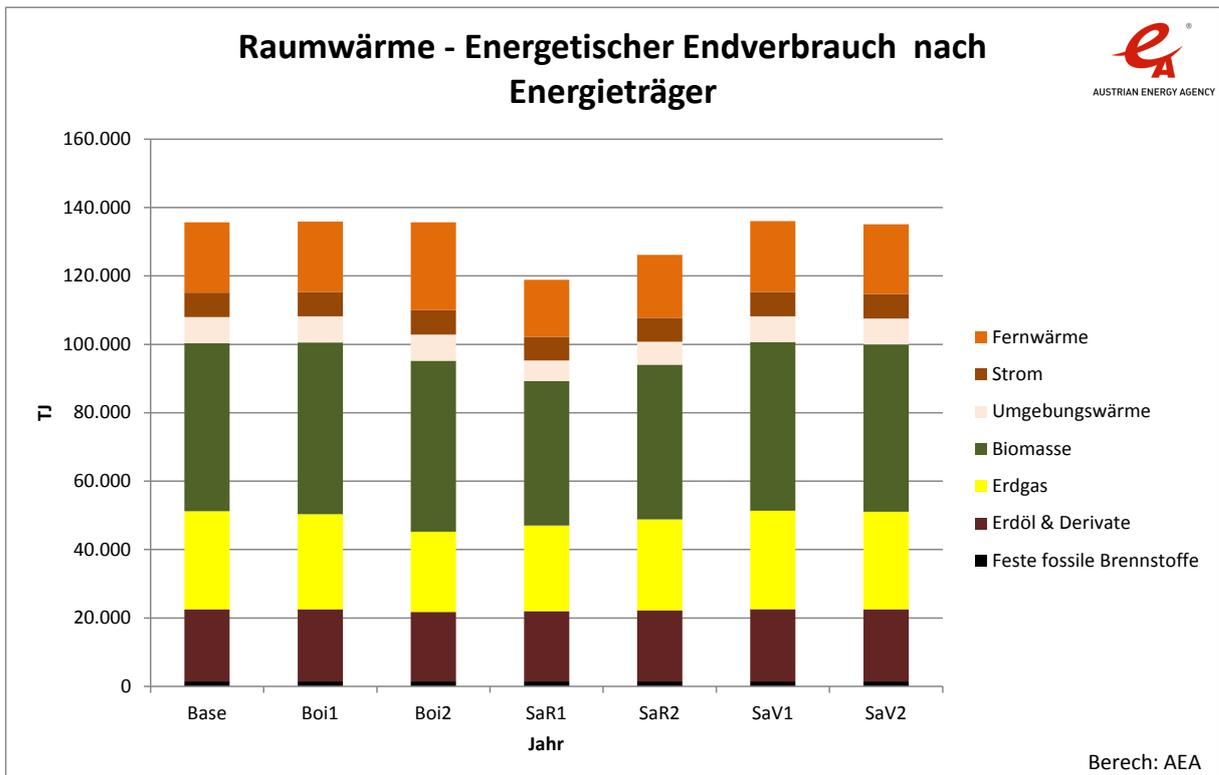


Abbildung 48: Szenarien Raumwärme: Energetischer Endverbrauch 2030 nach Energieträger

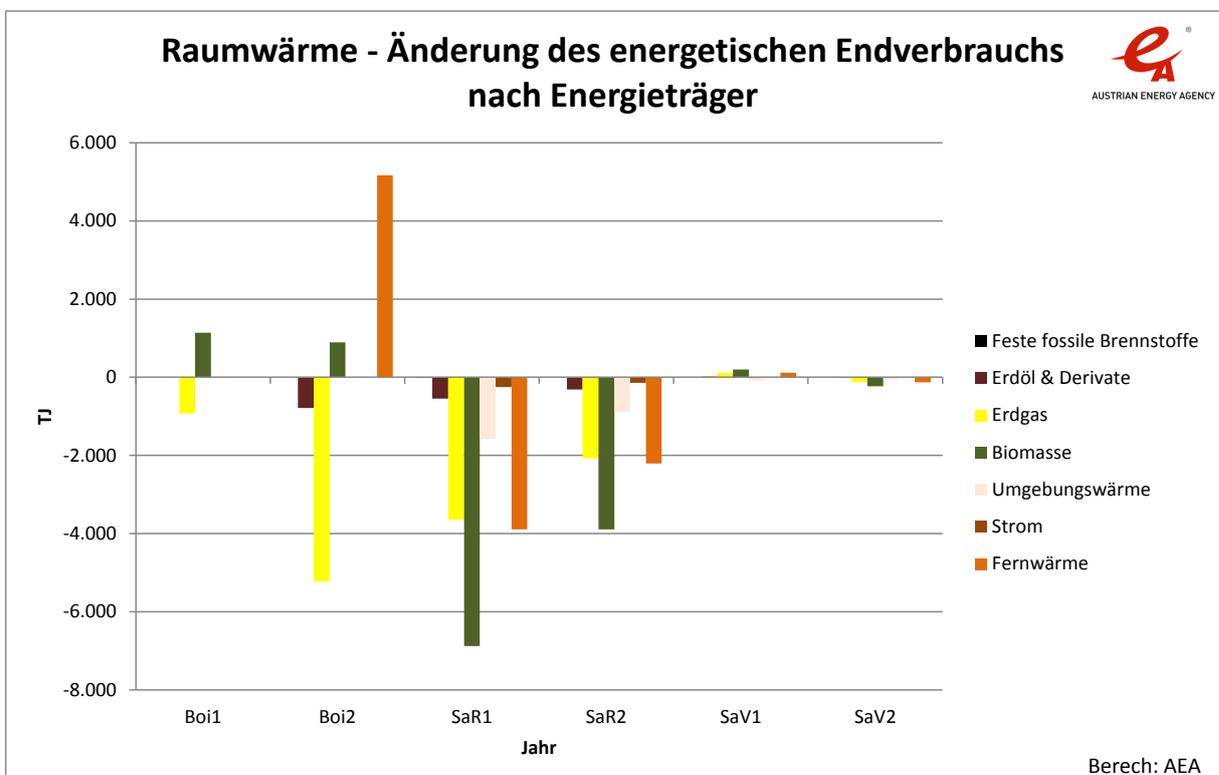


Abbildung 49: Szenarien Raumwärme: Änderung des energetischen Endverbrauchs nach Energieträger im Vergleich zum Basisszenario

Tabelle 41: Szenarien Raumwärme: Absolute Änderung des Energieverbrauchs im Vergleich zum Basisszenario 2030

2030 [TJ]	EEV Base	Δ EEV Boi1	Δ EEV Boi2	Δ EEV SaR1	Δ EEV SaR2	Δ EEV SaV1	Δ EEV SaV2
<b>Feste fossile Brennstoffe</b>	1.432	-	-	0,04	-	-	-
<b>Erdöl &amp; Derivate</b>	21.109	-	784	549	311	16	19
<b>Erdgas</b>	28.709	924	5.218	3.645	2.075	109	125
<b>Biomasse</b>	49.094	1.141	890	6.878	3.888	200	233
<b>Umgebungswärme</b>	7.619	-	-	1.573	888	83	54
<b>Strom</b>	7.140	-	-	252	142	7	8
<b>Fernwärme</b>	20.555	-	5.167	3.889	2.209	114	132
<b>Total</b>	<b>135.655</b>	<b>217</b>	<b>55</b>	<b>16.785</b>	<b>9.515</b>	<b>364</b>	<b>571</b>

Abbildung 50 zeigt den Anteil Erneuerbarer Energieträger in den verschiedenen Szenarien im Jahr 2030. Insgesamt bleibt der Einfluss der genannten Szenarien auf den Anteil der Erneuerbaren Energie sehr gering und bewegt sich zwischen -0,2 und +0,1 Prozentpunkte (Abbildung 51). Auch hier zeigt sich, dass die Variation der Sanierungsrate (SaR1 und SaR2) den größten Einfluss auf den Anteil Erneuerbarer Energieträger hat. Die Erhöhung der Sanierungsrate führt allerdings zu einem Absinken des Erneuerbaren Anteils: Das liegt daran, dass der Anteil Erneuerbarer Energieträger im Bereich Raumwärme der Haushalte im Vergleich zum gesamten energetischen Endverbrauch höher ist, und so durch den geringeren Raumwärmebedarf auch überproportional weniger Erneuerbare Energieträger zum Einsatz kommen (siehe Abbildung 49). Die durch die Änderung der Sanierungsrate bewirkte Änderung des Energieverbrauchs von ca. 17 PJ entspricht 1,5% des Gesamtendenergieverbrauchs von ca. 1.170 PJ.

Die Substitution von Gas- und Öl-Kesseln durch Pelletskessel und Fernwärme führt naturgemäß zu einer leichten Erhöhung des Erneuerbaren Anteils. Die Variation der Sanierungsqualität hat jedoch nahezu keinen Einfluss auf den Erneuerbaren Anteil der Energieaufbringung.

