

ENDBERICHT

Szenarien für die Stromnachfrage in Österreich 2005–2020

Verfasser: Angela Holzmann

Auftraggeber: Umweltbundesamt GmbH

Impressum

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

Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Fritz Unterpertinger

Gesamtleitung: Dr. Leonardo Barreto-Gomez

Lektorat: Dr. Margaretha Bannert, Carmen Marksteiner

Layout: Mag. Angela Holzmann

Reviewing: Dr. Heidelinde Adensam

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

Verlagsort und Herstellungsort: Wien

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

Kurzfassung

Zur Erfüllung der Berichtspflicht im Rahmen des Monitoring Mechanisms über Emissionsszenarien für Treibhausgase (THG) wurden vom Umweltbundesamt im Auftrag des Lebensministeriums zwei Emissionsszenarien für den Zeitraum bis 2020 berechnet: WM (with measures) und WAM (with additional measures). Als Basis für die Berechnung der THG-Emissionen wurden u. a. energiewirtschaftliche Grundlagendaten bis 2020 von einem Konsortium aus WIFO (Wirtschaftsforschungsinstitut; Industrie), AEA (Austrian Energy Agency; Strombedarf, Strom- und Fernwärmeerzeugung) und TU Wien/EEG (Energy Economics Group; Haushalte und Dienstleistungen) modelliert und durch Abschätzungen des Umweltbundesamt ergänzt.

Die Österreichische Energieagentur (AEA) hat Szenarien für die öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung sowie für die Stromnachfrage Österreichs entwickelt. Die Szenarien für öffentliche Strom- und Fernwärmeaufbringung (KWK) wurden mit dem Bottom-up Optimierungmodell BALMOREL quantifiziert. Die Szenarien für die Stromnachfrage Österreichs wurden mit dem Simulationsmodell LEAP berechnet.

Der vorliegende Bericht enthält die Dokumentation zur Modellierung der Stromnachfrage bis 2020. Betrachtet werden die Sektoren private Haushalte, öffentliche und private Dienstleistungen, Sachgütererzeugung sowie sonstige Sektoren. Zur Modellierung der Stromnachfrage der privaten Haushalte wurde ein detailliertes Bottom-Up Modell herangezogen, während bei den restlichen Sektoren ein Top-Down Ansatz zur Anwendung kam.

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurden zwei Szenarien erstellt. Das Szenario „with implemented measures“ berücksichtigt bis zum Stichtag 8. August 2008 durchgeführte und verabschiedete („adopted and implemented“) politische und sonstige Maßnahmen. Das Szenario „with additional measures“ beinhaltet geplante Maßnahmen, die mit großer Wahrscheinlichkeit umgesetzt und bis 2020 wirksam werden.

Von den Projektpartnern wurden Prognosen zur Wirtschaftsleistung der verschiedenen Branchen (Wirtschaftsforschungsinstitut Österreich) sowie Prognosen zum Strombedarf für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung der privaten Haushalte sowie der öffentlichen und privaten Dienstleistungen (TU Wien) zur Verfügung gestellt

In beiden Szenarien steigt der elektrische Endenergieverbrauch im Beobachtungszeitraum an. Im „with additional measures“-Szenario kann der Stromverbrauch um rund 10% auf 254.904 TJ im Vergleich zu 284.640 TJ im „with implemented measures“-Szenario reduziert werden.

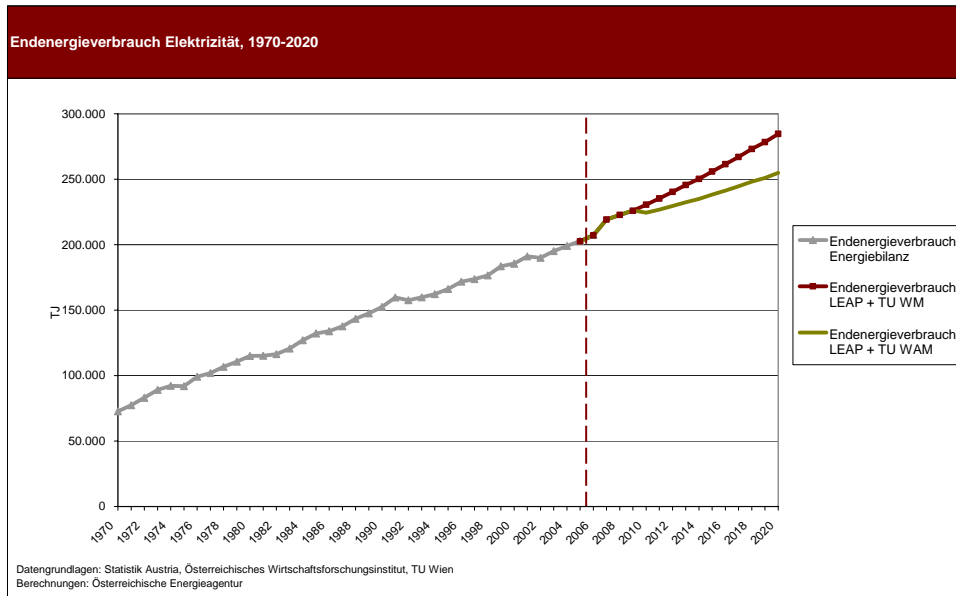


Abbildung 1-1: Endenergieverbrauch Elektrizität, 1970–2020, Vergleich WM und WAM

Die im Vergleich zum WM-Szenario erzielte Einsparung wird unter der Annahme erreicht, dass sowohl bisher geplante Maßnahmen im Rahmen der EU-Richtlinie über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen¹ vollständig und konsequent umgesetzt werden, als auch die Umsetzung der Eco-Design-Richtlinie² weiter vorangetrieben wird.

Die Prognose ist ein Ergebnis der Modellierung und setzt nicht voraus, dass diverse politische Ziele notwendigerweise erreicht werden müssen. Die Ergebnisse spiegeln geplante Maßnahmen, nicht vorgegebene Ziele wider.

¹ Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen

² Richtlinie 2005/32/EG zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte

Inhalt

1	Software	3
1.1	Long-range Energy Alternatives Planning system (LEAP).....	3
1.2	Long-range Energy Alternatives Planning system (LEAP) – englisch.....	4
2	Szenario “with measures” (WM)	5
2.1	Private Haushalte	5
2.1.1	Inputs und Variablen.....	5
2.1.2	Ergebnisse.....	8
2.2	Öffentliche und private Dienstleistungen	10
2.2.1	Inputs und Variablen.....	10
2.2.2	Ergebnisse.....	12
2.3	Sachgütererzeugung	14
2.3.1	Inputs und Variablen.....	14
2.3.2	Ergebnisse.....	17
2.4	Sonstige Sektoren	19
2.4.1	Inputs und Variablen.....	19
2.4.2	Ergebnisse.....	21
2.5	Energieversorgung und Transportverluste	22
2.6	Nationaler Energieeffizienzaktionsplan	24
2.6.1	Private Haushalte.....	26
2.7	Klimastrategie 2007	27
2.8	Gesamtergebnisse	28
2.9	Plausibilitätskontrolle	30
2.10	Robustheitsprüfung und Sensitivitätsanalyse	31
2.10.1	Methodik.....	31
2.10.2	Ergebnisse.....	31
3	Szenario „With Additional Measures“ (WAM)	34
3.1	Methodik	34
3.2	Private Haushalte	36
3.2.1	Beleuchtung.....	36
3.2.2	Bereitschafts- und Ruhezustand (Stand-By und Quasi-Off).....	38
3.2.3	Forcierung energieeffizienter Haushaltsgeräte (inkl. Stand-By „Büro und Unterhaltung“).....	39
3.2.4	Private Haushalte Gesamtergebnisse.....	41
3.3	Öffentliche und private Dienstleistungen	42
3.4	Sachgütererzeugung und sonstige Sektoren	44
3.5	Energieversorgung und Transportverluste	48
3.6	Gesamtergebnisse	49

4	Abkürzungsverzeichnis	51
5	Literaturverzeichnis	52
6	Abbildungsverzeichnis	53
7	Tabellenverzeichnis	56

1 Software

1.1 Long-range Energy Alternatives Planning system (LEAP)

Zur Abschätzung der zukünftigen Nachfrage nach elektrischer Energie wurde die windows-basierte Software LEAP (Longe Range Energy Alternative Planning System) herangezogen.

Diese Software wurde vom Stockholm Environment Institute (SEI-US) entwickelt und ist ein auf Szenarien basierendes Werkzeug zur Modellierung von energie- und umweltpolitischen Prognosen.

LEAP ist ein Werkzeug zur Erstellung so genannter Simulationsmodelle. Mit diesen Modellen wird versucht, die Wirklichkeit möglichst getreu nachzubilden, es erfolgt jedoch keine Optimierung nach vorgegebenen Parametern (z.B. Kosten, CO₂-Ausstoß).

LEAP an sich ist die Software zum Modellaufbau – Annahmen, Variablen und Beziehungen zwischen den Variablen müssen definiert werden und ergeben mithilfe der Software das Energiemodell. LEAP zeichnet sich daher durch große Flexibilität aus, es kann nachfrage-seitig sowohl für aggregierte Top-Down-Prognosen als auch für detaillierte Bottom-Up-Prognosen genutzt werden und erlaubt den Einsatz und die Variation einer Vielzahl von Parametern. Der Zeithorizont in LEAP ist beliebig wählbar. Sowohl jährliche als auch mehr-periodige Zeitschritte sind möglich. Ein Vorteil von LEAP ist die szenarienbasierte Berechnungsmethode. Aufbauend auf einem „Baseline-Szenario“ (Current Accounts) können verschiedene Alternativszenarien definiert werden. Änderungen im Baseline werden automatisch in die Alternativszenarien übernommen, Änderungen in den Alternativszenarien nur in diesen oder in darauf basierenden Szenarien. So kann sowohl der Einzeleffekt, als auch die kumulierte Auswirkung einer Vielzahl energiepolitischer Maßnahmen abgeschätzt werden.

Mit LEAP kann das gesamte Energiesystem, also sowohl die Nachfrage, als auch die Aufbringungsseite und die Umwandlungsprozesse abgebildet werden. Ausgehend von der aktuellen Situation in einem Basisjahr werden unter verschiedenen Annahmen Prognosen für die Zukunft getroffen. LEAP verfolgt einen nachfrageseitig getriebenen Ansatz, das heißt, die Analyse beginnt beim Endenergieverbrauch der verschiedenen Sektoren. Dadurch kann LEAP auch für nur nachfrageseitige Prognosen herangezogen werden. Der Aufbau eines Umwandlungssektors sowie der Energieaufbringungsseite ist optional. Die Energienachfrage in LEAP ist hierarchisch gegliedert. Es ist möglich, Sektoren (z.B. private Haushalte), Subsektoren, Anwendungsbereiche (z.B. Raumwärme) und Geräte (z.B. Kessel) zu definieren. Diese Gliederung kann individuell an die jeweilige Prognose angepasst werden.

1.2 Long-range Energy Alternatives Planning system (LEAP) – englisch

For the assessment of the future energy demand for electricity the windows-based software LEAP (Longe Range Energy Alternative Planning System) was applied. The software was developed at the Stockholm Environment Institute (SEI-US) and is a tool to model energy and climate related scenarios. LEAP is a tool to be used for so called simulation approaches. The aim of these scenarios is to simulate the real-life situation as accurate as possible but not to optimize according to given parameters (e.g. costs, CO₂-emissions).

LEAP is the framework to create an energy-model – assumptions, variables and dependency between these have to be defined by the user. LEAP is characterized by high flexibility. A demand model might be highly disaggregated in a sector where a detailed technology-based analysis is required (Bottom-Up approach), but much more aggregated in sectors where energy use is less important or less well-understood (Top-Down approach). It facilitates the use and the variation of multiple variables.

The time frame of the scenario has to be defined by the user – yearly as well as multi-periodic time steps can be chosen. An advantage of LEAP is the approach based on scenarios. Based on a „baseline-scenario“ (current accounts) several alternative scenarios can be defined. Changes in the baseline-scenario are automatically adopted by the alternative scenarios, changes in the alternative scenario do only influence these scenarios and other alternative scenarios based on them. This enables the user to assess the effect of a single policy measures as well as the cumulative effect of multiple measures.

LEAP can be used to model the whole energy system, the demand side, the supply side as well as the energy transformation processes. Based on the situation of a base year, different assumptions are made to assess the future development of the different sectors. LEAP follows a demand side driven approach, that means, the analysis starts by assessing the energy demand of the system. This allows the user to use LEAP for only demand side scenarios, whereas the setup of the supply side and the transformation processes is optional.

The demand side is structured hierarchically. The user can for example define sectors (e.g. private households), sub sectors, categories of application (e.g. heating) and equipment categories (e.g. boilers). This structure can be individually defined by the user.

2 Szenario "with measures" (WM)

2.1 Private Haushalte

2.1.1 Inputs und Variablen

Die Bereiche Strom für Raumwärme, Klimatisierung und Warmwasser sowie Strom für Küche und Wäsche, Büro und Unterhaltung, Beleuchtung sowie sonstige Anwendungen werden in getrennten Modellen abgebildet. Der Strombedarf für den Betrieb von Heizungen sowie der Strombedarf für Warmwasser und Klimatisierung wird im Wärmemodell der TU Wien erarbeitet und in LEAP übertragen. Für die Abschätzung des restlichen Stromverbrauchs der privaten Haushalte wird ein umfassender Bottom-Up-Ansatz gewählt (siehe Abbildung 2-1) und mittels der Software LEAP implementiert.

Dabei wird die Stromnachfrage der österreichischen Privathaushalte auf verschiedene Anwendungsbereiche aufgeteilt. Für jeden dieser Anwendungsbereiche wird eine Geräteliste erstellt und deren Leistung sowie deren Betriebszeit in unterschiedlichen Betriebszuständen geschätzt.

Einen wichtigen Einflussfaktor bei der Modellierung stellt die Entwicklung der Anzahl der Haushalte sowie der Ausstattungsgrad der Haushalte mit der jeweiligen Gerätekategorie dar. Zur Schätzung der Entwicklung der Privathaushalte wird die 2006 aktualisierte ÖROK-Prognose³ herangezogen und linear interpoliert. Daten zu Sättigung, Leistung und Betriebszeit der Geräte basieren auf einer Studie des Fraunhofer Instituts⁴ sowie auf internen Expertenschätzungen.

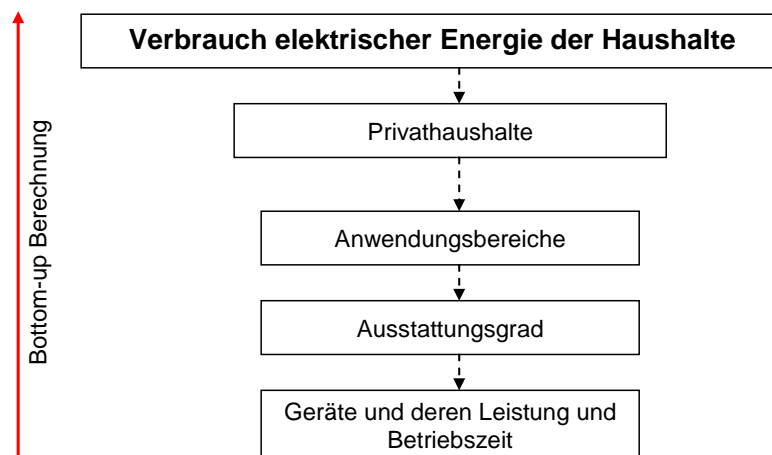


Abbildung 2-1: Schematischer Überblick der Berechnungsmethodik

³ Aktualisierung der regionalisierten ÖROK-Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Haushaltsprognose 2001–2031, 2006

⁴ Fraunhofer Institut (2005)

Abbildung 2-2 zeigt eine Zusammenfassung der im Modell erfassten Anwendungsbereiche der privaten Haushalte.

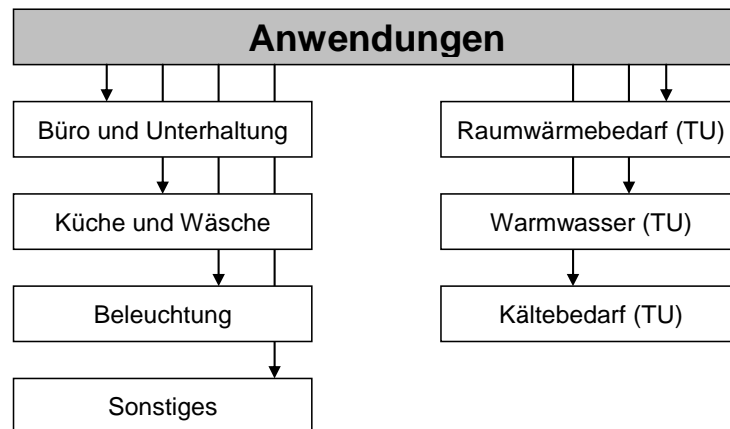


Abbildung 2-2: Anwendungsbereiche im Sektor der privaten Haushalte

Der Bereich „Sonstiges“ umfasst einen äußerst heterogenen Gerätebestand. Er inkludiert eine große Anzahl diverser Kleingeräte. Insgesamt sind diese Geräte für rund 9 % des elektrischen Endenergiebedarfs der privaten Haushalte verantwortlich. Gegen eine detaillierte Modellierung dieser Geräte spricht der hohe Aufwand, der mit Datensammlung und -implementierung verbunden wäre. Diesem Aufwand steht ein aufgrund des geringen Anteils am Energieverbrauch relativ geringer Nutzen gegenüber. Eine Zusammenfassung dieser Geräte unter den Bereich „Sonstiges“ scheint daher – auch unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Zeitraums – am sinnvollsten.

Im Rahmen der Modellierung dient der Bereich „Sonstiges“ als Residuum für den Abgleich mit realen Daten aus der Energiebilanz.

Um die Unterteilung der einzelnen Anwendungsbereiche zu illustrieren, wird an dieser Stelle beispielhaft der Bereich Küche und Wäsche graphisch dargestellt (siehe Abbildung 2-3).

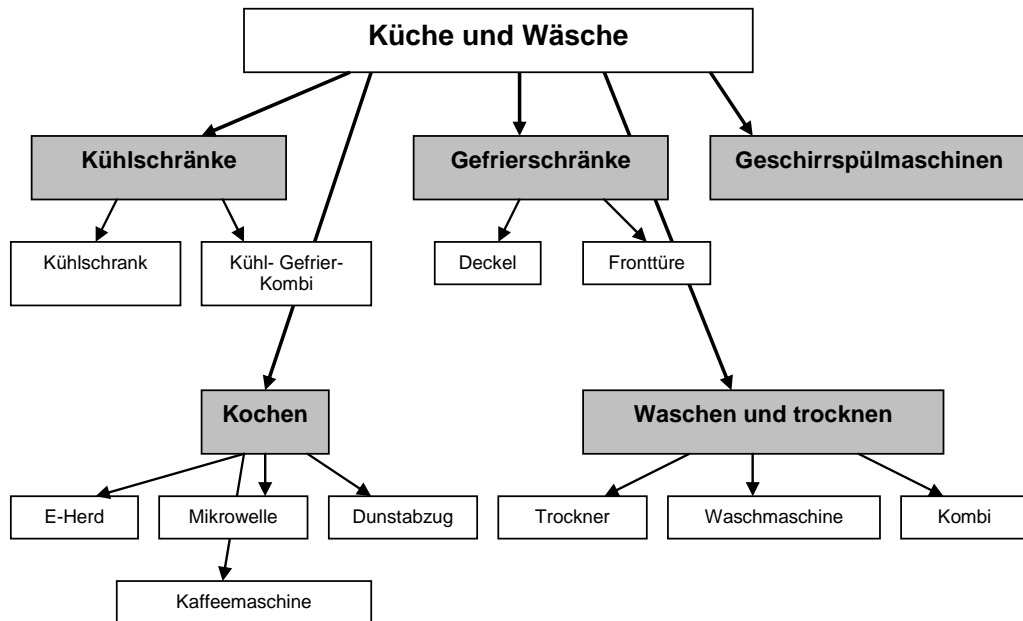


Abbildung 2-3: Anwendungsbereich Küche und Wäsche

Den einzelnen Geräten wird im Modell eine Leistung sowie eine Nutzungsdauer zugeordnet. Soweit dies aufgrund der Datenlage möglich ist, werden Leistung und Nutzungsdauer nicht nur für den Normalbetrieb der Geräte bestimmt, sondern auch für die Betriebszustände Stand-by und Schein-Aus (siehe Abbildung 2-4).

