

Entwicklung des Raumwärmebedarfs in Österreich

Szenarien zum künftigen Bedarf an Raumwärme unter der Berücksichtigung der Nutzung von Gas und des Ziels der Klimaneutralität bis 2040

Endbericht

Verfasser:innen: Martin Baumann, Bernhard Felber,
Österreichische Energieagentur
Roberta Cvetkovska, Thomas Kienberger,
Lisa Kühlberger, Peter Nagovnak
Lehrstuhl für Energieverbundtechnik

Auftragegeber:innen: Bundesministerium für Klimaschutz,
Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation
und Technologie

Ort, Datum: Wien, 08.08.2022

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Impressum

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, Mariahilfer Straße 136, 1150 Wien

Telefon: +43 1 586 15 24, Fax-Durchwahl 340, office@energyagency.at, energyagency.at

Für den Inhalt verantwortlich: DI Franz Angerer | Gesamtleitung: DI Bernhard Felber M.Sc.

Lektorat: Gabriele Möhring | Layout: Gabriele Möhring

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency | Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet.

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.

Kurzfassung

Die Klimaneutralitätsvorgabe der österreichischen Bundesregierung bis 2040 verlangt eine Dekarbonisierung der gesamten Raumwärmeversorgung. Diese erfordert eine Umstellung auf Heizsysteme basierend auf erneuerbaren Quellen und einen verstärkten Fernwärmeausbau. Im Rahmen dieser Studie wurden dazu vier verschiedene Szenarien über die zukünftige Raumwärmeversorgung von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden untersucht:

- Im Szenario „Basis“ wurden zukünftige Entwicklungen lediglich durch derzeit geltende rechtliche Regularien bestimmt.
- Im Szenario „Trend“ wurde ein Gaskesseleinbauverbot ab 2025 im Neubau sowie ein Ausstieg aus öl- und kohlebasierten Heizsystemen bis 2035 in Bestandsbauten angenommen. In Tirol und Wien kommt es bis 2040 zu einem Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen, in Vorarlberg passiert dies bis 2050.
- Ein weiteres Szenario (Szenario „Forcierter Ausstieg“) unterstellt den Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen bis 2040 in allen Bundesländern.
- Im Szenario „Entflechtung Wärmenetze“ wird eine teilweise Substitution des Erdgasbedarfs durch Fernwärme angenommen.

Die in den Szenarien ermittelten Top-down-Ergebnisse je Bundesland wurden in Folge mittels einer Bottom-up-Analyse plausibilisiert und hinsichtlich der Verfügbarkeit von leitungsgebundener Energieversorgungsinfrastruktur oder Restriktionen bezüglich der Energieträgerverfügbarkeit verglichen. Ferner wurden individuelle Heiztechnologiekosten und bundesländerspezifische Förderregime verglichen, um Trendentwicklungen von Energieträgern gegebenenfalls den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen anzupassen.

Es wurde ein Vollkostenvergleich der unterschiedlichen Heizsysteme durchgeführt, um allgemeine Aussagen über die Kostenverhältnisse zwischen den Technologien abzuleiten. Dabei zeigte sich, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Technologievollkosten gab (Preisstand Februar 2022). Drei unterschiedliche Heizsysteme wurden unter Berücksichtigung der aktuellen Energiepreisentwicklung (Stand Ende Mai 2022) für Strom, Gas und Pellets verglichen. Die Preise für Gas und Strom sind seit Ende 2021 um mehr als 130 % gestiegen, die Pelletspreise um 40 %. Dies führt zu einem Anstieg der Gesamtkosten von Gaskesseln und Wärmepumpen um 70 % und zu einem Anstieg der Gesamtkosten von Pelletskesseln um 20 %. Basierend auf diesen Entwicklungen ist anzunehmen, dass die Nutzung erneuerbarer Energien im Raumwärmesektor noch schneller und stärker zunehmen wird. Aus der Modellierung heraus zeigte sich, dass 2040 unterschiedliche Mengen an erneuerbarem Gas benötigt werden:

Im Szenario „Basis“ (keine rechtlichen Änderungen) wären noch 12,8 Terawattstunden (TWh) an erneuerbarem Gas und 3,8 TWh an Öl notwendig, im Szenario „Trend“ (Umsetzung geltender Politiken) noch 6,8 TWh an erneuerbarem Gas. Das Szenario „Forcierter Ausstieg“ (Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen) zeigt die komplette Kompensation von Gas durch andere Energieträger.

Vergleicht man das Szenario „Forcierter Ausstieg“ mit dem Szenario „Trend“, so müssten die erneuerbaren Gas Mengen von 6,8 TWh aus dem Szenario „Trend“ im Jahr 2040 durch 4,2 TWh Biomasse, 1,0 TWh Strom und 1,6 TWh Umweltwärme ersetzt werden. Im Vergleich zwischen Szenario „Forcierter Ausstieg“ und dem

Szenario „Basis“ müssten die Mengen an Öl und Gas von 16,6 TWh 2040 durch 6,7 TWh Biomasse, 5,4 TWh Umweltwärme und 4,5 TWh Strom ersetzt werden.

Die Fernwärmemengen belaufen sich 2040 in den Szenarien „Basis“, „Trend“ und „Forcierter Ausstieg“ auf jeweils 22,7 TWh. Davon abweichend belaufen sich die Fernwärmemengen im Szenario „Entflechtung Wärmenetze“ auf 33,4 TWh im Jahr 2040, hier kommt es zu einer gezielten Substitution des Gasbedarfs durch Fernwärme. Dieses Szenario hat weiterhin einen erneuerbaren Gas Bedarf von 2,1 TWh im Jahr 2040. Die Mengen der Energieträger Biomasse, Strom und Umweltwärme fallen jedoch deutlich geringer aus als im Szenario „Trend“. Dies ist auf die deutlich erhöhten Fernwärmemengen in diesem Szenario zurückzuführen.

Die Plausibilisierung hat gezeigt, dass in urbanen Gebieten nach Möglichkeit vermehrt Wärmepumpen und Fernwärme eingesetzt werden sollten. In ländlichen Gebieten käme es hingegen, insbesondere bei schlechter Netzinfrastruktur, zum vermehrten Einsatz von Biomasse zur Individualwärmeversorgung. Die Top-down ermittelten Energieträgermengen auf Bundeslandebene können, gemäß der Methodik zur Bottom-up-Plausibilisierung, auf den jeweiligen Bezirksebenen verteilt werden beziehungsweise sind dort verfügbar.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Hintergrund	7
1.2	Inhalt der Studie	8
2	Szenarien	9
2.1	Szenario „Basis“	9
2.2	Szenario „Trend“	9
2.3	Szenario „Forcierter Ausstieg“	9
2.4	Szenario „Entflechtung der Wärmenetze“	9
2.5	Plausibilisierung.....	10
3	Ergebnisse	12
3.1	Szenario „Basis“	12
3.2	Szenario „Trend“	16
3.3	Szenario „Forcierter Ausstieg“	20
3.4	Szenario „Entflechtung Wärmenetze“	24
4	Analyse	26
4.1	Vergleich der Szenarien	26
4.2	Plausibilisierung.....	28
5	Anhang: Bundeslandspezifische Rahmenbedingungen	32
6	Anhang: Methodik	36
6.1	Annahmen und Rahmenbedingungen.....	36
6.1.1	Nachfrageentwicklung.....	36
6.1.2	Vorgaben auf Bundesebene	36
6.1.3	Vorgaben und Förderungen auf Landesebene	37
6.1.4	Energieträgerpreis- und Technologiekostenentwicklungen.....	39
6.1.5	Endenergienachfrage Fernwärme	42
6.1.6	Ökonomischer Rahmen	43
6.2	Modellierung	43
6.2.1	Modellierung der Wohngebäude	43
6.2.2	Modellierung von Dienstleistungsgebäuden.....	45
7	Anhang: Ergebnisse der Szenarien nach Bundesländern	46
	Literatur	59
	Abbildungsverzeichnis	61
	Tabellenverzeichnis	63
	Abkürzungsverzeichnis	65

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Vor dem Hintergrund der globalen Erderwärmung sehen aktuelle Bestrebungen der Europäischen Kommission vor, die Netto-Treibhausgasemissionen durch das „Fit for 55“ Pakets bis 2030 um mindestens 55 % zu reduzieren. Dies stellt einen Zwischenschritt auf dem Weg zur europäischen Klimaneutralität bis 2050 dar (Europäische Kommission, 2021), Österreich soll bereits 2040 klimaneutral sein. Eine Erreichung der nationalen Klimaneutralitätsvorgaben setzt auch eine Dekarbonisierung des Gebäudesektors voraus. Die Raumwärmebereitstellung für Gebäude verursachte 2020 knapp 11 % der österreichischen Gesamtemissionen. Importierte fossile Brennstoffe spielen noch immer eine große Rolle in der österreichischen Raum- und Warmwasserversorgung, rund 15 % des Endenergiebedarfs von Haushalten und Dienstleistungsgebäuden werden durch Öl abgedeckt, sowie rund 23 % durch Erdgas (Statistik Austria, 2021a).

Derzeitige geopolitische Entwicklungen verdeutlichen, welche Probleme mit einer hohen Importquote von Energieträgern einhergehen. Einerseits ist die Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit gefährdet und andererseits sind auch die wirtschaftlichen Folgen stark zu spüren. Erhöhte Gaspreise schlagen sich zum Teil derzeit schon stark in den Endkund:innenpreisen nieder und führen zu einem deutlichen Anstieg der Heizkosten.

Bei Beauftragung dieser Studie waren die oben angeführten geopolitischen Entwicklungen noch nicht absehbar, das Ausgangsszenario (Szenario „Trend“) basiert daher auf den geltenden politischen Rahmenbedingungen. Das Ziel war die Entwicklung eines Baseline-Szenarios, welches die aktuell geltenden politischen Bestrebungen möglichst gut abbildet.

In weiteren Szenarien wird der Teil- bzw. Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen bis 2040 für ganz Österreich unterstellt. Aufgrund der derzeitigen geopolitischen Entwicklungen scheinen diese Szenarien die notwendigen Maßnahmen und zu erwartende Entwicklungen besser abzubilden.

1.2 Inhalt der Studie

Diese Studie befasst sich mit der Entwicklung von verschiedenen Szenarien für Raumwärme und Warmwasser im Haushalts- und Dienstleistungssektor, die Bereiche Industrie und Landwirtschaft werden aufgrund der unzureichenden Datenlage und der damit verbundenen Unsicherheiten von der Analyse ausgenommen. Ferner wird aufgrund der geringen Nachfragemengen der Bedarf an Gas für Kochanwendungen ausgeklammert. Der Fokus liegt dabei auf der Analyse der Energieträgerentwicklungen nach Bundesland bis 2025, 2030, 2035 und 2040, die gesamte Endenergienachfrage nach Raumwärme und Warmwasser ist dabei in allen Szenarien ident. Als Endenergie wird jene Energie bezeichnet, die bei Verbrauchenden selbst ankommt, zum Beispiel in Form von Brennstoffen oder elektrischer Energie. Diese kann in Folge weiter in Nutzenergie – beispielsweise für Raumwärme – umgewandelt werden.

Es wurden vier verschiedene Szenarien modelliert, die mit dem Auftraggeber abgestimmt wurden. Diese Szenarien können wie folgt beschrieben werden:

- **Szenario „Basis“:** Entwicklung von Raumwärme- und Warmwassernachfrage im Haushalts- und Dienstleistungssektor unter den aktuell geltenden rechtlichen Regularien.
- **Szenario „Trend“:** Entwicklung von Raumwärme- und Warmwassernachfrage im Haushalts- und Dienstleistungssektor unter Berücksichtigung der aktuell geltenden energiepolitischen Rahmenbedingungen auf nationaler sowie bundeslandspezifischer Ebene bis 2040.
- **Szenario „Forcierter Ausstieg“:** Entwicklung von Raumwärme- und Warmwassernachfrage im Haushalts- und Dienstleistungssektor auf Basis des Szenarios „Trend“ und dem Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen bis 2040 in ganz Österreich.
- **Szenario „Entflechtung Wärmenetze“:** Entwicklung von Raumwärme- und Warmwassernachfrage im Haushalts- und Dienstleistungssektor auf Basis des Szenarios „Trend“ und der Umstellung des Gasbedarfs auf Fernwärme in Gemeinden, in denen eine Fernwärmeanschluss-Möglichkeit besteht und eine ausreichende Wärmedichte gegeben ist.

2 Szenarien

Innerhalb der Studie wurden vier zentrale Szenarien entwickelt, die in diesem Kapitel kurz beschrieben werden. Die Szenarien skizzieren verschiedene Entwicklungen von Energieträgermengen in den Bundesländern und Österreich bis 2040. Die Endenergienachfrage nach Raumwärme und Warmwasser je Bundesland ist dabei in allen Szenarien gleich. Sinn dieser Szenarien ist es, diverse Entwicklungspfade der Energieträger unter verschiedenen Rahmenbedingungen aufzuzeigen.

2.1 Szenario „Basis“

Im Szenario „Basis“ wird unterstellt, dass lediglich derzeit rechtlich bindende Regularien auf Bundes- und Landesebene in Zukunft berücksichtigt werden. Damit gilt der derzeitige Rahmen auch für zukünftige Entwicklungen. Das eingesetzte Erdgas wird gemäß den Dekarbonisierungszielen der Bundesregierung ab 2030 graduell durch erneuerbares Gas ersetzt (6.1.2), öl- und kohlebasierte Heizsysteme können weiterhin im Bestand verbleiben. Im Neubau hingegen ist eine Installation solcher Heizsysteme verboten.

2.2 Szenario „Trend“

Das Szenario „Trend“ beschreibt die Entwicklung unter der Annahme, dass neben den geltenden Regularien die Politiken auf Bundes- sowie Landesebene umgesetzt werden. Dies bezieht sich insbesondere auf den Phase-out bestimmter Energieträger auf Bundes- oder Landesebene. Ferner kann dies auch die Umsetzung bestimmter konkreter Zielvorgaben aus Landesenergiestrategien bedeuten (beispielsweise die solare Aufbereitung von Warmwasser in Salzburg). Entwicklungen von Energieträgermengen in den einzelnen Bundesländern können ebenfalls vom wirtschaftlichen Rahmen im jeweiligen Bundesland abhängen. Das eingesetzte Erdgas wird gemäß den Dekarbonisierungszielen der Bundesregierung graduell ab 2030 durch erneuerbares Gas ersetzt.

2.3 Szenario „Forcierter Ausstieg“

Im Szenario „Forcierter Ausstieg“ wird ein Komplettausstieg aus individuellen gasbasierten Heizsystemen bis 2040 in allen Bundesländern angenommen. Aufbauend auf der Entwicklung des Szenarios „Trend“ kommt es zu einem kompletten Phase-out des Energieträgers Gas in der individuellen Wärmeversorgung. Der Anteil von Erdgas in der Endenergienachfrage reduziert sich dadurch in jedem Bundesland bis 2040 auf 0 %. Dieses Szenario baut ansonsten auf den Annahmen und Entwicklungen des Szenarios „Trend“ auf.

2.4 Szenario „Entflechtung der Wärmenetze“

Das Szenario „Entflechtung der Wärmenetze“ (kurz Szenario „Entflechtung Wärmenetze“) unterstellt einen gezielten Umstieg von gasbasierten Heizsystemen auf Fernwärme in Gemeinden wo eine ausreichende Wärmedichte und eine Fernwärmeanschluss-Möglichkeit gegeben ist. In diesen Gemeinden wird eine vollständige Substituierung der Gasnachfrage bis 2040 durch Fernwärme angenommen. Als ausreichende Wärmedichte wird ein Wert von 45 MWh/ha angesetzt. Diese Wärmedichte ist als durchschnittliche Wärmedichte je Gemeinde zu verstehen und wird aus den Daten der Austrian Heatmap 2021 berechnet. Aufgrund der Datenlage erfolgt keine Unterscheidung nach Wohn- und Dienstleistungsgebäuden. Ferner sind

die Anschlüsse an Fernwärme je Gemeinde auch der Austrian Heatmap 2021 entnommen. Die festgelegten 45 MWh/ha an ausreichender Wärmedichte werden aus den vorhandenen Daten als Grenzwert identifiziert, eine Validierung dieses Wertes nach wirtschaftlichen Kriterien erfolgte nicht.

Die tatsächlichen Bedarfsmengen je Bundesland, welche nach der Methodik von Gas auf Fernwärme umgestellt werden können, basieren auf den Daten der Nutzenergieanalyse 2020. Es wird angenommen, dass diese für 2020 berechneten substituierbaren Mengen bis 2040 zur Gänze erschlossen werden.

Außerhalb dieser Gemeinden erfolgt eine Umstellung der Heizsysteme analog zum Szenario „Trend“. In diesem Szenario kann weiterhin Gas im System bestehen bleiben, Öl und Kohle unterliegen bis 2035 einem kompletten Phase-out. Aufgrund der unzureichenden Auflösung der zugrundeliegenden Daten wird Wien von diesem Szenario ausgenommen.

Dieses Szenario untersucht, welcher Gasbedarf nach der bestehenden Methodik durch Fernwärme ersetzt werden könnte. Es handelt sich daher um keine Fernwärme Potenzialanalyse, sondern um eine Bedarfsanalyse. Die Aufbringungsseite der Fernwärme wird nicht weiter untersucht, das Wachstum der Fernwärme wird gezielt durch die Umstellung der Gasnachfrage ermittelt und ist daher nicht, wie in den anderen Szenarien, aus der „Roadmap zur Dekarbonisierung der Fernwärme 2022“ abgeleitet (6.1.5).

2.5 Plausibilisierung

Um zu prüfen, ob die Ergebnisse der Bundesland-Szenarien auf regionaler Ebene plausibel sind, wird eine Bottom-up-Analyse auf Bezirksebene durchgeführt. Dafür werden zunächst auf Ebene der Gemeinden Erhebungen zur vorhandenen Energieinfrastruktur (Strom, Gas, Wärme) und der allgemeinen Gemeindestruktur (rural vs. urban) durchgeführt. Für die Erhebung der Energieinfrastruktur wird im Bereich Strom und Gas auf allgemein zugängliche Daten der Übertragungs- und Verteilernetzbetreiber bzw. des Marktgebietsmanagers zurückgegriffen. Die Versorgungsgebiete im Sinne der angeschlossenen Gemeinden an dieser High-Level-Infrastruktur wird mittels Voronoy-Algorithmus ermittelt, um Ergebnisse auf Gemeindeebene zu erhalten. In einem Voronoy-Diagramm erfolgt eine Zerlegung des Raums in Regionen, wobei jede Region durch genau ein Zentrum bestimmt wird und alle Punkte im Raum umfasst, die im Sinne der euklidischen Metrik näher am Zentrum der Region liegen als an jedem anderen Zentrum. Im Hinblick auf die Energieträger Fernwärme und Gas wurden die Gemeinden nach der Verfügbarkeit bzw. Nicht-Verfügbarkeit eines Gas- bzw. Fernwärmenetzes klassifiziert. Im Bereich der elektrischen Energie wird in Netzebene 3 eine Versorgung über mindestens zwei Leitungen mit Übertragungsleistungen von jeweils mehr als 120 MVA als Grenzwert für die Klassifizierung als ausreichend erschlossenes Gebiet festgelegt. Diese Klassifizierung basiert auf Vorstudien und Erkenntnissen des Lehrstuhls für Energieverbundtechnik (EVT), die gemeinsam mit Netzbetreibern durchgeführt wurden. Mit diesem Ansatz zur Beschreibung bzw. Qualifizierung der leitungsgebundenen Energieversorgung wird ein konservativer Ansatz gewählt, bei dem ein Netzausbau nicht mitberücksichtigt wird. Neben den leitungsgebundenen Energieträgern wird ebenfalls Biomasse betrachtet. Für die Bewertung des möglichen Einsatzes von Biomasse spielt vor allem die Bebauungsdichte der jeweiligen Gemeinde eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund werden Gemeinden, die nach (Statistik Austria, 2021c) nicht als „Large Urban Centre“ eingestuft werden, vom Einsatz von Biomasse ausgeschlossen. Diese Methode wurde wegen der fehlenden Daten für die Bundeshauptstadt Wien nicht angewendet.