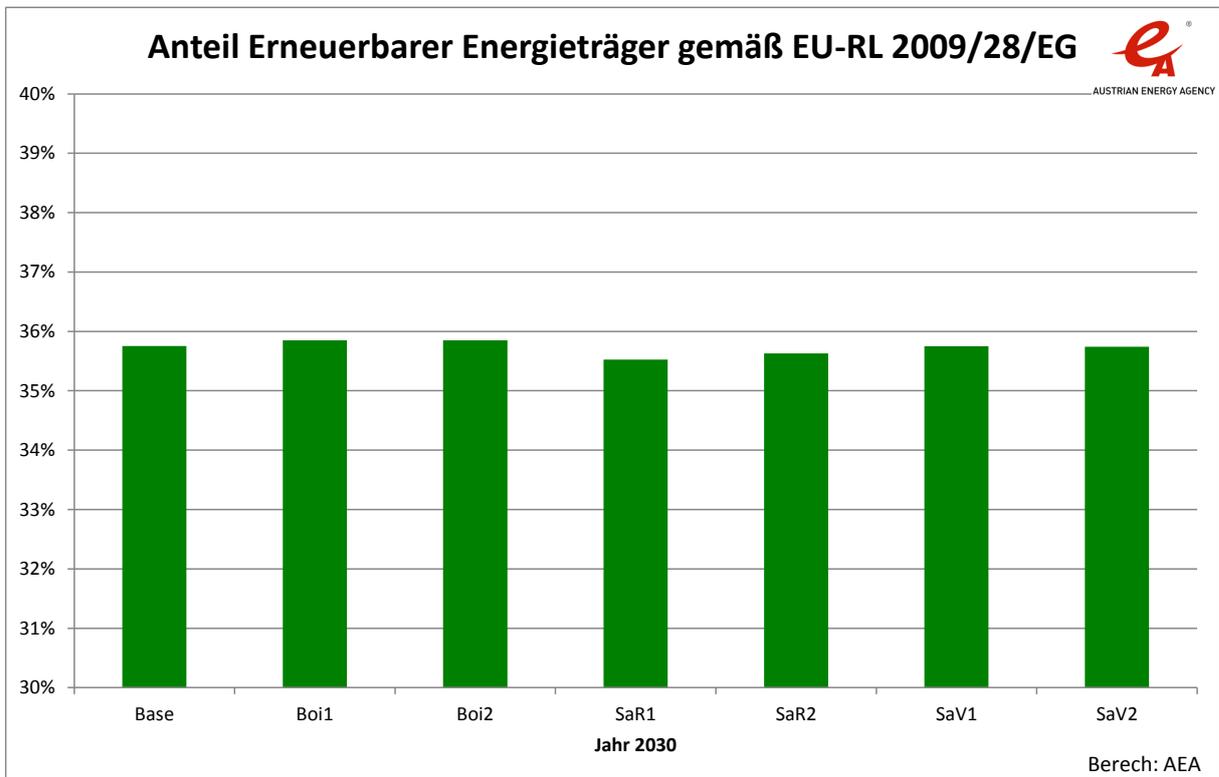


Abbildung 50: Szenarien Raumwärme: Anteil Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG

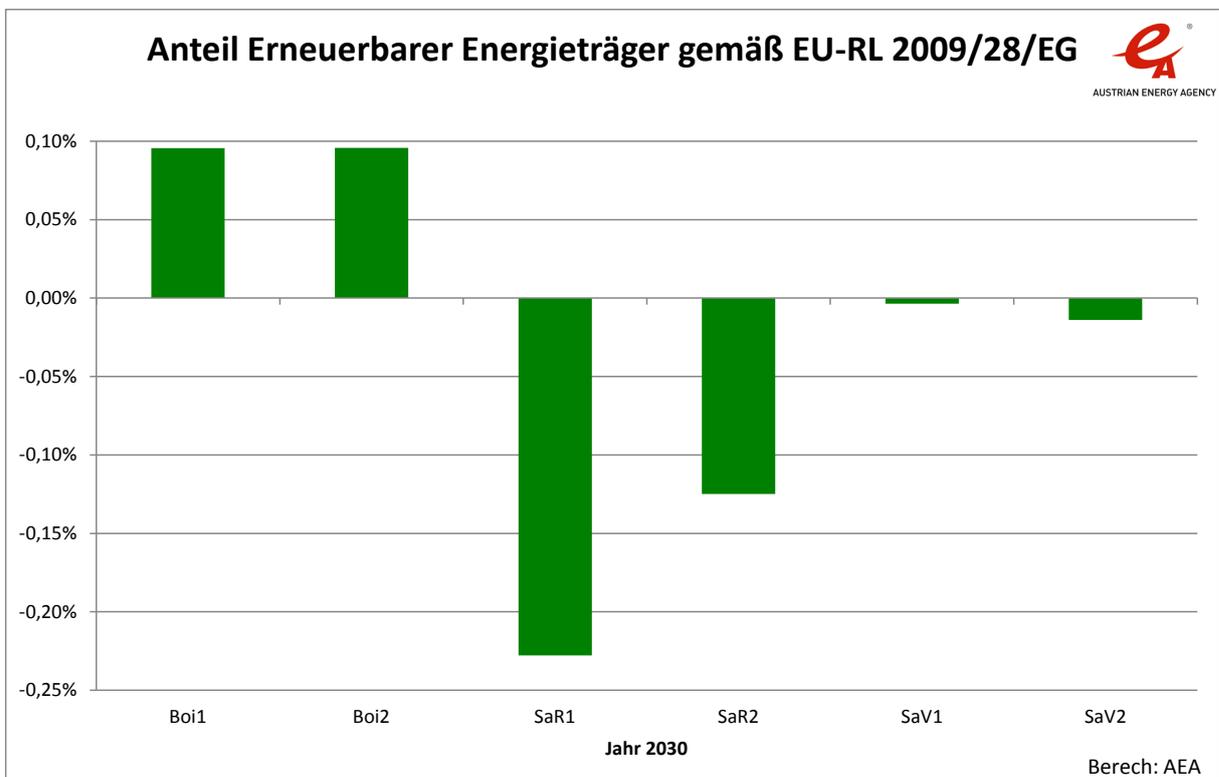


Abbildung 51: Szenarien Raumwärme: Änderung des Anteils Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG im Vergleich zum Basisszenario

## 7.5 Stromerzeugung

Im Bereich der Stromerzeugung wurden zwei unterschiedliche Variationen durchgeführt (Tabelle 42). In der Variante OSG1 wurde angenommen, dass es durch förderpolitische Maßnahmen nicht zu einem Rückgang der installierten Biomasse-KWK-Anlagenkapazitäten kommt. In der Variante OSG2 wurde wiederum ein verstärkter Ausbau von Kapazitäten auf Basis von Wasserkraft, Windkraft und Photovoltaik untersucht.

Tabelle 42: Parametervariation in der thematischen Gruppe „Stromerzeugung“

THEMATISCHE GRUPPE	VARIATION NR.	SZENARIOKÜRZEL	BESCHREIBUNG
Ökostromförderung	1	OSG1	Beibehaltung des Biomasse-Anlagen-Bestandes bis 2030 (im Basisszenario: Auslaufen eines Teils des Bestandes nach Ende der Förderung bis 2030)
	2	OSG2	Zusätzlicher Ausbau von Wasserkraft (+4 TWh RAV), Windkraft (+5 TWh) und PV (+1 TWh) im Zeitbereich von 2021 bis 2030

Abbildung 52 zeigt die Stromerzeugung im Basisszenario im Vergleich zu den Szenarien OSG1 und OSG2 nach Energieträger. Abbildung 53 und Tabelle 43 stellen analog dazu die absoluten Änderungen im Vergleich zum Basisszenario dar. Wie aufgrund der Änderungen zu erwarten, bleibt die gesamte Erzeugung konstant, während sich die Verteilung der Energieträger im Szenario OSG1 moderat und im Szenario OSG2 deutlich ändert. Im Szenario OSG1 werden ca. 7 PJ an Kohle und Importen durch Biomasse und Biogas substituiert. Im Szenario OSG2 wurde zusätzliche Erzeugung aus Wasserkraft, Windkraft und PV angesetzt, die den Anteil der Importe um 36 PJ reduzieren.

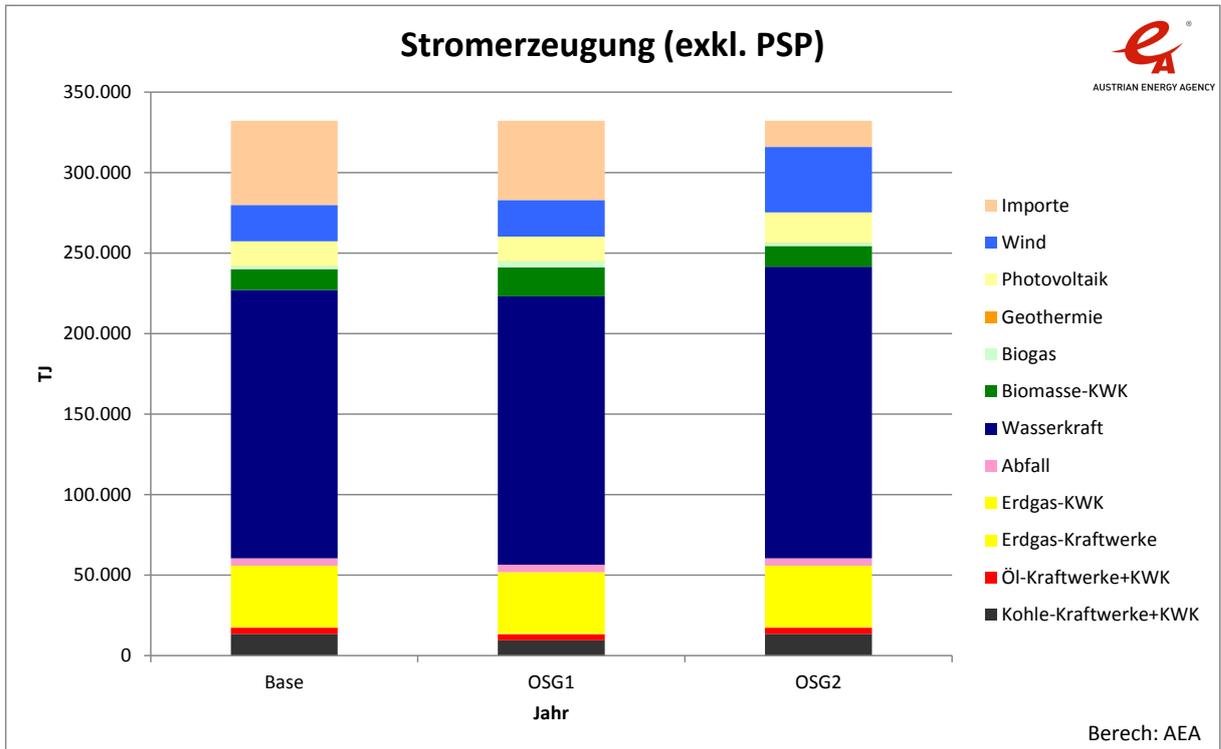


Abbildung 52: Szenarien Stromerzeugung (exkl. PSP): Stromaufbringung 2030 nach Energieträger

