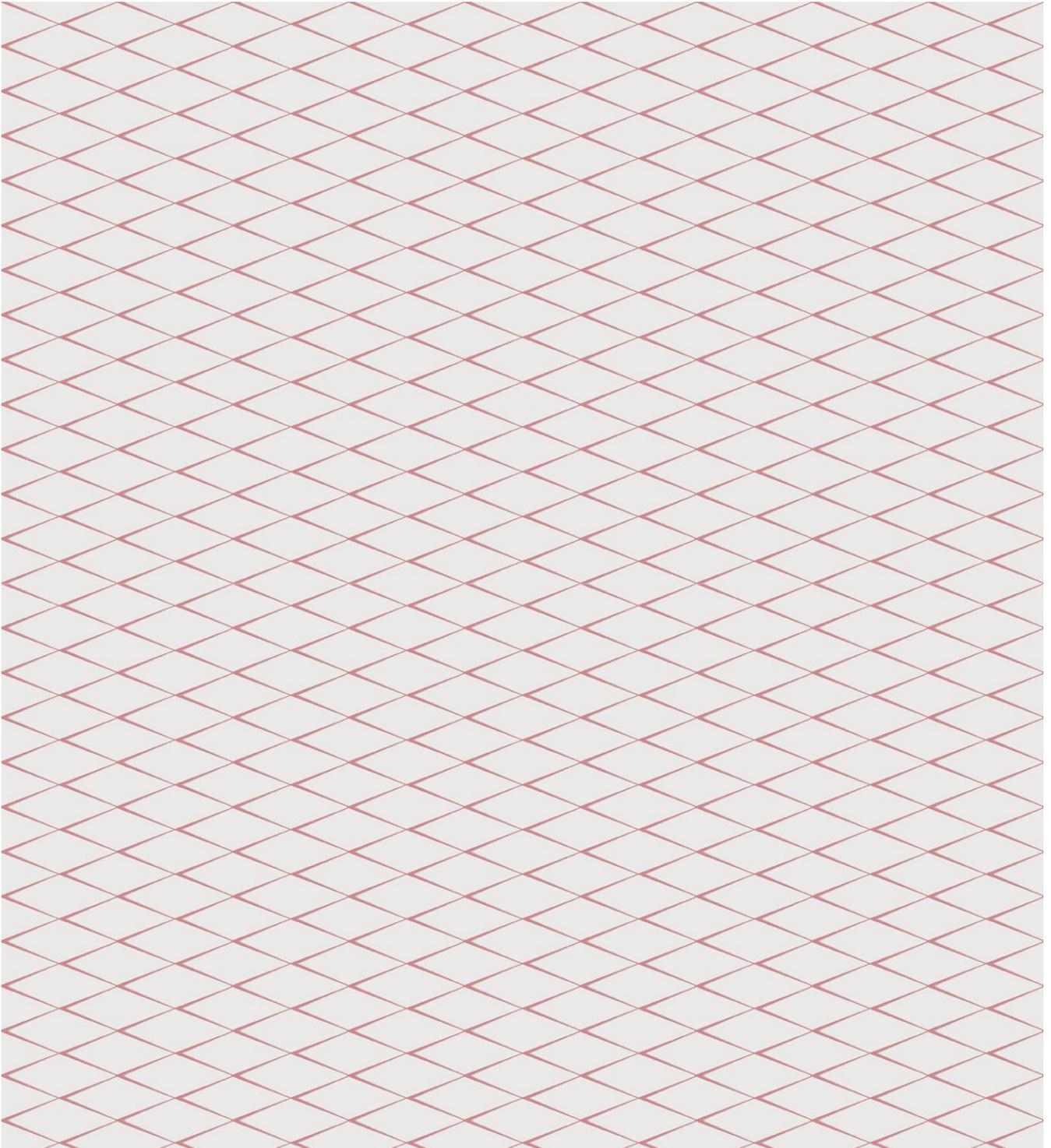


Grundlagenstudie für die Weiterentwicklung der MuKE n

Bereich Heizungsersatz



Projektteam

Dr. Sabine Perch-Nielsen
Levin Koller
Lukas Lanz
Dr. Michel Müller

EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11
8032 Zürich
Schweiz
Telefon +41 44 395 16 16
info@ebp.ch
www.ebp.ch

14. November 2022
2022-10_19_Schlussbericht.docx

Zusammenfassung

Ausgangslage: In den «Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich» (MuKE n) im Jahr 2014 wurde im Bereich Heizungsersatz eine wichtige Neuerung eingeführt. Konkret wurde in Wohnbauten beim Ersatz des Wärmeerzeugers ein Anteil von 10 % erneuerbarer Energien vorgeschrieben. Die Kantone sind derzeit an der Erarbeitung der nächsten MuKE n (Zieljahr 2025). Es ist klar, dass die bestehenden Vorschriften noch nicht genügen, um das Ziel einer klimaneutralen Schweiz («netto null») bis 2050 zu erreichen. Dazu braucht es im Grundsatz eine Pflicht zu 100 % erneuerbarer Energie in allen Bauten.

Ausgangslage:
Überarbeitung MuKE n

Ziele: Die konkreten Ziele der vorliegenden Grundlagenstudie sind:

Ziele: Wirkung der
aktuellen MuKE n
und Implikationen

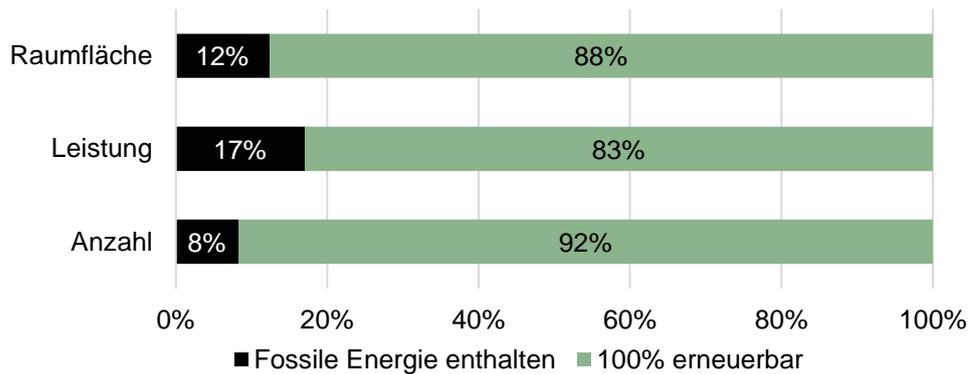
- die Wirkung der aktuellen MuKE n systematisch und übersichtlich zu dokumentieren;
- aufzuzeigen, in welcher Art von Gebäuden trotz der Regelung immer noch eine fossile Heizung installiert ist;
- aufzuzeigen, aus welchen Gründen keine Umstellung auf erneuerbare Energien erfolgte; sowie
- die Implikationen der Resultate für die Weiterentwicklung der MuKE n zu beschreiben.

Vorgehen: In einem ersten Schritt wurde in sieben Kantonen mit eingeführten Vorschriften die Datenverfügbarkeit geprüft. Danach wurden die Daten zur Entwicklung des Heizungsersatzes in den Kantonen Basel-Stadt, Fribourg, Luzern, Jura und Neuchâtel beschafft, analysiert und interpretiert. Schliesslich wurden im Kanton Basel-Stadt vertiefende Interviews mit Energieberatern und Energieingenieuren geführt.

Vorgehen: Analyse
Daten in fünf Kan-
tonen

Wirkung der Vorschriften zum Heizungsersatz: In den fünf Kantonen bestehen unterschiedliche Vorschriften für den Heizungsersatz. Der Erneuerbaren-Anteil reicht dabei von 10 bis 100 %. Insgesamt erzielen sie eine sehr starke Wirkung. Im Durchschnitt der fünf Kantone führten die neuen Vorschriften dazu, dass 90 % der neuen Heizungen in Wohnbauten mit erneuerbarer Energie oder Abwärme betrieben werden (siehe Abbildung weiter unten). Dies entspricht einem Anteil von über 85% der beheizten Raumfläche. Die erzielte Wirkung hängt dabei nicht nur von der Stärke der Vorschrift ab, sondern zudem von der Struktur des kantonalen Gebäudeparks und der Verfügbarkeit von Gas. Wärmepumpen spielen in allen Kantonen und Gemeindetypen eine wichtige Rolle. Die Bedeutung der Lösungen Fernwärme und Holz variiert je nach lokaler Ausgangslage. Weitere Lösungen, wie bspw. Fensterersatz, Biogas oder bivalente Lösungen spielen in den fünf Kantonen eine untergeordnete Rolle.

Vorschriften erzie-
len starke Wirkung



Erneuerbarer Anteil nach dem Heizungsersatz nach Raumfläche, neu installierter Heizleistung und Anzahl Heizungswechsel (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten. n = 6'142)

Ausnahmen: Alle Gebäude können einen Erneuerbaren-Anteil 10 oder 20 % erzielen oder weisen alternativ eine minimale Gebäudeeffizienz aus. Wird der Erneuerbaren-Anteil auf 100% erhöht, waren bisher Ausnahmen für bis zu gut 10% der Fälle nötig.

100% Erneuerbaren Anteil erfordert bisher bis zu 10% Ausnahmen-Anteil

Analyse der verbleibenden fossilen Heizungen: Die beiden wichtigsten Faktoren, die den vollständigen Umstieg auf erneuerbare Energien erschweren sind ein städtisches Umfeld mit dichter Bebauung sowie die Verfügbarkeit von Gas. Der Gebäudetyp und die Gebäudegrösse spielen auch eine Rolle. In Einfamilienhäusern wird häufiger auf erneuerbare Energien gewechselt als in den übrigen Gebäudetypen und innerhalb der Mehrfamilienhäuser wechseln grössere Gebäude weniger häufig auf erneuerbare Energien.

Städtisches Umfeld und Verfügbarkeit von Gas wichtige Hürden

Gründe für die verbleibenden fossilen Heizungen: Nur im Kanton Basel-Stadt werden die Gründe für die Bewilligung einer Ausnahme vom 100 % erneuerbaren Pflichtanteil weitgehend dokumentiert. Die Analyse dieser Fälle zeigt, dass bei einer sehr starken Förderung eher die technischen Gründe dominieren, aber auch finanzielle Gründe weiterhin relevant sind. Bei einer weniger starken Förderung würden also die finanziellen Gründe dominieren. Wichtige technische Gründe sind bei der Fernwärme die Verfügbarkeit und bei den Wärmepumpen Platz- und Leistungsprobleme. Lärm ist entgegen der allgemeinen öffentlichen Wahrnehmung auch in sehr dicht gebauten Gebieten kaum mehr ein Problem. Basel-Stadt ist für die Schweiz nicht repräsentativ, die Resultate lassen sich daher nicht auf die Schweiz übertragen.

Technische und finanzielle Gründe relevant

Empfehlungen: Die angedachte Gesetzesvorlage ist vorgegeben, nämlich eine Erneuerbarenpflicht in allen Gebäuden. Die Fälle, in denen die vollständige Umstellung nicht einfach möglich ist, können nicht verallgemeinert werden. So empfehlen wir, in den neuen MuKE n keine systematischen Ausnahmen geographischer oder technischer Art vorzusehen. Stattdessen soll die Verhältnismässigkeit der Vorschrift individuell die Grenzen setzen. Zudem empfehlen wir den Kantonen, konkrete und vordefinierte Ersatzmassnahmen vorzusehen, falls der vollständige Umstieg auf erneuerbare Energie technisch nicht machbar oder wirtschaftlich nicht tragbar ist. Dies erhöht die Wirkung der Vorschrift, schafft Klarheit für die Eigentümer und senkt den Aufwand im Vollzug. Konkrete Hürden und weitere Empfehlungen lauten:

Keine geographischen oder technisch definierten Ausnahmen

- *Städtisches Umfeld*: Die flexibel einsetzbaren Ressourcen wie Holz und erneuerbares Gas sind begrenzt. Soll ein Umstieg auf erneuerbare Energien in allen Gebäuden gelingen, sollten daher diese Energieträger nicht in Gemeinden eingesetzt werden, in denen statt Fernwärme auch Einzelösungen möglich wären. Wir empfehlen daher den Kantonen, mit ihren Instrumenten darauf hinzuwirken. Dazu gehören entsprechende Prioritätenlisten in den Richtplänen und die Forderung, Förderung und Genehmigung von räumlichen Energieplanungen in dichteren Städten und Gemeinden. Zudem empfehlen wir den Kantonen, das Thema Wärmespeicher (Erdsondenregeneration, Eisspeicher, Solartanks, etc.) bei der Ausgestaltung ihrer Förderung stärker zu berücksichtigen.
Holz und erneuerbare Gase nicht ohne Zwang einsetzen
 - *Schlecht isolierte Gebäude*: Die Analysen in Basel-Stadt zeigen, dass ausserhalb der dicht bebauten Gebiete das Problem Platz weniger wichtig wird, dafür das Problem Leistung insbesondere bei Wärmepumpen an Bedeutung gewinnt. Hier empfehlen wir den Kantonen, weiterhin der Förderung von Energieeffizienz einen grossen Stellenwert beizumessen.
Energieeffizienz weiterhin mit breitem Mix fördern
 - *Gebäudetyp und Gebäudegrösse*: Der Umstieg auf erneuerbare Energien ist in grösseren Gebäuden deutlich schwieriger. Wir empfehlen den Kantonen daher, erneuerbare Heizungsösungen in grösseren Gebäuden deutlich stärker zu fördern als im Bereich der Einfamilienhäuser.
Höhere Förderung für grössere Gebäude
- Verfügbarkeit von Gas*: Ist Gas als Energieträger lokal verfügbar, erschwert dies den vollständigen Umstieg relevant. Hier empfehlen wir den Kantonen, kommunale Energieplanungen zu fordern, fördern und genehmigen, um die zielgerichtete Entwicklung und Stilllegung der Gasinfrastruktur in den Städten und Gemeinden zu unterstützen.
Kommunale Energieplanungen fordern und fördern

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	7
1.1	Ausgangslage	7
1.2	Ziele	7
2.	Vorgehen	8
3.	Kantonale Regelungen und Hintergründe	10
3.1	Vorschriften	10
3.2	Hintergrund	11
4.	Wirkung der Vorschriften zum Heizung ersatz	17
4.1	Gesamt blick	17
4.2	Ausnahmen und Härtefälle	20
4.3	Entwicklung über die Zeit	21
4.4	Standardlösungen im Detail	22
4.5	Nicht-Wohnbauten	24
5.	Analyse der verbleibenden fossilen Heizungen	25
5.1	Raumstruktur	25
5.2	Gebäudetyp	27
5.3	Gebäudegrösse	28
5.4	Gebäudealter	28
5.5	Vorherige Heizung	29
6.	Gründe für die verbleibenden fossilen Heizungen	31
6.1	Übersicht der Gründe	31
6.2	Analyse der technischen Gründe	32
6.3	Analyse der finanziellen Gründe	35
7.	Schlussfolgerungen	36
8.	Empfehlungen	39

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

In der Schweiz tragen die Kantone die Verantwortung für Massnahmen, die den Verbrauch von Energie in Gebäuden betreffen. Seit 1992 erarbeiten daher die Kantone die sogenannten «Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich» (MuKE n). Die MuKE n werden von der Konferenz kantonaler Energiedirektoren verabschiedet und sind modular aufgebaut. Sie enthalten konkrete Empfehlungen an die Kantone zur Umsetzung im kantonalen Bau- und Energierecht.

Rolle der Kantone und Entstehung der MuKE n

In der vierten Auflage der Vorschriften im Jahr 2014 wurde im Bereich Heizungsersatz eine wichtige Neuerung eingeführt. Neu sollte der Moment, wenn der Heizkessel erneuert werden muss, als Chance für energetische Verbesserungen genutzt werden. Konkret wurde in Wohnbauten beim Ersatz des Wärmeerzeugers ein Anteil von 10 % erneuerbarer Energien vorgeschrieben (Modul F, Artikel 1.29 bis 1.31 der MuKE n 2014).

neue Regelung beim Heizungsersatz

Zwischen 2017 und Mitte 2022 haben 17 Kantone das Modul in dieser Form oder mit Anpassungen in ihren kantonalen Gesetzen in Kraft gesetzt. Rund 55 % der Schweizer Bevölkerung lebt heute in einem Kanton mit einer in Kraft gesetzten Vorschrift¹. Damit bestehen nun seit einigen Jahren Erfahrungen mit der Vorschrift.

Von 17 Kantonen in Kraft gesetzt

Die Kantone sind zwischenzeitlich bereits an der Erarbeitung der fünften Auflage der MuKE n (Zieljahr 2025). Es ist klar, dass die bestehenden Vorschriften noch nicht genügen, um das Ziel einer klimaneutralen Schweiz («netto null») bis 2050 zu erreichen. Für dieses Ziel braucht es im Grundsatz eine Pflicht zu 100 % erneuerbarer Energie bei Neu- und bestehenden Bauten. Zudem werden Nicht-Wohnbauten einbezogen werden müssen.

stärkere Vorschriften nötig für netto null

1.2 Ziele

Ziel der Studie ist es, die möglichen Hürden für die angedachte Gesetzesvorlage (Umstellung auf 100 % erneuerbare Energien in allen Bauten) vorzeitig zu erkennen, um Massnahmen identifizieren zu können (z.B. spezifische Ausgestaltung Förderung, reduzierte Anforderungen, u.ä.) sowie sachlich sauber fundierte Argumente in die politische Diskussion einbringen zu können. Konkret sind die Unterziele der Grundlagenstudie wie folgt:

Hürden erkennen und Massnahmen identifizieren

- Die Wirkung der aktuellen MuKE n ist anhand von einigen Kantonen systematisch und übersichtlich dokumentiert.
- Es ist im Detail aufgezeigt, in welcher Art von Gebäuden trotz der Regelung immer noch eine fossile Heizung installiert ist und welchen Anteil solche Gebäude ausmachen.