Zum einleitend erwähnten Vergleich der Bottom-up- und Top-down-Analyse wird je Ergebnis auf Gemeindeebene zunächst über eine wohnflächenbasierte Gewichtung auf Bezirke aggregiert, während die aus der Modellierung stammenden Bundesland-Ergebnisse über denselben Parameter auf Bezirksebene

disaggregiert werden. Im Anschluss wird eine Gegenüberstellung der beiden gewonnenen Datensätze durchgeführt. Diese Gegenüberstellung erlaubt die Identifikation jener Bezirke, in denen die Voraussetzungen für den anteilmäßigen Einsatz aller errechneten Energieträgermengen nicht gegeben sind.

Im letzten Schritt wird überprüft, ob anhand der Bezirksergebnisse ein Ausgleich von Energieträgern innerhalb des Bundeslandes möglich ist. Trifft dies zu, ist keine Änderung der durch das Modell ermittelten Energiemengen und Energieträger notwendig. Trifft dies nicht zu, können im Modell durch eine Anpassung der Projektionsparameter in einer weiteren Iterationsschleife konsistente Top-down-Ergebnisse ermittelt werden.

3 Ergebnisse

In Folge werden die Ergebnisse der Szenarien für Österreich dargestellt. Diese basieren auf den in Anhang 6 beschriebenen Annahmen und gliedern sich jeweils in unterschiedliche Ergebnisdiagramme. Die Ergebnisse werden sowohl getrennt nach Wohn- und Dienstleistungsgebäude, als auch in einer gemeinsamen Entwicklung dargestellt. Davon abweichend wird im Szenario „Entflechtung Wärmenetze“ das Ergebnis im Jahr 2040 nach Bundesland (ausgenommen Wien) für Wohn- und Dienstleistungsgebäude gemeinsam dargestellt. Die Ergebnisse für den Gesamtendenergiebedarf nach Bundesland und Szenario sind im Anhang beigefügt.

Erdgas wird gemäß den Dekarbonisierungszielen der Bundesregierung in allen Szenarien ab 2030 durch erneuerbares Gas ersetzt (6.1.2), die Endenergienachfrage an Fernwärme bis 2040 wurde der „Roadmap zur Dekarbonisierung der Fernwärme 2022“ (6.1.5) entnommen, diese wurde daher nicht innerhalb des Modells bestimmt.

3.1 Szenario „Basis“

Das Szenario „Basis“ (siehe auch 2.1) berücksichtigt nur derzeit geltende rechtlich bindende Regularien. Diese werden als fixer Rahmen für zukünftige Entwicklungen bis 2040 angenommen und bleiben daher bis 2040 konstant. Dieses Szenario unterliegt der Grundannahme, dass im neu errichteten Wohnbau ein Verbot von öl- und kohlebasierten Heizsysteme besteht. Es kommt zu keinem forcierten Gesamtausstieg aus einzelnen Energieträgern, fossile Energieträger können weiterhin zur Raumwärmeversorgung eingesetzt werden.

Abbildung 1 und Tabelle 1 zeigen die Entwicklungen für die Wohngebäude, diese basieren maßgeblich auf den Trends der vergangenen Jahre. Dabei kann eine Reduktion der Energieträger Öl und Gas bis 2040 beobachtet werden, die deutlichsten Zuwächse gibt es bei der Fernwärme und der Umweltwärme.

Abbildung 2 und Tabelle 2 veranschaulichen die Entwicklungen für die Dienstleistungsgebäude. Aufgrund des unterschiedlichen Modellierungszugangs wurden hier die Energieträgeranteile bis 2040 fortgeschrieben, eine Dynamik ergibt sich lediglich aufgrund der Gesamtnachfrageentwicklung. Der Zuwachs der Fernwärme, welcher als exogener Modellfaktor berücksichtigt ist, führt zu einer aliquoten Reduktion der anderen Energieträger. Hervorzuheben ist grundsätzlich der deutlich höhere Anteil an Fernwärme bei den Dienstleistungsgebäuden im Vergleich zu den Wohngebäuden.

Abbildung 3 und Tabelle 3 illustrieren die Gesamtentwicklung für Wohn- und Dienstleistungsgebäude. Die Entwicklungen sind sehr ähnlich wie jene der Wohngebäude, das absolute Wachstum fällt jedoch entsprechend höher aus.

Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Basis" Österreich



AUSTRIAN ENERGY AGENCY

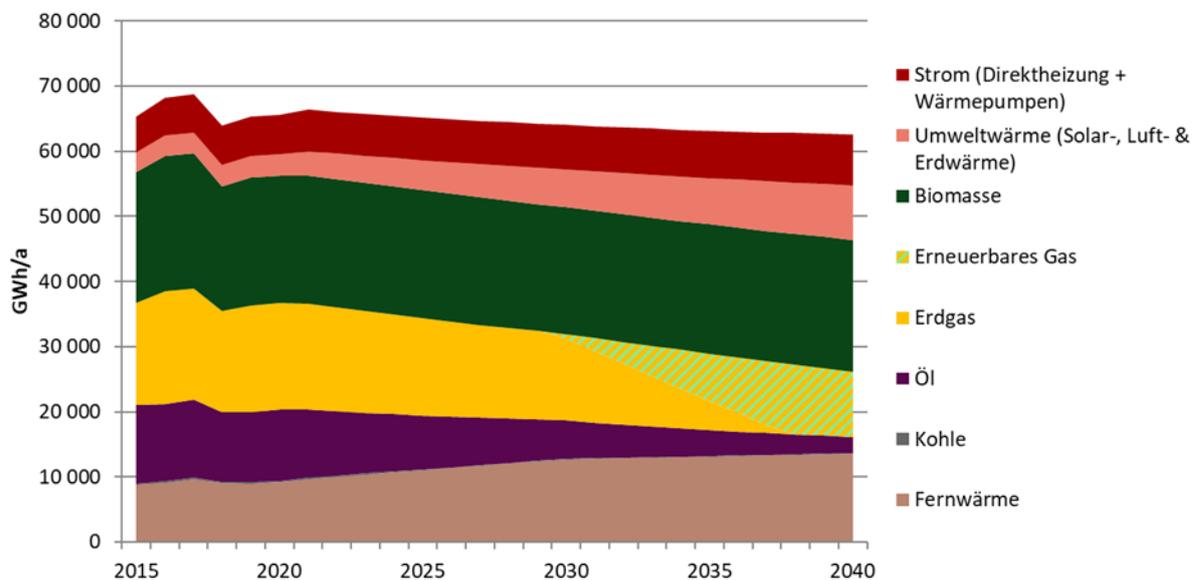


Abbildung 1: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Basis" für Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	9,2	11,0	12,7	13,1	13,6
Kohle	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Öl	10,9	8,2	5,8	4,0	2,5
Erdgas	16,4	15,0	12,6	4,4	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,7	7,3	10,1
Biomasse	19,6	19,7	19,5	19,8	20,2
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	3,3	4,6	5,8	7,1	8,4
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	6,0	6,5	6,8	7,3	7,8
Summe	65,6	65,2	64,0	63,1	62,5

Tabelle 1: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Basis" für Österreich

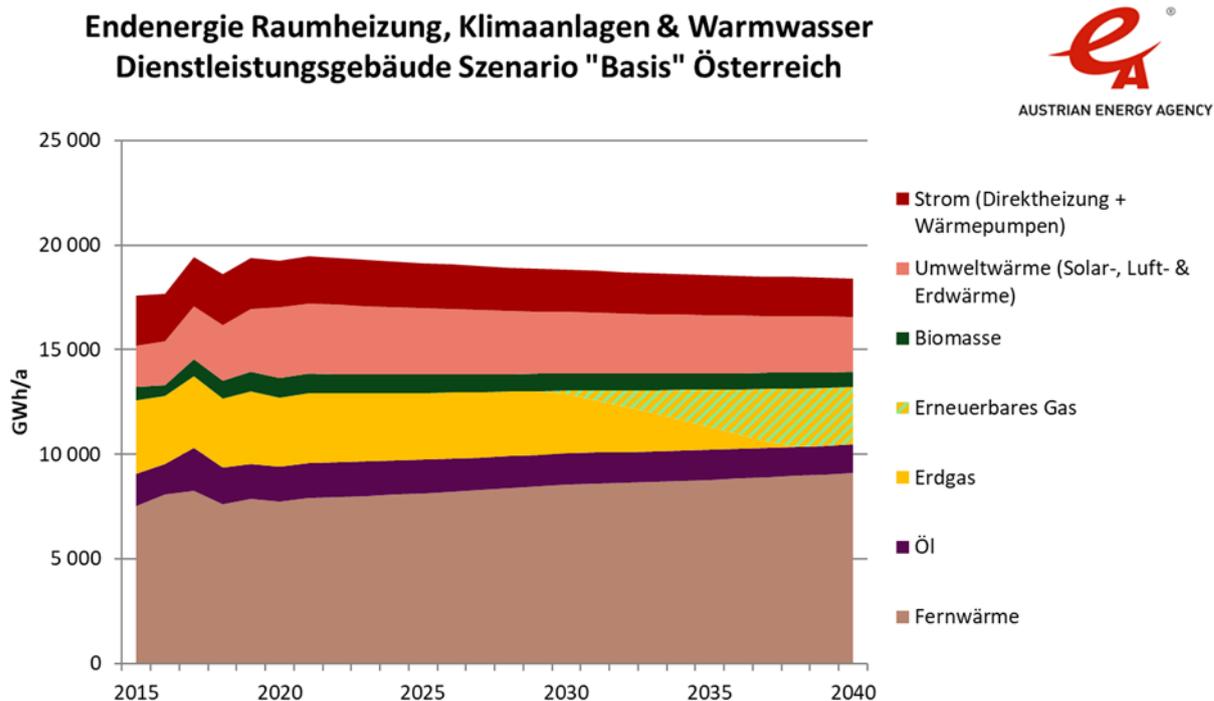


Abbildung 2: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario "Basis" für Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4
Erdgas	3,3	3,2	2,9	1,1	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,1	1,8	2,7
Biomasse	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	3,4	3,2	2,9	2,8	2,6
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8
Summe	19,3	19,1	18,8	18,6	18,4

Tabelle 2: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario "Basis" für Österreich

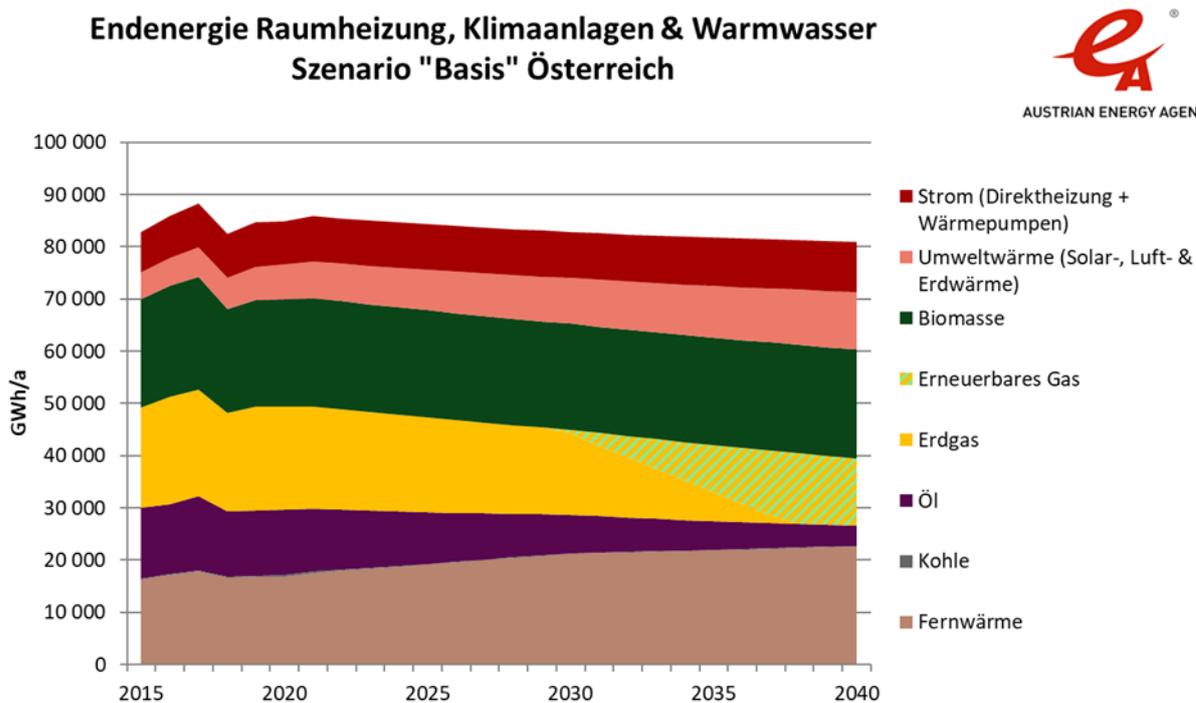


Abbildung 3: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Basis" Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	16,9	19,2	21,3	21,9	22,7
Kohle	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Öl	12,6	9,8	7,3	5,4	3,8
Erdgas	19,7	18,2	15,5	5,5	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,8	9,1	12,8
Biomasse	20,5	20,5	20,3	20,6	21,0
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	6,7	7,8	8,7	9,9	11,0
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	8,3	8,7	8,9	9,2	9,6
Summe	84,9	84,4	82,8	81,6	80,9

Tabelle 3: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Basis" für Österreich

3.2 Szenario „Trend“

Wie in 2.2 angegeben, beschreibt das Szenario „Trend“ die Entwicklungen unter den aktuellen energiepolitischen Rahmenbedingungen. Die wesentlichen politischen Annahmen im Szenario „Trend“ können wie folgt beschrieben werden:

- Keine öl- und kohlebasierten Heizsysteme im neu errichteten Wohnbau
- Keine gasbasierten Heizsysteme mehr im neu errichteten Wohnbau ab 2025
- Komplettausstieg aus öl- und kohlebasierten Heizsystemen bis 2035
- Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen in Wien und Tirol bis 2040 sowie in Vorarlberg bis 2050

Ferner kann sich der in 6.1.6 beschriebene ökonomische Rahmen auf die Entwicklung von Energieträgern bei Wohngebäuden auswirken, falls es keine bestehende politische Vorgabe zur Energieträgerentwicklung gibt.

Aus Abbildung 4 und Tabelle 4 zeigt die Entwicklung für die Wohngebäude, dass es zu einem Ausstieg aus Öl und einem deutlichen Rückgang an Gas kommt. Die übrigen Mengen an erneuerbarem Gas belaufen sich auf 5,7 TWh im Jahr 2040, die Ölmengen verschwinden bis 2035 aus der Raumwärme in Wohngebäuden. Das stärkste Wachstum weisen die Energieträger Umweltwärme und Strom auf, welche bis 2040 eine immer wichtigere Rolle einnehmen werden.

Die Entwicklung der Dienstleistungsgebäude kann aus Abbildung 5 und Tabelle 5 abgeleitet werden. Gleich wie bei den Wohngebäuden kommt es auch hier zum Ausstieg aus Öl bis 2035, die übrigen Gasmengen 2040 belaufen sich auf 1,1 TWh. Durch die deutlich geringeren Mengen an Öl und Gas, die durch andere Energieträger ersetzt werden können, fällt das Wachstum der anderen Energieträger im Dienstleistungssektor deutlich geringer aus als bei den Wohngebäuden.

Betrachtet man die Gesamtentwicklung in Abbildung 6 und Tabelle 6, ergibt sich eine Restmenge von 6,8 TWh an erneuerbarem Gas bis 2040. Aufgrund der deutlich höheren Endenergienachfrage sind die Entwicklungen stark von den Wohngebäuden getrieben, das größte Wachstum zeigen die Fernwärme, sowie die Energieträger Umweltwärme und Strom.

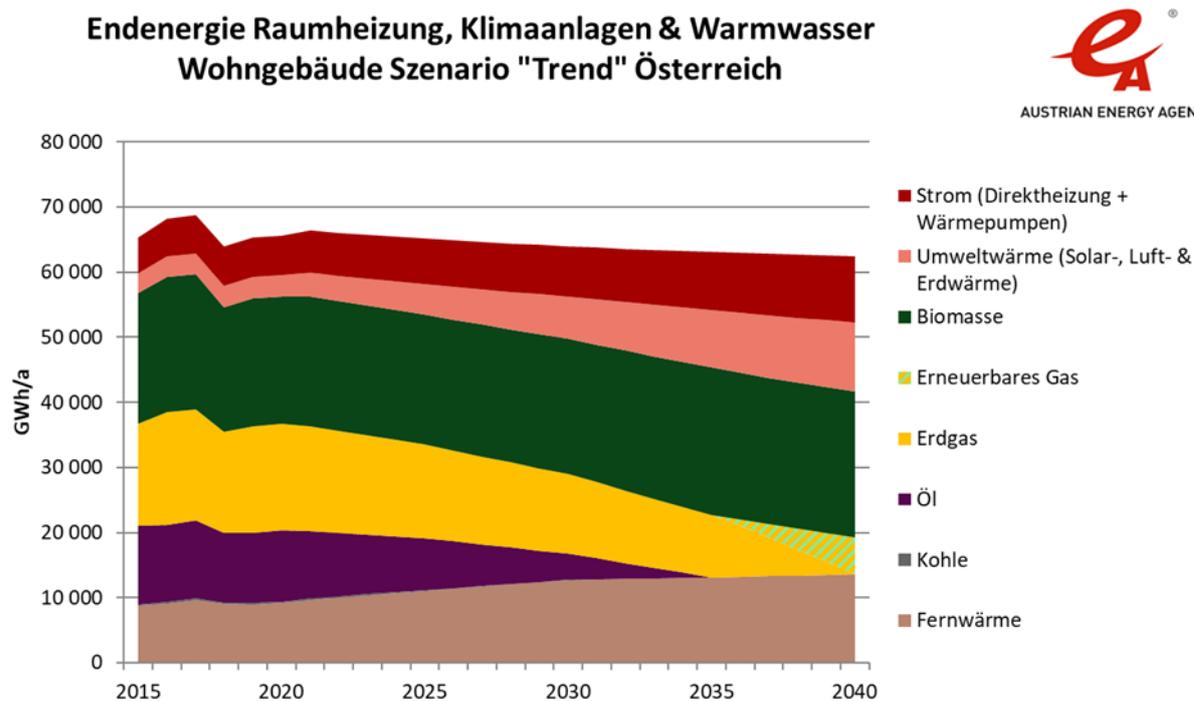


Abbildung 4: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Trend" für Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	9,2	11,0	12,7	13,1	13,6
Kohle	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Öl	10,9	8,0	4,0	0,0	0,0
Erdgas	16,4	14,4	12,2	9,6	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
Biomasse	19,6	20,0	20,8	22,6	22,4
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	3,3	4,7	6,5	8,8	10,7
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	6,0	7,0	7,7	8,9	10,2
Summe	65,6	65,2	64,0	63,1	62,5

Tabelle 4: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Trend" für Österreich