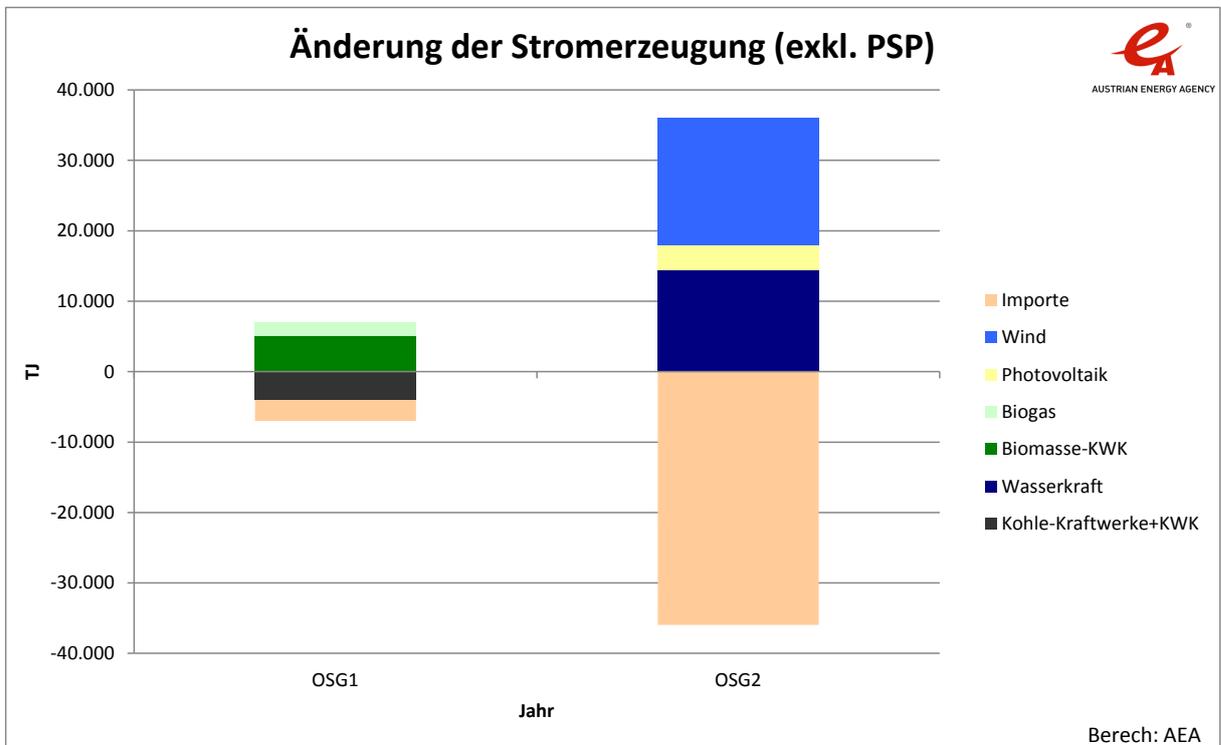


Abbildung 53: Szenarien Stromerzeugung (exkl. PSP): Änderung der Stromerzeugung nach Energieträgern im Vergleich zum Basisszenario

Tabelle 43: Szenarien Stromerzeugung: Absolute Änderung der Stromerzeugung im Vergleich zum Basisszenario

2030 [TJ]	OSG1	OSG2
Kohle-Kraftwerke+KWK	- 4.018	-
Wasserkraft	-	14.400
Biomasse-KWK	5.120	-
Biogas	1.887	-
Photovoltaik	-	3.564
Wind	-	18.000
Importe	- 2.990	- 35.964
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Durch die gesetzten Annahmen erhöht sich der Anteil der Erneuerbaren Energieträger 2030 im Vergleich zum Basisszenario. Im Szenario OSG1 steigt der Anteil konkret um 0,57 Prozentpunkte auf 36,32 %, bzw. im Szenario OSG2 um deutliche 2,81 Prozentpunkte auf insgesamt 38,56 % (Siehe Abbildung 54).

Man sieht, dass die Steigerung des Anteils der Erneuerbaren Energieträger im Szenario OSG2 deutlich höher als im Szenario OSG1 ist, da hier die durch Wasserkraft, Windkraft und PV zusätzlich erzeugte Strommenge wesentlich größer ist als der Zugewinn, der durch die Bestandserhaltung der Biomasse-KWK-Anlagen zu erzielen ist.

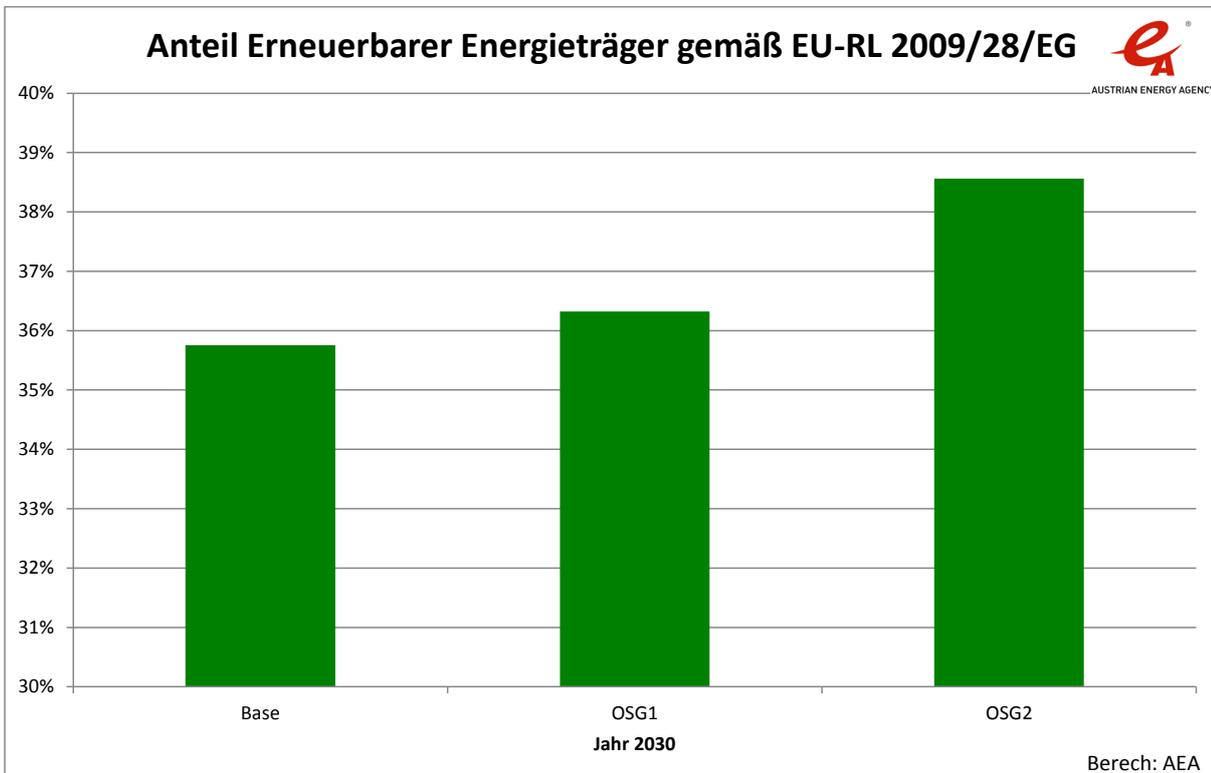


Abbildung 54: Szenarien Stromerzeugung: Anteil Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG

## 7.6 Verkehr

Im Bereich des Verkehrs wurden zwei Arten von Variationen durchgeführt. Im Szenario Tra1 wurde angenommen, dass es zu einer beschleunigten Marktdurchdringung der Elektromobilität kommt und im Jahr 2030 bereits 100.000 Fahrzeuge pro Jahr neu zugelassen (und verwendet) werden. Weiters wurde angenommen, dass der „Kraftstoffexport im Tank“ (KEX) bis zum Jahr 2020 auf Null zurückgeht. In der zweiten Variation (Tra2) wurde die Auswirkung einer (im Vergleich zum Basisszenario) langsameren Effizienzverbesserung von Verbrennungskraftmaschinen dargestellt.

Tabelle 44: Parametervariation in der thematischen Gruppe „Verkehr“

THEMATISCHE GRUPPE	VARIATION NR.	SZENARIOKÜRZEL	BESCHREIBUNG
Verkehr	1	Tra1	Schnellere Einführung der Elektromobilität (100.000 Neufahrzeuge pro Jahr statt 54.000 im Jahr 2030), Rückgang des KEX auf 0 % ab dem Jahr 2020
	2	Tra2	Langsamere Effizienzverbesserung der Fahrzeuge mit Verbrennungskraftmaschinen (1,3 % statt 3,5 % p. a.)

Abbildung 55 und Tabelle 45 zeigen den Energieverbrauch des Straßenverkehrs für die beiden Szenarien Tra1 und Tra2 im Vergleich zum Basisszenario nach Energieträgern.

Durch die schnellere Verbreitung von reinen Elektrofahrzeugen im Szenario Tra1 ergibt sich ein um 4.352 TJ höherer Verbrauch des Energieträgers Strom im Sektor Straßenverkehr bei gleichzeitigem Rückgang des Verbrauchs von Diesel und Benzin. Gleichzeitig sinkt aufgrund der höheren Effizienz von Elektrofahrzeugen der Gesamtenergiebedarf um 31.070 TJ.

Die Annahme einer langsameren Effizienzverbesserung im Szenario Tra2 wirkt sich deutlich auf den Gesamtenergieverbrauch des Straßenverkehrs aus. Es entsteht ein um 78.902 TJ bzw. 30 % höherer Energieverbrauch im Vergleich zum Basisszenario.

