



Bericht vom 31. August 2023

Grundlagen zur Ausgestaltung Impulsprogramm für Wärmeerzeugerersatz und Energieeffizienz (KIG) und Weiterentwicklung des Gebäudeprogramms nach Art. 34 CO₂-Gesetz



Quelle: Perch-Nielsen, 2023



Datum: 31. August 2023

Ort: Bern

Auftraggeberin:

Bundesamt für Energie BFE
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Auftragnehmerin:

Firma EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11, CH-8032 Zürich
www.ebp.ch

Autorinnen:

Dr. Sabine Perch-Nielsen, sabine.perch-nielsen@ebp.ch
Levin Koller, levin.koller@ebp.ch
Dominique Steverlynck, dominique.steverlynck@ebp.ch
Dr. Michel Müller, michel.mueller@ebp.ch

BFE-Bereichsleitung: Roger Nufer, roger.nufer@bfe.admin.ch

BFE-Vertragsnummer: SH/8100266-00-01-04

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autorinnen dieses Berichts verantwortlich.

Dieser Bericht wurde auf Deutsch verfasst und auf Französisch übersetzt.

Bundesamt für Energie BFE

Pulverstrasse 13, CH-3063 Ittigen; Postadresse: Bundesamt für Energie BFE, CH-3003 Bern
Tel. +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Zusammenfassung

Ausgangslage: Das Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG) sieht ein Impulsprogramm im Energiebereich vor. Der Bund wird befristet auf zehn Jahre den Ersatz fossiler Heizungen und Elektroheizungen sowie Effizienzmassnahmen am Gebäude mit einem Betrag von 200 Mio. Fr. pro Jahr fördern. Beim Ersatz der fossilen Heizungen sollen vor allem Heizungen mit mittlerer und hoher Leistung gefördert werden. Das Impulsprogramm soll auf 2025 in Kraft treten. Aufgrund der Entwicklung der kantonalen Vorschriften, der verfügbaren Fördermittel, des technischen Fortschritts etc. sehen Bund und Kantone vor, das Gebäudeprogramm für die Zeit nach 2030 weiterzuentwickeln. Dazu ist eine Revision des Harmonisierten Fördermodells der Kantone 2015 (HFM 2015) in Planung.

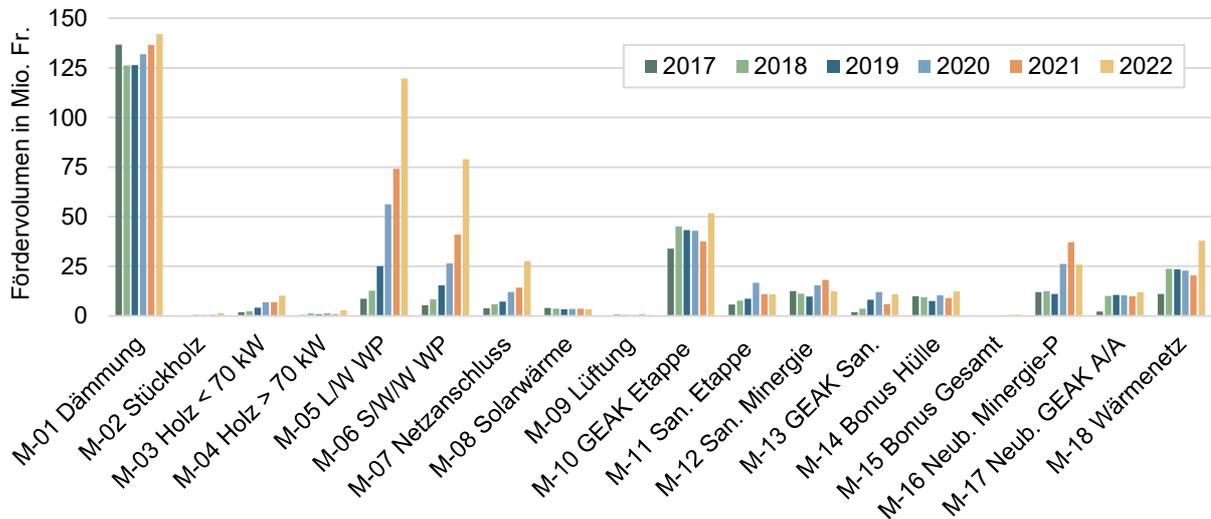
Ziele des Berichtes: Das Ziel ist die Erarbeitung von Diskussions- und Entscheidungsgrundlagen für die detaillierte Ausgestaltung des Impulsprogramms, im Besonderen für die Höhe der Fördersätze resp. der Leistungsgrenzen der vorgesehenen Fördermassnahmen. Ausserdem soll die Studie Hinweise für die mittelfristige Weiterentwicklung des Gebäudeprogramms nach Art. 34 CO₂-Gesetz ab 2030 geben.

Bestand und Ersatzraten Heizungen: Insgesamt gilt es, in den Schweizer Wohnbauten ca. 1.1 Mio. Heizungen zu ersetzen, 720'000 Ölheizungen, 310'000 Gasheizungen und 140'000 Elektroheizungen. Davon werden pro Jahr ca. 35'000 bis 40'000 Heizungen ersetzt. Im Jahr 2022 waren knapp 80% der Anzahl Heizungsersätze hin zu einem erneuerbaren System. Bei Leistungen unter 13 kW wurden zu 95% erneuerbare Systeme eingesetzt. Der erneuerbare Anteil sinkt mit zunehmender Leistung auf 51% in der Kategorie 20 bis 50 kW und 22% in der Kategorie 100 bis 350 kW. D.h. je höher die Leistung, desto höher der Handlungsbedarf. Die verkauften Heizungen über 100 kW Leistung machen zudem nur 3% aller Heizungen aber 39% der installierten Leistung aus, womit das CO₂-Einsparpotenzial erheblich ist. Bei den Elektroheizungen wird davon ausgegangen, dass der heutige Bestand der Elektroheizungen überaltert ist. Mit dem Ersatz aller Elektroheizungen (dezentral und zentrale Anlagen) können 2.3 TWh Strom eingespart werden.

Bestand Gebäude und Sanierungsgeschwindigkeit: Insgesamt sind rund 1.1 Mio. Wohnbauten in der Schweiz sanierungsbedürftig. Mit den aktuellen Sanierungsraten werden alle Fenster bis rund 2065 einmal ersetzt worden sein, alle Steildächer bis 2090 und alle Fassaden bis nach 2100.

Kantonale Vorschriften: Es bestehen seit erst wenigen Jahren in den meisten Kantonen eine Vorschrift zu einem Mindestanteil erneuerbarer Energie beim Ersatz einer fossilen Heizung. Im Ausblick wird erwartet, dass ab 2026 vermehrt Kantone ihre Vorschriften im Bereich des fossilen Ersatzes verschärfen, in dem sie den Erneuerbaren-Anteil erhöhen und die Vorschrift von Wohnbauten auf alle Bauten ausdehnen. Im Bereich Elektroheizungen verbieten alle Kantone im Grundsatz die Neuinstallation von Elektroheizungen und den Ersatz von zentralen Systemen. In 16 Kantonen besteht eine Sanierungspflicht für zentrale Systeme, in 10 Kantonen zudem eine für dezentrale Systeme. In den vier Kantonen mit am meisten Elektroheizungen (in absoluten Zahlen) besteht in einem Kanton bereits eine Sanierungspflicht, in den übrigen drei ist die Einführung gewisser Pflichten für 2024 beschlossen oder im parlamentarischen Prozess.

Bestehende Förderung der Kantone: Im Jahr 2022 lag die geförderte Ersatzrate bei 2.7% der Ölheizungen, 2.3% der Gasheizungen und 1.8% der Elektroheizungen. Für einen kompletten Ersatz des Bestandes bis 2050 muss die Gesamtrate (inkl. der nicht geförderten Heizungen) bei 3.7% liegen. Die Förderung erneuerbarer Heizsysteme hat in den letzten 6 Jahre sehr stark zugenommen.