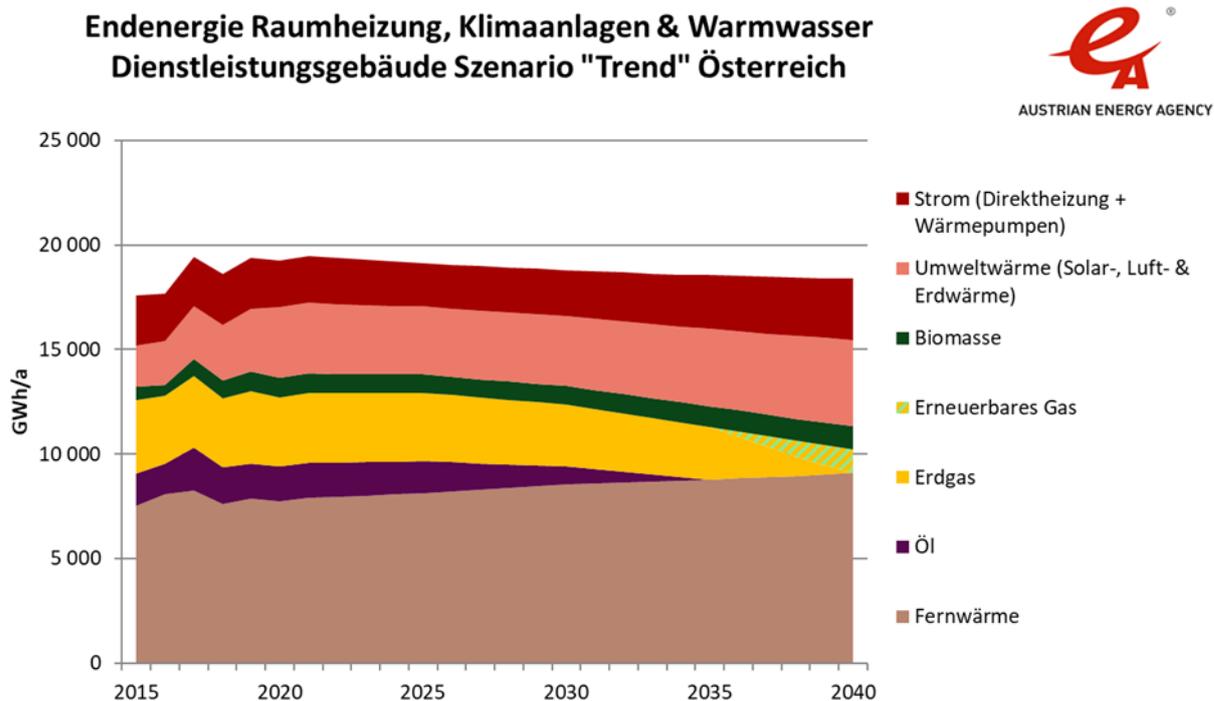


Abbildung 5: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario "Trend" für Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	1,7	1,5	0,9	0,0	0,0
Erdgas	3,3	3,3	3,0	2,5	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Biomasse	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	3,4	3,2	3,3	3,7	4,1
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	2,2	2,1	2,2	2,6	2,9
Summe	19,3	19,1	18,8	18,6	18,4

Tabelle 5: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario "Trend" für Österreich

Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Trend" Österreich



AUSTRIAN ENERGY AGENCY

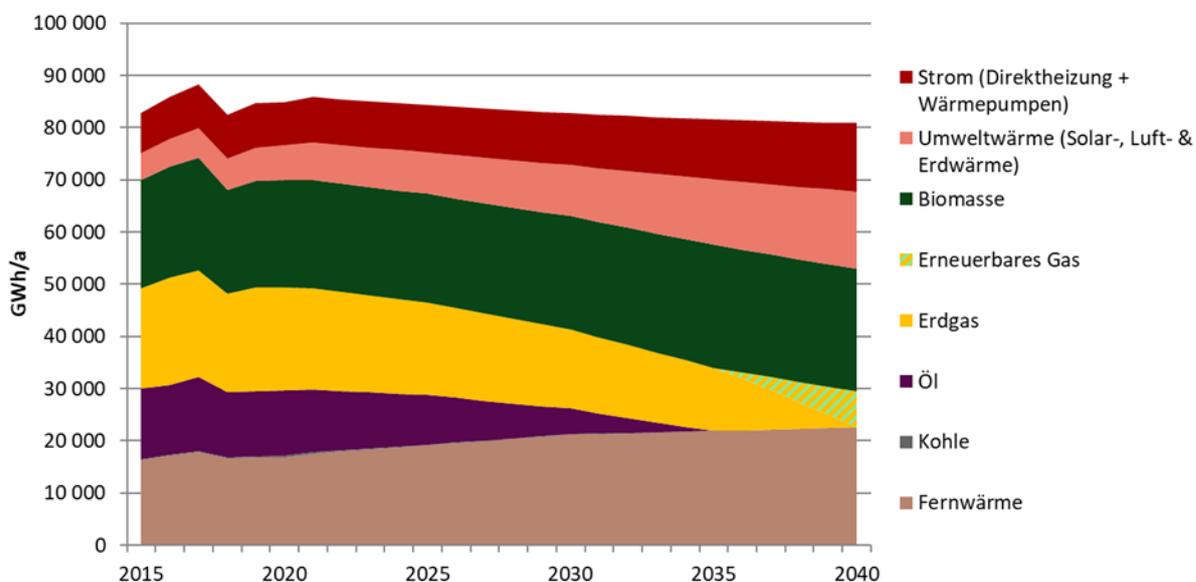


Abbildung 6: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Trend" für Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	16,9	19,2	21,2	21,9	22,7
Kohle	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Öl	12,6	9,5	4,9	0,0	0,0
Erdgas	19,7	17,6	15,2	12,2	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
Biomasse	20,5	20,9	21,7	23,6	23,4
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	6,7	8,0	9,8	12,5	14,8
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	8,3	9,1	9,9	11,5	13,2
Summe	84,9	84,4	82,8	81,6	80,9

Tabelle 6: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Trend" für Österreich

3.3 Szenario „Forcierter Ausstieg“

Das Szenario „Forcierter Ausstieg“ unterstellt den Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen bis 2040 in allen Bundesländern (siehe dazu auch 2.3).

Das Szenario setzt auf dem Szenario „Trend“ auf und unterstellt eine Reduktion des Energieträgers Gas um 100 % bis 2040.

Abbildung 7 und Tabelle 7 zeigen das Bild des Komplettausstiegs aus Gas für Wohngebäude. Dieser Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen führt zu einem starken Zuwachs in der Nutzung der Energieträger Umweltwärme, Strom und Biomasse. Dem stärksten Wachstum unterliegt die Umweltwärme, gefolgt von Biomasse, Strom und Fernwärme.

Die Entwicklungen der Dienstleistungsgebäude sind in Abbildung 8 und Tabelle 8 dargestellt. Durch den Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen kommt es zu einer verstärkten Zunahme der Energieträger Strom und Umweltwärme. Die Nachfrage an Biomasse bleibt bis 2040 relativ konstant, die Fernwärme wächst entsprechend den vorgegebenen Entwicklungen.

Aus Abbildung 9 und Tabelle 9 kann die Entwicklung für Wohn- und Dienstleistungsgebäude entnommen werden. Wie im Szenario „Trend“, ist die Entwicklung auch hier stark von Seiten der Wohngebäude getrieben. Das stärkste Wachstum zeigen auch hier die Energieträger Umweltwärme, Strom und Biomasse.

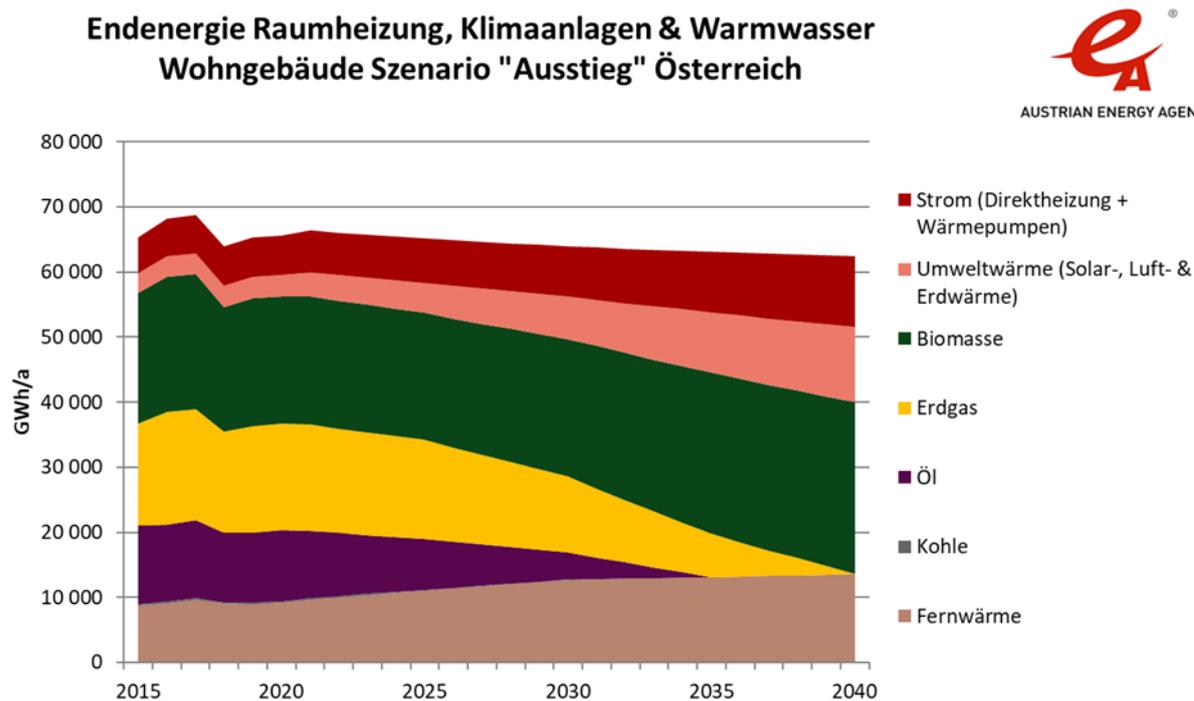


Abbildung 7: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	9,2	11,0	12,7	13,1	13,6
Kohle	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Öl	10,9	7,8	4,2	0,0	0,0
Erdgas	16,4	15,3	11,6	6,6	0,0
Biomasse	19,6	19,5	21,2	24,8	26,3
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	3,3	4,6	6,5	9,3	11,6
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	6,0	6,9	7,7	9,3	10,9
Summe	65,6	65,2	64,0	63,1	62,5

Tabelle 7: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich

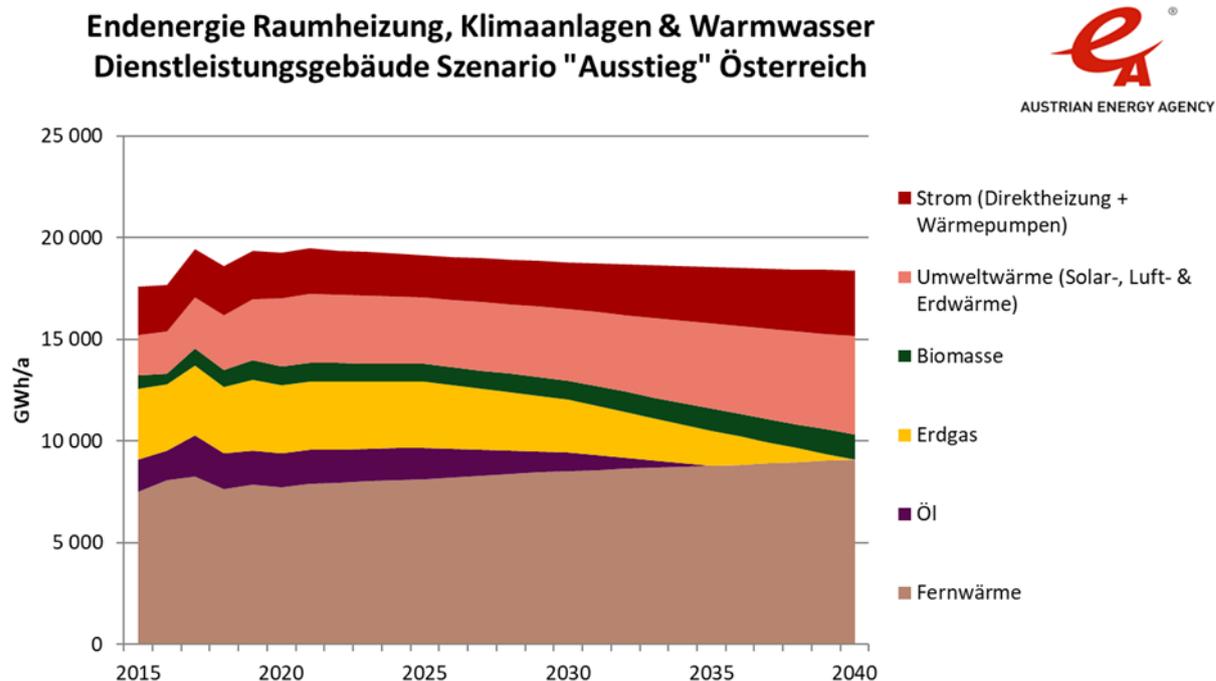


Abbildung 8: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	1,7	1,5	0,9	0,0	0,0
Erdgas	3,3	3,3	2,6	1,7	0,0
Biomasse	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	3,4	3,2	3,5	4,2	4,8
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	2,2	2,1	2,3	2,8	3,2
Summe	19,3	19,2	18,8	18,6	18,4

Tabelle 8: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich

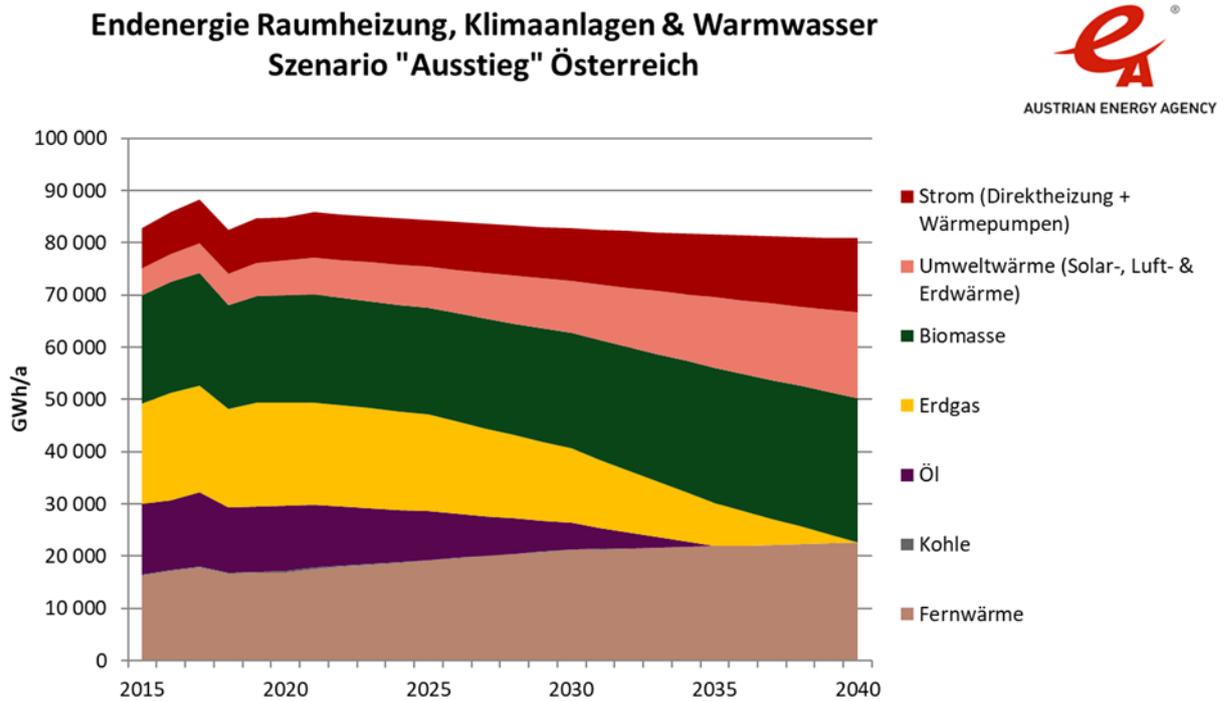


Abbildung 9: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich

TWh	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme	16,9	19,2	21,2	21,9	22,7
Kohle	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Öl	12,6	9,3	5,1	0,0	0,0
Erdgas	19,7	18,6	14,2	8,4	0,0
Biomasse	20,5	20,3	22,1	25,9	27,6
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	6,7	7,9	10,1	13,4	16,4
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	8,3	9,0	10,0	12,0	14,2
Summe	84,9	84,4	82,8	81,6	80,9

Tabelle 9: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich

3.4 Szenario „Entflechtung Wärmenetze“

Das Szenario „Entflechtung Wärmenetze“ unterstellt eine Umstellung des Gasbedarfs auf Fernwärme in Gemeinden, in denen eine Fernwärmeanschluss-Möglichkeit und eine ausreichende Wärmedichte gegeben ist (2.4). Dies bedeutet konkret, dass ein Teil des Gasbedarfs in allen Bundesländern (ausgenommen Wien) auf Fernwärme umgestellt wird. In Gemeinden, wo keine Fernwärmeanschluss-Möglichkeiten gegeben ist, erfolgt eine Umstellung der Technologien wie im Szenario „Trend“ bis 2040. Zur besseren Veranschaulichung der Ungewissheit der jährlichen Bedarfsumstellung von Gas auf Fernwärme werden die Ergebnisse 2040 den tatsächlichen Endenergiemengen 2020 gegenübergestellt.

Abbildung 10 veranschaulicht die Entwicklungen bis 2040 auf Ebene der Bundesländer. In den Bundesländern mit großen Gasmengen 2020 kann, entsprechend der Methodik, eine maßgebliche Menge des Bedarfs auf Fernwärme umgestellt werden. Dabei stechen besonders Oberösterreich und Niederösterreich heraus, da es hier die größte Gasnachfrage 2020 gibt und daher das Umstellungspotenzial entsprechend groß ist. In allen Bundesländern gibt es 2040 noch Gasmengen von insgesamt rund 2,1 TWh, diese fallen gemäß den klimapolitischen Zielvorgaben der Bundesregierung in Form von erneuerbarem Gas an. Ausgenommen davon ist Tirol, hier gibt es aufgrund der politischen Vorgaben kein Gas mehr in der Raumwärme.

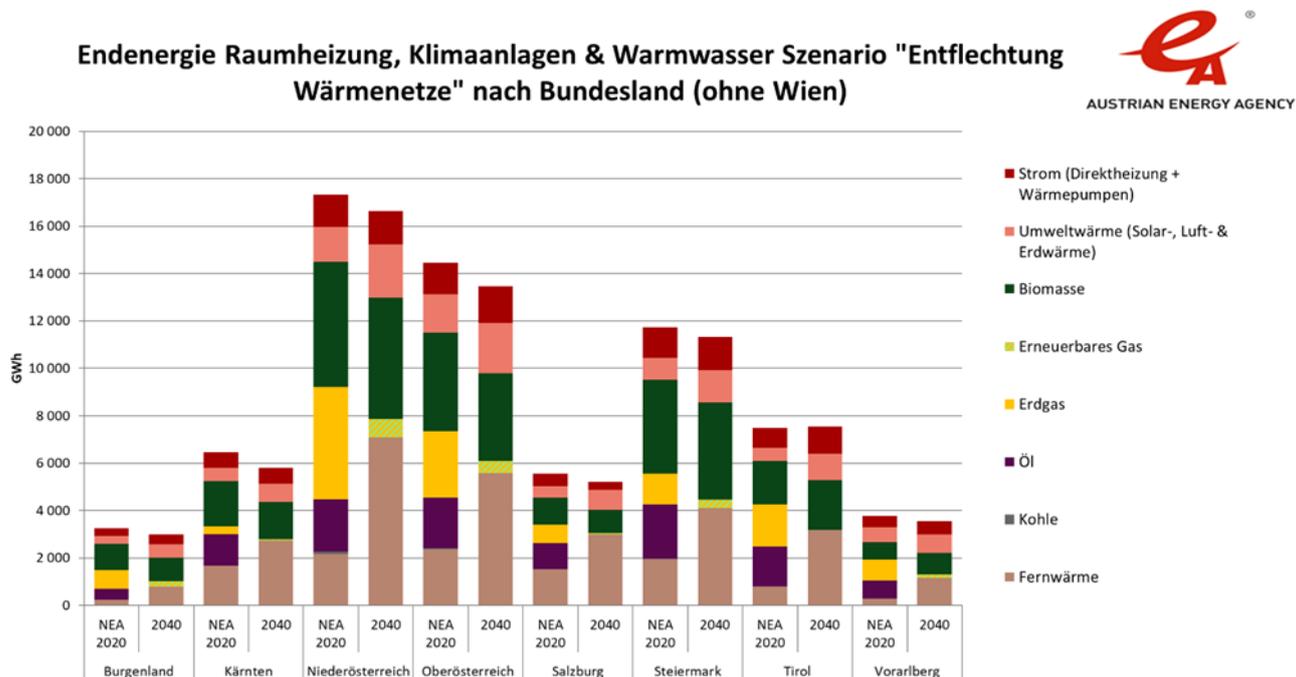


Abbildung 10: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Entflechtung Wärmenetze" nach Bundesland (ohne Wien)

Bundesland	TWh	Fernwärme	Kohle	Öl	Erdgas	Erneuer- bares Gas	Bio- masse	Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)
Bgl	NEA 2020	0,2	0,0	0,4	0,8	0,0	1,1	0,3	0,3
Bgl	2040	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1	0,6	0,4
Ktn	NEA 2020	1,7	0,0	1,3	0,3	0,0	1,9	0,6	0,7
Ktn	2040	1,9	0,0	0,0	0,0	0,1	2,0	1,0	0,9
NÖ	NEA 2020	2,2	0,1	2,2	4,7	0,0	5,3	1,5	1,4
NÖ	2040	5,5	0,0	0,0	0,0	0,8	6,1	2,7	1,7
OÖ	NEA 2020	2,4	0,0	2,1	2,8	0,0	4,2	1,6	1,3
OÖ	2040	4,2	0,0	0,0	0,0	0,5	4,4	2,5	1,8
Sbg	NEA 2020	1,5	0,0	1,1	0,8	0,0	1,2	0,5	0,5
Sbg	2040	2,1	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	1,2	0,5
Stk	NEA 2020	1,9	0,0	2,3	1,3	0,0	4,0	0,9	1,3
Stk	2040	2,7	0,0	0,0	0,0	0,3	5,0	1,6	1,7
Tir	NEA 2020	0,8	0,0	1,7	1,8	0,0	1,8	0,5	0,8
Tir	2040	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	1,4	1,4
Vbg	NEA 2020	0,3	0,0	0,8	0,9	0,0	0,7	0,6	0,5
Vbg	2040	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	1,0	0,7

Tabelle 10: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Entflechtung Wärmenetze" nach Bundesland (ohne Wien)

4 Analyse

4.1 Vergleich der Szenarien

In Abbildung 11 und Tabelle 11 sind die Ergebnisse aller Szenarien gegenübergestellt. Während im Szenario „Basis“ im Jahr 2040 noch Ölmengen im Ausmaß von 3,8 TWh vorhanden sind, gibt es in den übrigen Szenarien keine ölbasierten Heizsysteme mehr. Deutliche Unterschiede zeigen sich auch in den Mengen an erneuerbarem Gas 2040. Während sich diese im Szenario „Basis“ noch auf 12,8 TWh belaufen, sinken sie im Szenario „Trend“ auf 6,8 TWh bzw. im Szenario „Entflechtung Wärmenetze“ auf 2,1 TWh.