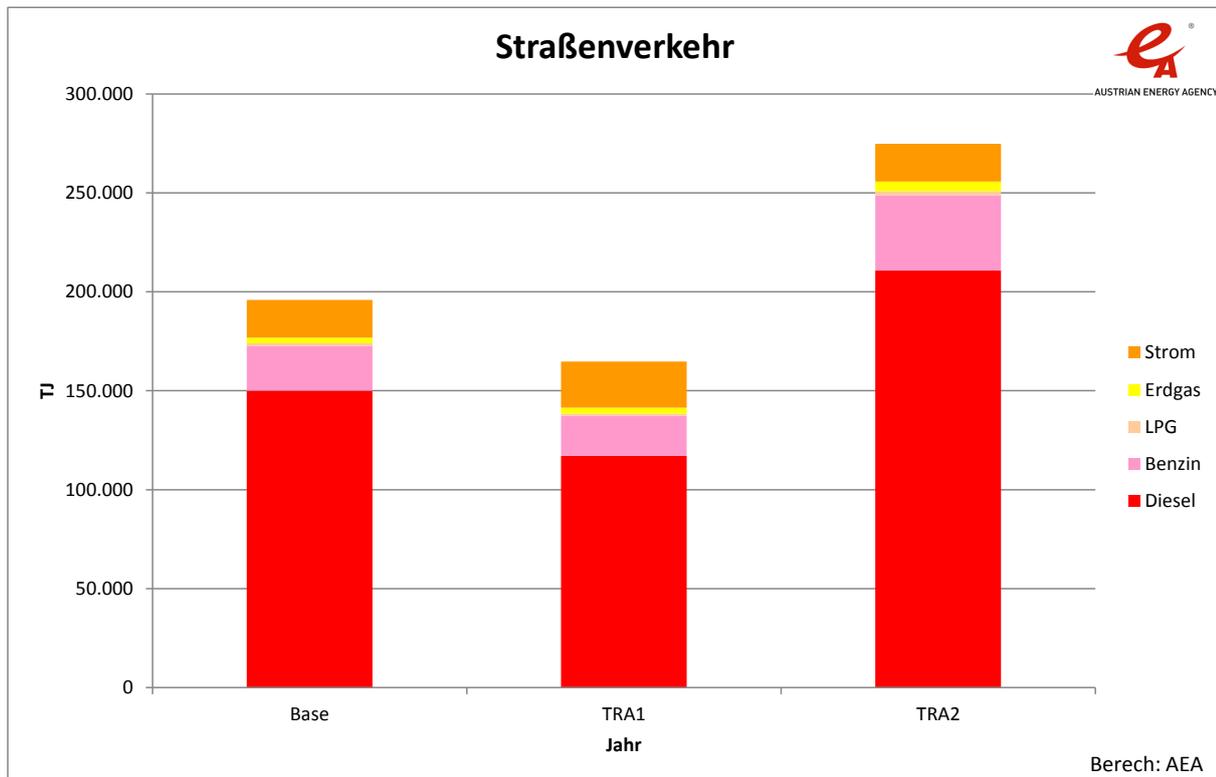


Abbildung 55: Szenarien Verkehr: Energetischer Endverbrauch im Straßenverkehr 2030

Tabelle 45: Szenarien Verkehr: Absolute Änderung des Endenergieverbrauchs 2030 sowie Veränderung des relativen Anteils der Energieträger am Straßenverkehr im Vergleich zum Basisszenario

2030	Base [TJ]	Δ EEV TRA1 [TJ]	Δ EEV TRA2 [TJ]	Δ ET-Share TRA1	Δ ET-Share TRA2
Diesel	150.119	- 32.932	60.609	-5,5%	0,0%
Benzin	22.612	- 2.439	15.363	0,7%	2,3%
LPG	1.263	- 119	858	0,0%	0,1%
Erdgas	2.892	68	1.965	0,3%	0,3%
Strom	18.969	4.352	107	4,5%	-2,7%
<b>Total</b>	<b>195.854</b>	<b>- 31.070</b>	<b>78.902</b>		

Abbildung 56 zeigt den Anteil Erneuerbarer Energieträger der einzelnen Szenarien im Jahr 2030. Durch eine schnellere Verbreitung von Elektrofahrzeugen (Tra1) ergibt sich ein um 0,6 Prozentpunkte erhöhter Anteil Erneuerbarer Energieträger, bedingt durch eine Senkung des energetischen Endverbrauchs aufgrund einer stärkeren Reduktion des Verbrauchs von fossilen Treibstoffen.

Im der zweiten Variation (Tra2) ergibt sich durch eine geringere Effizienzsteigerung von Fahrzeugen mit Verbrennungskraftmaschinen ein deutlich niedrigerer Anteil Erneuerbarer Energieträger (-1,5 Prozentpunkte).

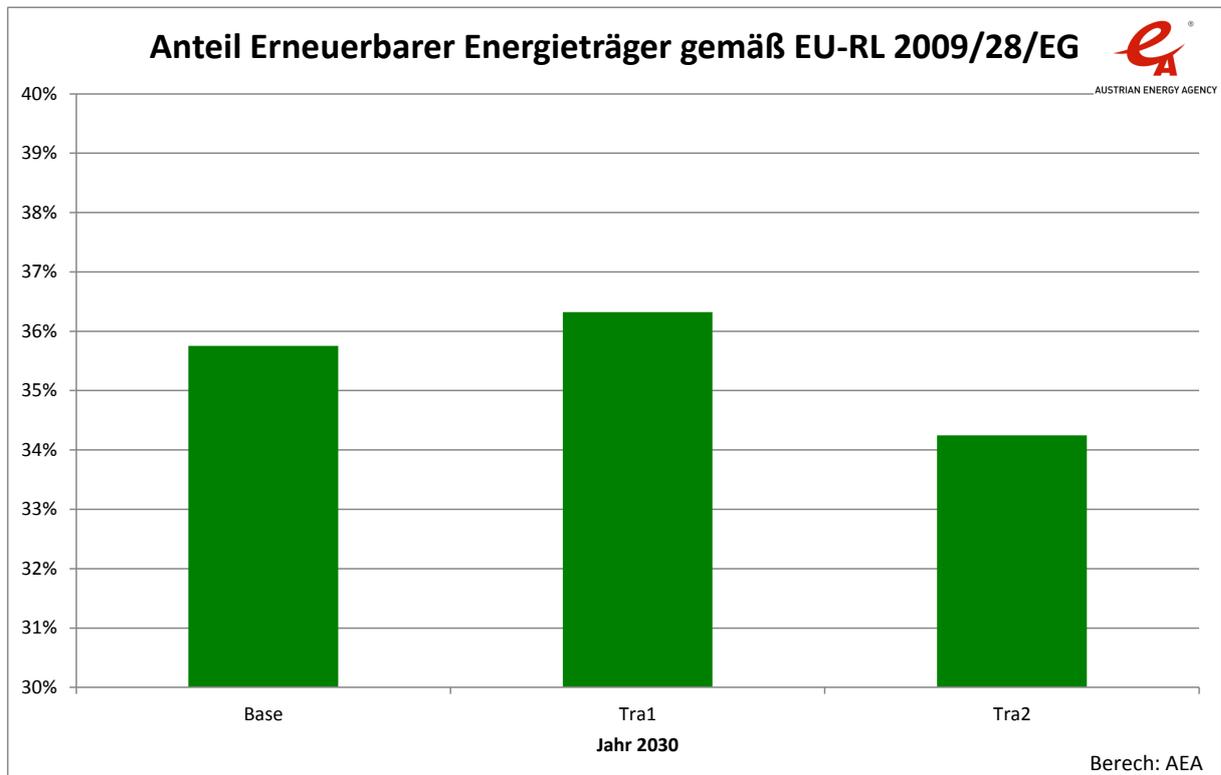


Abbildung 56: Szenarien Verkehr: Anteil Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG

## 7.7 CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatskosten

In Bereich der CO<sub>2</sub>-Zertifikatskosten wurden zwei Variationen durchgeführt. In Variation 1 (Emi1) steigen die CO<sub>2</sub>-Zertifikatskosten ab 2020 bis 2030 auf 30 €/t, in der Variation Emi2 auf 40 €/t.

Tabelle 46: Parametervariation in der thematischen Gruppe „CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatskosten“

THEMATISCHE GRUPPE	VARIATION NR.	SZENARIOKÜRZEL	BESCHREIBUNG
CO <sub>2</sub> -Emissionszertifikatskosten	1	Emi1	Ab 2020 Anstieg auf 30 €/t im Jahr 2030
	2	Emi2	Ab 2020 Anstieg auf 40 €/t im Jahr 2030

Die Ergebnisse der Modellierung zeigen, dass eine Veränderung der CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatskosten in dem beschriebenen Ausmaß keine Auswirkungen auf die Strom- und Fernwärmeaufbringung haben. Unter den derzeitigen Rahmenbedingungen müssten die CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatskosten noch deutlich höher liegen, um einen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis zu haben.

Da die CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatskosten aus modelltechnischen Gründen keinen Einfluss auf den Endenergieverbrauch des Gesamtsystems haben, wurde auf eine grafische Darstellung daher verzichtet.

## 7.8 Ergebnisse der Variationen

Abbildung 57 und Tabelle 47 zeigen den Anteil der Erneuerbaren Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch sowie den absoluten Endenergieverbrauch 2030 aller berechneten Szenarien.

Es zeigt sich, dass insbesondere die Annahmen bezüglich der generellen Wirtschaftsentwicklung (Szenarien Low08 und Low10), der Energieeffizienz in den Wirtschaftssektoren (Szenario Eff) sowie der Effizienzverbesserung der Verbrennungskraftmaschinen (Tra2) die quantitativ größten Auswirkungen sowohl auf Endenergieverbrauch als auch auf den Anteil Erneuerbarer Energieträger haben.

Die Parametervariationen zum Kesseltausch (Boi1 und Boi2) sowie zum Ökostromausbau (OSG1, OSG2) haben dagegen nur Auswirkungen auf den Anteil Erneuerbarer Energieträger. Die Schwankungsbreite für den energetischen Endverbrauch liegt zwischen -14,4 % (Low08) und +6,7 % (Tra2) im Vergleich zum Basisszenario, die des Anteils Erneuerbarer Energieträger zwischen +3,1 Prozentpunkten (Low08) und -1,5 Prozentpunkten (Tra2).

Generell lässt sich aus Abbildung 57 auch erkennen, dass mit steigendem energetischen Endverbrauch der Anteil Erneuerbarer Energieträger sinkt, wodurch die Bedeutung von Energieeffizienzmaßnahmen zur Erreichung von Zielen im Bereich Erneuerbarer Energieträger hervorgehoben wird. Ausnahmen von diesem Effekt sind die Variationen, die nur auf den Anteil Erneuerbarer Energieträger wirken, sowie die Variation der Sanierungsrate. In letzterem Fall kommt es durch die Reduktion des Endenergieverbrauchs durch den hohen Anteil Erneuerbarer Energieträger in der Raumwärme zu einem Gesamtrückgang des Erneuerbaren-Anteils.