Fördervolumen der Massnahmen nach Jahr

Leistungen von über 50 kW wurden vor allem bei den Netzanschlüssen, Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen sowie Holzfeuerungen gefördert. Die Förderung pro kW nimmt bei höheren Leistungsklassen klar ab. Dies ist im Grundsatz sachlich begründbar (u.a. Abnahme der Fixkosten im Verhältnis zur Anlagegrösse) und im harmonisierten Fördermodell der Kantone so vorgesehen. Die Muster sind jedoch nicht in jedem Fall zu erklären. Für eine verstärkte Förderung der mittleren und hohen Leistungen sind die Sätze anzupassen. Eine Analyse des Zusammenhangs der Förderhöhe und des Fördervolumens zeigt, dass sowohl die Einführung von Vorschriften als auch die Erhöhung der Förderung wie erwartet zu einem höheren Fördervolumen führt und dass die Kombination von Vorschrift und Förderung einen starken Einfluss haben.

Bestehende Förderung der Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation (KliK): Über Programme von KliK besteht in der ganzen Schweiz eine Förderung von Holzfeuerungen und Wärmepumpen im höheren Leistungsbereich, sowohl für Einzelheizungen als auch für Wärmeverbunde. Die meisten Kompensationsprogramme fördern mit tieferen Fördersätzen als der Durchschnitt aller kantonalen Förderprogramme im Rahmen des Gebäudeprogramms. In einzelnen Kantonen fällt jedoch die kantonale Förderung tiefer aus. Das Programm «Wärmeverbunde» von KliK fördert die grössten Anlagen. Hier sind die Fördersätze meist höher als in den Kantonen, welche für grosse Anlagen eher tiefe Fördersätze kennen. Im Ausblick bestehen durch die gesetzliche Grundlage Unsicherheiten. Die Programme von KliK laufen jedoch aller Voraussicht nach bis mindestens 2030 weiter (bestehende Verträge).

Hemmnisse: Für den Ersatz von fossilen Heizungen und Elektroheizungen und bei der energetischen Sanierung der Gebäudehülle bestehen immer noch diverse Hemmnisse. Dazu gehören primär die Investitionskosten, Informationsdefizite, und weitere Hemmnisse die durch die Förderung via Gebäudeprogramm (direkte und indirekte Massnahmen) adressiert werden. Die Hemmnisse werden auch durch weitere Massnahmen wie Vorschriften, Beratungsangebote und spezifische Angebote von EnergieSchweiz wie das Programm «erneuerbar heizen», das Programm Make Heat Simple oder PEIK angegangen. Die Gebäudetechnikbranche leidet bereits unter fehlenden Fachkräften. Ein Umstieg auf erneuerbare Systeme erfordert u.a. die Weiterbildung sowie Umschulung bestehender Fachkräfte. Die «Bildungsoffensive Gebäude» mit ihren zahlreichen Massnahmen sind daher von grosser Bedeutung, um die Transformation zu ermöglichen.

Verfügbarkeit erneuerbare Energie: Werden zukünftig in der Schweiz im relevanten Ausmass *Erdwärmesonden* eingesetzt, besteht gemäss aktueller Studie ein hoher Regenerationsbedarf. Die Förderung von *Sole/Wasser-Wärmepumpen* soll das Thema *Regeneration* daher künftig stärker berücksichtigen. Auch im Bereich *Holz* bestehen Herausforderungen, weil das Potenzial eingeschränkt ist. Werden alle aktuellen Projekte umgesetzt, ist das einheimische Potenzial gemäss Erhebungen von *Holzenergie-Schweiz* gesamtschweizerisch betrachtet erschöpft. Die Förderung des Einsatzes von *Holz* für *Komfortwärme* ist vor diesem Hintergrund mittelfristig auf diese neuen Entwicklungen anzupassen.

Förderung: Grundlage für die Ausarbeitung der Fördervarianten waren die gesetzlichen Vorgaben des KIG, die Ergebnisse dieser Studie und weitere durch den Auftraggeber spezifizierten Rahmenbedingungen (u.a. Fokus auf Ersatz Elektroheizungen und Bereiche, wo das Gebäudeprogramm zu wenig greift, keine Doppelspurigkeiten mit dem bestehenden Gebäudeprogramm). Im Rahmen der Studie wurden verschiedene Fördervarianten der drei definierten Fördertatbestände durchgerechnet, um insbesondere die Höhe der Fördersätze und Leistungsgrenzen definieren zu können. Die schliesslich gewählten Varianten finden sich in der nachfolgenden Tabelle.

Übersicht der Förderung und der geschätzten Fördervolumen

Fördertatbestand	Förderung	Geschätztes Fördervolumen pro Jahr
Ersatz von dezentralen ortsfesten Elektroheizungen durch erneuerbare Energien	Pro Elektroheizkörper je 2'000 Fr. Max. CHF 20'000 Fr. pro Wohneinheit und max. 40'000 Fr. für Nichtwohnbauten	80 bis 120 Mio. Fr.
Ersatz fossil betriebener Heizungen und Elektroheizungen über 70 kW durch erneuerbare Energien	Mindestens 40% der Mehrinvestitionen gem. HFM 2015 (Stand heute: mindestens 20%)	60 bis 80 Mio. Fr.
Bonus Gesamtsanierung Gebäudehülle	Mindestens 30 Fr. / m ²	25 bis 35 Mio. Fr.

Anhang 1 - Kosten von Anlagen mittlerer und hoher Leistung: Es wurden Kostenschätzungen für Anlagen mittlerer und hoher Leistung aus vier verschiedenen Quellen zusammengetragen. Die Schätzungen sowohl für die erneuerbaren als auch die fossilen Systeme liegen teilweise um Faktor 2 bis 3 auseinander. Im Rahmen der Studie konnte nicht vertieft werden, woher die grossen Unterschiede stammen. Die Diskrepanzen machen Schlussfolgerungen für die künftige Förderung sehr schwierig, zeigen aber den Handlungsbedarf, künftig belastbare Kostenschätzungen bei mittleren und hohen Leistungen zu erarbeiten.

Résumé

Le rapport complet est également disponible en français.

Contexte: la Loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, sur l'innovation et sur le renforcement de la sécurité énergétique (LCI) prévoit un programme d'impulsion dans le domaine de l'énergie. La Confédération encouragera donc, avec un budget de 200 millions de francs par an et pour une durée limitée à dix ans, le remplacement des chauffages électriques et à combustibles fossiles ainsi que les mesures d'efficacité dans le bâtiment. Pour le remplacement des chauffages à combustibles fossiles, l'encouragement concerne essentiellement les installations de moyenne et de grande puissance. Le programme d'impulsion devrait entrer en vigueur en 2025. En raison de l'évolution des prescriptions cantonales, des fonds disponibles, des progrès techniques, etc., la Confédération et les cantons prévoient de poursuivre le développement du Programme Bâtiments après 2030. Une révision du Modèle d'encouragement harmonisé des cantons 2015 (ModEnHa 2015) est également en phase de planification.

Objectifs du rapport: l'objectif est d'élaborer des bases de discussion et de décision pour la structure précise du programme d'impulsion, en particulier pour le montant des taux de contribution ou les limites de puissance des installations concernées par les mesures d'encouragement prévues. En outre, l'étude devrait fournir des indications pour le développement à moyen terme, à partir de 2030, du Programme Bâtiments selon l'art. 34 de la loi sur le CO₂.