¹ EnDK, BFE und BAFU (2022): Stand der Energie- und Klimapolitik in den Kantonen 2022.

- Es ist aufgezeigt, aus welchen Gründen eine 100-prozentige Umstellung auf erneuerbare Energien nicht erfolgte und welchen Anteil solche Gebäude ausmachen.
- Die Hürden der angedachten Gesetzesvorlage sind beschrieben. Die Implikationen der Resultate für die Weiterentwicklung der MuKE n sind gezogen, entsprechende Gegenmassnahmen sind identifiziert.

2. Vorgehen

Systemgrenze

Das Vorgehen besteht im Grundsatz darin, die Entwicklung des Heizung ersatzes in denjenigen Kantonen zu analysieren, welche die Vorschrift eingeführt haben. Eine Analyse aller Kantone mit eingeführter Vorschrift war nicht möglich. So wurden in einem ersten Schritt bei sieben Kantonen Datenabklärungen vorgenommen: Basel-Stadt, Fribourg, Luzern, Jura, Neuchâtel, Schaffhausen und Thurgau. Es zeigte sich, dass in den Kantonen Schaffhausen und Thurgau keine Daten auf kantonaler Ebene vorliegen und daher keine Analysen möglich sind. Daher wurde die Analyse auf die Kantone Basel-Stadt, Fribourg, Luzern, Jura und Neuchâtel beschränkt. Sie bilden eine grosse Diversität an Raumstrukturen, Gebäudeparks und Vorschriften ab. Eine Einschätzung der Repräsentativität dieser Auswahl bezüglich der Art der Vorschrift findet sich Kapitel 3.1.

Auswahl der Kantone

Analyse Daten Heizung ersatz (Kapitel 4 und 5)

Die Daten wurden bei den kantonalen Energiefachstellen bezogen (Stand Juli/August 2022). Es bestanden Unterschiede im Umfang, Format und Detaillierungsgrad. Für die Analysen wurden daher die Daten in einem ersten Schritt in eine einheitliche Struktur überführt. Dies ermöglicht künftig eine einfache Aktualisierung der Analyse oder Ergänzung durch Daten weiterer Kantone. In einem nächsten Schritt wurden für die Analysen irrelevante Informationen entfernt, so zum Beispiel Daten zum Heizung ersatz bei Neubauten.

Aufarbeitung der kantonalen Daten

Die Gespräche zu den Daten mit Fachleuten der Energiefachstellen zeigten auf, dass im ersten Jahr der Einführung die Daten oft weniger repräsentativ sind als die Jahre danach. Folgende Gründe wurden dafür genannt:

Erstes Jahr nach der Einführung weniger repräsentativ

- In einigen Kantonen wurde ein neues Meldeverfahren eingeführt. Es braucht entsprechend Zeit, bis die Akteure sich daran gewöhnen, die Heizungswechsel zu melden. Dies liess sich in gewissen Kantonen daran ablesen, dass die Anzahl gemeldeter Heizungswechsel im ersten Jahr relevant tiefer war als erwartet und seither auch angestiegen sind. Ein weiterer Grund für die tiefe Zahl Heizungswechsel ist, dass Heizungen in Antizipation der neuen Regelung in den Jahren davor (frühzeitig) ersetzt wurden.
- Einige Kantone waren im Laufe der ersten Monate in schwierigen Fällen eher kulant.

- Vor der Inkraftsetzung von Gesetzesänderungen häufen sich erfahrungsgemäss Gesuche für Vorhaben nach den bisherigen Vorschriften. Bis sich eine Gesetzesänderung «stabilisiert» hat, braucht es eine gewisse Zeit.
- Zudem wurden im Kanton Basel-Stadt die Daten nach Datum der Umsetzung geliefert. Dies bedeutet, dass der Datensatz zu Beginn der Einführung auch Heizungswechsel enthielt, die noch vor der Inkraftsetzung bewilligt worden waren.

Aus diesen Gründen wurden in den Kantonen Luzern, Jura, Fribourg und Basel-Stadt die Heizungswechsel im ersten Jahr nach Inkraftsetzung des Energiegesetzes in den Analysen nicht berücksichtigt (siehe Tabelle 1). Als Ausnahme wurden für den Kanton Neuchâtel alle Daten berücksichtigt, weil die Vorschrift dort erst ein gutes Jahr zuvor eingeführt wurde. Dementsprechend sind die Analysen für den Kanton Neuchâtel weniger repräsentativ als für die anderen Kantone. Generell decken die Daten in den Kantonen unterschiedliche grosse Anteile der tatsächlichen Heizungswechsel ab. In Basel-Stadt und Fribourg erfolgt ein laufender Abgleich der Daten mit der zweijährlicher Feuerungskontrolle, so dass die Heizungswechsel recht vollständig abgedeckt werden. In den übrigen drei Kantonen wird ein Teil der Heizungswechsel vermutlich (noch) nicht erfasst. Der Anteil der nicht erfassten Heizungswechseln lässt sich nicht genau quantifizieren, grobe Abschätzungen der kantonalen Energiefachstellen ergaben Anteile von womöglich bis zu 30%.

Ausschluss des ersten Jahres in den Auswertungen

Kanton	Inkraftsetzung	Vorhandene Daten	Berücksichtigte Daten	Anzahl
Luzern	Januar 2019	Meldung ab 1. Jan. 2019	Meldung ab 1. Jan. 2020	1'488 (von 2'115)
Jura	April 2019	Bewilligung ab 1. April 2019	Bewilligung ab 1 April 2020	604 (von 695)
Fribourg	Januar 2020	Bewilligung ab 1. Jan. 2020	Bewilligung ab 1. Jan. 2021	2'175 (von 3'122)
Neuchâtel	Mai 2021	Meldung ab 1. Mai 2021	Meldung ab 1. Mai 2021	666 (von 666)
Basel-Stadt	Oktober 2017	Umsetzung ab 1. Okt. 2017	Umsetzung ab 1. Jan. 2019	1'223 (von 2'165)

Tabelle 1: Übersicht über die berücksichtigten Daten der fünf Kantone LU, JU, FR, NE und BS

Zusätzlich zu den Angaben der Kantone zum Heizungsersatz wurden Daten aus dem Gebäude und Wohnungsregister (GWR) sowie aus der Applikation der Schweizer Gemeinden des Bundesamts für Statistik verwendet. Mit Hilfe des eidgenössischen Gebäudeidentifikators (EGID) wurde jedem Heizungswechsel-Datensatz wo nötig Informationen zum Gebäudetyp, Gebäudealter, Gebäudegrösse sowie zur Raumtypologie zugeordnet. Als Indikator für die Gebäudegrösse wurde die Energiebezugsfläche herangezogen, welche hier im Bericht aus Gründen der Lesbarkeit als *Raumfläche* bezeichnet wird. Falls es im GWR Datenlücken zur Energiebezugsfläche gab, wurde sie mit Hilfe weiterer GWR-Daten wie der Summe der Wohnflächen oder der

Ergänzung mit Gebäudetaten und Raumtypologien

Gebäudefläche und Anzahl Stockwerke angenähert. Auf dieser Grundlage wurden die diversen Analysen vorgenommen.

Analyse der Gründe für fossile Heizungen (Kapitel 6)

Informationen zu den Gründen, warum trotz Vorschrift immer noch fossile Heizungen eingesetzt werden, sind leider kaum vorhanden. Nur im Kanton Basel-Stadt werden die Gründe für die Bewilligung einer Ausnahme vom 100 % erneuerbaren Pflichtanteil weitgehend dokumentiert.

Nur in Basel-Stadt Informationen zu den Gründen

In einem ersten Schritt wurden die Daten beim Kanton beschafft. Es gab insgesamt 251 Ausnahmegewilligungen, die seit Inkraftsetzung der Vorschrift bis Mitte 2022 gewährt wurden. Die dokumentierten Gründe wurden mit Ressortleiter Energietechnik der Abteilung Energie strukturiert, um die Gründe auch quantitativ auswerten zu können. Begleitend dazu wurden die Resultate durch qualitative Interviews mit Energieingenieurinnen und -beratern des Kantons plausibilisiert und ergänzt. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Interviewpartner sowohl die dicht bebauten Kernzonen als auch die übrigen Zonen abdeckten.

Strukturierung der Daten sowie begleitende Interviews

3. Kantonale Regelungen und Hintergründe

Die analysierten Kantone haben unterschiedliche Ausgangslagen bezüglich Vorschriften, Gebäudepark und Raumstruktur. In diesem Kapitel werden die geltenden Vorschriften beim Heizungsersatz sowie die unterschiedlichen Ausgangslagen in Bezug auf Raumstruktur und bestehendem Gebäudepark dargestellt. Diese Informationen helfen bei der Interpretation der Resultate und der Unterschiede zwischen den Kantonen.

Grundlage für Interpretation der Resultate

3.1 Vorschriften

In allen fünf Kantonen wurde in den letzten fünf Jahren eine neue Regelung zu den Anforderungen beim Ersatz einer fossilen Heizung eingeführt. Luzern und Jura orientierten sich dabei stark am Modul F der MuKE n 2014, das explizit auf die energetisch ineffizientesten Gebäude abzielt. Sie führten für wenig energieeffiziente Wohnbauten der GEAK-Klasse E oder schlechter die Pflicht ein, nach dem Heizungsersatz einen Anteil von 10 % erneuerbar zu erzeugen. Angesichts der Weiterentwicklung der MuKE n lag ein besonderes Interesse auch auf denjenigen Kantonen, die noch einen oder zwei Schritte weiter gingen (Fribourg, Neuchâtel, Basel-Stadt). Sie erhöhten beispielsweise den Anteil Erneuerbare und verschärften die damit zusammenhängende Effizienz-Vorschrift (GEAK D und schlechter) oder weiteten die Vorschrift auch auf Nichtwohnbauten aus. Ein weiterer Unterschied besteht in der Anerkennung von erneuerbaren Gasen zur Umsetzung der Vorschrift. Eine Übersicht der Regelungen findet sich in Tabelle 2.

Übersicht der fünf Kantone

	Luzern (LU)	Jura (JU)	Fribourg (FR)	Neuchâtel (NE)	Basel-Stadt (BS)
<i>Betroffene Gebäude</i>	Wohnbauten (inkl. Mischbauten: Wohnfläche >150 m ²)	Wohnbauten (inkl. Mischbauten: Wohnfläche >150 m ²)	Wohnbauten (inkl. Mischbauten: Wohnanteil > 50 %, Wohnfläche >150 m ²)	Wohnbauten (inkl. Mischbauten: Wohnanteil > 50 %)	Alle Bauten
<i>Ausnahmen Effizienz</i>	ab GEAK D	ab GEAK D	ab GEAK C	ab GEAK C	keine
<i>Erneuerbarer Pflichtanteil</i>	10 %	10 %	20 %	100 %, falls keine Mehrkosten Investition, sonst 20%	100 %, falls keine Mehrkosten Investition, sonst 20% (Nebenbedingung 50% beim Warmwasser)
<i>Biogas-Regelung</i>	mind. 20 % (zwingend regional, zu Beginn hinterlegt)	keine	mind. 40 % (zu Beginn hinterlegt)	keine	keine

Tabelle 2: Geltende Vorschriften zum Heizungsersatz in den fünf analysierten Kantonen

Die fünf Kantone decken eine grosse Bandbreite an möglichen Vorschriften ab. Sie sind nicht repräsentativ für die Schweiz, da Stand Sommer 2022 immer noch 45 % der Bevölkerung in Kantonen ohne eine entsprechende Vorschrift lebt. Zudem wurde ein Fokus auf Kantone mit weitergehenden Vorschriften gesetzt (Fribourg, Neuchâtel, Basel-Stadt). Diese sind innerhalb der 17 Kantone mit Vorschrift eher die Ausnahme. Bezüglich der Anerkennung von Biogas sind mit den 5 Kantonen nicht alle relevanten Varianten abgedeckt. Es werden nur die Varianten «keine Anerkennung» sowie «Anerkennung durch anfängliche Hinterlegung von Zertifikaten²» abgedeckt. Andere Kantone haben es bei der Anerkennung beispielsweise ermöglicht, dass die Zertifikate dafür laufend bezahlt werden. Die Wirkung einer solchen Anpassung kann mit den vorliegenden Analysen also nicht aufgezeigt werden.

Kantone nicht repräsentativ für die Schweiz

3.2 Hintergrund

Neben den unterschiedlichen Vorschriften sind beim Vergleich auch Unterschiede in der räumlichen Struktur und im Gebäudepark der Kantone zu berücksichtigen. Dazu werden in diesem Kapitel die Strukturen und Gebäudeparks der Kantone verglichen. Als Datengrundlage dienen dazu die seit Einführung der Vorschrift gemeldeten oder bewilligten Heizungswechsel ohne Berücksichtigung des ersten Jahres (siehe dazu Kapitel 2). Inwieweit die bisher gemeldeten Heizungswechsel für den Gebäudepark des Kantons repräsentativ sind, kann nicht beurteilt werden.

Analyse anhand der Daten der Heizungswechsel.

2 einmaliger Kauf der Zertifikate für eine angenommene Lebensdauer des Heizkessels von 20 Jahren

Raumstruktur

Als Indikator der Raumstruktur dient die Stadt/Land-Typologie des Bundesamts für Statistik, welche jede Gemeinde der Schweiz anhand morphologischer (Dichte) und funktionaler Kriterien (Pendlerbewegungen) in die drei Kategorien städtisch, ländlich und intermediär (sowohl städtische wie auch ländliche Merkmale) einteilt. In dicht bebauten Gebieten sind leitungsgebundene Energieträger eher rentabel zu betreiben (Gas, Wärmeverbunde), dahingegen erschweren die Platzverhältnisse eher Lösungen mit Wärmepumpen (Platz).

Offizielle Stadt/Land-Typologie als Indikator der Raumstruktur

Die Raumstruktur unterscheidet sich sehr stark von Kanton zu Kanton (siehe Abbildung 1). In den Kantonen Jura und Fribourg fanden die bisherigen Heizungswechsel zu grossen Teilen in ländlichen und nur in 20 bis 25 % der Fälle in städtischen Gebieten statt. In Luzern und Neuchâtel ist es in etwa umgekehrt: Während 45 bis 60 % der Heizungswechsel in städtischen Gebieten stattfanden, waren es unter 20 % in ländlichen. Der Kanton Basel-Stadt als Spezialfall ist vollständig städtisches Gebiet.

Grosse Unterschiede der Bebauungsdichte

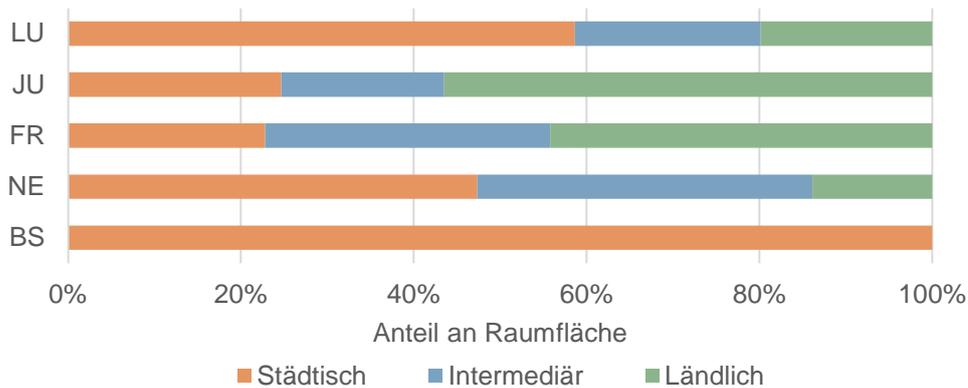


Abbildung 1: Anteil Stadt/Land-Typologie bei Heizungswechseln je Kanton (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

Neben der Stadt/Land-Typologie mit drei unterschiedlichen Kategorien, besteht eine weitere offizielle Gemeindetypologie mit 9 Kategorien (siehe Abbildung 2). Sie teilt die drei Stadt/Land-Typologien jeweils in drei weitere Unterkategorien auf: Die städtischen Gemeinden werden weiter differenziert nach Grösse, der intermediäre Raum nach Dichte und der ländliche Raum nach Zentralität. Die Auswertung zeigt, dass sich die Kantone auch innerhalb der gleichen Stadt/Land-Typologie stark unterscheiden. So sind die Städte im Jura klein und in Neuenburg und Luzern mittelgross, die Gemeinden im Jura peripher und in Luzern und Fribourg eher zentral gelegen.