Die Halbierung der Gasmengen zwischen dem Szenario „Basis“ und dem Szenario „Trend“ bis 2040 ist stark durch den Ausstieg aus Gas in der Individualwärmeversorgung in Wien getrieben.

Im Szenario „Forcierter Ausstieg“ wird der Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen, gegenüber dem Szenario „Trend“, durch 4,2 TWh zusätzliche Biomasse sowie 1,6 TWh Umweltwärme und 1,0 TWh Strom substituiert. Die Fernwärmemengen belaufen sich wie in den anderen Szenarien auf 22,7 TWh, davon ausgenommen ist jedoch das Szenario „Entflechtung Wärmenetze“. Hier kommt es zu einem teilweisen Ersatz des Gasbedarfs durch Fernwärme bis 2040, die Fernwärmemengen für Wien wurden in diesem Szenario gleich wie in den anderen Szenarien angenommen. Der erhöhte Fernwärmeeinsatz von 34,3 TWh in diesem Szenario führt zu einem reduzierten Einsatz der Energieträger Umweltwärme, Biomasse und Strom.

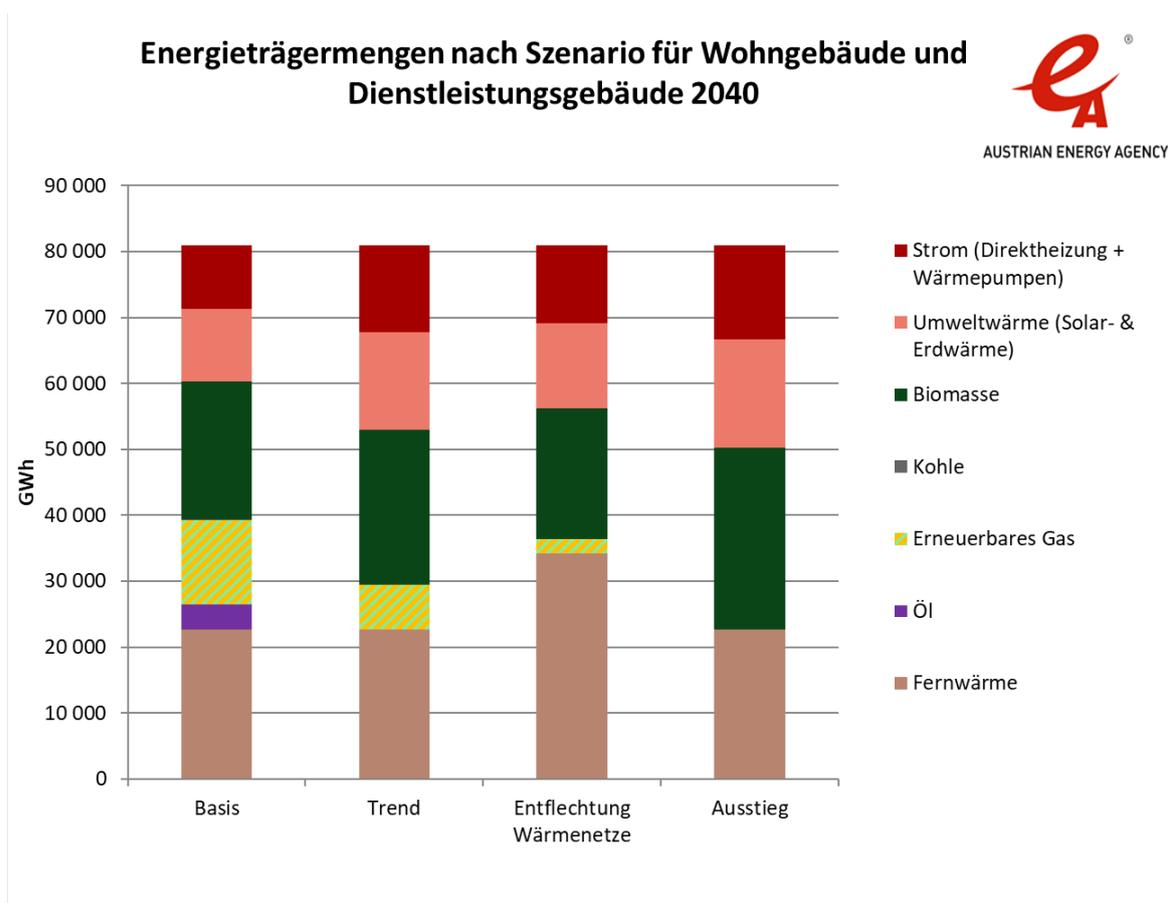


Abbildung 11: Energieträgermengen nach Szenario für Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude 2040

TWh	Basis	Trend	Entflechtung Wärmenetze	Ausstieg
Fernwärme	22,7	22,7	34,3	22,7
Kohle	0,1	0,0	0,0	0,0
Öl	3,8	0,0	0,0	0,0
Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0
Erneuerbares Gas	12,8	6,8	2,1	0,0
Biomasse	20,9	23,4	19,8	27,6
Umweltwärme (Solar-, Luft- & Erdwärme)	11,0	14,8	12,9	16,4
Strom (Direktheizung + Wärmepumpen)	9,6	13,2	11,7	14,2
Summe	80,9	80,9	80,9	80,9

Tabelle 11: Energieträgermengen nach Szenario für Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude 2040

4.2 Plausibilisierung

In diesem Kapitel werden die Erkenntnisse der Top-down-Modellierung (auf Landesebene) mit der bottom-up ermittelten Verfügbarkeit von leitungsgebundenen Energieversorgungsinfrastrukturen bzw. Einschränkungen der Biomassenutzung (auf Bezirksebene) in allen drei Szenarien (Abbildung 12 bis Tabelle 14) verglichen. Da das Szenario „Entflechtung Wärmenetze“ bottom-up modelliert wurde, wurde keine Plausibilisierung durchgeführt.

Die Abweichungen sind nach dem Anteil des Bedarfs an bestimmten Energieträgern farblich gekennzeichnet, der nicht durch die im jeweiligen Bezirk vorhandene Infrastruktur gedeckt werden kann. Daraus ist zu entnehmen, dass städtische Bezirke wie Graz ihren Anteil am Einsatz von Biomasse zugunsten alternativer Energieträger zurückstellen müssen. Dies ist bei allen Bezirken der Fall, die laut (Statistik Austria, 2021c) als "Large Urban Centre" ausgewiesen sind. Andererseits weisen ländlichere Regionen, wie z. B. Murau, unvorteilhafte Voraussetzungen für den Einsatz leitungsgebundener Energieträger wie Gas, Strom oder Fernwärme auf.

In allen drei Szenarien sind ähnliche Abweichungen in dieser Analyse festzustellen. Szenarienspezifische Unterschiede sind zum Beispiel im Bezirk Baden zu sehen. Ein theoretisch errechneter verstärkter Einsatz an Biomasse in den Szenarien „Trend“ und „Forcierter Ausstieg“ gegenüber Szenario „Basis“ ist aufgrund der Bezirksstruktur (34% der Wohnfläche liegen in einem großen urbanen Zentrum) nicht möglich.

In den Bezirken Murau, Lienz, Tamsweg und Hermagor gibt es kein Gasnetz. Aus diesem Grund kann der theoretisch errechnete Gasbedarf in den entsprechenden Regionen in den Szenarien nicht gedeckt werden und wird in den jeweiligen Zellen in Tabelle 12, Tabelle 13 und Tabelle 14 rot hervorgehoben. Der Gasbedarf kann jedoch anderen Regionen mit vorhandenem Gasnetz innerhalb des entsprechenden Bundeslandes zugeteilt werden. Im Szenario „Forcierter Ausstieg“ ist im Jahr 2040 in den betreffenden Bundesländern ohnehin ein vollständiger Ausstieg aus gasbasierten Heiztechnologien modelliert.

Für den theoretisch errechneten Strombedarf in Tamsweg und Murau zeigt sich, dass die derzeit vorhandenen Leitungskapazitäten im Strombereich nicht ausreichend sind. Dieser Trend verstärkt sich bis 2040.

Die ermittelten Energiemengen, die über die Leitungskapazitäten in den Bezirken hinausgehen, werden im nächsten Schritt innerhalb des jeweiligen Bundeslandes verschoben. Dadurch wird geprüft, ob eine Bilanzierung der modellierten Energieträgermengen innerhalb des Bundeslandes möglich ist. Es wurde festgestellt, dass eine Anpassung der vom Modell ermittelten Energiemengen und Energieträger nicht erforderlich ist, da die Ergebnisse belegen, dass eine Kompensation auf Bundeslandebene in allen Fällen möglich ist.

Die für die Plausibilitätsanalyse verwendete Methode schließt die Hauptstadt Wien aus, da Daten auf dieser Detailebene nicht verfügbar sind.

Szenario „Basis“	FW 2030	Gas 2030	Strom 2030	BM 2030	FW 2040	Gas 2040	Strom 204	BM 2040
Klagenfurt Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Mödling	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Stadt Linz	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Salzburg Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Graz Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Innsbruck Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Dornbirn	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Murau	Green	Red	Yellow	Green	Green	Red	Yellow	Green
Lienz	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green
Tamsweg	Green	Red	Red	Green	Green	Red	Red	Green
Hermagor	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green

Tabelle 12: Validierung der top-down ermittelten Ergebnisse im Szenario „Basis“

Legende	Rubrik
Green	Keine Restriktion
Yellow	Top-down ermittelter Energieträger teilweise nicht möglich
Red	Top-down ermittelter Energieträger zu > 50 % nicht möglich
Abkürzungen	
FW	Fernwärme
BM	Biomasse

Szenario „Trend“	FW 2030	Gas 2030	Strom 2030	BM 2030	FW 2040	Gas 2040	Strom 2040	BM 2040
Klagenfurt Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Mödling	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Stadt Linz	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Salzburg Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Graz Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Innsbruck Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Dornbirn	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Baden	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
Murau	Green	Red	Yellow	Green	Green	Red	Yellow	Green
Tamsweg	Green	Red	Red	Green	Green	Red	Red	Green
Lienz	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green
Hermagor	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green

Tabelle 13: Validierung der top-down ermittelten Ergebnisse im Szenario „Trend“

Legende	Rubrik
Green	Keine Restriktion
Yellow	Top-down ermittelter Energieträger teilweise nicht möglich
Red	Top-down ermittelter Energieträger zu > 50 % nicht möglich
Abkürzungen	
FW	Fernwärme
BM	Biomasse

Szenario „Trend“	FW 2030	Gas 2030	Strom 2030	BM 2030	FW 2040	Gas 2040	Strom 204	BM 2040
Klagenfurt Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Mödling	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Stadt Linz	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Salzburg Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Graz Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Innsbruck Stadt	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Dornbirn	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Baden	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
Murau	Green	Red	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green
Tamsweg	Green	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Green
Lienz	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Hermagor	Green	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green

Tabelle 14: Validierung der top-down ermittelten Ergebnisse im Szenario „Forcierter Ausstieg“

Legende	Rubrik
Green	Keine Restriktion
Yellow	Top-down ermittelter Energieträger teilweise nicht möglich
Red	Top-down ermittelter Energieträger zu > 50 % nicht möglich
Abkürzungen	
FW	Fernwärme
BM	Biomasse

5 Anhang: Bundeslandspezifische Rahmenbedingungen

In diesem Teil werden die bundeslandspezifischen Rahmenbedingungen skizziert und die wichtigsten Erkenntnisse dazu zusammengefasst. Zuerst wird ein Überblick über die bundeslandspezifischen Politiken gegeben, in weiterer Folge wird auf die bundeslandspezifischen Förderungen und Bauordnungen/Bautechnikgesetze kurz eingegangen. Die Analyse der bundeslandspezifischen Politiken basiert auf den in nachstehender Tabelle 15 gelisteten Dokumenten:

Bundesland	Dokument
Burgenland	Energiestrategie Burgenland 2050
Kärnten	Energiemasterplan Kärnten (eMap 2025)
Kärnten	Klimastrategie Kärnten 2018
Niederösterreich	NÖ Klima- und Energiefahrplan 2020 bis 2030
Niederösterreich	NÖ Klima- und Energieprogramm 2020 (2. Auflage) – NÖ Klima- und Energieprogramm 2030 – Maßnahmenperiode 2021 bis 2025
Oberösterreich	Energie-Leitregion OÖ 2050
Oberösterreich	Regierungsprogramm Oberösterreich 2021–2027
Salzburg	Klima- und Energiestrategie Salzburg 2050
Salzburg	Masterplan Klima + Energie 2030
Steiermark	Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 (KESS 2030)
Steiermark	Klima- und Energiestrategie Steiermark 2030 (Aktionsplan 2019–2021)
Tirol	Energie-Ziel-Szenarien Tirol 2050 und 2040 mit Zwischenzielen 2030
Vorarlberg	Maßnahmenumsetzung im Bereich Klimaschutz und Klimawandelanpassung
Vorarlberg	Landesprogramm "Energieautonomie Vorarlberg" – Strategie Energieautonomie+ 2030
Wien	Smart City Wien Rahmenstrategie – Update 2019
Wien	Energierahmenstrategie 2030 für Wien
Wien	Wärme & Kälte, Mobilität, Strom: Szenarien für die Dekarbonisierung des Wiener Energiesystems bis 2040
Wien	Regierungsprogramm Wien – die Fortschrittskoalition

Tabelle 15: Politdokumente Bundesländer (Darstellung: AEA)

Aus den Dokumenten von Tabelle 15: Politdokumente Bundesländer (Darstellung: AEA) ist die nachstehende Übersicht erstellt worden, welche relevante politische Vorgaben im Sinne der Studie nach Bundesland auflistet.

Bundesland	Typ	Allgemein	Öl, Kohle und Flüssiggas	Erdgas
Burgenland	Neubau	Für Neubau und Bestand: Klimaneutralität bis 2050; generelle Substitution von fossilen Energieträgern für Wärmebereitstellung	Seit Anfang 2020 Einsatz fester und flüssiger fossiler Energieträger verboten	k. A.
Burgenland	Bestand	siehe oben	Austausch von Ölheizungen bis 2030	k. A.
Kärnten	Neubau	Für Neubau und Bestand: Strom und Wärme bis 2023 zu 100 % erneuerbar	Verbot für Installation von fossilen Öl- und Kohlekesseln	k. A.
Kärnten	Bestand	siehe oben	Austausch aller Öl- und Flüssiggas-Heizkessel bis 2025; schrittweiser Kesseltausch	k. A.
Niederösterreich	Neubau	Für Neubau und Bestand: Ab 2040 Nutzung fester & flüssiger fossiler Brennstoffe für Raumwärme unzulässig	Verbot von Ölheizung im Neubau ab 2019	k. A.
Niederösterreich	Bestand	siehe oben	Ab 2025 Tausch auf neue Ölkessel nur mit Ausnahme möglich	k. A.
Oberösterreich	Neubau	Für Neubau und Bestand: Klimaneutralität bis 2040	k. A.	k. A.
Oberösterreich	Bestand	siehe oben	Wechsel aller Ölheizungen auf erneuerbare Heizsysteme bis 2035; Stufenplan bis 2035	k. A.
Salzburg	Neubau	Für Neubau und Bestand: Ab 2030 Warmwasser-aufbereitung zu 100 % solar; ab 2040 Raumwärme zu 100 % aus Erneuerbaren oder Fernwärme	Verbot von Einbau und Ersatz von Ölkesseln	k. A.

Bundesland	Typ	Allgemein	Öl, Kohle und Flüssiggas	Erdgas
Salzburg	Bestand	siehe oben	Verbot von Einbau und Ersatz von Ölkesseln	k. A.
Steiermark	Neubau	k. A.	k. A.	k. A.
Steiermark	Bestand	k. A.	k. A.	k. A.
Tirol	Neubau	Für Neubau und Bestand: Klimaneutralität 2040; Erneuerbares Gas vornehmlich für Hochtemperaturprozesse	k. A.	k. A.
Tirol	Bestand	siehe oben	k. A.	k. A.
Vorarlberg	Neubau	Für Neubau und Bestand: Dekarbonisierung des Gebäudesektors bis 2050; Einsatz von erneuerbarem Gas, wo es nur schwer zu ersetzen ist	Bestand an Ölkessel bis 2030 auf die Hälfte; bestehendes Ölkesselverbot	keine fossilen Brennstoffe mehr ab 2021
Vorarlberg	Bestand	siehe oben	Ersatz von fossilen Energieträgern durch Erneuerbare	Ersatz durch erneuerbare Energieträger
Wien	Neubau	Für Neubau und Bestand: Klimaneutralität 2040; weitestgehend keine Nutzung von erneuerbarem Gas in der Individualwärme	k. A.	Ab 2025 Deckung des Wärmeverbrauchs durch Erneuerbare oder Fernwärme
Wien	Bestand	siehe oben	k. A.	k. A.

Tabelle 16: Zusammenschau der Bundesländerpolitiken (Darstellung: AEA)

Wie Tabelle 16: Zusammenschau der Bundesländerpolitiken (Darstellung: AEA) entnommen werden kann, sind die politischen Bestrebungen in den Bundesländern sehr unterschiedlich. Zusammenfassend können folgende Kernaussagen getroffen werden:

- In Wien, Tirol und Vorarlberg gibt es konkrete Zielvorgaben zum Komplettausstieg aus gasbasierten Heizsystemen.
- Im Burgenland und in Kärnten gibt es ambitioniertere Ziele als die Bundesziele beim Ausstieg aus Ölheizungen. Kärnten will hier schon bis 2025 ein komplettes Phase-out von Öl und Kohle, das Burgenland bis 2030 einen Ersatz aller Ölkessel. Erdgasbasierte Heizsystemen sind in Kärnten explizit von der Vorgabe der 100 % erneuerbaren Wärme bis 2025 ausgenommen.

- Salzburg hat als einziges Bundesland die Vorgabe der 100 % solaren Warmwasseraufbereitung bis 2030.