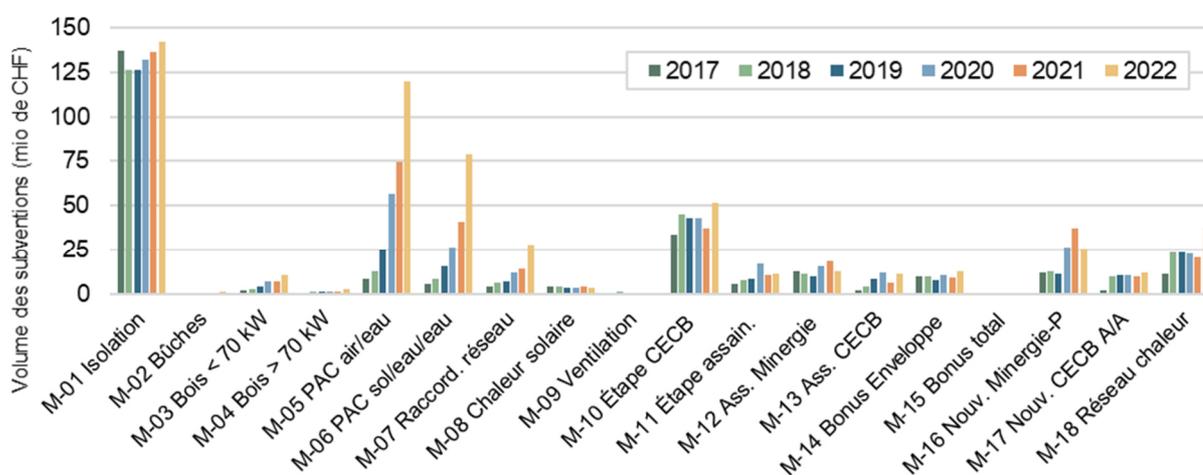
Situation et taux de remplacement des chauffages: globalement, il s'agit de remplacer environ 1,1 million d'installations de chauffage dans les bâtiments d'habitation suisses: 720 000 chauffages au mazout, 310 000 chauffages au gaz et 140 000 chauffages électriques. Actuellement, 35 000 à 40 000 chauffages sont remplacés chaque année. En 2022, près de 80% de ces chauffages ont été remplacés par des systèmes à énergies renouvelables. Pour les puissances inférieures à 13 kW, ce sont 95% des systèmes installés qui fonctionnent avec des énergies renouvelables. La part renouvelable diminue avec l'augmentation de la puissance, pour atteindre 51% dans la catégorie de 20 à 50 kW et 22% dans la catégorie de 100 à 350 kW. C'est-à-dire que plus la puissance est élevée, plus la nécessité d'agir est grande. De plus, parmi les chauffages vendus, ceux ayant une puissance supérieure à 100 kW ne représentent que 3% de toutes les installations, mais 39% de la puissance installée, ce qui signifie que le potentiel de réduction des émissions de CO₂ est considérable. En ce qui concerne les chauffages électriques, on part du principe que le parc actuel de chauffages électriques est obsolète. Le remplacement de tous les chauffages électriques (installations centrales et décentralisées) permettrait d'économiser 2,3 TWh d'électricité.

Parc immobilier et cadence de rénovation: en Suisse, environ 1,1 million de bâtiments d'habitation nécessitent un assainissement énergétique. Selon les taux d'assainissement actuels, toutes les fenêtres auront été remplacées une fois d'ici 2065 environ, toutes les toitures en pente d'ici 2090 et toutes les façades d'ici 2100.

Prescriptions cantonales: la plupart des cantons requièrent, depuis quelques années seulement, une part minimale d'énergie renouvelable lors du remplacement d'un chauffage à énergie fossile. À l'avenir, on s'attend à ce que, à partir de 2026, de plus en plus de cantons renforcent leurs prescriptions dans le domaine du remplacement des énergies fossiles, en augmentant la part des énergies renouvelables et en étendant les prescriptions relatives aux bâtiments d'habitation à toutes les constructions. Au niveau des chauffages électriques, tous les cantons interdisent en principe l'installation de nouveaux chauffages électriques et le remplacement des systèmes centralisés. Dans 16 cantons, il existe une obligation d'assainissement pour les systèmes centralisés, et dans 10 cantons, une obligation d'assainissement pour les systèmes décentralisés. Parmi les quatre cantons comptant le plus de chauffages électriques (en chiffres absolus), un seul canton dispose déjà d'une obligation d'assainissement, tandis que

dans les trois autres l'introduction de certaines obligations est déjà décidée pour 2024 ou en discussion au cours du processus parlementaire.

Encouragement existant des cantons: en 2022, le taux de remplacement bénéficiant d'un soutien était de 2,7% pour les chauffages au mazout, de 2,3% pour les chauffages au gaz et de 1,8% pour les chauffages électriques. Pour un remplacement complet du parc existant d'ici 2050, le taux global (y compris des chauffages non subventionnés) doit être de 3,7%. L'encouragement des systèmes de chauffage à énergie renouvelable a fortement augmenté au cours des six dernières années.



Volumes de subventions des mesures par année

L'encouragement pour les puissances supérieures à 50 kW a surtout porté sur les raccordements à des réseaux, les pompes à chaleur sol/eau et eau/eau ainsi que les chauffages au bois. L'encouragement par kW diminue clairement pour les classes de puissance supérieures. Cela est en principe objectivement justifiable (notamment par la diminution des coûts fixes par rapport à la taille de l'installation) et prévu ainsi dans le modèle d'encouragement harmonisé des cantons. Toutefois, ces modèles ne s'appliquent pas dans tous les cas. Les taux doivent être adaptés, afin de renforcer l'encouragement des puissances moyennes et élevées. Une analyse du lien entre le montant de la subvention et le volume de subventions montre que l'introduction de prescriptions et l'augmentation de la subvention entraînent toutes deux, comme prévu, une augmentation du volume de subvention et que des prescriptions associées à des subventions exercent une forte influence.

Soutien existant de la Fondation pour la protection du climat et la compensation de CO₂ (KliK): dans toute la Suisse, les programmes de KliK permettent de promouvoir les chauffages au bois et les pompes à chaleur de grande puissance, aussi bien pour les chauffages individuels que pour les réseaux de chaleur. La plupart des programmes de compensation ont des taux de contribution plus bas que la moyenne de tous les programmes d'encouragement cantonaux dans le cadre du Programme Bâtiments. Dans certains cantons, les subventions cantonales sont toutefois plus basses. Le programme « Réseaux de chaleur » de KliK soutient les plus grandes installations. Leurs taux de contribution sont généralement plus élevés que ceux des cantons, qui ont des taux de contribution plutôt bas pour les grandes installations. Des incertitudes subsistent toutefois quant aux perspectives, en raison des bases légales. Selon toute vraisemblance, les programmes de KliK vont se poursuivre au moins jusqu'en 2030 (contrats existants).

Obstacles: divers obstacles au remplacement des chauffages à énergie fossile et électriques et à l'assainissement énergétique de l'enveloppe du bâtiment sont toujours présents. Il s'agit en premier lieu des coûts d'investissement, du manque d'information et d'autres obstacles qui sont abordés par l'encouragement via le Programme Bâtiments (mesures directes et indirectes). D'autres mesures telles que

les prescriptions, les offres de conseil et les offres spécifiques de SuisseÉnergie telles que le programme « chauffez renouvelable », le programme Make Heat Simple ou PEIK permettent également de franchir ces obstacles. Le secteur de la technique du bâtiment souffre déjà d'un manque de personnel qualifié. Le passage aux systèmes à énergie renouvelable nécessite notamment une formation continue ainsi qu'une reconversion des spécialistes existants. L'« Offensive de formation du secteur du bâtiment » et ses nombreuses mesures ont donc une importance essentielle pour permettre cette transformation.