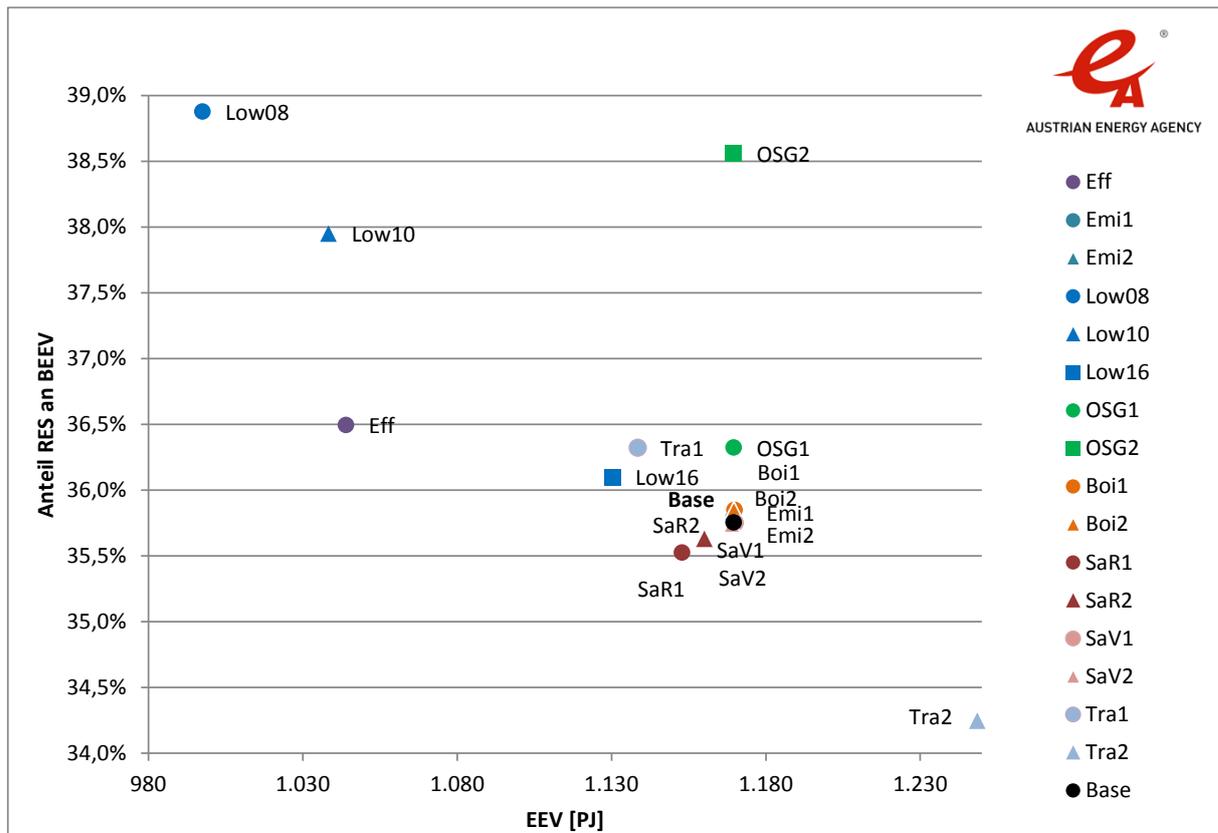


Abbildung 57: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger vs. Energetischer Endverbrauch 2030

Tabelle 47: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger und Energetischer Endverbrauch 2030

Szenario	RES-Anteil	EEV [PJ]
Base	35,8%	1.169,6
Boi1	35,8%	1.169,8
Boi2	35,8%	1.169,7
Eff	36,5%	1.044,0
Emi1	35,8%	1.169,6
Emi2	35,8%	1.169,6
Low08	38,9%	997,5
Low10	37,9%	1.038,3
Low16	36,1%	1.130,3
OSG1	36,3%	1.169,6
OSG2	38,6%	1.169,6
SaR1	35,5%	1.152,8
SaR2	35,6%	1.160,1
SaV1	35,8%	1.170,0
SaV2	35,7%	1.169,0
Tra1	36,3%	1.138,5
Tra2	34,2%	1.248,5

Abbildung 58 und Tabelle 48 zeigen für alle berechneten Szenarien den Anteil der Erneuerbaren Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch sowie den absoluten Endenergieverbrauch für das Jahr 2020.

Den höchsten Anteil erneuerbarer Energieträger zusammen mit dem geringsten Endenergieverbrauch zeigt auch hier das Szenario Low08. Ebenso zeigt das Szenario Tra2, dem eine langsame Effizienzverbesserung von Fahrzeugen mit Verbrennungskraftmaschinen hinterlegt ist, den höchsten Endenergieverbrauch und den geringsten Anteil an erneuerbaren Energieträgern. Insgesamt liegen die Szenarien im Jahr 2020 durch die kurzfristigere Betrachtung noch deutlich näher beieinander als im Jahr 2030.

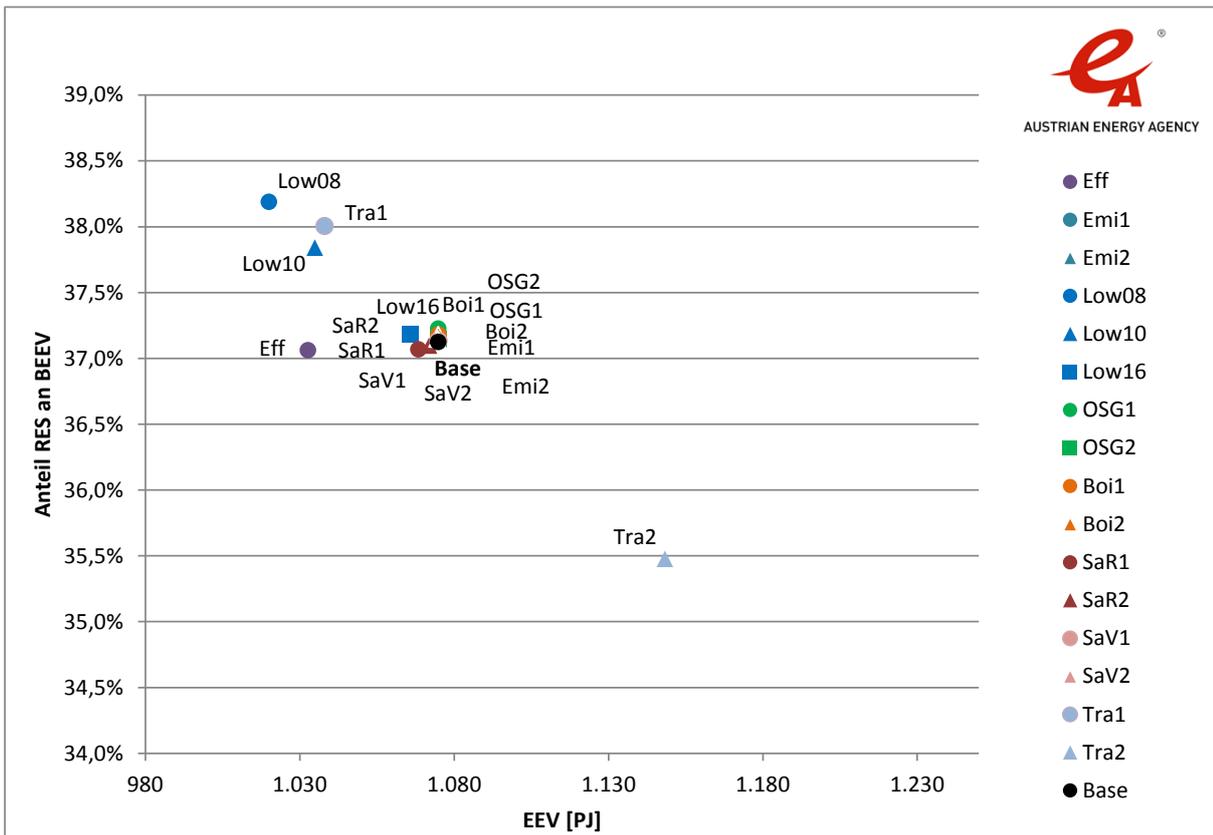


Abbildung 58: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger vs. Energetischer Endverbrauch 2020

Tabelle 48: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger und Energetischer Endverbrauch 2020

Szenario	RES-Anteil	EEV [PJ]
Base	37,1%	1.074,8
Boi1	37,2%	1.074,9
Boi2	37,2%	1.074,8
Eff	37,1%	1.032,7
Emi1	37,1%	1.074,8
Emi2	37,1%	1.074,8
Low08	38,2%	1.020,0
Low10	37,8%	1.034,9
Low16	37,2%	1.065,8
OSG1	37,2%	1.074,8
OSG2	37,1%	1.074,8
SaR1	37,1%	1.068,4
SaR2	37,1%	1.071,9
SaV1	37,1%	1.075,0
SaV2	37,1%	1.074,6
Tra1	38,0%	1.038,0
Tra2	35,5%	1.148,3

## 8 Zusammenfassung

Es wurden von der Österreichischen Energieagentur im Auftrag des BMWFW modellgestützte Szenarien zur möglichen Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in Österreich bis 2030 entwickelt.

Dabei wurde das Österreich-Modell der Österreichischen Energieagentur eingesetzt, in dem sowohl einzelne Energieträger als auch sektorspezifisch verschiedene Arten von Energietechnologien bzw. Nutzenergiekategorien explizit berücksichtigt werden.

### Basisszenario

Im ersten Schritt wurde ein Basisszenario entwickelt, das alle jene künftigen Entwicklungen und Rahmenbedingungen berücksichtigt, die zum Zeitpunkt der Modellierungsarbeiten (2014 bis Frühjahr 2015) bekannt waren und im Betrachtungszeitraum bis 2030 quantifizierbare Wirkungen entfalten werden. Die im Zuge der Umsetzung des Energieeffizienzgesetzes bis 2020 umzusetzenden Maßnahmen waren und sind noch nicht vollständig bekannt und wurden daher im Basisszenario nicht berücksichtigt. Dies führt dazu, dass der Endenergieverbrauch des Basisszenarios mit 1.075 PJ das im Energieeffizienzgesetz festgelegte Ziel von 1050 PJ nicht ganz erreicht. Das zeigt die große Bedeutung der insbesondere auch auf Grund des Energieeffizienzgesetzes - bis 2020 zu entwickelnden und umzusetzenden Energieeffizienzmaßnahmen auf.