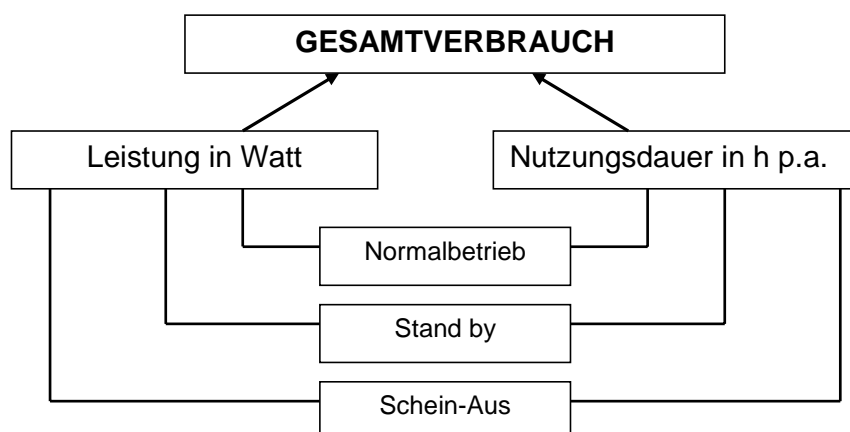


Abbildung 2-4: Bestimmung des Verbrauchs elektrischer Energie einzelner Geräte

2.1.2 Ergebnisse

Der oben beschriebene Ansatz ergibt einen steigenden Verbrauch an elektrischer Energie für die privaten Haushalte im Zeitraum 2005–2020. Durchschnittlich wächst die Stromnachfrage im Beobachtungszeitraum um 0,28 % p.a.

Tabelle 2-1: Elektrischer Endverbrauch private Haushalte in TJ ⁵

Private Haushalte	2005	2010	2015	2020	Ø Änderung in % 2005–2020
Gesamt	52.785	53.751	53.132	55.009	0,28%
Beleuchtung	4.915	4.187	3.414	3.355	-2,50%
Büro und Unterhaltung	9.055	11.369	12.943	14.945	3,40%
Küche und Wäsche	20.878	20.667	20.539	20.933	0,02%
Kältebedarf (TU)	353	366	739	1.546	10,60%
Raumwärme und Warmwasser (TU)	16.142	14.753	13.071	11.720	-2,11%
Sonstiges	1.442	2.408	2.426	2.510	4,66%

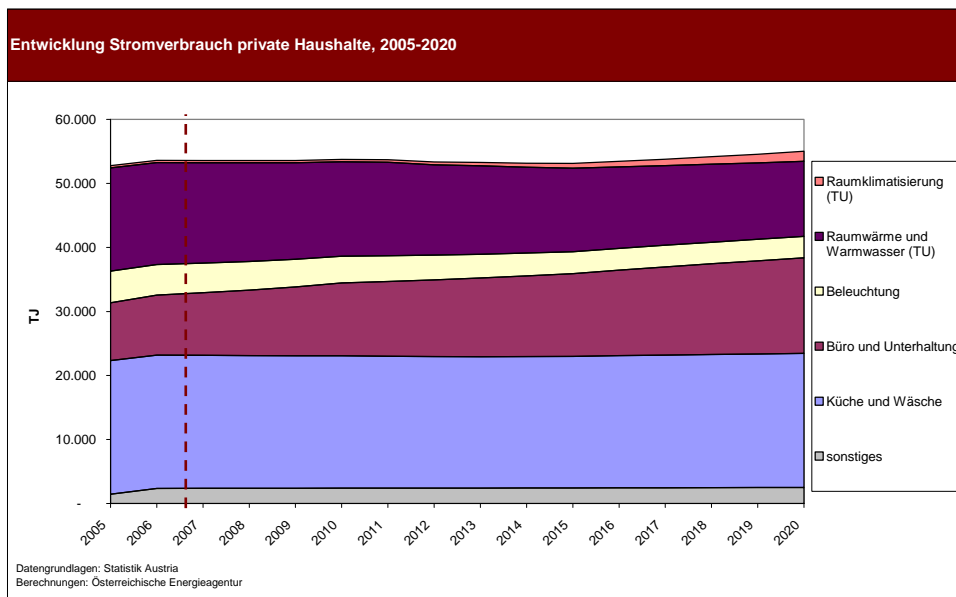


Abbildung 2-5: Entwicklung Stromverbrauch private Haushalte nach Anwendungskategorien, 2005–2020 ⁶, WM-Szenario

⁵ In Kap. 2.6 berechnete Einsparungen wurden in der Tabelle nicht berücksichtigt, das bedeutet es sind die Ergebnisse vor Berücksichtigung des EEAP dargestellt.

⁶ In Kap. 2.6 berechnete Einsparungen wurden in der Abbildung nicht berücksichtigt, das bedeutet es sind die Ergebnisse vor Berücksichtigung des EEAP dargestellt.

Änderungen im Stromverbrauch setzen sich zusammen aus Effizienzsteigerungen der Geräte, geringerer oder höherer Ausstattung, sowie geändertem Nutzerverhalten. Zusätzlich werden neue Geräte in den Markt eingeführt und die Anzahl und Zusammensetzung der Haushalte ändert sich im Lauf der Zeit. Im Rahmen der Modellierung wird vor allem die Effizienzsteigerung der Geräte, die Einführung neuer Geräte sowie die Änderung der Sättigung berücksichtigt. Über die Nutzungsdauer der Betriebszustände Normalbetrieb, Stand-by und Schein-Aus fließt auch das geänderte Nutzerverhalten in die Modellierung ein.

Die Stromnachfrage für Raumwärme und Warmwasser sinkt um durchschnittlich 2 % jährlich. Der steigende Klimatisierungsbedarf drückt sich durch eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 10,6 % p.a. aus.

2.2 Öffentliche und private Dienstleistungen

2.2.1 Inputs und Variablen

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

Die Modellierung der Stromnachfrage im Bereich der öffentlichen und privaten Dienstleistungen erfolgt durch einen Top-Down-Ansatz. Basierend auf Abschätzungen zur zukünftigen Entwicklung der Stromintensität und Angaben des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung zur zukünftigen Entwicklung der Bruttowertschöpfung wird der Stromverbrauch bis 2020 abgeschätzt.

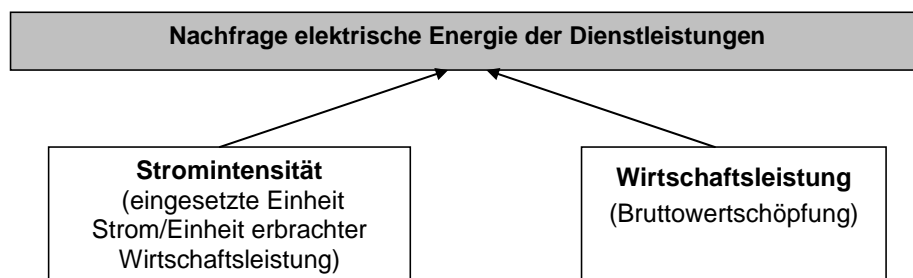


Abbildung 2-6: Top-Down-Ansatz

Zusätzlich wird im Raumwärmemodell der TU Wien der Endenergieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Klimatisierung von Nicht-Wohngebäuden im Dienstleistungsbereich berechnet.

Die vom Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstitut prognostizierte Bruttowertschöpfung steigt im Beobachtungszeitraum 2005–2020⁸ um durchschnittlich 2,1 % pro Jahr. Auf Branchenebene sind die größten Steigerungsraten in den Branchen Verkehr und Nachrichtenübermittlung, Realitätenwesen sowie Beherbergungs- und Gaststättenwesen zu verzeichnen.

⁷ Klassifizierung basiert auf ÖNACE 2003

⁸ Die Werte 2005 bis 2007 basieren auf Daten der Statistik Austria (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Revision 2008). Die Werte für die Jahre 2008 sowie 2009 basieren auf Veröffentlichungen des Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts (Konjunkturprognose Juni 2008, Aktualisierung 27.06.2008). Für die Jahre 2010-2020 stellte das Österreichische Wirtschaftsforschungsinstitut Prognosen zur Verfügung.

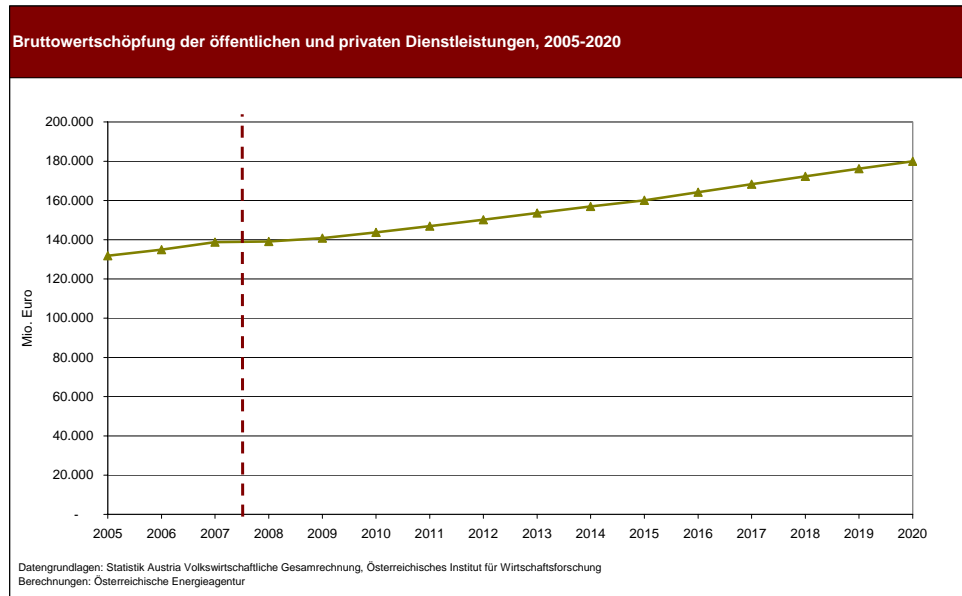


Abbildung 2-7: Bruttowertschöpfung der öffentlichen und privaten Dienstleistungen 2005–2020

Das Baseline-Szenario im Dienstleistungsbereich beruht auf einer linearen Extrapolation der historischen Stromintensität der letzten 30 Jahre. Dadurch werden auch mögliche Einflussfaktoren wie die technische Entwicklung, der zahlenmäßige Anstieg der Anlagen oder Geräte, sowie die Änderung des Nutzerverhaltens implizit fortgeschrieben. Auch die leichte Strukturveränderung hin zu weniger stromintensiven Branchen wird durch diese Trendfortschreibung abgebildet. Um den durch die lineare Trendfortschreibung verursachten Sprung beim Übergang vom letzten Inventurjahr zum ersten Szenarienjahr abzuschwächen, wurde die Stromintensität des Jahres 2007 auf den Mittelwert der Jahre 2006 und 2007 reduziert. Diese Schätzung, basierend auf historischen Daten, ergab eine steigende Stromintensität der Dienstleistungsbranche (siehe Abbildung 2-8).

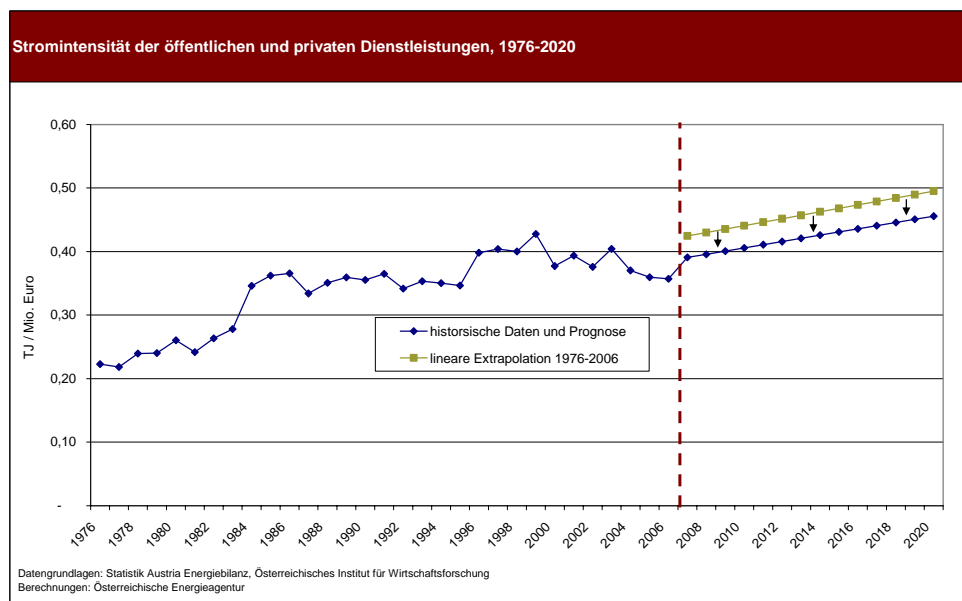


Abbildung 2-8: Stromintensität der öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1976–2020, WM-Szenario

2.2.2 Ergebnisse

Der oben beschriebene Ansatz ergibt einen steigenden Stromverbrauch der Dienstleistungsbranche. Durchschnittlich wächst die gesamte Stromnachfrage um 3,8 % pro Jahr.

Tabelle 2-2: Elektrischer Endverbrauch öffentliche und private Dienstleistungen in TJ⁹

Öffentliche und private Dienstleistungen	2005	2010	2015	2020	Ø Änderung in % 2005–2020
Gesamt	47.437	58.486	69.174	82.277	3,75 %
Raumklimatisierung (TU)	1.055	1.205	1.630	2.054	4,58 %
Raumwärme und Warmwasser (TU)	13.075	11.972	10.113	7.437	-3,67 %
Sonstiger elektrischer Endenergieverbrauch	33.307	45.308	57.432	72.786	5,42 %

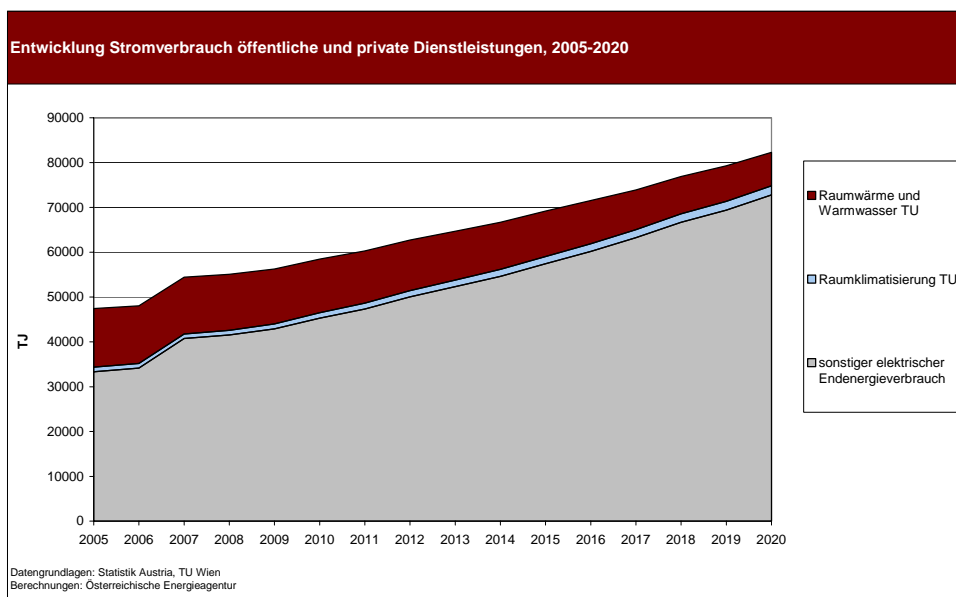


Abbildung 2-9: Entwicklung Stromverbrauch öffentliche und private Dienstleistungen, 2005–2020¹⁰, WM-Szenario

Dieser Anstieg kann auf mehrere Faktoren zurückgeführt werden. Die Expansion des Sektors generiert eine immer größer werdende Anzahl an Diensten, die vielfach in höherem Bedarf an Büroflächen, steigendem Klimatisierungsbedarf und zusätzlichen elektrischen Anwendungen resultieren. Dies führt zu steigendem Stromverbrauch pro erbrachter Wirtschaftsleistung. Zusätzlich ist mit einer weiteren Steigerung der Bruttowertschöpfung zu rechnen (siehe oben).

⁹ In Kap. 2.6 berechnete Einsparungen wurden in der Tabelle nicht berücksichtigt, das bedeutet es sind die Ergebnisse vor Berücksichtigung des EEAP dargestellt.

¹⁰ In Kap. 2.6 berechnete Einsparungen wurden in der Abbildung nicht berücksichtigt, das bedeutet es sind die Ergebnisse vor Berücksichtigung des EEAP dargestellt.

Die Stromnachfrage für Raumwärme sinkt um durchschnittlich 4 % jährlich. Der steigende Klimatisierungsbedarf drückt sich durch eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 5 % aus.

2.3 Sachgütererzeugung

2.3.1 Inputs und Variablen

Im Bereich der Sachgütererzeugung erfolgt die Modellierung auf Branchenebene. Die Gliederung wurde den Sektoren der Energiebilanz der Statistik Austria angepasst (siehe Abbildung 2-10).

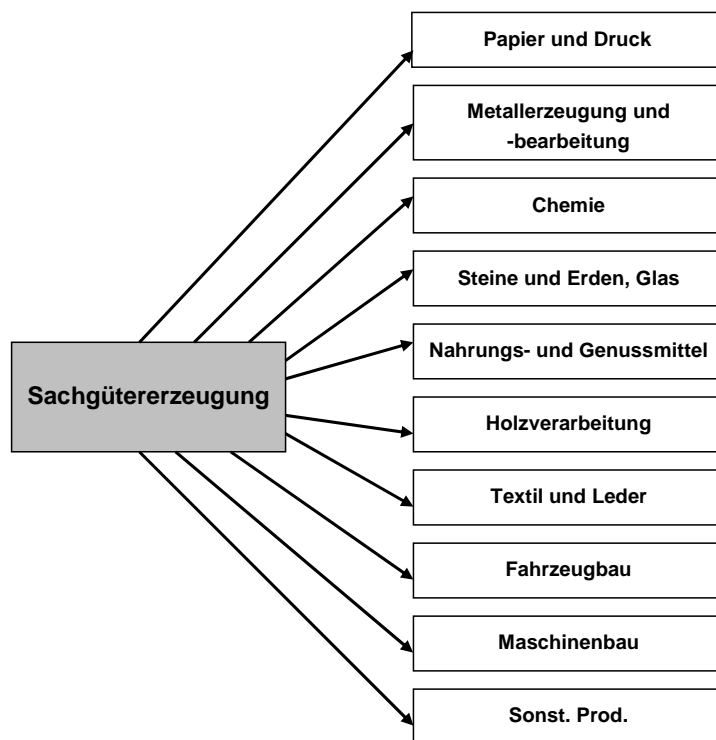


Abbildung 2-10: Branchengliederung der Sachgütererzeugung

Analog zum Dienstleistungssektor wird für die Abschätzung des Stromverbrauchs ein Top-Down-Ansatz herangezogen. Basierend auf Abschätzungen zur zukünftigen sektoralen Entwicklung der Stromintensitäten und Angaben des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung zur zukünftigen Entwicklung der Bruttowertschöpfung wird der Stromverbrauch bis 2020 abgeschätzt.

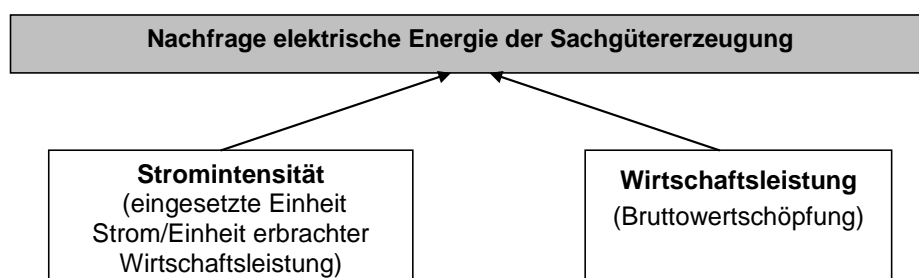


Abbildung 2-11: Top-Down-Ansatz

Die vom Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstitut prognostizierte Bruttowertschöpfung steigt im Beobachtungszeitraum 2005–2020¹¹ um durchschnittlich 3,8 % pro Jahr. Auf Branchenebene sind die größten Steigerungsraten in den Branchen Fahrzeugbau und Maschinenbau zu verzeichnen. Die Branche Textil und Leder weist als einzige eine negative Wachstumsrate auf.

Im Sektor Papier und Druck wurde aufgrund der hohen Steigerungsrate der Prognose des Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts nach Rücksprache mit der Vereinigung der Österreichischen Papierindustrie austropapier von dieser abgesehen und der Trend der Jahre 1976–2007 linear extrapoliert.

