

EFA

Emissionsforschung Austria GmbH

Forschungsgesellschaft für Luftgüteplanung und Technische Chemie  
Ingenieurbüro für Technische Chemie  
WIEN – KLAGENFURT

---

Flurschützstraße 36/10/30  
A - 1120 Wien

Mobil +43 - 664 - 492 40 30  
mail@fister.co.at

**Kleinf Feuerungen 2022 in Österreich –  
Modellentwicklung basierend auf Daten von Bundesländer-  
Heizungsanlagen datenbanken sowie Bundesländer-  
Emissionskatastermodellen im Verbund mit Markterhebungen**

**Studie im Auftrag der Umweltbundesamt GmbH**

**März 2025**

WIEN – KLAGENFURT

Kontoverbindung: Hypo NÖ, IBAN: AT77 5300 0027 6827 2339, BIC: HYPNATWW, FN 422896g, Handelsgericht Wien, UID ATU 69034537



## Referenz

Schwerpunkt der Tätigkeit der EFA Emissionsforschung Austria GmbH sind die Themenfelder Chemie und Umwelt im Bereich der Luftschadstoffe. Zentrale Aspekte sind hierbei die angewandte Forschung und die Erstellung von Studien sowie die damit verbundene Methoden- und Modellentwicklung. Beispielhaft sind hier die Erstellungen von Energie- und Emissionskatastern sowie Energie- und Emissionsbilanzen, deren Auswertungen im räumlichen und zeitlichen Gefüge, in legistischem Kontext sowie die Erstellung von Prognosen zu nennen. Weiters finden sich im Tätigkeitsspektrum Kurzzeit-Emissionskataster, die Betrachtung sekundärer Luftschadstoffe wie beispielsweise Ozon oder Sekundäraerosole, Untersuchungen zur Korrelation von Emission und Immission sowie diverse Betrachtungen und Quantifizierungen von Maßnahmen in verschiedenen Themenkreisen im energetischen und emissionstechnischen Kontext.

Anbei finden sich ausgewählte Referenzen in chronologischer Anordnung:

1993-2008	Emissionskataster für die Länder Niederösterreich, Burgenland, Südmähren
2008	Energiekataster für das Land Niederösterreich
2010	Emissionskataster mobiler Quellen für das Land Burgenland
2010	Energiekataster für das Land Burgenland
2010-2012	Implementierung des Niederösterreichischen Emissionskatasters in elektronischer Form
2012-2013	Implementierung des Burgenländischen Emissions- und Energiekatasters in elektronischer Form
2014	Neuerstellung des Verkehrsemissionskatasters Niederösterreichs
2015-2016	Implementierung des Tiroler Emissionskatasters in elektronischer Form
2015-2017	Aktualisierung der Emissionen der Haushalte Niederösterreichs, Analyse des Energieeinsatzes in Haushalten für Niederösterreich, Wien, Burgenland, Steiermark und Oberösterreich
2014-2024	Emissionstechnische und datentechnische Analysen auf Basis des Emissionskatasters <i>Nemi</i>
2015-2025	Energie- und emissionstechnische Arbeiten für den Wiener Emissionskataster
2016-2020	Analyse des Energieeinsatzes der Donau-Schifffahrt und Aktualisierung der Emissionen für die Bundesländer Wien, Niederösterreich und Oberösterreich
2017-2025	Energie- und emissionstechnische Arbeiten für den Burgenländischen Emissionskataster BeKat
2017-2025	Energie- und emissionstechnische Arbeiten für den Oberösterreichischen Emissionskataster
2018-2023	Analyse und Evaluierung Feinstaub-Maßnahmenprogramme Niederösterreich und Burgenland
2018-2025	Energie- und emissionstechnische Arbeiten für den Tiroler Emissionskataster
2022-2023	Arbeiten für den Steiermärkischen Emissionskataster



## Impressum

Für den Inhalt verantwortlich:

**DI Dr. Gert Fister**

EFA Emissionsforschung Austria GmbH  
Flurschützstraße 36/10/30  
1120 Wien  
FN: 422896g  
Handelsgericht Wien

Einen besonderen Dank ist im Rahmen dieser Arbeit den für die Belange der Heizungsanlagen-datenbanken zuständigen Mitarbeitern in folgenden Ämtern der Landesregierung sowie der Stadt Wien, in alphabetischer Reihenfolge der Bundesländer, auszusprechen:

- Amt der Burgenländischen Landesregierung:
- Amt der Kärntner Landesregierung
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
- Amt der Oberösterreichischen Landesregierung
- Amt der Burgenländischen Landesregierung
- Amt der Salzburger Landesregierung
- Amt der Steiermärkischen Landesregierung
- Amt der Tiroler Landesregierung
- Amt der Vorarlberger Landesregierung
- Stadt Wien, Magistratsabteilung 37 - Baupolizei

Da teilweise bis zu fünf Personen pro Bundesland an den Erhebungen und Auskünften beteiligt waren, werden diese nicht einzeln angeführt.

Die Zusammenarbeit erfolgte mit allen Bundesländern in einer sehr konstruktiven Art und Weise. Naturgemäß hat die Abstimmung zur Datenübermittlung sowie die sich daraus ergebenden Nachfragen eine Vielzahl einzelner Anfragen ausgelöst, die immer auf Gehör und Akzeptanz bei den Bundesländern gestoßen sind. Auch wenn die Anforderungen an die Daten durch die Vorgaben dieser Studie von den Bundesländern nicht immer leicht zu erfüllen waren, wurden diese immer mit Verständnis und auch konstruktiv entgegengenommen. Dies alles zusammen führte zu einer sehr guten und effizienten Zusammenarbeit, für die ein großer Dank auszusprechen ist!

Den vielen weiteren Auskunftspersonen bei der Markterhebung sei ebenfalls ein großer Dank auszusprechen. Durch ihre Zeit und Engagement konnten viele wichtige Details in Erfahrung gebracht werden, die die Ergebnisse der Studie entscheidend unterstützt und verbessert haben.

Nicht zuletzt möchte ich auch dem Auftraggeber, der Umweltbundesamt GmbH mit den Herren Dr. Siegmund Böhmer und Mag. Wolfgang Schieder, sehr herzlich danken. Mit Herrn Mag. Schieder konnte das Projekt in einer sehr effizienten und kollegialen Weise zielgerichtet umgesetzt werden.

<b>1</b>	<b>Ausgangssituation und Fragestellungen</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Modellansatz zur Lösung der Fragestellungen</b>	<b>10</b>
2.1	<i>Ausgangslage beim Modellkonzept</i>	10
2.2	<i>Geplante Vorgangsweise und Arbeitsschritte</i>	11
<b>3</b>	<b>Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer</b>	<b>14</b>
3.1	<i>Datenerhebung und zuständige Abteilungen</i>	14
3.1.1	Burgenland	14
3.1.2	Kärnten	15
3.1.3	Niederösterreich	15
3.1.4	Oberösterreich	16
3.1.5	Salzburg	16
3.1.6	Steiermark	17
3.1.7	Tirol	17
3.1.8	Vorarlberg	18
3.1.9	Wien	18
3.2	<i>Charakteristika der Heizungsanlagendatenbanken</i>	19
3.2.1	Burgenland	19
3.2.2	Kärnten	20
3.2.3	Niederösterreich	20
3.2.4	Oberösterreich	21
3.2.5	Salzburg	21
3.2.6	Steiermark	22
3.2.7	Tirol	23
3.2.8	Vorarlberg	24
3.2.9	Wien	25
3.3	<i>Stand der Datenbanken und aktuelle dynamische Entwicklung</i>	26
3.4	<i>Zusammenfassung der Eckpunkte der Bundesländer-Datenbanken</i>	26
<b>4</b>	<b>Modellbildung</b>	<b>28</b>
4.1	<i>Statistische Grundlagen</i>	28
4.2	<i>Aufbau des Modells</i>	29
4.2.1	Grundsätzliche Auslegung des Modells	29
4.2.2	Datentechnische Umsetzung des Modells	32
4.2.3	Betrachtete Sektoren im Modell und finale Strukturierung	32
4.2.4	Unterschiedene Technologien und Energieträger	33
4.2.5	Nutzungsarten der Heizungsanlagen	35
4.2.6	Modellanpassung bei der Berücksichtigung von Einzelöfen	35
4.2.7	Modellanpassung bei der Berücksichtigung von Zusatzheizungen	36
4.2.8	Weitere Aufspaltung von Wohngebäuden	36
4.2.9	Weitere Aufspaltung von Dienstleistungs- sowie Industriegebäuden	37
4.2.10	Berücksichtigung der Wohnsitzart	37
4.2.11	Berücksichtigung umfangreicher Informationen zu Heizungstechnologien	38
4.2.12	Berücksichtigung der Energieträger im Bereich Biomasse	38
4.2.13	Einbau von Jahresverteilungen der Heizungen in das Modell	39

4.3	<i>Sonderbereiche des Modells</i>	39
4.3.1	Bundesland Wien	39
4.3.2	Einsatz von Boilern zur Warmwasserbereitung	39
4.3.3	Einsatz von Gasherden zum Kochen	40
4.3.4	Glashäuser in der Landwirtschaft	41
4.3.5	Beheizte landwirtschaftliche Gebäude außerhalb des Wohnbereiches	41
<b>5</b>	<b>Kalibrierung und Validierung des Modells</b>	<b>42</b>
5.1	<i>Datengrundlagen im Bereich Verkaufszahlen zur Validierung des Modells</i>	42
5.2	<i>Weitere Markterhebungen zur Kalibrierung und Verifizierung des Modells</i>	44
5.3	<i>Iterative Vorgehensweise zur Präzisierung der Modellergebnisse</i>	45
<b>6</b>	<b>Ergebnisse des Modells</b>	<b>46</b>
6.1	<i>Überblick zu den Ergebnissen und Auswertemöglichkeiten</i>	46
6.2	<i>Hauptergebnisse nach Sektoren und eingesetzten Technologiearten</i>	46
6.3	<i>Hauptergebnisse nach Jahreskohorten und eingesetzten Technologiearten</i>	48
6.4	<i>Beispiele zu Möglichkeiten der Detailauswertung</i>	50
6.5	<i>Ausführungen zu Unsicherheiten</i>	53
<b>7</b>	<b>Zukünftiger Ausblick des Modellansatzes</b>	<b>54</b>
7.1	<i>Aktualisierungsmöglichkeiten im Modell</i>	54
7.2	<i>Weitere Entwicklungsmöglichkeiten des Modells</i>	54
7.3	<i>Weitere Reduzierung von Unsicherheiten</i>	55
7.4	<i>Mögliche räumliche Verbesserungen</i>	56
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>57</b>

# 1 Ausgangssituation und Fragestellungen

Die Umweltbundesamt GmbH hat im Rahmen der Arbeiten zur kontinuierlichen Verbesserung der Datengrundlagen für die Österreichische Luftschadstoffinventur (OLI) den Bedarf gehabt, die Datensituation im Bereich der Kleinf Feuerungsanlagen zu verbessern und zu aktualisieren. Es wurde nach Lösungskonzepten zur detaillierten Ermittlung des Bestandes an Kleinf Feuerungen in Österreich am Jahresende 2022 gesucht.

Die Anforderungen dafür wurden seitens des Umweltbundesamtes in einem sehr umfangreichen Leistungsverzeichnis dargelegt, auf das an dieser Stelle nicht in allen Details eingegangen werden soll. Im Wesentlichen sollten die Sektoren

- Haushalte nach Gebäudekategorien,
- Dienstleistungen nach Subbereichen,
- Industrie und
- Landwirtschaft

dargestellt werden. Bei den Haushalten waren die Berücksichtigung der Gebäudekategorien Ein- und Zweifamilienwohnhäuser, Mehrfamilienwohnhäuser mit drei bis neun Wohnungen sowie der großvolumige Wohnbau mit zehn und mehr Wohnungen gefordert. Dienstleistungen sollten nach den Subkategorien Hotels, Büros, Groß- und Einzelhandelsgebäude, Gebäude des Verkehrs- und Nachrichtenwesens, Gebäude für Kultur, Freizeit u.ä., Gebäude des Bildungswesens sowie in Gebäude für das Gesundheitswesen unterschieden werden.

Der Bereich Industrie war nach den Vorgaben des Umweltbundesamtes in Industriegebäude und Lagergebäude zu unterscheiden. Die Landwirtschaft sollte nach den ursprünglichen Anforderungen in Summe ausgewiesen werden.

Zusätzlich zu dieser sektoralen Unterscheidung war bei den Wohngebäuden in Haupt- und Nebenwohnsitzgebäude zu unterscheiden. Bei allen Sektoren war die Differenzierung nach der Verwendung von Haupt- und Zusatzheizung sowie beim Nutzungszweck in Raumwärme, Warmwasser und Kochen notwendig.

Weiters sollten alle relevanten Brennstoffe und die damit verbundenen Technologien unterschieden werden. In der nachfolgenden Tabelle werden diese Technologien mit dem entsprechenden Energieträger angeführt. Als kleiner Vorgriff auf die Ergebnisse der Studie kann bereits an dieser Stelle angeführt werden, dass sich Kessel für Energiekorn (Technologiecode 23) und Energiegras (Technologiecode 24) in weiterer Folge als nicht relevant herausstellten, ebenso ergaben sich bei den Recherchen keine anderen relevanten Markttechnologien (Technologiecode 27).

Code	Kurzbezeichnung	Technologiebezeichnung	weitere Spezifizierung	Energieträger
1	HL	Kessel für Heizöl Leicht (alle Technologien)	:	Heizöl leicht
2	HEL-EO	Einzelöfen für Heizöl Extra Leicht (i.d.R. Verdampfungsbrenner)	:	Heizöl extraleicht
3	HEL-VB	Verdampfungsbrenner-Kessel	:	Heizöl extraleicht
4	HEL-GB	Gelbbrenner-Kessel (Hochdruckzerstäuber)	:	Heizöl extraleicht
5	HEL-BBo	Blaubrenner-Kessel ohne Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik	:	Heizöl extraleicht
6	HEL-BBm	Blaubrenner-Kessel mit Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik	:	Heizöl extraleicht
7a	Gas-EO	Gas-Einzelöfen	a) Gas-Konvektoren (Einzelöfen)	Erdgas
7b	Gas-EO	Gas-Einzelöfen	b) Gas-Herde	Erdgas
8a	Gas-AB	Gas-Kessel mit atmosphärischem Brenner	a) Hauszentralheizung (Gas-Kessel)	Erdgas
8b	Gas-AB	Gas-Kessel mit atmosphärischem Brenner	b) Etagenheizung (Gas-Kombithermen)	Erdgas
8c	Gas-AB	Gas-Kessel mit atmosphärischem Brenner	c) Gas-Durchlauferhitzer / Gas-Warmwasserboiler	Erdgas
9a	Gas-GB	Gas-Kessel mit Gebläsebrenner	a) Hauszentralheizung (Gas-Kessel)	Erdgas
9b	Gas-GB	Gas-Kessel mit Gebläsebrenner	b) Etagenheizung (Gas-Kombithemen)	Erdgas
9c	Gas-GB	Gas-Kessel mit Gebläsebrenner	c) Gas-Durchlauferhitzer / Gas-Warmwasserboiler	Erdgas
10	LPG-EO	Einzelöfen für Flüssiggas (i.d.R. atmosphärische Brenner)	:	Flüssiggas
11	LPG-HZH	Kessel für Flüssiggas (i.d.R. atmosphärische Brenner)	:	Flüssiggas
12	Holz-EO	Stückholz-Einzelöfen inkl. Küchenherde	:	Stückholz
13	Holz-SO	Kachelöfen und Putzgrundöfen (Speicheröfen)	:	Stückholz
14	Holz-AB	Allesbrenner-Kessel	:	Stückholz
15	Holz-NZ	Naturzug-Kessel mit oberem oder unterem Abbrand	:	Stückholz
16	Holz-GB	Stückholz-Kessel mit Gebläseunterstützung	:	Stückholz
17	HG-oL	Hackgut-Kessel ohne Lambda-Regelung	:	Hackschnitzel
18	HG-mL	Hackgut-Kessel mit Lambda-Regelung	:	Hackschnitzel
19	Pellet-EO	Einzelöfen und Herde für Holz-Pellets	:	Holz-Pellets
20	Pellet-HZH	Kessel für Holz-Pellets	:	Holz-Pellets
21	Kohle-EO	Einzelöfen für Kohle	:	Kohle
22	Kohle-HZH	Kessel für Kohle	:	Kohle
23	EK-HZH	Kessel für Energiekorn	:	Energiekorn
24	EG-HZH	Kessel für Energiegras (Miscanthus)	:	Energiegras
25	Holz-Pellet-EO	Kombinations-Einzelöfen und Herde für Stückholz und Holz-Pellets	:	Kombination Biomasse
26	Holz-Pellet-HZH	Kombinations-Kessel für Stückholz und Holz-Pellets	:	Kombination Biomasse
27	Sonstige	Andere marktrelevante Verbrennungstechnologien	:	Sonstiges

Tabelle 1: Zu untersuchende Heizungstechnologien nach den Vorgaben des Umweltbundesamtes

Zusätzlich zu dieser Strukturierung auf Basis oben angeführter Kriterien, die auch in gekreuzter Kombination zur Verfügung stehen sollten, musste die Anzahl der Kleinf Feuerungsanlagen nach Jahren gegliedert sein. Betrachtet sollten dabei die Jahre 2022 rückwirkend bis 1970 werden, wobei in dieser letzten Gruppe auch Feuerungsanlagen älter als 1970 enthalten sein sollten. Dadurch ergeben sich zu jeder einzelnen Kategorie nochmals 53 weitere jährliche Unterteilungen.

## 2 Modellansatz zur Lösung der Fragestellungen

### 2.1 Ausgangslage beim Modellkonzept

Bislang wurde bei Vorgängerstudien zu diesem Thema mit einer iterativen Kombination aus statistischen Analysen, Interviews, punktuellen Fragebogenerhebungen unter Abgleich mit der österreichischen Energiebilanz vorgegangen. Die EFA ging auf Basis ihrer langjährigen Erfahrung mit Erhebungen und Modellierungen zur Energie- und Emissionsthematik davon aus, dass der Einbezug von Bundesländer-Emissionskatastermodellen sowie insbesondere nun erstmalig zur Verfügung stehende Daten aus Bundesländer-Heizungsanlagendatenbanken in diesem Themenbereich wertvolle Bausteine für dieses Vorhaben sein können.

Dies vor allem aus dem Grund, da die EFA nach ihrer Erfahrung davon ausgeht, dass für eine lückenlose und präzise Beantwortung der vom Umweltbundesamt im Leistungsverzeichnis und den entsprechenden Beilagen ersichtlichen Fragestellungen eine breit angelegte Bottom-up-Erhebung bei Endkunden notwendig wäre, ginge man von den Ansprüchen eines Bottom-up-Bundesländeremissionskatasters nach ÖNORM M 9470 aus.

In umfangreichen Abstimmungsgesprächen mit dem Umweltbundesamt zum Leistungsgegenstand und dem Leistungsverzeichnis wurde festgestellt, dass ausreichend konzipierte Bottom-up-Befragungen bei Endkunden oder Rauchfangkehrern den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden. Diese notwendigen umfangreichen Befragungen und Erhebungen bei Endkunden könnten jedoch nach Einschätzung der EFA einerseits durch bestehende Bundesländer-Emissionskatastermodelle sowie andererseits durch Daten aus Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer teilweise bis großteils substituiert werden.

Damit stellen die beiden Bereiche Bundesländer-Emissionskataster und Bundesländer-Heizungsanlagendatenbanken eine entscheidende Rolle beim Aufbau eines effizienteren, mit weniger Aufwand verbundenen Systems zur Bereitstellung der gewünschten Daten.

Nachdem die Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer sich zu Projektbeginn entweder im Aufbau befanden oder nach Auskünften noch nicht zufriedenstellend befüllt waren, stellte dieser Bereich wissenschaftliches Neuland dar. Recherchen bei den Bundesländern zeigten, dass der hier aufgezeigte Weg realisierbar ist. Die genaue Aussagekraft der Heizungsanlagendatenbanken war aus anfangs angeführten Gründen zu Projektbeginn nicht exakt einschätzbar. Die EFA ging jedoch davon aus, dass eventuell auftretende Mängel bei diesen Daten durch eine überschaubare und damit mögliche Intensivierung von Erhebungen ausgeglichen werden kann. Probleme dabei könnten bei den Sektoren bzw. der Gebäudeart, bei der Wohnsitzart sowie beim Heizungseinsatz in Form einer Haupt- oder Zusatzheizung auftreten.

Diese eventuell eintretenden Einschränkungen wurden bei den Abstimmungsgesprächen mit dem Umweltbundesamt angesprochen und stellen keine unüberwindbare Hürde dar. Die EFA hat in den Bereichen Wohnsitzart (Haupt-/Nebenwohnsitz) sowie Haupt-/Zusatzheizungen in den letzten Jahren durch verschiedene Bundesländeremissionskataster sowie durch Gemeindeenergiebilanzen im Zuge von Verbesserungsarbeiten des GWRs der Statistik Austria umfangreiche Erfahrungen und Wissen gesammelt, daher sollten auch diese Probleme lösbar sein.



#### *4. Analyse, Homogenisierung und Auswertung von Heizungsanlagendaten der Bundesländer:*

Die anfänglich durchgeführten Recherchen zeigten jedenfalls, dass die Datenbanken in den Bundesländern deutlich unterschiedlicher Natur sind und aller Voraussicht nach auch mit weiteren Datenquellen oder Statistiken verknüpft werden müssen, um die im Rahmen des vorliegenden Projektes geforderten Fragestellungen beantworten zu können. Dies trifft insbesondere auf die Gebäudeart zu, um sektorale Auswertungen generieren zu können.

Da in diesem Arbeitsschritt prinzipiell Neuland beschritten wird, war die genaue Vorgehensweise bei der Auswertung dieser Daten anfangs noch nicht bekannt. In einzelnen Bundesländern selbst wurden nach bisherigen Informationen diese Daten nur eingeschränkt einer weiterführenden Verwendung oder Auswertung zugeführt. Angemerkt muss an dieser Stelle werden, dass sich die allermeisten Heizungsanlagendatenbanken in den einzelnen Bundesländern derzeit im Aufbau befinden und auch Bundesländer, die diese Datenbank bereits länger betreiben, noch keine vollständige Abdeckung vorweisen können. Trotzdem ist die verfügbare Anzahl an verfügbaren Datensätzen für das vorliegende Projekt eine sehr wertvolle und stark tragende Säule. Zumal diese Daten auch die tatsächlichen Gegebenheiten vor Ort widerspiegeln. Insbesondere bei der Altersstruktur von Kleinf Feuerungsanlagen können diese Daten einen ausgesprochen wertvollen Beitrag liefern.