Grosse kantonale Unterschiede auch innerhalb einer Stadt/Land-Typologie

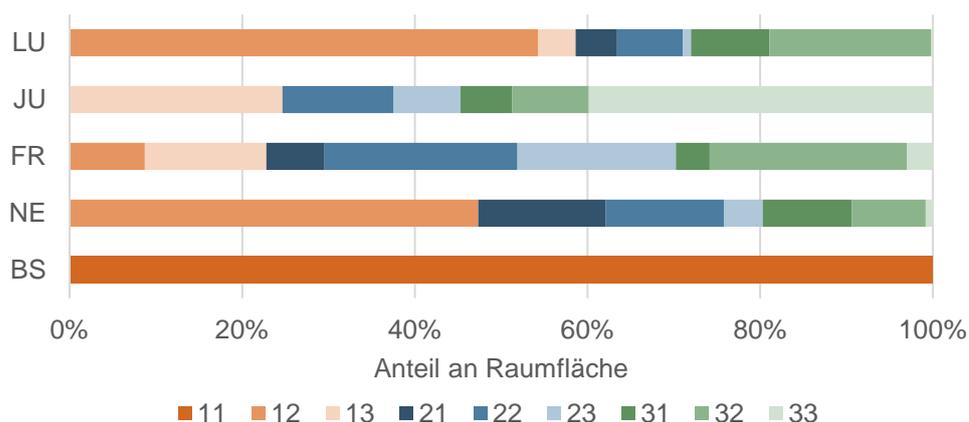


Abbildung 2: Anteil Gemeindetypologie mit 9 Kategorien bei Heizungswechseln je Kanton (11: städtisch, gross, 12: städtisch, mittelgross, 13: städtisch, klein, 21: periurban, hohe Dichte, 22: periurban, mittlere Dichte, 23: periurban, geringe Dichte, 31: ländlich, Zentrum, 32: ländlich, zentral gelegen, 33: ländlich, peripher. Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

Gebäudetyp

Zur Unterscheidung der Gebäudetypen wurden die offiziellen Gebäudekategorien (GKAT) und Gebäudeklassen (GKLAS) gemäss nationalem Gebäude- und Wohnregister beigezogen. Als *Einfamilienhäuser* wurden sämtliche Gebäude ausschliesslich für Wohnnutzung (GKAT 1020) und Wohngebäude mit Nebennutzung (GKAT 1030) klassifiziert, die eine Wohnung (GKLAS 1110) oder zwei Wohnungen (GKLAS 1121) haben. Als *Mehrfamilienhäuser* wurden Gebäude zusammengefasst, die ausschliesslich für Wohnnutzung (GKAT 1020) mit drei oder mehr Wohnungen (GKLAS 1122) oder die einer anderen Gebäudeklasse angehören (GKLAS > 1122). Die Kategorie *Mischnutzung (Wohnen)* wurde gebildet aus allen Wohngebäuden mit Nebennutzung (GKAT 1030), die drei oder mehr Wohnungen besitzen (GKLAS 1122) oder einer anderen Gebäudeklasse angehören (GKLAS > 1122). Unter *Mischnutzung (Gewerbe)* werden sämtliche Gebäude mit teilweiser Wohnnutzung (GKAT 1040) aufgeführt, ohne weitere Berücksichtigung der Gebäudeklasse (GKLAS). Als Nichtwohnbauten gelten sämtliche Gebäude ohne Wohnnutzung (GKAT 1060) – diese sind nur bei spezifischen Auswertungen von Daten des Kantons Basel-Stadt relevant. Weitere Gebäudekategorien wie provisorische Unterkünfte (GKAT 1010) oder Sonderbauten (GKAT 1080) wurden nicht berücksichtigt.

Klassifizierung der Gebäudetypen nach Kategorie und Klasse im GWR

Die fünf Kantone unterscheiden sich in Bezug auf diese Gebäudetypen (siehe Abbildung 3). Im Kanton Luzern fand der grösste Anteil der Heizungswechsel in Gebäuden mit reiner Wohnnutzung statt, rund die Hälfte der Fälle fand in Mehrfamilienhäusern statt. Im Gegensatz dazu fanden in den Kantonen Jura und Fribourg die Mehrheit der Heizungswechsel in Einfamilienhäusern statt. In den Kantonen Neuchâtel und Basel-Stadt fanden auch viele Heizungswechsel in Mischnutzungen statt. Nicht dargestellt sind die Nichtwohnbauten – sie sind nur im Kanton Basel-Stadt der Erneuerbaren-Vorschrift unterstellt und machen dort rund 11 % aus.

Relevante Unterschiede bezüglich Gebäudetypen

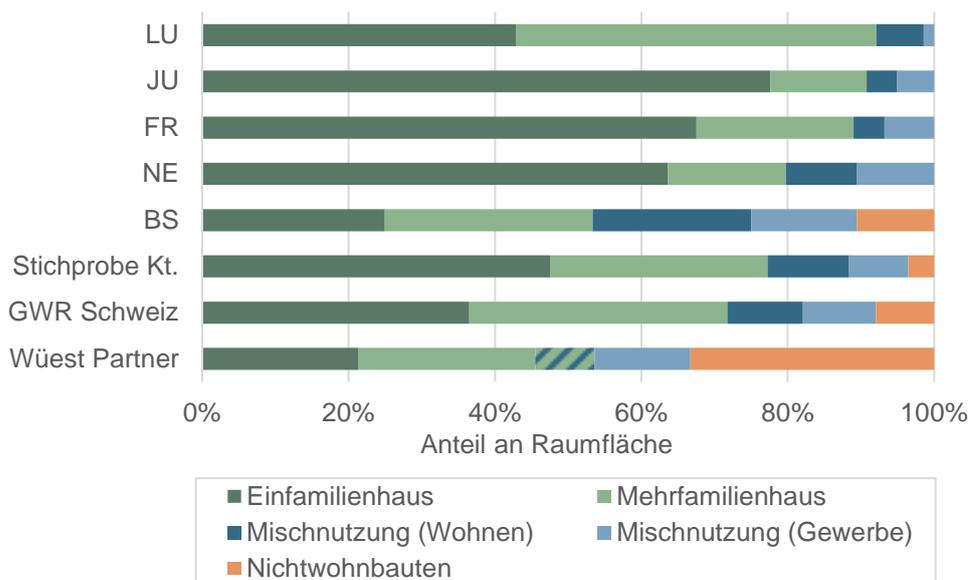


Abbildung 3: Anteil verschiedener Gebäudetypen bei Heizungswechseln je Kanton und für die gesamte Stichprobe aller fünf Kantone (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, alle Bauten) sowie Vergleich mit Anteilen der Gebäudetypen des Schweizer Gebäudeparks gemäss Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) und einer Analyse der Energiebezugsflächen der Schweiz von Wüest Partner³. Die schraffierte Fläche bei den Daten von Wüest Partner deutet den unbekanntem Anteil der Mischnutzungen (Wohnen) an, die in der Analyse in der Kategorie Mehrfamilienhaus inbegriffen sind.

Die Abbildung 3 zeigt zusätzlich zur Stichprobe der fünf Kantone die Anteile der Gebäudetypen am Schweizer Gebäudepark gemäss Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) und einer Analyse der Energiebezugsflächen der Schweiz. Der Vergleich zeigt erwartungsgemäss, dass bei der Betrachtung des gesamten Gebäudeparks die Nichtwohnbauten von grosser Bedeutung (über 30 % der Energiebezugsfläche) sind, aber in den abgebildeten Heizungswechseln gar nicht abgebildet werden. Sie sind in vier von fünf Kantonen nicht von der Vorschrift betroffen und werden daher nicht erfasst. Von den Nichtwohnbauten abgesehen, umfasst die bisherige Stichprobe der fünf Kantone (drittunterster Balken) einen höheren Anteil von Einfamilienhäusern und tieferen Anteil an Mehrfamilienhäusern als der Gebäudepark Schweiz.

Stichprobe der fünf Kantone nicht repräsentativ für Gebäudepark Schweiz

Gebäudegrösse

Auch bezüglich der Gebäudegrössen unterscheidet sich die analysierte Datenbasis je Kanton (siehe Abbildung 4). In den Kantonen Fribourg, Neuchâtel und am meisten ausgeprägt in Jura fanden die dokumentierten Heizungswechsel vorwiegend in kleineren Gebäuden unter 300 m² Energiebezugsfläche statt. Dies ist in Anbetracht des grossen Anteils von Einfamilienhäusern nachvollziehbar (siehe Abbildung 3). Dagegen war in den Kantonen Luzern und insbesondere in Basel-Stadt auch ein relevanter Anteil von Gebäuden mit Energiebezugsflächen über 500 m² betroffen.

Energiebezugsflächen der analysierten Gebäude divers

³ Aktualisierung Energiebezugsflächen (Excel-Dokument von Wüest Partner im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Datum 26. November 2021)

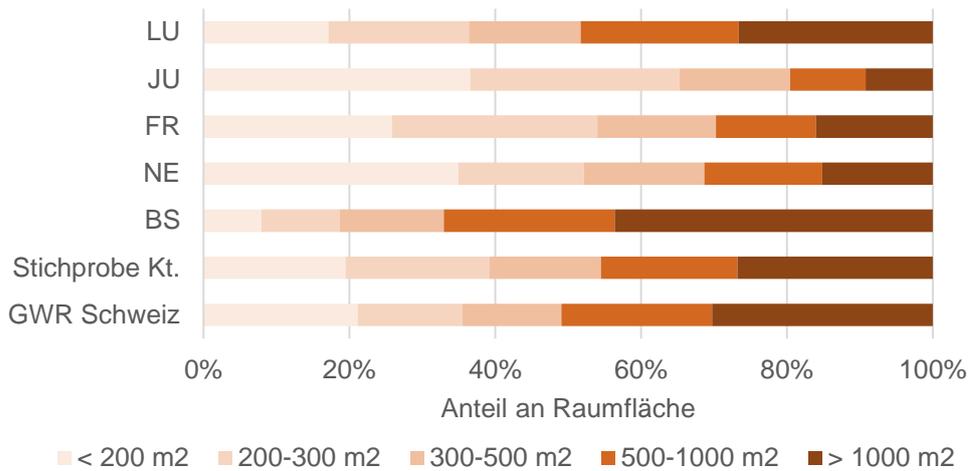


Abbildung 4: Anteil verschiedener Gebäudegrössen (Energiebezugsfläche) bei Heizungswechseln je Kanton und für die gesamte Stichprobe aller fünf Kantone (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten) sowie Vergleich mit Anteilen der Gebäudegrössen aller Schweizer Wohnbauten gemäss Gebäude- und Wohnungsregister (GWR)

Die Abbildung 4 zeigt zusätzlich zur Stichprobe der fünf Kantone die Anteile der Gebäudegrössen aller Schweizer Wohnbauten gemäss Gebäude- und Wohnungsregister (GWR). Der Vergleich zeigt, dass die grössten Gebäude über 1000 m² in den analysierten Heizungswechseln leicht untervertreten sind. Da das GWR bei Wohnbauten in Bezug auf Wohnflächen recht vollständig ist, ist die Verteilung der Gebäudegrössen bei den Wohnbauten insgesamt repräsentativ für alle Schweizer Wohnbauten.

Anteile Gebäudegrösse in Stichprobe der fünf Kantone repräsentativ für Schweizer Wohnbauten

Neben dem Anteil an der Raumfläche interessiert zudem die Anzahl Gebäude. Die kleineren Gebäude bis 300 m² machen mit über 4'500 Heizungswechseln die Mehrheit der Stichprobe der fünf Kantone aus (siehe Abbildung 5).

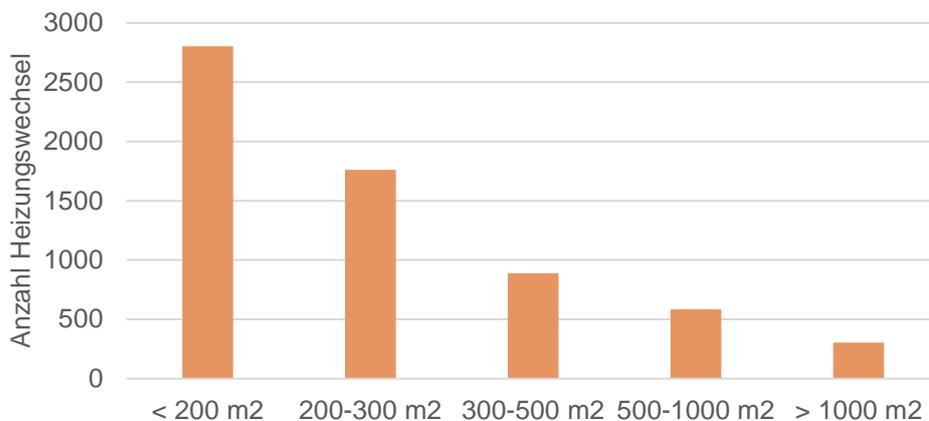


Abbildung 5: Anzahl der Heizungswechsel nach Gebäudegrösse (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

Gebäudealter

Unterschiede zwischen den Kantonen werden auch bezüglich des Alters der analysierten Gebäude ersichtlich (siehe Abbildung 6). In den Kantonen Luzern, Neuchâtel und Fribourg wurde in der Stichprobe deutlich mehr Raumfläche nach 2000 gebaut als in Jura und Basel-Stadt, wo es anteilmässig sehr wenige Neubauten hat. In Luzern und Fribourg wurde zudem viel Raumfläche zwischen 1981 und 2000 zugebaut. Diese beiden Kantone verfügen daher über die jüngsten Gebäudeparks. Gemessen an der Raumfläche sind die Gebäude im Kanton Basel-Stadt im kantonalen Vergleich mit Abstand die ältesten – rund 90 % sind vor 1980 gebaut.

Alter der analysierten Gebäude in LU und FR am jüngsten, in BS am ältesten

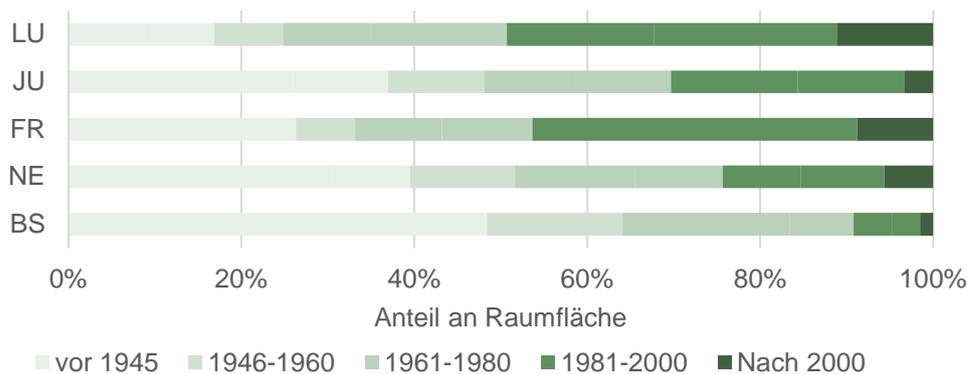


Abbildung 6: Anteil verschiedener Gebäudealter bei Heizungswechseln je Kanton (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

Vorherige Heizung

Nicht zuletzt gilt es beim Vergleich der Kantone auch zu berücksichtigen, ob das Gebäude vor dem Heizungsersatz mit Gas oder Heizöl beheizt wurde. Es bestehen hier relevante Unterschiede⁴ (siehe Abbildung 7). Während in Basel-Stadt rund die Hälfte der Gebäude vorher mit Gas beheizt wurden, sind es in Luzern und Neuchâtel um die 20 %. In Fribourg ist der Anteil noch viel tiefer. In diesen Kantonen wurden vor allem Ölheizungen ersetzt.

Anteil Gas zwischen 5 % und 50 %

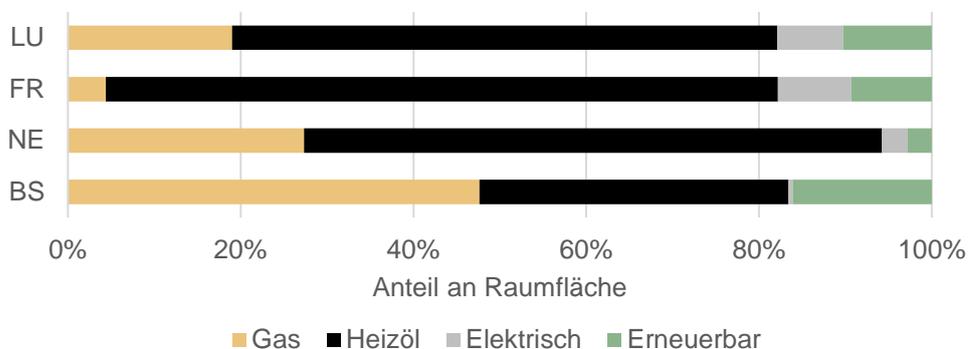


Abbildung 7: Anteil der vorherigen Energieträger bei Heizungswechseln je Kanton (Daten: Kantone LU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

4 Hinweis: Die Daten der vorherigen Heizung fehlen für den Kanton JU, da sie nicht dokumentiert werden.

4. Wirkung der Vorschriften zum Heizungsersatz

4.1 Gesamtblick

Die Analyse über alle fünf Kantone zeigt, dass seit Einführung einer Vorschrift über 90 % der neuen Heizungen in Wohnbauten mit erneuerbarer Energie oder Abwärme betrieben werden (siehe Abbildung 8). Dies entspricht einem Anteil von 83 % erneuerbarer Heizleistung sowie 88 % erneuerbar beheizter Raumfläche. Der Anteil der Wohnbauten, die weiterhin noch mit Heizöl oder Erdgas heizt, liegt also zwischen 8 % bei der Anzahl Gebäude und 17 % bei der neu installierten Heizleistung. Die Unterschiede je nach Indikator zeigen auf, dass in kleineren Gebäuden häufiger auf erneuerbare Energie umgestiegen wird (mehr dazu siehe Kapitel 5.3).

86 % bis 91 %
Wechsel auf erneuerbare Energien

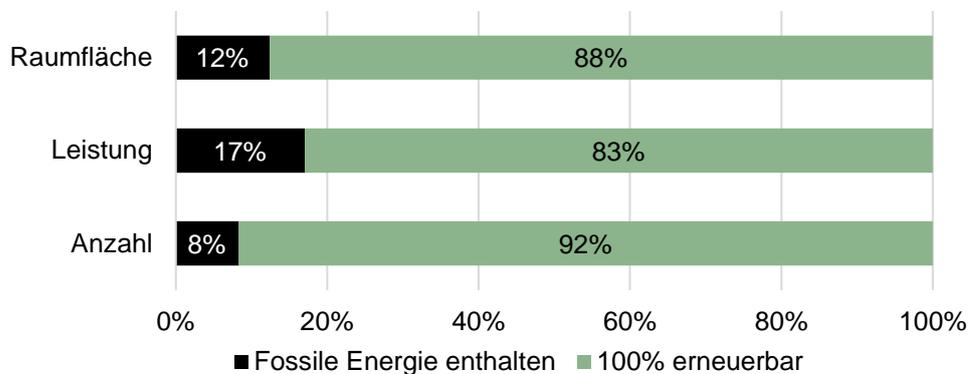


Abbildung 8: Erneuerbarer Anteil nach dem Heizungsersatz nach Raumfläche, neu installierter Heizleistung und Anzahl Heizungswechsel (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten. n = 6'142)

Insgesamt ist der Anteil an zumindest teilweise fossil beheizter Raumfläche mit 12 % sehr gering. Die Unterschiede zwischen den Kantonen sind allerdings bemerkenswert (siehe Abbildung 9). Während in den Kantonen Luzern 25 % und Basel-Stadt 12 % der Raumfläche nach einem Heizungswechsel noch teilweise fossil beheizt wird, liegt der Anteil mit 9 % in Neuchâtel, 8 % in Jura und 1 % in Fribourg deutlich tiefer. Diese Differenzen sind durch die unterschiedlichen Vorschriften, Struktur und Zustand des Gebäudeparks sowie lokale Potenziale an erneuerbaren Energien und Abwärme zu erklären. Die Hauptaussagen bleiben auch gemessen an der Anzahl Heizungswechsel oder neu installierten Heizleistung gleich (siehe Abbildung 10 und Abbildung 11). In den nächsten Kapiteln werden die Ergebnisse jeweils nur noch für den Indikator Raumfläche dargestellt.