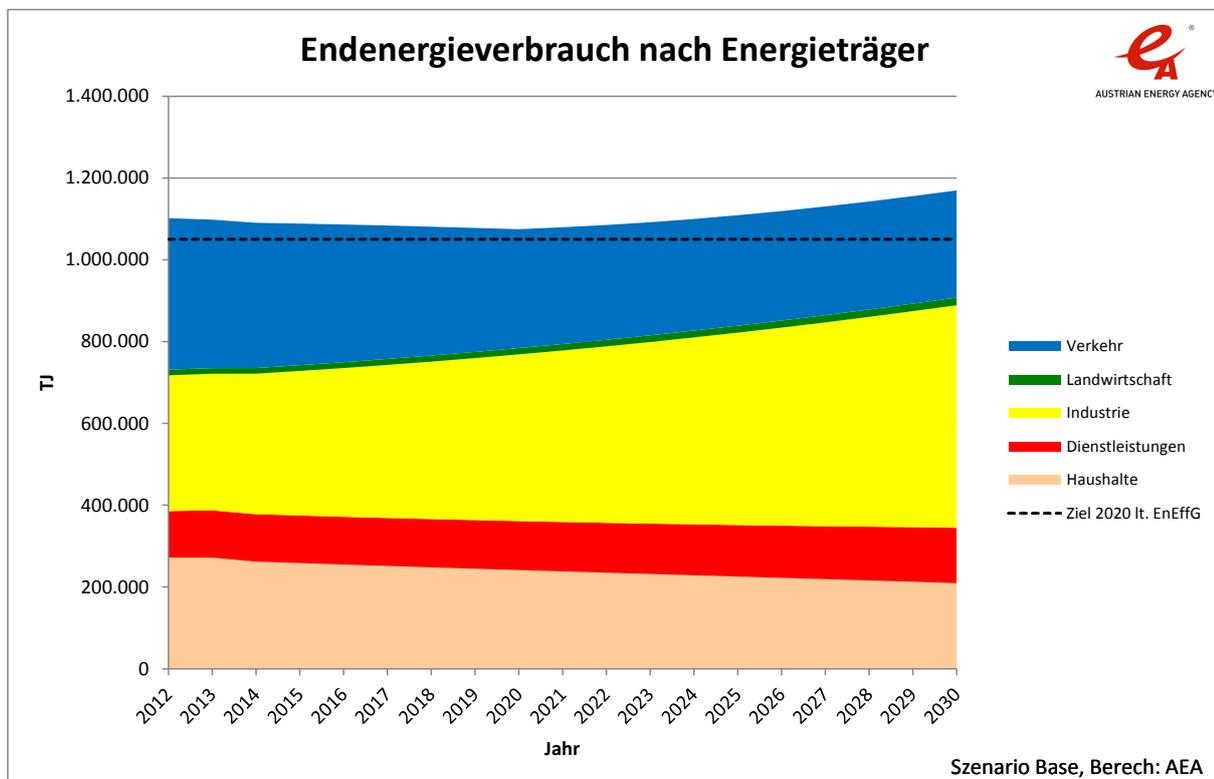


Abbildung 59: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Basisszenario

Die Entwicklung des energetischen Endverbrauchs wird bis 2020 von den Rückgängen in den Sektoren Haushalte und Verkehr bestimmt, die im Wesentlichen durch technologische Effizienzverbesserungen (wie Elektromobilität oder Gebäudesanierung) zustande kommen. Obwohl die Kopplung zwischen dem Wirtschaftswachstum und dem Energieverbrauch im Sektor Industrie sich in den vergangenen Jahrzehnten deutlich verringert hat, besteht sie in abgeschwächter Form weiter. Das angenommene Wirtschaftswachstum führt nach 2020 zu einem Anstieg des Energieverbrauchs der Industrie, der deutlich stärker ausgeprägt ist, als die Verbrauchsreduktionen in den Sektoren Haushalte und Verkehr. Damit kommt es im Zeitraum nach 2020 zu einem erneuten Anstieg des gesamten Endenergieverbrauchs. Bei dem Anstieg ist auch zu berücksichtigen, dass allfällige künftige rechtliche Rahmenbedingungen zur verpflichtenden Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen im Zeitraum 2020 bis 2030 im Basisszenario nicht enthalten sind.

- Im Verkehrssektor sind die größten Einsparungen des energetischen Endverbrauchs zu verzeichnen. Diese Entwicklung ist auf die Effizienzsteigerung der Fahrzeuge mit Verbrennungskraftmaschinen und die zunehmende Marktdurchdringung von Fahrzeugen mit Hybrid- und Elektroantrieb zurückzuführen. Aufgrund der hohen Effizienz der Elektrofahrzeuge bleibt der Anteil von Strom am sektoralen Endenergieverbrauch vergleichsweise gering. Die Erdölderivate bleiben die dominanten Energieträger im Straßenverkehr, der auch bis 2030 das größte Segment des Verkehrssektors darstellt.
- Der Haushaltssektor weist aufgrund der Sanierung von Gebäuden ebenfalls signifikante Verbrauchsrückgänge auf, dennoch bleibt die Raumwärmebereitstellung der dominante Treiber der Haushaltsnachfrage. Die Effizienzgewinne übertreffen den Nachfragezuwachs aufgrund des Bevölkerungswachstums und der Zunahme der Wohnflächennachfrage je Person. Gemeinsam mit dem Verkehrssektor ist der Haushaltssektor für den Gesamtnachfragerückgang bis 2020 verantwortlich.
- Die Summe des Energieverbrauchs der Wirtschaftssektoren wächst bis 2030 kontinuierlich, trotz der Effizienzverbesserungen einzelner Branchen. Treibende Kraft ist hierbei die Industrie, die durch das überdurchschnittliche Wirtschaftswachstum einiger energieintensiver Branchen an Energieintensität zulegt.

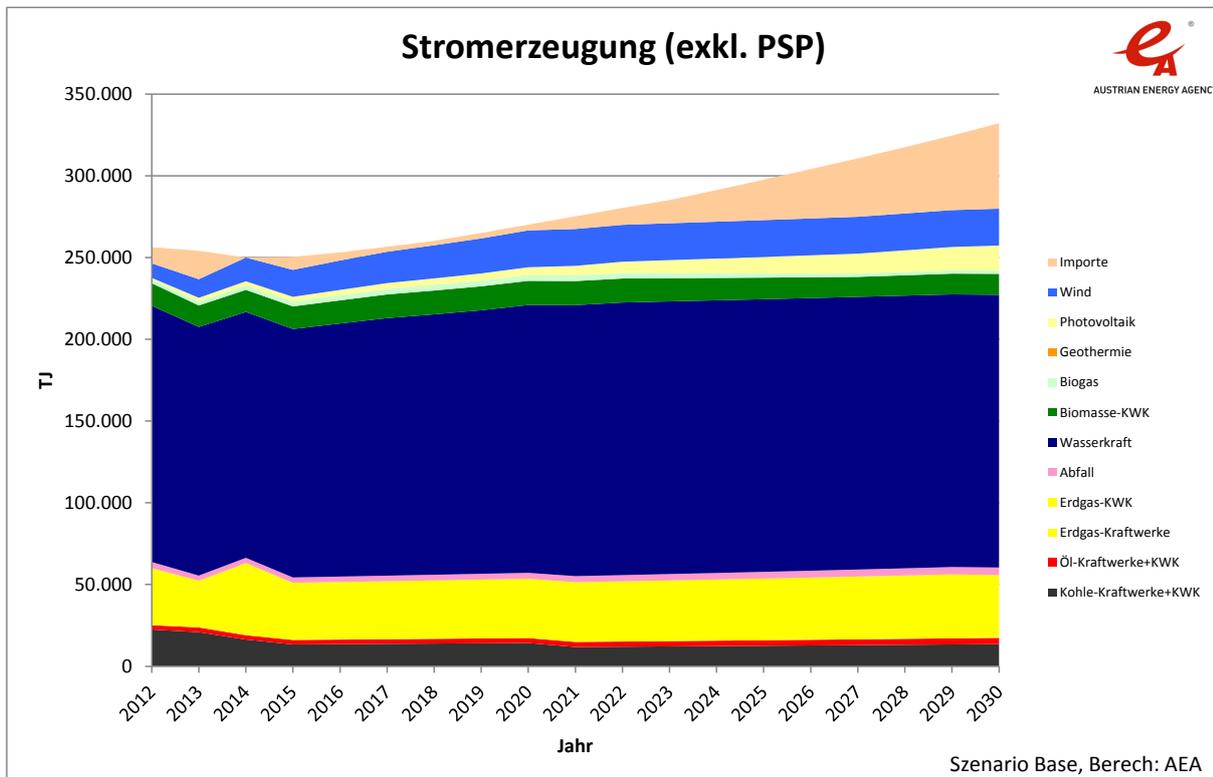


Abbildung 60: Stromerzeugung (exkl. PSP)

- Die Struktur der heimischen Stromaufbringung verändert sich nur in geringem Maße, Wasserkraft ist und bleibt auch bis 2030 die wichtigste Erzeugungsform. Erdgasbetriebene KWK-Anlagen bilden die zweite Säule der Erzeugung, der Betrieb dieser Anlagen ist jedoch stark durch die Nachfrage nach Fernwärme bestimmt. Die Entwicklung der Importpreise für elektrische Energie führt zu keinem signifikanten Zubau Erneuerbarer Technologien, der über den durch das Ökostromgesetz geförderten Ausbau hinausgeht.
- Der Verbrauch von Strom, Biomasse, Fernwärme und Erdgas nimmt bis 2030 deutlich zu, wobei die Zunahme ein differenziertes Bild ergibt. Während der Dienstleistungsbereich den Verbrauch von Fernwärme treibt, ist die Industrie für die Zunahme des Erdgas-, Strom- und Biomasseverbrauchs verantwortlich. Weitere Zuwächse von Strom sind auf die Elektromobilität im Verkehr zurückzuführen. Die einzige Energieträgergruppe mit einem rückläufigen Verbrauch sind die Erdölderivate, die aufgrund der technologischen Entwicklungen im Bereich des Verkehrs und der Raumwärme an Bedeutung verlieren.
- Der Anteil Erneuerbarer Energieträger steigt bis 2020 auf 37 % an, und sinkt anschließend bis 2030 wieder aufgrund des zunehmenden energetischen Endverbrauchs auf knapp unter 36 %. Die gesamte Energieintensität geht besonders aufgrund der Entwicklungen im Verkehr und in der Raumwärme um durchschnittlich 1,5 % p.a. zurück.

### Parametervariationen

Aufbauend auf das Basisszenario wurden in einem weiteren Schritt zur Bestimmung des Einflusses wichtiger Faktoren und Entwicklungen auf das Gesamtszenario einzelne Parameter bzw. Parametergruppen variiert und – je nach Art des Einflusses – mit den entsprechenden Ergebnissen des Basisszenarios im Jahr 2030 verglichen. Die untersuchten Faktoren und Entwicklungen betreffen die Bereiche Wirtschaftsentwicklung,

Effizienzentwicklung, Raumwärme der privaten Haushalte, Stromerzeugung, Verkehr sowie CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikatekosten.