#### *5. Erstellung des Berechnungsmodells, Modellierung der Zusammenhänge:*

Dieser Arbeitsschritt ist der Kernpunkt der vorliegenden Studie. Hier wird das eigentliche Berechnungsmodell aufgebaut, das auf vier tragenden Säulen basieren soll: einer Sammlung aus einschlägigen Statistiken, Daten aus den Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer, Emissionskatastermodellierungen bei Kleinverbrauchern einzelner Bundesländer und auf Erhebungsergebnissen aus fachspezifischen Interviews und Befragungen.

Die Zusammenhänge von Heizungsart, Heizungstechnologie, Energieträger, Gebäudeart und Wohnsitzart werden, falls möglich und genügend belastbare Daten auch in diesem Bereich zur Verfügung stehen, unter Berücksichtigung der Haupt- und Zusatzheizung modelliert. Ebenso erfolgt die Zuteilung bzw. Modellierung der Heizungsanlagen zu Haushalten, landwirtschaftlichen Nutzgebäuden und Dienstleistungsgebäuden.

#### *6. Durchführung von fachspezifischen Interviews zum Thema Kleinf Feuerungen:*

Hier werden Interviews bei einschlägigen Institutionen zur technologischen Struktur von Kleinf Feuerungen durchgeführt. Ebenso werden Markterhebungen in den einzelnen Bereichen der Heizungsarten und Energieträger abgewickelt.

Der genaue Umfang dieses Bereiches ist abhängig von den Erkenntnissen der Bundesländer-Heizungsanlagendatenbanken und wie gut fundiert diese zukünftigen Ergebnisse sind. Falls die Erkenntnisse aus den Heizungsanlagendatenbanken nicht ausreichen oder diese nicht in gewünschtem Umfang auswertbar sind, könnte dieser Bereich zu Lasten des Teilbereiches 4 erweitert werden.

#### *7. Erhebungen bei Rauchfangkehrern:*

Punktuell wird an dieser Stelle versucht, Erfahrungen von Rauchfangkehrern aus verschiedenen Regionen in die Modellentwicklung einzubinden. In abgeschlossenen Projekten wurde bereits mit

Rauchfangkehrern zusammengearbeitet, diese würden ggf. einer Erhebung unterzogen werden, bei Bedarf könnte dieser Kreis auch ausgedehnt werden.

Der genaue Umfang dieses Bereiches ist abhängig von den Erkenntnissen der Bundesländer-Heizungsanlagenbanken und wie gut fundiert diese zukünftigen Ergebnisse sind. Falls die Erkenntnisse aus den Heizungsanlagenbanken nicht ausreichen oder diese nicht in gewünschtem Umfang auswertbar sind, könnte dieser Bereich zulasten des Teilbereiches 4 erweitert werden.

#### *8. Einbezug der Erhebungsergebnisse in das Modell:*

Die Erhebungen aus Punkt 6 und 7 werden hier ausgewertet und die Daten so aufbereitet, dass die Erkenntnisse in das zentrale Berechnungsmodell aus Punkt 5 einbezogen werden können.

#### *9. Geplante Verifizierung der Daten:*

Die Ergebnisse des Berechnungsmodells werden an dieser Stelle einer Verifizierung unterzogen, allen voran mit den Hauptergebnissen der aktuellen GWZ 2021 bzw. GWZ 2022. Kommt es zu erklärbaren Differenzen mit nachvollziehbaren Gründen, kann die Modellierung entsprechend angepasst und justiert werden. Käme es zu nicht erklärbaren Abweichungen, könnten zusätzlich Grundlagendaten einbezogen und erweiterte Erhebungen durchgeführt werden.

Damit setzt an diesem Punkt eine iterative Schleife an, bei der sowohl Auswertungen aus dem Bereich der Heizungsanlagenbanken nachgeschärft als auch zusätzliche Erhebungen durchgeführt und einbezogen werden könnten.

#### *10. Projektmanagement, Dokumentation, Endbericht, Präsentation:*

Die Vorgehensweise im Forschungsprojekt, ggf. auftretende Probleme und deren Lösung werden schrittweise dokumentiert und in einem Endbericht festgehalten. Ebenfalls werden bei Bedarf entsprechende Präsentationen gehalten und zur Verfügung gestellt.

### 3 Heizungsanlagenbanken der Bundesländer

Die Heizungsanlagenbanken der einzelnen Bundesländer sind in dieser Studie eine ausgesprochen wichtige Grundlage für die Modellierung der Kleinf Feuerungsanlagen, daher wird in diesem Hauptkapitel ein Einblick in die diesbezüglich sehr aufwändigen Erhebungsarbeiten gegeben. Aufgrund der erhaltenen umfangreichen Daten konnte das vorliegende Modell dieser Studie zu einem bedeutenden Teil auf den Daten der Heizungsanlagenbanken aufgebaut werden.

Diese Erhebungen wurden während des Jahres 2024 durchgeführt, einzelne Vorerkundungen zur groben Struktur und dem prinzipiellen Einsatz der Heizungsanlagenbanken erfolgten bereits vor Angebotslegung im Jahr 2023.

Das Ende der Erhebungen wurde mit dem Umweltbundesamt mit Ende Juni 2024 vereinbart, daher kann der Stand dieser Erhebungen und der untenstehenden Ausführungen mit Mitte des Jahres 2024 angegeben werden. Aufgrund der dynamischen Entwicklung der Heizungsanlagenbanken in einigen Bundesländern war es notwendig das Ende der Datenerfassung in Einzelfällen auf Ende November 2024 zu verschieben. Durch diese Vorgehensweise konnte die Qualität des Modells noch entscheidend weiter verbessert werden.

Trotz dieser flexiblen Handhabung der Erhebung kam die Durchführung dieser Studie für einzelne Bundesländer noch zu früh, um Daten bereitstellen zu können. Dies wird bei der Besprechung des entsprechenden Bundeslandes angeführt.

#### 3.1 Datenerhebung und zuständige Abteilungen

In diesem Abschnitt wird die Datenerhebung in einer kurzen Zusammenfassung beschrieben und die zuständigen Abteilungen in den Landesregierungen und Magistraten mit Stand Mitte des Jahres 2024 dokumentiert.

Die Datenerhebung wurde aus einer Mischung von telefonischen und teils auch persönlichen Kontakten vor Ort durch die EFA Emissionsforschung Austria GmbH durchgeführt. Ein Schreiben der Umweltbundesamt GmbH hinsichtlich des Grundes der Erhebung, der Datenverwendung und Ziele der Studie wurde ebenso an die relevanten Stellen gesandt. Es wurde dabei auch auf den Nutzen durch die Verbesserungen der Datenqualität der Österreichischen Luftschadstoffinventur (OLI) und indirekt der Bundesländerluftschadstoffinventur (BLI) des Umweltbundesamtes hingewiesen.

In den folgenden Abschnitten sind die Bundesländer in alphabetischer Reihenfolge angeführt.

##### 3.1.1 Burgenland

Im Bundesland Burgenland wurde um das Jahr 2020 begonnen, eine Heizungsanlagenbank umzusetzen und aufzubauen.

Das Land Burgenland führt seine Heizungsanlagenbank zusammen mit dem Burgenländischen Energie- und Emissionskataster im selben Datenbanksystem.

Zuständige Stelle ist das

Amt der Burgenländischen Landesregierung  
Abteilung 4 – Agrarwesen, Natur- und Klimaschutz  
Hauptreferat Agrar- und Umweltrecht  
Referat Naturschutzrecht  
7000 Eisenstadt, Europaplatz 1

Inzwischen werden seit einigen Jahren Daten von Kleinf Feuerungsanlagen in dieser Datenbank durch Installateure, Rauchfangkehrer und ähnliche Institutionen eingetragen und gesammelt, für die vorliegende Studie konnten rund 29.000 Datensätze ausgewertet werden.

### **3.1.2 Kärnten**

Eine Heizungsanlagen­datenbank wird in Kärnten seit dem Jahr 2015 geführt, etwa 1.900 Datensätze standen für eine Auswertung aller Jahre zur Verfügung. Auch hier hat ein Wechsel der Zuständigkeiten innerhalb der Landesregierung die Datenerhebung anfangs etwas erschwert.

Die Ansprechstelle in Kärnten ist das

Amt der Kärntner Landesregierung  
Abteilung 15 – Standort, Raumordnung und Energie  
Unterabteilung Energierecht und Energieförderung  
9021 Klagenfurt am Wörthersee, Flatschacher Straße 70

In Kärnten wurden zusätzlich zu den Erhebungen bei der Landesregierung auch persönlich vor Ort Erhebungen in der Stadt Klagenfurt durchgeführt. Grund dafür war der „Digitale Zwilling“ der Stadt Klagenfurt. Durch die zusätzlichen Erhebungen konnten aber nur geringfügig zusätzliche Daten erhalten werden, die auch für das vorliegende Projekt nutzbar waren.

Zuständige Stelle im Bereich der Stadt Klagenfurt war das

Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt am Wörthersee  
Abteilung Klima- und Umweltschutz  
9010 Klagenfurt am Wörthersee, Bahnhofstraße 35

### **3.1.3 Niederösterreich**

Die Historie der Heizungsanlagen­datenbank im Bundesland Niederösterreich ist recht jung, die ersten Planungen begannen bereits vor dem Jahr 2020. Die ersten Daten konnten nach erfolgter Realisierung und Implementierung der Datenbank im Juli 2022 erfasst werden. Seitdem wird die Datenbank in rapidem Ausmaß befüllt. Beim Stand der Auswertung der niederösterreichischen Datensätze betrug die Anzahl der Einträge für Feuerungsanlagen 158.000.

Parallel zu den Datensätzen der Heizungsanlagen­datenbank konnten auch die Datensätze der Energieausweisdatenbank ZEUS erhalten werden, die sich jedoch für die Zwecke der vorliegenden Studie als weniger zielführend herausstellten.

Die zuständige Stelle in Niederösterreich war das

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung  
Abteilung BD4 – Umwelt- und Anlagentechnik  
3109 St. Pölten, Landhausplatz 1

Die Erhebungsarbeiten in Niederösterreich gestalteten sich sehr konstruktiv und kooperativ.

#### **3.1.4 Oberösterreich**

Die Heizungsanlagendatenbank in Oberösterreich befand sich im Erhebungszeitraum erst im Planungsstadium und war im Landtag noch nicht beschlossen. Mit ersten Daten war nach Stand Mitte 2024 nicht vor dem Jahr 2025 zu rechnen. Gleiches gilt für die Energieausweisdatenbank des Landes.

Zuständige Stelle in Oberösterreich war diesbezüglich das

Amt der Oberösterreichischen Landesregierung  
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft  
Abteilung Umweltschutz  
4021 Linz, Kärntnerstraße 10-12

Aufgrund der daraus resultierenden mangelnden Datensituation in Oberösterreich wurde auch mit dem Magistrat der Stadt Linz Kontakt aufgenommen. In weiterer Folge konnten auch Daten vom Magistrat Linz für das vorliegende Projekt zur Verfügung gestellt werden.

Zuständige Stelle war dabei das

Magistrat der Landeshauptstadt Linz  
Planung, Technik und Umwelt (PTU)  
Stabstelle Treibhausgasmonitoring  
4041 Linz, Hauptstraße 1-5

#### **3.1.5 Salzburg**

Das Bundesland Salzburg betreibt das System ENERGIEatlas, das auf einem eigenen Gebäudemodell GEL S/E/P (Green Energy Lab, Spatial Energy Planning) beruht und unter anderem auch Daten der Heizungsanlagendatenbank und Energieausweisdatenbank integriert. Im ENERGIEatlas sind detaillierte Daten zu Gebäuden und deren Energieversorgung sowie netzbasierten Infrastrukturen enthalten.

Salzburg hat dem Umweltbundesamt in der Vergangenheit bereits Daten aus diesem System zur Verfügung gestellt und damit zur Verbesserung der Datenlage beigetragen. Nach detaillierter mehrstufiger Abklärung und Abstimmung des aktuellen Datenbedarfs der vorliegenden Studie konnten Daten aus diesem System erhalten werden, die für die vorliegende Studie ausgewertet werden konnten. 153.000 Einträge stellten die Basis für die Auswertungen dar.

Ansprechpartner war dabei folgende Stelle im Bereich des Landes Salzburg:

Amt der Salzburger Landesregierung  
Abteilung 4 Lebensgrundlagen und Energie  
Referat 4/04 Energiewirtschaft und -beratung  
5010 Salzburg, Günter-Bauer-Straße 1, Wals-Siezenheim

### **3.1.6 Steiermark**

Auch das Bundesland Steiermark führt seine Heizungsanlagen-datenbank bereits seit Mitte 2016 und hat dem Umweltbundesamt schon Daten in der Vergangenheit daraus zur Verfügung gestellt. Da die Datenanforderungen diesmal doch deutlich unterschiedlich und detaillierterer Natur waren, hat es auch hier eine intensive Abstimmung zum Datenaustausch gegeben. Aufgrund des längeren Zeitraumes, in dem die Datenbank schon geführt wird, waren auch die erhaltenen Datensätze mit einer Anzahl von 174.000 sehr umfangreich.

Die zuständige Kontaktstelle war dabei das  
Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Abteilung A15 – Energie, Wohnbau, Technik  
Fachabteilung Energie und Wohnbau  
Referat Energietechnik und Umweltförderungen  
8010 Graz, Landhausgasse 7

### **3.1.7 Tirol**

Das Bundesland Tirol war während der Erhebungsphase dieser Studie gerade dabei seine Heizungs- und Klimaanlagendatenbank aufzusetzen. Anfangs hat sich die Situation so dargestellt, dass in der zweiten Hälfte des Jahres 2024 eine repräsentative Stichprobe aus der Datenbank zur Verfügung stehen würde.

Die zuständige Stelle bei der Heizungs- und Klimaanlagendatenbank war das  
Amt der Tiroler Landesregierung  
Abteilung Geoinformation  
Emissionskataster  
6020 Innsbruck, Herrengasse 3

Bis Ende November 2024 konnten, bedingt durch unerwartete Verzögerungen bei der Projektumsetzung der Heizungs- und Klimaanlagendatenbank, keine Daten bereitgestellt werden.

Im Bereich der Tiroler Landesregierung hat sich jedoch durch die Erhebungen parallel dazu herausgestellt, dass es eine auch recht neue, aber sehr detaillierte Energieausweisdatenbank gibt, die für die Anforderungen der vorliegenden Studie sehr gute Dienste leisten konnte. Daher konnte das Bundesland Tirol auf diese Weise doch noch mit konkreten Daten im Modell abgebildet werden.

Ansprechstelle bei der Energieausweisdatenbank war das  
Amt der Tiroler Landesregierung  
Abteilung Zentrale Baudienste  
6020 Innsbruck, Herrengasse 3

Rund 10.000 Datensätze aus der Energieausweisdatenbank konnten einer Auswertung unterzogen werden, wobei die wesentlichen Kriterien, wie sie in den anderen Bundesländern durch die Heizungsanlagen-datenbanken zur Verfügung gestellt wurden, vorhanden waren. Die Datenbank ist seit dem Jahr 2023 in Betrieb.

### **3.1.8 Vorarlberg**

Die Überwachungsorgane der Gemeinden, in der Regel Kaminkehrer, betreiben in Kooperation mit dem Land Vorarlberg seit 1997 eine Kaminkehrdatenbank, die der Heizungsanlagendatenbank in anderen Bundesländern entspricht. Auch dieses Bundesland hat dem Umweltbundesamt bereits in der Vergangenheit Daten zur Verbesserung der Datenlage im Bereich der Kleinf Feuerungen zur Verfügung gestellt.

Die aktuelle Kontaktstelle für die Erhebungen war das

Amt der Vorarlberger Landesregierung  
Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit (Umweltinstitut) des Landes Vorarlberg  
Bereich Luftreinhalteung  
6901 Bregenz, Montfortstraße 4

Nach einer ausführlichen und mehrstufigen Abstimmung zu den erforderlichen Daten für diese Studie konnten diese erhalten werden. Eine Datenzusammenstellung mit etwa 84.000 Einträgen konnte der Auswertung unterzogen werden.

### **3.1.9 Wien**

Wien trägt bei der Modellierung der Kleinf Feuerungsanlagen im Rahmen dieser Studie eine Sonderrolle. Einerseits hat das Bundesland eine sehr differente Struktur bei der Beheizung der betrachteten Sektoren wie beispielsweise Haushalte oder Dienstleistungen. Dies trifft auf Energieträger wie Erdgas oder auch auf die dabei eingesetzten Technologien wie Etagenheizungen und Boiler zu. Dadurch können auch Ergebnisse anderer Bundesländer bei der Modellierung von Wien nicht herangezogen werden.

Andererseits hat sich auch die Wiener Feuerungsanlagendatenbank, das Äquivalent zur Heizungsanlagendatenbank in anderen Bundesländern, zum Erhebungszeitpunkt im Implementierungsstadium befunden. Die Befüllung der Datenbank hat zu dieser Zeit erst gestartet, Auszüge oder Auswertungen aus dem Datenbestand waren noch nicht möglich.

Da auch im Sommer 2024 noch keine Daten für Wien vorlagen, wurde der Erhebungszeitraum bis Ende November 2024 verlängert. Durch die sehr schnelle Befüllung der Datenbank konnte dann doch noch ein beachtlicher Datenstand aus Wien mit etwa 143.000 Einträgen ausgewertet werden.

Zuständige Stelle für die Erhebungen war die

Stadt Wien  
Magistratsabteilung 37 – Baupolizei  
1200 Wien, Dresdner Straße 73-75

Die konstruktiven Erhebungen bei der Baupolizei und der im Vorfeld abgestimmte Datenaustausch war verantwortlich dafür, dass spezifische Wiener Daten noch in das Modell der vorliegenden Studie einbezogen werden konnten. Durchgeführt wurden diese Erhebungen u.a. auch persönlich vor Ort.

## 3.2 Charakteristika der Heizungsanlagendatenbanken

In diesem Unterkapitel werden die Eigenschaften und Charakteristika der Heizungsanlagendatenbanken aufgezeigt und deren Inhalte beschrieben. Diese unterscheiden sich teilweise beträchtlich zwischen den einzelnen Bundesländern, darum befindet sich am Ende dieses Hauptkapitels auch eine übersichtliche Zusammenfassung der für diese Studie bedeutendsten Merkmale.

Um die Daten für die vorliegende Studie zu erhalten, wurde den Bundesländern ein strenger Datenschutz zugesichert und festgehalten, dass keinerlei Einzeldaten veröffentlicht werden. Weiters wurde das Ziel der Studie, ausschließlich österreichweite Zahlen durch Zusammenfassung der Bundeslandebene von Heizungsanlagen in strukturell detaillierter, aber aggregierter Struktur zur Verfügung zu stellen, ausgeführt.

### 3.2.1 Burgenland

Im Bundesland Burgenland müssen gem. § 27 Abs 1 Z 1 Bgld. HKG (Burgenländisches Heizungs- und Klimaanlagengesetz) Gasfeuerungsanlagen mindestens alle vier Jahre überprüft und in der Datenbank erfasst werden. § 27 Abs 1 Z 2 Bgld. HKG legt eine Überprüfungspflicht alle zwei Jahre für Feuerungsanlagen unter 50kW fest und in § 27 Abs 1 Z 3 Bgld. HKG wird geregelt, dass Feuerungsanlagen ab 50kW und Blockheizkraftwerke jährlich zu überprüfen und in der Heizungsanlagendatenbank zu erfassen sind.

In der Datenbank sind damit Zentralheizungen und Einzelöfen enthalten. Umfängliche Aussagen über Zusatzheizungen, die in dieser Studie notwendig wären, sind nicht möglich, da nur diese Zusatzheizungen erfasst werden, die unter das burgenländische Heizungs- und Klimaanlagengesetz fallen. Großteils sind daher in der Datenbank Hauptheizungen enthalten, Zusatzheizungen nur in sehr geringem Ausmaß.

Die Daten der burgenländischen Heizungsanlagendatenbank [1] sind somit für das vorliegende Projekt einsetzbar. Das Heizungsalter ist exakt und fast immer vorhanden, auch der Energieträger ist im Detail bekannt. Eine Sektorisierung der Feuerungsanlagen auf Basis der Gebäudeeigenschaft nach dem Gebäude- und Wohnungsregister ist möglich. Die Untersuchung von Zusatzheizungen ist, wie bereits oben angeführt, nicht möglich. Einzelöfen sind auswertbar, das Burgenland ist das einzige Bundesland, in dem die Wohnsitzart in der Heizungsanlagendatenbank auch verfügbar ist. Die Anzahl der Hauptheizungen pro Gebäude kann ebenfalls für die Modellierung abgeleitet werden.

Nachdem die Befüllung der burgenländischen Heizungsanlagendatenbank erst vor wenigen Jahren erfolgt ist, befindet sich die Datenbank nach wie vor im Aufbau, daher ist mit einer weiterhin deutlich steigenden Anzahl an Neueinträgen zu rechnen. Einträge, sowohl neue als auch Aktualisierungen erfolgen kontinuierlich.

Wärmepumpen und Klimaanlagen wären in der Datenbank auch vorhanden, spielen aber beim vorliegenden Projekt nur eine untergeordnete Rolle.

Eine grobe Einstufung bei der Art des Kessels ist hinsichtlich Heizungs- bzw. Verbrennungstechnologie zum Teil vorhanden (z.B. Brennwertgerät, Niedertemperatur, Heizwertgerät, Naturzug), eine exakte Zuteilung wäre ev. über den Heizkesseltyp und die Hersteller Nummer möglich. Die Angaben zum Heizkesseltyp sind vollständiger vorhanden als jene der Einstufung zur Art des Kessels.

Informationen zur Gebäudekategorie bei Wohngebäuden sind teilweise direkt in der Datenbank vorhanden, fast vollständig kann diese über eine AGWR-Verknüpfung hergestellt werden. Weiters scheinen Informationen zur Art der Nutzung der Heizungsanlage in der Datenbank auf.

Eine Verknüpfung zur Energieausweisdatenbank ist derzeit nicht vorgesehen.

### **3.2.2 Kärnten**

Auf Nachfrage konnten Details zu den Ausprägungen der Kärntner Heizungsanlagenbank [2], die in pdf-Form vorliegt, ermittelt werden. So ist beispielsweise das Baujahr vom Gebäude und der Heizungsanlage ersichtlich. Durch die Gebäudeheizlast könnte die Wohngebäudegröße indirekt abgeschätzt werden.