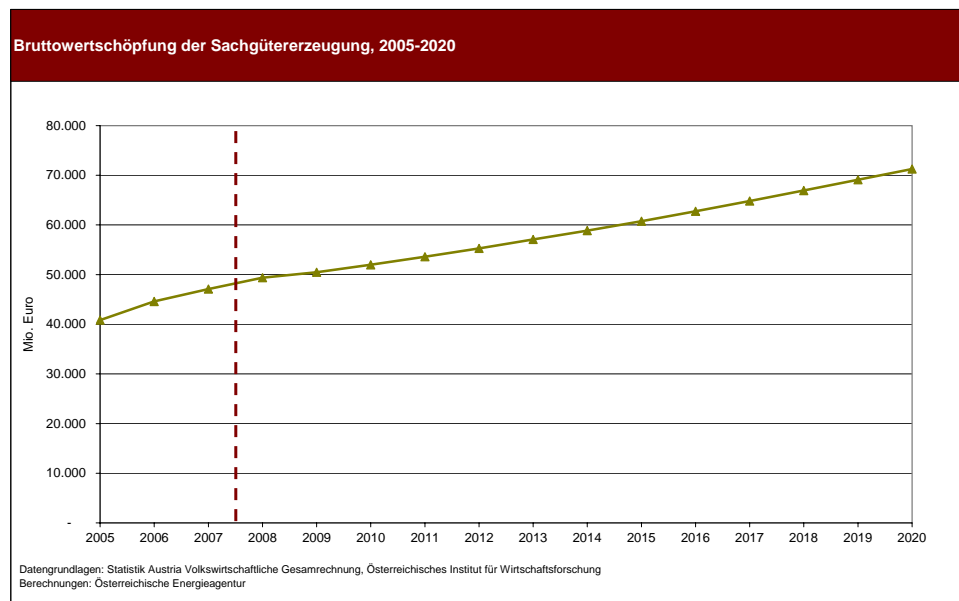


Abbildung 2-12: Bruttowertschöpfung der Sachgütererzeugung 2005–2020

Das Baseline-Szenario in den Sektoren der Sachgütererzeugung basiert mit Ausnahme der drei stromintensivsten Branchen auf der Annahme einer konstanten Stromintensität ab dem Jahr 2007. Diese Annahme liegt in der Tatsache begründet, dass sich die Stromintensitäten dieser Branchen seit dem Jahr 1976 nicht auffällig verändert haben. Für eine Fortschreibung der schwach zu erkennenden Trends bzw. für eine davon abweichende Prognose der Entwicklung der Stromintensität wäre eine eingehende Analyse der einzelnen Sektoren notwendig.

Näher analysiert wird die Entwicklung der Stromintensität der drei stromintensivsten Sektoren, der Metallerzeugung und -bearbeitung mit einem Anteil von 18 % am Stromverbrauch

¹¹ Die Werte 2005 bis 2007 basieren auf Daten der Statistik Austria (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Revision 2008). Die Werte für die Jahre 2008 sowie 2009 basieren auf Veröffentlichungen des Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts (Konjunkturprognose Juni 2008, Aktualisierung 27.06.2008). Für die Jahre 2010-2020 stellte das Österreichische Wirtschaftsforschungsinstitut Prognosen zur Verfügung. Die Prognose der Wertschöpfung im Sektor Papier und Druck weicht auf Empfehlung von externen Experten und auf Wunsch des Auftraggebers von der vom Wirtschaftsforschungsinstitut zur Verfügung gestellten Prognose ab.

der Sachgütererzeugung im Jahr 2006, der Papierindustrie (21 %) sowie der Chemischen Industrie (15 %). Diese Sektoren sind nicht nur für den größten Teil des Stromverbrauchs der Sachgütererzeugung verantwortlich, sondern weisen zudem die höchsten Stromintensitäten auf.

Für die Schätzung der Entwicklung der Stromintensität der Sektoren Papier und Druck sowie Chemie wurde die jährliche Wachstumsrate des linearen Trends 1976–2006 herangezogen. Um den durch die lineare Trendfortschreibung verursachten Sprung beim Übergang vom letzten Inventurjahr zum ersten Szenarijahren abzuschwächen, wurde die Stromintensität des Jahres 2007 auf den Wert des Jahres 2006 reduziert. Diese Prognosen wurden mit den jeweiligen Fachverbänden¹² abgesprochen und von diesen bestätigt.

Laut Auskunft der Vereinigung der Österreichischen Papierindustrie austropapier ist mit einer Steigerung der Bruttowertschöpfung der Papierindustrie aufgrund von Preiserhöhungen zu rechnen. Dies hat eine Reduktion der Stromintensität zur Folge, auch ohne dass es nennenswerte Sortimentsverschiebungen oder technische Entwicklungssprünge geben wird. Die Preise in der Chemiebranche sind laut Auskunft des Fachverbandes der Chemischen Industrie Österreichs ständigen Schwankungen unterworfen und eine Prognose bis ins Jahr 2020 ist nicht möglich. Basierend auf der allgemeinen Tendenz zur Energieeinsparung aufgrund steigender Preise ist jedoch von einem leicht sinkenden Trend des Stromverbrauchs pro Bruttowertschöpfung auszugehen.

Die Stromintensität der Branche Metallerzeugung und -bearbeitung wird nach Rücksprache mit dem Fachverband Bergbau-Stahl ab dem Jahr 2007 konstant gehalten. In den nächsten Jahren sind laut Auskunft des Fachverbandes Kapazitätsausweitungen in der Stahlverarbeitung geplant, eine Reduktion oder Steigerung des Stromverbrauchs bezogen auf die Wirtschaftleistung ist jedoch nicht absehbar.

¹² Vereinigung der Österreichischen Papierindustrie (austropapier), Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs (FCIO)

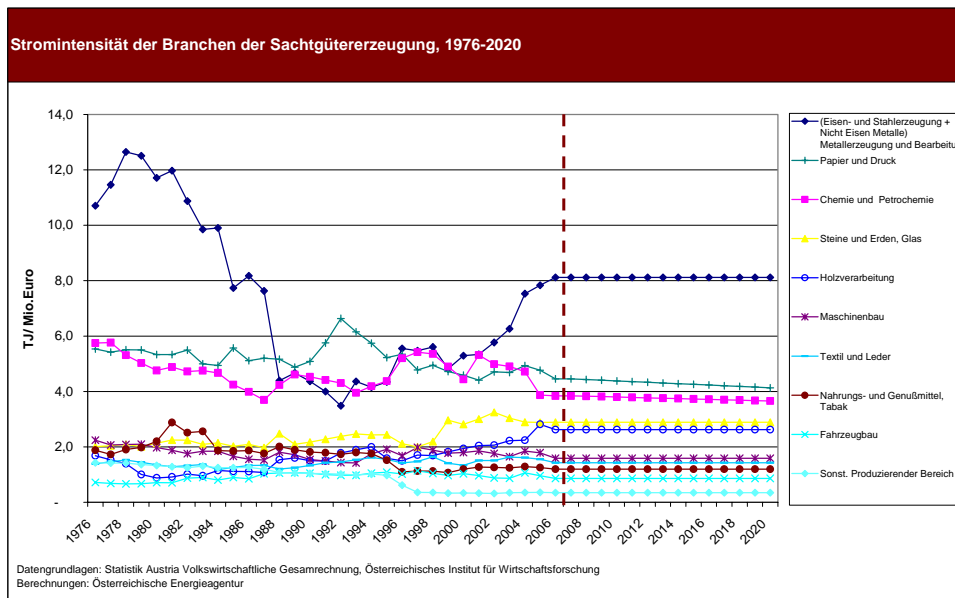


Abbildung 2-13: Stromintensität der Branchen der Sachgütererzeugung, 1976–2020, WM-Szenario

2.3.2 Ergebnisse

Der oben beschriebene Ansatz ergibt einen steigenden Stromverbrauch der Sachgütererzeugung. Durchschnittlich wächst die Stromnachfrage um 2,7 % pro Jahr. Dieser Anstieg ist großteils auf die steigende Wirtschaftsleistung der Branchen zurückzuführen. Leicht abgeschwächt wird die Wachstumsrate durch sinkende Stromintensitäten der Branchen Papier und Druck sowie Chemie.

Tabelle 2-3: Elektrischer Endverbrauch der Sachgütererzeugung in TJ, WM-Szenario ¹³

Sachgütererzeugung	2005	2010	2015	2020	Ø Änderung in % 2005–2020
Sachgütererzeugung gesamt	82.397	97.802	109.876	122.611	2,69 %
Metallerzeugung- und bearbeitung	14.637	18.690	20.835	22.812	3,02 %
Chemie und Petrochemie	12.684	15.596	17.400	19.309	2,85 %
Steine und Erden, Glas	6.754	7.749	8.018	8.063	1,20 %
Fahrzeugbau	3.589	4.212	6.434	10.159	7,24 %
Maschinenbau	9.766	12.304	14.383	16.800	3,69 %
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak	5.225	5.924	6.427	6.639	1,62 %
Papier und Druck	17.764	18.829	20.272	21.599	1,35 %
Holzverarbeitung	5.209	6.402	7.103	7.564	2,54 %
Textil und Leder	2.076	2.136	2.037	1.528	-1,95 %
Sonst. produzierender Bereich	4.693	5.960	6.967	8.138	3,75 %

¹³ In Kap. 2.6 berechnete Einsparungen wurden in der Tabelle nicht berücksichtigt, das bedeutet es sind die Ergebnisse vor Berücksichtigung des EEAP dargestellt.

Szenarien für die Stromnachfrage in Österreich 2005–2020

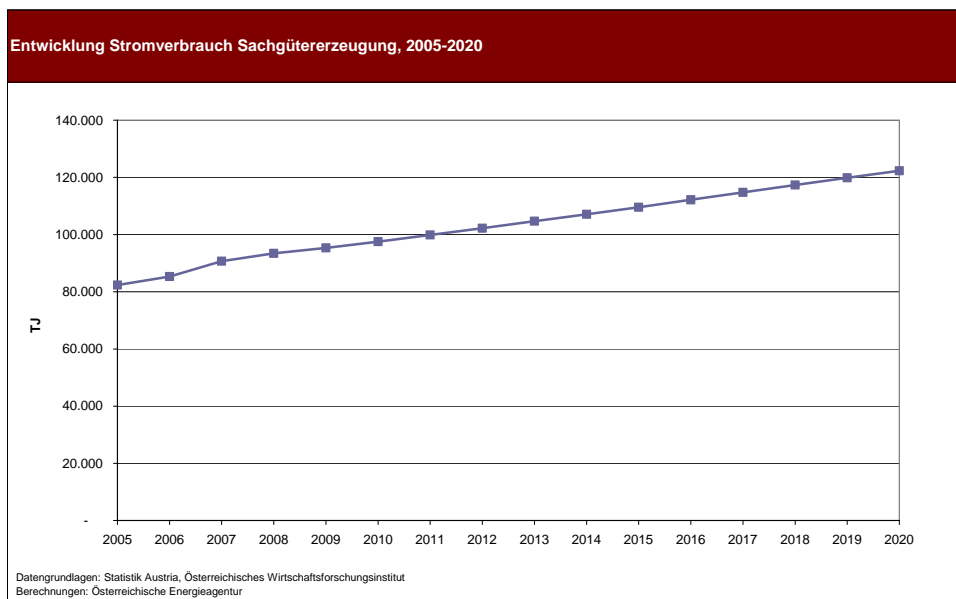


Abbildung 2-14: Entwicklung Stromverbrauch Sachgütererzeugung, 2005–2020¹⁴, WM-Szenario

¹⁴ In Kap. 2.6 berechnete Einsparungen wurden in der Abbildung nicht berücksichtigt, das bedeutet es sind die Ergebnisse vor Berücksichtigung des EEAP dargestellt.

2.4 Sonstige Sektoren

2.4.1 Inputs und Variablen

Die sonstigen Sektoren umfassen die Bereiche Bergbau, Bauwirtschaft, Landwirtschaft sowie Transport (siehe Abbildung 2-15).

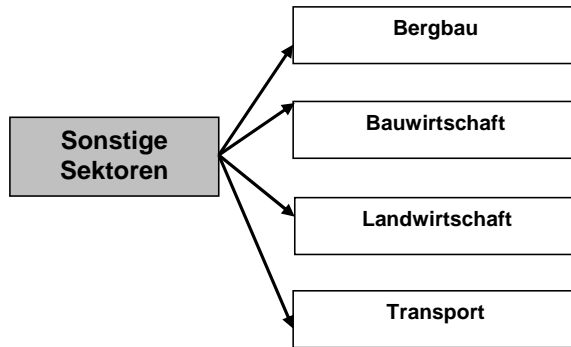


Abbildung 2-15: Branchengliederung der sonstigen Sektoren

Analog zu den Sektoren Dienstleistungen und Sachgütererzeugung wird für die Abschätzung des Stromverbrauchs ein Top-Down-Ansatz gewählt. Basierend auf Abschätzungen zur zukünftigen sektoralen Entwicklung der Stromintensitäten und Angaben des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung zur zukünftigen Entwicklung der Bruttowertschöpfung wird der Stromverbrauch bis 2020 abgeschätzt.

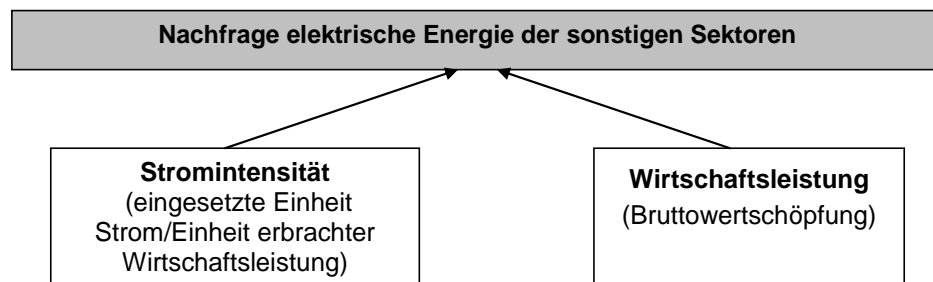


Abbildung 2-16: Top-Down-Ansatz

Die vom Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstitut prognostizierte Bruttowertschöpfung steigt im Beobachtungszeitraum 2005–2020¹⁵ um durchschnittlich 3,7 % pro Jahr. Auf Branchenebene ist die größte Steigerungsrate im Transportsektor zu verzeichnen.

¹⁵ Die Werte 2005 bis 2007 basieren auf Daten der Statistik Austria (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Revision 2008). Die Werte für die Jahre 2008 sowie 2009 basieren auf Veröffentlichungen des Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts (Konjunkturprognose Juni 2008, Aktualisierung 27.06.2008). Für die Jahre 2010-2020 stellte das Österreichische Wirtschaftsforschungsinstitut Prognosen zur Verfügung.

Szenarien für die Stromnachfrage in Österreich 2005–2020

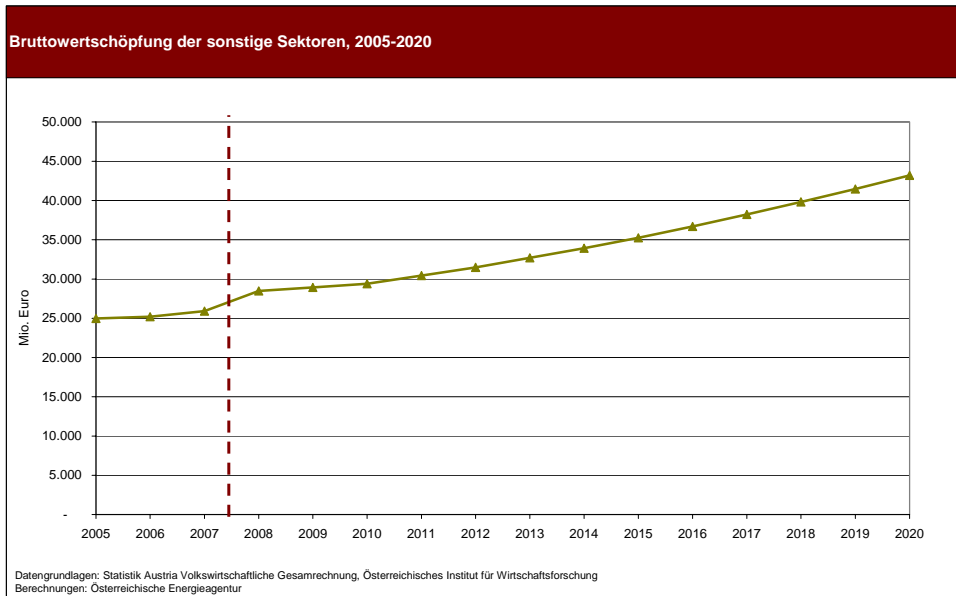


Abbildung 2-17: Bruttowertschöpfung der sonstigen Sektoren, 2005–2020

Das Baseline-Szenario basiert mit Ausnahme des Transportsektors analog zum Sektor Sachgütererzeugung auf der Annahme einer konstanten Stromintensität ab dem Jahr 2007. Im Verkehrssektor wird aufgrund der stark steigenden Bruttowertschöpfung, die großteils nicht im strombetriebenen Verkehr begründet ist, von einer sinkenden Stromintensität ausgegangen.

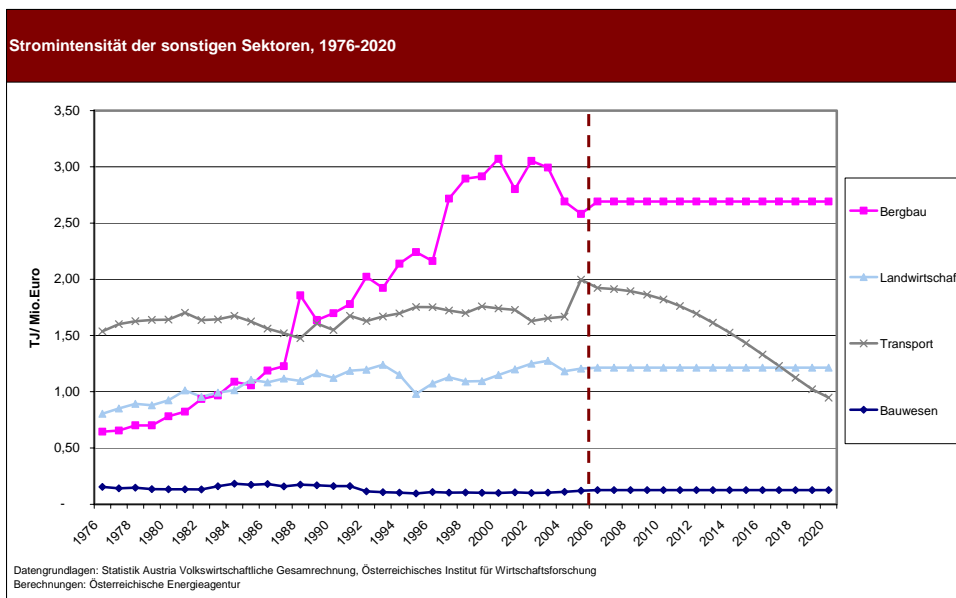


Abbildung 2-18: Stromintensität der sonstigen Sektoren, 1976–2020, WM-Szenario

2.4.2 Ergebnisse

Der oben beschriebene Ansatz ergibt einen steigenden Stromverbrauch der sonstigen Sektoren. Durchschnittlich wächst die Stromnachfrage um 1,7 % pro Jahr.

Tabelle 2-4: Elektrischer Endverbrauch der sonstigen Sektoren in TJ, WM-Szenario ¹⁶

Sonstige Sektoren					
	2005	2010	2015	2020	Ø Änderung in % 2005-2020
Sonstige Sektoren gesamt	19953	21600	24782	25803	1,74 %
Bau	1.568	1.931	2.152	2.356	2,80 %
Bergbau	2.410	2.718	3.090	3.494	2,54 %
Verkehr	11.647	12.235	14.660	15.046	1,74 %
Landwirtschaft	4.328	4.716	4.880	4.907	0,87 %

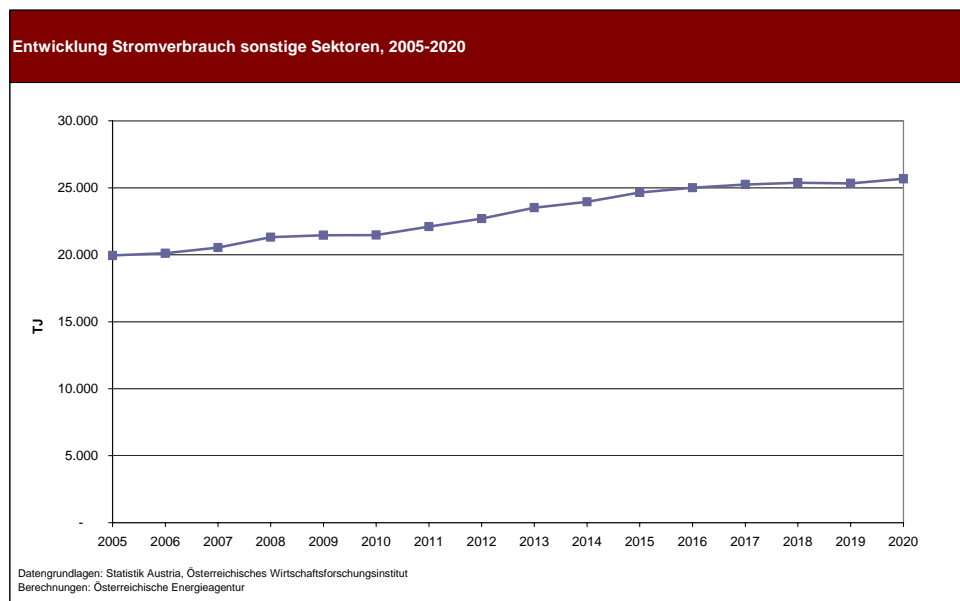


Abbildung 2-19: Entwicklung Stromverbrauch sonstige Sektoren, 2005–2020 ¹⁷, WM-Szenario

¹⁶ In Kap. 2.6 berechnete Einsparungen wurden in der Tabelle nicht berücksichtigt, das bedeutet es sind die Ergebnisse vor Berücksichtigung des EEAP dargestellt.