Grosse kantonale Unterschiede

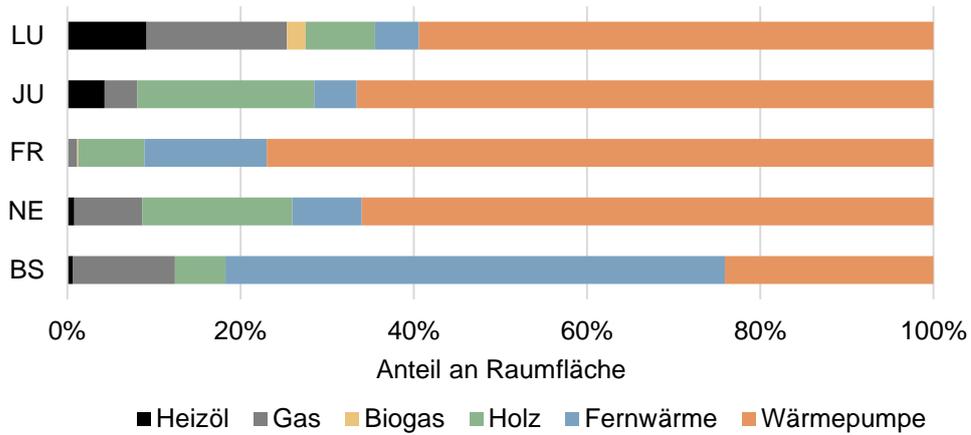


Abbildung 9: Anteil der Heizlösungen nach einem Heizungsersatz je Kanton nach Raumfläche (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

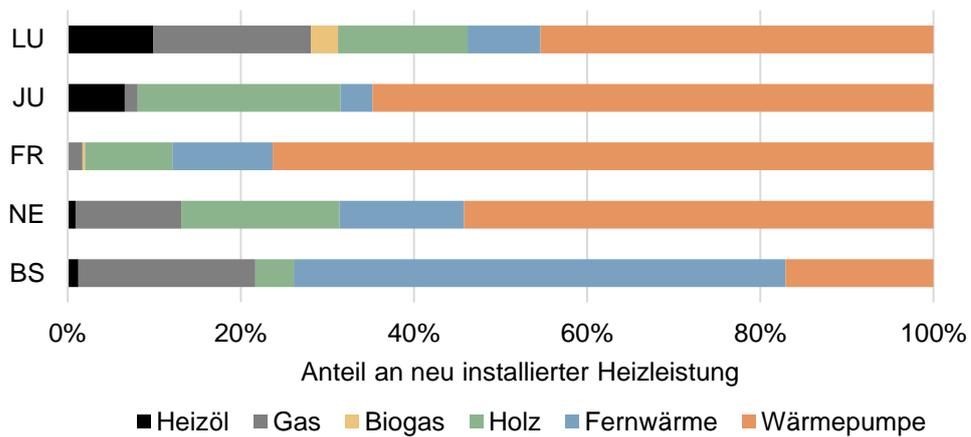


Abbildung 10: Anteil der Heizlösungen nach einem Heizungsersatz je Kanton nach neu installierter Heizleistung (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

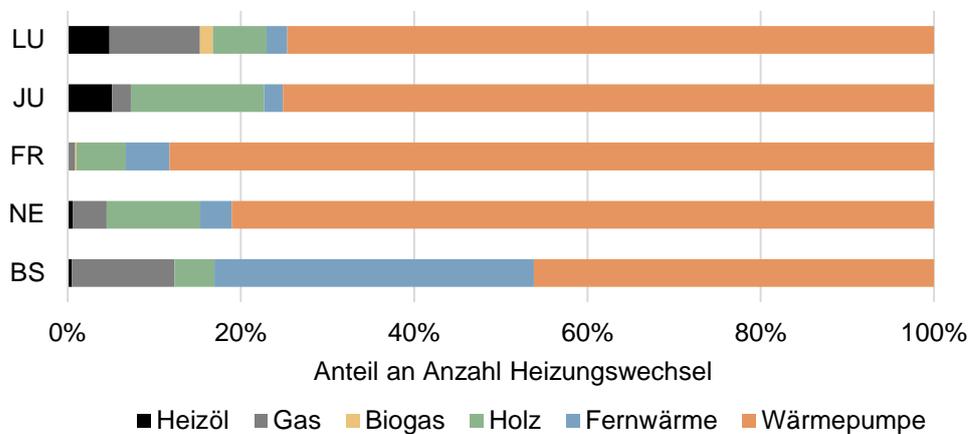


Abbildung 11: Anteil der Heizlösungen nach einem Heizungsersatz je Kanton nach Anzahl Heizungswechsel (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

Werden die erneuerbaren Heizlösungen betrachtet, spielen in allen Kantonen Wärmepumpen eine zentrale Rolle (siehe Abbildung 9). Die Bedeutung von Fernwärme und Holz ist dagegen generell eher gering. Eine Ausnahme ist der Kanton Basel-Stadt, in dem die Fernwärme eine wichtigere Rolle spielt als die Wärmepumpen. Die Bedeutung von Holz ist je nach Kanton sehr unterschiedlich, von unter 10 % im Kanton Basel-Stadt zu über 20 % im Kanton Jura. Die Heizlösung Biogas ist nur in den Kantonen Luzern und Fribourg zulässig, nimmt jedoch in beiden Kantonen einen vernachlässigbaren Stellenwert ein. Im Folgenden wird auf die einzelnen Kantone separat eingegangen.

Wärmepumpen als zentrale Lösung

Im Kanton Luzern gilt ein erneuerbarer Pflichtanteil von 10 %, wobei regionales, im Vorfeld bezahltes Biogas als Heizlösung erlaubt ist. Der Anteil an reinen Wohnbauten ist hoch, die Gebäude sind in der Tendenz gross. Zudem ist die Grösse an städtischen sowie mit Gas versorgten Gebieten erheblich. Aufgrund des niedrigen Pflichtanteils, der Gebäudestruktur sowie den städtischen mit Gas versorgten Gebieten, ist der Anteil an fossilen Heizlösungen mit 25 % am höchsten von allen Kantonen (siehe Abbildung 9). Mit 9 % der Raumfläche wird auch noch der höchste Anteil Ölheizungen installiert. Trotzdem wird bei 75 % der Raumfläche nach einem Heizungsersatz vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt, obwohl der Pflichtanteil lediglich 10 % beträgt. Der Anteil der Heizlösung Biogas ist in Luzern im Vergleich zu den anderen Kantonen am höchsten, bleibt jedoch sehr tief. Die Bedeutung der Fernwärme ist trotz der grossen städtischen Gebiete erstaunlich gering, was auf ein mögliches Ausbaupotenzial von Wärmeverbunden hindeuten könnte.

Luzern

Der zweite Kanton mit einem erneuerbaren Pflichtanteil von 10 % ist der Kanton Jura. Aufgrund des hohen ländlichen Anteils mit vielen kleinen Einfamilienhäusern und einer geringen Erschliessung mit Gasinfrastruktur, ist der Umstieg auf erneuerbare Energie oft einfacher. Im Vergleich mit den Kantonen mit strengerer Vorschrift werden noch etwas mehr Ölheizungen installiert (rund 4 %). Der gesamte Anteil fossil beheizter Raumfläche nach einem Heizungsersatz ist mit 8 % jedoch deutlich geringer als im Kanton Luzern. Somit erzielt der Pflichtanteil von lediglich 10 % einen vollständigen Umstieg auf erneuerbare Energie bei 92 % der Raumfläche. Wärmepumpen stellen dabei mit 67 % die wichtigste erneuerbare Heizlösung dar. Zudem ist der Energieträger Holz im Kanton Jura speziell relevant und nimmt einen deutlich höheren Stellenwert ein als die Fernwärme.

Jura

Im Kanton Fribourg gilt ein höherer erneuerbarer Pflichtanteil von 20 %, wobei 40 % Biogas als Heizlösung anerkannt ist. In Zusammenhang mit dem höheren Pflichtanteil von 20 % gilt auch eine strengere Effizienz-Anforderung (GEAK-Klasse C) als in Luzern und im Jura. Wie der Kanton Jura besteht auch der Kanton Fribourg primär aus ländlichen Gebieten, es gibt viele kleine Einfamilienhäuser und eine tiefe Erschliessung mit Gas. Der Anteil an fossil beheizter Raumfläche nach einem Heizungsersatz ist mit 1 % ausserordentlich tief. Wärmepumpen sind mit 77 % der Heizlösungen gemessen an der Raumfläche der zentrale Pfeiler. Ausserdem ist der Anteil der Fernwärme mit 14 % sehr hoch für einen ländlich geprägten Kanton. Mit einer Kombination von strengeren Vorschriften und einer geeigneten Raumstruktur ist ein tiefer fossiler Anteil zu erwarten. Mit 1 % ist das Ergebnis aber

Fribourg

dennoch überraschend niedrig. Es stellt sich sogleich die Frage, ob alle Heizungswechsel in den Daten erfasst werden. Da die Daten gut mit den Daten der zweijährlichen Feuerungskontrolle übereinstimmen, ist davon auszugehen, dass die überwiegende Mehrheit Heizungswechsel tatsächlich erfasst wird. Zusätzlich zu den Vorschriften und der Raumstruktur sind zudem folgende Gründe für den sehr tiefen Anteil denkbar: Der Anteil an Gas ist sehr gering, weiter sind in Fribourg und Bulle grosse Fernwärmeverbände mit einer eigentümerverschuldeten Anschlusspflicht im Aufbau.

Der Kanton Neuchâtel kennt einen erneuerbaren Pflichtanteil von 20 %. Ist die 100 % erneuerbare Lösung in der Investition jedoch nicht teurer, muss diese gewählt werden. Wie in Fribourg gilt im Zusammenhang mit dem höheren Pflichtanteil von 20% auch eine höhere Effizienz-Anforderung (GEAK-Klasse C). Der Kanton ist etwas städtischer geprägt. Die Erschliessung mit Gas ist aber mit 27 % der alten Heizlösungen hoch. Trotz des höheren erneuerbaren Pflichtanteils und der stärkeren Effizienzvorschrift werden im Kanton Neuchâtel rund 9 % der Raumfläche nach einem Heizungswechsel nach wie vor fossil beheizt. Als eine mögliche Erklärung für den eher hohen Anteil könnte die erst kürzliche Inkraftsetzung der Vorschriften dienen (siehe Kapitel 2). Ein weiterer Grund ist die relativ starke Präsenz von Gas. In Gebäuden mit bisheriger Gasheizung bleiben 15 % der Flächen fossil, bei Gebäuden mit bisheriger Ölheizung liegt der Anteil mit 3 % viel geringer. Daten der Folgejahre werden zeigen, welche der Effekte überwiegen. Wie in den übrigen Kantonen spielen auch in Neuchâtel die Wärmepumpen (66 %) die zentrale Rolle beim Umstieg auf erneuerbare Energien. Daneben ist Holz mit 17 % der Raumfläche die zweitwichtigste erneuerbare Heizlösung.

Neuchâtel

Der Kanton Basel-Stadt kennt einen erneuerbaren Pflichtanteil von 100 %, sofern dieser technisch möglich ist und bei der Investition zu keinen Mehrkosten führt. Der Kanton Basel-Stadt ist ein rein städtischer Kanton mit vielen grossen Gebäuden. Der Anteil an Gas bei den bisherigen Heizungen ist sehr hoch. Der Anteil an fossil beheizter Raumfläche nach einem Heizungsersatz liegt in Basel-Stadt mit 12 % tendenziell hoch. In diesen Fällen bestehen trotz Förderung Mehrkosten gegenüber der fossilen Lösung oder die erneuerbaren Lösungen sind nicht umsetzbar. Eine detaillierte Analyse dazu ist in Kapitel 6 zu finden. Bei den erneuerbaren Heizlösungen spielt aufgrund des städtischen Charakters des Kantons die Fernwärme die wichtigste Rolle (58 % der Raumfläche), gefolgt von Wärmepumpen (24 %). In rund 25 Fällen wurde eine fossile Gasheizung nur als befristete Übergangslösung eingebaut. Mit dem Einbau wurde in diesen Fällen eine verbindliche Vereinbarung zum Anschluss an die Fernwärme innerhalb weniger Jahre unterzeichnet. Diese Gebäude (rund 2 % der Raumfläche) wurden der Kategorie Fernwärme angerechnet.

Basel-Stadt

4.2 Ausnahmen und Härtefälle

Die Kantone regeln den Umgang mit Ausnahmen unterschiedlich. Oft besteht im Energiegesetz ein Grundsatzartikel dazu. So legt beispielsweise der Kanton Fribourg fest, dass Massnahmen nur so weit angeordnet werden, als sie «technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar sind». Der

Bestehende Regelungen

Kanton Luzern sieht Ausnahmen vor, falls die Einhaltung des Gesetzes zu «unzumutbarer Härte, unverhältnismässiger Erschwernis oder einem sinnwidrigen Ergebnis führt.» Ähnliche, aber nicht identische Regelungen finden sich in den anderen Kantonen. Der Kanton Jura sieht als einziger explizit definierte Ausnahmen für Härtefälle vor (gemessen am steuerbaren Einkommen und Vermögen).

Ausser bei zwei Härtefällen im Kanton Jura gab es bei einem erneuerbaren Pflichtanteil bis 20 % keine einzige Ausnahme (siehe Tabelle 3). Bei einer Erhöhung des Pflichtanteils auf 100 % mussten in den Kantonen Neuchâtel und Basel-Stadt in bisher maximal 12 % der Fälle Ausnahmen gewährt werden. Im Kanton Fribourg wären es viel weniger gewesen (1 % der Fälle).

Erneuerbaren-Anteil bis 20% ist immer machbar, 100% nicht.

	Regelung	Ausnahmen/Härtefälle	Kommentar
Luzern	10 %	0 (0 % von 1'488 Fällen)	
Jura	10 %	2 (0.3 % von 604 Fällen)	Härtefallregelung für einkommensschwache Eigentümer/innen
Fribourg	20 %	0 (0 % von 2'175 Fällen)	
Neuchâtel	100 % > 20 %	0 (0 % von 666 Fällen)	bezogen auf 20 %-Regelung (bei 100 %: 30 Ausnahmen, 5 %)
Basel-Stadt	100 % > 20 %	0 (0 % von 1'223 Fällen)	bezogen auf 20 %-Regelung (bei 100 %: 151 Ausnahmen, 12 %)

Tabelle 3: Anzahl der Ausnahmen/Härtefälle in den verschiedenen Kantonen

4.3 Entwicklung über die Zeit

Im Gegensatz zu den übrigen Kantonen verfügt der Kanton Basel-Stadt über Daten zum Heizungsersatz, die vor Inkraftsetzung der Vorschrift für den Heizungsersatz stammen. Dies ermöglicht es, den zeitlichen Verlauf des Heizungsersatzes vor und nach dem neuen Energiegesetz zu analysieren (siehe Abbildung 12). Die Wirkung der Vorschrift ist eindeutig: Während der fossile Anteil bei einem Heizungswechsel vor der Inkraftsetzung rund 70 % betrug, sank er danach auf 20 % und im Jahr 2021 gar auf unter 10 %.

Anteil Erneuerbare von 30 % auf 90 % gesteigert

Zu beachten ist zudem die Anzahl an Heizungswechseln: In den Jahren vor Inkrafttreten der MuKE n war die Anzahl an Heizungswechseln mit rund 700 bis 900 pro Jahr deutlich höher als danach mit 400 bis 500. Dies ist vermutlich auf eine grossflächige Messung von Stickoxiden (NO_x) bei Heizungen im Kanton Basel-Stadt in den Jahren 2006/2007 zurückzuführen. Dabei stellte sich heraus, dass die NO_x-Grenzwerte gemäss nationaler Luftreinhalteverordnung oft überschritten wurden. Zur künftigen Einhaltung der Grenzwerte wurde für Heizungen mit zu hohen NO_x-Emissionen in der Folge eine Sanierungsfrist von 10 Jahren definiert (Frist bis 2016/2017). Somit ist davon auszugehen, dass in den Jahren vor dem Ablauf dieser Frist vermehrt Heizungen ersetzt wurden.