Eine Analyse der Bauordnungen, Bautechnikgesetze bzw. dazu relevanten Gesetze der Länder zeigt, dass es kein bestehendes Verbot für die Installation von erdgasbasierten Heizsystemen in einem Bundesland gibt. In Wien und der Steiermark kann es aber sektorale Verbote für Neubauten geben. Öl- und kohlebasierte Heizsysteme sind – bei Kesseltausch im Zuge einer Renovierung – in einigen Bundesländern verboten. Im Neubau sind diese Systeme in keinem Bundesland zugelassen.

Ferner erfolgt eine Sichtung der Wohnbauförderungsgesetze und der dazugehörigen Förderrichtlinien nach Bundesland. Nachstehende Tabelle 17 zeigt eine Übersicht der Fördermöglichkeit von Erdgas in den Bundesländern bei Neubauten. Hier ist die Förderung von Erdgas-Brennwert-Systemen in mehreren Bundesländern möglich. Bei Kesseltausch ist in Tirol zum Beispiel eine Förderung nicht komplett ausgeschlossen, diese ist jedoch an klare Kriterien geknüpft. Nach Rücksprache mit dem Bundesland kann jedoch festgehalten werden, dass trotz der grundsätzlich möglichen Förderung nur eine äußerst geringe Anzahl an Anlagen tatsächlich gefördert wird.

Bundesland	Förderung Erdgas in Neubauten
Burgenland	unter Auflagen
Kärnten	keine
Niederösterreich	keine
Oberösterreich	unter Auflagen
Salzburg	keine
Steiermark	unter Auflagen
Tirol	keine
Vorarlberg	unter Auflagen
Wien	unter Auflagen

Tabelle 17: Übersicht Förderklassifizierung der Bundesländer für Erdgas (Darstellung: AEA)

6 Anhang: Methodik

6.1 Annahmen und Rahmenbedingungen

In diesem Kapitel wird auf die wesentlichen Annahmen und Rahmenbedingungen eingegangen, welche in weiterer Folge für die Modellierung der Szenarien relevant sind. Diese sind bereits implizit in den Nachfrageentwicklungen enthalten lt. OIB enthalten. Es wird ein allgemeines Bild der Annahmen und Rahmenbedingungen skizziert sowie deren Berücksichtigung in der Methodik erklärt. Ferner wird ein Überblick über die modellierten Szenarien und deren zentralen Annahmen gegeben. Aufgrund der Synergien mit dem Projekt „Ermittlung des künftigen Bedarfs für Raumwärme im Haushaltssektor für 2030 und 2040“ wird für die Wohngebäude dieselbe Methodik verwendet bzw. auf diese aufgebaut.

6.1.1 Nachfrageentwicklung

Die Grundlage aller Szenarien bildet die Entwicklung der Endenergienachfrage von Raumwärme und Warmwasser aller österreichischen Haushalte bis 2040 gemäß den Projektionen aus der Langfristigen Renovierungsstrategie (OIB, 2018). Diese Projektion basiert auf der Nutzenergieanalyse sowie der Energiebilanz der Statistik Austria und berücksichtigt bereits einen entsprechenden Bevölkerungs- und damit einhergehenden Nutzflächenzuwachs sowie einer wirksamen Sanierungsrate von 1,5 %. Die Umlegung dieser Projektion für ganz Österreich auf die Bundesländer erfolgt anhand folgender Datensätze:

- Bevölkerungsentwicklung nach Bundesland gemäß Projektionen der Österreichischen Raumordnungskonferenz bis 2040 (ÖROK, 2019)
- Entwicklung der spezifischen Flächennachfrage (m²/Person) nach Bundesland gemäß Projektionen der Langfristigen Renovierungsstrategie nach Bundesland (OIB, 2018)
- Nutzenergieanalyse der Statistik Austria bis 2020 für Raumwärme und Warmwasser nach Bundesland (Statistik Austria, 2021a)

Auf Grundlage der oben angeführten Daten wird die nachgefragte Endenergie je Bundesland ermittelt bzw. die Endenergiemengen für ganz Österreich auf die Bundesländer umgelegt. Aus den Entwicklungen der Endenergie bis 2040 zeigt sich trotz der hinterlegten Effizienzmaßnahmen nur eine leichte Rückläufigkeit der Nachfrage. Dies kann durch den gegenläufigen Effekt der spezifischen Flächennachfrage erklärt werden: Der Einsparungseffekt an Energie durch Effizienzmaßnahmen wird durch die gleichzeitige Zunahme an Wohnfläche pro Person und dem damit verbundenen Energieverbrauchszuwachs stark abgeschwächt.

6.1.2 Vorgaben auf Bundesebene

Die Vorgabe der Klimaneutralität 2040 aus dem Regierungsprogramm (Bundesregierung, 2020) definiert das übergeordnete Ziel in Hinblick auf die Dekarbonisierung des gesamten Energiesystems im Allgemeinen und der Wärmeversorgung im engeren Sinn. Dies bedeutet konkret das Verbot von fossilen Energieträgern zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser im Jahr 2040.

Neben dem politischen Ziel der Klimaneutralität spezifiziert das Regierungsprogramm (Bundesregierung, 2020) bezogen auf öl- und kohlebasierte Heizsysteme ferner folgende Eckpunkte:

- Verbot im Neubau ab 2020;
- Verbot bei Heizungswechsel (Kesseltausch) ab 2021;
- verpflichtender Austausch von Kesseln älter als 25 Jahre (ab 2025) sowie
- Austausch aller Kesseln bis zum Jahr 2035.

Das Phase-out von Kohle und Öl im Gebäudesektor wird in einem Stufenplan innerhalb eines Bundesgesetzes geregelt und von einer sozial gestaffelten Förderung zur Vermeidung von sozialen Härtefällen begleitet.

Analog dazu werden gesetzliche Grundlagen zum Ersatz von Gasheizsystemen geschaffen. Bezogen auf den Energieträger Gas werden folgende Aussagen getroffen:

- Im Neubau sind ab 2025 keine Gaskessel/Neuanschlüsse mehr zulässig.
- Kein weiterer Ausbau von Gasnetzen zur Raumwärmeversorgung, ausgenommen durch Verdichtung innerhalb bestehender Netze.

Neben dem Regierungsprogramm ist ebenfalls das Ölkesseleinbauverbotsgesetz (ÖKEVG 2019) idF BGBl. I Nr. 6/2020 für das vorliegende Projekt von Relevanz. Dieses trifft in § 2 folgende Regelung:

„Die Aufstellung und der Einbau von Heizkesseln von Zentralheizungsanlagen für flüssige fossile oder für feste fossile Brennstoffe in neu errichteten Gebäuden sind unzulässig.“

Neben den o. a. politischen und rechtlichen Reglements zum Phase-out von fossilen Energieträgern spielen auch Vorgaben zur Emissionsreduktion eine wichtige Rolle. Im Zuge des „Fit for 55“-Pakets der Europäischen Union, welches den Green Deal der Europäischen Union verankern soll, wird eine Reduktion der gesamteuropäischen Emissionen um mindestens 55 % (gegenüber 1990) bis 2030 angestrebt. Für Österreich werden daraus Vorschläge abgeleitet, welche die Reduktion bis 2030 (Basis 2005) von 36 % auf 48 % im Nicht-Emissionshandelssektor anheben sollen (Umweltbundesamt, 2021).

Dieser Ansatz bildet die Grundlage für die Emissionsreduktionspfade von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden in der vorliegenden Studie. Es wird angenommen, dass der Gebäudesektor einen aliquoten Teil zur Reduktion im Nicht-Emissionshandel bis 2030 beiträgt. Durch die Vorgaben der Klimaneutralität bis spätestens 2040 müssen die Emissionen bis 2040 auf 0 % absinken. Eine Reduktion um 48 % bis 2030 und um 100 % bis 2040 ergibt einen sehr gleichmäßigen Verlauf des Reduktionspfades und wird daher in dieser Studie hinterlegt.

An dieser Stelle wird angemerkt, dass auch die angenommene Reduktion um 48 % im Gebäudesektor einen vereinfachten Ansatz darstellt. Die tatsächlichen Vorgaben für den Gebäudesektor unterliegen zukünftigen politischen Verhandlungen und sind daher in ihrer genauen Ausprägung an dieser Stelle nicht absehbar. Der gewählte Ansatz stellt jedoch aus Sicht der Autoren eine plausible Näherung dar und wird daher herangezogen.

6.1.3 Vorgaben und Förderungen auf Landesebene

Neben den Vorgaben auf nationaler Ebene sind insbesondere alle Regelungen auf Ebene der Bundesländer von Bedeutung. Diese umfassen sowohl normative als auch politische Regelungen. Im Rahmen einer Literaturrecherche wurden relevante Informationen aus nachstehenden Dokumenten zusammengestellt, eine genaue Auflistung der untersuchten Energiestrategien und der dazugehörigen Instrumente kann dem Anhang Bundeslandspezifische Rahmenbedingungen entnommen werden:

- Bauordnungen bzw. Bautechnikgesetze der Bundesländer;
- Wohnbauförderungsgesetze;
- Förderrichtlinien zu Wohnbau und Sanierung;

- weitere Gesetze, falls Vorgaben zu Brennstoffverboten in Gebäuden bestehen, sowie
- Energiestrategien und zugehörige Dokumente.

Die Zusammenschau aus den relevanten Erkenntnissen der aufgelisteten Dokumente ist nachstehend angeführt:

Aufgrund der normativen Vorgabe des ÖKEVG 2019 ist der bundesweite Einbau von Heizkesseln in Zentralheizungsanlagen für flüssige fossile oder für feste fossile Brennstoffe in neu errichteten Gebäuden unzulässig. Dies wird überwiegend noch zusätzlich auf Landesebene mit entsprechenden Gesetzen geregelt. Das Phase-out von Öl und Kohle bei Kesseltausch ist bereits auf Bundesebene im Rahmen des Regierungsprogramms bis spätestens 2035 vorgegeben und findet sich in auch in den Landespolitiken wieder. Manche Bundesländer (z. B. Kärnten) habe hier noch ambitioniertere Ziele als der Bund.

Erdgasbasierte Heizsysteme sind hingegen in keinem Bundesland aufgrund der normativen Vorgaben generell verboten, weder im Neubau noch bei Kesseltausch. In Wien kann es zu räumlich bedingten Verboten von gasbasierten Heizsystemen im Neubau kommen. In der Steiermark können in allen Gebäuden in Gebieten, die einem gesetzlichen Fernwärmeanschlussauftrag unterliegen, gasbasierte Heizsysteme untersagt werden. Die Ausdehnung dieser Gebiete ist jedoch räumlich sehr begrenzt.

Politisch hingegen gibt es in manchen Bundesländern Bestrebungen zum Phase-out von Erdgas bzw. gasbasierten Heizsystemen im Allgemeinen. Einen Überblick dazu gibt Tabelle 18. Wien und Tirol haben bereits Ziele zum Phase-out von Gas in der Individualwärme bis 2040, Vorarlberg bis 2050. Im Burgenland, in Oberösterreich und Salzburg gibt es Bestrebungen zum Phase-out von fossilem Gas bis 2040 bzw. 2050.

Bundesland	Gas / 2030	Gas / 2040	Gas / 2050
Burgenland	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe	Kein fossiles Gas
Kärnten	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe
Niederösterreich	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe
Oberösterreich	Keine Vorgabe	Kein fossiles Gas	Kein fossiles Gas
Salzburg	Keine Vorgabe	Kein fossiles Gas	Kein fossiles Gas
Steiermark	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe
Tirol	Keine Vorgabe	Kein Gas	Kein Gas
Vorarlberg	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe	Kein Gas
Wien	Keine Vorgabe	Kein Gas	Kein Gas

Tabelle 18: Übersicht über politische Bestrebungen zur (Erd-)Gasnutzung in der Raumwärme, (Darstellung: AEA)

Eine einfache Analyse der Förderregime von Energieträgern für individuelle Heizsysteme verdeutlicht, dass gasbasierte Heizsysteme bei Neubauten in mehr als der Hälfte der Bundesländer grundsätzlich gefördert werden können. Der Kesseltausch hingegen ist in Tirol grundsätzlich und unter Auflagen möglich. An diesem Punkt ist anzumerken, dass die Förderungen im Einklang mit der Vereinbarung gemäß dem Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen erfolgt und dadurch eine stärkere Vereinheitlichung der landesspezifischen Förderregime stattfindet. Im Rahmen der Alternativen-Prüfung gemäß OIB-Richtlinie 6 (Österreichisches Institut für Bautechnik) – diese ist auch in den spezifischen Bauordnungen und Bautechnikgesetzen der Länder

verankert – ist der Einsatz von hocheffizienten alternativen Systemen eine Fördervoraussetzung. Abweichend davon können, nach erfolgter Alternativen-Prüfung, in Ausnahmefällen auch Erdgas-Brennwert-Systeme gefördert werden. Diese Förderung unterliegt jedoch speziellen Auflagen. Während in manchen Bundesländern Erdgas-Brennwert-Systeme bei Neuerrichtungen von der Förderung nicht ausgeschlossen sind, wird keine Fördermöglichkeit bei Kesseltausch im Modell angenommen. Theoretisch wäre hier in Ausnahmefällen eine Förderung zum Beispiel in Tirol möglich, diese wird jedoch – wie eine Rücksprache ergeben hat – kaum gewährt.

6.1.4 Energieträgerpreis- und Technologiekostenentwicklungen

Zusätzliche mögliche Einflussfaktoren für die Szenarien sind die Annahmen über die künftigen Entwicklungen der Energieträgerpreise und die dazugehörigen Technologiekosten, die für die Abschätzung der Vollkostenentwicklung herangezogen wurden. Die dabei getroffenen Annahmen der zukünftigen Entwicklung von Energieträgerpreisen und der damit verbundenen Technologiekosten, die zur Abschätzung der Gesamtkostenentwicklung herangezogen wurden, können sich dabei auf die Ergebnisse der Szenarien auswirken.

Alle Annahmen zu den in dieser Studie verwendeten Energieträgerpreis- und Technologiekostenentwicklungen wurden im Einvernehmen mit dem Auftraggeber im Februar 2022 festgelegt. Diese berücksichtigen keine Auswirkungen im Kontext des russischen Angriffskriegs in der Ukraine hinsichtlich Energiepreisentwicklungen und Versorgungssicherheit. Beim Vergleich der aktuellen Energiepreise (Stand Ende Mai 2022) für Strom, Gas und Pellets ist eine Steigerung von über 130 % für Gas und Strom und 40 % für Pellets festzustellen. Dies führt zu einem Anstieg der Gesamtkosten von Gaskesseln und Wärmepumpen um 70 % und zu einem Anstieg der Gesamtkosten von Pelletkesseln um 20 %. Da große Unsicherheit über die zukünftige Preisentwicklung der Energieträger besteht, wurden bei den weiteren Berechnungen die besten verfügbaren Daten und Erkenntnisse vor der Krise herangezogen.

Der Vergleich verschiedener Heiztechnologien anhand ihrer jährlichen Gesamtkosten ist ein wichtiger Bestandteil ihrer Bewertung. Ziel der Berechnung ist es, allgemeine Aussagen über die Kostenzusammenhänge zwischen den betrachteten Systemen zu treffen. Nicht-Ziel ist es, Investitionsentscheidungen einzelner Haushalte zu modellieren.

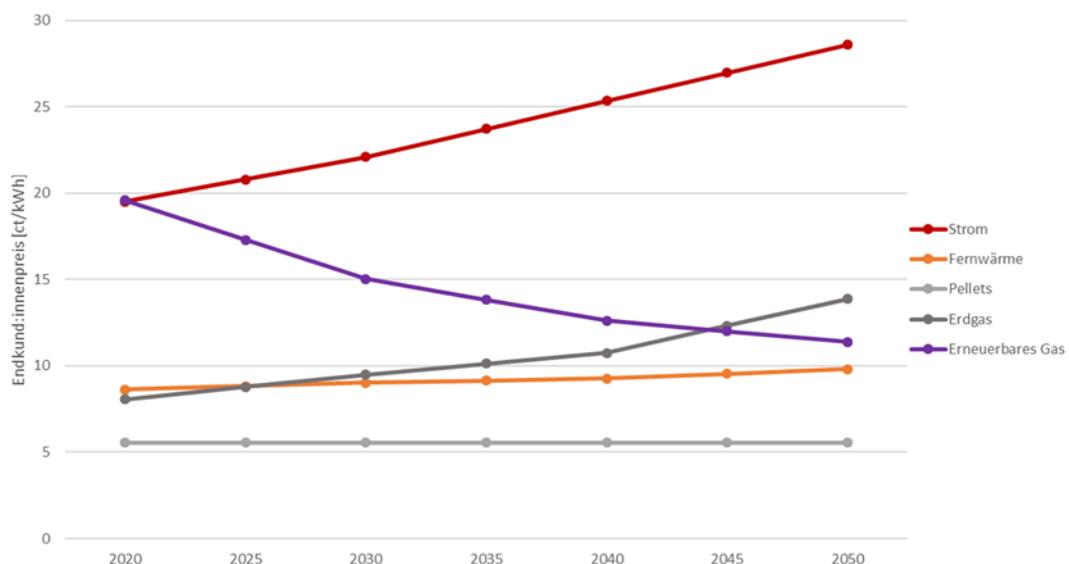
Es werden die jährlichen Gesamtkosten bzw. jährlichen spezifischen Kosten für die Zeitperiode 2020–2040 nach der „Verein Deutscher Ingenieure (VDI)-2067-Methode“ (VDI 2067 Blatt 1, 2012) ermittelt. Diese stellen Preise für Verbrauchende dar, die sich aus der Summe der verbrauchs-, investitions- und betriebsgebundenen Kosten ergeben. Mehrwertsteuer und Förderungen sind nicht im Preis inbegriffen. Die in dieser Berechnung angesetzten Technologiekosten und -preise sind das Ergebnis umfangreicher Recherchen, die auf Daten aus verschiedenen wissenschaftlichen Arbeiten und Berichten basieren (ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung, 2021a); (ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung, 2021b); (Härdtlein, et al., 2018); (Kranzl, et al., 2017); (Institut für Wärme und Öltechnik, 2021)) und zusätzlich mit den Listenpreisen der wichtigsten Hersteller (Vaillant, 2021); (Buderus, 2021) verglichen werden.

Die Entwicklung der zukünftigen realen Preise bestimmter Energieträger wurde für mehrere Zeitpunkte (2020, 2030, 2040, 2050) detailliert analysiert und über einen Zeitraum von 30 Jahren dargestellt – vgl. dazu Abbildung 12: Annahmen zur zukünftigen Entwicklung der realen Endkund:innenpreise für unterschiedliche Energieträger (Stand Februar 2022 Quelle: Berechnungen EVT). Bei Betrachtung der Preisentwicklungen der erneuerbaren Gase (Biomethan, Bio-Synthetic Natural Gas und grüner Wasserstoff) erkennt man, dass deren Kosten im Zeitraum zwischen 2040 und 2045 gegenüber dem Erdgas wettbewerbsfähig werden. Bei dem gewählten

konservativen Ansatz, bei dem der Energiekostenanteil von Erdgas konstant auf Niveau des Jahres 2020 bleibt, steigen die Erdgaspreise aufgrund der zu erwartenden CO₂-Preise. Die CO₂-Preise sollen 30 €/t CO₂ im Jahr 2022 und 55 €/t CO₂ im Jahr 2025 gemäß der ökosozialen Steuerreform (Finanz.at, 2021) betragen. Sie entwickeln sich weiter bis zum Jahr 2050 im Rahmen der Szenarien „WAM+“ (With Additional Measures plus) (Krutzler, et al., 2017) und „Transition“ (Krutzler, et al., 2017) des Umweltbundesamts (UBA). Sowohl der CO₂- als auch der Erdgaspreis beeinflussen den zu erwartenden Strompreis. Die Ableitung der Fernwärmepreisentwicklung basiert auf der Roadmap zur Dekarbonisierung der Fernwärme 2022 und berücksichtigt die Veränderungen im Erzeugungsprofil der Fernwärme sowie die Annahmen der oben angeführten Energieträgerpreisentwicklungen. Dadurch ergeben sich moderate Preissteigerungen, welche durch die Erhöhung des Stromanteils angeführt werden. In Anbetracht des Mangels an Quellen, die auf die zukünftige Entwicklung der Pelletspreise hinweisen, wird hier der historische Trend der letzten 20 Jahre betrachtet. Der daraus ermittelte lineare Durchschnittswert wird in der Folge bis 2050 fortgeschrieben.