Disponibilité des énergies renouvelables: si, à l'avenir, les sondes géothermiques devaient être utilisées à large échelle en Suisse, il existera vraisemblablement, selon l'étude actuelle, un grand besoin de régénération. L'encouragement des pompes à chaleur sol/eau devra donc prendre davantage en compte le thème de la régénération. L'utilisation du bois fait également face à certains défis, car son potentiel est limité. Selon les enquêtes d'Energie-bois Suisse, si tous les projets prévus étaient réalisés, le potentiel indigène serait épuisé à l'échelle nationale. Dans ce contexte, la promotion de l'utilisation du bois pour la chaleur de confort doit être adaptée à moyen terme à ces nouvelles évolutions.

Encouragement: l'élaboration des variantes d'encouragement est basée sur les dispositions légales de la LCI, les résultats de cette étude et d'autres conditions-cadres spécifiées par le mandant (notamment mettre l'accent sur le remplacement des chauffages électriques et les domaines où le Programme Bâtiments n'a pas assez de prise et éviter les doublons avec le Programme Bâtiments existant). Dans le cadre de l'étude, différentes variantes d'encouragement ont été calculées pour trois activités d'encouragement précises, afin de pouvoir notamment définir le montant des taux de contribution et les limites de puissance des installations. Les variantes finalement retenues figurent dans le tableau ci-dessous.

Aperçu de l'encouragement et estimation du volume des subventions

Activité d'encouragement	Encouragement	Estimation du volume de subventions par an
Remplacement de chauffages électriques fixes décentralisés par des systèmes à énergies renouvelables	Par radiateur électrique, 2000 francs Max. 20 000 francs par unité d'habitation et max. 40 000 francs pour les bâtiments non résidentiels	de 80 à 120 millions de francs
Remplacement de chauffages à combustibles fossiles et de chauffages électriques de plus de 70 kW par des systèmes à énergies renouvelables	Au moins 40% des investissements supplémentaires selon le ModEnHa 2015 (actuellement: au moins 20%)	de 60 à 80 millions de francs
Bonus pour la rénovation complète de l'enveloppe du bâtiment	Au moins 30 francs/m ²	de 25 à 35 millions de francs

Annexe 1 - Coûts des installations de moyenne et de grande puissance: des estimations de coûts pour les installations de moyenne et grande puissance ont été rassemblées à partir de quatre sources différentes. Ces estimations, tant pour les systèmes à énergie renouvelable que fossile, diffèrent parfois d'un facteur 2 à 3. Dans le cadre de l'étude, il n'a pas été possible d'approfondir l'origine de ces divergences importantes. Elles rendent les conclusions quant à l'encouragement futur très complexes, mais montrent la nécessité d'agir pour élaborer à l'avenir des estimations de coûts fiables pour les puissances moyennes et élevées.

Sintesi

Situazione di partenza: la Legge federale sugli obiettivi in materia di protezione del clima, l'innovazione e il rafforzamento della sicurezza energetica (LOCl) prevede un programma d'impulso nel settore dell'energia. Nell'ambito di questo programma la Confederazione promuove, mediante un importo di 200 milioni di franchi all'anno per dieci anni, la sostituzione degli impianti di riscaldamento a combustibili fossili e dei riscaldamenti elettrici, come pure misure volte a migliorare l'efficienza energetica. Ai fini della sostituzione degli impianti di riscaldamento a combustibili fossili, promuove in particolare gli impianti di potenza media ed elevata. Il programma d'impulso sarà attivato nel 2025. Considerati gli sviluppi delle prescrizioni cantonali, gli incentivi disponibili, i progressi tecnologici ecc. la Confederazione e i Cantoni prevedono di sviluppare ulteriormente il Programma Edifici per il periodo successivo al 2030. A tal fine verrà elaborata una revisione del modello d'incentivazione armonizzato dei Cantoni 2015 (HFM 2015).

Obiettivi del rapporto: elaborare basi decisionali e di discussione per la strutturazione dettagliata del programma d'impulso, in particolare per quanto riguarda l'ammontare delle aliquote degli incentivi e i limiti di potenza delle misure di promozione previste. Inoltre lo studio fornisce indicazioni circa lo sviluppo a medio termine del Programma Edifici a partire dal 2030 secondo l'articolo 34 della legge sul CO₂.

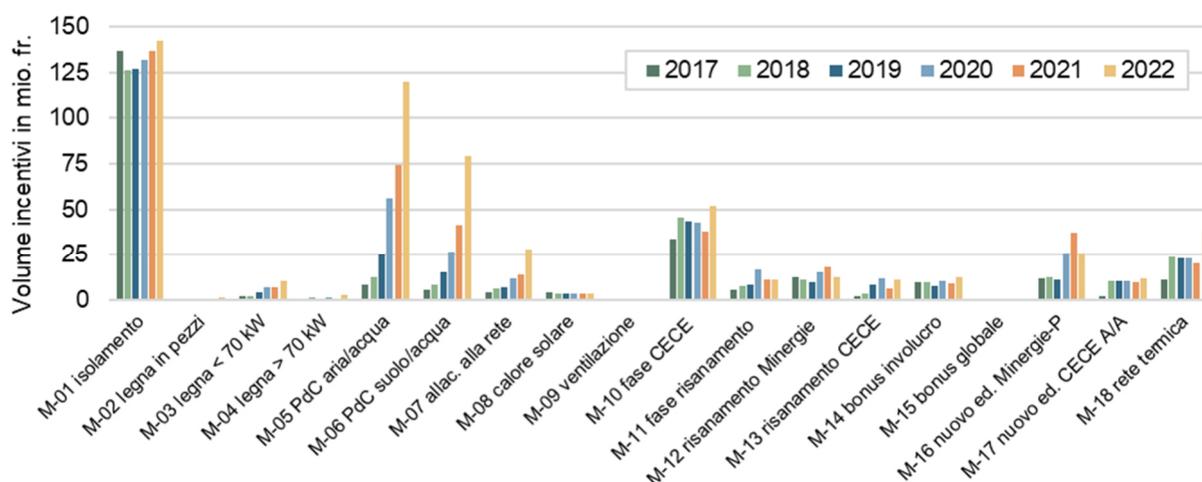
Parco impianti e percentuali di sostituzione dei riscaldamenti: complessivamente negli edifici residenziali svizzeri devono essere sostituiti ca. 1,1 milione di riscaldamenti, di cui 720 000 a olio, 310 000 a gas e 140 000 elettrici. Di questi ogni anno ne vengono sostituiti da 35 000 a 40 000 circa. Nel 2022 poco meno dell'80 per cento degli impianti è stato sostituito con un sistema rinnovabile. Nel caso degli impianti con potenza inferiore a 13 kW il passaggio a sistemi rinnovabili ha interessato il 95 per cento degli impianti. La quota di sostituzione con sistemi rinnovabili diminuisce con l'aumentare della potenza dell'impianto ed è pari al 51 per cento nella categoria da 20 a 50 kW e al 22 per cento in quella da 100 a 350 kW. Quindi più la potenza è elevata e maggiore è la necessità d'intervento. I riscaldamenti con potenza superiore a 100 kW costituiscono inoltre solamente il 3 per cento di tutti i riscaldamenti ma corrispondono al 39 per cento della potenza installata: si osserva quindi un notevole potenziale di risparmio di CO₂. Per quanto riguarda i riscaldamenti elettrici si parte dal presupposto che quelli esistenti siano obsoleti. Sostituendo tutti i riscaldamenti elettrici (centralizzati e decentralizzati) si possono risparmiare ogni anno 2,3 TWh di energia elettrica.

Parco edifici e tempi del risanamento: in Svizzera sono complessivamente 1,1 milioni gli edifici residenziali che necessitano di un risanamento. Se si mantenessero le attuali percentuali di risanamento la sostituzione di tutte le finestre verrebbe completata nel 2065, di tutti i tetti a falda entro il 2090 e di tutte le facciate entro il 2100.