In der Datenbank sind ausschließlich privat betriebene Anlagen enthalten, die großteils zur Kategorie Haushalte gezählt werden können. Es gibt eine Mindestgrenze der Nennwärmeleistung bei Heizungsanlagen zur Aufnahme in die Datenbank von mehr als 20 kW, aber keine Höchstgrenze.

Die Daten sind für die vorliegende Studie teilweise einsetzbar. Das Heizungsanlagenalter und der eingesetzte Energieträger sind vorhanden, eine Sektorisierung der Heizungsanlagen, wie sie für das Projekt benötigt werden würde, ist mit den Daten nicht möglich. Daher funktioniert auch eine AGWR-Verknüpfung nicht. Eine Abbildung von Zusatzheizungen ist in der Datenbank vorgesehen, diese konnte aber für die Zwecke der vorliegenden Studie nicht eingesetzt werden, ebenso sind Einzelöfen nicht erfasst. Auch eine Information zur Wohnsitzart ist nicht vorhanden.

Aus oben angeführten Eigenschaften ergibt sich, dass auch eine Kennzahlbildung in der Form der Anzahl Heizungen pro Gebäude nicht ermittelt werden konnte. Wärmepumpen und Klimaanlage waren in den übermittelten Daten keine vorhanden. Das Heizungsanlagenalter ist in der Datenbank exakt angegeben.

Bezüglich der Heizungs- bzw. Verbrennungstechnologie ist das Heizungsfabrikat und die Type vorhanden. Zur Art der Nutzung der Heizungsanlage sind keine weiteren Informationen vorhanden. Eine Verknüpfung zu einer Energieausweisdatenbank ist nach den Informationen der Erhebung nicht vorgesehen.

Einträge in die Datenbank erfolgen jährlich, in den letzten Jahren waren es etwa 100 bis 165 pro Jahr. Im Laufe der letzten zehn Jahre variierte diese jährliche Erfassungsanzahl jedoch recht stark.

### **3.2.3 Niederösterreich**

Die Heizungsanlagenbank [3] gibt es zwar, wie bereits ausgeführt, erst seit recht kurzer Zeit, aber sie wurde inzwischen sehr schnell befüllt. Es sind darin nur Zentralheizungen erfasst, Einzelöfen oder Kachelöfen hingegen nicht. Etagenheizungen wären auch dabei, diese weisen jedoch in Niederösterreich eine eher untergeordnete Rolle auf. Eine Herausforderung besteht bei den Kachelöfen, die grundsätzlich den Einzelöfen zuzuordnen sind, aber in einzelnen Sonderfällen ein Wärmeverteilungssystem mit Wasser eingebaut haben.

Die Daten in der Heizungsanlagenbank [3] als auch in der Energieausweisdatenbank [3] spiegeln nach Auskunft des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung einen guten repräsentativen

Niederösterreich-Schnitt wider. Es sind nicht nur neue Anlagen oder neue Gebäude enthalten, sondern auch der Altbestand ist gut abgebildet.

Erfasst werden alle Zentralheizungen, die für Raumwärme eingesetzt werden, egal welchem Sektor sie angehören. Bei den erfassten Anlagen gibt es je nach Anlagentyp verschiedene Leistungsgrenzen, die den Umfang und die Art der Datenerhebung regeln. Das angewandte Überprüfungsintervall ist zumeist drei Jahre, es kommt daraufhin zu einer Ergänzung des Prüfberichtes bei der Anlage in der Datenbank, die Stammdaten ändern sich nicht bei der Aktualisierung bis zur Außerbetriebstellung der Anlage.

Wärmepumpen und Klimaanlage sind im Datensystem auch abgebildet. Jedoch sind angegebene Anlagen in der Stichprobe nicht repräsentativ und untererfasst. Ebenso ist dies bei Elektroheizungen der Fall. Der Schwerpunkt der Datenbank liegt eindeutig auf den Feuerungsanlagen, diese sind sehr gut abgebildet. Eine AGWR-Verknüpfung ist möglich, dies ermöglicht auch eine Sektorisierung der Daten nach Branchen bzw. der Gebäudeeigenschaft, die in der Datenbank nicht direkt vorhanden ist.

Die Daten sind somit für die vorliegende Studie einsetzbar. Das Heizungsalter ist exakt vorhanden, ebenso der Energieträger. Haupt- und Zusatzheizungen sind unterscheidbar. Einzelöfen sind, wie bereits beschrieben, jedoch nicht enthalten. Die Wohnsitzart ist ebenfalls nicht vorhanden.

Zur eingesetzten Heizungs- bzw. Verbrennungstechnologie steht das Heizkesselfabrikat zur Verfügung. Es gibt wie im Burgenland eine gewisse Grobeinstufung hinsichtlich der angewandten Technologie mittels Angabe der Heizkesselart. Zur Art der Nutzung der Heizungsanlage gibt es hingegen keine weitere Information.

Eine Verknüpfung der Heizungsanlagendatenbank mit der Energieausweisdatenbank wäre möglich, hätte aber für das vorliegende Projekt keinen Zusatznutzen gebracht.

Daten werden laufend in die Datenbank eingepflegt, wobei sowohl Neuanlagen als auch der Bestand eingepflegt werden.

#### **3.2.4 Oberösterreich**

Nachdem die Heizungsanlagendatenbank und auch die Energieausweisdatenbank Oberösterreichs [4] im Erhebungszeitraum erst geplant wurden und noch nicht im Landtag beschlossen waren, können an dieser Stelle noch keine Charakteristika der Datenbanken angeführt werden.

#### **3.2.5 Salzburg**

Das System des ENERGIEatlas [5] von Salzburg ist einer der Systeme in diesem Bereich, das schon am längsten betrieben wird und auch in Bezug auf seine Funktionalität schon sehr fortgeschritten entwickelt ist. Darin enthalten sind sowohl die Heizungsanlagendatenbank als auch die Energieausweisdatenbank. Es können damit auf GIS-Ebene Darstellungen erzeugt werden, die die Art der Energieversorgung einzelner Gebäude punktgenau farblich unterschieden zeigen und alle relevanten Kenngrößen des jeweiligen Heizsystems abgefragt werden.

Energiemengen stehen in diesem Zusammenhang auch zur Verfügung, dies ist ein eigenes angegliedertes Modell im ENERGIEatlas, das aber nicht auf theoretischen Energiekennzahlen aufbaut, wie sie beispielsweise bei Förderungen errechnet werden, sondern auf Energiekennzahlen des

Amtes der Salzburger Landesregierung. Bis auf die Unterscheidung bzw. Ausweisung von Haupt- und Zusatzheizungen, der Wohnsitzart und Einzelöfen kann das System alle in dieser Studie geforderten Kriterien zur Verfügung stellen.

Nach einer stufenweisen Abstimmung mit der Landesregierung zu den Anforderungen dieser Studie konnten Anfangs Auswertungen aus diesem ENERGIEatlas erhalten werden, in weiterer Folge, da es für die speziellen Auswertungen dieser Studie unumgänglich war, auch anonymisierte Einzeldaten. An dieser Stelle ist auch ein Dank für die konstruktive Zusammenarbeit auszusprechen.

Enthalten sind im System Zentralheizungen für Raumwärmebereitstellung, es gibt keine Leistungsgrenzen dabei. Industrielle Anlagen für Prozesswärme oder Ähnliches sind damit ausgeschlossen. Einzelöfen werden generell nicht erfasst.

Die übermittelten Daten waren für die vorliegende Studie einsetzbar. Ausgewertet konnte der Bereich Zentralheizungen werden, andere Heizungsarten waren nicht möglich. Verschiedene Wärmepumpensysteme sind im Datenmaterial auch vorhanden, ebenso Elektrodirektheizungen. Informationen dazu kommen aus Energieausweisen, ausbezahlten Förderungen oder dem AGWR. Das Heizungsalter ist exakt vorhanden, nähere Informationen zur Heizungs- und Verbrennungstechnologie sind in der übermittelten Auswertung nicht vorhanden, da diese in der gelieferten Granularität nicht oder nur schwer auswertbar sind. Bei den Energieträgern gibt es teilweise Zusammenfassungen in der Art von gasförmige, flüssige oder fossile/biogene feste Energieträger, eine weitere Auftrennung dieser war nicht möglich.

Die Sektorisierung war schon direkt bei den übermittelten Daten vorhanden, basierend auf der Gebäudeeigenschaft des AGWR. Dadurch konnten die Wohngebäude und die Dienstleistungsgebäude in weiterer Weise unterschieden werden. Weitere Informationen zur Art der Nutzung der Heizungsanlage waren nicht vorhanden. Auch eine AGWR-Verknüpfung der Daten ist nicht möglich, da entsprechende Verbindungscode nicht vorhanden sind. Die Kennzahl Anzahl Heizungen pro Gebäude konnte daher im Bundesland Salzburg nicht gebildet werden, da kein Gebäudeidentifikationscode zur Verfügung stand. In diesen Bereichen war der Datenschutz eine Hürde.

Da im ENERGIEatlas bereits beide Datenquellen von Heizungsanlagenbank und Energieausweisdatenbank eingehen, erübrigt sich auch die Fragestellung zur Verknüpfung dieser beiden Datenbanken. Das Datenbanksystem wird kontinuierlich auf aktuellem Stand gehalten. Es gibt lediglich einzelne ländliche Gebiete des Bundeslandes Salzburg, die noch nicht optimal im Datenbanksystem erfasst sind. Ausgewertet sind alle Gemeinden, in manchen ist der Anteil der unbekannt Heizsysteme höher als bei anderen, was auf die Datenbefüllung durch Rauchfangkehrer (Heizungsanlagenbank) oder die Gemeinde (AGWR) zurückzuführen ist.

### **3.2.6 Steiermark**

Die Steiermark ist auch ein Bundesland, in dem die Heizungsanlagenbank [6] schon länger geführt wird. Nach dem Gesetz sind in erster Linie Zentralheizungen (Feuerungsanlagen) zu erfassen, es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass auch Einzelöfen (Einzel-Raumheizgeräte) dabei erfasst werden.

Bei der Auswertung gab es teilweise Probleme beim Energieträger, da manchmal Mehrfachnennungen vorkommen, die im Grund genommen bei einer einzelnen Heizungsanlage nicht miteinander kompatibel sind, wie beispielsweise Kohle und Erdgas oder Scheitholz und Flüssiggas. Dieser Sachverhalt ist der Landesregierung bewusst, nur ist eine Klärung dieser Fälle sehr kompliziert

und bedarf individueller Klärung über den behördlichen Rauchfangkehrbetrieb (Überwachungsstelle), dies wurde im Anlassfall gemacht. Grundsätzlich gibt es nach Rückfrage Mischfeuerungen zwischen festen und flüssigen Brennstoffen am Markt, beispielsweise von einem slowakischen Hersteller. Bei drei grundsätzlich verschiedenen Energieträgern (fest/flüssig/gasförmig) sind die Einträge aber nicht als realistisch anzusehen, ebenso bei Kombinationen von Erdgas und Flüssiggas.

Da für das vorliegende Projekt eine eindeutige Zuteilung zum Energieträger erforderlich war, wurde diese so gut es geht händisch überprüft und mit der Landesregierung abgesprochenen Kriterien korrigiert. Nicht zu klärende Fälle wurden von der Auswertung ausgeschlossen.

Nach den bereits angeführten Eckpunkten konnten die Zentralheizungen mit diesen Daten für die Steiermark ausgewertet werden. Die Berücksichtigung anderer Heizungsarten war nicht möglich, auch waren Wärmepumpen und Elektroheizung nicht im Datenbestand enthalten. Einschränkungen hinsichtlich Leistungsgrenzen gibt es keine.

Das Heizungsanlagenalter war exakt vorhanden, zu den näheren Informationen bezüglich Heizungs- bzw. Verbrennungstechnologie war das Heizkesselfabrikat angeführt. Dieses Attribut war auch bei den meisten Datensätzen vorhanden. Die Information zum Energieträger war, wie bereits beschrieben, mit obiger Einschränkung vollständig vorhanden.

An der Sektorzuteilung wurde bis zum erweiterten Redaktionsschluss von Ende November 2024 intensiv gearbeitet. Auch die Landesregierung zeigte sich dabei kooperativ. Leider war es aber bis zu diesem Termin nicht möglich, eine Sektorisierungsinformation oder einen AGWR-Code zum Datenmaterial zu erhalten. Die landesinternen Vorgänge zur Abklärung dieser Thematik haben für das vorliegende Projekt leider zu lange gedauert, daher konnte das Datenmaterial nicht sektorspezifisch und auch nicht Wohngebäude-spezifisch in der Steiermark ausgewertet werden.

Die Thematiken der Zusatzheizungen und der Art der Nutzung der Heizungsanlage konnten in der Steiermark nicht untersucht werden, da diesbezüglich Informationen nicht vorhanden sind. Die Daten in der Heizungsanlagenatenbank werden kontinuierlich aktualisiert.

### **3.2.7 Tirol**

Wie bereits voranstehend angeführt, wurde diese Studie etwas zu früh durchgeführt, um erste Ergebnisse aus der Tiroler Heizungs- und Klimaanlagendatenbank [7] aufzunehmen und auswerten zu können. Es stellte sich während dieser Erhebungsgespräche mit der Tiroler Landesregierung heraus, dass es eine ebenfalls neue und detailliert ausgestaltete Energieausweisdatenbank [7] in Tirol gibt, die die Anforderungen dieser Studie ebenfalls gut erfüllen kann. Darum wurde am Ende der Erhebungsphase dieser Studie auf diese Energieausweisdatenbank als Datenquelle umgeschwenkt.

Als Kerninformation waren auch Heizungsanlagen mit ihrem Baujahr enthalten, eine wesentliche Anforderung dieser Studie. In der Altersverteilung traten zwar Sprünge auf, die nach Auskunft der Landesregierung auf die Datenerfassung zurückzuführen sind. Dieser Einfluss konnte berücksichtigt und kompensiert werden.

Das Thema der Zusatzheizungen konnte mit dieser Datenquelle mangels Daten nicht berücksichtigt werden, ebenso gab es, wie bei anderen Bundesländern auch üblich, keine weitere Information zur Art der Nutzung der Heizungsanlage. Die Kennzahl Heizungen pro Gebäude wurde nicht wie sonst üblich durch eine Verknüpfung von Feuerungsanlagen zu einem bestimmten Gebäude errechnet, da

in der Datenbank direkt ein Attribut zur Anzahl der Raumwärmeanlagen im Gebäude vorhanden war. Somit konnte die Kennzahl direkt aus dem Datenmaterial berechnet werden.

Die Sektorisierung der Gebäude war in den Daten ebenfalls direkt vorhanden, die wertvolle Dienste bei den Auswertungen liefern konnte. Damit war es auch möglich die Gebäudekategorie bei Wohngebäuden weiter zu unterscheiden. Eine Verknüpfung mit dem AGWR ist hingegen mit dem Datenmaterial nicht möglich. Alle Energieträger waren vollständig angeführt, Wärmepumpen und Stromdirektheizungen sind ebenfalls vorhanden.

Damit konnten die Daten mit punktuellen Einschränkungen, wie es auch bei anderen Bundesländern bei den Heizungsanlagendatenbanken vorkommt, auf Basis der Energieausweisdatenbank Tirol in der vorliegenden Studie eingesetzt werden. Neben den Zentralheizungen sind auch Einzelöfen erfasst, was ein wertvoller Input war, da bei vielen Bundesländern diese Information nicht vorhanden ist. Die Wohnsitzart in Form von Haupt- und Nebenwohnsitz war, wie bei vielen Bundesländern, auch hier nicht vorhanden.

Leistungsgrenzen bei Feuerungsanlagen hat es in der Datenbank keine gegeben. Das Heizungsalter war mit oben angeführter Einschränkung exakt vorhanden. Nähere Informationen zur Heizungs- bzw. Verbrennungstechnologie waren nur in grober Weise über das Attribut Heizungstyp vorhanden.

Die Datenbank war zum Zeitpunkt der Erhebung etwa ein Jahr in Betrieb und ist damit noch im Zustand des Aufbaues.

### **3.2.8 Vorarlberg**

Wie bereits erwähnt, ist die Heizungsanlagendatenbank bzw. Kaminkehrdatenbank [8] in Vorarlberg bereits lange in Betrieb und wird kontinuierlich aktuell gehalten. Sie umfasst bis auf die Wohnsitzart und das Thema Zusatzheizungen alle in dieser Studie geforderten essentiellen Kriterien und bietet damit eine wertvolle Stütze für das Gesamtmodell.

Das Heizungsanlagenalter liegt exakt vor, die Energieträgerinformation ist vollständig vorhanden und Einzelöfen sind neben den Zentralheizungen auch einzeln, aber nicht systematisch, vorhanden. Diese nicht systematisch erfassten Einzelöfen können weitergehend in die Kategorien Kachelofen, Herd, Kaminofen und Heizkamin unterschieden werden.

Die Sektorzuteilung konnte indirekt über einen AGWR-Code erhalten werden, damit war auch die weitere Aufspaltung der Gebäudekategorie bei den Wohngebäuden lösbar. Nähere Informationen zum Heizkesseltyp und der Heizkesselart konnten jedoch leider nicht zur Verfügung gestellt werden.

Einschränkungen der Feuerungsanlagen hinsichtlich Leistungsklasse sind nicht vorhanden, nachdem es sich um eine Kaminkehrdatenbank handelt, sind Wärmepumpen und Elektrodirektheizungen naturgemäß nicht im Datenbestand enthalten. Wie Anfangs schon festgestellt, ist eine Unterscheidung in Haupt- und Zusatzheizung nicht möglich. Weiters ist auch eine weitere Information zur Art der Nutzung der Heizungsanlagen wie Warmwasser- und/oder Raumwärmebereitstellung wie auch in anderen Bundesländern nicht vorhanden. Eine weitere Verknüpfung ist aber wiederum über einen verfügbaren AGWR-Code möglich.

Vorarlberg ist eines von vier Bundesländern, das Informationen und Auswertungen zur Modellierung von Einzelöfen im Gesamtmodell bereitstellen kann. Allerdings ist dies nur als Stichprobe zu werten

und diese betrifft nur den Energieträger feste Biomasse. Andere Energieträger sind bei den Einzelöfen in Vorarlberg nicht oder nur in einem zu geringen Ausmaß für eine Auswertung erfasst.

### 3.2.9 Wien

Das Bundesland Wien hat im vorliegenden Modell aus mehreren Gründen eine Sonderstellung. Während der Erhebungsphase zu dieser Studie wurde die Wiener Feuerungsanlagenbank [9], die den Heizungsanlagenbanken in den anderen Bundesländern entspricht, erst implementiert. Dies nachdem am Ende des Vorjahres die gesetzliche Grundlage dafür in Wien beschlossen wurde. Die Befüllungsphase der Datenbank startete erst nach dem offiziell geplanten Ende der vorliegenden Erhebung.

Aufgrund eines beiderseitigen sehr kooperativen Entgegenkommens war es trotz aufkommender Schwierigkeiten möglich, für diese Studie wichtige Wiener Daten aufzunehmen. Es konnte am Ende sogar ein knappes Drittel der in Wien vorhandenen Feuerungsanlagen einer Auswertung unterzogen und damit als fundierte Grundlage für diese Studie herangezogen werden. Der Beitrag von Wien ist dabei besonders wichtig, weist es u.a. aufgrund seines großen Überhanges an Gas-Etagenheizungen und Gasherden sowie Gasboilern eine sehr differente Struktur bei Kleinfeuerungsanlagen zu den anderen Bundesländern auf.

Die Daten waren in sehr guter Qualität vorhanden und enthielten bis auf die Wohnsitzart alle der in dieser Studie geforderten Kriterien: Das Heizungsalter war exakt vorhanden, der Energieträger lückenlos eingetragen. Ein direktes Kriterium zur Bestimmung von Haupt- und Zusatzheizung war im Datenmaterial ebenfalls vorhanden, neben dem Bundesland Niederösterreich war dies in keinem anderen Bundesland der Fall. Ebenso werden in Bezug auf die Heizungsart neben den Zentralheizungen auch die Etagenheizungen und die Einzelöfen in der Datenbank miterfasst.

Bezüglich Sektoreinteilung weist Wien ein eigenes Kriterium (Nutzungsart) auf, das wesentlich detaillierter gegliedert ist, als es die Gebäudeeigenschaft aus dem AGWR ist. Im Prinzip ist dieses Kriterium eine Mischung aus der Gebäudeeigenschaft und der Art der Nutzung der Heizungsanlage. Da jedoch bei den anderen Bundesländern die Sektorisierung nach der Gebäudeeigenschaft des AGWR durchgeführt wurde, wurde dieses Wien-spezifische Kriterium für die Auswertungen dieser Studie wieder auf die Gebäudeeigenschaft zurückgeführt. Die Unterscheidung der Gebäudekategorie bei Wohngebäuden konnte damit ebenso abgedeckt werden.

Eine Gebäudereferenz war ebenfalls im Datenmaterial vorhanden, damit konnten die Heizungsanlagen den Gebäuden zugeteilt und somit die Kennzahl Anzahl der Heizungen pro Gebäude für das Gesamtmodell berechnet werden. Diese Gebäudereferenz ist auch mit dem AGWR kompatibel und kann verknüpft werden.

Da es sich in Wien um eine Feuerungsanlagenbank handelt, sind Wärmepumpen und Elektrodirektheizungen nicht erfasst. Einschränkungen in Bezug auf die Leistungsklasse gibt es in der Datenbank nicht.

Das Datenbanksystem in Wien ist eine Kombination des Feuerungsanlagenregisters FAR sowie dem WGWR, dem Wiener Gebäude- und Wohnungsregisters. Dies ist eine für Wien spezifizierte Version des AGWRs.

### **3.3 Stand der Datenbanken und aktuelle dynamische Entwicklung**

Die meisten Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer, wie jene von Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich, Tirol und Wien befinden sich gerade in einer Phase eines sehr dynamischen Aufbaues und existieren noch nicht sehr lange. Im Fall von Oberösterreich und Tirol war man zur Zeit der Datenerhebung dieser Studie überhaupt erst im Planungs- bzw. Implementierungsstatus. Die Datenbank von Kärnten wird zwar bereits seit zehn Jahren geführt, es wurde aber bislang nicht sehr intensiv an der Befüllung der Datenbank gearbeitet.