¹⁷ In Kap. 2.6 berechnete Einsparungen wurden in der Abbildung nicht berücksichtigt, das bedeutet es sind die Ergebnisse vor Berücksichtigung des EEAP dargestellt.

2.5 Energieversorgung und Transportverluste

Der Stromverbrauch des Sektors Energieversorgung sowie die Transportverluste wurde auf Basis historischer Werte gesondert geschätzt und den Modellergebnissen hinzugefügt.

Die Schätzung des Stromverbrauchs des Sektors Energieversorgung basiert auf der Annahme einer konstanten Stromintensität dieses Sektors ab dem Jahr 2006. Zieht man die Prognosen für das Wirtschaftswachstum des Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts heran, ergibt sich ein steigender Stromverbrauch bis 2020. Die durchschnittliche Wachstumsrate beträgt 2,2 % p.a.

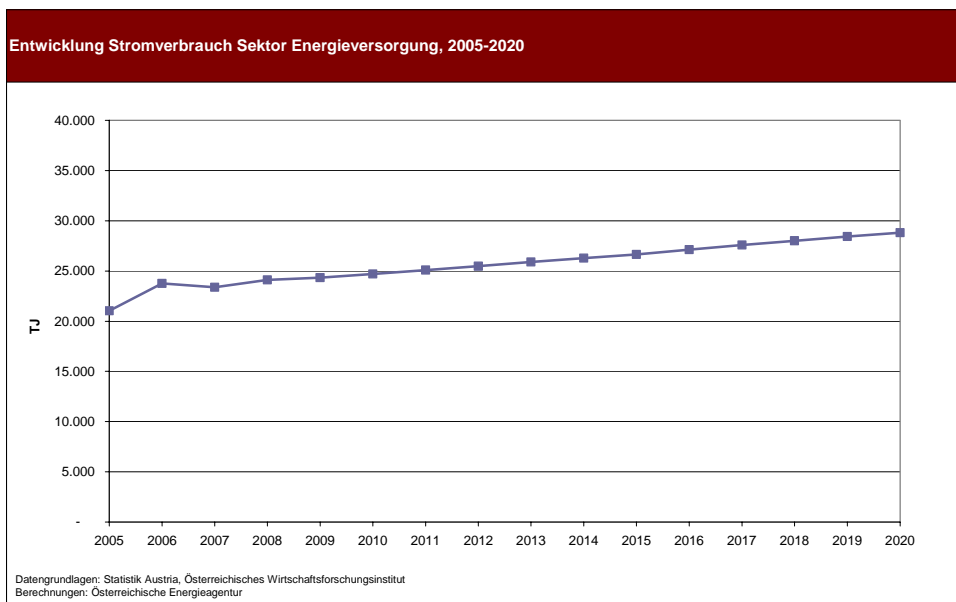


Abbildung 2-20: Entwicklung Stromverbrauch Energieversorgung, 2005–2020, WM-Szenario

Die Entwicklung der Transportverluste wird an die Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Strom gekoppelt. Basierend auf historischen Daten wird von rund 6 % Transportverlusten ausgegangen.

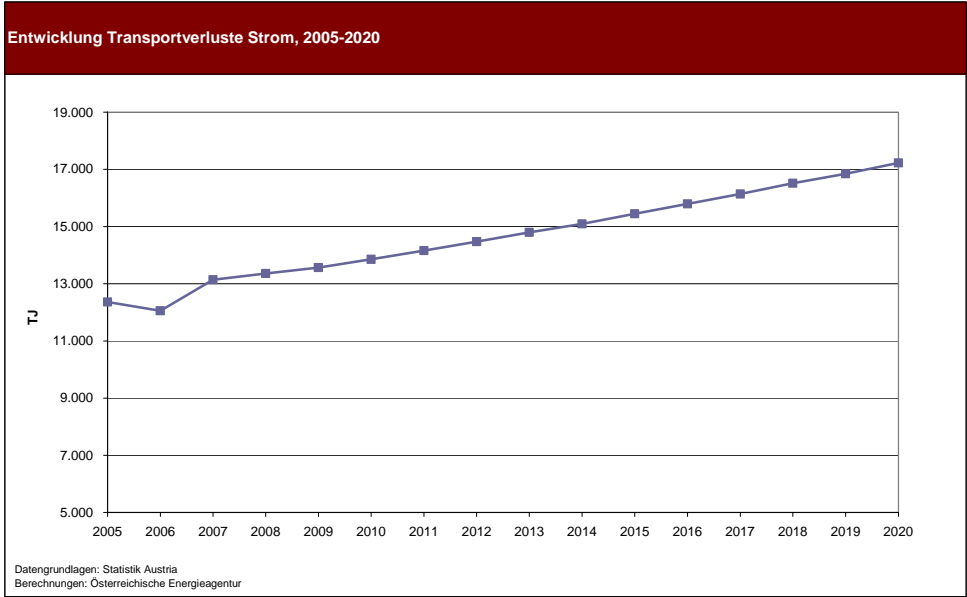


Abbildung 2-21: Entwicklung Transportverluste Strom, 2005–2020, WM-Szenario

2.6 Nationaler Energieeffizienzaktionsplan

Laut EU-Richtlinie über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen¹⁸ muss jedes Mitgliedsland bis zum Jahr 2016 durch Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz 9 % des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs der Jahre 2001–2005 einsparen. Für Österreich bedeutet dies eine verpflichtende Einsparung von 80,4 PJ. Mit welchen Maßnahmen diese Einsparungen erreicht werden sollen, wurde in den nationalen Energieeffizienzaktionsplänen (im Weiteren: EEAP) aufgezeigt. Weiters musste im EEAP – zusätzlich zum Ziel 2016 (80,4 PJ) – ein Zwischenziel für das Jahr 2010 festgelegt werden. Dies wurde für Österreich mit 17,9 PJ festgesetzt. In über den EEAP hinausgehenden, nicht veröffentlichten Berechnungen der Österreichischen Energieagentur wurde eine Lastenaufteilung zwischen den Wirtschaftssektoren und eine Abschätzung der Aufteilung auf die Energieträger vorgenommen. Diese Lastenaufteilung erfolgte in einem ersten Schritt im Verhältnis der Anteile der Wirtschaftssektoren sowie der Energieträger am durchschnittlichen Endenergieverbrauch der Jahre 2001–2005. Zur tatsächlichen Lastenaufteilung finden derzeit im Rahmen der von der Richtlinie vorgesehenen „freiwilligen Vereinbarungen“ Verhandlungen statt. Die Ergebnisse dieses Prozesses sind derzeit jedoch noch nicht absehbar.

Bei den folgenden Betrachtungen werden so genannte Early Actions, also Energieeffizienzmaßnahmen, die schon seit max. 1995 (1991) in Kraft sind, ausgeklammert, da diese bereits in den Verbrauchszahlen bzw. in den Trendfortschreibungen berücksichtigt wurden.

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

Um jedoch Maßnahmen, die im Rahmen der Effizienzrichtlinie bereits bisher gesetzt wurden und in Zukunft noch gesetzt werden, nicht unberücksichtigt zu lassen, wird vereinfachend angenommen, dass durch bereits gesetzte Maßnahmen bis 2008 jene Einsparung erreicht wird, die notwendig ist, um die im EEAP angeführten Zwischenziele 2010 zu erreichen. Diese Werte wurden durch lineare Interpolation der Jahre 2007 (0 TJ Einsparung durch Maßnahmen des EEAP) und 2010 (Einsparung gemäß Zwischenziel laut EEAP in Höhe von 17.868 TJ bzw. 3.176 TJ im Bereich Elektrizität) berechnet. Die Modellergebnisse werden um die daraus resultierenden sektoralen Werte reduziert. Insgesamt ergibt sich 2008 eine Einsparung von 1.059 TJ. Diese wird unter der Annahme, dass auslaufende Maßnahmen erneuert werden, bis 2020 konstant fortgeschrieben.

¹⁸ Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen

Im vorliegenden WM-Szenario wird also nicht von der umfassenden und konsequenten Umsetzung der im EEAP vorgeschlagenen Maßnahmen ausgegangen, sondern lediglich angenommen, dass bisher Maßnahmen in einem Ausmaß gesetzt wurden, die eine Einhaltung des im EEAP angegebenen Zwischenziels für 2010 ermöglichen. Diese Annahme beruht auf der Tatsache, dass die EU-Richtlinie über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen bei Erstellung des Szenarios (Ende 2008) noch nicht in nationales Recht umgesetzt worden ist und damit zum derzeitigen Zeitpunkt nicht von ihrer umfassenden Umsetzung ausgegangen werden kann. In Abbildung 2-22 wird diese Annahme graphisch dargestellt. Die rot gestrichelte Linie stellt die – wie oben beschrieben berechnete und bis 2020 fortgeschriebene – Einsparung an elektrischer Endenergie durch bis jetzt gesetzte Maßnahmen dar.

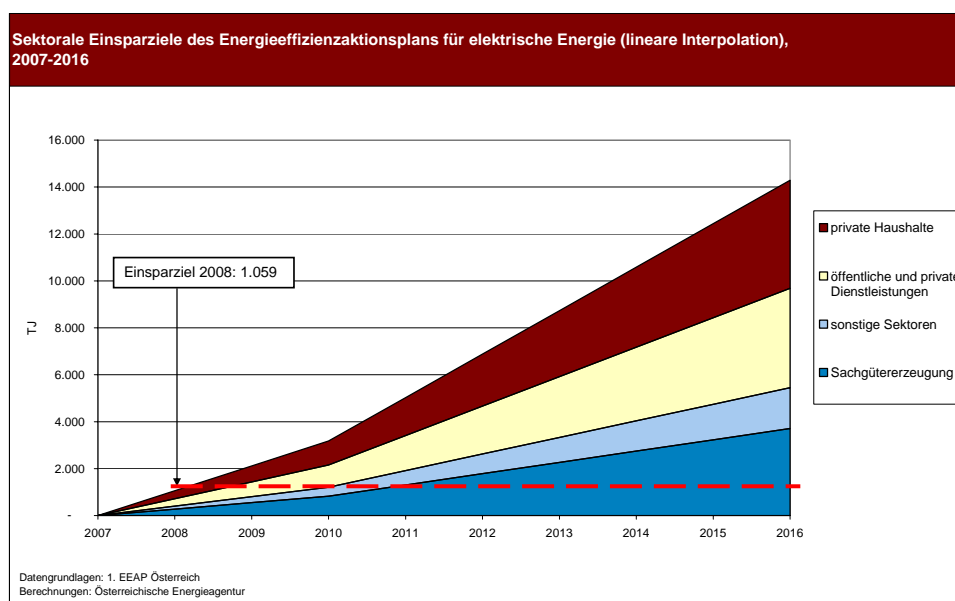


Abbildung 2-22: Sektorale Einsparziele des Energieeffizienzaktionsplans für elektrische Energie (lineare Interpolation), 2007–2016

Tabelle 2-5: Sektorale Aufteilung der Ziele des österreichischen EEAP, elektrischer Endenergieverbrauch

Sektorale Ziele des EEAP	2007	2008	2009	2010	2016
Elektrischer Endenergieverbrauch in TJ					
Gesamt	-	1.059	2.117	3.176	14.290
Sachgütererzeugung	-	275	549	824	3.707
Sonstige Sektoren	-	129	258	387	1.740
Private Haushalte	-	341	682	1.023	4.605
Öffentliche und private Dienstleistungen	-	314	628	942	4.239

2.6.1 Private Haushalte

Durch die Wahl eines Bottom-Up-Ansatzes ist es im Bereich der privaten Haushalte möglich, die angeführten Maßnahmen des EEAP einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Konkret gibt es zwei Maßnahmen, die auf eine Verbrauchsreduktion von elektrischer Energie im Gerätebereich ausgerichtet und laut EEAP schon in Kraft getreten sind („Forcierung energieeffizienter Haushaltsgeräte (A+/A++)“ sowie der „Austausch von Glühbirnen gegen Energiesparlampen in Gängen und Stiegen“¹⁹).

Aufgrund des konstant hohen Anteils des Bereiches Küche und Wäsche am Stromverbrauch wird die Auswirkung der Forcierung energieeffizienter Haushaltsgeräte (A+/A++) in den Bereichen Kühlschränke, Kühl-Gefrierkombinationen, Waschmaschinen sowie Geschirrspüler einer näheren Betrachtung unterzogen. Für die Berechnung von möglichen Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen wird ein Bestandsmodell für oben angeführte Gerätekategorien aufgebaut. Der vorhandene Bestand sowie dessen Aufteilung auf die verschiedenen Effizienzklassen (A++ bis G) wird aus Verkaufszahlen 2000–2007 des Marktforschungsinstituts GfK Austria berechnet.

Die Änderung der Aufteilung auf Effizienzklassen durch die im EEAP angeführte Maßnahme wird basierend auf internen Expertenschätzungen durchgeführt. Die beste Effizienzklasse (A) der Waschmaschinen und Geschirrspüler erreichen im Jahr 2020 voraussichtlich bereits ohne im EEAP angeführte Maßnahmen einen Anteil beim Neukauf von Geräten von 100 %. Weitere Einsparungen sind daher nicht möglich. Kühlschränke sowie Kühl-Gefrierkombinationen wiesen im Jahr 2007 mit 1 % einen sehr geringen Anteil an A++-Geräten beim Neukauf auf. Wird angenommen, dass aufgrund bisher gesetzter Maßnahmen eine kontinuierliche Verlagerung der Neukäufe hin zu A++ und A+-Geräten bis ins Jahr 2020 erfolgt (30 % A++, 70 % A+), kann eine Einsparung von rund 280 TJ im Jahr 2020 erzielt werden (siehe Abbildung 2-23).

¹⁹ Die Maßnahme „Austausch von Glühbirnen gegen Energiesparlampen in Gängen und Stiegen“ wird im WM-Szenario nicht weiter berücksichtigt da bisher keine entsprechenden Maßnahmen gesetzt wurden. Die Auswirkung des verstärkten Einsatzes von Energiesparlampen wird im Kapitel 3.2.1 ausführlich dargestellt.

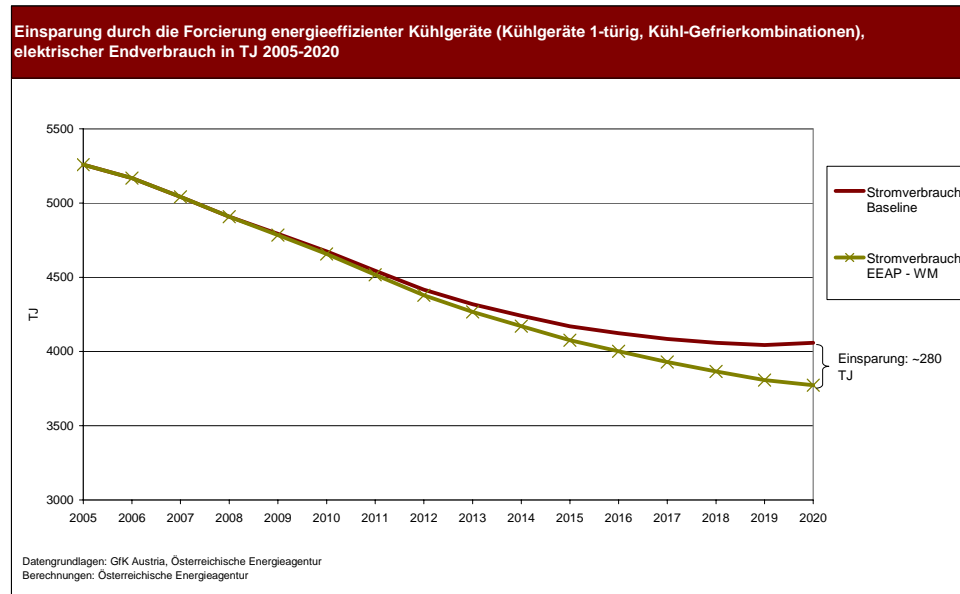


Abbildung 2-23: Einsparung durch die Forcierung energieeffizienter Kühlgeräte (Kühlgeräte 1-türig, Kühl-Gefrierkombinationen), elektrischer Endverbrauch in TJ 2005–2020

2.7 Klimastrategie 2007²⁰

Für den Bereich der privaten Haushalte wurde zusätzlich die nähere Analyse der in der Anpassung der Klimastrategie (2007) angeführten Maßnahmen in Erwägung gezogen. Der Großteil dieser Maßnahmen ist jedoch durch den EEAP (durch die Effizienzrichtlinie) abgedeckt. Aufgrund dieser inhaltlichen Überschneidungen wurde von einer weiteren Berücksichtigung der Klimastrategie bei der Szenarienberechnung (WM) abgesehen.

²⁰ Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012, vom Ministerrat beschlossen am 21. März 2007.

2.8 Gesamtergebnisse

Mithilfe oben beschriebener Ansätze wurde sowohl der Endenergieverbrauch als auch der Bruttoinlandsverbrauch an Elektrizität für Österreich bis 2020 berechnet. Nach Abzug der im EEAP vorgeschlagenen und bis 2008 bereits gesetzten Maßnahmen (siehe Kapitel 2.6) ergibt sich für das Jahr 2020 eine Abschätzung des Endenergieverbrauchs von 285 PJ sowie Transportverluste von 17 PJ und ein Verbrauch des Sektors Energie von 29 PJ. In den Jahren 2005–2020 wuchs der Endenergieverbrauch um durchschnittlich 2,30 % pro Jahr.

Tabelle 2-6: Elektrischer Endverbrauch nach Sektoren in TJ, WM-Szenario

	2005	2010	2015	2020	Ø Änderung in % 2005-2020
Sachgütererzeugung					
Sachgütererzeugung gesamt	82.397	97.527	109.601	122.336	2,67 %
Metallerzeugung und -bearbeitung	14.637	18.654	20.799	22.776	3,01 %
Chemie und Petrochemie	12.684	15.563	17.367	19.276	2,84 %
Steine und Erden, Glas	6.754	7.725	7.994	8.039	1,18 %
Fahrzeugbau	3.589	4.199	6.421	10.146	7,23 %
Maschinenbau	9.766	12.246	14.325	16.742	3,67 %
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak	5.225	5.893	6.396	6.608	1,59 %
Papier und Druck	17.764	18.808	20.251	21.578	1,34 %
Holzverarbeitung	5.209	6.384	7.085	7.546	2,52 %
Textil und Leder	2.076	2.123	2.024	1.515	-2,01 %
Sonst. Produzierender Bereich	4.693	5.932	6.939	8.110	3,72 %
Sonstige Sektoren					
Sonstige Sektoren gesamt	19.953	21.471	24.653	25.674	1,70 %
Bau	1.568	1.921	2.142	2.346	2,77 %
Bergbau	2.410	2.703	3.075	3.479	2,51 %
Verkehr	11.647	12.160	14.585	14.971	1,71 %
Landwirtschaft	4.328	4.687	4.851	4.878	0,83 %
Private Haushalte					
	52.783	53.406	52.754	54.666	0,24%
Öffentliche und private Dienstleistungen					
	47.437	58.172	68.860	81.963	3,75 %
Elektrischer Endenergieverbrauch gesamt					
	202.570	230.577	255.869	284.640	2,30%
Transportverluste	12.361	13.835	15.352	17.078	2,20%
Verbrauch des Sektors Energie	21.039	24.705	26.639	28.808	2,16%
Elektrischer Bruttoenergieverbrauch gesamt					
	235.969	269.116	297.860	330.526	2,28%

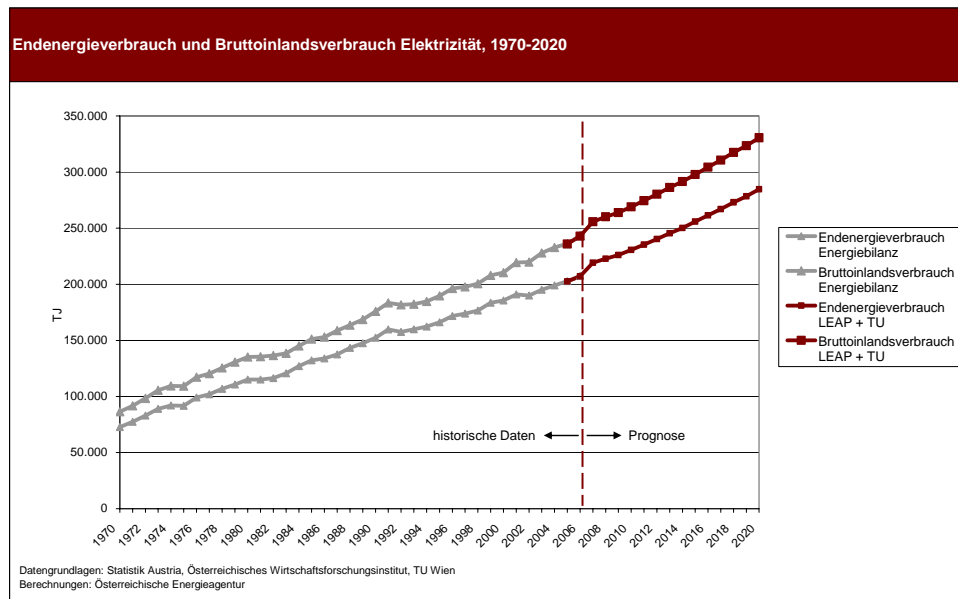


Abbildung 2-24: Endenergieverbrauch und Bruttoinlandsverbrauch Elektrizität, 1970–2020, WM-Szenario

Abbildung 2-25 zeigt die Entwicklung des sektoralen elektrischen Endverbrauchs bis 2020. Die privaten Haushalte entwickeln sich mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 0,2 %, die Sachgütererzeugung mit 2,7 %, die sonstigen Sektoren mit 1,7 %, und die öffentlichen und privaten Dienstleistungen weisen eine Wachstumsrate von 3,8 % auf.