Erklärung Rückgang Anzahl Heizungswechsel

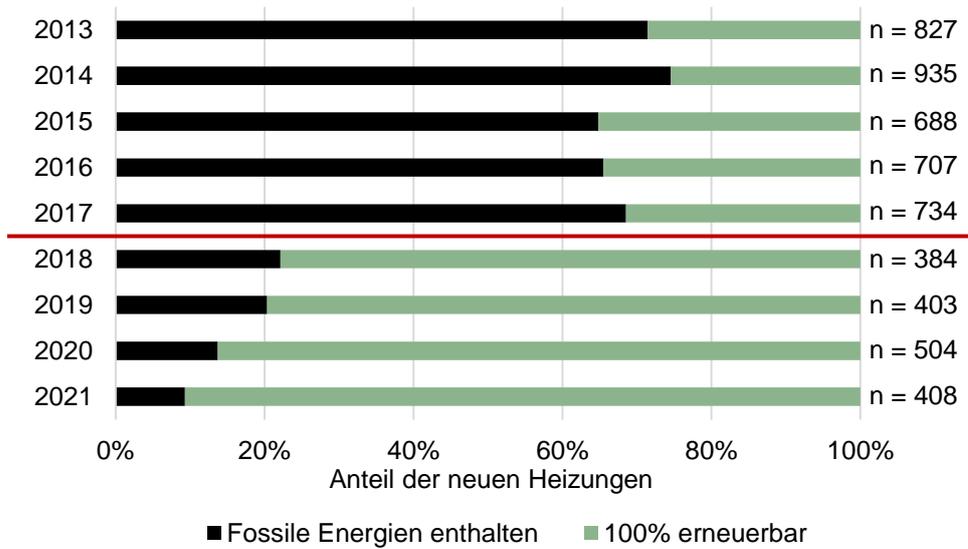


Abbildung 12. Zeitlicher Verlauf des Anteils erneuerbarer beheizter Raumfläche nach dem Heizungsersatz im Kanton Basel-Stadt. Der rote Balken zeigt den Zeitpunkt des Inkrafttretens der Vorschrift. (Daten: Kanton BS, alle Bauten)

4.4 Standardlösungen im Detail

In den Kantonen Luzern und Fribourg sind Datengrundlagen vorhanden, welche die neuen Heizlösungen detaillierter als in Kapitel 4.1 aufschlüsseln (Ebene Standardlösungen) sowie in Abhängigkeit des vorherigen Energieträgers zeigen. Diese Analysen werden in diesem Kapitel dargestellt.

Detailliertere Daten für Luzern und Fribourg

Luzern

Im Kanton Luzern bestehen bei der Wahl der Heizlösung grosse Unterschiede zwischen Heizöl und Gas. Bei einer bisherigen Ölheizung wird grossmehrheitlich auf erneuerbare Energien, primär auf Sole-Wärmepumpen, umgestellt. Ein Fünftel verbleibt weiterhin bei einer fossilen Heizung (Optionen GEAK D sowie Rest in Abbildung 13). Rund 80 % davon bleiben bei Heizöl, der Rest wechselt zu Gas. Im Falle einer bisherigen Gasheizung verbleiben dagegen drei Fünftel bei einer fossilen Heizung (Optionen GEAK sowie Rest in Abbildung 13). Sämtliche dieser Fälle bleiben bei Gas. Fast die Hälfte der Gebäude dürfen weiterhin fossil heizen, da sie die GEAK Kategorie D erreichen. Fast ein Fünftel wählt andere Kombinationen («Rest», siehe weiter unten Abbildung 14). Der Drittel, der auf Erneuerbare wechselt, wählt grösstenteils Wärmepumpen, Biogas und Fernwärme. Generell ist der Anteil Fernwärme sowohl bei Heizöl als auch bei Gas eher gering, insbesondere wenn man die eher städtischen Raumstrukturen des Kantons berücksichtigt.

Heizöl zu Wärmepumpe, Gas zu Gas

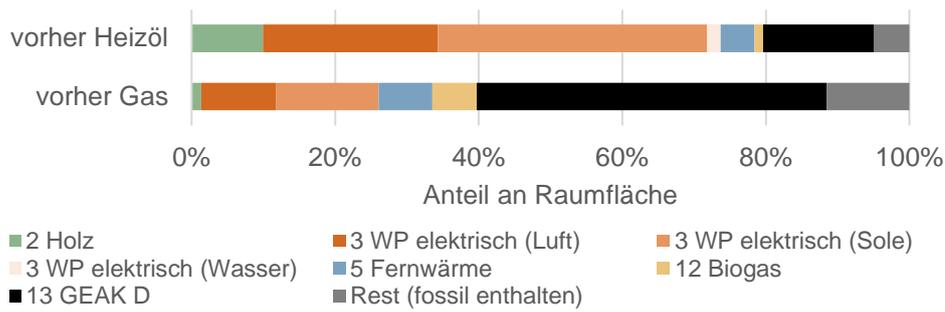


Abbildung 13: Anteil der detaillierten Heizlösungen nach einem Heizungsersatz im Kanton Luzern (Daten: Kanton LU, nur Wohnbauten)

Die Aufschlüsselung der kleinen Kategorie «Rest» aus der Abbildung 14 zeigt, dass thermische Sonnenkollektoren, der Ersatz von Fenstern und bivalente Lösungen am häufigsten gewählt werden (siehe Abbildung 14). Es bestehen auch gewisse Unterschiede je nach Energieträger: Nach einer Ölheizung werden mehrheitlich die Fenster ersetzt, bei einer Gasheizung sind thermische Sonnenkollektoren die häufigste gewählte Option. Die Standardlösungen 4 (Gas-Wärmepumpe), 6 (Wärme-Kraft-Kopplung) und 11 (Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung) wurden in den analysierten Fällen nie umgesetzt.

Sonnenkollektoren und Fensterersatz dominieren

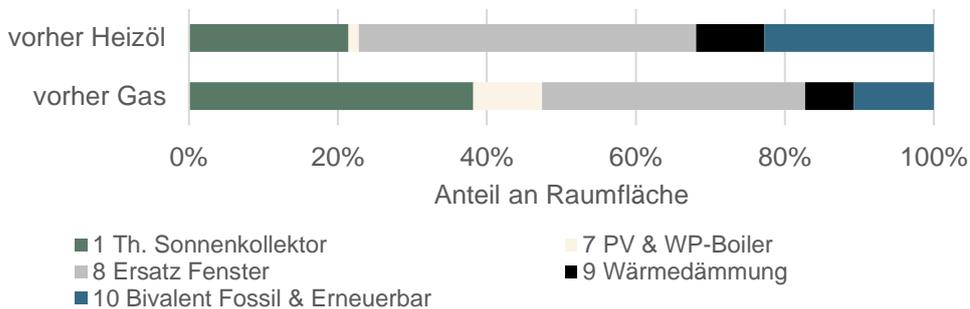


Abbildung 14: Aufteilung der Kategorie «Rest» der detaillierten Heizlösungen nach einem Heizungsersatz im Kanton Luzern (Daten: Kanton LU, nur Wohnbauten)

Bei den Gebäuden, die weiterhin fossil heizen, da sie GEAK-Klasse D erreichen, wurde zusätzlich die Altersstruktur analysiert. Verglichen mit den übrigen Heizungswechseln sind die Gebäude klar jünger, da ein grösserer Anteil der GEAK-D Gebäude nach 2000 gebaut wurde (siehe Abbildung 15).

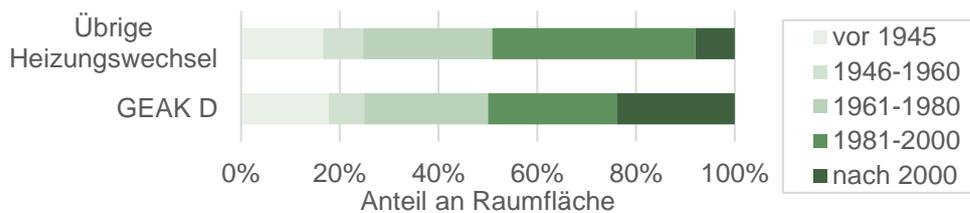


Abbildung 15. Altersstruktur der Gebäude, die GEAK D erfüllen, im Vergleich zur Altersstruktur der übrigen Heizungswechseln im Kanton Luzern (Anzahl Gebäude mit GEAK D: 180. Daten: Kanton LU, nur Wohnbauten)

Fribourg

Im Kanton Fribourg ist mit der stärkeren Vorschrift und der ländlicheren Struktur der Anteil verbleibender Lösungen deutlich geringer als in Luzern. Abgesehen davon, ist das Muster bei Ölheizungen sehr ähnlich, es wird primär zu Wärmepumpen gewechselt (siehe Abbildung 16). Während jedoch in Luzern Erdsonden dominieren, sind es in Fribourg eher die Luft-Wasser-Wärmepumpen. Bei Gasheizungen zeigt sich ein anderes Bild. In Fribourg bleiben Gasheizungen nicht beim Gas, sondern wechseln primär zu Wärmepumpen oder weniger häufig zur Fernwärme. Dabei ist zu beachten, dass Gas in Fribourg nur 5 % der bisherigen fossilen Heizungsersätze ausgemacht hat. Es dominieren dabei die Städte Fribourg und Villars-sur-Glâne. In Fribourg wird gerade ein Fernwärmenetz unter anderem auf der Grundlage der Kehrlichtverbrennung aufgebaut. Die strengere Vorschrift (20 %, GEAK C) sowie die Verfügbarkeit von Fernwärme führt in den wenigen Gasgebieten zu einem viel stärkerem Wechsel zu Erneuerbaren und Abwärme. Die restlichen Lösungen sind in Fribourg im Vergleich zu Luzern vernachlässigbar.

Heizöl zu Wärmepumpe, Gas zu Wärmepumpe und Fernwärme

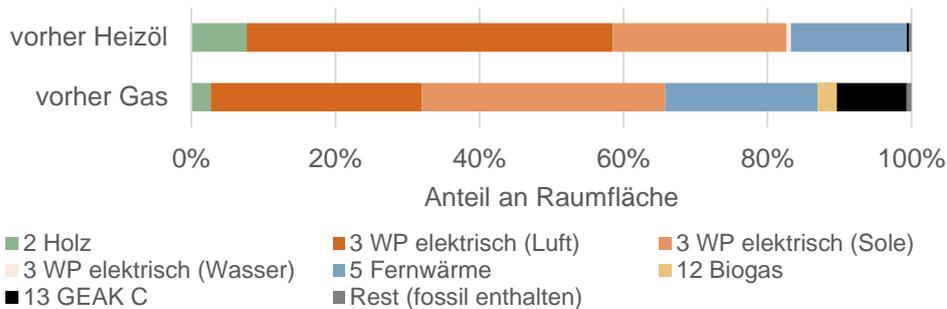


Abbildung 16: Anteil der detaillierten Heizlösungen nach einem Heizungsersatz im Kanton Fribourg (Daten: Kanton FR, nur Wohnbauten)

Da im Kanton Fribourg nur 10 Gebäude aufgrund eines GEAK C nach dem Heizungswechsel weiterhin fossil heizen, wurde beim Kanton Fribourg auf eine Analyse der Altersstrukturen verzichtet.

4.5 Nicht-Wohnbauten

In einer künftigen Anpassung der Erneuerbaren-Vorschrift werden künftig auch Nicht-Wohnbauten einbezogen werden müssen. Daher interessiert es auch insbesondere in diesem Bereich, welches die Schwierigkeiten sind und ob sie sich von den Schwierigkeiten in Wohnbauten unterscheiden. Als Datengrundlagen stehen lediglich Daten von Basel-Stadt zur Verfügung, da Nichtwohnbauten hier auch von der Pflicht betroffen sind.

Besonderes Interesse, Eigenheiten Nicht-Wohnbauten zu kennen

In Basel-Stadt machen die Nicht-Wohnbauten bezogen auf die Raumfläche 11 % der beantragten Heizungswechsel aus. Grossmehrheitlich werden sie an ein Fernwärmenetz angeschlossen (siehe Abbildung 17). Wärmepumpen spielen dagegen eine untergeordnete Rolle. Der Anteil der fossilen Ausnahmen ist bei Nichtwohnbauten ähnlich wie bei Wohnbauten. Die Aussagekraft

Nicht-Wohnbauten wechseln zu Fernwärme

der Analyse für die übrige Schweiz ist gering, da die hohe Dichte und weite Verfügbarkeit der Fernwärme einen Spezialfall abbilden.

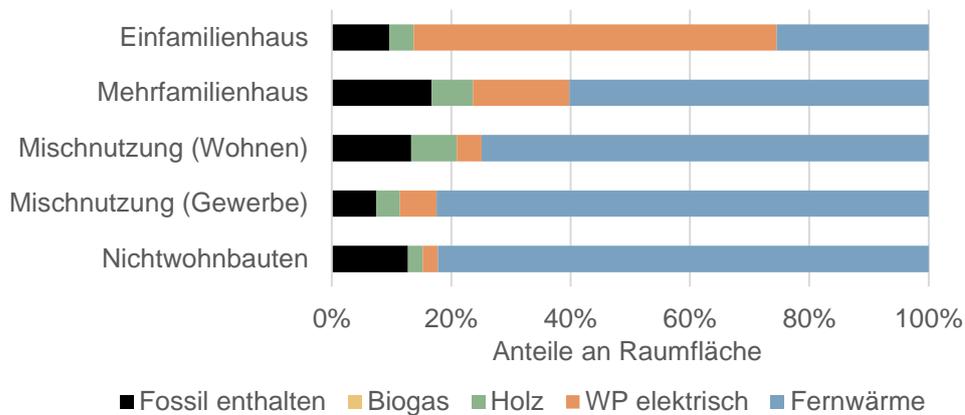


Abbildung 17: Anteil der Heizlösungen nach einem Heizungsersatz im Kanton Basel-Stadt (Daten: Kanton BS, alle Bauten)

5. Analyse der verbleibenden fossilen Heizungen

In diesem Kapitel liegt nun der Fokus auf diejenigen Fälle, in denen auch nach dem Heizungswechsel eine Heizung mit fossilen Brennstoffen eingesetzt wurde. Dazu wird untersucht, welche Raumstrukturen und welche Art Gebäude es vor allem betrifft. Die Abbildungen zeigen jeweils die verschiedenen gewählten Heizlösungen an, der erklärende Text bezieht sich jedoch gemäss Hauptfokus auf den Anteil der Heizungswechsel mit fossilem Anteil.

Analyse der Raumstrukturen und Gebäude, in denen weiterhin fossil geheizt wird

5.1 Raumstruktur

Die lokalen Raumstrukturen spielen beim Heizungswechsel eine wichtige Rolle. In städtischen Gebieten wurde in rund 18 % der Raumfläche wieder eine fossile Heizung verbaut, während in ländlichen und intermediären Gebieten der Anteil bei nur 4 % liegt (siehe Abbildung 18). Der Unterschied zwischen den ländlichen und intermediären Gebieten ist eher gering. Das spricht dafür, dass insbesondere die dichte Bebauung und der fehlende Platz in den urbanen Gebieten das Problem ist. Wärmepumpen fallen dadurch viel häufiger als Alternativen weg – falls kein Anschluss an ein Fernwärmenetz möglich ist, steigen die Chancen, dass wieder eine fossile Heizung installiert wird. Zusätzlich sind in urbanen Gebieten viele Mehrfamilienhäuser in Stockwerkeigentum. Dies erschwert die Entscheidungsfindung bei 100 % erneuerbaren Lösungen, die über den Pflichtanteil hinausgehen.

Mehr fossile Heizungswechsel in städtischen Gebieten

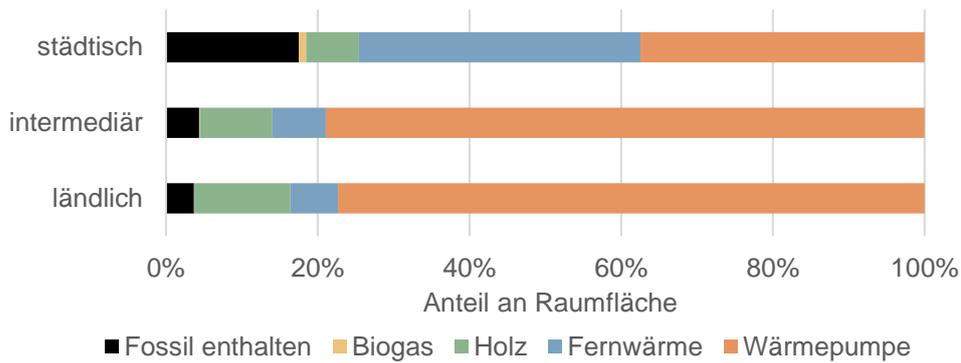


Abbildung 18: Art der neuen Heizung nach Stadt/Land-Typologie (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

Eine detailliertere Betrachtung der Raumstruktur bestätigt den starken Einfluss der Bebauungsdichte. Neben der Stadt/Land-Typologie mit drei unterschiedlichen Kategorien, besteht eine weitere offizielle Gemeindetypologie mit 9 Kategorien. Die Analyse zeigt, dass der Anteil fossiler Heizungen auch innerhalb der periurbanen Gebiete und innerhalb der ländlichen Gebiete mit Zentralität resp. Dichte zunimmt (siehe Abbildung 19).

Steigender Anteil fossiler Heizungen mit zunehmender Bebauungsdichte oder Zentralität

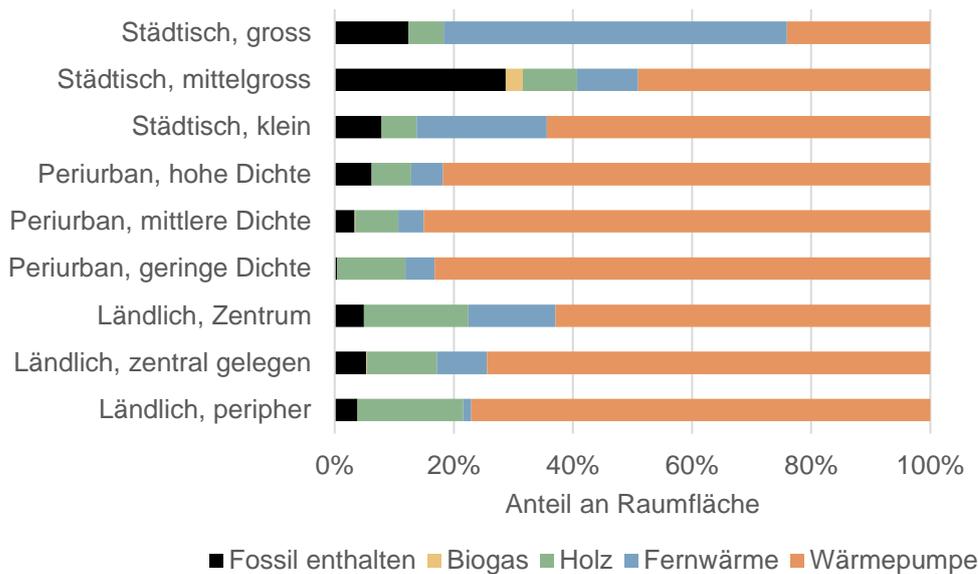


Abbildung 19. Art der neuen Heizung nach Gemeindetypologie mit 9 Kategorien (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten).