Lediglich die Datenbanken der Bundesländer Salzburg, Steiermark und Vorarlberg existieren schon länger und haben somit einen Status der Abbildung des aktuellen Standes der Heizungsanlagen erreicht.

Die bisher verfügbaren Daten dieser Heizungsanlagendatenbanken waren eine sehr große Stütze für die Modellbildung eines gesamtösterreichischen Modells zur Struktur dieser Feuerungsanlagen. Viele Kennzahlen und Verteilungen könnten für das Gesamtmodell durch unterschiedliche Auswertungen wie Altersstruktur der Heizungsanlagen, Kennzahlen wie Anzahl der Heizungen pro Gebäude, Energieträgerverteilungen oder Ähnliches, abgeleitet werden. Waren bestimmte Kennzahlen für einzelne Bundesländer nicht verfügbar, konnten strukturell ähnliche Bundesländer durch Rückschlüsse teilweise aushelfen.

Durch das rapide Anwachsen des Datenbestandes in den Datenbanken ist davon auszugehen, dass diese Datenquellen in Zukunft noch einmal deutlich bessere Datengrundlagen für ein österreichweites Modell liefern können. In Wien wurde, wie bereits beschrieben, innerhalb weniger Monate während der Erhebungsarbeiten zu dieser Studie, etwa ein Drittel der Feuerungsanlagen von Wien in der Datenbank erfasst.

Durch die Erfahrungen der vorliegenden Studie mit den bisher verfügbaren Daten der Heizungsanlagendatenbanken kann an dieser Stelle festgehalten werden, dass diese sich hervorragend als Grundlagendaten für ein österreichweites Modell eignen. In Zukunft wird sich diese Eignung nur noch positiver ausgeprägt entwickeln.

### **3.4 Zusammenfassung der Eckpunkte der Bundesländer-Datenbanken**

Die in den vorangegangenen Kapiteln im Detail beschriebenen Eigenschaften der Heizungsanlagendatenbanken werden in diesem Kapitel hinsichtlich der wichtigsten Kriterien für diese Studie übersichtlich zusammengefasst. Folgende Kriterien werden für alle Bundesländer dabei angeführt:

- Sind die Daten aus den Heizungsanlagendatenbanken für diese Studie einsetzbar?
- Ist das Heizungsanlagenalter jährlich verfügbar?
- Sind Angaben zum Energieträger im Detail vorhanden?
- Gibt es eine Sektorzuteilung hinsichtlich Wohngebäudeart und Tätigkeitsbereich bei Dienstleistungsbetrieben?
- Sind Zusatzheizungen erfasst und ist eine Unterscheidung in Haupt- und Zusatzheizung möglich?
- Werden Einzelöfen erfasst?
- Ist die Wohnsitzart erfasst?

Bundesland	Daten einsetzbar	Heizungs- alter	Energie- träger	Sektor	Haupt- / Zusatz- heizung	Einzel- öfen	Wohnsitz- art
Burgenland	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja
Kärnten	ja-	ja	ja	nein	nein	nein	nein
Niederösterreich	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein
Oberösterreich	nein	ja	-	-	-	-	-
Salzburg	ja	ja	ja, grob	ja	nein	nein	nein
Steiermark	ja	ja	ja	nein	nein	nein	nein
Tirol	ja-	ja-	ja	ja	nein	ja	nein
Vorarlberg	ja	ja	ja	ja	nein	ja	nein
Wien	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein

Tabelle 2: Übersicht der für diese Studie wichtigsten Kriterien in den Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer

## 4 Modellbildung

In diesem Abschnitt wird die grundsätzliche Auswahl des Modellansatzes sowie die Modellbildung im Detail beschrieben.

Die im letzten Hauptkapitel im detailliert beschriebenen Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer lassen den Schluss zu, dass sie wertvolle Grundlagen für ein österreichweites Modell zur Struktur von Heizungsanlagen liefern können, aber nicht imstande sind, die Grundgesamtheit aller Feuerungsanlagen in Österreich abzubilden und auch keinen Rückschluss auf diese Grundgesamtheit zulassen. Nach der derzeitigen Struktur und Ausgestaltung der Datenbanken wird dies in näherer Zukunft auch nicht der Fall sein.

Man kann zwar davon ausgehen, dass immer mehr Bundesländer ihre Heizungsanlagendatenbanken in näherer Zukunft mehr oder weniger vollständig befüllt haben werden, es wird aber immer in bestimmten Bereichen zu Lücken oder auch einer Nichterfassung kommen. Dies beruht auf dem Sachverhalt, dass Heizungsanlagendatenbanken einen bestimmten gesetzlichen Zweck auf Landesebene verfolgen und dieser nicht unbedingt einer vollständigen Erfassung aller Heizungsanlagen sämtlicher Heizungsarten sein muss.

Besonders markante Beispiele sind dabei die Einzelöfen oder die Zusatzheizungen, die in vielen Bundesländern gesetzeskonform nicht erfasst werden. Damit fallen diese Themenkreise auch nicht in den Bereich der Heizungsanlagendatenbanken.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, dass das Gesamtmodell für Österreich auf einer zuverlässigen Datenquelle beruhen muss, die eine Basis für die Gesamtheit aller Heizungsanlagen in Österreich sicherstellen kann.

### 4.1 Statistische Grundlagen

Als solche zuverlässige Datenquelle hat sich die Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) der Statistik Austria herausgestellt, die bis zum Jahr 2021 alle zehn Jahre erstellt wurde und seitdem jährlich veröffentlicht wird. In der vorliegenden Studie wurde die kurz zuvor veröffentlichte GWZ 2022 [10] als Basis herangezogen.

Als Ergebnisse der GWZ liegt die Anzahl der Gebäude und Wohnungen sowie deren Nutzfläche nach verschiedenen Kriterien auf der regionalen Ebene bis hin zum Zählsprengel vor. Diese Datenquelle ist aufgrund ihrer regional feingliedrigen Struktur auch für die Erstellung von Emissionskatastern sehr wichtig.

Eine weitere sehr wichtige Statistik in Bezug auf Energieträger und Heizungsart ist der Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte [11] der Statistik Austria, der in Doppeljahren veröffentlicht wird und dessen Daten auf Bundesländerebene vorliegen. Inhalt dieser Erfassung ist u.a. die Anzahl der Hauptwohnsitze pro Bundesland, aufgespalten auf Energieträger und Heizungsart.

Neben den regulären Ergebnissen des Mikrozensus, die in das Modell eingeflossen sind, wurde noch an anderer Stelle des Modells eine Sonderauswertung des Mikrozensus Energieeinsatz der Haushalte [12] durch das Umweltbundesamt eingebaut, die auch Auswertungen mit den Kriterien Haupt- und Zusatzheizungen berücksichtigt.

Neben diesen beiden für das Modell wichtigsten Statistiken wurden auch noch eine Reihe weiterer Statistiken der Statistik Austria eingebaut:

- Nutzenergieanalyse der Bundesländer 1993-2022 [13]
- Gartenbau- und Feldgemüseanbauerhebung 2020 [14]
- Agrarstrukturerhebung 2020 [15]
- Arbeitsstättenzählung 2021 [16]
- Gebäude- und Wohnungszählung 2021 [17]
- Sonderauswertung der Statistik Austria von Kreuzung der Gebäude- und Wohnungszählung 2021 mit der Arbeitsstättenzählung 2021 [18]

## 4.2 Aufbau des Modells

### 4.2.1 Grundsätzliche Auslegung des Modells

Aus bereits beschriebenen Gründen wird die Gebäude- und Wohnungszählung der Statistik Austria des Jahres 2022 [10] als valide Grundlage für das Modell herangezogen. Die Gebäudeanzahl bestimmt generell maßgeblich die Anzahl der Hauptheizungsanlagen. Durch eine Kennzahl in der Form von Anzahl Heizungen pro Gebäude kann aus der Gebäudeanzahl die Anzahl der Heizungen für eine bestimmte Kategorie bestimmt werden:

$$\text{Anzahl der Heizungen} = \text{Anzahl der Gebäude} * \text{Anzahl Heizungen pro Gebäude}$$

Dies gilt für Hauptheizungen für untersuchte Kategorien wie beispielsweise Wohngebäude, Hotels Büros oder Ähnliches. In diesen Bereichen kann weiters davon ausgegangen werden, dass mindestens eine Heizung pro Gebäude existiert. Die genauen Kennzahlen konnten aus dem Datenmaterial der Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer gebildet werden. Tatsächlich ergeben sich daraus auch die meisten Kennzahlen zwischen 1,0 und 1,3 Heizungen pro Gebäude. In dicht bebauten Gebieten Österreichs und mittelgroßen Städten steigen diese Kennzahlen bis etwa 4 Heizungen pro Gebäude je nach Bezirk und Gebäudekategorie. Eine Ausnahme dabei ist Wien, wo insbesondere beim großvolumigen Wohnbau auch zweistellige Kennzahlen vorkommen.

Wobei für eine Heizung bzw. eine Heizungsanlage auf dieser ersten Ebene des Berechnungsmodells folgendes gilt – in Beispielsform ausgeführt:

- 1 Gaszentralheizung für ein Wohngebäude im großvolumigen Wohnbau (Feuerungsanlage)
- 1 Ölzentralheizung eines Einfamilienwohnhauses (Feuerungsanlage)
- 1 Hausanschluss für Fernwärme im großvolumigen Wohnbau (Nicht-Feuerungsanlage)
- 1 Hausanschluss für Fernwärme im Einfamilienhaus (Nicht-Feuerungsanlage)
- 1 Wohnungsbeheizung mit Strom (Nicht-Feuerungsanlage)
- 1 Etagenheizung mit Erdgas (Feuerungsanlage)
- 1 Einzelofen mit Stückholz (Feuerungsanlage)
- 1 Wärmepumpe oder ein kaskadiertes Wärmepumpensystem für ein Gebäude (Nicht-Feuerungsanlage)

In Bundesländern in denen es aufgrund der Datenlage bei den Heizungsanlagendatenbanken möglich war, wurden je nach Gebäudeeigenschaft bzw. Sektor und Bezirk entsprechende Kennzahlen gebildet, sonst wurde auf Bundesländerebene gerechnet.

Bei Bundesländern, die in ihren Heizungsanlagendatenbanken auch Informationen zu Zusatzheizungen haben, konnte ebenfalls eine Kennzahlbildung für Zusatzheizungen nach derselben Methode durchgeführt werden. Wobei dann Kennzahlen für das ländliche Gebiet zwischen 0,1 und 0,6 Zusatzheizungen pro Gebäude je nach Bezirk festgestellt werden konnten. Diese Kennzahlen bei den Zusatzheizungen stellten sich in der Folge durch den Einbezug anderer Datenquellen als zu niedrig heraus, sie wurden punktuell in weiterer Folge bei bestimmten Technologien angepasst.

Dieser Sachverhalt bei den Zusatzheizungen hat auch nicht weiter verwundert, da Heizungsanlagendatenbanken zumeist auch nicht den Zweck haben, diese Zusatzheizungen vollständig abzubilden.

Nach diesem Modellschritt stehen die Anzahl der Heizungsanlagen für Hauptheizungen und Zusatzheizungen pro Gebäudekategorie bzw. Sektor und Bezirk bzw. Bundesland in Rohform nach oben angeführter Beschreibung zur Verfügung.

Im nächsten Schritt wurden diese Heizungsdaten der Wohngebäude und Hauptheizungen mit Hilfe des Mikrozensus [11] bundesländerspezifisch auf Energieträger und Heizungsarten aufgespalten. Einerseits wegen üblicher doppeljähriger Sprünge in den Mikrozensusauswertungen der Statistik Austria als auch andererseits aufgrund nicht nachvollziehbarer zeitlicher Entwicklungen des Doppeljahres 2019/2020 bei bestimmten Energieträgern, wurden für diesen Zweck die Ergebnisse des Mikrozensus 2017/2018 und 2021/2022 als Mittelwert herangezogen.

In der Zeitreihe ergeben sich im Mikrozensus [11] insbesondere bei Kohle und Heizöl, aber auch bei Holz und Strom nicht nachvollziehbare Entwicklungen. Beispielsweise kommt es bei den Kohleheizungen vom Intervall 2017/2018 zu 2019/2020 zu einer Zunahme um 8%, im darauffolgenden Intervall 2021/2022 nehmen diese jedoch um 58% ab. Bei Heizölheizungen läuft diese Entwicklung in dieser Zeitspanne von einer Abnahme von 19% über eine Zunahme zuletzt um 2%. Beide Entwicklungen waren nicht erklärbar, ähnliche Phänomene treten in dieser Zeitspanne bei Holz und Strom auf. Darum wurde in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt beschlossen, die Ergebnisse des Mikrozensus als oben definierter Mittelwert heranzuziehen.

Ein weiteres zu lösendes Problem stellte der Sachverhalt dar, dass der Mikrozensus auf Wohnungsebene vorhanden ist, das Heizungsmodell dieser Studie jedoch auf Gebäudeebene aufbaut. Mit Hilfe von bundesländerspezifischen Faktoren Anzahl von Wohnungen pro Gebäude, Heizungsart und Energieträger, die aus den verfügbaren Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer gewonnen wurden, konnten die Ergebnisse des Mikrozensus auf Gebäudeebene umgelegt werden.

Damit konnten einerseits die Energieträger Fernwärme, Strom und alternative Energiequellen, die nicht relevant für Feuerungsanlagen sind, abgespalten werden und die verbleibenden Heizungen den anderen Energieträgern Holz, Kohle, Heizöl, Flüssiggas und Erdgas in den jeweiligen Heizungsarten zugeteilt werden.

Ab dieser Modellebene werden nicht mehr alle Heizungsanlagen im allgemeinen Sinn (inkl. Fernwärme, Strom und alternative Energiequellen), wie zu Beginn des Kapitels beschrieben, betrachtet, sondern als neue Basis werden nur mehr Feuerungsanlagen mit Brennstoffen herangezogen.

Da sich sowohl Energieträger als auch Heizungsart bei den Wohngebäuden mit Zusatzheizungen deutlich zu den Wohngebäuden mit Hauptheizungen unterscheiden und die offiziellen Mikrozensusdaten nur Hauptheizungen abbilden, wurde bei den Zusatzheizungen ein anderer Modellansatz gewählt.

Dem Umweltbundesamt liegt eine Sonderauswertung des Mikrozensus [12] vor, die auch Zusatzheizungen bzw. sekundäre Heizsysteme auf Bundesländerebene nach Energieträger und Heizungsart ausweist. Diese Daten wurden extrahiert und so umgeformt, dass sie für den vorliegenden Zweck eingesetzt werden konnten. Auch die Umrechnung von Wohnungs-basierend auf Gebäude-basierend wurde, wie bereits weiter oben beschrieben, durchgeführt. Damit konnten auch bei den Wohngebäuden mit Zusatzheizungen die nicht feuerungsrelevanten Heizungsarten abgespalten werden und der Rest der Heizungsanlagen auf Brennstoffe und Heizungsarten zugeteilt werden.

Weitere Herausforderungen gab es bei der Modellierung der Nicht-Wohngebäude und den Hauptheizungen. Hier konnte naturgemäß der Mikrozensus, der sich nur auf Wohngebäude bezieht, nur mehr teilweise weiterhelfen. Unterstützung konnten hier aber wieder die Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer liefern, wenn ebenfalls auch eingeschränkt. Die relativen Anteile der Energieträger aus den Nicht-Feuerungsanlagen (Fernwärme, Strom und alternative Energiequellen) mussten mangels Daten aus den Heizungsanlagendatenbanken vom Mikrozensus übernommen werden, die Verteilung aller anderer Brennstoffe konnte hingegen vollständig aus den Heizungsanlagendatenbanken gewonnen werden. Auch die Nutzenergieanalysen der Bundesländer wurden in diesem Zusammenhang ausgewertet.

Somit stand eine Verteilung der feuerungsanlagenrelevanten Energieträger und Heizungsarten nach Bundesländern für Nicht-Wohngebäude und deren Hauptheizungen zur Verfügung. Mit diesen konnten wiederum Fernwärme, Strom und alternative Energiequellen von der Anzahl der entsprechenden Heizungsanlagen abgespalten werden und die verbleibenden Heizungsanlagen den anderen Brennstoffen zugeteilt werden.

Bei den Nicht-Wohngebäuden mit Zusatzheizung wurde als Basis die Verteilung der Nicht-Wohngebäude mit Hauptheizung herangezogen, allerdings wurden die Zentralheizungen aller Energieträger darin auf eine Annahme von 5% in Bezug auf den Hauptheizungsanteil abgesenkt. Dies aus dem Grund, da Zentralheizungen in aller Regel die Primär- bzw. Hauptheizung darstellen. Die verbleibenden Anteile ergeben in Summe nach der Absenkung naturgemäß nicht mehr 100%, dadurch mussten alle entsprechenden Anteile wieder auf 100% neu normiert werden.

Damit standen als Ergebnis dieser Berechnungsstufe die Heizungsanlagen, aufgespalten nach

- Bundesland
- Sektor
- Hauptheizung und Zusatzheizung
- Heizungsart (bspw. Zentralheizung oder Einzelofen) sowie
- Energieträger (Brennstoff)

zur Verfügung. Die nicht feuerungsrelevanten Energieträger Fernwärme, Strom und alternative Energiequellen werden ab dieser Berechnungsstufe nicht mehr weiter berücksichtigt.

In weiterer Folge werden dann zusätzlichen Kriterien zur Aufspaltung der Daten in das Berechnungsmodell eingebaut und berücksichtigt. Diese werden in den entsprechenden und nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

#### **4.2.2 Datentechnische Umsetzung des Modells**

Umgesetzt wurde das gesamte Modell mit einer relationalen Datenbank, in der sämtliche relevante Datenquellen und Eingangsparameter in Tabellenform abgelegt und miteinander verknüpft sind. Am Ende der Umsetzung waren dabei 32 Tabellen mit in Summe 587 Feldern vorhanden, die teilweise mehrfach und auf verschiedene Art und Weise miteinander verknüpft wurden.

#### **4.2.3 Betrachtete Sektoren im Modell und finale Strukturierung**

Die Struktur des Modells hinsichtlich der unterschiedenen Sektoren gliedert sich in die folgenden Hauptgruppen:

- Haushalte
- Dienstleistungen
- Industrie
- Landwirtschaft

Bei den Haushalten wurde weiter unterschieden in

- Ein- und Zweifamilienwohnhäuser (EFH)
- Mehrfamilienwohnhäuser mit 3-9 Wohnungen (MFH)
- Großvolumiger Wohnbau mit 10 und mehr Wohnungen (GWB)
- Wohngebäude für Gemeinschaften (GGE)

Gegenüber der ursprünglichen Planung wurden im Bereich der Haushalte die Wohngebäude für Gemeinschaften in diesem Bereich neu aufgenommen und auch getrennt ausgewiesen. Dies wurde erst während der Erstellung des Modells mit dem Umweltbundeamt so vereinbart.

Bei den Dienstleistungsbetrieben wurde unterschieden in

- Hotels, Gebäude zur kurzfristigen Beherbergung, Bewirtung (HOTEL)
- Bürogebäude (BÜRO)
- Groß- und Einzelhandelsbetriebe (HANDEL)
- Gebäude des Verkehrs und Nachrichtenwesens (VERKEHR)
- Gebäude für Kultur, Freizeit, Museen, Bibliotheken, Sport, Kirchen (KULTUR)
- Gebäude für das Bildungswesen, Hochschulen, Forschung (BILDUNG)
- Gebäude für das Gesundheitswesen, Facheinrichtungen (GESUNDHEIT)

Besonders die Aufspaltung der Bereiche KULTUR, BILDUNG und GESUNDHEIT stellte sich bei der Modellbildung als Schwierigkeit heraus, die Vorgehensweise wird weiter unten im Detail beschrieben.

Im Sektor Industrie wird unterschieden in

- Industriegebäude (INDUSTRIE)
- Gebäude für die Lagerhaltung (LAGER)

Auch diese Auftrennung war nicht einfach zu lösen, genauere Informationen gibt es auch hier im entsprechenden Kapitel weiter untenstehend.

Der Bereich Landwirtschaft war bezüglich Projektplanung nicht für eine weitere Aufspaltung vorgesehen. Während der Modellerstellung hat sich eine weitere Aufspaltung aber als sinnvoll herausgestellt, darum wurde auch dieser Bereich nachträglich in die beiden Untergruppen erweitert:

- Glashäuser (GLASHAUS)
- Sonstige beheizte landwirtschaftliche Gebäude (GEBÄUDE)

#### **4.2.4 Unterschiedene Technologien und Energieträger**

Als Energieträger wurden in dieser Studie sämtliche Brennstoffe untersucht, die in einer Kleinfeuerungsanlage eingesetzt werden können:

- Heizöle extraleicht und leicht
- Erdgas
- Flüssiggas
- Stückholz
- Hackschnitzel
- Holz-Pellets
- Kohlen wie Steinkohle, Braunkohle, Braunkohlebrikett und Koks
- Kombinationsfeuerungen im Bereich der Biomasse (Stückholz und Holz-Pellets)

Die Energieträger Energiekorn und Energiegras stellten sich während den Untersuchungen zu dieser Studie als nicht nennenswert dar. Ebenso konnten keine sonstigen marktrelevanten Verbrennungstechnologien ermittelt werden.

Energieträger, die nicht auf dem Prinzip der direkten Verbrennung beruhen, wie Fernwärme, Elektrodirektheizungen oder auch unterschiedliche alternative Energiequellen wurden im Modell in der ersten Stufe noch mitberücksichtigt. Dies aus dem Grund, da der grundsätzliche Modellansatz, wie bereits ausgeführt, von der Anzahl der beheizten Gebäude ausgeht und diese nicht verbrennungsbasierenden Beheizungsmethoden natürlich integrativer Bestandteil der allgemeinen Energiebereitstellung für diesen Zweck sind.

In weiterer Folge werden diese Beheizungsmethoden im Datenmodell nicht mehr weiter betrachtet und müssen ausgeschieden werden, da sie mit den Kleinfeuerungsanlagen, die Basis dieser Studie sind, nichts zu tun haben.