Auf Basis dieser angenommenen Preisentwicklungen werden die verbrauchsgebundenen Technologiekosten für die Jahre 2030 und 2040 berechnet (Abbildung 12). Hierbei wird angemerkt, dass für die Berechnung des Preises für erneuerbares Gas dessen Gestehungskosten als Näherungswert herangezogen wurden, da hier derzeit kein Marktpreis verfügbar ist.

Abbildung 12: Annahmen zur zukünftigen Entwicklung der realen Endkund:innenpreise für unterschiedliche Energieträger (Stand Februar 2022 Quelle: Berechnungen EVT)



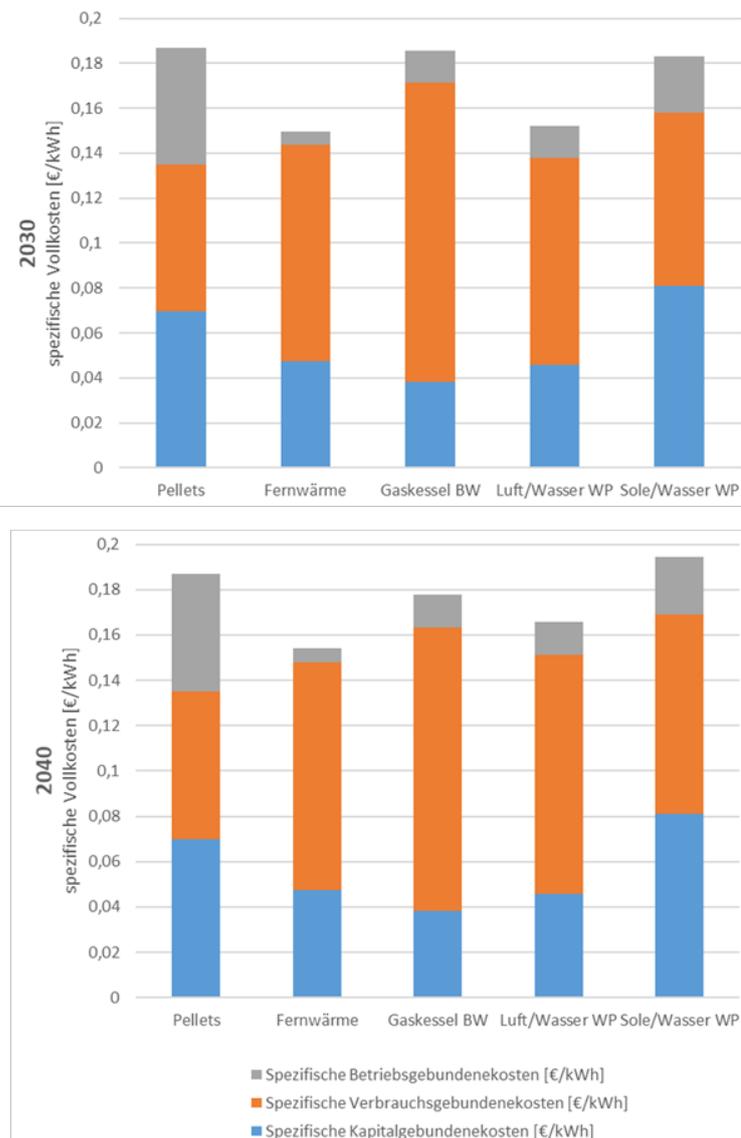
Die angenommenen kapitalgebundenen Kosten umfassen die jährlichen Kosten der Investitionen. Dabei wird anhand der Annuitätenmethode über eine Nutzungsdauer von 20 Jahren und mit einem Kalkulationszinssatz von 5 % gerechnet. Der gewählte Zinssatz entspricht üblichen und ähnlichen Studien, die eine Bandbreite von 2-5 % aufweisen ((AGFW Der Effizienzverband für Wärme, 2016), (ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung, 2021b). Die kapitalgebundenen Kosten bleiben über die Jahre konstant, da Skalierungseffekte und Effizienzänderungen der einzelnen Technologien nicht berücksichtigt werden.

Die hinterlegten betriebsgebundenen Kosten beinhalten die Kosten für Instandhaltung und Wartung der Anlage und werden nach VDI 2067 als Prozentsatz der Investitionskosten miteinbezogen.

Die bereits etablierten Technologien mit großer Marktdurchdringung werden in Abbildung 13 hinsichtlich ihrer spezifischen Vollkosten (exkl. Förderungen und Mehrwertsteuer) verglichen. Dabei wurde angenommen, dass der Gaskessel im Jahr 2030 mit einer Mischung aus Erdgas und erneuerbarem Gas eingespeist wird, im Jahr 2040 dann nur noch mit erneuerbarem Gas. Da die spezifischen Kosten des Gaskessels in [ct/kWh] berechnet werden, werden sie von den unterschiedlichen Heizwerten der Gase kaum beeinflusst. Die verschiedenen Heizsysteme haben vergleichbare Vollkosten, obwohl sie unterschiedliche Strukturen und Verhältnisse in Bezug auf Kapitalkosten und Betriebskosten aufweisen. Diese Betrachtung zeigt unter gegebenen Annahmen, dass der Kostenvergleich eine wichtige, aber nicht entscheidende Bedeutung für die Wahl eines Heizsystems hat.

Weiters zeigt sich, dass die Fernwärme die günstigste der analysierten Varianten ist. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Aufwendungen für die Fernwärmeversorgung und die Fernwärmebeheizung erheblich zwischen den Wärmenetz-Standorten variieren und vom dort genutzten Energieträgerportfolio in der in der Erzeugung abhängig sind. Der für diese Berechnung angenommene Fernwärmepreis ist eine gute Näherung, dies zeigt der Vergleich des Preises der betrachteten Fernwärme mit dem Vollkostenvergleich für neue Heizsysteme des Instituts für Wärme und Öltechnik (Institut für Wärme und Öltechnik, 2021).

Abbildung 13: Vollkostenvergleich ausgewählter Heizungstechnologien (Stand Ende 2021; Quelle: Berechnungen EVT)



Anzuführen ist, dass einige Aspekte innerhalb dieser quantitativen Kostenanalyse nicht berücksichtigt sind, aber eine entscheidende Rolle bei der Installation und Wahl eines Heizsystems spielen können. Bei der Übertragung der Gesamtsystemergebnisse auf einzelne Haushalte können mögliche Akzeptanzbarrieren und örtliche Verfügbarkeiten nur auf Einzelfallbasis betrachtet werden. Aus diesem Grund soll an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die Modellierung von Investitionsentscheidungen einzelner Wohnungseigentümer ein Nicht-Ziel dieser Studie ist.

Beispiele für mögliche Hindernisse stellen dar:

- Begrenzte Leistung von Wärmepumpen aufgrund der Kapazität des bereitgestellten Stromnetzes
- Der Heizraum oder das Brennstofflager haben einen begrenzten Platz im Gebäude.
- Ein zentrales Wärmeverteilungssystem ist im Gebäude/im Haus nicht vorhanden.

Tabelle 19 zeigt die angenommene Verfügbarkeit von Technologien in den jeweiligen Szenarien. Wie in Kapitel 6.1.6 angeführt, wird unter anderem auf Basis des Kostengefüges der Technologievollkosten abgeschätzt, ob eine vom Trend abweichende Entwicklung der Energieträger angenommen werden sollte. Während im Szenario „Basis“ und „Trend“ bereits etablierte Technologien verfügbar sind, enthält das Szenario „Forcierter Ausstieg“ keine gasbasierten Technologien mehr. Im Szenario „Entflechtung der Wärmenetze“ werden die gleichen Technologien wie im Szenario „Trend“ eingesetzt.

Heizungstechnologien	Szenario „Basis“	Szenario „Trend“	Szenario „Forcierter Ausstieg“	Szenario „Entflechtung der Wärmenetze“
Pellets	X	X	X	X
Fernwärme	X	X	X	X
Luft-/Wasser Wärmepumpe (WP)	X	X	X	X
Sole/Wasser WP	X	X	X	X
Gaskessel Brennwert (BW)	X	X	0	X

Tabelle 19: Technologieauswahl nach Szenario (Darstellung: EVT)

6.1.5 Endenergienachfrage Fernwärme

Die zukünftigen Endenergienachfragemengen an Fernwärme aller Bundesländer sowie der dazugehörige Umwandlungseinsatz werden aus der Studie „Roadmap zur Dekarbonisierung der Fernwärme 2022“ entnommen, die Studie wird zurzeit fertiggestellt und ist voraussichtlich ab Mitte 2022 verfügbar. Diese Menge sind mit den österreichischen Fernwärmeunternehmen abgestimmt und stellen daher eine robuste und aktuelle Datenquelle dar. Dabei wird der Umwandlungseinsatz der Fernwärme aliquot zur „Roadmap zur Dekarbonisierung der Fernwärme 2022“ angenommen und daher der gleiche Einsatz für den Raumwärmesektor wie für den gesamten Wärmemarkt unterstellt.

Ferner beziehen sich die zukünftigen Endenergienachfragemengen an Fernwärme nur auf Fernwärmenetze und nicht auf Nahwärmenetze. Eine zusätzliche Berücksichtigung von Nahwärmenetzen würde zu einer weiteren Erhöhung der Nachfragemengen führen und den Bedarf an anderen Energieträgern entsprechend verringern.

6.1.6 Ökonomischer Rahmen

Der ökonomische Rahmen veranschaulicht eine Bewertungsmatrix aller Energieträger nach Bundesland. In diesem Ansatz werden Technologiekosten und Förderungen je Bundesland in einem Punktesystem zusammengefasst. Dabei wird von den Kosten und Förderungen auf Entwicklungen einzelner Energieträger geschlossen. Auf Basis dieser Zusammenschau wird bestimmt, ob die Entwicklungen gewisser Energieträger bis 2040 in den Bundesländern abgeschwächt, gleichbleibend oder verstärkt werden, sofern nicht ohnehin schon eine politische Vorgabe dazu besteht. Die konkrete Berücksichtigung des ökonomischen Rahmens ist in Kapitel 6.2.1 angeführt.

6.2 Modellierung

6.2.1 Modellierung der Wohngebäude

Die Modellierung der nachgefragten Endenergie erfolgt im ersten Schritt auf Basis der folgenden Daten, getrennt nach Bestand und Neubau sowie der Nutzung zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser:

- Bevölkerungsentwicklung nach Bundesland gemäß Projektionen der Österreichischen Raumordnungskonferenz bis 2040 (ÖROK, 2019)
- Entwicklung der spezifischen Wohnflächennachfrage (in m²/Person) nach Bundesland gemäß Projektionen der Langfristigen Renovierungsstrategie nach Bundesland (OIB, 2018)
- Nutzenergieanalyse der Statistik Austria bis 2020 für Raumwärme und Warmwasser nach Bundesland (Statistik Austria, 2021a)
- Energieeinsatz der Haushalte (Statistik Austria, 2021b)

Dabei werden die zukünftigen Wohnflächen je Bundesland aus dem Bevölkerungswachstum und der Wohnflächenentwicklung je Person bis 2040 berechnet, diese bilden die Grundlage für die weitere Modellierung von Bestand und Neubau. Als Neubauf Flächen werden in diesem Projekt alle Flächen bezeichnet, die aufgrund des Bevölkerungswachstums ab 2021 neu errichtet werden müssen. Flächen, die bis zum Jahr 2020 errichtet wurden, fließen als Bestandsflächen in das Modell ein. Für diese Flächen gibt es bis 2020 Daten vonseiten der Statistik Austria.

Die Modellierung und Fortschreibung der Endenergienachfrage nach Raumwärme im Bestand erfolgt durch Verschneiden der Nutzenergieanalyse mit den Wohnflächendaten, der Warmwasserbedarf wird durch die Bevölkerungsentwicklung selbst getrieben. Die Entwicklungen des Raumwärmebedarfs für Bestandsflächen je Bundesland werden dabei so angenommen, dass eine bestmögliche Konvergenz der Endenergienachfrage aus der Langfristigen Renovierungsstrategie und der eigens berechneten Endenergienachfrage für Bestands- und Neubauf Flächen in den Jahren 2030 und 2040 erreicht wird. Durch die Übereinstimmung dieser Werte für Gesamtösterreich kann die Entwicklung gemäß der Langfristigen Renovierungsstrategie auf die Bundesländer umgelegt werden.

Für die Neubauf Flächen wird der Raumwärmebedarf gemäß OIB-Richtlinie 6 – Energieeinsparung und Wärmeschutz (OIB, 2019) hergeleitet, der Warmwasserbedarf wurde analog zum Bestand über die Bevölkerungsentwicklung berechnet.

Nach der Ermittlung der Endenergienachfrage je Bundesland bis 2040 erfolgt im nächsten Schritt eine Fortschreibung der Energieträgeranteile je Bundesland. Dazu werden die Trends der Energieträgerentwicklung aus der Nutzenergieanalyse und dem Energieeinsatz der Haushalte kombiniert. Die sich daraus ergebenden

Trends von 2010 bis 2020 bilden die Grundlage für die Trendfortschreibung der Energieträgeranteile bis 2040 im Bestand, getrennt nach Raumwärme und Warmwasser. Die künftige Abnahme eines Energieträgers führt dabei zu einer aliquoten Zunahme der anderen Energieträger, die Anteile „rekalibrieren“ sich dadurch neu.

Die Anteile der Energieträger je Bundesland im Neubau werden auf Grundlage der Heizungen nach Bundesländern geschätzt. Es wird angenommen, dass alle Heizsysteme, die ab 2010 einen absoluten Zuwachs ihrer Anzahl verzeichnen, Heizsysteme in Neubauten darstellen. Aus den Mittelwerten dieser Zuwächse (2010–2020) wird eine Heizkesselverteilung je Bundesland im Neubau ermittelt. Aufgrund der politischen Vorgaben wurden – falls vorhanden – Restanteile von öl- und kohlebasierten Heizsystemen auf null gesetzt und die Anteile danach neu kalibriert. Da es keine Datengrundlage zur Verteilung von Heizsystemen in Neubauten nach Bundesland gibt, wird dieser Ansatz als Näherung verwendet. Die daraus resultierenden Energieträgeranteile im Neubau werden für Raumwärme und Warmwasser angenommen, ferner werden die zukünftigen Anteile als konstant bleibend unterstellt.

Politische und normative Vorgaben sind entsprechend im Modell hinterlegt. Diese Vorgaben bestimmen, ob es zu einer forcierten Änderung des Anteils eines Energieträgers im Modell kommt. Diese Vorgaben sind nach Bundes- und Landesvorgaben gegliedert und werden je nachdem auf alle oder nur einzelne Bundesländer angewendet. Konkret wird dadurch der Anteil eines Energieträgers in einem (oder allen Bundesländern) auf einen bestimmten Endwert gesetzt, abhängig von den jeweiligen Zielvorgaben. Ein Beispiel ist das bundesweite Phase-out von kohle- und ölbasierten Heizsystemen bis spätestens 2035, das in allen Bundesländern gilt. Abweichend davon kann das Phase-out schon früher erfolgen, falls ein Bundesland ambitioniertere Ziele hat. Hier wäre Kärnten anzuführen, wo ein Ausstieg aus ölbasierten Heizsystemen bereits bis 2025 erfolgen soll. Diese Vorgaben sind für Bestand und Neubau getrennt hinterlegt, da beispielsweise ein Einbau von gasbasierten Heizsystemen ab 2025 im Neubau verboten ist. Es wird im Modell davon ausgegangen, dass die politischen Ziele zu 100 % erreicht werden. Dies bedeutet zum Beispiel, dass der Anteil an Öl gemäß den politischen Vorgaben auf 0 % bis 2035 fällt. In der Realität kann es gewisse Ausnahmen vom Phase-out für Ölheizungen bis 2035 geben, diese können innerhalb dieses Projekts jedoch nicht berücksichtigt werden.

Der ökonomische Rahmen je Energieträger und Bundesland leitet sich aus den Technologiekosten und den Förderungen je Bundesland ab (siehe auch Kapitel 6.1.6). Dabei wird von den Technologiekosten auf die eingesetzten Energieträger rückgeschlossen. Je nach Technologiekosten und Fördermöglichkeit werden jedem Energieträger nach Bundesland Punkte zugeordnet. Die Summe aus den für Technologiekosten und Förderungen zugeordneten Punkte bestimmt, ob der Trend eines Energieträgers im Bestand oder Neubau verstärkt, gleichbleibend oder abgeschwächt werden sollte. Bei einer Verstärkung des Trends wird eine Zunahme um 50 % gegenüber der ursprünglichen Entwicklung bis 2040 angenommen, bei einer Abschwächung eine Abnahme um 50 % gegenüber der ursprünglichen Entwicklung bis 2040. Dabei ist anzumerken, dass diese Zunahme oder Abnahme nur zur Anwendung kommt, wenn es keine bestehende politische oder normative Vorgabe zu einer Energieträgerentwicklung in einem Bundesland gibt. Ausgenommen davon ist die Entwicklung der Fernwärmeanteile, diese sind aus der „Roadmap zur Dekarbonisierung der Fernwärme 2022“ entnommen. Daher sind die Anteile exogene Faktoren und werden nicht innerhalb des Modells bestimmt.

Zusammenfassend kann hier Nachstehendes zur Energieträgerentwicklung unter Berücksichtigung des ökonomischen Rahmens festgehalten werden:

- Öl- und kohlebasierte Heizsysteme unterliegen generell einem politisch gewünschten Phase-out (ausgenommen Szenario „Basis“)
- In Wien, Tirol und Vorarlberg gibt es bereits ein politisches Ziel zum Ausstieg aus der gasbasierten Individualwärmeversorgung.

- In allen anderen Bundesländern kommt es zu einer Abschwächung der ursprünglichen Trendentwicklung von Erdgas im Bestand um 50 % bis 2040, da es gegenüber den anderen Heizsystemen keine Förderungen gibt.
- Im Neubau sind gasbasierte Heizsysteme aufgrund bundesweiter Vorgaben ab 2025 verboten, bis dahin kann es noch zu Neuinstallationen von gasbasierten Heizsystemen kommen.
- Der Fernwärme würde aus dieser Bewertung heraus in einigen Bundesländern ein stärkeres Wachstum unterstellt werden, da sie in einigen Bundesländern prioritär gefördert wird und die niedrigsten Vollkosten aufweist. Da die Entwicklungen der Endenergienachfrage nach Fernwärme jedoch bereits in allen Szenarien vorgegeben sind, kommt es zu keiner Anpassung der Entwicklungen.
- Die Entwicklung der Energieträger Strom, Umweltwärme und Biomasse baut maßgeblich auf den historischen Trends auf.

Wie in den Annahmen angeführt wird eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 48 % (gegenüber 2005) bis 2030 und eine Reduktion um 100 % bis 2040 für den Raumwärme- und Warmwasserbedarf der Haushalte angenommen. Dabei wird davon ausgegangen, dass – gemäß den Emissionsreduktionsvorgaben (siehe Kapitel 6.1.2) – ab 2030 ein gradueller Ersatz von Erdgas durch erneuerbares Gas im Haushaltssektor erfolgen wird. Bis spätestens 2040 erfolgt die komplette Substitution von Erdgas durch erneuerbares Gas. Aufgrund der derzeit noch sehr eingeschränkten Verfügbarkeit von erneuerbarem Gas in Österreich, wird die graduelle Substitution von Erdgas durch erneuerbares Gas in der Individualwärme ab 2030 gemäß den oben angeführten Reduktionsvorgaben angenommen. Der angenommene Ersatz ab 2030 deckt sich weitgehend mit der „Roadmap zur Dekarbonisierung der Fernwärme 2022“, nach Ansicht der österreichischen Fernwärmeunternehmen kommt es zu einem stark wachsenden Einsatz an erneuerbarem Gas ab dem Jahr 2030 in der Fernwärme. Bis 2030 werden hingegen nur sehr geringe Mengen an Erdgas durch erneuerbares Gas substituiert. Falls sich aufgrund der Modell-Rekalibrierung eine Zunahme von Elektroheizungen in einem Bundesland ergibt, wird diese Entwicklung auf Wärmepumpen umgelegt.