Prescrizioni cantonali: solamente da pochi anni la maggior parte dei Cantoni ha emanato prescrizioni circa la quota minima di energia rinnovabile nell'ambito della sostituzione riscaldamenti fossili. In prospettiva si prevede che a partire dal 2026 i Cantoni inaspriranno sempre più le prescrizioni nel settore della sostituzione dei sistemi fossili, aumentando la quota di energie rinnovabili ed estendendo l'obbligo attualmente vigente per gli edifici residenziali anche alle restanti costruzioni. Nel settore dei riscaldamenti elettrici, in linea di principio tutti i Cantoni vietano l'installazione di riscaldamenti elettrici nuovi e la sostituzione dei sistemi centralizzati. In 16 Cantoni vige l'obbligo di risanamento dei sistemi centralizzati e in 10 Cantoni anche dei sistemi decentralizzati. Nei quattro Cantoni con il maggior numero di riscaldamenti elettrici (in cifre assolute), in un Cantone è già in vigore l'obbligo di risanamento, nei restanti tre è stata decisa l'introduzione di determinati obblighi per il 2024 o nell'ambito della procedura parlamentare.

Attuali incentivi dei Cantoni: nel 2022 la percentuale delle sostituzioni sovvenzionate era pari al 2,7 per cento dei riscaldamenti a olio, al 2,3 per cento dei riscaldamenti a gas e all'1,8 per cento dei riscaldamenti elettrici. Per completare la sostituzione del parco impianti entro il 2050 la percentuale totale di

sostituzione (incl. i riscaldamenti che non beneficiano di incentivi) deve essere del 3,7 per cento. Negli ultimi sei anni la promozione dei sistemi di riscaldamento rinnovabili è stata notevolmente potenziata.



Volume degli incentivi per anno

Sono stati sovvenzionati impianti con potenza superiore a 50 kW soprattutto per quanto riguarda allacciamenti alla rete, pompe di calore salamoia/acqua e acqua/acqua nonché impianti a legna. Gli incentivi per ogni kW diminuiscono nettamente nelle classi di potenza superiori. In linea di principio questa situazione ha una motivazione oggettiva (anche per la riduzione dei costi fissi in rapporto alle dimensioni dell'impianto) ed è in quanto tale prevista nel modello di incentivazione armonizzato dei Cantoni. Tuttavia i modelli non sempre sono applicabili. Per incentivare maggiormente gli impianti di potenza media ed elevata occorre adattare le aliquote. Un'analisi del rapporto tra ammontare dell'incentivo e volume degli incentivi indica che sia l'introduzione di prescrizioni sia l'aumento del sostegno determinano, come previsto, un aumento del volume degli incentivi e che la combinazione tra prescrizioni e incentivi risulta estremamente efficace.

Attuali incentivi della Fondazione per la protezione del clima e la compensazione di CO₂ (KliK): attraverso i programmi KliK, in tutta la Svizzera si promuovono gli impianti di riscaldamento a legna e le pompe di calore con categorie di potenza superiori, sia per i riscaldamenti singoli che per le reti di riscaldamento. La maggior parte dei programmi di compensazione prevede tassi d'incentivazione più bassi rispetto alla media di tutti i programmi d'incentivazione cantonali nell'ambito del Programma Edifici. In alcuni Cantoni, tuttavia, gli incentivi cantonali sono più bassi. Il programma «Reti di riscaldamento» di KliK promuove gli impianti di grandi dimensioni. In questo caso le aliquote d'incentivazione sono generalmente più elevate rispetto ai Cantoni, che prevedono aliquote piuttosto basse per i grandi impianti. In prospettiva, si profilano incertezze in merito alla base giuridica. Tuttavia, con ogni probabilità i programmi di KliK proseguiranno almeno fino al 2030 (contratti in essere).

Ostacoli: permangono diversi ostacoli alla sostituzione dei riscaldamenti elettrici e fossili e al risanamento energetico dell'involucro edilizio. Tra questi vi sono in particolare i costi d'investimento, le carenze informative e ulteriori ostacoli affrontati attraverso la promozione con il Programma Edifici (misure dirette e indirette). Gli ostacoli vengono fronteggiati anche mediante altre misure quali prescrizioni, offerte di consulenza e offerte specifiche di SvizzeraEnergia come il programma «calore rinnovabile», il programma Make Heat Simple o PEIK, il servizio di consulenza energetica per le PMI. Il settore dell'impiantistica degli edifici risente già della carenza di personale specializzato. Il passaggio ai sistemi rino-

vabili richiede, tra l'altro, la formazione continua e la riqualificazione del personale specializzato esistente. L'«offensiva formativa del settore edifici» con le sue numerose misure è pertanto di estrema importanza per agevolare la transizione.

Disponibilità di energia rinnovabile: se in Svizzera verrà utilizzato un gran numero di *sonde geotermiche*, secondo lo studio attuale sussisterà un elevato fabbisogno di rigenerazione. Pertanto la promozione delle pompe di calore salamoia/acqua dovrà tenere maggiormente in considerazione il tema della rigenerazione. Anche nel settore del *legno* si dovranno affrontare alcune sfide, considerato il suo potenziale limitato. Secondo i rilevamenti di Energia legno Svizzera, se verranno realizzati tutti i progetti attuali, il potenziale di legna locale risulterà esaurito a livello nazionale. In questo contesto, la promozione dell'uso del legno per il riscaldamento deve essere adeguata a medio termine a questi nuovi sviluppi.

Incentivi: le varianti di sovvenzione sono state elaborate sulla base delle disposizioni della LOCl, dei risultati del presente studio e di altre condizioni quadro specificate dal committente (tra cui l'attenzione in particolare sulla sostituzione dei riscaldamenti elettrici e sui settori in cui il Programma Edifici mostra un'efficacia insufficiente, nessuna sovrapposizione con il Programma Edifici esistente). Nell'ambito dello studio sono state valutate diverse varianti di sovvenzione per le tre fattispecie d'incentivazione previste, al fine di definire in particolare l'ammontare delle aliquote degli incentivi e i limiti di potenza. Le varianti selezionate sono riportate nella tabella seguente.

Panoramica degli incentivi e del loro volume stimato

Fattispecie di promozione	Incentivi	Volume stimato degli incentivi all'anno
Sostituzione di riscaldamenti elettrici fissi decentralizzati con sistemi a energie rinnovabili	Per elemento del riscaldamento elettrico 2000 fr. Max. CHF 20 000 fr. per unità abitativa e max. 40 000 fr. per edifici non abitativi	Da 80 a 120 mio. fr.
Sostituzione di riscaldamenti fossili e riscaldamenti elettrici con potenza superiore a 70 kW con sistemi a energie rinnovabili	Almeno il 40 per cento degli investimenti aggiuntivi secondo l'HFM 2015 (attualmente: almeno il 20 per cento)	Da 60 a 80 mio. fr.
Bonus risanamento globale involucro dell'edificio	Almeno 30 fr. / m ²	Da 25 a 35 mio. fr.