Bezüglich eingesetzter Verbrennungstechnologien wurden die Anforderungen des Umweltbundesamtes übernommen und wie folgt in das Modell, reduziert um die Technologien Energiekorn, Energiegras und sonstige marktrelevante Verbrennungstechnologien, aufgenommen:

<b>Technologie</b>			
1	HL	Kessel für Heizöl Leicht (alle Technologien)	:
2	HEL-EO	Einzelöfen für Heizöl Extra Leicht (i.d.R. Verdampfungsbrenner)	:
3	HEL-VB	Verdampfungsbrenner-Kessel	:
4	HEL-GB	Gelbbrenner-Kessel (Hochdruckzerstäuber)	:
5	HEL-BBo	Blaubrenner-Kessel ohne Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik	:
6	HEL-BBm	Blaubrenner-Kessel mit Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik	:
7a	Gas-EO	Gas-Einzelöfen	a) Gas-Konvektoren (Einzelöfen)
7b	Gas-EO	Gas-Einzelöfen	b) Gas-Herde
8a	Gas-AB	Gas-Kessel mit atmosphärischem Brenner	a) Hauszentralheizung (Gas-Kessel)
8b	Gas-AB	Gas-Kessel mit atmosphärischem Brenner	b) Etagenheizung (Gas-Kombithermen)
8c	Gas-AB	Gas-Kessel mit atmosphärischem Brenner	c) Gas-Durchlauferhitzer / Gas-Warmwasserboiler
9a	Gas-GB	Gas-Kessel mit Gebläsebrenner	a) Hauszentralheizung (Gas-Kessel)
9b	Gas-GB	Gas-Kessel mit Gebläsebrenner	b) Etagenheizung (Gas-Kombithermen)
9c	Gas-GB	Gas-Kessel mit Gebläsebrenner	c) Gas-Durchlauferhitzer / Gas-Warmwasserboiler
10	LPG-EO	Einzelöfen für Flüssiggas (i.d.R. atmosphärische Brenner)	:
11	LPG-HZH	Kessel für Flüssiggas (i.d.R. atmosphärische Brenner)	:
12	Holz-EO	Stückholz-Einzelöfen inkl. Küchenherde	:
13	Holz-SO	Kachelöfen und Putzgrundöfen (Speicheröfen)	:
14	Holz-AB	Allesbrenner-Kessel	:
15	Holz-NZ	Naturzug-Kessel mit oberem oder unterem Abbrand	:
16	Holz-GB	Stückholz-Kessel mit Gebläseunterstützung	:
17	HG-oL	Hackgut-Kessel ohne Lambda-Regelung	:
18	HG-mL	Hackgut-Kessel mit Lambda-Regelung	:
19	Pellet-EO	Einzelöfen und Herde für Holz-Pellets	:
20	Pellet-HZH	Kessel für Holz-Pellets	:
21	Kohle-EO	Einzelöfen für Kohle	:
22	Kohle-HZH	Kessel für Kohle	:
25	Holz-Pellet-EO	Kombinations-Einzelöfen und Herde für Stückholz und Holz-Pellets	:
26	Holz-Pellet-HZH	Kombinations-Kessel für Stückholz und Holz-Pellets	:

Tabelle 3: In das Modell aufgenommene Verbrennungstechnologien nach den Vorgaben des Umweltbundesamtes

#### **4.2.5 Nutzungsarten der Heizungsanlagen**

Folgende Nutzungsarten von Feuerungsanlagen werden im Modell unterschieden:

- Raumwärme (RW)
- Warmwasserbereitung (WW)
- Raumwärme und Warmwasserbereitung (RW/WW)
- Kochen (Kochen)

Nachdem es konkrete Informationen zur Nutzungsart einer eingesetzten Heizungsanlage kaum gibt und diese in der Realität auch nur sehr schwer erfassbar ist, in den Heizungsanlagendatenbanken gibt es nur sehr spärlich Informationen darüber, wird die Nutzungsart entsprechend der Natur der Feuerungstechnologie vergeben.

Einzelöfen oder auch Kachelöfen und Speicheröfen werden der Nutzungsart Raumwärme zugeteilt, Durchlauferhitzer und Boiler der Warmwasserbereitung. Herde werden ausschließlich der Nutzungsart Kochen zugewiesen. Alle anderen Heizungstechnologien wie Zentralheizungen und Etagenheizungen werden dem Mischnutzungsart Raumwärme und Warmwasserbereitung zugerechnet.

Auch wenn es in seltenen Fällen Abweichungen davon geben wird, beispielsweise können in Einzelfällen Kachelöfen und Herde auch zur Warmwassergewinnung herangezogen werden, sind diese von obiger Einteilung abweichende Nutzungsarten klar in der Minderheit und realistisch nicht abbildbar. Auch die Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer können in diesem Bereich keine bessere Informationslage liefern.

#### **4.2.6 Modellanpassung bei der Berücksichtigung von Einzelöfen**

Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer berücksichtigen in der Mehrheit nur Zentralheizungen unterschiedlicher Art, aber oftmals keine oder nur in untergeordneter Art und Weise Einzelöfen. Zumeist ist dies auch gesetzlich in den Bundesländern so festgelegt. Auch liegt der Schwerpunkt bei der Erfassung auf der Hauptheizung eines Gebäudes. Dies resultiert automatisch in dem Sachverhalt, dass die Datenlage im Bereich anderer Heizsysteme, insbesondere eben bei den Einzelöfen, eingeschränkt und in nur ungenügender Qualität vorhanden ist.

Einzelöfen befinden sich als Heizungstechnologie in Bezug auf die Hauptheizung seit Jahrzehnten im Rückzug. Nicht zuletzt aufgrund des Komfortfaktors haben Zentralheizungen immer mehr die Anteile der Einzelöfen übernommen. Trotzdem ist diese Heizungstechnologie bei Emissionsbetrachtungen immer noch eine sehr wichtige, da sie im Vergleich zu modernen Zentralheizungssystemen ein deutlich schlechteres Emissionsverhalten aufweist, insbesondere bei Biomasseeinzelöfen kann dies der Fall sein.

Bei den ersten Verifizierungsarbeiten zu den Ergebnissen des vorliegenden Modells wurde im Vergleich zu Marktstatistiken und Verkaufszahlen festgestellt, dass das Modell an dieser Stelle eine Anpassung benötigt. Diese Korrektur wurde auf Basis dieser Marktstatistiken durchgeführt und die Ergebnisse des Modells in iterativer Art und Weise an die Verkaufszahlen herangeführt.

Im Konkreten hat diese Untersuchungen bedeutet, einen Zuschlagsfaktor bei der Heizungstechnologie „12 – Einzelofen Holz“ für Ein- und Zweifamilienwohngebäude und bei Mehrfamilienwohngebäuden mit drei bis neun Wohnungen einzuführen. Alle anderen Kategorien und Sektoren sind von diesem Zuschlagsfaktor nicht betroffen.

#### **4.2.7 Modellanpassung bei der Berücksichtigung von Zusatzheizungen**

Eine weitere Modelanpassung hat es in diesem Zusammenhang bei den Zusatzheizungen benötigt. Auch hier ist die oben angeführte, systematische Untererfassung von Zusatzheizungen in den Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer der Grund dafür.

Ausgangsbasis für diese Anpassung waren insbesondere Auskünfte des Kachelofenverbandes [19], der recht zuverlässige Daten aus Erhebungen zu den in Österreich vorhandenen Kachelöfen zur Verfügung stellen konnte. Bei den Hauptheizungen wurde dies schon unter oben beschriebenem Punkt korrigiert, bei den Zusatzheizungen war auf Basis der Marktstatistiken eine breitere Anpassung erforderlich.

Ein Zuschlagsfaktor wurde bei den Zusatzheizungen, wieder bei Ein- und Zweifamilienwohngebäuden sowie bei Mehrfamilienwohngebäuden mit drei bis neun Wohnungen, generell für alle Heizungstechnologien, mit Ausnahme der Zentralheizungen, eingeführt.

Auch in diesem Fall wurde in iterativer Art und Weise vorgegangen, um die Ergebnisse der Studie an die verfügbaren Marktstatistiken anzupassen.

#### **4.2.8 Weitere Aufspaltung von Wohngebäuden**

Bei der Modellierung der Thematik Wohngebäude trat insofern ein Problem auf, dass die meisten Strukturen der Heizungsanlagendatenbanken hinsichtlich der Gebäudeart auf der Gebäudeeigenschaft des AGWR basieren. Auch die Basisdaten des Modells aus der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) 2022 [10] waren in dieser Art gegliedert. Dabei werden die Wohngebäude unterschieden in

- Wohngebäude mit einer Wohnung (01)
- Wohngebäude mit zwei Wohnungen (02)
- Wohngebäude mit drei und mehr Wohnungen (03)

Vom Umweltbundesamt wurde hingegen eine notwendige Aufspaltung in

- Ein- und Zweifamilienwohnhäuser (EFH),
- Mehrfamilienwohnhäuser mit 3-9 Wohnungen (MFH) und
- Großvolumiger Wohnbau mit 10 und mehr Wohnungen (GWB)

vorgegeben. Damit wurde es notwendig, Wohngebäude mit drei und mehr Wohnungen in zwei weitere Gruppen aufzuspalten, in Wohngebäude mit 3-9 Wohnungen und Wohngebäude mit 10 und mehr Wohnungen.

Dies wurde durch eine Auswertung der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) 2022 [10] bewerkstelligt. Es wurden Bundesländer-spezifische Anteile errechnet und diese in das Datenbanksystem integriert. Somit konnten die Strukturen ineinander umgeformt werden.

#### **4.2.9 Weitere Aufspaltung von Dienstleistungs- sowie Industriegebäuden**

Ein ähnliches Problem ergab sich bei den Dienstleistungsgebäuden sowie bei den Gebäuden der Industrie. Grundlagendatendaten aus der GWZ 2022 [10] sowie Ergebnisse aus den Heizungsanlagendatenbanken lagen bei den Gebäuden für Kultur- und Freizeitzwecke sowie des Bildungs- und Gesundheitswesens nur in Summe vor.

Vom Umweltbundesamt wurde eine Aufteilung in

- Gebäude für Kultur, Freizeit, Museen, Bibliotheken, Sport, Kirchen (KULTUR),
- Gebäude für das Bildungswesen, Hochschulen, Forschung (BILDUNG) und
- Gebäude für das Gesundheitswesen, Facheinrichtungen (GESUNDHEIT)

gewünscht. Diese zusätzliche Aufspaltung konnte durch eine Sonderauswertung der GWZ 2021 [17] mittels einer Verschränkung mit der Arbeitsstättenzählung 2021 [16] auf Basis von ÖNACE-Abschnitten erreicht werden. Die Sonderauswertung [18] wurde von der Statistik Austria durchgeführt. Maßgeblich war einerseits die Hauptnutzung des Gebäudes, die bei Mehrfachnutzungen eines Gebäudes zum Tragen kam, andererseits wurden Mehrfachnutzungen innerhalb dieser drei Gruppen auch ausgewertet.

Durch die aus dieser Sonderauswertung verfügbaren Daten konnten entsprechende Anteile zur Aufspaltung der Gesamtposition in diese drei Untergruppen auf Bundesländerebene errechnet werden. Diese wurden in weiterer Folge in das Modell implementiert.

Eine ähnliche Problematik ergab sich bei den Gebäuden der Industrie. Hier mussten die Lagergebäude abgespalten werden. Die Zusammenhänge bei dieser Gebäudegruppe gestalten sich wesentlich komplexer und schwieriger zu lösen als jene bei den oben beschriebenen Gebäuden aus dem Kultur-, Bildungs- und Gesundheitsbereich. Die gegenseitigen Verbindungen und Abhängigkeiten sind bei den Industrie- und Lagergebäuden wesentlich stärker. Nach intensiver Abstimmung hinsichtlich der Anforderungen dieser Studie mit der Statistik Austria wurde der ÖNACE-Abschnitt H – Lagergebäude in erster Näherung dazu herangezogen, um in Relation zu den gesamten Industriegebäuden einen Anteil zu errechnen, mit denen man die Lagergebäude im Modell abspalten konnte.

Auch diese Sonderauswertung [18] konnte seitens der Statistik Austria Bundesländer-spezifisch durchgeführt werden. Entsprechende Anteile konnten daraus errechnet werden, diese wurden in die Modellierungsdatenbank integriert.

#### **4.2.10 Berücksichtigung der Wohnsitzart**

Auch die Wohnsitzart in Form des Haupt- und Nebenwohnsitzes musste in das Modell eingebaut werden. Da, wie die bisherigen Ausführungen zu den Heizungsanlagendatenbanken zeigten, diesbezüglich kaum Information in diesen Datenbanken enthalten war, konnten für diese Thematik daraus kein Input für die Modellierung entnommen werden.

Die Art des Wohnsitzes ist ausschließlich für den Bereich der Wohngebäude relevant. Durch eine Auswertung dieses Bereiches aus der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) 2022 [10] hinsichtlich Haupt- und Nebenwohnsitze konnten auch hier Anteile für diese beiden Wohnsitzarten ermittelt werden, die sowohl Bundesländer-spezifisch als auch spezifisch hinsichtlich Gebäudekategorien ausgelegt waren. Diese wurden in weiterer Folge in das Modell implementiert und entsprechend verknüpft.

#### **4.2.11 Berücksichtigung umfangreicher Informationen zu Heizungstechnologien**

Bei den einzelnen Heizungstechnologien konnten die Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer wieder sehr gute Informationen bieten, die auch berücksichtigt werden konnten.

Der direkte Schluss von in den Heizungsanlagendatenbanken enthaltenen Informationen wie Fabrikaten, Kessel- und Brennertypen sowie Typennummern zur entsprechenden Detailheizungstechnologie war nicht möglich, da es sich um tausende und zehntausende verschiedene Ausprägungen handelt, die alle verlässlich einer bestimmten Heizungstechnologie zugeordnet werden hätten müssen. Dafür war es im Rahmen dieser Studie noch nicht möglich, ein entsprechendes System zu entwickeln. Auch der vorgegebene Zeitrahmen war dafür zu kurz.

Direkte Aussagen zu einer speziellen Heizungstechnologie wie beispielsweise zu einer Zentralheizung mit Holz-Gebläsebrenner oder einer Hackgutheizung mit oder ohne Lamdasonde konnten die Heizungsanlagendatenbanken daher zwar nicht liefern, dafür aber eine genaue Altersverteilung einer dazugehörenden und übergeordneten Kategorie wie beispielsweise Scheitholz-Zentralheizung, Heizöl-Zentralheizung oder auch Scheitholz-Einzelöfen.

Durch eine Kombination dieser exakten Altersverteilungen der übergeordneten Technologiekategorien aus den Heizungsanlagendatenbanken mit dem Jahresverlauf der sich darunter befindlichen Detailheizungstechnologien aus Marktstatistiken, wie sich diese Detailtechnologien im jeweils aktuellen Jahr im Markt zusammengesetzt haben, konnten Altersverteilungen der detaillierten Heizungstechnologien Bundesland-spezifisch abgeleitet werden.

Die jährliche Zusammensetzung des Marktes innerhalb einer übergeordneten Kategorie wie beispielsweise Scheitholz-Einzelöfen in die darunter liegenden Detailheizungstechnologien wie in diesem Beispiel Einzelöfen wie Küchenherde und Heizkamine, Kachelöfen und Speicheröfen, Holz-Pellets-Einzelöfen oder Kombinationseinzelöfen mit Scheitholz und Holz-Pellets wurde aus den bereits zur Verfügung stehenden Unterlagen der Vorstudien und aus Unterlagen des Umweltbundesamtes durch aktuelle Markterhebungen und Rückfragen bei Branchenverbänden verifiziert sowie auf Basis der Erhebungsergebnisse korrigiert und ergänzt.

Durch diese Vorgehensweise konnte auf eine elegante Art und Weise der sehr umfangreiche Informationsgehalt der Heizungsanlagendatenbanken hinsichtlich Heizungsalter für das vorliegende Projekt nutzbar gemacht werden.

#### **4.2.12 Berücksichtigung der Energieträger im Bereich Biomasse**

Im Bereich des Energieträgers feste Biomasse werden drei unterschiedliche Energieträger unterschieden: Scheitholz, Holz-Pellets und Hackschnitzel.

Da diese Energieträger in den Heizungsanlagendatenbanken sehr gut abgebildet und vertreten waren, konnte diese Aufteilung aus den Bundesländerdatenbanken abgeleitet werden. So konnte für jedes Bundesland und jeden Hauptsektor eine Verteilung zwischen den drei Energieträgern Stückholz, Holz-Pellets und Hackschnitzel berechnet werden.

Diese Anteile wurden wiederum in das Datenbankmodell integriert und in die Berechnung verknüpft.

#### **4.2.13 Einbau von Jahresverteilungen der Heizungen in das Modell**

Die zeitliche Struktur, in die Kleinf Feuerungsanlagen aufzuspalten sind, wurde vom Umweltbundesamt vorgegeben und umfasst die Jahre von 1970 bis 2022 in jährlichen Abständen. Die Klasse 1970 ist jene Klasse, in der auch ältere Heizungsanlagen zugeteilt werden, also wird aus dieser Klasse „älter oder gleich 1970“. Einige wenige Einträge in den Bundesländer-Datenbanken, die ein jüngeres Heizungsalter aufwiesen wurden nicht berücksichtigt, da der Stand der Studie mit dem Jahr 2022 festgelegt worden ist.

In diesem Bereich können die Heizungsanlagendatenbanken der Bundesländer ihre Kernkompetenz ausspielen. Jedes Bundesland, das eine Heizungsanlagendatenbank betreibt, hat das genaue Jahr des Alters der Heizanlage erfasst und auch verfügbar. Daher wurde besonderes Augenmerk darauf gelegt, diese Informationen in weitestgehendem Ausmaß in das gegenständliche Modell einzubauen.

Die Durchführung der Übernahme der jährlichen Verteilungen von Heizungsanlagen in Bezug auf einzelne Heizungstechnologien, ist bereits in einem voranstehenden Unterkapitel zu den Heizungstechnologien beschrieben worden.

### **4.3 Sonderbereiche des Modells**

#### **4.3.1 Bundesland Wien**

Aufgrund der von den anderen Bundesländern stark abweichenden Struktur der Feuerungsanlagen in Wien musste hier bei der Modellierung hinsichtlich der Struktur besonderes Augenmerk gelegt werden. Im Zentrum stehen dabei insbesondere der Energieträger Erdgas mit den entsprechend verbundenen Gasgeräten zum Heizen und Kochen.

Es standen zwar ganz neu implementierte Daten aus dem Wiener Feuerungsanlagenregister [9] zur Verfügung, die allerdings keine Aussagen über die Grundgesamtheit der Feuerungsanlagen in Wien zuließen. Daher waren weitere Recherchen zum Gesamtbestand der Wiener Feuerungsanlagen notwendig, diese haben zu umfangreichen Untersuchungen der Magistratsabteilung 20 – Energieplanung der Stadt Wien in Zusammenarbeit mit den Wiener Netzen geführt. Erhebungen wurden daraufhin bei beiden Institutionen zu bestehenden Daten durchgeführt.

Mit Hilfe der Ergebnisse der Veröffentlichung „Raus aus Gas – Wiener Wärme und Kälte 2040“ [20] der Magistratsabteilung 20, in der die Anzahl der Gasgeräte und Heizungen in Wien fundiert beschrieben war, konnten diese als Grundlagendaten dazu herangezogen werden, um den Wiener Teil des Modells dieser Studie zu kalibrieren.

Wie schon erwähnt, war dies vor allem beim Energieträger Erdgas, aber auch bei Heizöl möglich. Andere Brennstoffe, die jedoch in Wien eine sehr untergeordnete Rolle spielen, blieben von dieser Kalibrierung unberücksichtigt.

#### **4.3.2 Einsatz von Boilern zur Warmwasserbereitung**

Boiler, die zur Warmwasserbereitung dienen und zumeist mit Erdgas betrieben werden, können mit der bisher erläuterten Modellstruktur nicht abgebildet werden, da sie keinen Bezug zu Raumwärme aufweisen. Darum musste das Modell in dieser Studie um einen Sonderbereich erweitert werden.

Ausgangsbasis waren dafür die Nutzenergieanalysen der Bundesländer des Jahres 2022 [13] und ihre Sonderauswertungen zum Energieeinsatz für Raumwärme, Warmwasser und Kochen im Bereich der Haushalte. Daraus konnte mit einem durchschnittlichen Gasverbrauch für Warmwasser einerseits und den bereits beschriebenen Kalibrierungsvorgang von Wien andererseits, die Anzahl der Boiler für ein bestimmtes Bundesland bestimmt werden.

Mit Bundesland-spezifischen Anteilen zu den eingesetzten Technologien wie atmosphärischer Brenner oder Gebläsebrenner konnte daraufhin die Anzahl der Boiler der entsprechenden Technologie zugeteilt werden.

Schwieriger war dieser Weg bei den Dienstleistungsgebäuden und der Landwirtschaft, bei der es oben erläuterte Sonderauswertung zu Raumwärme, Warmwasser und Kochen nicht gibt. Dafür gibt es in diesen beiden Bereichen die Ausweisung von Energiemengen in Prozesswärme  $>200\text{ °C}$  und in Prozesswärme  $<200\text{ °C}$ . Nach umfangreichen Rücksprachen mit der Statistik Austria kann die Annahme in dieser Studie vertreten werden, dass rund 50% der Kategorie Prozesswärme  $<200\text{ °C}$  bei Erdgas auf die Warmwasserbereitung entfällt.

Somit war es möglich, auch für die Bereiche Dienstleistungen und Landwirtschaft eine Anzahl Boiler pro Bundesland zu bestimmen. Wobei an dieser Stelle jedoch festzuhalten ist, dass der weitaus größte Anteil der Boiler aus dem Bereich der Haushalte stammt und Dienstleistungen nur minimal dazu beitragen. Im Bereich der Landwirtschaft ergaben sich gar keine Boiler, da in allen Bundesländern kein Gas in der Kategorie Prozesswärme  $>200\text{ °C}$  ausgewiesen wird.

### **4.3.3 Einsatz von Gasherden zum Kochen**

Ein weiterer Sonderbereich ist das Kochen mit Gasherden. Auch hier konnte mit dem Raumwärmeansatz und den Heizungsanlagenbanken der Bundesländer kein Auslangen gefunden werden. Daher wurde auch bei den Gasherden oben beschriebener Ansatz gewählt, der auf den Nutzenergieanalysen der Bundesländer beruht.

Hier wurde bei den Haushalten auf die Kategorie Kochen bei den Sonderauswertungen der Nutzenergieanalysen [13] zurückgegriffen. Mittels eines durchschnittlichen Gasverbrauches beim Kochen und des Kalibrationsvorganges für Wien konnte auch hier die Anzahl der eingesetzten Gasherde ermittelt werden. Unterstützt wurde diese Kalibration maßgeblich dadurch, dass die Anzahl der Gasherde in Wien durch die Netzbetreiber bekannt waren.