6.2.2 Modellierung von Dienstleistungsgebäuden

Der Verlauf der Nachfrageentwicklung für Dienstleistungsgebäude je Bundesland bis 2040 wird an den Nachfrageverlauf der Wohngebäude des jeweiligen Bundeslandes gekoppelt, es wird ein gleicher indexierter Verlauf zwischen 2020-2040 angenommen. Während die Trendfortschreibungen der Energieträgeranteile bei Wohngebäuden auf den vergangenen Trends der letzten 10 Jahre basieren, werden die relativen Energieträgeranteile bei Dienstleistungsgebäuden zwischen 2020-2040 als konstant angenommen. Da die historischen Energieträgerentwicklungen für Dienstleistungsgebäude mit großen Unsicherheiten behaftet und teils nicht plausibel erscheinen, wird dieser vereinfachte Ansatz in der Modellierung gewählt. Die Modellierung der Dienstleistungsgebäude erfolgt nicht nach Neubau und Bestand beziehungsweise nach Raumwärme und Warmwasser, sondern in einer gemeinsamen Entwicklung je Bundesland.

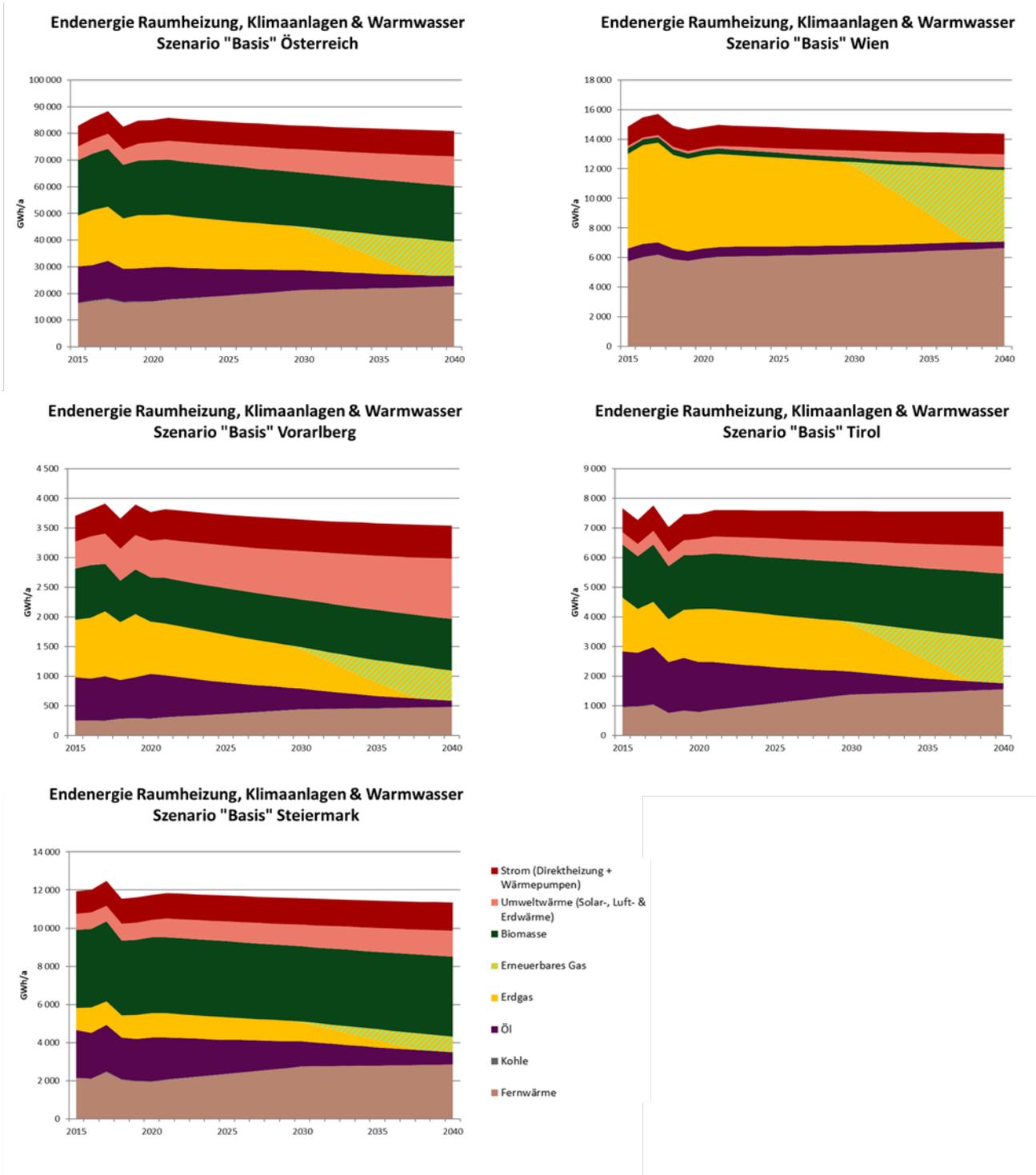
Ferner unterliegen die Entwicklungen der Energieträgeranteile nicht dem in 6.1.6 beschriebenen ökonomischen Rahmen. Durch das deutlich unterschiedliche Kostengefüge von Heiz- und Personal- bzw. Sachkosten innerhalb von Unternehmen spielen Heizkosten aus Sicht der Autoren eine untergeordnete Rolle, daher wird dies nicht also Entscheidungsfaktor für den Umstieg auf alternative Heizsysteme gesehen.

Phase-out Vorgaben von Energieträgern hingegen werden in Dienstleistungsgebäuden im gleichen Maße wie in Wohngebäuden angenommen, der Einsatz von erneuerbarem Gas erfolgt ebenfalls analog zu den Wohngebäuden (6.1.2).

7 Anhang: Ergebnisse der Szenarien nach Bundesländern

Diesem Anhang können die bundeslandspezifischen Ergebnisse der Szenarien „Basis“, „Trend“ und „Forcierter Ausstieg“ inklusive den dazugehörigen Wertetabellen entnommen werden. Dazu wird angemerkt, dass die Zuwächse an Strom in Wien durch Wärmepumpen getrieben sind, es kommt zu keinem erhöhten Anteil an Elektro-Direktheizungen im Modell.

Abbildung 14: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Basis“ für Österreich, Wien, Vorarlberg, Tirol, Steiermark



Entwicklung des Raumwärmebedarfs in Österreich

Abbildung 15: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Basis“ für Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Kärnten, Salzburg

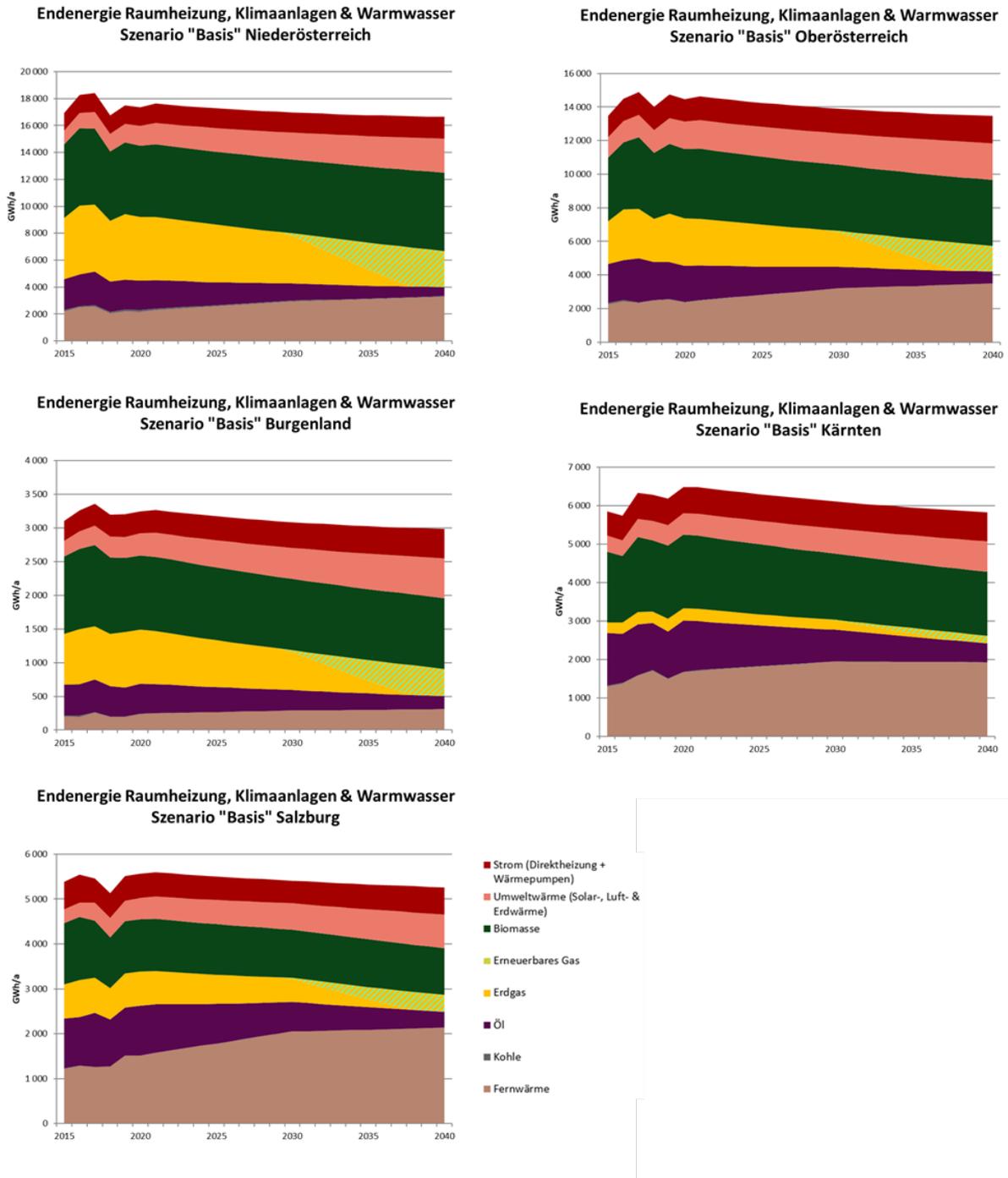
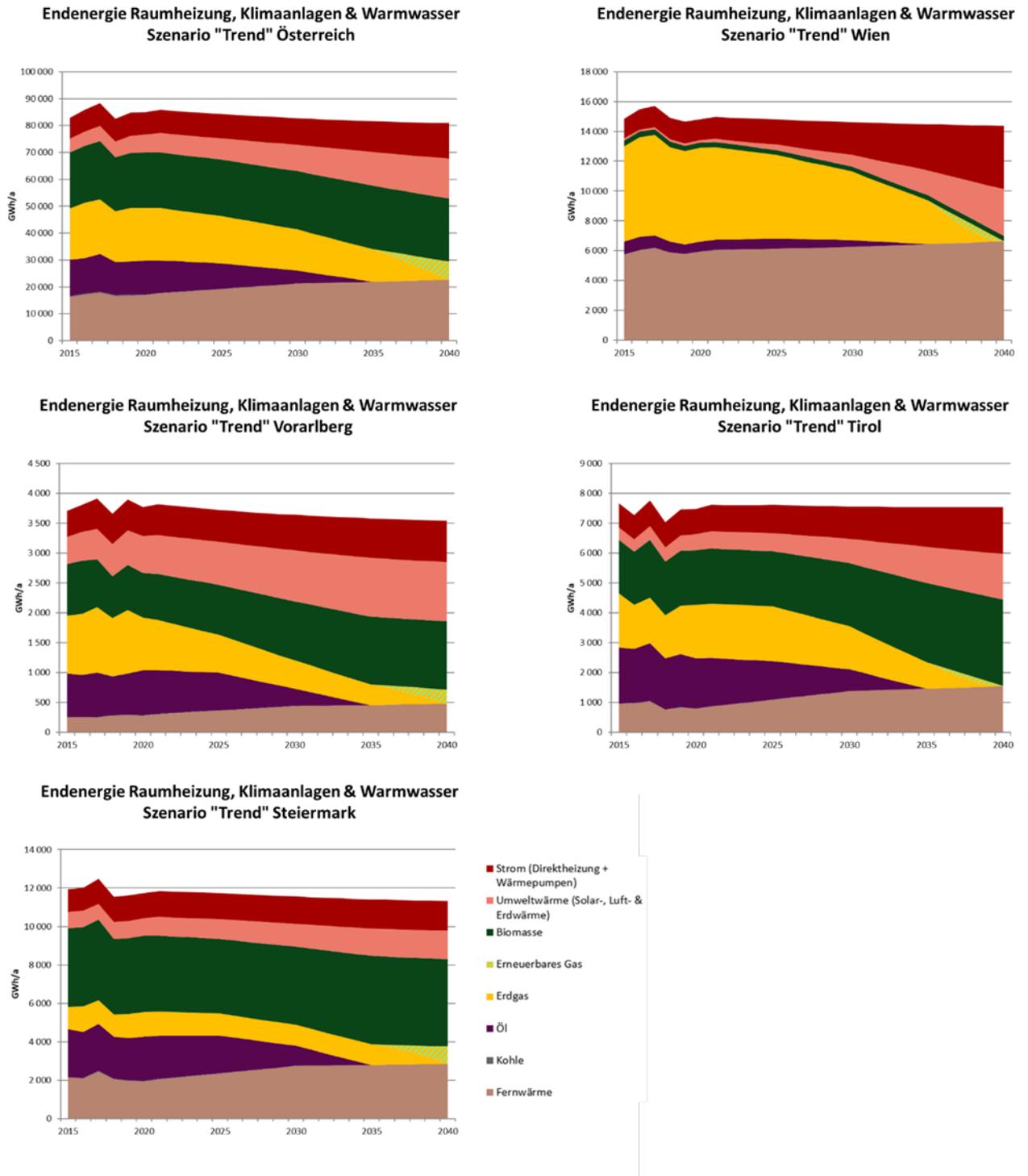


Abbildung 16: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Trend“ für Österreich, Wien, Vorarlberg, Tirol, Steiermark



Entwicklung des Raumwärmebedarfs in Österreich

Abbildung 17: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Trend“ für Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Kärnten, Salzburg

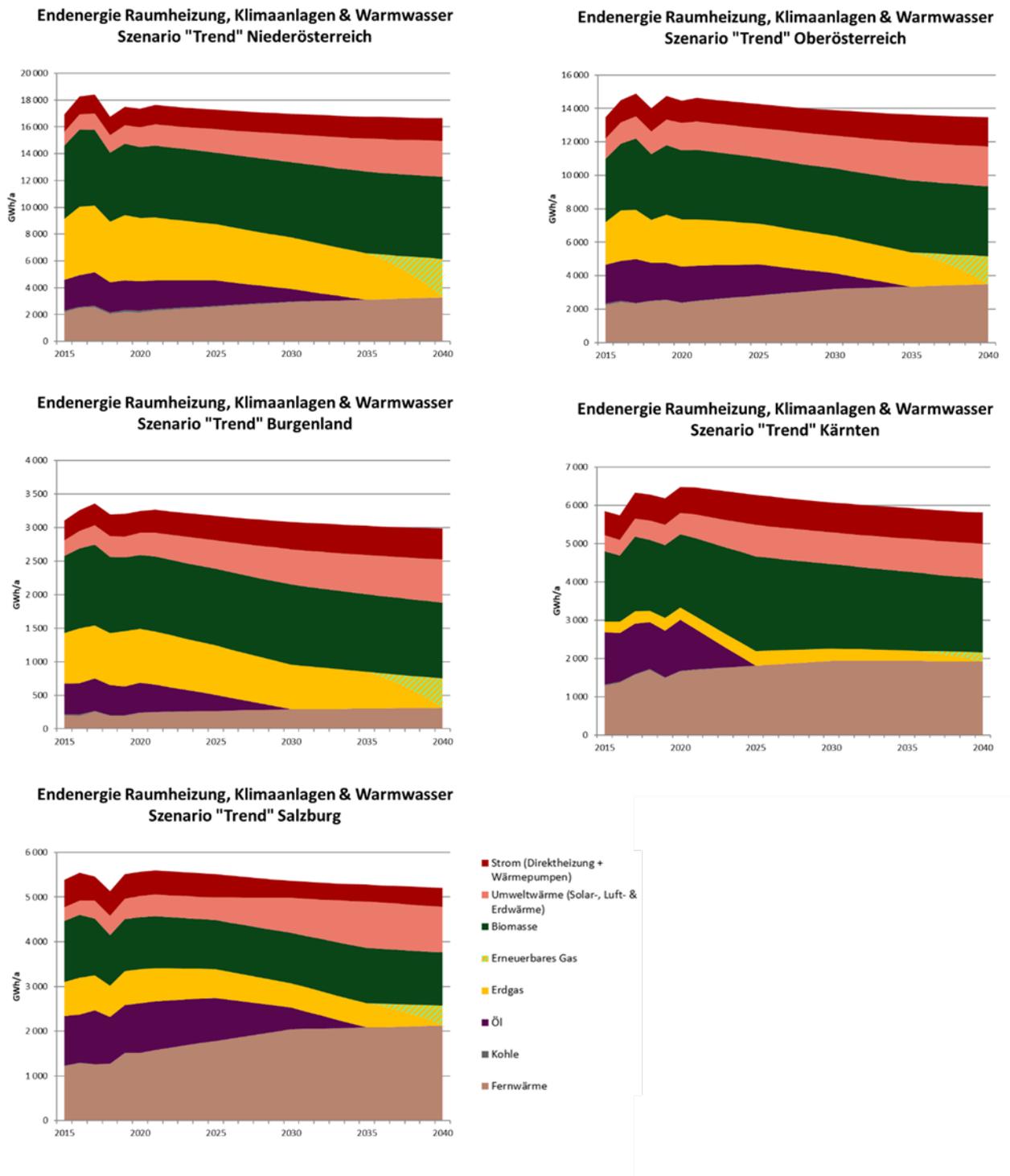
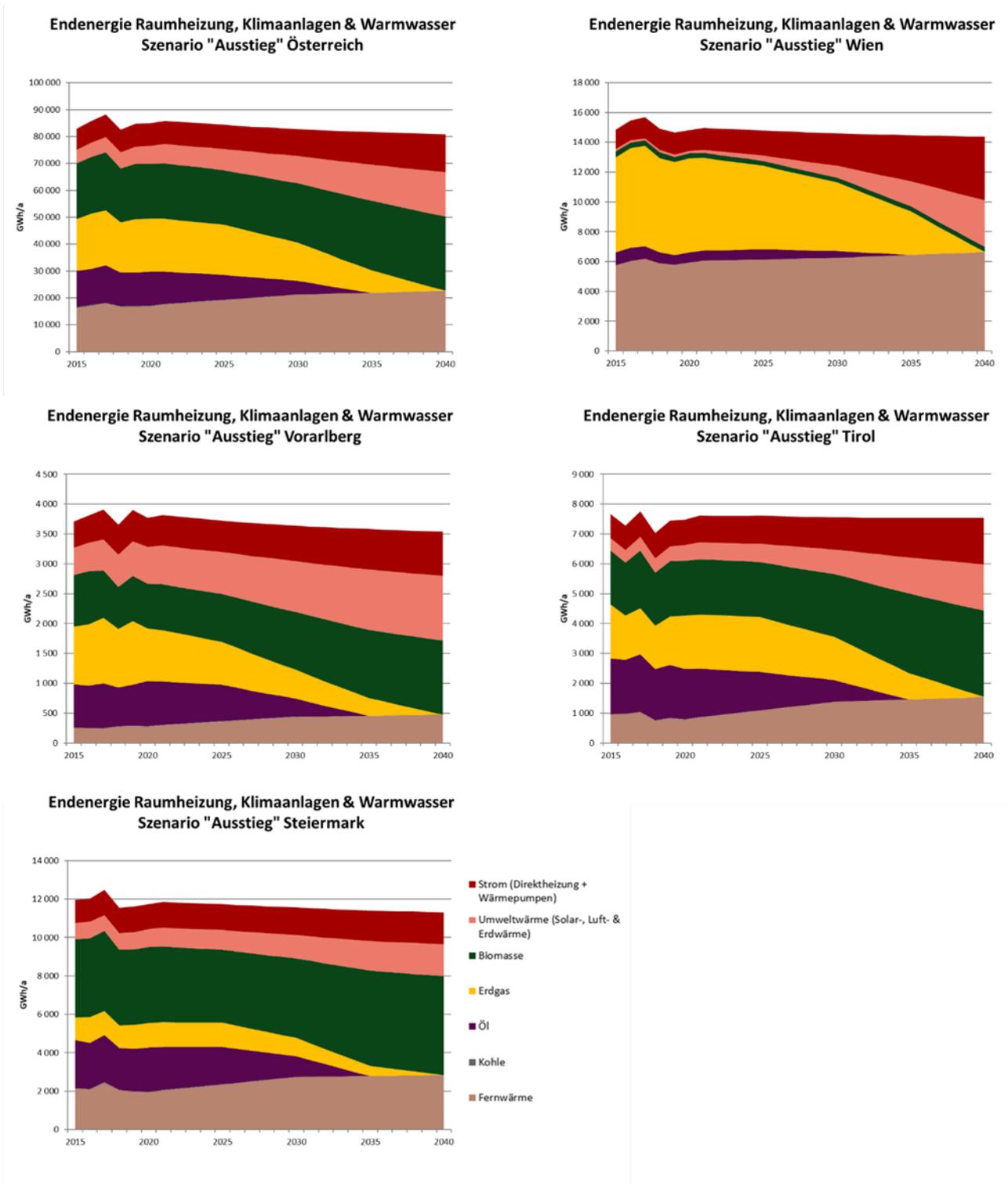
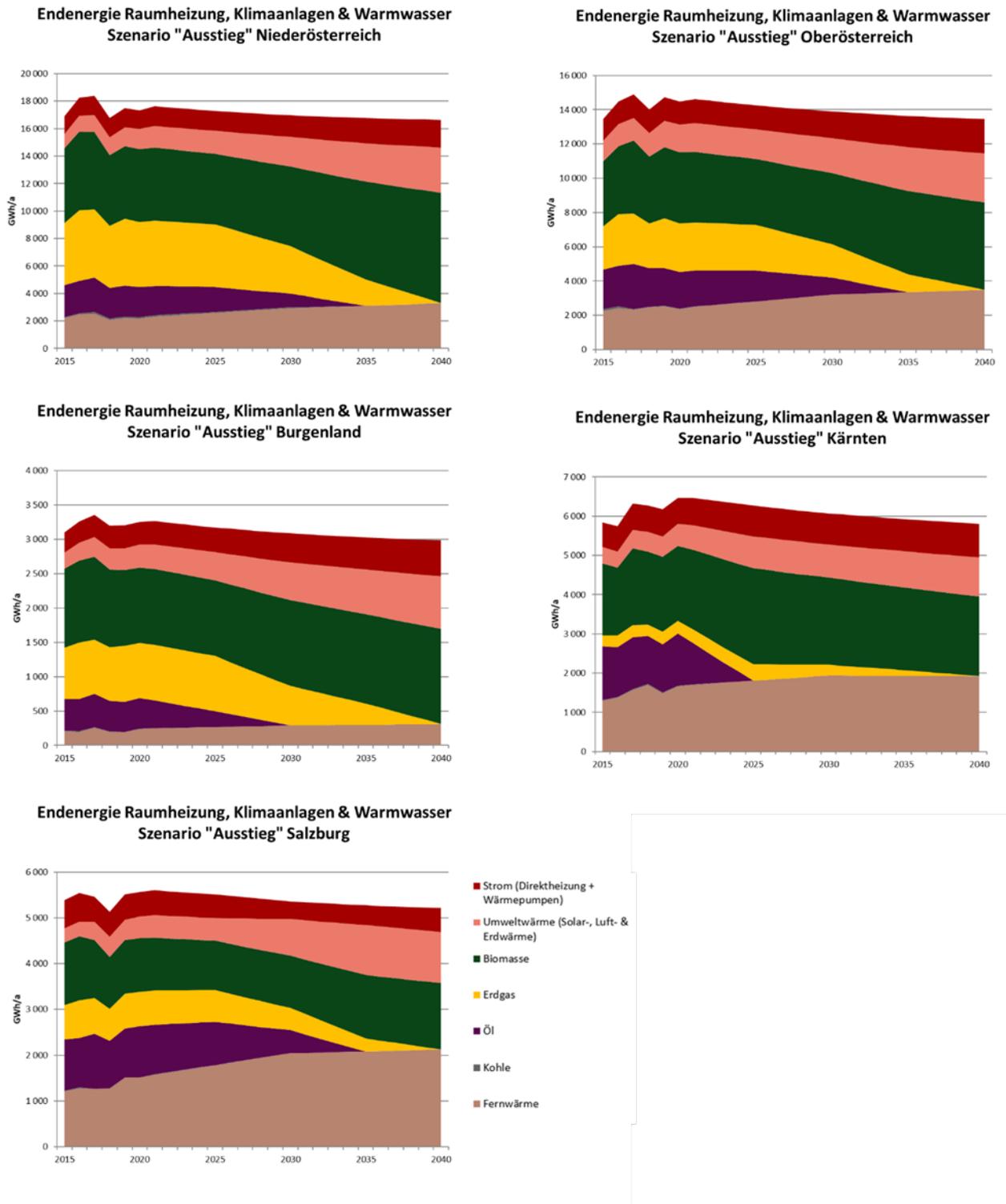