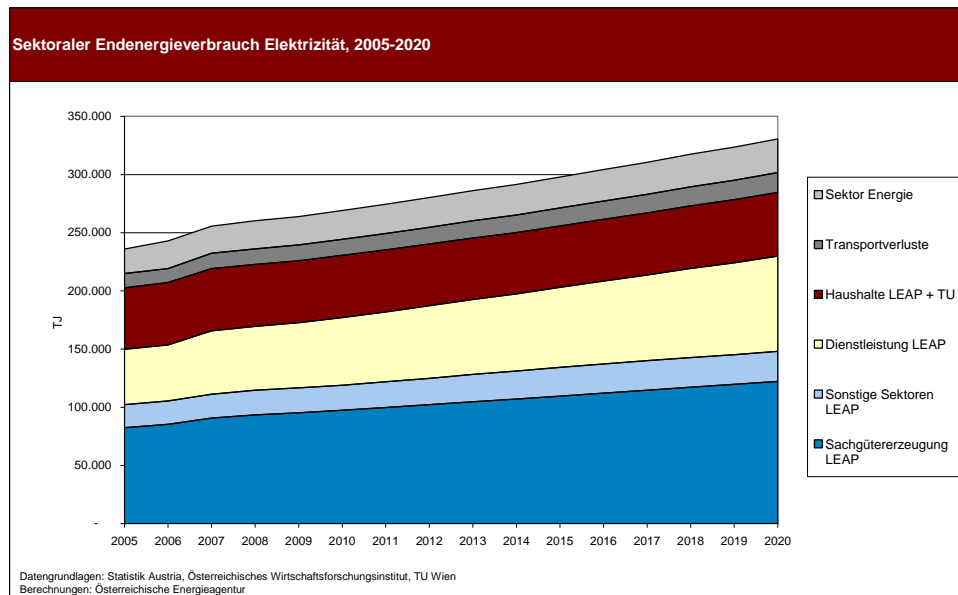


Abbildung 2-25: Sektoraler Endenergieverbrauch Elektrizität, 2005–2020, WM-Szenario

2.9 Plausibilitätskontrolle

Im Rahmen der Plausibilitätskontrolle werden die Ergebnisse mit den Prognosen anderer Institutionen verglichen. Abbildung 2-26 zeigt sowohl die Ergebnisse der Modellrechnung in LEAP inklusive des Inputs der TU Wien als auch vom Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung zur Verfügung gestellte Prognosen sowie die 2007 aktualisierten Prognosen der Europäischen Kommission²¹ (Primes, Baseline).

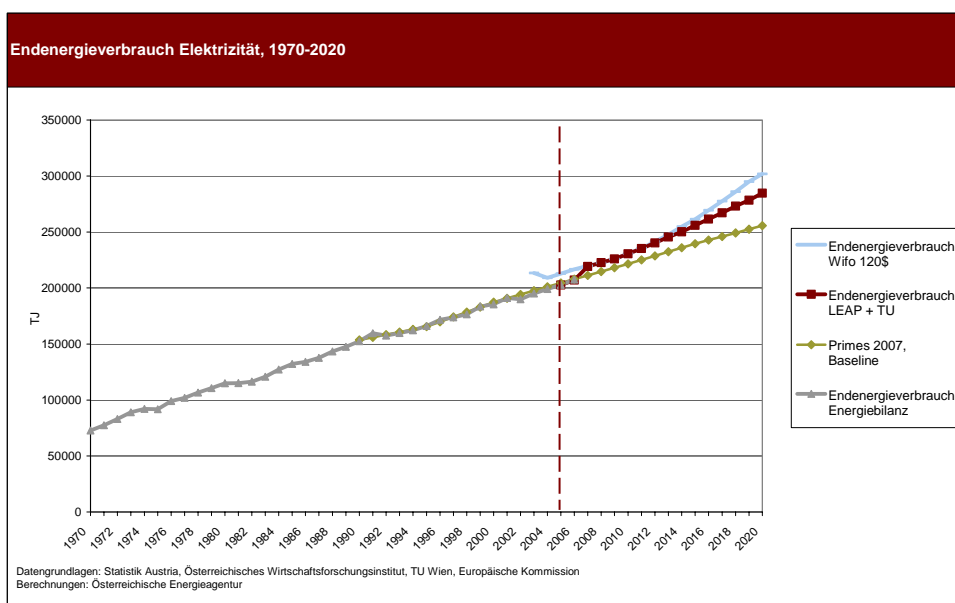


Abbildung 2-26: Endenergieverbrauch Elektrizität, 1970–2020, Plausibilitätskontrolle

Tabelle 2-7: Endenergieverbrauch Elektrizität, Vergleich mit Prognosen des österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts und der Europäischen Kommission in TJ

	2005	2010	2015	2020
Elektrischer Endenergieverbrauch AEA	202.570	230.577	255.869	284.640
Elektrischer Endenergieverbrauch Wifo \$120	212.780	230.596	261.406	301.929
Elektrischer Endenergieverbrauch Primes	204.483	221.524	239.611	255.646

Tabelle 2-8: Durchschnittliche Wachstumsrate Stromverbrauch 2005–2020, Vergleich mit Prognosen des Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts und der Europäischen Kommission in %

2005–2020	
Ø Wachstumsrate p.a. AEA	2,30 %
Ø Wachstumsrate p.a. Wifo	2,36 %
Ø Wachstumsrate p.a. Primes	1,50 %

²¹ European Commission, Directorate-General for Energy and Transport (2008)

2.10 Robustheitsprüfung und Sensitivitätsanalyse

2.10.1 Methodik

Um die "Robustheit" des Modells zu prüfen, das heißt die Sensibilität des Modells auf leichte Variationen der Eingangsparameter zu testen, wurden die wichtigsten Eingangsparameter jeweils um 2 % erhöht bzw. reduziert und das Modell einem erneuten Durchlauf unterzogen.

Um die Sensitivität des Modells auf größere Parametervariationen zu testen, wurden die Eingangsparameter um 5 %, 10 % und 15 % variiert und das Modell wiederum jeweils einem erneuten Durchlauf unterzogen.

Auf diese Weise wird die Stabilität der Modelllösung getestet. Die Analysen zeigen, wie stabil die Lösung bei Variation der als gegeben betrachteten Parameter ist.

Die Modellierung der Stromnachfrage im Bereich der öffentlichen und privaten Dienstleistungen, der Sektoren der Sachgütererzeugung sowie der sonstigen Sektoren erfolgt durch einen Top-Down-Ansatz. Basierend auf Abschätzungen zur zukünftigen Entwicklung der Stromintensität und Angaben des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung zur zukünftigen Entwicklung der Bruttowertschöpfung wird der Stromverbrauch bis 2020 abgeschätzt. In diesen Sektoren werden daher die Eingangsparameter

- Bruttowertschöpfung sowie
- Stromintensität

variiert.

Wichtige Einflussfaktoren bei der Modellierung des Stromverbrauchs der privaten Haushalte stellen die Entwicklung der Anzahl der Haushalte, der Ausstattungsgrad der Haushalte mit der jeweiligen Gerätekategorie sowie die Leistung dieser Geräte dar. Im Bereich der privaten Haushalte werden daher die Eingangsparameter

- Anzahl der Haushalte,
- Sättigung (Ausstattungsgrad der Haushalte mit Geräten) sowie
- Leistung der Geräte

variiert.

Die betrachteten Parameter werden jeweils getrennt voneinander variiert (einzelne Parametervariation).

2.10.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse zeigen, dass sich die Outputveränderung, bedingt durch den Aufbau des Modells, direkt proportional zu den Änderungen der Eingangsparameter verhält. Dies bedeutet, die prozentuelle Änderung des Stromverbrauchs entspricht der prozentuellen Variation des jeweiligen Eingangsparameters. Dies wird im Folgenden anhand zweier Beispiele aufgezeigt.

Der Stromverbrauch der Industriesektoren, des Sektors Öffentliche und private Dienstleistung sowie der sonstigen Sektoren ergibt sich durch Multiplikation zweier Eingangsparameter (Bruttowertschöpfung und Stromintensität). Durch Variation eines dieser Parameter ändert sich das Produkt der beiden Parameter, der Stromverbrauch, direkt proportional.

Nachfrage nach elektrischer Endenergie = Stromintensität * Bruttowertschöpfung

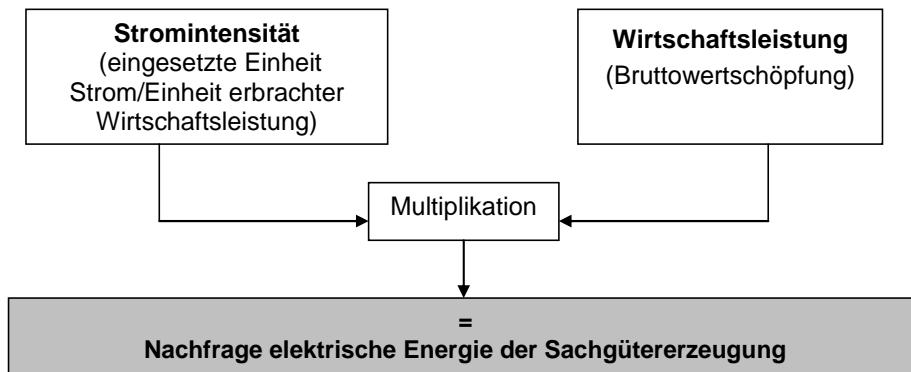


Abbildung 2-27: Top-Down-Ansatz

Beispielhaft sind die Ergebnisse der Sachgütererzeugung in Abbildung 2-28 dargestellt. Variiert man die Bruttowertschöpfung um 2 % gegenüber dem WM-Szenario (x-Achse), so ändert sich der Stromverbrauch ebenfalls um 2 % (y-Achse). Variiert man die Bruttowertschöpfung um 5 %, so ändert sich der Stromverbrauch um 5 % usw.

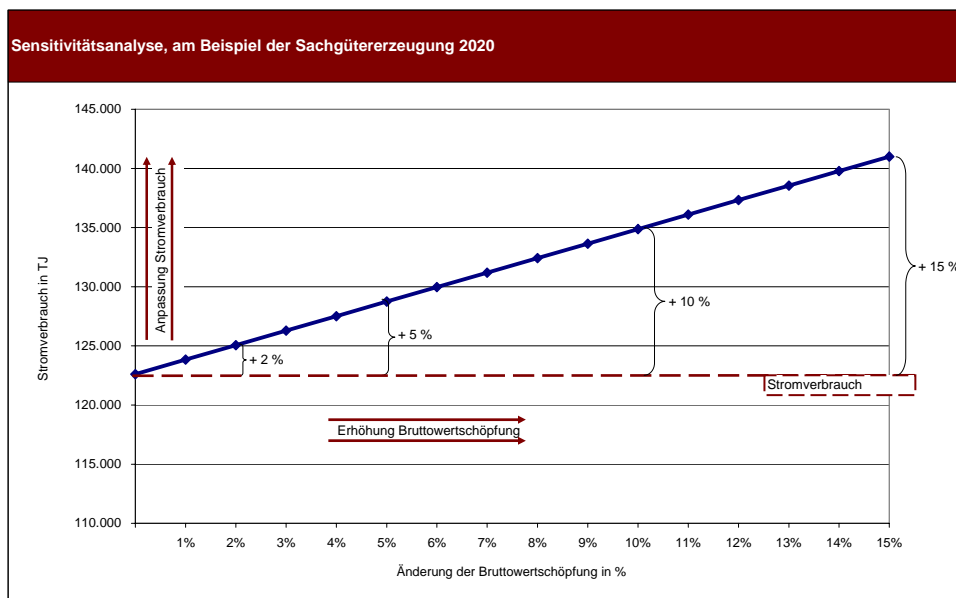


Abbildung 2-28: Sensitivitätsanalyse am Beispiel der Sachgütererzeugung 2020

Die gleichen Beobachtungen wurden im Bereich der privaten Haushalte gemacht. Auch hier ergeben sich durch den Aufbau der Modellgleichungen bei Variation einzelner Eingangsparameter direkt proportionale Änderungen des Stromverbrauchs.

$$\text{Nachfrage nach elektrischer Endenergie} = \text{Verbrauch der Geräte} * \text{Sättigung} * \text{Anzahl Haushalte}$$

In Abbildung 2-29 ist dies am Beispiel der Variation der Anzahl an privaten Haushalten dargestellt.

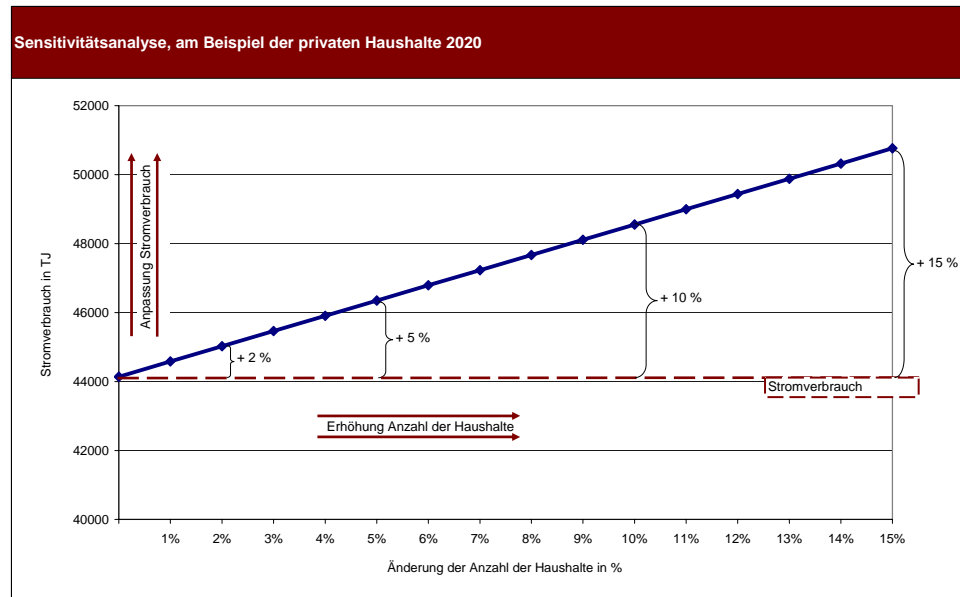


Abbildung 2-29: Sensitivitätsanalyse am Beispiel der privaten Haushalte 2020

Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse sind bedingt durch den Aufbau des Modells durchwegs direkt proportionale Änderungen des Stromverbrauchs. Um etwaige Fehler im Modell aufzuspüren, wurden die Variationen durchgeführt. Eine detaillierte Darstellung der Einzelergebnisse erscheint jedoch aufgrund der Vorsehbarkeit der Berechnungen nicht sinnvoll.

3 Szenario „With Additional Measures“ (WAM)

3.1 Methodik

Das vorliegende „With Additional Measures“-Szenario (WAM) zeigt im Vergleich zum WM-Szenario auf, wie sich der elektrische Endenergieverbrauch in Österreich durch zusätzliche Maßnahmenentwicklung entwickeln könnte. Berücksichtigt werden Maßnahmen die zum Zeitpunkt der Szenarienberechnung bereits geplant sind und mit hoher Wahrscheinlichkeit durchgeführt werden.

Die im Vergleich zum WM-Szenario erzielte Einsparung wird unter der Annahme erreicht, dass sowohl bisher geplante Maßnahmen im Rahmen der EU-Richtlinie über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen²² vollständig und konsequent umgesetzt werden, als auch die Umsetzung der Eco-Design-Richtlinie²³ weiter vorangetrieben wird.

Die Prognose ist ein Ergebnis der Modellierung und setzt nicht voraus, dass diverse politische Ziele notwendigerweise erreicht werden müssen. Die Ergebnisse spiegeln geplante Maßnahmen, nicht vorgegebene Ziele wider.

Als Basis für die Abschätzung der möglichen Einsparungen dient die im Auftrag der Europäischen Kommission vom Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung²⁴ erstellte Datenbank für Einsparpotenziale²⁵, die durch Umsetzung oben genannter Richtlinien in den Mitgliedsstaaten erreicht werden können (im Weiteren: ESP-Datenbank).

Die Datenbank weist sektorale oder tiefer gegliederte Energieeinsparpotenziale für die 27 EU-Länder sowie für Kroatien, Norwegen, Island und Liechtenstein auf. Die Potenziale sind in der Datenbank für drei Szenarien abrufbar. Einerseits wird ein technisches Potenzial – also ein theoretisch erreichbares Potenzial ohne Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen – berechnet. In diesem Szenario werden alle Geräte, die ersetzt werden, durch die beste am Markt verfügbare Technologie ersetzt, unabhängig davon, ob dies kosteneffizient durchführbar ist oder nicht. Ein Beispiel hierfür wäre die ausschließliche Verfügbarkeit von Haushaltgeräten der bestmöglichen Effizienzklasse am Markt. Weiters werden zwei „wirtschaftliche“ Potenziale ermittelt, eines unter der Annahme geringer politischer Einflussnahme (=LPI, „low policy intensity“) sowie eines unter der Annahme hoher politischer Einflussnahme (=HPI, „high policy intensity“). Das LPI-Szenario berücksichtigt eine Verbreitung von effizienten Geräten, die durch vergleichsweise geringe Maßnahmenentwicklung seitens der Politik bedingt ist. Die Marktbarrieren für energieeffiziente Geräte sind vergleichsweise hoch und der Kauf eines effizienten Gerätes setzt Kosteneffizienz für den einzelnen Konsumenten unter üblichen Marktbedingungen voraus. Weiters wird eine relativ hohe Diskontrate ange-

²² Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen

²³ Richtlinie 2005/32/EG zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte

²⁴ unter Mitarbeit der Institute: Enerdata (Frankreich, Grenoble), ISIS (Italien, Rom), TU Wien (Österreich), Wuppertal Institut (Deutschland, Wuppertal)

²⁵ ESP database, database on Energy Saving Potentials

nommen. Zukünftige Einsparungen durch effizientere Geräte werden also wesentlich geringer bewertet als heutige Ausgaben. Das HPI-Szenario zieht im Gegensatz dazu Potenziale in Betracht, die erst ausgeschöpft werden können, wenn Marktbarrieren durch politische Einflussnahme großteils minimiert und dadurch für den Konsumenten anfallende Transaktionskosten gesenkt werden. Im HPI-Szenario wird davon ausgegangen, dass durch die Minimierung der Marktbarrieren *alle* Geräte, die ersetzt werden, durch die beste am Markt verfügbare Technologie ersetzt werden, solange dies bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus des Gerätes kosteneffizient durchführbar ist. Die Diskontrate in diesem Szenario ist wesentlich geringer als jene im LPI-Szenario, wodurch zukünftige Einsparungen vergleichsweise attraktiver werden.

Im WAM-Szenario wird von der konsequenten Umsetzung der Effizienzrichtlinie ausgegangen und daher das HPI-Szenario, also das Einsparpotenzial, das durch hohe politische Einflussnahme erreicht werden kann, für die Berechnungen herangezogen. Die Erreichung dieses Einsparpotenziales setzt allerdings starke politische Einflussnahme in den nächsten Jahren voraus.