Wie bei den Boilern wurde auch hier derselbe Schritt bei den Dienstleistungsbetrieben und der Landwirtschaft durchgeführt. Allerdings wurde nach Rücksprachen mit der Statistik Austria als Basis der Energieeinsatz für Prozesswärme  $>200\text{ °C}$  herangezogen und dabei ebenfalls ein Anteil für das Kochen von 50% angenommen.

Somit konnten auch für die Dienstleistungsbetriebe die Anzahl der Gasherde bestimmt werden, die in diesem Fall ausschließlich dem Subbereich Hotels zufallen. Dieselbe Vorgangsweise konnte auch für die Landwirtschaft angewandt werden. Auch bei den Gasherden ist der Anteil der Dienstleistungsbetriebe bzw. Hotels sehr gering, bei der Landwirtschaft sind sie noch geringer ausgeprägt.

#### **4.3.4 Glashäuser in der Landwirtschaft**

Da nach Recherchen bei der Statistik Austria Gebäude der Landwirtschaft mit Ausnahme der landwirtschaftlichen Wohngebäude generell nicht in der Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) enthalten sind, musste der gesamte Bereich der Landwirtschaft mittels eines ergänzenden Modellteils abgebildet werden. Im Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) sind diese zwar vorhanden, werden aber aufgrund zu geringer Datenqualität nicht in die Gebäude- und Wohnungszählung (GWZ) aufgenommen.

Bei den Glashäusern gibt es eine zuverlässige Quelle, die Gartenbau und Feldgemüseanbauerhebung [14] der Statistik Austria 2020. Diese Statistik wird nur alle zehn Jahre einmal erstellt, leistete aber aufgrund des nahen Bezugsjahres gute Dienste für diese Studie.

In dieser Statistik werden der Energieeinsatz als auch die Anzahl von Kesseln, Brennern und Heizkanonen erhoben und sind auch auf Bundesländerebene verfügbar. Aus dieser Datenquelle konnte die Anzahl der Heizungen für Glashäuser somit direkt übernommen werden. Für die Jahres- und Technologieverteilungen wurden wieder Rückschlüsse aus den Heizungsanlagenbanken der Bundesländer gemacht. Die Zuteilung zu Energieträgern hingegen konnte direkt aus der Gartenbau- und Feldgemüseanbauerhebung [14] abgeleitet werden.

#### **4.3.5 Beheizte landwirtschaftliche Gebäude außerhalb des Wohnbereiches**

Bei den landwirtschaftlichen Gebäuden außerhalb landwirtschaftlicher Wohngebäude zeigten Recherchen, dass viele Gebäude unbeheizt sind und damit nicht berücksichtigt werden mussten. In diesen Bereich konnte auch auf Expertise vom Umweltbundesamt zurückgegriffen werden. Lediglich Geflügel- und Schweinebetriebe stellten sich in der Regel als beheizt heraus.

Bei Geflügelställen gibt es für die Tiergesundheit und zur Kottrocknung Fußbodenheizsysteme bei der Bodenhaltung. Schweine sind in der Haltung kälteempfindlich, in diesem Bereich kommt es ebenfalls zu einer Beheizung. Kühe und Rinder bevorzugen eher kühle Bedingungen. Es gibt oft offene Laufställe mit Rollos für den Winter, es gibt kaum Beheizung, ggf. wird die Gülleabrinne bei sehr strengem Frost beheizt. Für die Beheizung wird vor allem auf den Energieträger Hackschnitzel, aber auch auf Abwärme gesetzt.

Nach diesen Erkenntnissen wurden aus der Agrarstrukturerhebung 2020 [15], die ebenfalls nur alle zehn Jahre erstellt wird, die Anzahl der Betriebe für Geflügel- und Schweinehaltung sowie die Veredelungsbetriebe in Summe als Basis ausgewählt. Dabei wurde die Annahme getroffen, dass es pro Betrieb eine Heizanlage gibt.

Grundsätzlich kann an dieser Stelle festgehalten werden, dass die Datenlage im Bereich der landwirtschaftlich beheizten Gebäude ausgenommen dem Wohnbereich sehr dürftig bis nicht existent ist. Es konnte aber auch festgestellt werden, dass Feuerungsanlagen in diesem Bereich einen sehr geringen Beitrag, verglichen zu anderen Sektoren, liefern.

## 5 Kalibrierung und Validierung des Modells

### 5.1 Datengrundlagen im Bereich Verkaufszahlen zur Validierung des Modells

Die aufgrund ihrer Struktur äußerst umfangreichen Ergebnisse des Modells wurden auf vielfältige Weise auf Plausibilität geprüft und einer Validierung unterzogen. Ein Datensatz für die Ergebnisse für die Summe der Heizungsanlagen in Österreich besteht im Endausbau des Datenbankmodells aus knapp 65.000 Datenzeilen. Eine einzelne Überprüfung dieser Ergebnisse ist daher nicht mehr möglich, es muss immer nach bestimmten Kriterien zusammengefasst und ausgewertet werden.

Ein wesentlicher Bestandteil dieser Validierung war die Gegenüberstellung der Modellergebnisse den verfügbaren Marktstatistiken und Verkaufszahlen bestimmter Heizungstechnologien. Einerseits hatte das Umweltbundesamt bereits eine bedeutende Sammlung an Marktzahlen verfügbar, andererseits wurden diese je nach Bedarf ergänzt, aktualisiert und vervollständigt. Ein Vergleich dieser Daten lieferte immer wieder in iterativer Weise wertvolle Hinweise auf einen ggf. notwendigen Anpassungsbedarf des Modells. Bei diesen Schritten wurde eng mit dem Umweltbundesamt zusammengearbeitet, es gab immer wieder Abstimmungen zur Datenlage der Modellergebnisse.

In folgendem Abschnitt sind einige Beispiele als Auswahl angegeben, bei denen eine solche Validierung durchgeführt wurde und das Modell teilweise iterativ kalibriert wurde. Die erste dargestellte Heizungstechnologie ist die der Stückholz-Zentralheizungen, die sich aus den Technologien 14, 15, 16 und die Hälfte der Technologie 26 zusammensetzt:

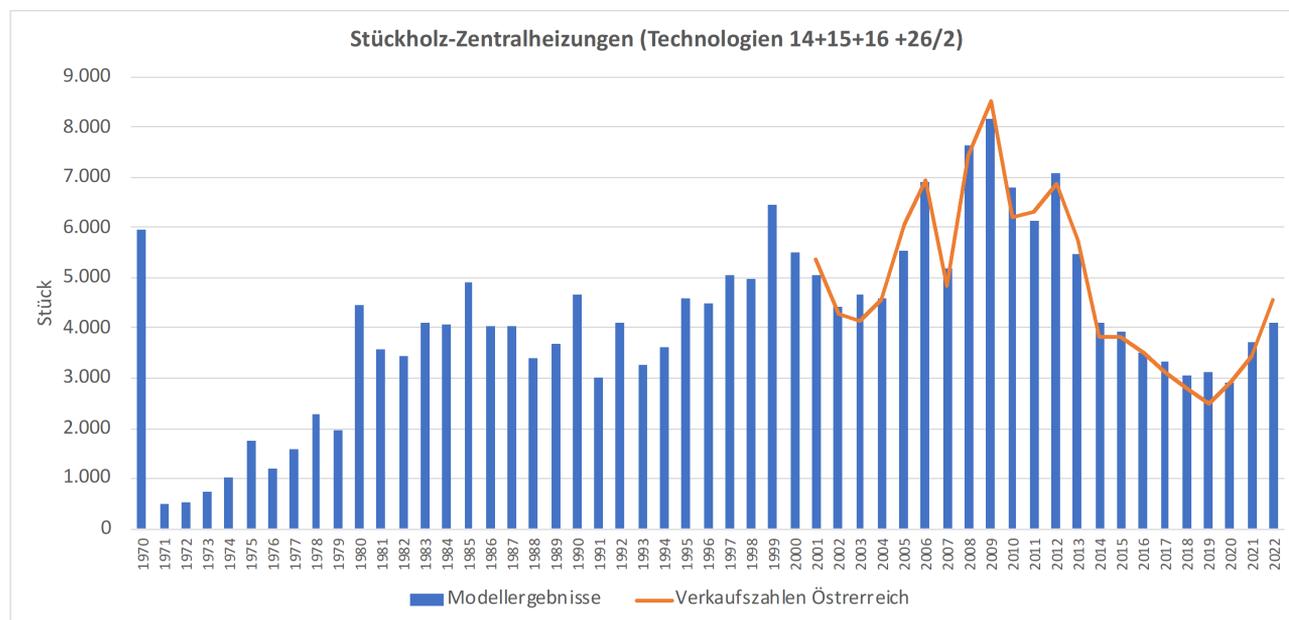


Abbildung 1: Vergleich der Modellergebnisse zu österreichischen Verkaufszahlen bei Stückholz-Zentralheizungen

In diesem Bereich gibt es Verkaufszahlen ab dem Jahr 2001 verfügbar, die sehr gut mit dem Modell abgebildet werden konnten.

Generell stammen diese Verkaufszahlen aus unterschiedlichen Datenquellen, wie beispielsweise aus

- Landwirtschaftskammer Niederösterreich 2024, Biomasse Heizungserhebung 2023 [21]

- Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie BMK 2024, Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2023 [22]
- Vereinigung Österreichischer Kessellieferanten VÖK, Heizungsmarkt 2018-2022 [23]
- Regionalenergie Steiermark Holzenergie Marktinfo 2023 [24]

Daher gibt es auch je nach Datenquelle eine unterschiedlich lange Zeitreihe. Ein weiteres Beispiel sind die Stückholz Einzelöfen. In diesem Bereich dürfte es auch teilweise zu direkten ausländischen Importen kommen:

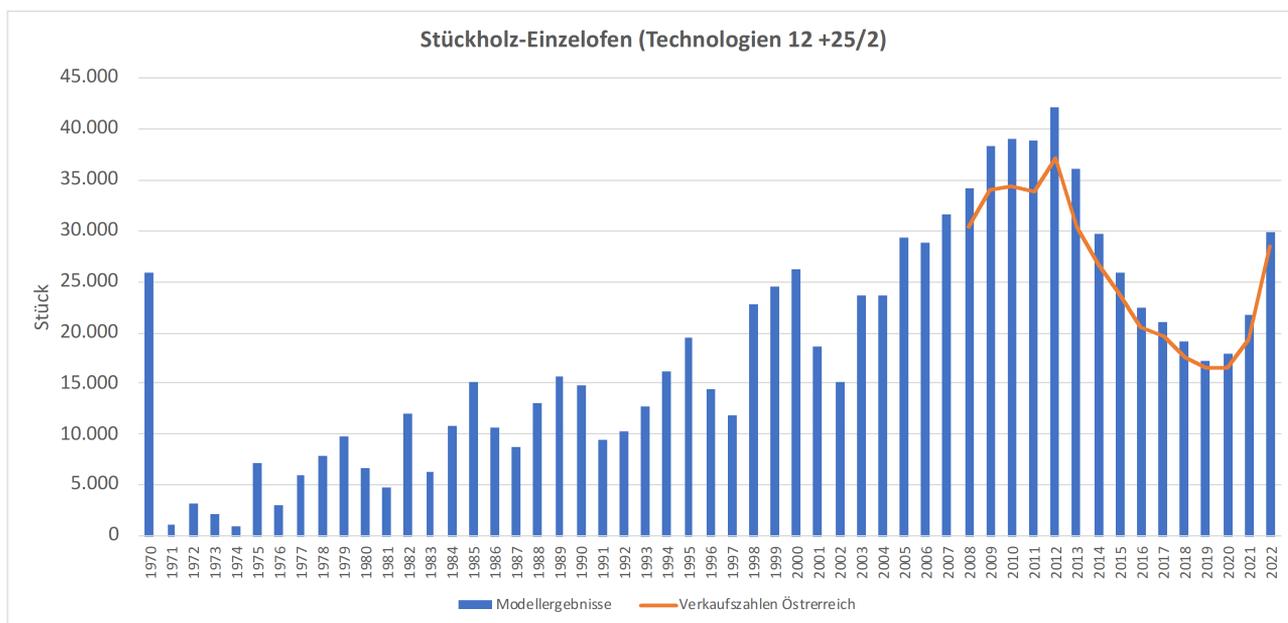


Abbildung 2: Vergleich der Modellergebnisse zu österreichischen Verkaufszahlen bei Stückholz-Einzelöfen

Österreichische Verkaufszahlen sind in diesem Bereich erst ab dem Jahr 2008 verfügbar.

Gas-Zentralheizungen zeigen ein recht gut übereinstimmendes Bild zwischen modellierten Zahlen und der Marktstatistik. Allerdings sind hier auch erst Marktdaten seit dem Jahr 2008 zugänglich.

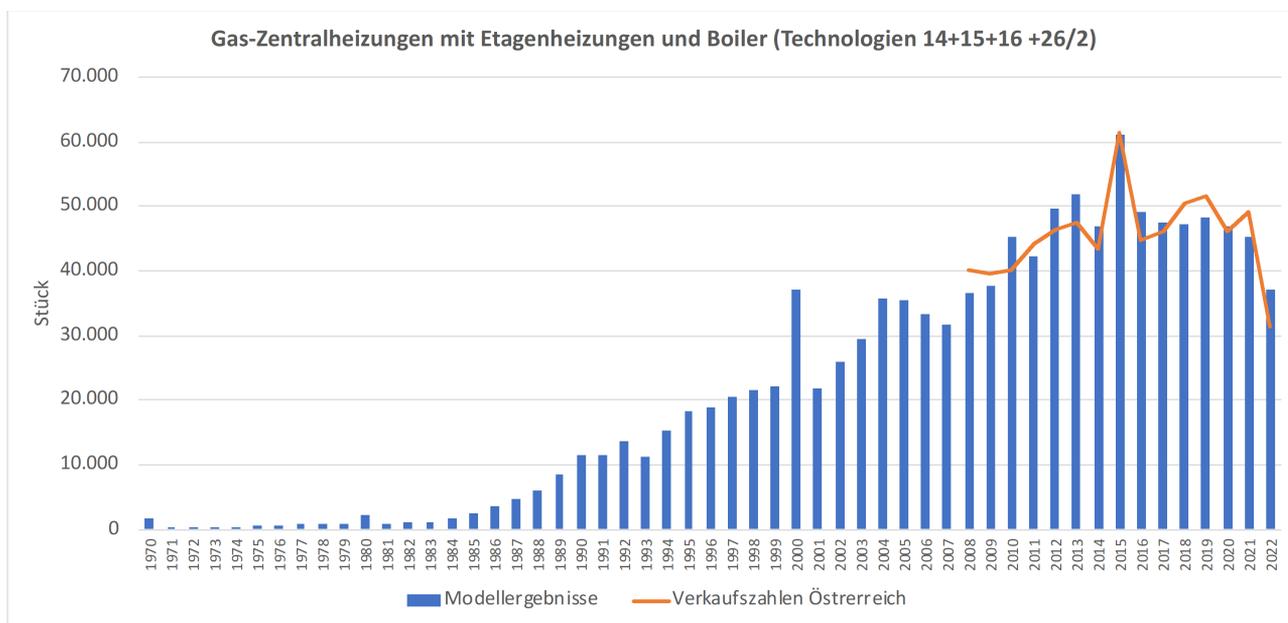


Abbildung 3: Vergleich der Modellergebnisse zu österreichischen Verkaufszahlen bei Gas-Zentralheizungen

Als abschließendes Beispiel werden die Hackgut-Zentralheizungen inkl. Etagenheizungen und Boiler angeführt:

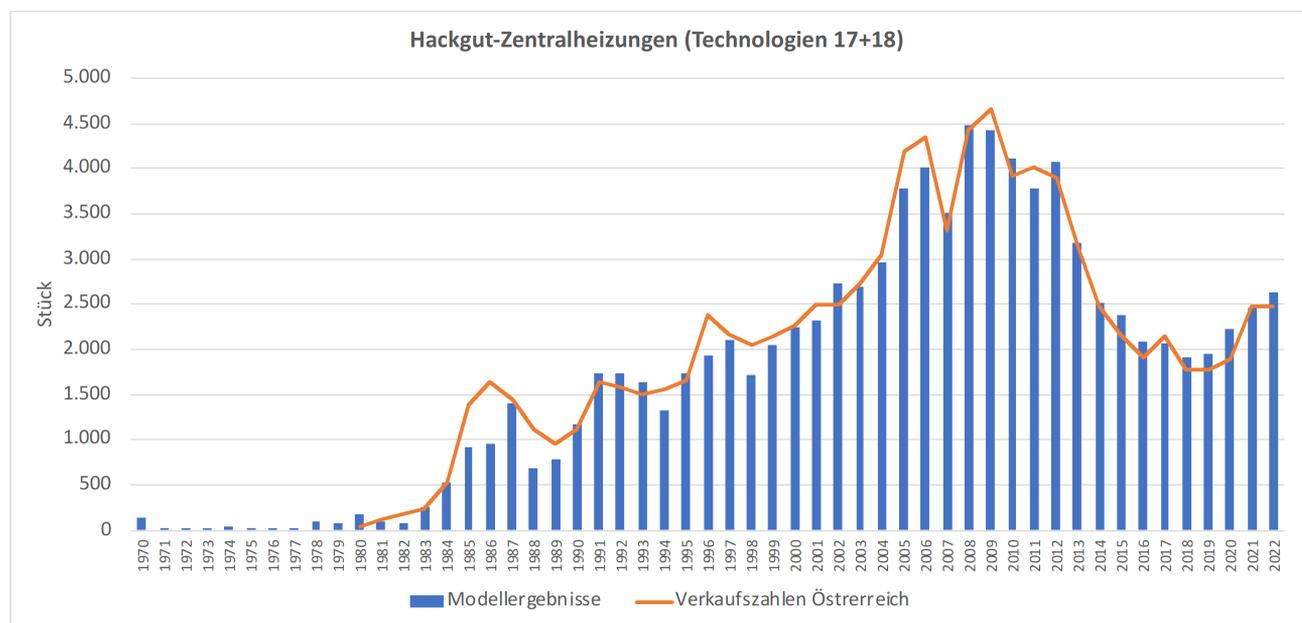


Abbildung 4: Vergleich der Modellergebnisse zu österreichischen Verkaufszahlen bei Hackgut-Zentralheizungen

Bei den Hackgut-Zentralheizungen gibt es schon sehr lange Marktaufzeichnungen, seit 1980 sind in diesem Bereich Zahlen verfügbar, die insgesamt eine recht gute Übereinstimmung zu den modellierten Ergebnissen zeigen. Ältere Jahrgänge zeigen im Modell eine etwas größere Abweichung von der Zeitreihe der Verkaufszahlen nach unten.

## 5.2 Weitere Markterhebungen zur Kalibrierung und Verifizierung des Modells

Zwei Punkte, auf die besonderes Augenmerk gelegt werden musste, sind wie bereits beschrieben, der Sonderfall des Bundeslandes Wien mit den Gasheizungen sowie die Problematik der Einzelöfen in den Bereichen Haupt- und Zusatzheizungen.

In Wien konnten gut fundierte Zahlen zu Gasgeräten erhoben werden, die auf Zählpunkten der Wiener Netze basierten. Diese stellten eine wichtige Basis dieser zusätzlichen Kalibrierungen dar.

Weiters konnte im Bereich der Kachelöfen vom Österreichischen Kachelofenverband [19] ebenfalls gut fundierte Daten in Erfahrung gebracht werden, die auf eigenen Erhebungen des Österreichischen Kachelofenverbandes basieren. Dieselben Daten wurden auch beim Österreichischen Biomasseverband in Erfahrung gebracht. Auch diese Daten trugen entscheidend dazu bei, das Modell bei den Einzelfeuerungsanlagen an die Realität anzupassen, da gerade bei den verschiedenen Technologien der Einzelöfen aus den Heizungsanlagen Datenbanken der Bundesländer zu wenig an genauer Information zu gewinnen war.

Bei dieser Thematik muss darüber hinaus noch festgehalten werden, dass die in dieser Studie ermittelte Zahl von Heizungsanlagen die bestehenden Heizungsanlagen widerspiegeln. Besonders bei Einzelöfen und Zusatzheizungen ist dies wichtig, da eine bestehende Heizungsanlage nichts über die Häufigkeit des Einsatzes aussagt. Beispielsweise wurde beim Bestand der Kachelöfen in Österreich seitens des Österreichischen Kachelofenverbandes angemerkt, dass rund ein Drittel des Bestandes

der Kachelöfen intensiv in Verwendung ist, ein Drittel nur zeitweise und das letzte Drittel fast gar nicht bis gar nicht eingesetzt wird.

Auch die zur weiteren Aufspaltung einzelner Heizungsarten notwendigen Technologieentwicklungen in der Zeitreihe wurden mit einschlägigen Institutionen besprochen und verifiziert. Wichtige Gesprächspartner waren dabei:

- Österreichischer Kachelofenverband [19]
- Österreichischen Biomasseverband [25]
- Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen [26]
- Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach [27]
- Energie Wärme Österreich [28]
- Vereinigung Österreichischer Kessellieferanten [29]

### **5.3 Iterative Vorgehensweise zur Präzisierung der Modellergebnisse**

Die fundierten Eckpunkte, wie die Wiener Zahlen zu Gasheizungen, die Verkaufszahlen verschiedenster Marktstatistiken oder auch Einzeldaten zum Bestand an Kachelöfen wurden zur Verifizierung und ggf. Kalibration der Modellergebnisse eingesetzt. Da solche Änderungen auch teilweise wechselseitige Interaktionen aufweisen – vor allem bei Technologieverschiebungen ist dies der Fall – musste eine iterative Vorgehensweise angewandt werden, bei der alle fundierten Rahmenbedingungen möglichst gut erfüllt werden.

Auch wurden Modellerweiterungen oder zusätzliche Aufspaltungen in der Modellstruktur, die sich erst während der Bearbeitung des Modells ergaben – die Abspaltung der Wohngebäude für Gemeinschaften oder die beheizten landwirtschaftlichen Gebäude sind Beispiele dafür – in eigenen Schritten eines iterativen Vorganges umgesetzt. Dies vor allem aus dem Grund, dass jegliche Änderungen bei Eingriffen in die komplexe Datenbankstruktur in ihren Auswirkungen nachvollzogen und auf Plausibilität verifiziert werden konnte.

In Summe waren es 55 Schritte dieser Iterationsvorgänge, die notwendig waren, um das Endergebnis erhalten zu können.