Beim städtischen Typ sind als Ausnahme die neuen Heizungen in der grossen Stadt weniger fossil als diejenigen in der mittelgrossen Stadt. Dabei ist zu beachten, dass die grossstädtische Kategorie nur Basel beinhaltet, die Kategorie «mittelgrosse Stadt» rund 30 Städte umfasst, darunter fünf mit fossilen Anteilen von über 30 %: Luzern (50 %), Meggen (43 %), Kriens (38 %), Peseux (41 %) und Rothenburg (31 %). Es wird also eine Stadt mit 100 %-Erneuerbaren Vorschrift (Basel) mit mittelgrossen Städten verglichen, die grösstenteils nur 10 % erneuerbaren Anteil erfüllen müssen. Der

Ausnahme in städtischer Kategorie durch unterschiedliche Vorschriften und Verfügbarkeit von Fernwärme

Vergleich der obersten beiden Balken zeigt gleichzeitig auch auf, wie wichtig die Verfügbarkeit von Fernwärme in städtischen Gebieten ist. Wenn Fernwärme nicht vorhanden ist und ein Gasnetz besteht – wie es in den oben genannten mittelgrossen Städten sehr oft der Fall ist – wird für einen vergleichsweise grossen Anteil der Gebäudeflächen (wieder) Gas eingesetzt.

5.2 Gebäudetyp

Es bestehen relevante Unterschiede zwischen den Gebäudetypen. In Einfamilienhäusern ist der Anteil fossil beheizter Flächen am tiefsten, nämlich bei 5 % (siehe Abbildung 20). Für über 80 % der Flächen werden Wärmepumpen eingesetzt. Grund für diese Resultate dürfte in erster Linie der unterschiedliche Leistungsbedarf sein – während der Bedarf von Einfamilienhäusern häufig durch Wärmepumpen gedeckt werden kann, ist dies in den anderen Gebäudekategorien technisch schwieriger. Ein weiterer Grund könnte sein, dass in grösseren Bauten wirtschaftliche Gründe oft eine wichtigere Rolle spielen und daher allfällige Mehrkosten einer erneuerbaren Lösung nicht getragen werden. Zuletzt sind Mehrfamilienhäuser und Mischbauten typischerweise häufiger in dichter bebauten und urbaneren Gebieten zu finden. So auch in den Daten dieser Analyse: Der Anteil Einfamilienhäuser beträgt in ländlichen Gebieten 63 %, in städtischen Gebieten 29 %. Dort ist die Auswahl der Alternativen oft stärker eingeschränkt als bei Einfamilienhäusern.

Deutlich weniger fossile Heizungen in EFH, v.a. dank Wärmepumpen

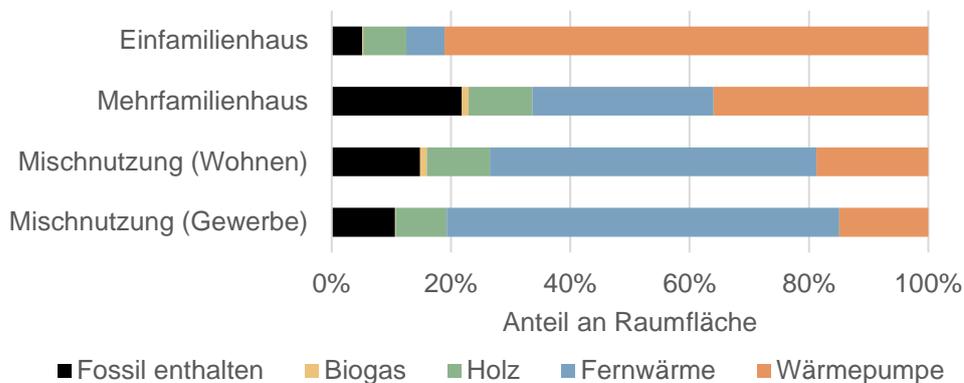


Abbildung 20: Art der neuen Heizung je Gebäudetyp (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

In den übrigen drei grösseren Gebäudetypen liegt der Anteil fossiler Flächen bei zwischen 11 und 22 %. Die Gründe für die Unterschiede sind schwierig zu ergründen. Die Gebäudetypen werden unterschiedlich stark durch die einzelnen Kantone dominiert. So steht die Mehrheit der Mischnutzungen (Gewerbe) in Basel-Stadt, während die Kategorie Mehrfamilienhäuser zudem auch stark von Fribourg und Luzern geprägt ist (schwächere Vorschriften, kleinere Gebäude).

Unterschiede in grösseren Gebäuden schwierig zu deuten

5.3 Gebäudegrösse

Je grösser das Gebäude ist, desto häufiger wird es nach dem Heizungswechsel auch weiterhin fossil bebaut (siehe Abbildung 21). Auch absolut gesehen sind die grösseren Gebäude trotz ihrer tieferen Anzahl für die Mehrheit der weiterhin fossil beheizten Raumfläche verantwortlich (siehe Abbildung 22). Ein Grund dürfte der erhöhte Leistungsbedarf sein. Zudem steigen die Investitionskosten bei den erneuerbaren Technologien stärker mit der Leistung an als bei den Gas- und Ölheizungen (z.B. mehrere Erdsonden). Schliesslich gibt es weniger standardisierte Produkte.

Je grösser die Gebäude desto mehr fossile Heizungen

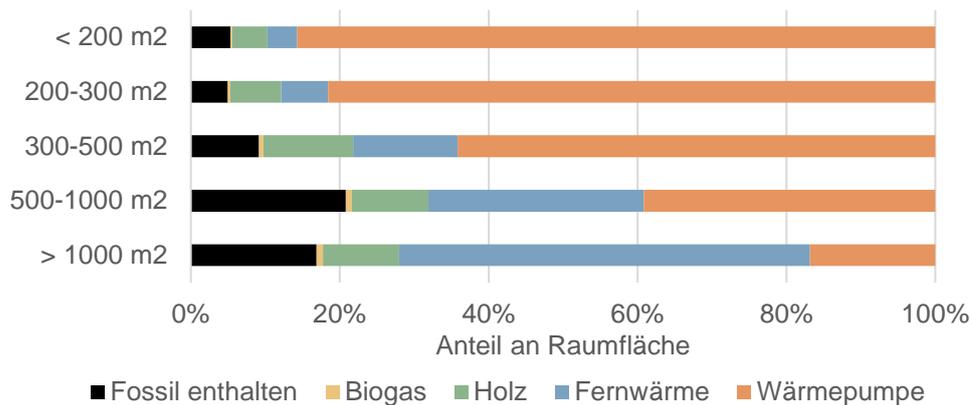


Abbildung 21: Art der neuen Heizung je Grösse der Gebäude nach Anteil der Raumfläche (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

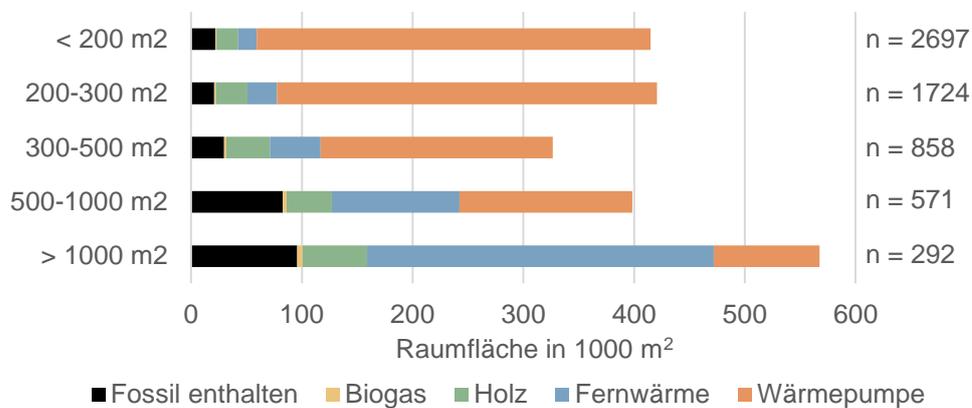


Abbildung 22: Art der neuen Heizung je Grösse der Gebäude nach absoluter Summe der Raumfläche (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

5.4 Gebäudealter

Das Alter eines Gebäudes scheint auf den ersten Blick einen Einfluss darauf zu haben, ob es erneuerbar beheizt werden kann oder nicht (siehe Abbildung 23). Die Analyse der fossil beheizten Flächen nach Gebäudealter zeigt, dass in Gebäuden mit Baujahr vor 1945 ein hoher Anteil fossile Heizungen verbleiben – der Anteil sinkt mit jüngerem Bau stetig. Eine Ausnahme bilden jedoch die Gebäude mit Baujahr nach 2000.

Unklarer Zusammenhang

Es stellt sich die Frage, worauf dieses überraschende Muster zurückzuführen ist. Ein Blick auf die Zusammenhänge zeigt, dass in der Zeitperiode ab 2000 im Vergleich zu den zwei vorherigen Jahrzehnten

Zu Grunde liegender Faktor eher Gas als Gebäudealter

- die Gebäude eher etwas kleiner sind
- ein etwas geringerer Anteil Einfamilienhäuser vorherrscht
- und ein sehr viel höherer Anteil der Gebäude mit Gas beheizt wird. Auch in den Jahren vor 1945 ist der Anteil der mit Gas beheizten Gebäude besonders hoch.

Die Daten scheinen darauf hinzuweisen, dass der relevante Faktor eher die Verfügbarkeit von Gas ist als das Gebäudealter.

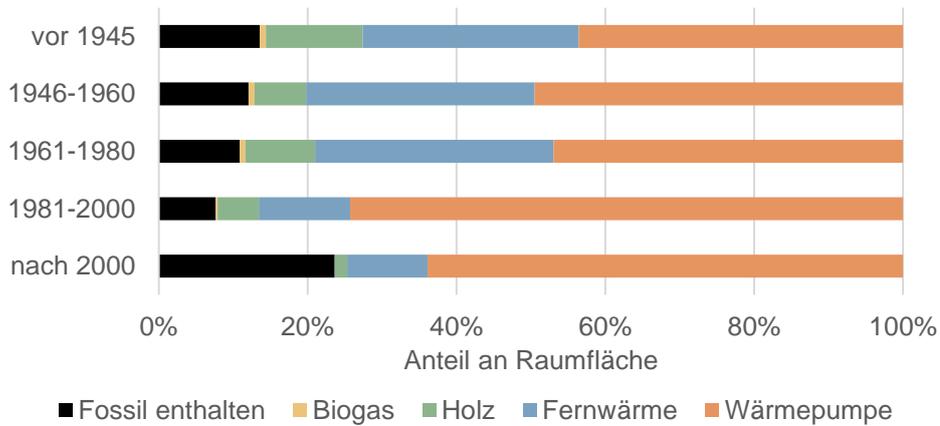


Abbildung 23: Art der neuen Heizung je Baujahr der Gebäude (Daten: Kantone LU, JU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

5.5 Vorherige Heizung

Nicht zuletzt zeigt sich, dass der Energieträger der vorherigen Heizung einen sehr grossen Einfluss darauf hat, ob wieder eine fossile Heizung installiert wurde oder nicht. In vorher mit Gas beheizten Gebäuden werden viel häufiger wieder fossile Systeme installiert als in vorher mit Öl beheizten Gebäuden (Abbildung 24). Während Ölheizungen in weniger als 10 % der Raumflächen nach dem Heizungsersatz fossil beheizt wurden, waren es bei Gasheizungen rund 30%.

Höherer Anteil neuer fossiler Heizungen in mit Gas beheizten Gebäuden (ggü. Heizöl)

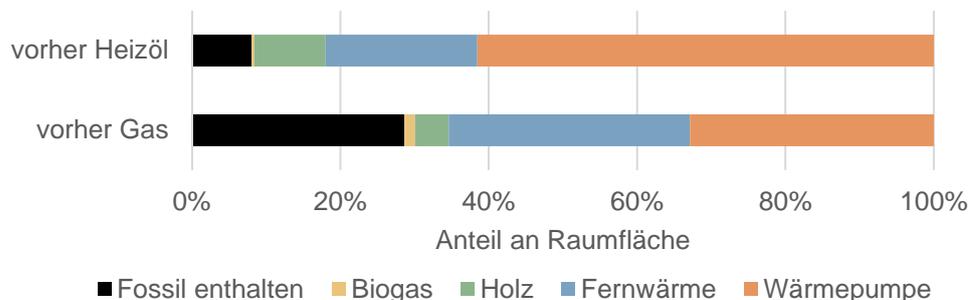
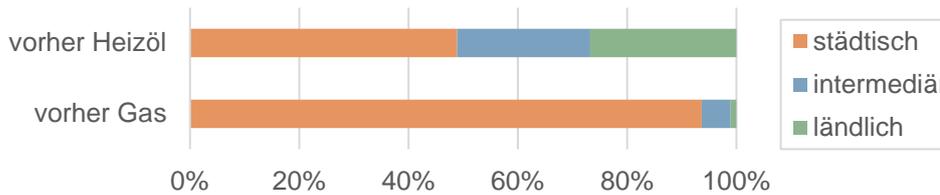


Abbildung 24: Art der neuen Heizung je Energieträger der vorherigen Heizung (Daten: Kantone LU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

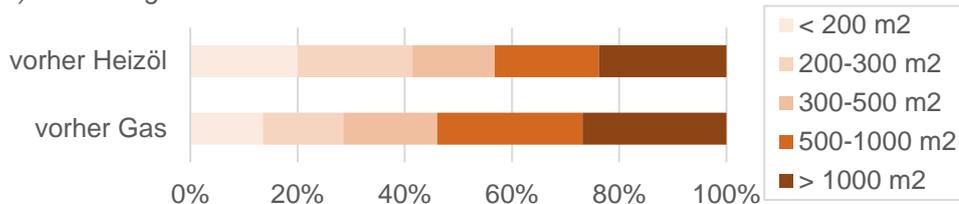
Die möglichen Gründe dafür sind vielfältig. Abbildung 25 zeigt, dass die Gebäude mit Öl- respektive Gasheizung in diversen Aspekten strukturell verschieden sind. Mit Gas beheizte Gebäude stehen bedeutend häufiger in städtischen Gebieten (siehe Abbildung 25a). Weiter sind Gebäude mit Gasheizungen tendenziell grösser (siehe Abbildung 25b). Sie sind zudem häufiger in Altstadtquartieren zu finden oder wurden nach 2000 gebaut (siehe Abbildung 25c). Insbesondere die neuen Gebäude erfüllen oft bereits die verlangte GEAK-Klasse C oder D, die sie vom Wechsel zu einer erneuerbaren Heizung befreit. Ein Blick auf die Zusammenhänge zeigt jedoch, dass auch der Faktor Gas für sich von Bedeutung ist. Denn auch bei grossen Gebäuden und in städtischen Gebieten und in intermediären Gebieten wird von Heizöl häufiger auf Alternativen gewechselt als von Gas. Somit spielen neben diesen strukturellen Aspekten auch Unterschiede zwischen Gas und Heizöl eine wichtige Rolle. Gas ist für die Eigentümer praktischer (keine jährlichen Bestellungen, wenig Platzanspruch) und ökologischer als Heizöl und wird eventuell daher eher beibehalten. In Gebäuden, die ab dem Baujahr mit Gas beheizt wurden (Bau der Gas-Infrastruktur in der Schweiz ab den 1970er Jahren), fehlt zudem oft der Raum für die Lagerung von Pellets für eine Holzheizung, dies im Gegensatz zu Gebäuden mit Ölheizungen, in denen der Platz der bisherigen Öltanks frei wird.

Mit Gas beheizte Gebäude sind eher grössere Gebäude und in Städten.

a) Raumstruktur



b) Gebäudegrösse



c) Gebäudealter

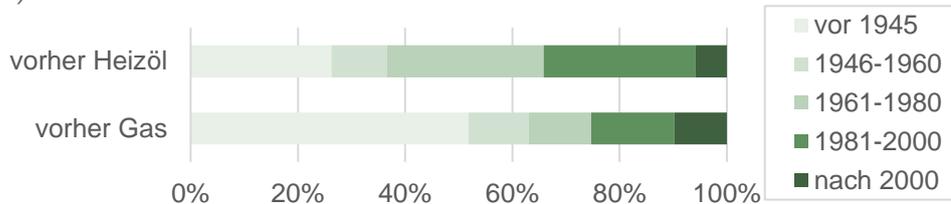


Abbildung 25: Strukturdaten der Gebäude je Energieträger der vorherigen Heizung (Daten: Kantone LU, FR, NE, BS, nur Wohnbauten)

6. Gründe für die verbleibenden fossilen Heizungen

Ergänzend zur Analyse, wo die verbleibenden fossilen Heizungen installiert werden, kann eine nähere Betrachtung der *Gründe dafür* aufschlussreiche Hinweise für die Weiterentwicklung der Vorschriften bieten. Daten dazu sind jedoch leider fast nicht vorhanden. Nur im Kanton Basel-Stadt werden die Gründe für die Bewilligung einer Ausnahme vom 100 % erneuerbaren Pflichtanteil weitgehend dokumentiert. In diesem Kapitel werden daher die Gründe der 251 Ausnahmen seit Einführung der Vorschrift analysiert. Die Ausnahmen machten seit 2019 12 % der Raumfläche aus (siehe auch Abbildung 9).

Detailanalyse BS:
Wieso wird weiterhin fossil geheizt?