So genannte „early actions“, also Energieeffizienzmaßnahmen, die schon seit 1991 in Kraft sind, werden bei den folgenden Betrachtungen ausgeklammert, da diese bereits in den Verbrauchszahlen bzw. in den Trendfortschreibungen berücksichtigt wurden und dadurch schon im WM-Szenario abgebildet sind.

Unabhängig von der Datenbank wird aufgrund des aktuellen Verordnungsvorschlags der Europäischen Kommission zur Abschaffung von herkömmlichen Glühbirnen bis 2012 sowie zum Verbot von Halogenlampen der Klasse C bis 2016²⁶ das Einsparpotenzial im Bereich der Beleuchtung der privaten Haushalte gesondert betrachtet.

Weiters wird aufgrund des vorliegenden Verordnungsentwurfs zur Festlegung von Anforderungen an den Stromverbrauch von Haushalts- oder Bürogeräten im Bereitschafts- und Ruhezustand²⁷ das Einsparpotenzial der Gebrauchszustände „Stand-By“ und „Quasi-Off“ untersucht.

Annahmen wie Bevölkerungswachstum, Entwicklung der Wohnsituation, (sektorales) Wirtschaftswachstum oder die Wirtschaftsstruktur verändern sich *nicht* im Vergleich zum WM-Szenario. Durch die – im Vergleich zum WM-Szenario – konstante Entwicklung der Wirtschaftsstruktur als auch des Bevölkerungswachstums kann jede Veränderung der Stromintensität auf Effizienzverbesserungen oder Verhaltensänderungen zurückgeführt werden.

Einsparpotenziale werden in der ESP-Datenbank in Fünf-Jahres-Schritten ausgewiesen. Um die für die Berechnungen notwendigen jährlichen Werte zu erhalten, werden fehlende Jahre durch lineare Interpolation der vorhandenen Werte ergänzt.

²⁶ Europäische Kommission (2008/3), Details siehe Kap. 3.2.1

²⁷ Europäische Kommission (2008/2), Details siehe Kap. 3.2.2

3.2 Private Haushalte

Im Bereich der privaten Haushalte wird ausgehend von aktuellen Verordnungsentwürfen der Europäischen Kommission das Einsparpotenzial durch den Einsatz effizienter Beleuchtungstechnologien sowie durch Reduzierung des Stand-By- und Quasi-Off-Verbrauchs von Elektrogeräten berechnet. Dies geschieht mittels des im WM-Szenario aufgebauten Bottom-Up-Ansatzes unter Einsatz der Software LEAP. Ergänzend dazu wird das Einsparpotenzial der ESP-Datenbank der Europäischen Kommission zur Abschätzung der Maßnahme „Forcierung energieeffizienter Haushaltsgeräte“ herangezogen.

3.2.1 Beleuchtung

Zur Umsetzung der ECO-Design-Richtlinie wurde von der Europäischen Kommission im Dezember 2008 vorgeschlagen, herkömmliche Glühbirnen von 2009 bis 2012 schrittweise abzuschaffen und zusätzlich ab 2016 Halogenlampen der Klasse C zu verbieten.²⁸ Bis März 2009 hat das Europäische Parlament Zeit, die Verordnung zu prüfen, dann soll sie offiziell von der Kommission verabschiedet werden.

Im WAM-Szenario wird von der vollständigen Umsetzung des Vorschlags der Europäischen Kommission auf nationaler Ebene ausgegangen.

Zusätzlich zum im Richtlinienentwurf der Europäischen Kommission vorgeschlagenen Verbot von herkömmlichen Glühbirnen ab dem Jahr 2012 sowie von Halogenlampen der Klasse C im Jahr 2016 wird im WAM-Szenario der verstärkte Einsatz der LED-Technologie berücksichtigt. Abbildung 3-1 zeigt die Verbreitung der verschiedenen Beleuchtungstechnologien im Vergleich zum WM-Szenario. Die herkömmliche Glühbirne verschwindet im Jahr 2013 fast vollständig aus dem Bestand. Energiesparlampen sowie Halogenlampen kommen dadurch vorzeitig verstärkt zum Einsatz und werden im Laufe der Zeit teilweise durch LEDs abgelöst.

²⁸ Europäische Kommission (2008/3)

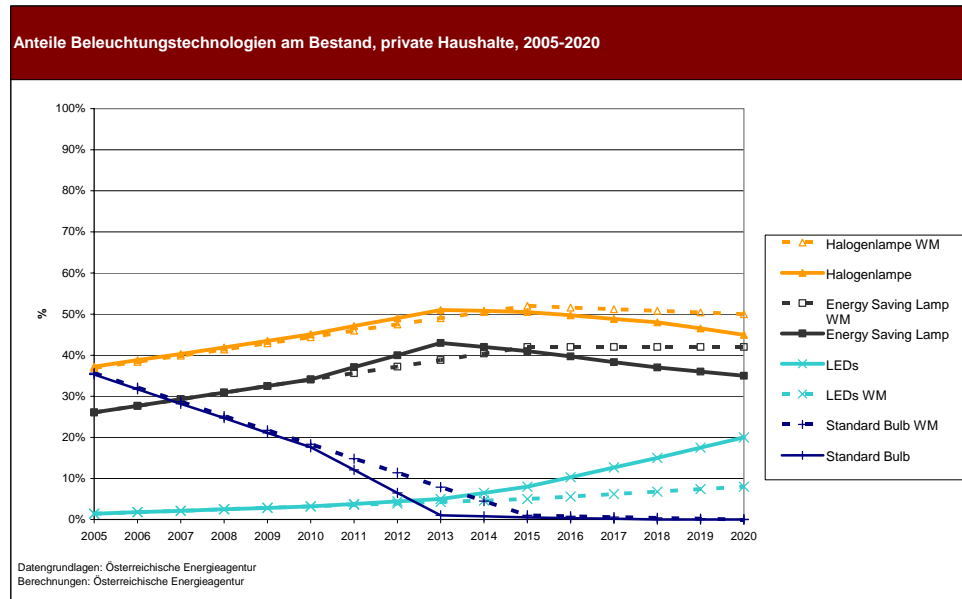


Abbildung 3-1: Anteile Beleuchtungstechnologien am Bestand, private Haushalte, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

Diese veränderte Verbreitung der Beleuchtungstechnologien sowie die Entwicklung hin zu effizienteren Halogenlampen bewirkt im Vergleich zum WM-Szenario eine Einsparung von 886 TJ im Jahr 2020. Über den gesamten Beobachtungszeitraum 2005–2020 ergibt sich eine kumulierte Einsparung von rund 6.099 TJ.

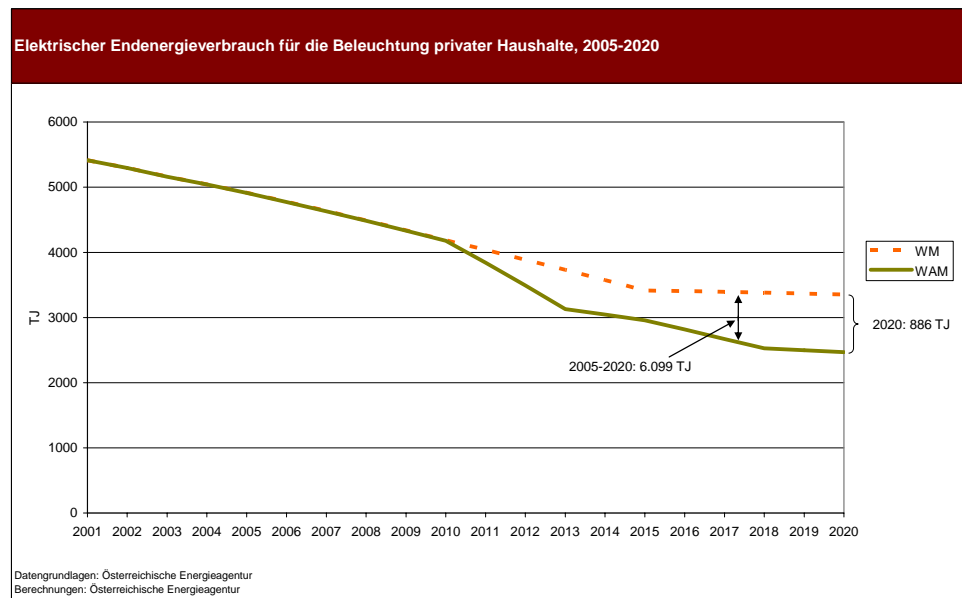


Abbildung 3-2: Elektrischer Endenergieverbrauch für die Beleuchtung privater Haushalte, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

3.2.2 Bereitschafts- und Ruhezustand (Stand-By und Quasi-Off)

Zur Durchführung der Eco-Design-Richtlinie lag Ende 2008 ein Verordnungsentwurf für die Festlegung von Anforderungen an den Stromverbrauch von Haushalts- oder Bürogeräten im Bereitschafts- und Ruhezustand vor²⁹. Dieser wird voraussichtlich im ersten Quartal 2009 im Amtsblatt der Europäischen Kommission veröffentlicht und tritt am 20. Tag nach der Veröffentlichung in Kraft. Die darin vorgesehenen Mindestanforderungen werden im Folgenden kurz erläutert.

Der Stromverbrauch der unter die Verordnung fallenden Geräte darf **ein Jahr** nach Inkrafttreten der Verordnung folgende Werte nicht überschreiten:

- im Ruhezustand: 1 Watt
- im Bereitschaftszustand: 1-2 Watt³⁰

Vier Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung reduzieren sich die Vorgaben um die Hälfte:

- im Ruhezustand: 0,5 Watt
- im Bereitschaftszustand: 0,5-1 Watt³¹

Um eine Umgehung dieser Verordnung durch vollkommenes Entfernen der Stand-By- oder Quasi-Off-Funktion zu verhindern, wird die Verfügbarkeit dieser Funktionen – soweit dies mit der Verwendung des Geräts vereinbar ist – vorgeschrieben. Trotz dieser Vorschrift gibt es Möglichkeiten, die Einhaltung der Werte zu umgehen, indem das Gerät, während es nicht seine Hauptfunktion ausführt, über die Definition von Stand-By hinausgehende Funktionen ausübt. Ein Beispiel hierfür ist ein eingebauter „Wasserstopp“ bei Waschmaschinen oder Geschirrspülern. Aufgrund dieser Ausnahmen wird die Verordnung voraussichtlich nicht 100 % der eigentlich betroffenen Geräte erreichen. Der Anteil der Geräte, die durch Ausnahmen aus dem Einflussbereich der Verordnung fallen, wurde basierend auf internen Expertenschätzungen angenommen.

Im WAM-Szenario wird unter Berücksichtigung oben beschriebener Einschränkungen von der vollständigen Umsetzung dieser Verordnung ausgegangen.

Der Stand-By-Verlust ausgewählter Geräte (Fernseher, Set-Top Boxen, Computer, Modem/Router sowie Monitore) aus der Anwendungskategorie „Büro und Unterhaltung“ wird gemeinsam mit der Forcierung energieeffizienter Geräte im Kapitel 3.2.3 berücksichtigt. An dieser Stelle werden die Einsparpotenziale für Haushaltsgeräte die in den Bereich „Küche und Wäsche“ fallen sowie die restlichen Geräte aus dem Bereich „Büro und Unterhaltung“ berechnet.

²⁹ Europäische Kommission (2008/2)

³⁰ je nach Art des Bereitschaftszustandes (mit/ohne Statusanzeige, Informationsanzeige); für die Berechnungen wurde der Mittelwert von 1,5 Watt herangezogen

³¹ je nach Art des Bereitschaftszustandes (mit/ohne Statusanzeige, Informationsanzeige); für die Berechnungen wurde der Mittelwert von 0,75 Watt herangezogen

Die Nutzung dieser Potenziale führt im Vergleich zum WM-Szenario zu Einsparungen von 9.231 TJ im Beobachtungszeitraum 2005–2020.

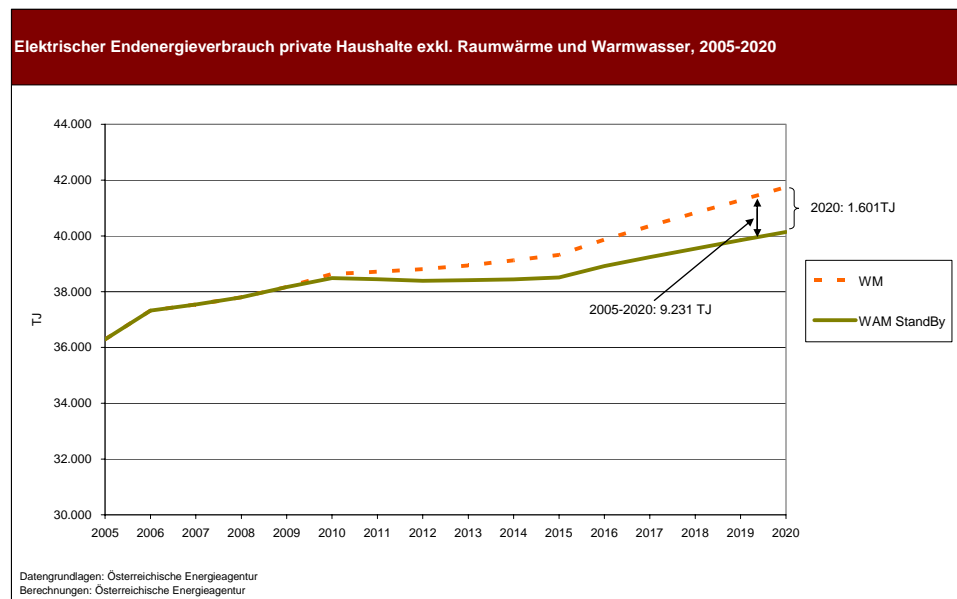


Abbildung 3-3: Elektrischer Endenergieverbrauch private Haushalte exkl. Raumwärme und Warmwasser, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

3.2.3 Forcierung energieeffizienter Haushaltsgeräte (inkl. Stand-By „Büro und Unterhaltung“)

Im Rahmen der Eco-Design-Richtlinie wurden bis jetzt vorbereitende Studien zu energieeffizienten Haushaltsgeräten durchgeführt – Verordnungen oder Verordnungsentwürfe liegen derzeit jedoch noch keine vor. Aus diesem Grund gibt es derzeit weder Vorgaben zu Maximal-Verbrauchswerten bei einzelnen Geräten noch Angaben zur Einführung von effizienteren als derzeit am Markt erhältlichen Effizienzklassen. Dies macht eine Bottom-Up-Berechnung der Einsparungen im vorgegebenen Zeitraum unmöglich. Um die möglichen Einsparungen durch die Umsetzung der im EEAP vorgeschlagenen Maßnahme „Forcierung energieeffizienter Haushaltsgeräte“ jedoch nicht außer Acht zu lassen, werden für das WAM-Szenario Einsparpotenziale der Datenbank „ESP“ der europäischen Kommission herangezogen. Die Einsparpotenziale der ESP Datenbank umfassen sowohl die stärkere Verbreitung effizienter Technologien als auch die Reduktion von Stand-By-Verlusten ausgewählter Geräte im Bereich „Büro und Unterhaltung“ (Fernseher, Set-Top Boxen, Computer, Modem/Router sowie Monitore).

Die möglichen Einsparungen werden insgesamt mit rund 141 kWh pro Haushalt im Jahr 2020 ausgewiesen. Im Bereich Küche und Wäsche ergeben sich im Jahr 2020 Einsparungen von 1.330 TJ. Über den gesamten Beobachtungszeitraum 2005–2020 ergibt sich eine kumulierte Einsparung von rund 7.288 TJ (siehe Abbildung 3-4). Abbildung 3-5 zeigt die möglichen Einsparungen für den Bereich „Büro und Unterhaltung“. Diese betragen im Jahr 2020 rund 600 TJ und kumuliert über den Beobachtungszeitraum rund 2.000 TJ.

Szenarien für die Stromnachfrage in Österreich 2005–2020

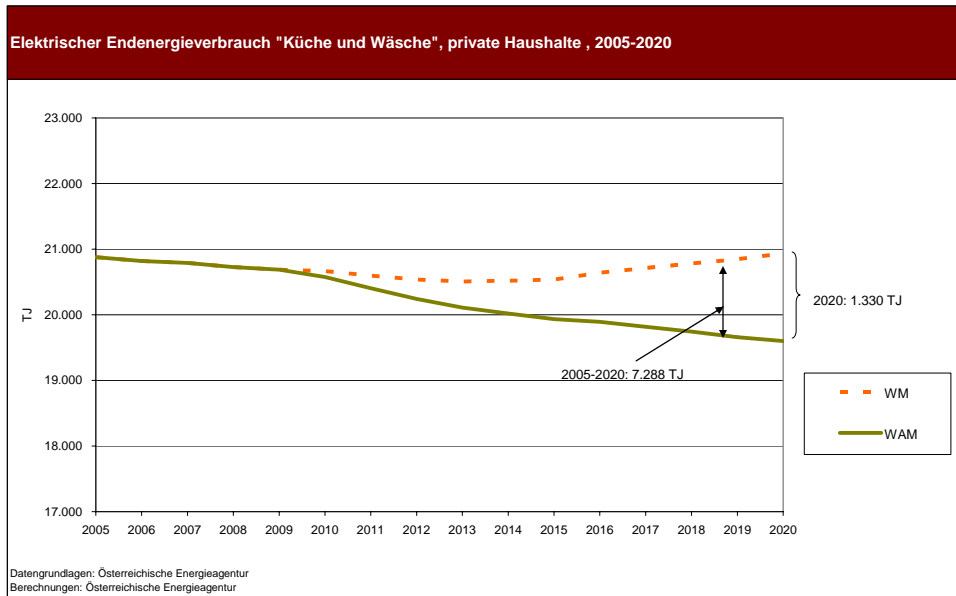


Abbildung 3-4: Elektrischer Endenergieverbrauch „Küche und Wäsche“, private Haushalte, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

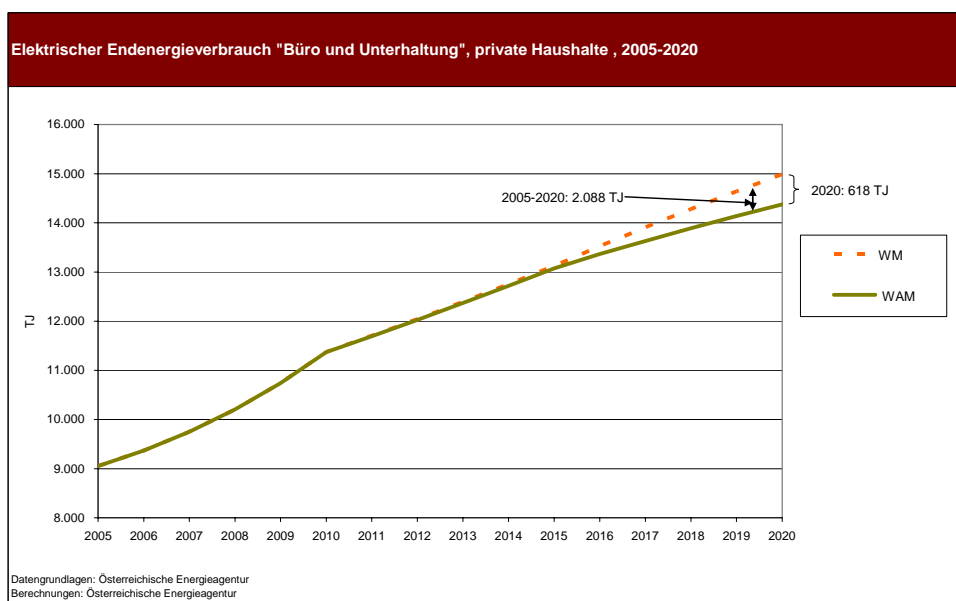


Abbildung 3-5: elektrischer Endenergieverbrauch „Büro und Unterhaltung“, private Haushalte, 2005-2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

Insgesamt betragen die Einsparungen an elektrischer Endenergie durch den Einsatz effizienter Haushaltsgeräte exkl. Beleuchtung 1.948 TJ im Jahr 2020 und 9.371 TJ kumuliert über den Beobachtungszeitraum 2005–2020.

3.2.4 Private Haushalte Gesamtergebnisse

Der Strombedarf für den Betrieb von Heizungen sowie der Strombedarf für Warmwasser und Klimatisierung wird – wie im WM-Szenario - im Wärmemodell der TU Wien erarbeitet und in LEAP übertragen. Im Bereich Raumwärme und Warmwasser ergibt sich laut TU Wien zusätzlicher Energiebedarf von 790 TJ im Vergleich zum WM-Szenario, der Klimatisierungsbedarf ändert sich nicht im Vergleich zum WM-Szenario.