## 6 Ergebnisse des Modells

### 6.1 Überblick zu den Ergebnissen und Auswertemöglichkeiten

In Summe konnten für Österreich rund 4.268.000 Kleinfeuerungsanlagen für das Jahr 2022 ermittelt werden. Diese lassen sich zu rund 90% auf Haushalte (3.851.800), zu 6,5% auf Dienstleistungen (279.000), zu 2,3% der Industrie (99.700) und zu 0,9% der Landwirtschaft (37.500) zuteilen. An dieser Stelle ist noch einmal darauf hinzuweisen, dass diese Anzahl der Heizungsanlagen nichts über ihren Einsatzhäufigkeit aussagt. Hier ist beispielsweise auf die Ausführungen zu den Kachelöfen in den vorangegangenen Abschnitten zu verweisen.

Von diesen in Summe 4.268.000 Kleinfeuerungsanlagen entfallen 3.012.000 auf Hauptheizungen (71%) und rund 1.256.000 (29%) auf Zusatzheizungen.

In Bezug auf eingesetzte Energieträger bzw. Brennstoffe ergibt sich das folgende Bild: 2.018.000 Feuerungsanlagen entfallen auf Biomasse (Scheitholz, Holz-Pellets, Hackschnitzel), das sind 47%. 1.545.000 Heizungen ergeben sich für den Brennstoff Erdgas, das ergibt einen Anteil von 29%. In dieser Zahl sind auch Boiler und Gasherde inkludiert. Auf den Bereich Heizöl und Flüssiggas entfallen 695.000 Kleinfeuerungsanlagen mit einem Anteil von 16% sowie auf 9.200 Anlagen auf den Brennstoff Kohle mit etwa 0,2%.

Diese Aufstellung umfasst einmal die drei wichtigsten Kategorien, nach denen die Anzahl der Kleinfeuerungsanlagen in Österreich ausgewertet werden können. Wie bereits ausgeführt, stehen aber alle folgenden Kategorien für eine Auswertung zur Verfügung;

- Sektor (Haushalte, Dienstleistungen, Industrie, Landwirtschaft)
- Gebäudekategorie (bspw. EFH, MFH, HOTEL)
- Wohnsitz (bei Wohngebäuden)
- Art der Verwendung (Haupt- und Zusatzheizung)
- Nutzungszweck (bspw. Raumwärme, Warmwasser)
- Energieträger
- Heizungsart (bspw. Zentralheizung, Einzelofen)
- Technologie (bspw. Öl, Gelbbrenner)
- Jahr bzw. Heizungsalter (jährlich von 1970 oder älter bis 2022)

Wobei bei diesen angeführten Kriterien nicht nur nach einer Ausprägung ausgewertet werden kann, wie oben im Überblick der Ergebnisdarstellung angeführt, sondern das Datenmaterial auch die Möglichkeit bietet, in jeder Art der Kombination oder Kreuzung dieser Kriterien abzufragen.

### 6.2 Hauptergebnisse nach Sektoren und eingesetzten Technologiearten

In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse dieser Studie nach Sektoren (Haushalte-Hauptwohnsitze-Hauptheizung, Haushalte-Hauptwohnsitze-Zusatzheizung, Haushalte-Nebenwohnsitze, Dienstleistungen, Industrie, Landwirtschaft und Gesamt mit dem Bestand am Jahresende 2022 nach der eingesetzten Technologie dargestellt.

Technologie		Haushalte - Hauptwohnsitz - Hauptheizung	Haushalte - Hauptwohnsitz - Zusatzheizung	Haushalte - Nebenwohnsitz	Dienstleistungs- gebäude	Industrie- gebäude	Landwirtschaft	Gesamt
1	HL	0	0	0	0	0	2.050	<b>2.050</b>
2	HEL-EO	6.940	17.400	1.350	1.000	494	0	<b>27.200</b>
3	HEL-VB	12.200	1.130	595	1.080	519	36	<b>15.500</b>
4	HEL-GB	210.000	19.700	10.400	18.600	9.130	1.200	<b>270.000</b>
5	HEL-BBo	12.700	1.190	633	1.120	555	37	<b>16.200</b>
6	HEL-BBm	266.000	23.600	13.200	22.900	11.700	783	<b>338.000</b>
7a	Gas-EO	27.500	3.640	1.530	11.800	4.700	0	<b>49.100</b>
7b	Gas-EO (Herd)	282.000	0	3.790	32.500	0	29.500	<b>348.000</b>
8a	Gas-AB (HZH)	146.000	1.660	8.010	27.800	14.700	820	<b>199.000</b>
8b	Gas-AB (WZH)	65.300	412	2.240	11.200	5.100	0	<b>84.300</b>
8c	Gas-AB (Boiler)	117.000	0	1.170	20.800	0	0	<b>139.000</b>
9a	Gas-GB (HZH)	185.000	1.970	9.750	32.300	17.200	1.090	<b>248.000</b>
9b	Gas-GB (WZH)	214.000	1.350	7.350	36.800	16.700	0	<b>276.000</b>
9c	Gas-GB (Boiler)	177.000	0	1.680	23.900	0	0	<b>202.000</b>
10	LPG-EO	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
11	LPG-HZH	20.700	1.960	1.190	1.900	1.040	225	<b>27.000</b>
12	Holz-EO	219.000	682.000	50.900	2.600	1.480	0	<b>957.000</b>
13	Holz-SO	106.000	327.000	23.900	3.040	1.730	0	<b>461.000</b>
14	Holz-AB	82.300	8.500	5.140	2.600	1.310	0	<b>99.900</b>
15	Holz-NZ	15.600	1.550	929	571	266	0	<b>18.900</b>
16	Holz-GB	75.100	7.560	4.540	2.630	1.250	0	<b>91.100</b>
17	HG-oL	15.900	1.560	924	2.690	1.340	222	<b>22.600</b>
18	HG-mL	49.500	4.850	2.870	8.360	4.140	1.290	<b>71.000</b>
19	Pellet-EO	11.800	36.500	2.660	339	193	0	<b>51.500</b>
20	Pellet-HZH	181.000	17.800	10.600	11.800	5.820	259	<b>227.000</b>
21	Kohle-EO	1.800	1.640	140	210	107	0	<b>3.900</b>
22	Kohle-HZH	4.880	0	328	40	21	0	<b>5.270</b>
25	Holz-Pellet-EO	1.110	3.420	250	32	18	0	<b>4.830</b>
26	Holz-Pellet-HZH	10.900	1.110	671	367	177	0	<b>13.300</b>
	<b>Gesamt</b>	<b>2.520.000</b>	<b>1.170.000</b>	<b>167.000</b>	<b>279.000</b>	<b>99.700</b>	<b>37.500</b>	<b>4.270.000</b>

Anmerkung: Sämtliche Zahlen auf drei signifikante Stellen gerundet. HZH...Hauszentralheizung, WZH...Wohnungs-  
zentralheizung - Etagenheizung

Tabelle 4: Hauptergebnisse der Kleinf Feuerungsanlagen 2022 nach Sektoren und eingesetzter Technologie

### 6.3 Hauptergebnisse nach Jahreskohorten und eingesetzten Technologiearten

In dieser zweiten Darstellung der Hauptergebnisse sind die Kleinfeuerungsanlagen mit dem Bestand am Jahresende 2022 in Altersklassen (Jahreskohorten) und der eingesetzten Technologie dargestellt.

Technologie		1970 und älter	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021 und jünger	Gesamt
1	HL	29	78	71	150	235	385	456	314	207	100	21	0	<b>2.050</b>
2	HEL-EO	1.340	1.010	2.410	2.480	4.540	2.540	2.550	2.690	2.920	2.150	1.950	651	<b>27.200</b>
3	HEL-VB	1.480	1.890	2.250	1.230	1.710	2.540	2.870	1.140	338	63	0	0	<b>15.500</b>
4	HEL-GB	8.460	10.700	16.400	18.100	40.400	58.100	68.500	31.100	11.500	4.450	1.620	46	<b>270.000</b>
5	HEL-BBo	0	0	330	1.010	2.790	3.930	4.580	2.080	812	383	270	44	<b>16.200</b>
6	HEL-BBm	0	0	1.400	4.310	20.500	55.400	98.500	62.500	36.100	28.300	26.300	4.540	<b>338.000</b>
7a	Gas-EO	142	263	870	958	3.030	3.720	5.180	7.430	9.730	10.700	5.890	1.230	<b>49.100</b>
7b	Gas-EO (Herd)	1.010	1.860	6.170	6.790	21.500	26.400	36.700	52.700	69.000	75.500	41.800	8.710	<b>348.000</b>
8a	Gas-AB (HZH)	867	660	2.160	3.050	13.700	24.700	33.800	32.900	31.300	32.400	20.400	3.410	<b>199.000</b>
8b	Gas-AB (WZH)	424	246	860	1.220	5.060	8.660	12.800	13.700	14.300	16.100	9.480	1.540	<b>84.300</b>
8c	Gas-AB (Boiler)	350	382	1.510	1.830	5.980	10.100	16.800	21.500	26.600	32.800	18.100	3.080	<b>139.000</b>
9a	Gas-GB (HZH)	0	24	209	480	3.890	11.300	22.500	29.500	37.800	53.300	63.900	24.900	<b>248.000</b>
9b	Gas-GB (WZH)	0	23	206	510	4.010	10.900	22.900	31.700	42.600	64.000	72.100	26.900	<b>276.000</b>
9c	Gas-GB (Boiler)	0	14	139	282	1.700	4.650	11.200	19.500	32.200	54.000	55.500	22.900	<b>202.000</b>
10	LPG-EO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
11	LPG-HZH	64	7	113	123	947	2.640	5.070	4.650	3.160	4.140	4.890	1.200	<b>27.000</b>
12	Holz-EO	25.900	14.800	33.400	49.200	62.900	68.200	99.900	110.000	172.000	172.000	97.100	51.000	<b>957.000</b>
13	Holz-SO	10.600	3.900	10.700	18.900	27.100	28.000	38.200	49.300	80.100	81.600	76.300	36.600	<b>461.000</b>
14	Holz-AB	5.950	4.570	11.000	18.500	15.600	11.000	11.500	7.360	7.460	4.240	1.890	790	<b>99.900</b>
15	Holz-NZ	0	0	0	0	0	0	1.330	3.130	5.800	4.760	2.720	1.180	<b>18.900</b>
16	Holz-GB	0	0	413	1.640	4.280	7.610	13.600	13.800	20.600	16.100	9.000	3.920	<b>91.100</b>
17	HG-oL	143	125	397	1.830	4.300	5.530	4.510	2.740	1.740	975	290	18	<b>22.600</b>
18	HG-mL	0	0	7	71	755	2.740	5.690	12.000	19.200	15.200	10.100	5.170	<b>71.000</b>
19	Pellet-EO	0	0	0	0	492	881	2.130	4.750	12.700	15.200	10.700	4.610	<b>51.500</b>
20	Pellet-HZH	0	0	0	0	212	381	7.680	32.600	54.300	51.800	40.300	39.900	<b>227.000</b>
21	Kohle-EO	57	143	344	172	287	229	172	201	659	889	545	201	<b>3.900</b>
22	Kohle-HZH	308	231	811	829	509	366	423	448	404	399	481	63	<b>5.270</b>
25	Holz-Pellet-EO	0	0	0	0	0	0	0	0	649	1.550	1.540	1.090	<b>4.830</b>
26	Holz-Pellet-HZH	0	0	0	0	0	0	0	0	1.610	3.220	4.570	3.870	<b>13.300</b>
<b>Gesamt</b>		<b>57.000</b>	<b>41.000</b>	<b>92.300</b>	<b>134.000</b>	<b>246.000</b>	<b>351.000</b>	<b>530.000</b>	<b>550.000</b>	<b>695.000</b>	<b>746.000</b>	<b>578.000</b>	<b>248.000</b>	<b>4.270.000</b>

Anmerkung: Sämtliche Zahlen auf drei signifikante Stellen gerundet. HZH...Hauszentralheizung, WZH...Wohnungszentralheizung - Etagenheizung

Tabelle 5: Hauptergebnisse der Kleinfeuerungsanlagen 2022 nach Jahreskohorten und eingesetzter Technologie

In der nachstehenden Tabelle sind die Summen der Kleinfeuerungsanlagen mit dem Stand Jahresende 2022 nach Technologie und mit dem durchschnittlichen Alter der Feuerungsanlagen angeführt.

Technologie		Gesamt	durchschnittliches Alter
1	HL	2.050	1995
2	HEL-EO	27.200	1995
3	HEL-VB	15.500	1986
4	HEL-GB	270.000	1992
5	HEL-BBo	16.200	1996
6	HEL-BBm	338.000	2001
7a	Gas-EO	49.100	2005
7b	Gas-EO (Herd)	348.000	2005
8a	Gas-AB (HZH)	199.000	2003
8b	Gas-AB (WZH)	84.300	2004
8c	Gas-AB (Boiler)	139.000	2006
9a	Gas-GB (HZH)	248.000	2011
9b	Gas-GB (WZH)	276.000	2011
9c	Gas-GB (Boiler)	202.000	2012
10	LPG-EO	0	-
11	LPG-HZH	27.000	2006
12	Holz-EO	957.000	2003
13	Holz-SO	461.000	2005
14	Holz-AB	99.900	1990
15	Holz-NZ	18.900	2010
16	Holz-GB	91.100	2005
17	HG-oL	22.600	1995
18	HG-mL	71.000	2009
19	Pellet-EO	51.500	2012
20	Pellet-HZH	227.000	2012
21	Kohle-EO	3.900	2003
22	Kohle-HZH	5.270	1993
25	Holz-Pellet-EO	4.830	2016
26	Holz-Pellet-HZH	13.300	2017
<b>Gesamt</b>		<b>4.270.000</b>	<b>2004</b>

Anmerkung: Sämtliche Zahlen auf drei signifikante Stellen gerundet. HZH...Hauszentralheizung, WZH...Wohnungszentralheizung - Etagenheizung

Tabelle 6: Hauptergebnisse der Kleinfeuerungsanlagen 2022 nach eingesetzter Technologie und durchschnittlichem Alter

## 6.4 Beispiele zu Möglichkeiten der Detailauswertung

Da oben angeführte Möglichkeit der Kreuzung verschiedener Kriterien bei Datenabfragen sehr viele verschiedene Auswertungen erlauben, sind an dieser Stelle nur einzelne Beispiele angeführt, um die Daten- und Auswertevielfalt zu beschreiben, die mit den Ergebnissen dieser Studie möglich sind.

Die erste der folgenden Abbildungen zeigt die Verteilung der Kleinfeuerungsanlagen bei Haushalten auf Gebäudekategorien bei den Hauptheizungen und Zusatzheizungen. Kommen bei den Ein- und Zweifamilienwohngebäuden die Hauptheizungen auf einen Anteil von 65%, ist es bei den Zusatzheizungen hingegen ein Anteil von 86%. Bei den Mehrfamilienwohngebäuden mit 3 bis 9 Wohnungen sind die Anteile mit 14% und 12% von Haupt- und Zusatzheizungen recht ähnlich. Beim Großvolumigen Wohnbau mit zehn oder mehr Wohnungen kommt es wiederum zu einer starken Abnahme des Anteils. Sind es bei den Hauptheizungen 21%, sinkt dieser Anteil bei den Zusatzheizungen auf 2,4% ab. Die Gebäude für Gemeinschaften sind hingegen mit einem Anteil von 0,4% und 0,08% kaum relevant.

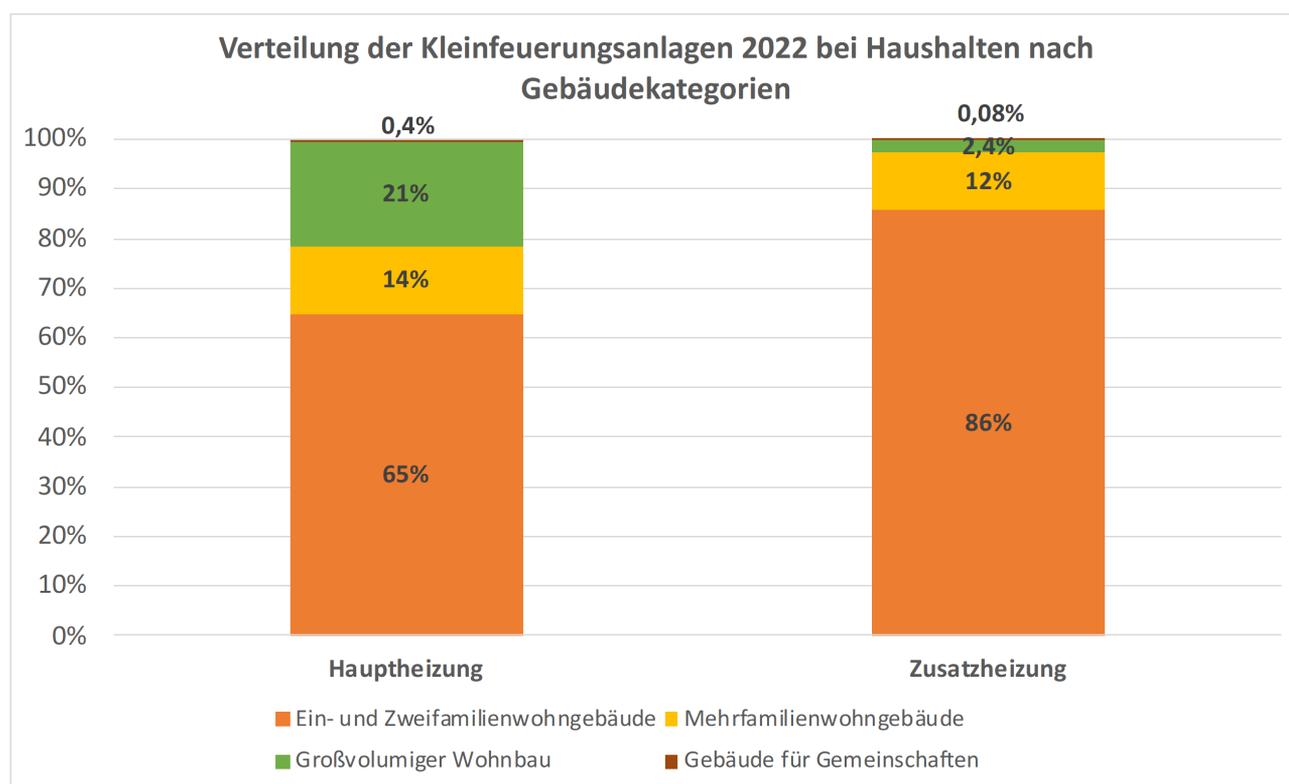


Abbildung 5: Verteilung der Kleinfeuerungsanlagen 2022 Haushalte auf Gebäudekategorien bei Haupt- und Zusatzheizungen

Die nächste Abbildung zeigt die Altersverteilung der Kleinfeuerungsanlagen mit Heizöl und Flüssiggas. Man erkennt eine Spitze der gaußartigen Verteilung in den Jahren 1996 bis 2000 mit jeweils etwa 35.000 Heizungen.

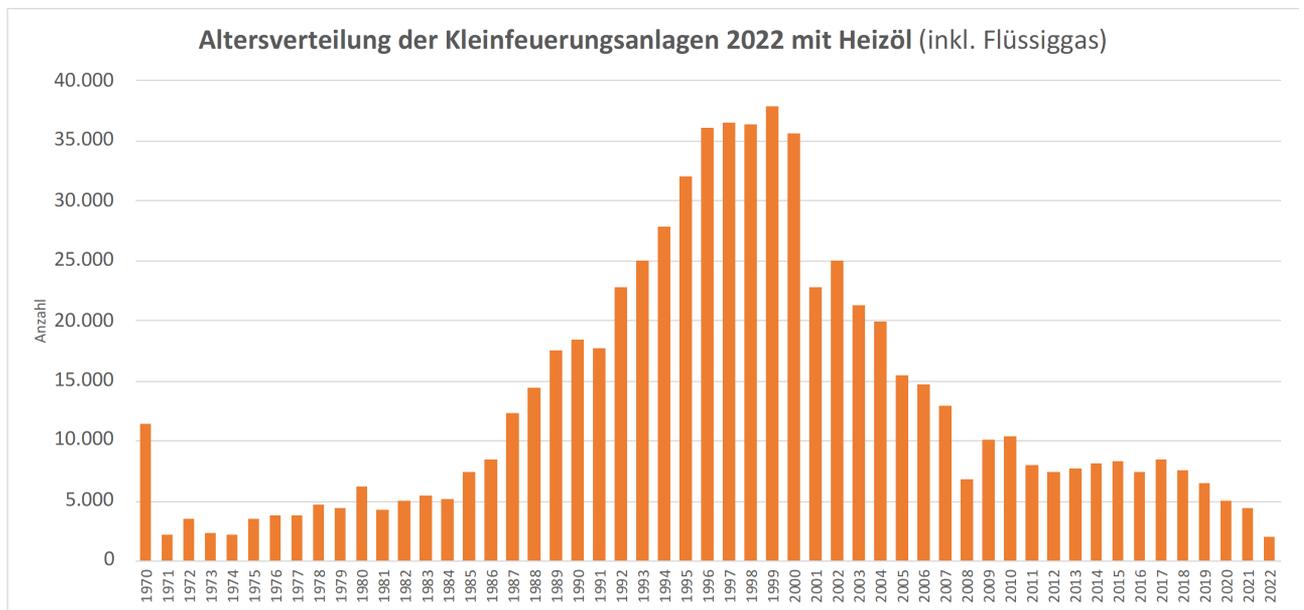


Abbildung 6: Altersverteilung im Bestand am Jahresende 2022 der Heizöl-Kleinfeuerungsanlagen (inkl. Flüssiggas)

Ein starker, relativer Einbruch ist jeweils in den Krisenjahren 2001, 2008 und 2022 zu erkennen. In der Altersklasse 1970 und älter fallen noch etwas über 11.000 Heizungsanlagen in Österreich, Anfang der Siebzigerjahre bewegt man sich noch bei etwa 2.200 Heizungen pro Jahr.