Abbildung 18: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich, Wien, Vorarlberg, Tirol, Steiermark



Entwicklung des Raumwärmebedarfs in Österreich

Abbildung 19: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Ausstieg“ für Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Kärnten, Salzburg



Burgenland	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“				
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fernwärme	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
Erdgas	0,8	0,7	0,6	0,2	0,0	0,8	0,7	0,7	0,5	0,0	0,8	0,8	0,6	0,3	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4
Umweltwärme	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8
Strom	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5

Tabelle 20: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Burgenland

Kärnten	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“				
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fernwärme	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	1,3	1,1	0,8	0,6	0,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Erdgas	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,1	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,9	2,5	2,2	2,1	1,9	1,9	2,4	2,2	2,1	2,0
Umweltwärme	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,6	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0
Strom	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9

Tabelle 21: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Kärnten

Entwicklung des Raumwärmebedarfs in Österreich

Niederösterr.	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“				
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fernwärme	2,2	2,6	2,9	3,1	3,3	2,2	2,6	2,9	3,1	3,3	2,2	2,6	2,9	3,1	3,3
Kohle	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Öl	2,2	1,7	1,3	0,9	0,7	2,2	1,9	0,9	0,0	0,0	2,2	1,5	1,0	0,0	0,0
Erdgas	4,7	4,3	3,5	1,2	0,0	4,7	4,2	3,8	3,5	0,0	4,7	4,6	3,4	1,9	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,2	2,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	5,3	5,4	5,5	5,6	5,8	5,3	5,3	5,6	6,1	6,1	5,3	5,4	5,8	7,1	8,0
Umweltwärme	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	1,5	1,7	2,1	2,5	2,7	1,5	1,7	2,2	2,8	3,3
Strom	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,4	1,5	1,5	1,7	1,7	1,4	1,4	1,6	1,8	2,0

Tabelle 22: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Niederösterreich

Oberösterreich	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“				
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fernwärme	2,4	2,8	3,2	3,3	3,5	2,4	2,8	3,2	3,3	3,5	2,4	2,8	3,2	3,3	3,5
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	2,1	1,7	1,3	1,0	0,7	2,1	1,9	0,9	0,0	0,0	2,1	1,4	0,7	0,0	0,0
Erdgas	2,8	2,5	2,0	0,7	0,0	2,8	2,4	2,2	2,1	0,0	2,8	2,7	2,0	1,1	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,1	1,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	4,2	4,0	3,9	3,9	3,9	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,2	4,2	4,4	4,9	5,1
Umweltwärme	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	1,6	1,8	2,0	2,3	2,4	1,6	1,7	2,0	2,6	2,9
Strom	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,3	1,4	1,5	1,7	1,7	1,3	1,4	1,5	1,8	2,0

Tabelle 23: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Oberösterreich

Salzburg	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“				
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fernwärme	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	1,5	1,8	2,0	2,1	2,1	1,5	1,8	2,0	2,1	2,1
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	1,1	1,0	0,5	0,0	0,0	1,1	0,9	0,5	0,0	0,0
Erdgas	0,8	0,7	0,5	0,2	0,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4
Umweltwärme	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,5	0,5	0,8	1,0	1,0	0,5	0,5	0,8	1,1	1,1
Strom	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5

Tabelle 24: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Salzburg

Steiermark	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“				
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fernwärme	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	1,5	1,8	2,0	2,1	2,1	1,5	1,8	2,0	2,1	2,1
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	1,1	1,0	0,5	0,0	0,0	1,1	0,9	0,5	0,0	0,0
Erdgas	0,8	0,7	0,5	0,2	0,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4
Umweltwärme	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,5	0,5	0,8	1,0	1,0	0,5	0,5	0,8	1,1	1,1
Strom	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5

Tabelle 25: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Steiermark

Entwicklung des Raumwärmebedarfs in Österreich

Tirol	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“				
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fernwärme	0,8	1,1	1,4	1,5	1,5	0,8	1,1	1,4	1,5	1,5	0,8	1,1	1,4	1,5	1,5
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	1,7	1,2	0,8	0,5	0,2	1,7	1,3	0,7	0,0	0,0	1,7	1,3	0,7	0,0	0,0
Erdgas	1,8	1,8	1,6	0,6	0,0	1,8	1,8	1,4	0,9	0,0	1,8	1,8	1,4	0,9	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,1	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	1,8	1,8	2,1	2,7	2,9	1,8	1,8	2,1	2,7	2,9
Umweltwärme	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,6	0,8	1,2	1,5	0,5	0,6	0,8	1,2	1,5
Strom	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6

Tabelle 26: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Tirol

Vorarlberg	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“				
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035
Fernwärme	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,8	0,6	0,3	0,0	0,0	0,8	0,6	0,3	0,0	0,0
Erdgas	0,9	0,8	0,7	0,2	0,0	0,9	0,6	0,5	0,3	0,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,0
Erneuerbares Gas	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,7	0,8	1,0	1,1	1,1	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2
Umweltwärme	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,6	0,7	0,9	1,0	1,0	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1
Strom	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7

Tabelle 27: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Vorarlberg

Wien	„Basis“					„Trend“					„Ausstieg“					
	TWh	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040	2020	2025	2030	2035	2040
Fernwärme		5,9	6,1	6,3	6,4	6,6	5,9	6,1	6,3	6,4	6,6	5,9	6,1	6,3	6,4	6,6
Kohle		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Öl		0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,7	0,4	0,0	0,0	0,7	0,7	0,4	0,0	0,0
Erdgas		6,3	6,0	5,3	2,0	0,0	6,3	5,6	4,6	2,9	0,0	6,3	5,6	4,6	2,9	0,0
Erneuerbares Gas		0,0	0,0	0,3	3,2	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomasse		0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Umweltwärme		0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	0,2	0,4	0,8	1,7	3,1	0,2	0,4	0,8	1,7	3,1
Strom		1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	2,2	3,1	4,3	1,4	1,7	2,2	3,1	4,3

Tabelle 28: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Wien

Literatur

ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung, 2021a. *BDEW-Heizkostenvergleich Altbau 2021*, Dresden: BDEW-Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V..

AGFW Der Effizienzverband für Wärme, K. u. K. e., 2016. *Heizkostenvergleich nach VDI 2067*, s.l.: s.n.

Buderus, 2021. *Buderus Produkteübersicht*. [Online]
Available at: <https://www.buderus.at/de/produkte/catalogue/alle-produkte/>
[Zugriff am 09 12 2021].

Bundesregierung, 2020. *Homepage des Bundeskanzleramtes*. [Online]
Available at: <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/bundeskanzleramt/die-bundesregierung/regierungsdokumente.html>
[Zugriff am 10 10 2021].

Europäische Kommission, 2021. *Europäischer Grüner Deal: Kommission schlägt Neuausrichtung von Wirtschaft und Gesellschaft in der EU vor, um Klimaziele zu erreichen*. [Online]
Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_21_3541
[Zugriff am 05 02 2022].

Finanz.at, 2021. *CO₂-Preis - CO₂-Steuern in Österreich 2022*. [Online]
Available at: <https://www.finanz.at/steuern/co2-steuern/#ueberblick>
[Zugriff am 10 11 2021].

Härdtlein, M. et al., 2018. *Datengrundlagen und Konzeption für den Online-Wärmekosten-rechner für Wohn- und Nichtwohngebäude*, Stuttgart: Universität Stuttgart; Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER).

Institut für Wärme und Öltechnik, 2021. *Vollkostenvergleich für neue Heizsysteme in Österreich - ÖNORM M7140*, s.l.: s.n.

ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung, D., 2021b. *BDEW-Heizkostenvergleich Neubau 2021*, Deutschland: BDEW-Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V..

Kranzl, L., Müller, A., Maia, I. & Büchele, R., 2017. *Wärmewende 2030: Analyse der Erfordernisse und Konsequenzen; Teilbericht zur Wirtschaftlichkeitsanalyse von Heizsystemen*, Wien: Technische Universität Wien, Energy Economics Group.

Krutzler, T. et al., 2017. *Energie- und Treibhausszenarien im Hinblick auf 2030 und 2050*, s.l.: Umweltbundesamt Österreich.

OIB, 2018. *Langfristige Renovierungsstrategie*. [Online]
Available at: <https://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2019/oib-richtlinie-6-ltrs>
[Zugriff am 1 12 2021].

OIB, 2019. *Komprimierte Gesamtfassung der OIB-Richtlinien 2019*. [Online]
Available at: <https://www.oib.or.at/de/oib-richtlinien/richtlinien/2019/oib-richtlinien-zip-gesamtfassung>
[Zugriff am 10 12 2021].

Literatur

ÖROK, 2019. *ÖROK-Bevölkerungsprognose 2018*. [Online]

Available at: <https://www.oerok.gv.at/raum/daten-und-grundlagen/oerok-prognosen/oerok-bevoelkerungsprognose-2018>

[Zugriff am 10 11 2021].

Statistik Austria, 2021a. *Nutzenergieanalyse*. [Online]

Available at:

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/nutzenergieanalyse/index.html

[Zugriff am 10 12 2021].

Statistik Austria, 2021b. *Energieeinsatz der Haushalte*. [Online]

Available at:

https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/energieeinsatz_der_haushalte/index.html

[Zugriff am 10 2 2022].

Statistik Austria, 2021c. *Gliederung nach städtischen und ländlichen Gebieten*. [Online]

Available at:

https://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_NATIVE_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=108339

[Zugriff am 02 03 2022].

Umweltbundesamt, 2021. *Treibhausgase*. [Online]

Available at: <https://www.umweltbundesamt.at/klima/treibhausgase>

[Zugriff am 02 03 2022].

Vaillant, 2021. *Vaillant Produktübersicht*. [Online]

Available at: <https://www.vaillant.at/privatanwender/produkte/produktgruppe/>

[Zugriff am 09 12 2021].

VDI 2067 Blatt 1, 2012. *Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen, Grundlagen und Kostenrechnung*, s.l.: s.n.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Basis" für Österreich	13
Abbildung 2: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario "Basis" für Österreich	14
Abbildung 3: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Basis" Österreich.....	15
Abbildung 4: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Trend" für Österreich	17
Abbildung 5: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario "Trend" für Österreich	18
Abbildung 6: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Trend" für Österreich.....	19
Abbildung 7: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich	21
Abbildung 8: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich.....	22
Abbildung 9: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich	23
Abbildung 10: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Entflechtung Wärmenetze" nach Bundesland (ohne Wien)	24
Abbildung 11: Energieträgermengen nach Szenario für Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude 2040	27
Abbildung 12: Annahmen zur zukünftigen Entwicklung der realen Endkund:innenpreise für unterschiedliche Energieträger (Stand Februar 2022 Quelle: Berechnungen EVT)	40
Abbildung 13: Vollkostenvergleich ausgewählter Heizungstechnologien (Stand Ende 2021; Quelle: Berechnungen EVT)	41
Abbildung 14: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Basis“ für Österreich, Wien, Vorarlberg, Tirol, Steiermark	47
Abbildung 15: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Basis“ für Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Kärnten, Salzburg.....	48
Abbildung 16: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Trend“ für Österreich, Wien, Vorarlberg, Tirol, Steiermark	49
Abbildung 17: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Trend“ für Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Kärnten, Salzburg.....	50
Abbildung 18: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich, Wien, Vorarlberg, Tirol, Steiermark.....	51
Abbildung 19: Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser im Szenario „Ausstieg“ für Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland, Kärnten, Salzburg.....	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Basis" für Österreich	13
Tabelle 2: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario "Basis" für Österreich	14
Tabelle 3: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Basis" für Österreich	15
Tabelle 4: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario "Trend" für Österreich	17
Tabelle 5: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario "Trend" für Österreich	18
Tabelle 6: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Trend" für Österreich	19
Tabelle 7: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Wohngebäude Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich	21
Tabelle 8: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Dienstleistungsgebäude Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich	22
Tabelle 9: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario „Forcierter Ausstieg“ für Österreich	23
Tabelle 10: Endenergie Raumheizung, Klimaanlage & Warmwasser Szenario "Entflechtung Wärmenetze" nach Bundesland (ohne Wien)	25
Tabelle 11: Energieträgermengen nach Szenario für Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude 2040	27
Tabelle 12: Validierung der top-down ermittelten Ergebnisse im Szenario „Basis“	29
Tabelle 13: Validierung der top-down ermittelten Ergebnisse im Szenario „Trend“	30
Tabelle 14: Validierung der top-down ermittelten Ergebnisse im Szenario „Forcierter Ausstieg“	31
Tabelle 15: Politdokumente Bundesländer (Darstellung: AEA)	32
Tabelle 16: Zusammenschau der Bundesländerpolitiken (Darstellung: AEA)	34
Tabelle 17: Übersicht Förderklassifizierung der Bundesländer für Erdgas (Darstellung: AEA)	35
Tabelle 18: Übersicht über politische Bestrebungen zur (Erd-)Gasnutzung in der Raumwärme, (Darstellung: AEA)	38
Tabelle 19: Technologieauswahl nach Szenario (Darstellung: EVT)	42
Tabelle 20: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Burgenland	53
Tabelle 21: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Kärnten	53
Tabelle 22: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Niederösterreich	54
Tabelle 23: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Oberösterreich	54
Tabelle 24: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Salzburg	55
Tabelle 25: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Steiermark	55
Tabelle 26: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Tirol	56
Tabelle 27: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Vorarlberg	56
Tabelle 28: Wertetabelle Endenergie der Szenarien "Basis", "Trend" und "Forcierter Ausstieg" Wien	57

Abkürzungsverzeichnis

AEA	Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
B-VG	Verfassungsgesetz
BW	Brennwert
COP	Coefficient of Performance
EVT	Energieverbundtechnik
MVA	Megavoltampere
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
ÖKEVG 2019	Ölkesselbauverbotsgesetz
PV	Photovoltaik
SNG	Synthetic Natural Gas
TWh	Terrawattstunden
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

Über die Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency (AEA)

Die Österreichische Energieagentur liefert Antworten für die klimaneutrale Zukunft: Ziel ist es, unser Leben und Wirtschaften so auszurichten, dass kein Einfluss mehr auf unser Klima gegeben ist. Neue Technologien, Effizienz sowie die Nutzung von natürlichen Ressourcen wie Sonne, Wasser, Wind und Wald stehen im Mittelpunkt der Lösungen. Dadurch wird für uns und unsere Kinder das Leben in einer intakten Umwelt gesichert und die ökologische Vielfalt erhalten, ohne dabei von Kohle, Öl, Erdgas oder Atomkraft abhängig zu sein.

Das ist die missionzero der Österreichischen Energieagentur.

Mehr als 85 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus vielfältigen Fachrichtungen beraten auf wissenschaftlicher Basis Politik, Wirtschaft, Verwaltung sowie internationale Organisationen. Sie unterstützen diese beim Umbau des Energiesystems sowie bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Bewältigung der Klimakrise.

Die Österreichische Energieagentur setzt zudem im Auftrag des Bundes die Klimaschutzinitiative **klimaaktiv** um. Der Bund, alle Bundesländer, bedeutende Unternehmen der Energiewirtschaft und der Transportbranche, Interessenverbände sowie wissenschaftliche Organisationen sind Mitglieder dieser Agentur.

Besuchen Sie uns auf unserer Webseite: energyagency.at.



AUSTRIAN ENERGY AGENCY

energyagency.at