Allegato 1 - Costi degli impianti con potenza media ed elevata: sono state effettuate stime dei costi per impianti di potenza media ed elevata che utilizzano quattro fonti energetiche diverse. Le stime, sia per i sistemi rinnovabili che per quelli fossili, differiscono in parte per un fattore da 2 a 3. Nell'ambito dello studio non è stato possibile approfondire le cause di queste notevoli differenze. Le discrepanze rendono estremamente difficile trarre conclusioni per la promozione futura, ma indicano la necessità di agire per elaborare in futuro stime dei costi affidabili per le potenze medie ed elevate.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
Résumé	6
Sintesi	9
Inhaltsverzeichnis	12
1 Einleitung.....	13
2 Bestand und Ersatzraten der Heizungen	14
2.1 Bestand fossile Heizungen	14
2.2 Bestand Elektroheizungen	16
2.3 Ersatzraten.....	18
3 Bestand der Gebäude und Geschwindigkeit der energetischen Sanierung der Gebäudehüllen	21
3.1 Bestand Gebäude	21
3.2 Sanierungsgeschwindigkeit	21
4 Hemmnisse	25
4.1 Ersatz fossiler Heizungen	25
4.2 Ersatz von Elektroheizungen	27
4.3 Einsatz von Wärmepumpen mittlerer und grosser Leistungen.....	29
4.4 Gebäudesanierungen	30
4.5 Bereiche mit erschwerenden Faktoren	32
5 Aktuelle und künftige Herausforderungen.....	35
5.1 Verfügbarkeit Erdwärme	35
5.2 Holzverfügbarkeit.....	36
5.3 Fachkräfte	37
6 Kantonale Vorschriften	39
7 Bestehende Förderung	47
7.1 Übersicht der bisherigen Förderung	47
7.2 Zusammenhang Förderhöhe und Fördervolumen	61
7.3 Förderlandschaft grosse Energiezentralen.....	63
8 Neue Förderung nach Impulsprogramm	67
8.1 Förderung Ersatz von dezentralen ortsfesten Elektroheizungen durch erneuerbare Energien.....	67
8.2 Förderung Ersatz mittlerer und grösserer fossil betriebener Heizungen und Elektroheizungen durch erneuerbare Energien	70
8.3 Förderung Gesamtsanierung Gebäudehülle	72
Literaturverzeichnis	74
Anhang 1: Kosten von Anlagen mittlerer und hoher Leistung	76

1 Einleitung

Im Sommer 2023 stimmte die Schweizer Stimmbevölkerung für das Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG). Teil dieses Beschlusses ist die Ergänzung des Energiegesetzes um einen Artikel für ein Impulsprogramm im Energiebereich. Der Bund wird befristet auf zehn Jahre den Ersatz fossiler Heizungen und Elektroheizungen sowie Effizienzmassnahmen am Gebäude mit einem Betrag von 200 Mio. Fr. pro Jahr fördern. Beim Ersatz der fossilen Heizungen sollen vor allem Heizungen mit mittlerer und hoher Leistung gefördert werden. Der Vollzug erfolgt durch die Kantone im Rahmen der bestehenden Strukturen, die Mittel werden den Kantonen in einem Sockelbeitrag pro Einwohner/in ausgerichtet. Das Impulsprogramm soll auf 2025 in Kraft treten.

Das Ziel des vorliegenden Berichtes ist die Erarbeitung von Diskussions- und Entscheidungsgrundlagen für die detaillierte Ausgestaltung des Impulsprogramms, im Besonderen für die Höhe der Fördersätze resp. der Leistungsgrenzen der vorgesehenen Fördermassnahmen. Aufgrund der Entwicklung der kantonalen Vorschriften, der verfügbaren Fördermittel, des technischen Fortschritts etc. sehen Bund und Kantone zudem vor, das Gebäudeprogramm für die Zeit nach 2030 weiterzuentwickeln. Dazu ist eine Revision des Harmonisierten Fördermodells der Kantone 2015 (HFM 2015) in Planung. Der Bericht soll deshalb auch Hinweise für die mittelfristige Weiterentwicklung des Gebäudeprogramms nach Art. 34 CO₂-Gesetz geben. Zu den betrachteten Grundlagen gehören der Bestand der Heizungen und Gebäude, die kantonalen Vorschriften, die Analyse der bisherigen Förderung, die heutige Sanierungs- und Ersatzgeschwindigkeit, die bestehenden Hemmnisse sowie eine Übersicht der Kosten grosser Heizungsanlagen.

Der Bericht beschreibt zu Beginn als Grundlage den Bestand der Heizungen und die aktuellen Ersatzraten in Kapitel 2 und den Bestand der Gebäude und die aktuelle Geschwindigkeit der energetischen Sanierung in Kapitel 3. In Kapitel 4 sind die Hemmnisse beschrieben, die es für eine Beschleunigung zu überwinden und in Kapitel 5 die aktuellen und künftigen Herausforderungen, die es bei der Weiterentwicklung des Gebäudeprogramms zu berücksichtigen gilt. Im Anschluss werden die kantonalen Vorschriften zu Energie im Gebäudebestand zusammengefasst mit einem Ausblick auf die geplanten Anpassungen (Kapitel 6). Schliesslich wird die bestehende Förderung im Detail betrachtet (Kapitel 7), als Grundlage für die Gestaltung der neuen Förderung nach Impulsprogramm (Kapitel 8).

2 Bestand und Ersatzraten der Heizungen

In diesem Kapitel wird ein Blick auf den Bestand der fossilen Heizungen, der Elektroheizungen und der ungedämmten Gebäude geworfen. Dies dient als Grundlage, um ein Mengengerüst für die Ausgestaltung des Impulsprogramms zu schaffen.

2.1 Bestand fossile Heizungen

In der Schweiz werden zurzeit gut 720'000 Gebäude mit Heizöl und rund 310'000 Gebäude mit Gas beheizt (siehe Abbildung 1). Somit basiert die Wärmeversorgung in mehr als einer Million Gebäuden mit Wohnnutzung in der Schweiz auf fossiler Energie. Dies entspricht einem Gebäudeanteil von 58%. Quelle dieser Information ist die Gebäude- und Wohnungsstatistik (GWS), welche zu einem grossen Teil auf dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) basiert. Da die Kantone respektive die Gemeinden die Daten unterschiedlich genau nachführen, variiert die Aktualität der Daten zum Heizungssystem stark. Da die Heizungswechsel – meist von Öl und Gas zu anderen Systemen – von den Bewilligungsbehörden nicht gleich rasch nachgeführt werden, wird der Anteil der fossilen Heizungen über diese Datenquelle eher überschätzt. Die Anzahl ist umgekehrt aber wiederum zu tief, da die Statistik Nichtwohnbauten nicht beinhaltet und die Heizungen dieser Bauten fehlen.

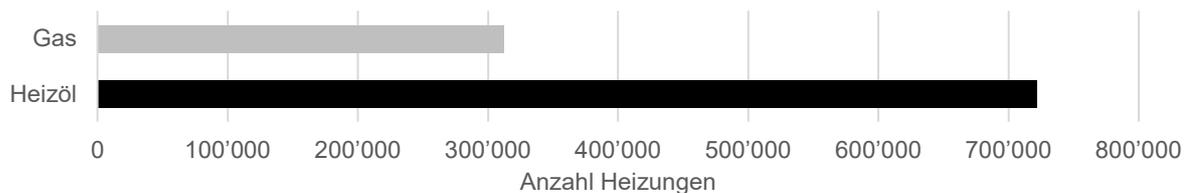


Abbildung 1: Anzahl mit Öl oder Gas beheizte Gebäude in der Schweiz. Gebäude ohne Wohnnutzung sind nicht berücksichtigt (BFS, 2022a).

Die Analyse der fossilen Heizungen nach Kantonen zeigt, dass die absolute Anzahl wie erwartet stark durch die jeweilige Wohnbevölkerung resp. Anzahl Gebäude beeinflusst ist (siehe Abbildung 2). Der fossile Anteil variiert stark je nach Kanton – von 35% in Uri und Obwalden zu 75% in Neuenburg oder 82% im Kanton Genf. Es besteht ein leichter Trend zu einem höheren fossilen Anteil je städtischer ein Kanton ist. Der Anteil an Gas ist stark abhängig von der Verfügbarkeit eines Gasnetzes. Gasnetze wurden ihrerseits in dicht besiedeltem, städtischem Raum eher gebaut. Städtisch geprägte Kantone wie Basel-Stadt oder Genf haben den höchsten Anteil an Gasheizungen. Kleine, ländliche Kantone wie Nidwalden, Obwalden und Uri sind gar nicht mit Gas erschlossen.