Durch die grossflächig vorhandene Fernwärme und sehr hohe Förderungen von Heizungen mit erneuerbarer Energie ist die Situation im Kanton Basel-Stadt einzigartig. Die Resultate können deshalb leider nicht auf den Rest der Schweiz übertragen und verallgemeinert werden.

Basel-Stadt nicht repräsentativ für die Schweiz

6.1 Übersicht der Gründe

Die Gründe für eine Ausnahme wurden in Basel-Stadt wie folgt erfasst: Bei jedem Heizungswechsel untersuchte ein Energieberater vor Ort die Situation und beschrieb schriftlich zuhanden eines Energieingenieurs der Verwaltung, wieso die Installation von erneuerbaren Heizungs-lösungen technisch nicht machbar oder finanziell nicht tragbar ist. Der für die Ausnahmebewilligungen zuständige Energieingenieur definierte maximal zwei erneuerbare Heizungs-lösungen und dokumentierte zu diesen zwei Lösungen die Gründe, warum sie im konkreten Fall nicht möglich sind. So besteht nicht für jedes Gebäude eine vollständige Analyse zu allen theoretisch möglichen Technologien.

Gründe technologiespezifisch

Insgesamt sind technische Gründe in Basel-Stadt für die Mehrheit der Ausnahmen verantwortlich (siehe Abbildung 26). Die Relevanz der finanziellen Gründe unterscheidet sich stark nach Technologie. Bei Wärmepumpen sind finanzielle Gründe trotz grosszügiger Förderung viel wichtiger als bei Pelletheizungen und Fernwärme. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sich finanzielle und technische Gründen nicht immer klar unterscheiden lassen: Kann eine gängige Luft/Wasser-Wärmepumpe beispielsweise die benötigte Wärmeleistung in einem Gebäude nicht bereitstellen, gilt diese Lösung als technisch nicht machbar. Gleichzeitig wäre es in Theorie wohl technisch möglich, das Gebäude mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe zu heizen (z.B. durch eine zweite Heizung), dann ist die Lösung jedoch finanziell nicht tragbar.

Mehrheitlich technische Gründe.
Mehrkosten je nach Investitionskosten unterschiedlich relevant

Bei Erdsonden-Wärmepumpen wurden die Gründe nur in 4 Fällen dokumentiert. Damit ist eine quantitative Analyse nicht möglich. Auf Basis einer Einschätzung durch Energieberater des Kantons sind technische Grenzen und Mehrkosten jeweils etwa in der Hälfte der Fälle entscheidend (siehe Abbildung 26). Dies, obwohl Erdsonden-Wärmepumpen in Basel-Stadt mit durchschnittlich rund 30'000 Fr. pro Anlage gefördert werden.

Gründen gegen Erdsonden-WP je 50 % technisch oder finanziell

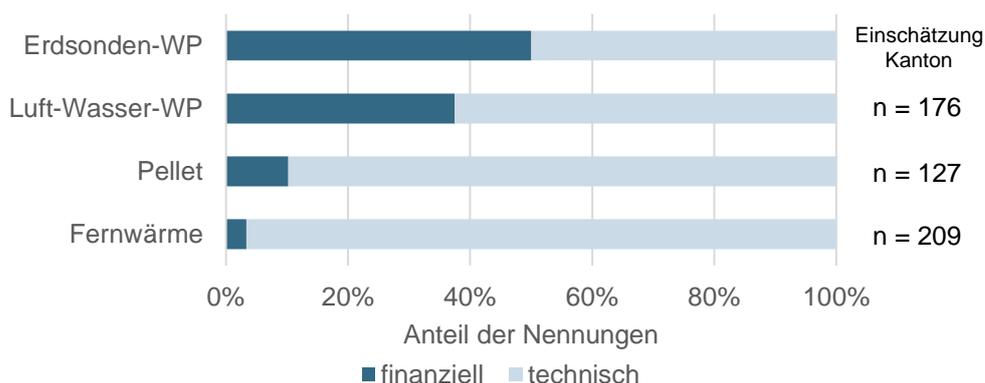


Abbildung 26: Art der Gründe für eine Ausnahmen der 100%-Regel je geprüfte erneuerbare Technologie (WP: Wärmepumpe. n beschreibt Anzahl Nennungen pro Technologie. Anzahl Nennungen bei Erdsonden-WP zu klein für quantitative Einschätzung. Daten: Kanton BS, alle Bauten, nur Ausnahmen, seit Einführung Vorschrift)

6.2 Analyse der technischen Gründe

Erdsonden-Wärmepumpen

Die Gründe für die Ausnahmen bei Erdsonden-Wärmepumpen wurden nur in 4 Fällen dokumentiert. Dies bedeutet, dass der Energieingenieur nur in 4 von 251 Fällen diese Technologie als eine der zwei möglichen Technologien auswählte. In Gross- und Kleinbasel ist zwar die Nutzung von Erdwärme mit Standardauflagen erlaubt. Hier fehlt bei bestehenden Bauten jedoch meist der Platz für die Bohrmaschinen oder der Mindestabstand von 3 Metern zur Nachbarsparzelle kann nicht eingehalten werden. In den Agglomerationsgemeinden Riehen und Bettingen oder im weniger dichten Bruderholz-Quartier wäre zwar mehr Platz vorhanden, hier ist die Nutzung der Erdwärme jedoch nicht oder nur mit strengeren Auflagen zulässig.

Bohrung oft nicht möglich oder nur unter strengen Auflagen möglich

Luft/Wasser-Wärmepumpen

Die technischen Gründe für Ausnahmen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen wurden in 176 Fällen dokumentiert und lassen sich in drei Gruppen einteilen (siehe Abbildung 27). Am meisten genannt wurden Platzierungsprobleme im Innern der Gebäude, nämlich in 64 % der Fälle. Damit gemeint ist typischerweise fehlender Platz für die Wärmepumpe, den Boiler oder insbesondere die Luftschächte. Zudem fallen darunter auch alle sonstigen technischen Gründe, die Platzierung der Komponenten, der Luftschächte oder ihrer Ein- und Ausgänge verunmöglichen. Gemäss Einschätzung der Energieberater des Kantons kommt es speziell in dicht bebauten Gebieten recht häufig vor, dass Luftschächte nicht platziert werden können. Die restlichen Komponenten innerhalb des Gebäudes sind seltener ein Problem.

Platzierungsprobleme innerhalb Gebäude häufigster Grund

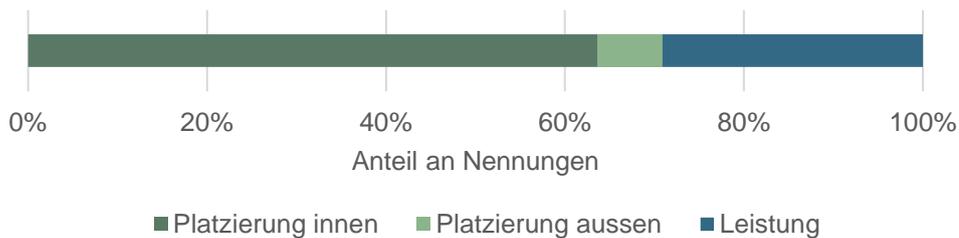


Abbildung 27: Technische Gründe für eine Ausnahmen der 100 %-Regel bei Luft/Wasser-Wärmepumpen. Die Gesamtzahl der Nennungen betrug 176. (Daten: Kanton BS, alle Bauten, nur Ausnahmen, seit Einführung Vorschrift)

In knapp 30 % der Fälle und damit am zweitmeisten genannt wurden Leistungsprobleme. Diese Kategorie beinhaltet sämtliche Fälle, in denen die Luft/Wasser-Wärmepumpe grundsätzlich ungeeignet schien, da sie die benötigte Wärme im geprüften Gebäude nicht gewährleisten konnte. Typischerweise handelt es sich um Gebäude mit alten Radiatoren mit sehr schlechter Abgabeeleistung (z.B. Heizwände aus 1960er/70er) und/oder energetisch ineffiziente Gebäude mit zu hohem Wärmebedarf. Gemäss Einschätzung der Energieberater des Kantons dürfte dieser Grund eher noch etwas öfter vorkommen als er dokumentiert wurde (Schätzung: in bis zu 40 bis 45 % der Fälle).

Recht oft L/W-WP wegen hoher benötigter Leistung ungeeignet

Interessanterweise waren Platzierungsprobleme ausserhalb des Gebäudes nur in 7 % der Fälle genannt. Darunter zusammengefasst sind alle Fälle, in denen die Luft/Wasser-Wärmepumpe aus Gründen der Denkmalpflege, zur Wahrung des Stadtbilds, wegen Einsprachen von Nachbarn oder wegen Lärms nicht realisierbar waren. Es erstaunt dabei, dass insbesondere Lärm nicht öfter ein Problem darzustellen scheint. Die Energieberater des Kantons bestätigen jedoch, dass dies seit einigen Jahren fast nie mehr ein Grund gegen eine Luft/Wasser-Wärmepumpe ist. Während frühere Modelle tatsächlich noch höhere Lärmemissionen verursachten, gebe es heute eine Fülle an sehr leisen Wärmepumpen. Dank rechtlich verankerter Meldepflicht wird die Einhaltung des Lärmschutzes in jedem Fall geprüft und bei Nichterfüllung der Lärmeinschränkungen ein leiseres Alternativmodell ausgewählt.

Lärm fast nie mehr ein Problem

Pelletheizungen

Die technischen Gründe für Ausnahmen bei Pelletheizungen wurden in 127 Fällen dokumentiert. In der grossen Mehrheit der geprüften Fälle waren Platzierungsprobleme im Gebäudeinnern ausschlaggebend (96 %, siehe Abbildung 28). Typischerweise fehlt in den entsprechenden Gebäuden der Platz für das Pelletlager – gemäss Energieberatern des Kantons insbesondere, wenn das Haus mit Gas beheizt wurde und somit oft kein Öltankraum zur Umnutzung bereitsteht. Platzprobleme können in selteneren Fällen jedoch auch die Heizung oder die Kaminführung betreffen.

Typischerweise fehlt Platz für Pelletlager

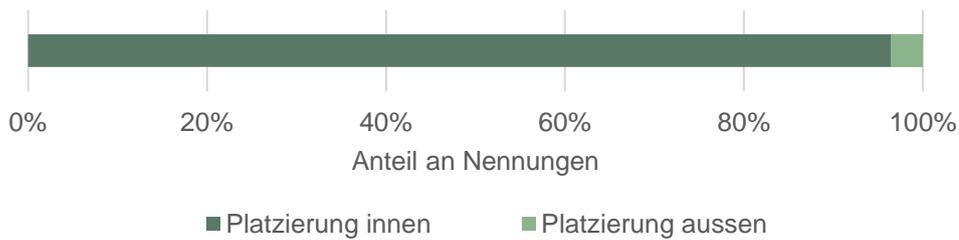


Abbildung 28: Technische Gründe für eine Ausnahmen der 100 %-Regel bei Pelletheizungen. Die Gesamtzahl der Nennungen betrug 127. (Daten: Kanton BS, alle Bauten, nur Ausnahmen, seit Einführung Vorschrift)

In seltenen Fällen (4 %) konnte die Pelletheizung aus Gründen des Denkmalschutzes oder zur Wahrung des Stadtbilds nicht realisiert werden. Grund dafür sind typischerweise die nötigen baulichen Veränderungen am Kamin, um die geltenden Abgasbestimmungen für Holzfeuerungen zu erfüllen (z.B. Erhöhung auf 1 m über First und 50 cm über Nachbarsgebäude).

Selten bauliche Veränderungen am Kamin unzulässig

Gemäss Einschätzung der Energieberater des Kantons sind die Pelletheizungen aus den beiden oben beschriebenen Gründen speziell in dicht bebauten Gebieten eher selten eine attraktive Option.

Pelletheizungen in Stadt selten attraktiv

Fernwärme

Die technischen Gründe für Ausnahmen bei Fernwärme sind in 209 Fällen dokumentiert und lassen sich in zwei Kategorien einteilen. Mit Abstand der häufigste Grund ist, dass gar kein Fernwärmenetz in unmittelbarer Nähe vorhanden ist (94 %, siehe Abbildung 29). Damit entfällt die Option eines Anschlusses. Viel seltener, nämlich nur in den verbleibenden rund 6 % der Fälle, war das Fernwärmenetz in unmittelbarer Nähe zwar vorhanden, der Anschluss daran aber technisch unmöglich. Gemäss den Energieberatern des Kantons sind die Gründe in diesen vereinzelt Fällen, dass der Platz innerhalb des Gebäudes für die kundenseitigen Komponenten nicht ausreicht, dass nötige bauliche Massnahmen im Innern des Gebäudes aus Gründen des Denkmalschutzes nicht erlaubt sind oder dass der Anschluss nicht direkt von der Strasse, sondern über ein Nachbarsgebäude erfolgen würde und der Nachbar das Durchleitungsrecht verwehrt. Meist liegen die Gründe in diesen Fällen jedoch auf Seite des Versorgers (z.B. fehlende Kapazität oder Verzug in der Ausführung des Anschlusses nach einer Notauswechslung) oder der Stadt (z.B. 5-jährige Sperrfrist noch nicht vorbei, nach der eine Strasse nach Bauarbeiten erneut aufgerissen werden darf).

Falls Fernwärme vorhanden sehr individuelle Gründe, wieso Anschluss nicht möglich

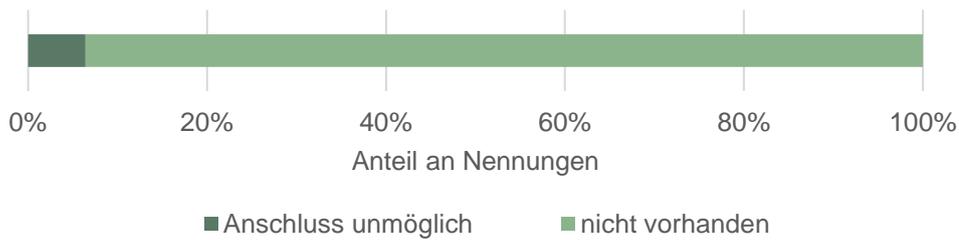


Abbildung 29: Technische Gründe für eine Ausnahmen der 100 %-Regel bei Fernwärme. Die Gesamtzahl der Nennungen betrug 209. (Daten: Kanton BS, alle Bauten, nur Ausnahmen, seit Einführung Vorschrift)

Seltene Fälle, in denen das Fernwärmenetz in unmittelbarer Nähe zwar vorhanden, der Anschluss aber zu aufwändig und teuer ist, sind unter den finanziellen Gründen in Abbildung 26 aufgeführt. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn sich ein Anschluss für den Versorger wegen sehr tiefer Anschlussleistung ohne Erweiterungsmöglichkeiten nicht lohnt und/oder die Hauseigentümer nicht bereit sind, sich finanziell zu beteiligen (gemäss Energieberatern des Kantons insbesondere bei älteren Mehrfamilienhäusern und Renditebauten).

Teilweise Anschluss finanziell nicht attraktiv

6.3 Analyse der finanziellen Gründe

Neben den technischen Gründen wurden auch die geschätzten Kosten maximal zweier erneuerbaren Heizungslösungen dokumentiert und mit der Höhe der Offerte der fossilen Alternative verglichen. Damit wurden die Fälle eruiert, in denen finanzielle Gründe den Ausschlag gaben (siehe Abbildung 26). In Absprache mit den Experten des Kantons wird jedoch auf eine quantitative Analyse dieser Mehrkosten verzichtet. Dafür gibt es drei Gründe:

Auch Mehrkosten wurden dokumentiert

- Die Datenqualität und Vergleichbarkeit der dokumentierten Kosten fraglich. Die kantonsinterne Praxis bei der Dokumentation unterscheidet sich teilweise je nach Person – es ist z.B. unklar, ob die jeweiligen Fördergelder systematisch von den erneuerbaren Optionen abgezogen wurden oder nicht.
- Die Repräsentativität der verglichenen Offerten für die erneuerbaren und fossilen Optionen ist fraglich. Die Offerten sind gemäss Kanton teilweise (und je nach Offertsteller) tendenziös. Um Zweitmeinungen einzufordern, besteht jedoch momentan nur bei offensichtlich irreführenden oder falschen Kostenschätzungen eine gewisse Handhabe.
- Schliesslich ist die Aussagekraft des Kostenvergleichs grundsätzlich fraglich. Gemäss den Vorschriften im Kanton Basel-Stadt werden die Kosten der erneuerbaren Lösung (abzüglich Fördergelder) mit den Kosten der fossilen Lösung verglichen (zuzüglich Kosten allfälliger Auflagen). Bei den Auflagen werden jedoch nur die Kosten berücksichtigt, die zur Erreichung des 20 %-Erneuerbaren-Anteils bzw. 50 % beim Warmwasser nötig sind (Wärmepumpenboiler oder Solarthermie). Allfällige zusätzliche, später fällige Auflagen bezüglich Wärmedämmung oder Sanierung von

Datenqualität der Kosten fraglich

Repräsentativität der verglichenen Offerten fraglich

Aussagekraft des zugrundeliegenden Kostenvergleichs ebenfalls fraglich

Fassade, Dach oder Fenster werden gemäss Verordnung nicht miteingerechnet. Die Eigentümer werden durch die Energieberaterinnen aber informell über die hohen Zusatzkosten informiert, weshalb es im Nachgang schwierig nachzuvollziehen ist, welche Informationen und Kosten den Kaufentscheid schliesslich wie stark beeinflusst haben.