Durch die Ausschöpfung oben beschriebener Potenziale ergibt sich eine Trendumkehr des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate 2005–2020 beträgt im WAM-Szenario -0,22 % (im Vergleich zu 0,24 % im WM-Szenario). Es ergibt sich eine Endenergieeinsparung von 3.646 TJ im Jahr 2020 und eine kumulierte Einsparung von 16.611 TJ. Über den gesamten Beobachtungszeitraum 2005–2020. Dies bedeutet eine Reduktion des elektrischen Endenergieverbrauch der privaten Haushalte im Jahr 2020 um 7 % im Vergleich um WM-Szenario (siehe Abbildung 3-6).

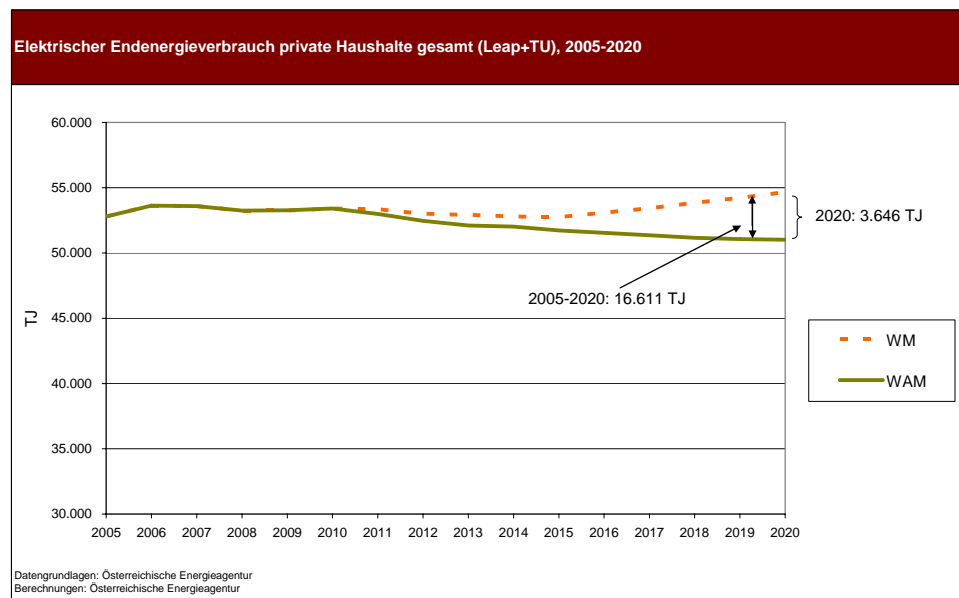


Abbildung 3-6: Elektrischer Endenergieverbrauch private Haushalte gesamt (Leap+TU), 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

3.3 Öffentliche und private Dienstleistungen

Für die öffentlichen und privaten Dienstleistungen wird in der Datenbank „ESP“ der Europäischen Kommission ein Einsparpotenzial an elektrischer Endenergie (exkl. elektrische Endenergie für Raumwärme und Warmwasser) von rund 8.500 TJ im Jahr 2020 ausgewiesen.

Die Berechnungen in der Datenbank erfolgen großteils nach dem Bottom-Up-Prinzip und die Potenziale sind auf verschiedene Anwendungskategorien aufgeteilt. Abbildung 3-7 zeigt die Entwicklung der Einsparpotenziale nach Anwendungskategorien in 5-Jahres-Schritten.

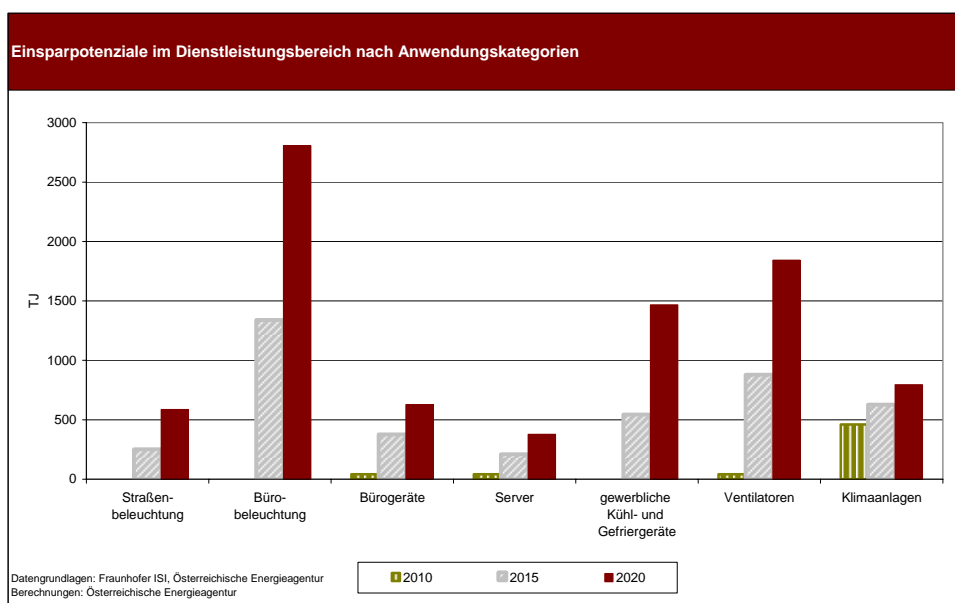


Abbildung 3-7: Einsparpotenziale im Dienstleistungsbereich nach Anwendungskategorien

Die Kategorie Bürogeräte enthält Computer, Monitore, Kopier- und Druckgeräte. Restliche motorgetriebene Anwendungen umfassen all jene motorgetriebenen Geräte, die nicht von den anderen angeführten Kategorien abgedeckt sind, wie etwa Fließbänder, Aufzüge, Pumpen oder Druckluftsysteme.

Im Bereich Raumwärme und Warmwasser ergibt sich laut TU Wien im Vergleich zum WM-Szenario eine Einsparung von 220 TJ im Jahr 2020, der Klimatisierungsbedarf ändert sich nicht im Vergleich zum WM-Szenario.

Insgesamt ergibt sich eine kumulierte Einsparung von 51.583 TJ im Beobachtungszeitraum 2005–2020. Dies bedeutet eine Reduktion des elektrischen Endenergieverbrauchs im Sektor öffentliche und private Dienstleistungen im Jahr 2020 um 11 % im Vergleich zum WM-Szenario (siehe Abbildung 3-8). Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate 2005–2020 beträgt im WAM-Szenario 2,98 % (im Vergleich zu 3,75 % im WM-Szenario).

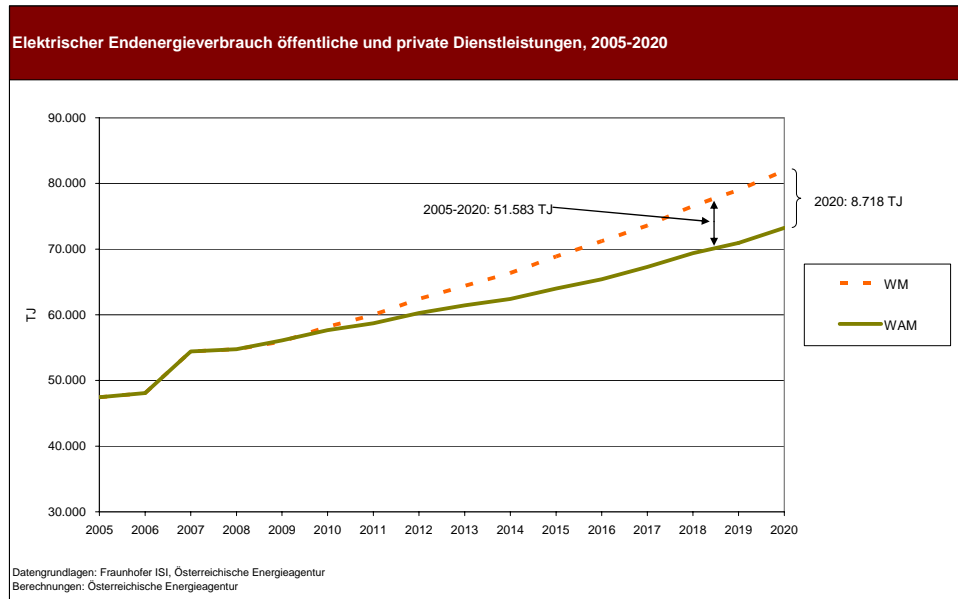


Abbildung 3-8: Elektrischer Endenergieverbrauch öffentliche und private Dienstleistungen, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

Wie schon erwähnt, ändern sich sozioökonomische Variablen wie Bevölkerungswachstum, Wirtschaftswachstum oder Wirtschaftsstruktur nicht im Vergleich zum WM-Szenario. Daher kann jede Änderung des Stromverbrauchs auf Effizienzverbesserungen oder Verhaltensänderungen zurückgeführt werden. Abbildung 3-9 zeigt die Auswirkung der Ausschöpfung oben beschriebener Potenziale auf die Entwicklung der Stromintensität, also auf die Entwicklung des Stromverbrauchs pro erwirtschaftetem Euro Bruttowertschöpfung. Stieg diese im WM-Szenario noch um durchschnittlich 1,6 % pro Jahr, so hat sich diese Steigerung im WAM-Szenario halbiert (0,85 %).

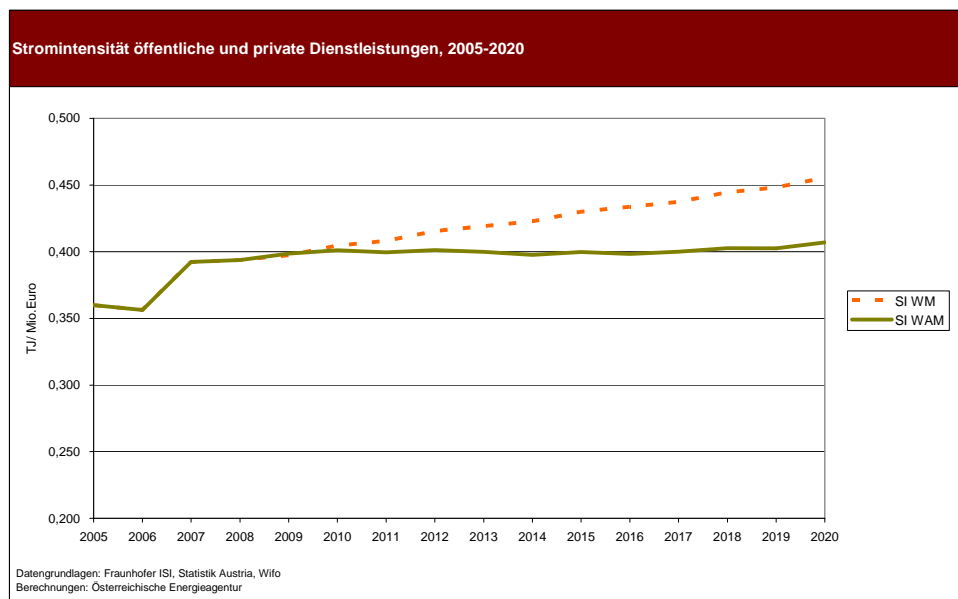


Abbildung 3-9: Stromintensität öffentliche und private Dienstleistungen, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

3.4 Sachgütererzeugung und sonstige Sektoren

Für die Branchen der Sachgütererzeugung sowie für die sonstigen Sektoren wird in der Datenbank „ESP“ der Europäischen Kommission insgesamt ein Einsparpotenzial von 17.372 TJ für das Jahr 2020 ausgewiesen.

Im Gegensatz zu den privaten Haushalten und auch zum Dienstleistungssektor wird Strom im Industriesektor für eine wesentlich breitere Vielfalt von Anwendungen nachgefragt. Viele Systeme sind speziell für einen Produktionsprozess hergestellt und variieren von Branche zu Branche und von Betrieb zu Betrieb. Um diesem äußerst inhomogenen Gerätebestand im Industriesektor gerecht zu werden, wurde das Einsparpotenzial in der ESP-Datenbank einerseits für spezifische Prozesstechnologien in den einzelnen Wirtschaftssektoren sowie andererseits für sektorübergreifende Wärme- und Stromanwendungen (Motoren und Beleuchtung) berechnet. Die *prozessspezifischen* Potenziale wurden mittels eines gemischten Top-Down/Bottom-Up-Ansatzes berechnet. Für ausgewählte energieintensive Prozesse wurde das Einsparpotenzial mittels Bottom-Up Ansatz ermittelt. Die nicht durch den Bottom-Up-Ansatz erfassten Geräte wurden mittels Top-Down-Ansatz ergänzt.

Da Motoren und Beleuchtung für einen Großteil des Stromverbrauchs im produzierenden Bereich verantwortlich sind³², wurden diese unter dem Begriff *sektorübergreifende* Stromanwendungen zusammengefasst. Abbildung 3-10 zeigt die Entwicklung der Einsparpotenziale.

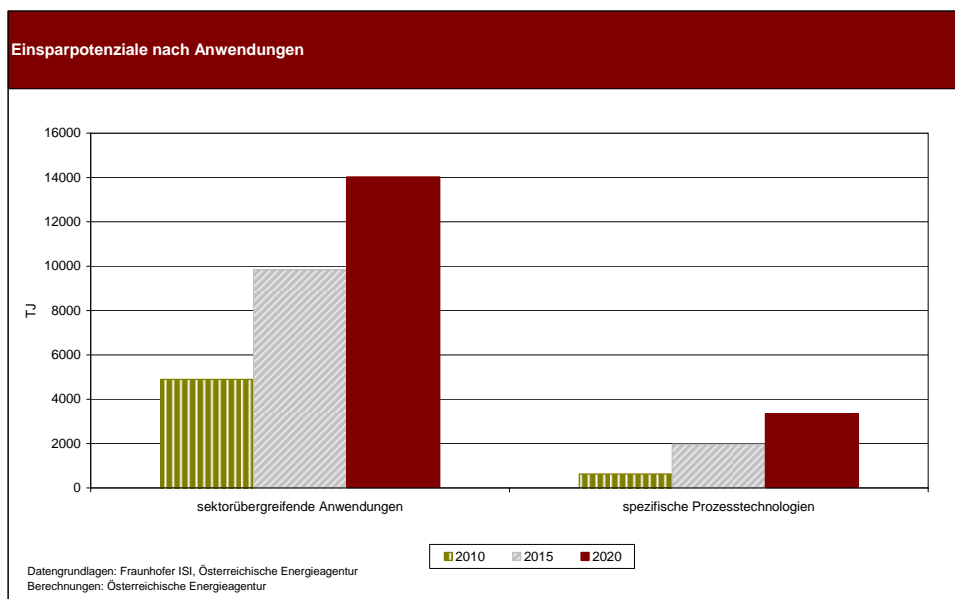


Abbildung 3-10: Einsparpotenziale nach Anwendungen, Sachgütererzeugung und sonstigen Sektoren

³² In Österreich waren Standmotoren und Beleuchtung im Jahr 2006 für 79 % des elektrischen Endenergieverbrauchs verantwortlich.

Die Einsparpotenziale werden zudem größtenteils nach Branchen gegliedert ausgewiesen. Die Definition der Sektoren in der ESP-Datenbank erfolgt teilweise nach anderen Kriterien als in der vorliegenden Studie, daher ist die genaue Angabe des Einsparpotenziales nur für einige Sektoren möglich. Für die restlichen Sektoren wird das Einsparpotenzial in aggregierter Form ausgewiesen. Rund 12.700 TJ sind einzelnen Sektoren zugewiesen, die restlichen 4.689 TJ verteilen sich auf die Sektoren Holzverarbeitung, Textil und Leder, Fahrzeugbau, Maschinenbau, sonstiger produzierender Bereich, Bergbau sowie Bau (siehe Tabelle 3-1 sowie Abbildung 3-11).

Tabelle 3-1: Einsparpotenziale nach Branchen

	2010	2015	2020
Metallerzeugung und -bearbeitung	879	1.548	2.093
Chemie und Petrochemie	795	1.674	2.637
Steine und Erden, Glas	502	1.005	1.381
Papier und Druck	1.298	3.433	5.442
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak	377	753	1.130
Restliche Sektoren	1.675	3.392	4.689
Summe	5526	11805	17372

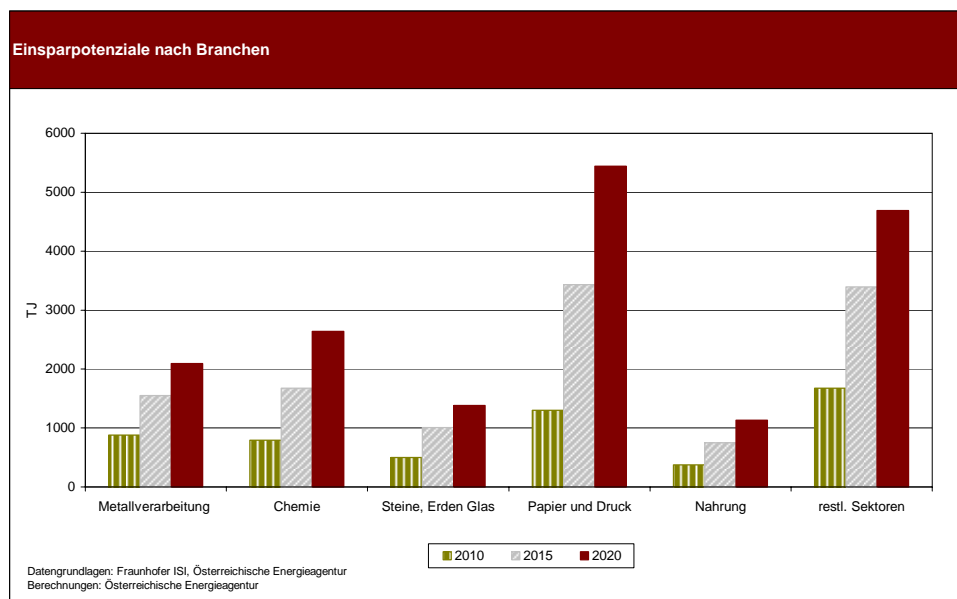


Abbildung 3-11: Einsparpotenziale nach Branchen, Sachgütererzeugung und sonstige Sektoren

Für die Branchen Landwirtschaft und Transport werden in der Datenbank keine Potenziale berechnet. Es ist derzeit auch nicht davon auszugehen, dass in diesen Sektoren verstärkt Effizienzmaßnahmen zur Senkung des Stromverbrauchs gesetzt werden. Von einer Analyse dieser Sektoren im WAM-Szenario wird daher abgesehen.

Insgesamt ergibt sich für den Bereich „Sachgütererzeugung und sonstige Sektoren“ eine kumulierte Einsparung von 127.719 TJ im Beobachtungszeitraum 2005–2020. Dies bedeutet

eine Reduktion des elektrischen Endenergieverbrauchs im Jahr 2020 um 12 % im Vergleich um WM-Szenario (siehe Abbildung 3-12).

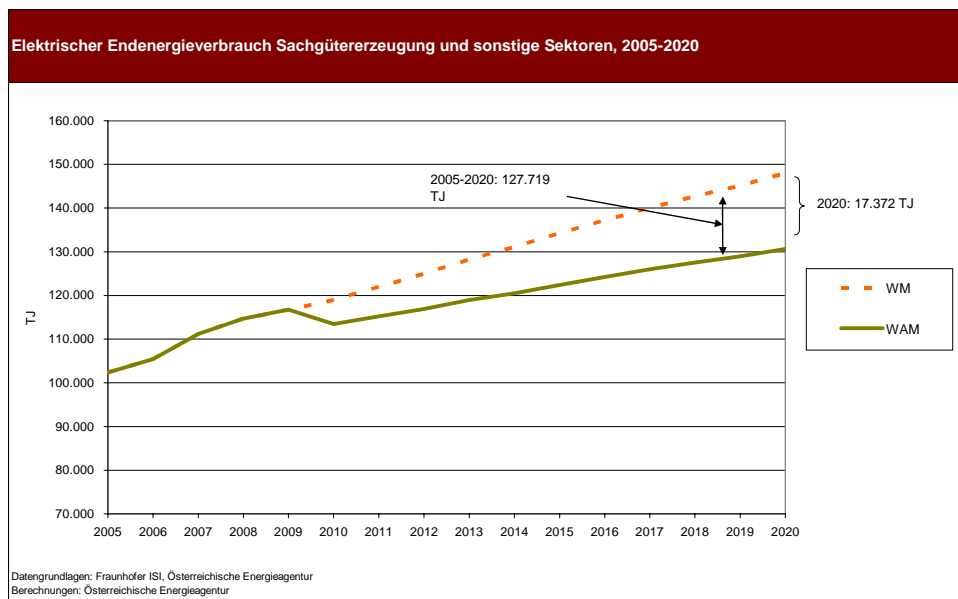


Abbildung 3-12: Elektrischer Endenergieverbrauch Sachgütererzeugung und sonstige Sektoren, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

Sozioökonomische Variablen wie Bevölkerungswachstum, Wirtschaftswachstum oder Wirtschaftsstruktur ändern sich nicht im Vergleich zum WM-Szenario. Daher kann jede Änderung des Stromverbrauchs auf Effizienzverbesserungen oder Verhaltensänderungen zurückgeführt werden. Abbildung 3-13 zeigt die Auswirkung der Ausschöpfung oben beschriebener Potenziale auf die Entwicklung der Stromintensität, also auf die Entwicklung des Stromverbrauchs pro erwirtschaftetem Euro Bruttowertschöpfung. Die durchschnittliche jährliche Reduktion um 1,2 % im WM-Szenario erhöht sich auf knapp über 2 % durchschnittliche Reduktion pro Jahr.