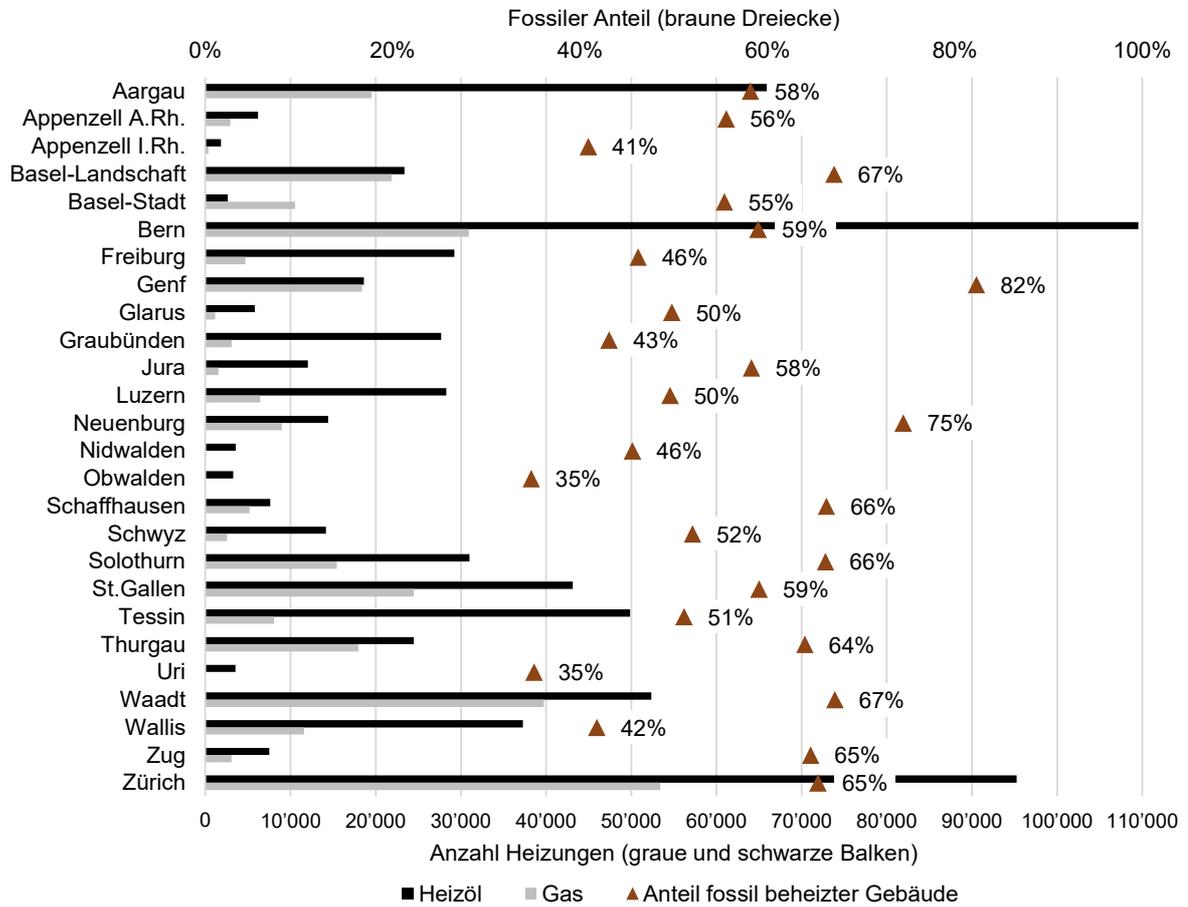


Abbildung 2: Anzahl mit Öl oder Gas beheizten Gebäude in den einzelnen Kantonen sowie der kantonale Anteil an fossil beheizten Gebäuden. Gebäude ohne Wohnnutzung sind nicht berücksichtigt (BFS, 2022a).

2.2 Bestand Elektroheizungen

Es gibt unterschiedliche Arten von Elektroheizungen. Zwei wichtige Unterscheidungsmerkmale sind die Speicherfähigkeit und die Wärmeverteilung. Speicherheizungen verfügen über einen Wärmespeicher und können Wärme zeitlich versetzt zum Stromverbrauch abgeben. Bei direkt-elektrischen Heizkörpern ist keine Speicherung möglich, wodurch die Wärme dem Raum direkt bei der Nutzung der Elektrizität zugeführt wird. Das zweite Merkmal betrifft das Vorhandensein eines Wärmeverteilsystems: Während bei einer zentralen Heizung Wasser an einem zentralen Ort erwärmt und über ein Wärmeverteilsystem verteilt wird, wandeln dezentrale Elektroheizungen den Strom in dezentralen Heizkörper in Raumwärme um. Bei dezentralen Heizungen ist für den Umstieg auf erneuerbare, effiziente Heizsysteme der Einbau eines Wärmeverteilsystems im ganzen Gebäude notwendig, mit entsprechend hohen Kostenfolgen.

Die Anzahl an elektrisch beheizten Gebäuden (ohne Wärmepumpen) beläuft sich in der Schweiz auf knapp 142'000, was einem Anteil von 8% entspricht. Analog der Analyse zu fossilen Heizungen, wurde die Gebäude- und Wohnstatistik (GWS) als Datengrundlage für die Abschätzung des BFS zu den bestehenden Elektroheizungen verwendet (BFS, 2022a).

Das BFE weist in einem Bericht an den Bundesrat mit 146'000 elektrisch beheizten Gebäuden eine leicht höhere Zahl an Elektroheizungen aus (BFE, 2022). Darin werden 101'000 Gebäude mit zentralem und 45'000 mit dezentralem Heizsystem ausgewiesen. 43'000 elektrisch beheizte Gebäude werden als Zweitwohnung genutzt (BFE, 2022). Die Zahlen des BFE basieren ebenfalls auf dem GWS, allerdings wurden detailliertere Statistiken des BFS verwendet und die Abschätzungen wurden mit der Gesamtenergiestatistik abgeglichen (Stadler, 2023).

Eine andere Schätzung wurde im Rahmen einer weiteren Studie vorgenommen, in der die Anzahl elektrisch beheizter Gebäude auf 115'000 beziffert wurde (Lemon Consult, 2022). Diese Studie basiert auf dem GWR und berücksichtigt nur elektrische Speicherheizungen (zentral und dezentral). Da die direkt-elektrisch beheizten Gebäude (d.h. ohne Speicherung) nicht enthalten sind, ist die geschätzte Anzahl elektrisch beheizter Gebäude im Vergleich zu den Abschätzungen des GWS und des BFE deutlich tiefer. Ein weiterer wichtiger Grund für die Unterschiede sind grosse Unsicherheiten, die primär durch unterschiedliche Methodiken bei der Erfassung der Daten zustande kommen: Während das GWS neben dem GWR auch auf Befragungen von Stichproben basiert, enthält das GWR Angaben zum gesamten Gebäudepark, die jedoch teilweise veraltet sind (Stadler, 2023).

Da der neue Einbau von Elektroheizungen bereits seit langem in vielen Kantonen verboten ist (siehe auch Kapitel 6 zu den Vorschriften), stammen die meisten noch vorhandenen Heizungen aus den 1980ern und 1990ern. Da der Bestand damit sehr alt ist, ist in den nächsten Jahren mit einer grossen Zahl von Sanierungen zu rechnen.

Der Stromverbrauch von Elektroheizungen wird vom BFE (mit und ohne Wärmespeicher) auf 3.3 TWh beziffert. Davon entfallen 2.7 TWh auf Erst- und 0.6 TWh auf Zweitwohnungen (BFE, 2022). Das BFE geht davon aus, dass der totale Strombedarf für die Heizleistung dieser Gebäude auf 1 TWh reduziert werden kann durch den Ersatz mit erneuerbaren Heizsystemen (BFE, 2022). In der Studie von Lemon Consult, die ausschliesslich Speicherheizungen betrachtet, wird der jährliche Strombedarf für Elektroheizungen auf 2.5 TWh geschätzt (Lemon Consult, 2022).