Gemäss qualitativer Einschätzung der Energieingenieure und -berater des Kantons sind finanzielle Gründe eher selten der Grund zur Bewilligung einer Ausnahme, was sich mit den Resultaten in Abbildung 26 gut deckt. Hauptgrund dafür dürfte die hohe Förderung durch den Kanton sein, die gemäss Erfahrung der Energieberater einen starken Anreiz zum erneuerbaren Heizungswechsel darstelle. Insbesondere im Zuge des Kriegs in der Ukraine und der hohen öffentlichen Aufmerksamkeit zum Thema Versorgungssicherheit seien zudem aktuell noch mehr Hauseigentümer gewillt und zahlungsbereit, ihre Öl- oder Gasheizung zu ersetzen. Für die Gaskunden sei dabei zudem eine klare Perspektive wichtig, wie lange das Gasnetz noch betrieben wird und welche Alternativen zu welchen Preisen bereitstehen.

Einschätzung Kanton: finanzielle Gründe selten und zunehmend weniger ein Grund

7. Schlussfolgerungen

Bezüglich der Wirkung der Vorschriften zum Heizungsersatz lassen sich auf der Grundlage der Analyse der fünf Kantone folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- *Wirkung*: Die bestehenden Vorschriften im Bereich Heizungsersatz erzielen eine sehr starke Wirkung. Im Durchschnitt der fünf Kantone führten die neuen Vorschriften dazu, dass 90 % der neuen Heizungen in Wohnbauten mit erneuerbarer Energie oder Abwärme betrieben werden. Dies entspricht einem Anteil von über 85% der beheizten Raumfläche.
- *Einflussfaktoren auf Wirkung*: Die Wirkung unterscheidet sich sehr stark von Kanton zu Kanton. Dabei ist nicht nur die Stärke der Vorschrift von Bedeutung. Die Erfahrungen der fünf Kantone zeigen, dass auch die Raumstruktur, die Grösse und Alter der Gebäude, die Gas-Infrastruktur und die Verfügbarkeit von Alternativen wie Fernwärme relevante Einflussfaktoren sind. Auf diese Faktoren ist beispielsweise zurückzuführen, dass der Kanton Jura mit einer 10 %-Regelung eine stärkere Wirkung erzielt als die Kantone Neuchâtel oder Basel-Stadt mit viel stärkeren Vorschriften.
- *Gewählte Lösungen*: Wärmepumpen spielen in allen Kantonen und Gemeindetypen eine wichtige Rolle. Die Bedeutung der Lösungen Fernwärme und Holz variiert je nach lokaler Ausgangslage. Die Lösung Biogas spielt in allen fünf Kantonen eine untergeordnete Rolle, entweder weil es nicht als Lösung anerkannt ist oder weil es zwar anerkannt ist, aber nicht häufig genutzt wird. Ob Biogas im Fall anderer Detailregelungen (laufender Kauf von Zertifikaten statt anfänglicher Hinterlegung) bleibt unklar. Ölheizungen werden nur noch in den zwei Kantonen mit 10 %-Regelung

Sehr starke Wirkung

Stärke der Vorschrift, aber auch viele weitere Faktoren relevant

Wärmepumpen, Fernwärme und Holz

zu nennenswerten Anteilen installiert. Bivalente Heizsysteme spielen in den fünf Kantonen bisher kaum eine Rolle.

- *Ausnahmen:* Die Erfahrungen zeigen, dass alle Gebäude einen Erneuerbaren-Anteil 10 oder 20 % erzielen können oder alternativ eine minimale Gebäudeeffizienz ausweisen. Bisher waren keine Ausnahmen nötig. Wird der Erneuerbaren-Anteil auf 100% erhöht, waren bisher Ausnahmen für rund 10% der Fälle nötig.
- *Nichtwohnbauten:* Nichtwohnbauten machen einen relevanten Anteil der beheizten Raumflächen des Schweizer Gebäudeparks aus. Die bisherigen Erfahrungen im Kanton Basel-Stadt deuten darauf hin, dass Nichtwohnbauten mit anderen grossen Gebäuden vergleichbar sind.

100% Erneuerbaren Anteil erfordert bisher rund 10% Ausnahmen-Anteil

Zu wenig Erfahrung bei Nichtwohnbauten

Bezüglich der Gründe für die verbleibenden fossilen Heizungen lassen sich auf der Grundlage der Analyse der fünf Kantone folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- *Raumstruktur:* Die Raumstruktur ist als Faktor sehr relevant. In städtischen Gebieten werden sehr viel häufiger wieder fossile Heizungen verbaut als in ländlichen oder intermediären Gebieten. Mögliche Gründe sind die dichte Bebauung und der fehlende Platz für Wärmepumpen oder Pelletlager. Zusätzlich sind in urbanen Gebieten viele Mehrfamilienhäuser in Stockwerkeigentum.
- *Vorherige Heizung:* Auch die Gas-Infrastruktur ist als Faktor sehr relevant. Die Analysen zeigen, dass das Vorhandensein einer Gas-Infrastruktur stark dazu beiträgt, dass weniger auf erneuerbare Energien und Abwärme gewechselt wird. Dieser Effekt wird nicht von der Raumstruktur oder Gebäudegrösse in von Gas versorgten Gebieten geprägt. Die Verfügbarkeit von Gas ist ein eigenständiger Faktor, welcher den Wechsel erschwert.
- *Gebäudetyp und Gebäudegrösse:* Diese Faktoren spielen auch eine Rolle. In Einfamilienhäusern wird häufiger auf erneuerbare Energien gewechselt als in den übrigen Gebäudetypen. Innerhalb der übrigen Gebäudetypen lassen sich weniger klare Schlussfolgerungen ziehen. Innerhalb der Mehrfamilienhäuser zeigt sich zudem, dass grössere Gebäude weniger häufig auf erneuerbare Energien wechseln.
- *Gebäudealter:* Das Gebäudealter scheint kein systematisch relevanter Faktor zu sein.

Mehr Fossile in städtischen Gebieten

Mehr Fossile in Gasgebieten

Weniger Fossile in Einfamilienhäusern

Kein relevanter Faktor

Bezüglich der Gründe für die verbleibenden fossilen Heizungen lassen sich auf der Grundlage der Analyse des Kantons Basel-Stadt folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Bei sehr starker Förderung dominieren eher die technischen Gründe für den Beibehalt einer fossilen Lösung. Aber auch bei sehr starker Förderung bestehen weiterhin finanzielle Gründe. Daraus lässt sich ableiten, dass bei einer weniger starken Förderung, wie sie in vielen Kantonen üblich ist, die finanziellen Gründe für die fossile Lösung dominieren würden.

Technische und finanzielle Gründe relevant

- Wichtige als technisch bezeichnete Gründe sind bei der Fernwärme die Verfügbarkeit und bei den Wärmepumpen Platz- und Leistungsprobleme. Letztere entstehen in Gebäuden mit alten Radiatoren mit sehr schlechter Abgabeleistung und/oder energetisch ineffiziente Gebäude mit zu hohem Wärmebedarf. Dies zeigt die weiterhin wichtige Bedeutung von Energieeffizienz-Massnahmen auf. Platz und Leistung bei Wärmepumpen das Problem
- Dank guten administrativen Abläufen und einem über die Zeit gewachsenem Modellangebot bei Luft/Wasser-Wärmepumpen ist Lärm entgegen der allgemeinen öffentlichen Wahrnehmung auch in sehr dicht bebauten Gebieten kaum mehr ein Problem. Lärm kein Problem mehr
- Die Resultate lassen sich nicht auf die Schweiz übertragen. Im Rest der Schweiz wird es tendenziell strukturell einfacher (weniger dicht bebaut, mehr Einfamilienhäusern, weniger Gas-Infrastruktur). Umgekehrt ist die in Basel-Stadt verfügbare Fernwärme in vielen Gebieten der Schweiz nicht gleich flächendeckend vorhanden. Resultate nicht auf Schweiz übertragbar

8. Empfehlungen

Die angedachte Gesetzesvorlage ist bereits vorgegeben, nämlich eine Erneuerbarenpflicht in allen Gebäuden. In diesem Kapitel sollen aufgrund der Analysen die Hürden dieser Regelung beschrieben und Gegenmassnahmen identifiziert werden.

Neue Gesetzesvorlage: 100 % Erneuerbare in allen Gebäuden

Die Analysen zeigen, dass es nicht in allen Gebäuden technisch möglich oder wirtschaftlich tragbar ist, die Wärmezeugung auf 100% erneuerbare Energien oder Abwärme umzustellen. Die kantonalen Ausgangslagen sind diesbezüglich sehr unterschiedlich. Die bisherigen Erfahrungen weisen darauf hin, dass eine Umstellung für 1 % bis 12 % der Gebäude nicht möglich ist.

Umstellung auf 100 % Erneuerbare in rund 1-12 % der Fälle nicht möglich

Die Faktoren, die eine vollständige Umstellung generell erschweren, können zwar benannt werden (dichte Bebauung und damit kein Platz für Erdsonden, Verfügbarkeit Gas und Fernwärme, Grösse Gebäude). Sie führen aber nicht in jedem Fall dazu, dass eine erneuerbare Lösung nicht möglich ist. So zeigen auch die Erfahrungen, dass es in sehr vielen Fällen auch mit dichter Bebauung, vorhandenem Gas und grossen Gebäuden ein vollständiger Umstieg tatsächlich möglich ist. Die Fälle, in denen die Umstellung nicht einfach möglich ist, können somit nicht verallgemeinert werden. So empfehlen wir, in den neuen MuKE n keine systematischen Ausnahmen geographischer oder technischer Art vorzusehen. Stattdessen soll die Verhältnismässigkeit, in Artikel 5 der Bundesverfassung als Grundsatz staatlichen Handelns verankert, der Vorschrift individuell die Grenzen setzen (siehe Abbildung 30).

Ausnahmen von Vorschrift auf Basis der Verhältnismässigkeit

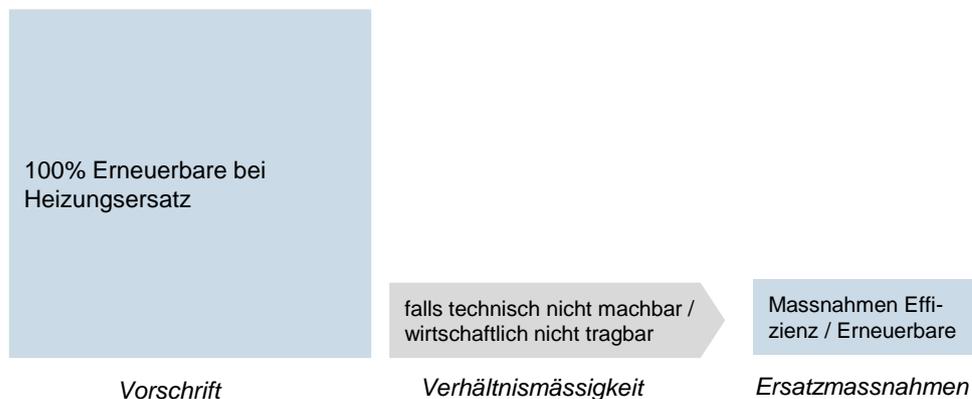


Abbildung 30: Kombination der neuen 100% Vorschrift mit vordefinierten Ersatzmassnahmen, falls die Vorschrift im Einzelfall nicht verhältnismässig ist.

Wir empfehlen den Kantonen, konkrete und vordefinierte Ersatzmassnahmen vorzusehen, falls der vollständige Umstieg auf erneuerbare Energie technisch nicht machbar oder wirtschaftlich nicht tragbar ist. Die konkreten Ersatzmassnahmen verfolgen drei Ziele: 1) Sie erhöhen die Wirkung der Vorschrift. Die Analysen haben gezeigt, dass ein erneuerbarer Anteil von 10 % und 20 % fast immer technisch machbar und wirtschaftlich tragbar ist. So sorgen Ersatzmassnahmen für zusätzliche, verhältnismässige Massnahmen im Bereich Energieeffizienz und/oder erneuerbare Energien. 2) Die

Definition von konkreten Ersatzmassnahmen zur Verbesserung von Wirkung, Klarheit und Vollzug

konkrete Liste von Massnahmen gibt den Eigentümern bereits zu Beginn Klarheit darüber, welche Alternativen zum Zug kommen, falls der vollständige Umstieg nicht verhältnismässig sein sollte. 3) Die konkrete Liste von Massnahmen senkt den Vollzugaufwand seitens des Kantons, da keine Einzellösungen geprüft werden müssen.

Die wirtschaftliche Tragbarkeit wird allgemein definiert und ist unabhängig von den finanziellen Verhältnissen einer individuellen Eigentümerin. In den politischen Diskussionen zur Einführung der Regelungen im Heizungsersatz wurde jedoch sehr häufig um ebendiese «unzumutbare Härte» im Einzelfall diskutiert. Die Erfahrungen in den Kantonen zeigen, dass bei einer 100 % Erneuerbaren-Pflicht die wirtschaftliche Tragbarkeit relevant zu Ausnahmen führt, die unzumutbare Härte im Einzelfall jedoch praktisch nie ein Thema ist. Somit geben wir den Kantonen in diesem Bereich keine Empfehlung ab.

Keine Empfehlung bezüglich Härtefallregelungen, da praktisch nie ein Thema

Im Folgenden gehen wir auf die Faktoren ein, die eine vollständige Umstellung erschweren können und formulieren Empfehlungen für allfällige flankierende Massnahmen.

Nichtwohnbauten: Nichtwohnbauten machen schätzungsweise über 30% der Energiebezugsfläche der Schweiz aus. Die bisherigen Erfahrungen im Kanton Basel-Stadt deuten darauf hin, dass Nichtwohnbauten mit anderen grossen Gebäuden vergleichbar sind. Die Erfahrungen sind jedoch erst gering und nicht auf die Schweiz übertragbar. Wir empfehlen den Kantonen daher, die Entwicklung im Kanton Zürich (Vorschrift gilt auch für Nichtwohnbauten) zu verfolgen. Da die Daten nicht zentral erfasst werden, könnte die Entwicklung in einigen repräsentativen Gemeinden verfolgt werden.

Entwicklung in Kanton Zürich verfolgen

Städtisches Umfeld, dichte Bebauung: Die Analysen zeigen, dass im städtischen Umfeld mit vielen grossen und dicht aneinander gebauten Gebäude der Umstieg auf erneuerbare Energien eine besondere Herausforderung darstellt. Eine sehr wichtige Lösung ist hier die Fernwärme. Die vorhandenen, standortgebunden Energiequellen müssen hier genutzt werden. Die flexibel einsetzbaren Ressourcen wie Holz und erneuerbares Gas sind begrenzt. Soll ein Umstieg auf erneuerbare Energien in allen Gebäuden gelingen, sollten daher diese Energieträger nicht in Gemeinden eingesetzt werden, in denen statt Fernwärme auch Einzellösungen möglich wären. Wir empfehlen daher den Kantonen, mit ihren Instrumenten darauf hinzuwirken, unter anderem in der Information und Beratung sowie Aus- und Weiterbildung. Ein weiteres Instrument sind entsprechende Prioritätenlisten in den Richtplänen und die Forderung, Förderung und Genehmigung von räumlichen Energieplanungen in dichteren Städten und Gemeinden. Die verfügbare Wärme im Erdreich reicht nur bei tiefen Ausnützungsziffern für die Versorgung von Gebäuden. Bei einem vermehrten Einsatz von Erdwärmesonden in dichter bebauten Gebieten wird es daher künftig häufiger nötig sein, das Erdreich zu regenerieren. Daher empfehlen wir den Kantonen, das Thema Erdsondenregeneration, aber auch sonstige Wärmespeicher (Eisspeicher, Solartanks, etc.) bei der Ausgestaltung ihrer Förderung, sowie dem Angebot von Information, Beratung, Aus- und Weiterbildung stärker zu berücksichtigen.

Flexibel einsetzbare Ressourcen (Holz, Biogas) nicht in Wärmeverbunden einsetzen, wo auch Einzellösungen möglich wären

Schlecht isolierte Gebäude: Die Analysen in Basel-Stadt zeigen, dass ausserhalb der dicht bebauten Gebiete das Problem Platz weniger wichtig wird, dafür das Problem Leistung insbesondere bei Wärmepumpen an Bedeutung gewinnt. Hier empfehlen wir den Kantonen, weiterhin der Förderung von Energieeffizienz einen grossen Stellenwert beizumessen.

Weiterhin Förderung der Energieeffizienz

Gebäudetyp und Gebäudegrösse: Der Umstieg auf erneuerbare Energien ist in grösseren Gebäuden deutlich schwieriger. Wir empfehlen den Kantonen daher, erneuerbare Heizungslösungen in grösseren Gebäuden deutlich stärker zu fördern als im Bereich der Einfamilienhäuser. Eine so ausgestaltete Förderung hat beispielsweise bei der Photovoltaik in der Schweiz schon eine Tradition.

Grössere Gebäude stärker fördern

Verfügbarkeit von Gas: Ist Gas als Energieträger lokal verfügbar, erschwert dies den vollständigen Umstieg relevant. Dies ist vermutlich auf mehrere Faktoren zurückzuführen – die Eigentümerschaft möchte eher bleiben (sehr praktisch, wartungsarm, ökologischer als Heizöl), kann bisher auch eher bleiben (moderne Gebäude erreichen häufiger den GEAK D) und kann weniger gut umstellen (kein ungenutzter Platz für Pelletlager). Mit der vorgesehenen 100% Vorschrift entfällt ein Teil dieser Faktoren. So zeigt auch der Vergleich der Entwicklungen in Luzern und Neuchâtel, dass mit einer stärkeren Vorschrift auch in relevant gasversorgten Kantonen ein stärkerer Umstieg bewirkt werden kann. Zudem werden die Netze in den nächsten Jahrzehnten angesichts der klimapolitischen Entwicklungen zum Teil stillgelegt werden. Wir empfehlen den Kantonen, ihre verschiedenen Instrumente im Bereich Förderung, Information, Beratung, sowie Aus- und Weiterbildung zu nutzen und kommunale Energieplanungen zu fordern, fördern und genehmigen, um die zielgerichtete Entwicklung und Stilllegung der Gasinfrastruktur in den Städten und Gemeinden zu unterstützen.

Zielgerichtete Entwicklung und Stilllegung der Gasinfrastruktur unterstützen