Eine weitere interessante Darstellung ist die Zusammensetzung der Feuerungsanlagen nach Sektoren und Energieträgern bei Raumwärme und Warmwasserbereitung und dies im Vergleich vom Hauptheizungen zu Zusatzheizungen:

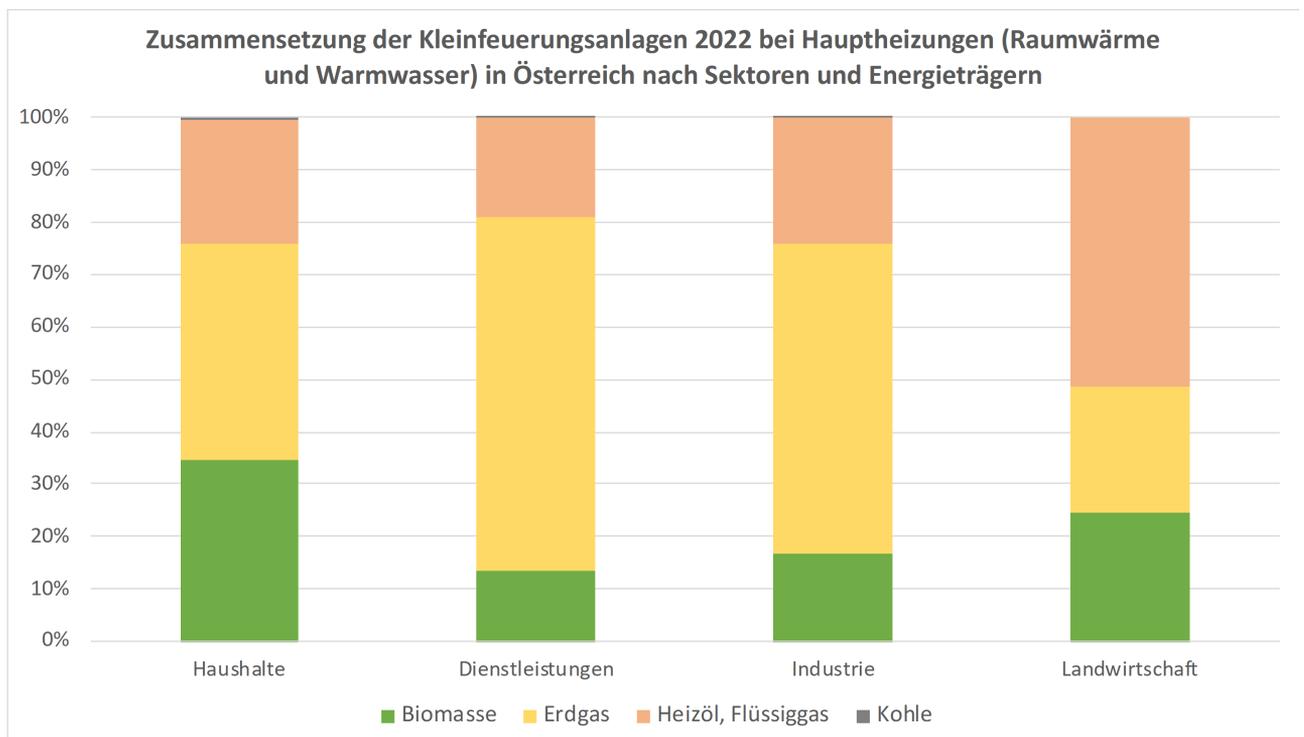


Abbildung 7: Kleinfeuerungsanlagen 2022 Raumwärme und Warmwasser nach Sektoren und Energieträger – Hauptheizungen

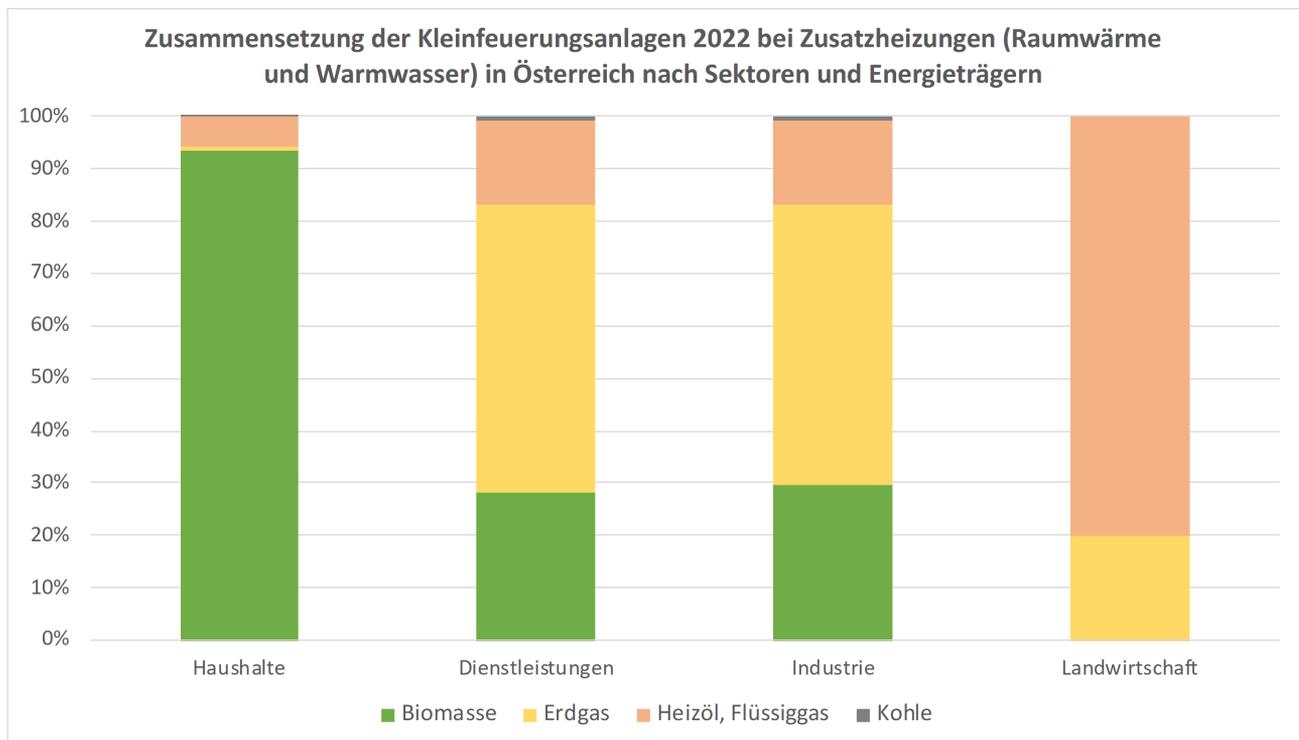


Abbildung 8: Kleinfeuerungsanlagen 2022 Raumwärme und Warmwasser nach Sektoren und Energieträger – Zusatzheizungen

Bei den Hauptheizungen schwanken die Biomasseanteile zwischen 13% und 35%, Haushalte und die Landwirtschaft weisen dabei die höchsten Anteile auf. Bei Erdgas ist es die Industrie und die Landwirtschaft, die die höchsten Anteile mit 59% und 68% aufweisen. Haushalte liegen mit 41% und die Landwirtschaft mit 24% deutlich dahinter. Bei der Landwirtschaft ist der Anteil so gering, da sich dieser ja auf die Anzahl der Heizungsanlagen bezieht, würde man die eingesetzte Energie betrachten, wäre dieser Anteil viel höher aufgrund der häufig mit Erdgas beheizten Glashäuser.

Der Energieträger Heizöl inkl. Flüssiggas schwankt zwischen 19% und 24%, lediglich die Landwirtschaft liegt mit 51% deutlich höher.

Kohle ist sowohl bei den Hauptheizungen als auch bei den Zusatzheizung nicht mehr von Bedeutung. Die Anteile liegen zwischen 0% und 0,7%.

Mit Ausnahme der Kohle sieht diese Struktur bei den Zusatzheizungen im Vergleich zu den Hauptheizungen ganz anderes aus. Bei den Haushalten ergibt sich hier ein Biomasseanteil von rund 94%, was die bedeutende Anzahl von Kachelöfen, Heizkaminen und ähnlichen Holzfeuerungen widerspiegelt. Erdgas kommt bei den Zusatzheizungen und den Haushalten mit nur weniger als 1% fast überhaupt nicht vor, ein geringer Anteil von knapp 6% fällt auf Heizöl und Flüssiggas.

Zusatzheizungen sind bei Industrie- und Dienstleistungsbetrieben ein eher untergeordnetes Thema, beide Sektoren haben eine sehr ähnliche Brennstoffverteilung. Den größten Anteil macht Erdgas mit 54% und 55% aus, dann kommt die Biomasse mit 28% und 30%, schließlich Heizöl mit jeweils 16%. Kohle ist mit 0,7% fast bedeutungslos.

Bei der Landwirtschaft kommt die ausschließliche Verteilung zwischen dem überwiegenden Teil Heizöl und dem Rest Erdgas aus dem Sachverhalt, da in diesem Bereich nur die Heizkanonen aus den Glashäusern zugeteilt sind und diese nur fossil, vor allem mit Heizöl, betrieben werden. Andere

Bereiche in der Landwirtschaft mit nennenswertem Einsatz von Zusatzheizungen konnten bei den Erhebungsarbeiten zu dieser Studie nicht ermittelt werden.

## **6.5 Ausführungen zu Unsicherheiten**

Die Betrachtung von Unsicherheiten ist bei so komplexen Studien, die eine derart große und vielfältige Menge an Grundlagendaten heranzieht, eine schwierige und nicht exakt zu lösende Angelegenheit.

Grundsätzlich kann jedoch festgehalten werden, dass die Basis dieser Studie die Gebäude und Wohnungszählung 2022 sowie der Mikrozensus zum Energieeinsatz der Haushalte darstellen. Die Unsicherheiten dieser beiden Statistiken fließen jedenfalls in die vorliegende Studie ein.

Beim dritten wesentlichen Standbein, den Heizungsanlagenbanken der Bundesländer sind keine Auskünfte zu Unsicherheiten und Schwankungsbreiten zu ermitteln. Es kann dabei davon ausgegangen werden, dass die Daten nach bestem Wissen und Gewissen von einer Vielzahl von Beteiligten erhoben und in die Datenbanken eingetragen werden. Jedenfalls stellen diese Datenbanken das bestverfügbare Datenmaterial in Österreich zu den Kleinf Feuerungsanlagen dar.

Dementsprechend wurde diese Studie nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft erstellt und in umfangreicher Weise, wie bereits beschrieben validiert und auf Plausibilität überprüft.

## 7 Zukünftiger Ausblick des Modellansatzes

### 7.1 Aktualisierungsmöglichkeiten im Modell

Das Berechnungsmodell ist auf drei wichtigen Säulen aufgebaut, die eine Aktualisierung in sehr guter Weise erlauben. Einerseits wird die Gebäude- und Wohnungszählung der Statistik Austria seit der Veröffentlichung für das Jahr 2021 nun erstmals in jährlichen Abständen herausgegeben. Damit kann die zentrale Basis des Modells jährlich aktualisiert werden.

Andererseits steht die Erhebung Energieeinsatz der Haushalte des Mikrozensus, die eingesetzte Energieträger und Heizungsarten bundesländerspezifisch beschreibt, in einem zweijährlichen Intervall zur Verfügung. Diese Datenquelle hat eine hohe Wichtigkeit für das Modell, da sie insbesondere für die Abspaltung der Heizungsarten, die nicht auf Feuerungsanlagen beruhen, wie Fernwärme, Strom oder unterschiedliche alternative Energiequellen, eingesetzt wird. Mit diesem Aktualisierungsintervall des Mikrozensus ist gewährleistet, dass relevante Entwicklungen wie der Einsatz von alternativen Energiequellen zeitnah abgebildet werden können.

Als dritte wichtige tragende Säule sind die Heizungsanlagen Datenbanken der Bundesländer zu nennen. Diese werden einerseits kontinuierlich befüllt oder aktuell gehalten, andererseits steigt die Aussagekraft dieser Datenbanken in einigen Bundesländern aufgrund ihrer erst relativ kurzen Einsatzzeit derzeit stark an. In den Bundesländern Tirol und Oberösterreich war die Studie etwas zu früh angesetzt, um Ergebnisse aus den Heizungsanlagen Datenbanken berücksichtigen zu können, der Start der Datenbanken war erst nach der Erhebungsphase zu dieser Studie. In Wien war der Start zeitgleich in der Erhebungsphase, erste Ergebnisse konnten gerade noch berücksichtigt werden. In Niederösterreich und dem Burgenland sind die Datenbanken erst seit wenigen Jahren in Betrieb, das bedeutet, dass diese Heizungsanlagen Datenbanken zwar schon sehr gut befüllt sind, sie sich aber eindeutig immer noch in der Datenaufbauphase befinden.

Aufgrund der guten Kooperation mit den Bundesländern kann davon ausgegangen werden, dass eine Aktualisierung auch auf dieser Ebene keine größeren Probleme verursachen und sich die Datenlage hinsichtlich verschiedener Aspekte sogar noch verbessern würde.

Weitere Grundlagen des Modells, wie die Bundesländerenergiebilanzen erscheinen auch jährlich. Statistiken, die nur alle zehn Jahre erstellt werden, wie beispielsweise die Gartenbau- und Feldgemüseanbauerhebung der Statistik Austria stellen für das Modell kein Problem dar, da sie nur einen sehr geringen Einfluss auf die Anzahl der Kleinfeuerungsanlagen aufweisen.

### 7.2 Weitere Entwicklungsmöglichkeiten des Modells

Großes Potential bezüglich Weiterentwicklungen im Berechnungsmodell kann vor allem im Bereich der Heizungsanlagen Datenbanken der Bundesländer festgestellt werden. Einerseits ist es der im voranstehenden Kapitel beschriebene Sachverhalt, dass sich die Datenbanken teilweise noch im Aufbau oder der Erstbefüllung befinden.

Andererseits gibt es aber auch noch Punkte, die in der Erhebungsphase dieser Studie noch nicht geklärt werden konnten. Beispiel dafür ist die noch fehlende Sektorisierungsmöglichkeit der Daten in einzelnen Bundesländern, da eine AGWR-Verknüpfung noch nicht realisiert werden konnte. Es

kann davon ausgegangen werden, dass dieses Problem in Zukunft lösbar ist, zumal auch die Bundesländer selber diesbezüglich Anstrengungen unternehmen.

Wenn mehr Datenmaterial hinsichtlich der Sektorisierung vorliegt, kann dies nicht nur Aussagekraft in den einzelnen Sektoren weiter verbessern, sondern es würden sich auch indirekte Verbesserungen ergeben, wie noch besser fundierte Kennzahlen zur Anzahl der Heizungen pro Gebäude. Das Potential, zukünftig noch bessere Daten unterschiedlicher Art aus den Heizungsanlagenbanken für solche Untersuchungen ableiten zu können, kann jedenfalls als hoch angegeben werden.

Ein ganz anderer Punkt steht im Zusammenhang mit den Netzbetreibern für Erdgas, Strom und eventuell auch Fernwärme. Hier würde sich in Zukunft die Möglichkeit einer verstärkten, österreichweiten Zusammenarbeit anbieten, wie es im Bundesland Wien im Bereich Erdgas der Fall war und Ergebnisse daraus in die Studie einbezogen werden konnten. Auf dieser Ebene gibt es Detailinformationen zur Art der Gasgeräte, dies könnte insbesondere die Datenlage bei Gasherden und Gasboilern, aber auch beim Thema Etagenheizungen verbessern.

Wie im Kapitel Modellbildung bereits angeführt, gibt es bei den Heizungsanlagenbanken der Bundesländer meist auch Detailinformationen zu Fabrikaten, Kessel- und Brennertypen sowie Typennummern. Diese sehr vielfältigen Informationen mit Zulassungsdatenbanken von Feuerungsanlagen zu verknüpfen, um Rückschlüsse auf die Detailheizungstechnologie zu erhalten, wäre auch eine weitere wichtige Entwicklung zur noch besseren Abbildung der technologischen Struktur der Kleinf Feuerungsanlagen.

### **7.3 Weitere Reduzierung von Unsicherheiten**

Alle aufgezeigten zukünftigen Potentiale der Heizungsanlagenbanken tragen wesentlich dazu bei, bestehende Unsicherheiten weiter zu reduzieren. Insofern ist ein weiterer Einbezug dieser Datenbanken in das Berechnungsmodell der Kleinf Feuerungsanlagen Österreich sehr wünschenswert und sollte jedenfalls angestrebt werden.

Insbesondere ist der Einbezug der Heizungsanlagenbanken bei der Betrachtung von Kleinf Feuerungsanlagen sehr wichtig, da die Energiebilanzen der Bundesländer in den Bereichen Dienstleistungen, Industrie- und Lagergebäude sowie Landwirtschaft mit ihrer Aussagekraft auch an Grenzen stoßen.

Es wird in diesem Zusammenhang allerdings auch darauf hingewiesen, dass sogar eine angenommene, vollständige Befüllung und ein aktueller Datenbestand in den Heizungsanlagenbanken aller neun Bundesländer nicht dazu führen wird, dass alle Kleinf Feuerungsanlagen in Österreich mit diesen Datenquellen abgebildet werden kann. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass aufgrund unterschiedlicher landesgesetzlicher Vorgaben jeweils nur bestimmte Bereiche der Kleinf Feuerungsanlagen von den Heizungsanlagenbanken abgedeckt werden. Insbesondere bei Einzelöfen und Zusatzheizungen, wie aber auch bei Gasherden und Boilern ergeben sich aktuell und werden sich auch immer in Zukunft bedeutende Lücken ergeben. In diesen Bereichen, die von den Heizungsanlagenbanken nicht oder nur ungenügend abgedeckt werden, wird es immer die Notwendigkeit einer Modellierung geben.

Ein sehr wichtiger Baustein sind ebenfalls die unterschiedlichen Marktstatistiken zur Anzahl der in Österreich abgesetzten Feuerungsanlagen in den verschiedenen Bereichen und Technologien. Diese dienen maßgeblich dazu, das Berechnungsmodell in mit Grundlagendaten nur mangelhaft ausstattbaren Bereichen, wie den Einzelöfen oder den Zusatzheizungen, zu kalibrieren. Verlässliche und

robuste Daten in diesem Bereich, auch in der Zukunft, sind sehr wünschenswert und notwendig. Am qualitativ hochwertigsten sind dabei natürlich Daten, die auf Erhebungen basieren.

#### **7.4 Mögliche räumliche Verbesserungen**

Die vorliegende Studie weist Ergebnisse auf Österreichebene auf, wie sie für die Verbesserung der Datenlage in der Österreichischen Luftschadstoffinventur OLI des Umweltbundesamtes benötigt werden.

Es fließen in das Modell jedoch bereits viele Grundlagendaten auf Ebene der Bundesländer ein, nicht zuletzt aufgrund des Einbaues der Ergebnisse und den diversen Auswertungen der Heizungsanlagen-datenbanken der Bundesländer in das Gesamtmodell.

Als weitere Verbesserung wäre es denkbar, das Berechnungsmodell so umzustellen, dass dieselben Ergebnisse, wie sie nun für Österreich vorliegen, in Zukunft auch regional auf Bundesländerebene zur Verfügung stehen. Relevante Strukturen müssten in diesem Fall im Datensystem an die Bundesländerebene angepasst werden.

## 8 Literatur

- [1] Burgenländische Heizungsanlagenbank, Übermittlung von Materialien und persönliche Auskünfte des Betreibers, Amt der Burgenländischen Landesregierung, 2024-2025
- [2] Kärntner Heizungsanlagenbank, Übermittlung von Materialien und persönliche Auskünfte des Betreibers, Amt der Kärntner Landesregierung, 2024-2025
- [3] Niederösterreichische Heizungsanlagenbank und Niederösterreichische Energieausweisdatenbank, Übermittlung von Materialien und persönliche Auskünfte des Betreibers, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, 2024-2025
- [4] Oberösterreichische Heizungsanlagenbank und Oberösterreichische Energieausweisdatenbank, persönliche Auskünfte des Betreibers, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, 2024-2025
- [5] Salzburger Heizungsanlagenbank bzw. ENERGIEatlas Salzburg, Übermittlung von Materialien und persönliche Auskünfte des Betreibers, Amt der Salzburger Landesregierung, 2024-2025
- [6] Steiermärkische Heizungsanlagenbank, Übermittlung von Materialien und persönliche Auskünfte des Betreibers, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2024-2025
- [7] Tiroler Heizungsanlagenbank und Tiroler Energieausweisdatenbank, Übermittlung von Materialien und persönliche Auskünfte des Betreibers, Amt der Tiroler Landesregierung, 2024-2025
- [8] Vorarlberger Kaminkehrdatenbank, Übermittlung von Materialien und persönliche Auskünfte des Betreibers, Amt der Vorarlberger Landesregierung, 2024-2025
- [9] Wiener Heizungsanlagenbank bzw. Wiener Feuerungsanlagenregister, Übermittlung von Materialien und persönliche Auskünfte des Betreibers, Stadt Wien, Magistratsabteilung 37 – Baupolizei, 2024-2025
- [10] Gebäude- und Wohnungszählung 2022, Basisdaten und diverse Auswertungen, Statistik Austria, 2024
- [11] Mikrozensus – Energieeinsatz der Haushalte 2003-2022, Basisdaten und diverse Auswertungen, Statistik Austria, 2024
- [12] Sonderauswertungen zum Mikrozensus – Energieeinsatz der Haushalte 2003-2022 hinsichtlich Haupt- und Zusatzheizungen, Statistik Austria, 2024
- [13] Nutzenergieanalyse der Bundesländer 1993-2022, Statistik Austria, 2024
- [14] Gartenbau- und Feldgemüseanbauerhebung 2020, diverse Auswertungen, Statistik Austria, 2022
- [15] Agrarstrukturerhebung 2020, diverse Auswertungen, Statistik Austria, 2023
- [16] Arbeitsstättenzählung 2021, Statistik Austria, 2023

- [17] Gebäude- und Wohnungszählung 2021, Statistik Austria, 2023
- [18] Sonderauswertung der Statistik Austria von Kreuzung der Gebäude- und Wohnungszählung 2021 mit der Arbeitsstättenzählung 2021, Statistik Austria, 2024
- [19] Österreichischer Kachelofenverband, persönliche Auskünfte, 2024-2025
- [20] Raus aus Gas – Wiener Wärme und Kälte 2040, Stadt Wien, 2024
- [21] Biomasse Heizungserhebung 2023, Landwirtschaftskammer Niederösterreich, 2024
- [22] Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2023, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie BMK, 2024
- [23] Heizungsmarkt 2018-2022, Vereinigung Österreichischer Kessellieferanten VÖK, 2024
- [24] Regionalenergie Steiermark Holzenergie Marktinfo 2023, Regionalenergie Steiermark, 2024
- [25] Österreichischer Biomasseverband, persönliche Auskünfte, 2024-2025
- [26] Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen, persönliche Auskünfte, 2024
- [27] Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach, persönliche Auskünfte, 2024
- [28] Energie Wärme Österreich, persönliche Auskünfte, 2024
- [29] Vereinigung Österreichischer Kessellieferanten, persönliche Auskünfte, 2024