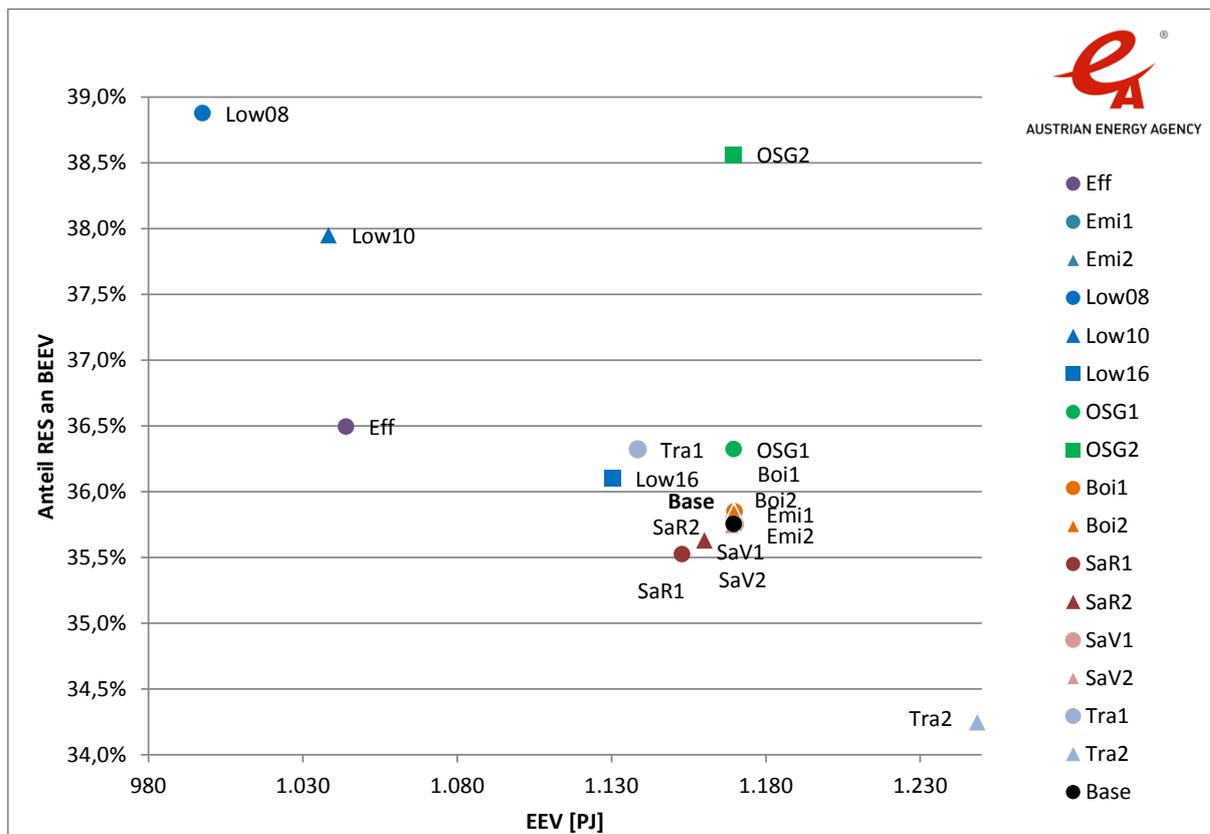


Abbildung 61: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger vs. Energetischer Endverbrauch 2030

Die Parametervariationen zeigen, dass insbesondere Annahmen bezüglich einer schwächeren Wirtschaftsentwicklung (Szenarien Low08 und Low10), einer verbesserten Energieeffizienz in den Wirtschaftssektoren (Szenario Eff) sowie einer zusätzlichen Effizienzverbesserung von Verbrennungskraftmaschinen (Tra2) die quantitativ größten Auswirkungen sowohl auf den Endenergieverbrauch als auch auf den Anteil Erneuerbarer Energieträger haben.

Es zeigt sich, dass in den meisten Fällen mit sinkendem energetischen Endverbrauch der Anteil Erneuerbarer Energieträger steigt, wodurch die Bedeutung von Energieeffizienzmaßnahmen für die Erreichung von Zielen im Bereich Erneuerbarer Energieträger hervorgehoben wird.

## 9 Anhang: TIMES vs. PRIMES

In den folgenden Tabellen werden die wichtigsten Kategorien, die in den Darstellungen dieser Studie (bzw. im TIMES-Energiesystemmodell der Österreichischen Energieagentur) verwendet werden, den jeweiligen Kategorien des PRIMES-Modells der NTUA (bzw. der Szenarien der Europäischen Kommission) gegenübergestellt, um einen Vergleich zu erleichtern.

Tabelle 49: Gegenüberstellung der (End-)Energieträgergruppen

Energieträger/TIMES	PRIMES
Feste fossile Brennstoffe	Solids
Erdöl & Derivate	Oil
Erdgas	Gas
Abfall	Other (Biomass, waste, hydrogen etc.)
Biomasse	Other (Biomass, waste, hydrogen etc.)
Umgebungswärme	Other (Biomass, waste, hydrogen etc.)
Strom	Electricity
Fernwärme	Heat (distributed CHP)

Tabelle 50: Gegenüberstellung der Struktur der Stromaufbringung

Stromaufbringung/TIMES	PRIMES
Kohle-Kraftwerke+KWK	Fossil fuels
Öl-Kraftwerke+KWK	Fossil fuels
Erdgas-Kraftwerke	Fossil fuels
Erdgas-KWK	Fossil fuels
Abfall	Renewables
Wasserkraft	Renewables
Biomasse-KWK	Renewables
Biogas	Renewables
Geothermie	Renewables
Photovoltaik	Renewables
Wind	Renewables
Importe	Net imports

Tabelle 51: Gegenüberstellung der Sektoren des energetischen Endverbrauchs

Sektoren/TIMES	PRIMES
Haushalte	Residential
Dienstleistungen	Tertiary
Industrie	Industry
Landwirtschaft	Tertiary
Verkehr	Transport

Tabelle 52: Gegenüberstellung der Industriebranchen

Industriebranchen/TIMES	PRIMES
Eisen- und Stahlerzeugung	Iron and steel
Chemie und Petrochemie	Chemicals
Nicht-Eisen-Metalle	Non ferrous metals
Steine und Erden, Glas	Non metallic minerals
Fahrzeugbau	Engineering
Maschinenbau	Engineering
Bergbau	Other industries
Nahrungs-/Genussmittel, Tabak	Food, drink and tobacco
Papier und Druck	Paper and pulp
Holzverarbeitung	Other industries
Bau	Other industries
Textil und Leder	Textiles
Sonst. Produzierender Bereich	Other industries

## 10 Literatur

- Baumann, M., Lang, B. „Entwicklung energiewirtschaftlicher Inputdaten und Szenarien für das Klimaschutzgesetz und zur Erfüllung der österreichischen Berichtspflichten des EU Monitoring Mechanism 2013.“ Wien, 2013.
- Fraunhofer. „Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.“ Karlsruhe, Berlin, Nürnberg, Leipzig, München, 2004.
- Fraunhofer. „Technische und rechtliche Anwendungsmöglichkeiten einer verpflichtenden Kennzeichnung des Leerlaufverbrauchs strombetriebener Haushalts- und Bürogeräte, Dienstleistungsvorhaben Nr. 53/03, Kurzfassung des Abschlussberichts.“ Karlsruhe, München, Dresden, 2005.
- IEA. *World Energy Outlook 2013*. Paris, 2013.
- IEA. *World Energy Outlook 2014*, Paris 2014
- Kratena, K. et.al. „Energy Scenarios 2030: Model Projections of Energy Demand as a Basis to Quantify Austria's Greenhouse Gas Emissions .“ Wien, 2013.
- ÖROK. „Aktualisierung der regionalisierten ÖROK-Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Haushaltsprognose 2001–2031.“ 2011.
- Prognos/EWI/GWS. „Energieszenarien 2011.“ Basel,Köln, Osnabrück , 2011.
- Statistik Austria. *Haushaltsprojektion*. 13. 12. 2012.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/demographische\\_prognosen/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/demographische_prognosen/index.html) (Zugriff am 27. 5 2014).
- Statistik Austria. *Bevölkerung zum Jahresdurchschnitt 1952 bis 2075*. 18. 10. 2013.  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/bevoelkerung/demographische\\_prognosen/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/demographische_prognosen/index.html) (Zugriff am 27. 5. 2014).



# 11 Abkürzungen

ABKÜRZUNG	BESCHREIBUNG
EEV	Energetischer Endverbrauch
ETSAP	Energy Technology System Analysis Programme
HH	Haushalte
IEA	Internationale Energieagentur
KEX	Treibstoffinduzierter Kraftstoffexport („Tanktourismus“)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
ÖSG	Ökostromgesetz
PSP	Pumped Storage Plant / Pumpspeicherkraftwerk
RAV	Regelarbeitsvermögen
RL	Richtlinie
TIMES	The Integrated MARKAL-EFOM System
TJ	Terajoule
VKM	Verbrennungskraftmaschinen
VO	Verordnung