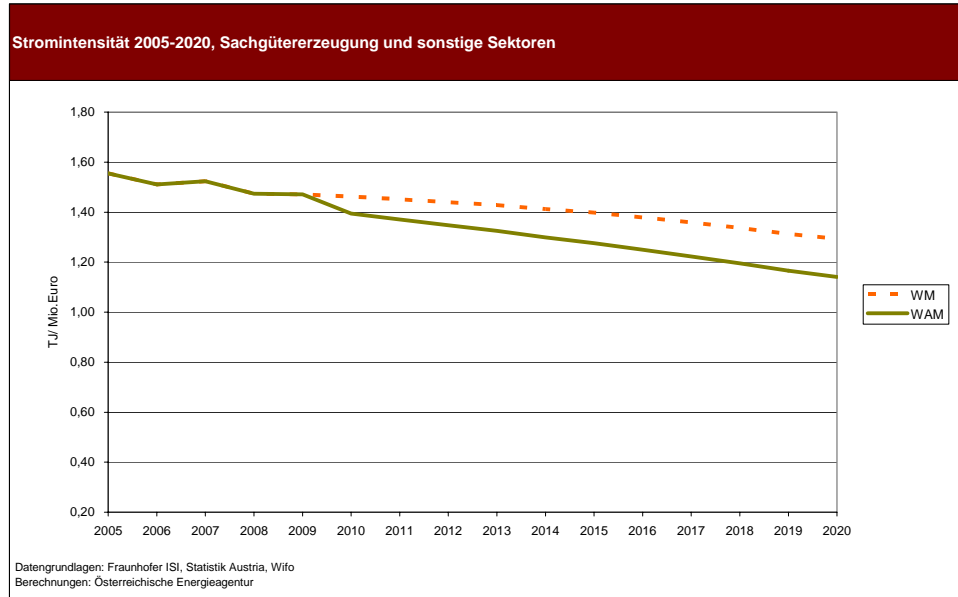


Abbildung 3-13: Stromintensität Sachgütererzeugung und sonstige Sektoren, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario

3.5 Energieversorgung und Transportverluste

Aufgrund fehlender geplanter Maßnahmen im Sektor Energieversorgung ändert sich der Stromverbrauch diese Sektors nicht im Vergleich zum WM-Szenario (siehe Kapitel 2.5).

Die Entwicklung der Transportverluste ist an die Entwicklung des Endenergieverbrauchs für Strom gekoppelt (Details siehe Kapitel 2.5). Durch den geringeren Stromverbrauch ergeben sich geringere Transportverluste im WAM-Szenario.

Basierend auf historischen Daten wird von rund 6 % Transportverlusten ausgegangen.

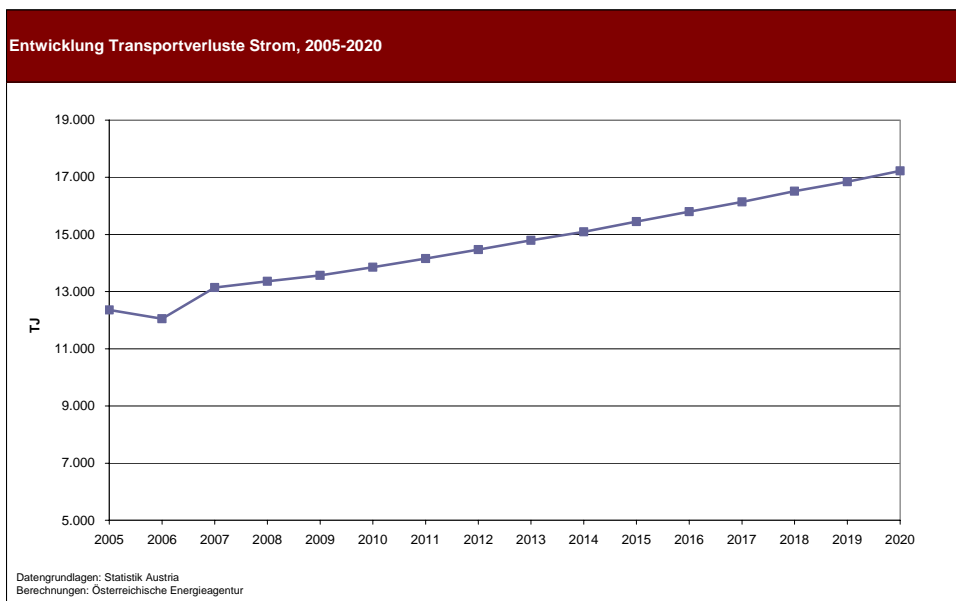


Abbildung 3-14: Entwicklung Transportverluste Strom, 2005–2020, WAM-Szenario

3.6 Gesamtergebnisse

Mithilfe oben beschriebener Methodik wurde der Endenergieverbrauch an Elektrizität für Österreich bis 2020 unter der Voraussetzung der vollständigen und konsequenten Umsetzung der Effizienzrichtlinie der weiteren Umsetzung der Eco-Design-Richtlinie berechnet.

Insgesamt ergibt sich ein elektrischer Endenergieverbrauch von 254.904 TJ im Jahr 2020. Berücksichtigt man die Transportverluste von 15.294 TJ sowie den Verbrauch des Energiesektors von 28.808 TJ ergibt sich ein Bruttoenergieverbrauch von 299.006 TJ.

Tabelle 3-2: Elektrischer Endverbrauch nach Sektoren in TJ, WAM-Szenario

Sachgütererzeugung	2005	2010	2015	2020	Ø Änderung in % 2005-2020
Sachgütererzeugung gesamt	102.350	113.473	122.450	130.639	1,65%
Metallerzeugung- und Bearbeitung	14.637	17.775	19.251	20.683	2,36%
Chemie und Petrochemie	12.684	14.768	15.693	16.639	1,85%
Steine und Erden, Glas	6.754	7.223	6.989	6.658	-0,07%
Nahrungs- und Genussmittel, Tabak	5.225	5.516	5.643	5.478	0,34%
Papier und Druck	17.764	17.510	16.818	16.136	-0,59%
Verkehr	11.647	12.160	14.585	14.971	1,71%
Landwirtschaft	4.328	4.687	4.851	4.878	0,83%
restliche Sektoren	29.311	33.834	38.620	45.196	3,61%
Private Haushalte					
	52.785	53.400	51.766	51.023	-0,22%
Öffentliche und private Dienstleistungen					
	47.437	57.663	64.010	73.245	2,98%
Elektrischer Endenergieverbrauch gesamt					
	202.570	224.532	238.190	254.904	1,55%
Transportverluste	12.361	13.472	14.291	15.294	1,46%
Verbrauch des Sektors Energie	21.039	24.705	26.639	28.808	2,16%
Elektrischer Bruttoenergieverbrauch gesamt					
	235.972	262.713	279.159	299.009	1,60%

Szenarien für die Stromnachfrage in Österreich 2005–2020

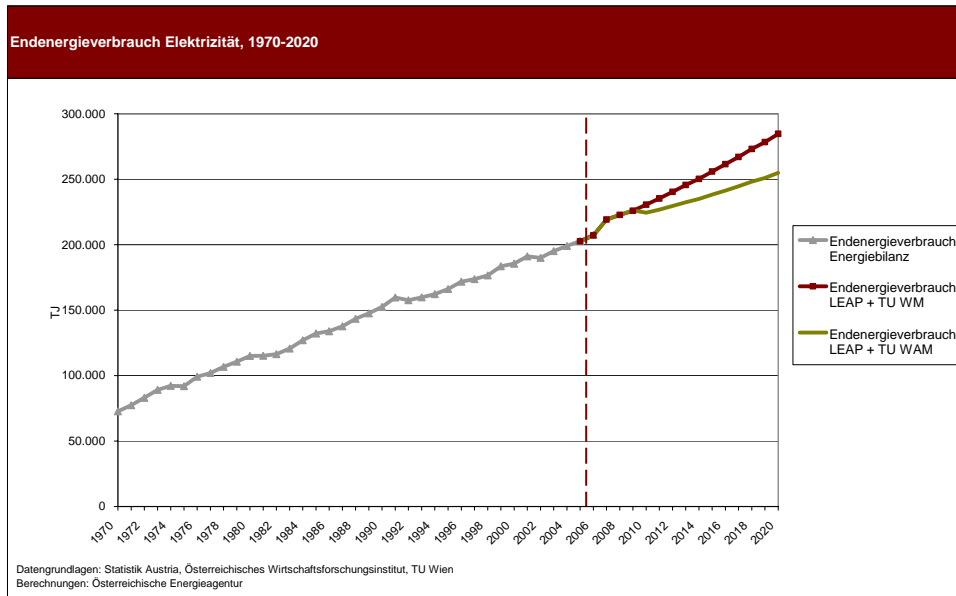


Abbildung 3-15: Endenergieverbrauch Elektrizität, 1970–2020, Vergleich WM und WAM

Abbildung 3-16 zeigt die Entwicklung des sektoralen elektrischen Endverbrauchs bis 2020. Die privaten Haushalte entwickeln sich mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von -0,22 % (WM: 0,24 %), die Sachgütererzeugung und die sonstigen Sektoren mit 1,65 % (WM: 2,49 %) und die öffentlichen und privaten Dienstleistungen weisen eine Wachstumsrate von 2,98 % (WM: 3,75 %) auf.

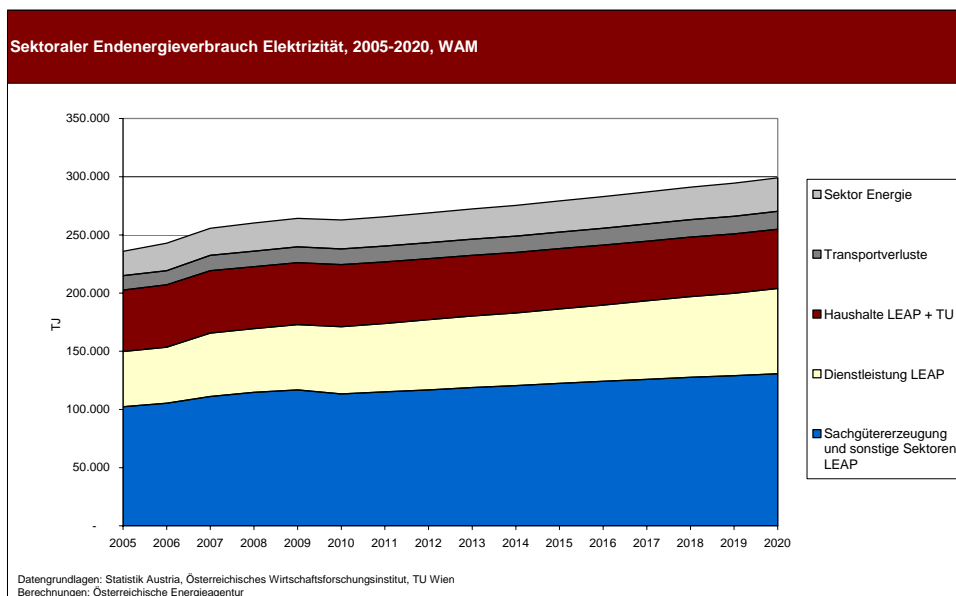


Abbildung 3-16: Sektoraler Endenergieverbrauch Elektrizität, 2005–2020, WAM-Szenario

4 Abkürzungsverzeichnis

AEA	Austrian Energy Agency / Österreichische Energieagentur
EEAP	1. Energieeffizienzaktionsplan der Republik Österreich
ESP (database)	(database on) Energy Saving Potentials

5 Literaturverzeichnis

Europäische Kommission (2008/1) , Directorate-General for Energy and Transport, Trends to 2030 – Update 2007
Europäische Kommission (2008/2) , Entwurf Verordnung (EG) Nr. .../.. der Kommission zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an den Stromverbrauch elektrischer und elektronischer Haushalts- und Bürogeräte im Bereitschafts- und Ruhezustand, D/001054/02
Europäische Kommission (2008/3) , Entwurf Verordnung (EG) Nr. .../.. der Kommission zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an nicht gerichtete Haushaltslampen, D/002953/02
Fraunhofer (2004) , Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Karlsruhe, Berlin, Nürnberg, Leipzig, München
Fraunhofer (2005) , Technische und rechtliche Anwendungsmöglichkeiten einer verpflichtenden Kennzeichnung des Leerlaufverbrauchs strombetriebener Haushalts- und Bürogeräte, Dienstleistungsvorhaben Nr. 53/03, Kurzfassung des Abschlussberichts an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Karlsruhe, München, Dresden
Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007) , Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008-2012, vom Ministerrat am 21.März 2007 beschlossen
Österreichische Energieagentur (2007) im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, 1. Energieeffizienzaktionsplan der Republik Österreich
Statistik Austria , Energiebilanz 1976–2006
Statistik Austria , Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 1976–2006
Statistik Austria (2006) im Auftrag der Österreichischen Raumordnungskonferenz(ÖROK), Aktualisierung der regionalisierten ÖROK-Bevölkerungs-, Erwerbstätigen- und Haushaltsprognose 2001 bis 2031, Teil 1: Bevölkerung und Arbeitskräfte
Europäische Kommission (2008/2) , Entwurf Verordnung (EG) Nr. .../.. der Kommission zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an den Stromverbrauch elektrischer und elektronischer Haushalts- und Bürogeräte im Bereitschafts- und Ruhezustand, D/001054/02
Europäische Kommission (2008/3) , Entwurf Verordnung (EG) Nr. .../.. der Kommission zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an nicht gerichtete Haushaltslampen, D/002953/02
Websites:
http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/regulatory_committee_en.htm

6 Abbildungsverzeichnis


Abbildung 1-1: Endenergieverbrauch Elektrizität, 1970–2020, Vergleich WM und WAM	II
Abbildung 2-1: Schematischer Überblick der Berechnungsmethodik.....	5
Abbildung 2-2: Anwendungsbereiche im Sektor der privaten Haushalte	6
Abbildung 2-3: Anwendungsbereich Küche und Wäsche.....	7
Abbildung 2-4: Bestimmung des Verbrauchs elektrischer Energie einzelner Geräte.....	7
Abbildung 2-5: Entwicklung Stromverbrauch private Haushalte nach Anwendungskategorien, 2005–2020 , WM-Szenario.....	8
Abbildung 2-6: Top-Down-Ansatz	10
Abbildung 2-7: Bruttowertschöpfung der öffentlichen und privaten Dienstleistungen 2005– 2020.....	11
Abbildung 2-8: Stromintensität der öffentlichen und privaten Dienstleistungen, 1976–2020, WM-Szenario.....	11
Abbildung 2-9: Entwicklung Stromverbrauch öffentliche und private Dienstleistungen, 2005– 2020 , WM-Szenario.....	12
Abbildung 2-10: Branchengliederung der Sachgütererzeugung.....	14
Abbildung 2-11: Top-Down-Ansatz	14
Abbildung 2-12: Bruttowertschöpfung der Sachgütererzeugung 2005–2020.....	15
Abbildung 2-13: Stromintensität der Branchen der Sachgütererzeugung, 1976–2020, WM- Szenario	17
Abbildung 2-14: Entwicklung Stromverbrauch Sachgütererzeugung, 2005–2020 , WM- Szenario	18
Abbildung 2-15: Branchengliederung der sonstigen Sektoren	19
Abbildung 2-16: Top-Down-Ansatz	19
Abbildung 2-17: Bruttowertschöpfung der sonstigen Sektoren, 2005–2020	20
Abbildung 2-18: Stromintensität der sonstigen Sektoren, 1976–2020, WM-Szenario.....	20
Abbildung 2-19: Entwicklung Stromverbrauch sonstige Sektoren, 2005–2020 , WM-Szenario	21

Abbildung 2-20: Entwicklung Stromverbrauch Energieversorgung, 2005–2020, WM-Szenario	22
Abbildung 2-21: Entwicklung Transportverluste Strom, 2005–2020, WM-Szenario	23
Abbildung 2-22: Sektorale Einsparziele des Energieeffizienzaktionsplans für elektrische Energie (lineare Interpolation), 2007–2016	25
Abbildung 2-23: Einsparung durch die Forcierung energieeffizienter Kühlgeräte (Kühlgeräte 1-türig, Kühl-Gefrierkombinationen), elektrischer Endverbrauch in TJ 2005–2020	27
Abbildung 2-24: Endenergieverbrauch und Bruttoinlandsverbrauch Elektrizität, 1970–2020, WM-Szenario	29
Abbildung 2-25: Sektoraler Endenergieverbrauch Elektrizität, 2005–2020, WM-Szenario ...	29
Abbildung 2-26: Endenergieverbrauch Elektrizität, 1970–2020, Plausibilitätskontrolle	30
Abbildung 2-27: Top-Down-Ansatz	32
Abbildung 2-28: Sensitivitätsanalyse am Beispiel der Sachgütererzeugung 2020	32
Abbildung 2-29: Sensitivitätsanalyse am Beispiel der privaten Haushalte 2020	33
Abbildung 3-1: Anteile Beleuchtungstechnologien am Bestand, private Haushalte, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	37
Abbildung 3-2: Elektrischer Endenergieverbrauch für die Beleuchtung privater Haushalte, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	37
Abbildung 3-3: Elektrischer Endenergieverbrauch private Haushalte exkl. Raumwärme und Warmwasser, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	39
Abbildung 3-4: Elektrischer Endenergieverbrauch „Küche und Wäsche“, private Haushalte, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	40
Abbildung 3-5: elektrischer Endenergieverbrauch „Büro und Unterhaltung“, private Haushalte, 2005-2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	40
Abbildung 3-6: Elektrischer Endenergieverbrauch private Haushalte gesamt (Leap+TU), 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	41
Abbildung 3-7: Einsparpotenziale im Dienstleistungsbereich nach Anwendungskategorien	42
Abbildung 3-8: Elektrischer Endenergieverbrauch öffentliche und private Dienstleistungen, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	43
Abbildung 3-9: Stromintensität öffentliche und private Dienstleistungen, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	43

Abbildung 3-10: Einsparpotenziale nach Anwendungen, Sachgütererzeugung und sonstigen Sektoren	44
Abbildung 3-11: Einsparpotenziale nach Branchen, Sachgütererzeugung und sonstige Sektoren	45
Abbildung 3-12: Elektrischer Endenergieverbrauch Sachgüterzeugung und sonstige Sektoren, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario	46
Abbildung 3-13: Stromintensität Sachgütererzeugung und sonstige Sektoren, 2005–2020, Vergleich WM- und WAM-Szenario.....	47
Abbildung 3-14: Entwicklung Transportverluste Strom, 2005–2020, WAM-Szenario	48
Abbildung 3-15: Endenergieverbrauch Elektrizität, 1970–2020, Vergleich WM und WAM ...	50
Abbildung 3-16: Sektoraler Endenergieverbrauch Elektrizität, 2005–2020, WAM-Szenario.	50

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Elektrischer Endverbrauch private Haushalte in TJ	8
Tabelle 2-2: Elektrischer Endverbrauch öffentliche und private Dienstleistungen in TJ	12
Tabelle 2-3: Elektrischer Endverbrauch der Sachgütererzeugung in TJ, WM-Szenario	17
Tabelle 2-4: Elektrischer Endverbrauch der sonstigen Sektoren in TJ, WM-Szenario	21
Tabelle 2-5: Sektorale Aufteilung der Ziele des österreichischen EEAP, elektrischer Endenergieverbrauch	25
Tabelle 2-6: Elektrischer Endverbrauch nach Sektoren in TJ, WM-Szenario	28
Tabelle 2-7: Endenergieverbrauch Elektrizität, Vergleich mit Prognosen des österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts und der Europäischen Kommission in TJ	30
Tabelle 2-8: Durchschnittliche Wachstumsrate Stromverbrauch 2005–2020, Vergleich mit Prognosen des Österreichischen Wirtschaftsforschungsinstituts und der Europäischen Kommission in %	30
Tabelle 3-1: Einsparpotenziale nach Branchen.....	45
Tabelle 3-2: Elektrischer Endverbrauch nach Sektoren in TJ, WAM-Szenario.....	49



Versorgungssicherheit
Wettbewerbsfähigkeit
Nachhaltigkeit
Perspektiven