## 12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematischer Aufbau des Österreich-Modells .....	7
Abbildung 2: Bestimmung des Stromverbrauchs einzelner Geräte .....	9
Abbildung 3: Schema der Berechnungsmethodik .....	10
Abbildung 4: Nutzenergiekategorien .....	11
Abbildung 5: Branchengliederung der Industrie gemäß Energiebilanz der Statistik Austria .....	11
Abbildung 6: Gesamtbevölkerung .....	13
Abbildung 7: Anzahl der Haushalte und Personen je Haushalt .....	13
Abbildung 8: Industrie - Bruttoproduktionswert nach Branchen .....	14
Abbildung 9: Dienstleistungen - Bruttoproduktionswert .....	14
Abbildung 10: Landwirtschaft - Bruttoproduktionswert .....	15
Abbildung 11: Energieträgerpreisentwicklung für Kohle, Erdöl und Erdgas im Current Policies Scenario aus dem World Energy Outlook 2013 und 2014 .....	16
Abbildung 12: Stromgroßhandelspreisentwicklungen bis 2030: Vergleich der Entwicklungen für das Projekt (grün) mit EEX (blau) und (Prognos/EWI/GWS 2011) (rot) .....	17
Abbildung 13: CO <sub>2</sub> -Emissionszertifikatspreise .....	17
Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträger .....	18
Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Sektor .....	20
Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Nutzenergie .....	21
Abbildung 17: Stromverbrauch nach Sektor (inkl. Verluste) .....	22
Abbildung 18: Fernwärmeverbrauch nach Sektor (inkl. Verluste) .....	23
Abbildung 19: Erdgasverbrauch nach Sektor .....	24
Abbildung 20: Haushalte - Endenergieverbrauch nach Energieträger .....	26
Abbildung 21: Wohngebäude-Flächen nach Gebäudequalität .....	27
Abbildung 22: Wohngebäude-Raumwärmebedarf nach Gebäudequalität .....	28
Abbildung 23: Heizungen - Input nach Energieträger .....	29
Abbildung 24: Haushalte - Energieverbrauch für Warmwasser nach Energieträger .....	30
Abbildung 25: Industrie - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger .....	31
Abbildung 26: Industrie - Energieverbrauch nach Branche .....	32
Abbildung 27: Industrie - Energieverbrauch nach Nutzenergiekategorie .....	34
Abbildung 28: Dienstleistungen - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger .....	35
Abbildung 29: Landwirtschaft - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger .....	36
Abbildung 30: Verkehr-Verbrauch gesamt .....	38
Abbildung 31: Verkehr-Verbrauch nach Sektor .....	39
Abbildung 32: Straßenverkehr .....	40
Abbildung 33: Straßenverkehr-Flotte nach Antrieb .....	41
Abbildung 34: Straßenverkehr-Verbrauch nach Modus .....	42
Abbildung 35: Stromerzeugung (exkl. PSP) .....	44
Abbildung 36: Fernwärmeerzeugung .....	45
Abbildung 37: Erneuerbare Energieträger .....	47

Abbildung 38: Anteil Erneuerbarer Energieträger gemäß EU-RL 2009/29/EG .....	48
Abbildung 39: Entwicklung der Energieintensität der Sektoren (2012=1) .....	49
Abbildung 40: Industrie - Energieintensität nach Branchen .....	51
Abbildung 41: Energieintensität der Industrie (2012=1) .....	52
Abbildung 42: Energieintensität der Haushalte und Raumwärme (2012=1) .....	53
Abbildung 43: Szenarien Wirtschaftsentwicklung: Endenergieverbrauch 2030 nach Sektor .....	57
Abbildung 44: Szenarien Wirtschaftsentwicklung: Änderung des Endenergieverbrauchs 2030 nach Sektor im Vergleich zum Basisszenario .....	58
Abbildung 45: Szenarien Wirtschaftsentwicklung: Energieverbrauch 2030 nach Energieträger .....	59
Abbildung 46: Szenarien Wirtschaftsentwicklung: Anteil Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU- RL 2009/28/EG .....	60
Abbildung 47: Szenario Energieeffizienz: Endenergieverbrauch 2030 nach Sektor .....	61
Abbildung 48: Szenarien Raumwärme: Energetischer Endverbrauch 2030 nach Energieträger .....	63
Abbildung 49: Szenarien Raumwärme: Änderung des energetischen Endverbrauchs nach Energieträger im Vergleich zum Basisszenario .....	63
Abbildung 50: Szenarien Raumwärme: Anteil Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG .....	65
Abbildung 51: Szenarien Raumwärme: Änderung des Anteils Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG im Vergleich zum Basisszenario .....	65
Abbildung 52: Szenarien Stromerzeugung (exkl. PSP): Stromaufbringung 2030 nach Energieträger ..	67
Abbildung 53: Szenarien Stromerzeugung (exkl. PSP): Änderung der Stromerzeugung nach Energieträgern im Vergleich zum Basisszenario .....	67
Abbildung 54: Szenarien Stromerzeugung: Anteil Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG .....	68
Abbildung 55: Szenarien Verkehr: Energetischer Endverbrauch im Straßenverkehr 2030 .....	70
Abbildung 56: Szenarien Verkehr: Anteil Erneuerbarer Energieträger 2030 gemäß EU-RL 2009/28/EG .....	71
Abbildung 57: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger vs. Energetischer Endverbrauch 2030 .....	73
Abbildung 58: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger vs. Energetischer Endverbrauch 2020 .....	74
Abbildung 59: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren im Basisszenario .....	76
Abbildung 60: Stromerzeugung (exkl. PSP) .....	78
Abbildung 61: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger vs. Energetischer Endverbrauch 2030 .....	79

# 13 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Entwicklung der Bevölkerung und Haushalte.....	12
Tabelle 2: Bruttoproduktionswert – Änderungsrate nach Sektor und Branche .....	15
Tabelle 3: Energieträgerimportpreise aus (IEA 2013), Current Policies Scenario .....	16
Tabelle 4: Stromgroßhandelspreisentwicklungen bis 2030 .....	16
Tabelle 5: CO <sub>2</sub> -Emissionszertifikatspreise .....	17
Tabelle 6: Endenergieverbrauch nach Energieträger.....	19
Tabelle 7: Endenergieverbrauch nach Sektor .....	20
Tabelle 8: Jährliche Änderung des Endenergieverbrauchs nach Sektor .....	20
Tabelle 9: Endenergieverbrauch nach Nutzenergie .....	21
Tabelle 10: Stromverbrauch nach Sektor (inkl. Verluste) .....	22
Tabelle 11: Fernwärmeverbrauch nach Sektor (inkl. Verluste) .....	23
Tabelle 12: Erdgasverbrauch nach Sektor.....	24
Tabelle 13: Haushalte - Endenergieverbrauch nach Energieträger .....	26
Tabelle 14: Wohngebäude-Flächen nach Gebäudequalität.....	27
Tabelle 15: Wohngebäude-Raumwärmebedarf nach Gebäudequalität.....	28
Tabelle 16: Heizungen - Input nach Energieträger.....	29
Tabelle 17: Haushalte - Energieverbrauch für Warmwasser nach Energieträger.....	30
Tabelle 18: Industrie - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger .....	32
Tabelle 19: Industrie - Energieverbrauch nach Branche .....	33
Tabelle 20: Industrie - Energieverbrauch nach Nutzenergiekategorie .....	34
Tabelle 21: Dienstleistungen - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger .....	35
Tabelle 22: Landwirtschaft - Energetischer Endverbrauch nach Energieträger.....	36
Tabelle 23: Verkehr-Verbrauch gesamt .....	38
Tabelle 24: Verkehr-Verbrauch nach Sektor .....	39
Tabelle 25: Straßenverkehr .....	40
Tabelle 26: Verkehr-Straßenverkehr-Flotte nach Antrieb .....	41
Tabelle 27: Straßenverkehr-Verbrauch nach Modus .....	42
Tabelle 28: Stromerzeugung (exkl. PSP).....	44
Tabelle 29: Fernwärmeerzeugung .....	46
Tabelle 30: Erneuerbare Energieträger.....	48
Tabelle 31: Entwicklung der Energieintensität der Sektoren (2012 = 1) .....	50
Tabelle 32: Entwicklung der Energieintensität nach Sektoren (% p.a.) .....	50
Tabelle 33: Industrie – Energieintensität nach Branchen .....	51
Tabelle 34: Energieintensität der Industrie (2012 = 1) .....	52
Tabelle 35: Energieintensität der Haushalte und Raumwärme (2012=1).....	53
Tabelle 36: Zusammenstellung der durchgeführten Parametervariationen .....	55
Tabelle 37: Parametervariationen in der thematischen Gruppe „Wirtschaftsentwicklung“ .....	56

Tabelle 38: Parametervariation in der thematischen Gruppe „Energieeffizienz“ .....	60
Tabelle 39: Szenario Energieeffizienz: Absolute und Relative Änderung des Endenergieverbrauchs 2030 im Vergleich zum Basisszenario.....	61
Tabelle 40: Parametervariation in der thematischen Gruppe „Raumwärme“ .....	62
Tabelle 41: Szenarien Raumwärme: Absolute Änderung des Energieverbrauchs im Vergleich zum Basisszenario 2030 .....	64
Tabelle 42: Parametervariation in der thematischen Gruppe „Stromerzeugung“ .....	66
Tabelle 43: Szenarien Stromerzeugung: Absolute Änderung der Stromerzeugung im Vergleich zum Basisszenario .....	68
Tabelle 44: Parametervariation in der thematischen Gruppe „Verkehr“ .....	69
Tabelle 45: Szenarien Verkehr: Absolute Änderung des Endenergieverbrauchs 2030 sowie Veränderung des relativen Anteils der Energieträger am Straßenverkehr im Vergleich zum Basisszenario .....	70
Tabelle 46: Parametervariation in der thematischen Gruppe „CO <sub>2</sub> -Emissionszertifikatskosten“ .....	71
Tabelle 47: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger und Energetischer Endverbrauch 2030 .....	73
Tabelle 48: Alle Szenarien: Anteil Erneuerbarer Energieträger und Energetischer Endverbrauch 2020 .....	75
Tabelle 49: Gegenüberstellung der (End-)Energieträgergruppen .....	80
Tabelle 50: Gegenüberstellung der Struktur der Stromaufbringung .....	80
Tabelle 51: Gegenüberstellung der Sektoren des energetischen Endverbrauchs .....	80
Tabelle 52: Gegenüberstellung der Industriebranchen.....	80

#### ÜBER DIE ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR – AUSTRIAN ENERGY AGENCY

Die Österreichische Energieagentur ist das nationale Kompetenzzentrum für Energie in Österreich. Sie berät auf Basis ihrer vorwiegend wissenschaftlichen Tätigkeit Entscheidungsträger aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Ihre Schwerpunkte liegen in der Forcierung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energieträgern im Spannungsfeld zwischen Wettbewerbsfähigkeit, Klima- und Umweltschutz sowie Versorgungssicherheit. Dazu realisiert die Österreichische Energieagentur nationale und internationale Projekte und Programme, führt gezielte Informations- und Öffentlichkeitsarbeit durch und entwickelt Strategien für die nachhaltige und sichere Energieversorgung. Die Österreichische Energieagentur setzt **klimaaktiv** – die Klimaschutzinitiative des BMLFUW – operativ um und koordiniert die verschiedenen Maßnahmen in den Themenbereichen Mobilität, Energiesparen, Bauen & Sanieren und Erneuerbare Energie. Weitere Informationen für Mitglieder und Interessenten unter [www.energyagency.at](http://www.energyagency.at).