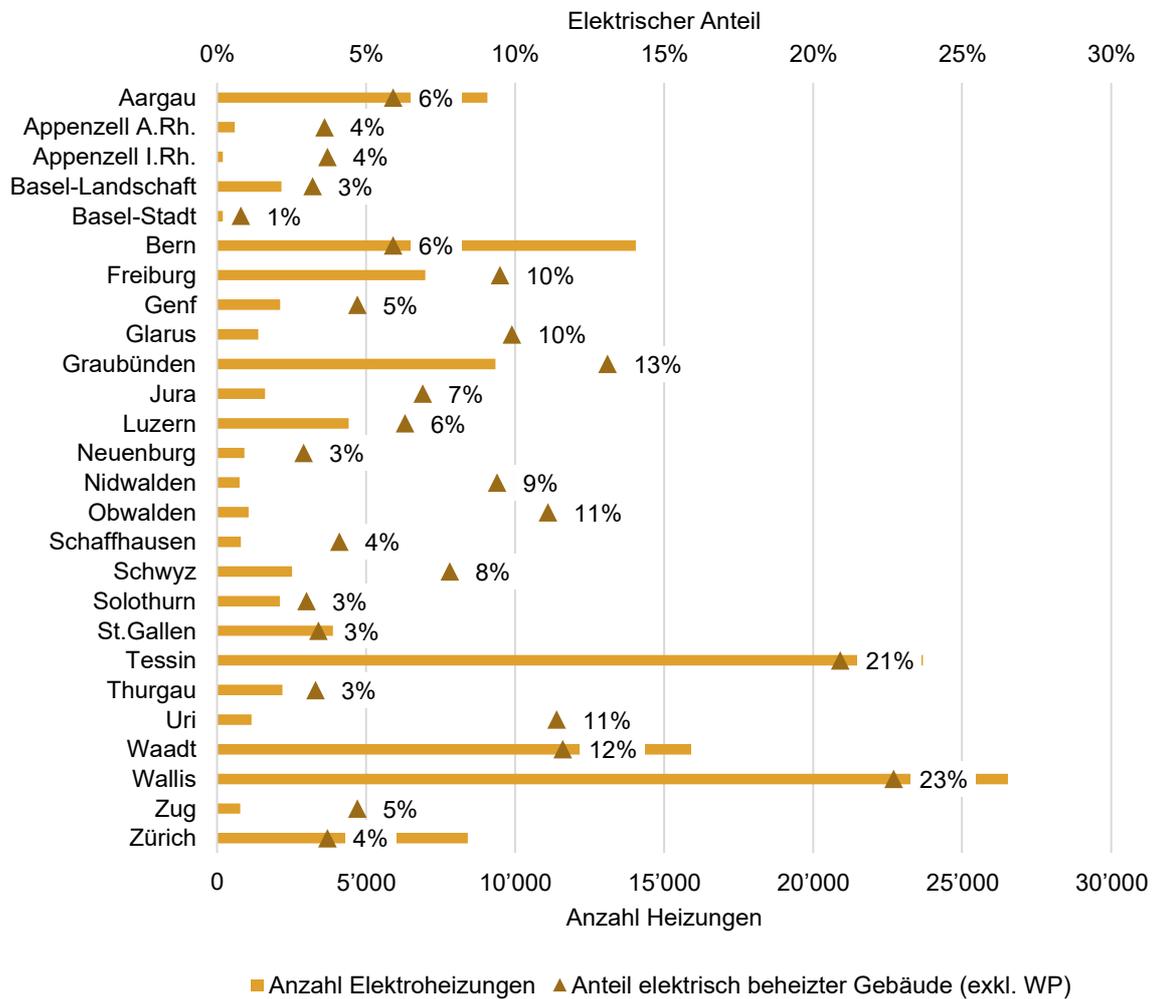


Abbildung 3: Anzahl und Anteil mit Elektroheizungen beheizten Gebäude in den Kantonen. Gebäude ohne Wohnnutzung sind nicht berücksichtigt (BFS, 2022a).

Die vier Kantone mit den meisten Elektroheizungen sind das Wallis, Tessin, Waadt und Bern. Zusammen machen diese Kantone rund 57% des Schweizer Bestandes aus (Abbildung 3). Weitere Kantone mit über 5'000 Anlagen sind Graubünden, Aargau, Zürich und Freiburg. Die höchsten Anteile an elektrisch beheizten Gebäuden finden sich im Wallis und Tessin mit Anteilen von 23% respektive 21% aller beheizter Gebäude. Am wenigsten verbreitet sind Elektroheizungen im Kanton Basel-Stadt (unter 1%). Insgesamt spielen elektrische Heizungen in Bergkantonen sowie der Innerschweiz relativ gesehen eine wichtige Rolle.

2.3 Ersatzraten

Es existieren keine verlässlichen Zahlen zu jährlichen Ersatzraten der Heizungen in der Schweiz. Im Rahmen dieser Studie wurden die Ersatzraten abgeschätzt, indem sie einerseits vom geschätzten Gebäudebestand und einer angenommenen Lebensdauer von Heizungen und andererseits von den Heizungs-Verkaufszahlen der Schweiz hergeleitet werden.

Herleitung auf der Basis des Gebäudebestands: Als beheizter Gebäudebestand werden Gebäude mit Wohnnutzung sowie die beheizten Nicht-Wohnbauten betrachtet. Die Anzahl Gebäude mit Wohnnutzung sind aus der GWS ersichtlich (BFS, 2022a). Die Zahl der beheizten Nicht-Wohnbauten wurde geschätzt, indem die Energiebezugsfläche der Nicht-Wohnbauten (Wüest Partner, 2022) in Anzahl Nicht-Wohnbauten umgerechnet wurde. Die Umrechnung erfolgte über die durchschnittliche Grösse der vom Gebäudeprogramm geförderten Nicht-Wohnbauten (ca. 2'000 m² Energiebezugsfläche pro Nicht-Wohnbau). Damit wird vermutlich die Anzahl Nicht-Wohnbauten unterschätzt, da die grösseren Nicht-Wohnbauten eher Förderung beantragen. Zur Abschätzung der Anzahl Heizungen wurde angenommen, dass 80 Heizungen pro 100 Gebäude eingesetzt werden. Die durchschnittliche Lebensdauer der Heizungen wurde als Spannbreite zwischen 22 und 28 Jahren definiert. Auf diesen Grundlagen wurde abgeschätzt, wie viele Heizungen durchschnittlich pro Jahr ersetzt werden müssten, weil sie in Schweizer Gebäuden ans Ende ihrer Lebensdauer gelangen (Ersatzrate). Ausserdem wurde die jährliche Ersatzrate der fossilen und elektrischen Heizungen abgeschätzt.

Herleitung auf der Basis von Verkaufszahlen: Für den zweiten Ansatz wurden Marktdaten von GebäudeKlima Schweiz (GKS, Hersteller- und Lieferantenverband für Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik) für das Jahr 2022 verwendet. Sie erheben über ihre Mitglieder jährlich die innerhalb eines Jahres verkauften Heizungen. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Mitglieder Daten liefern. Weil diese Daten ebenfalls Heizsysteme für Neubauten umfassen, mussten diese abgezogen werden. Zur Bestimmung der Anzahl Neubauten wurden Daten des BFS zu den Wohnbauten herangezogen und auf das Jahr 2022 extrapoliert (BFS, 2022b). Auch hier wurde angenommen, dass 80 Heizungen 100 Gebäude beheizen. Zudem wurde angenommen, dass 100% der Heizungen in Neubauten erneuerbar sind. Schliesslich wurde davon ausgegangen, dass die Leistung neuer Heizungen in Einfamilienhäuser unter 13 kW liegt, während die Leistung der Heizungen in Mehrfamilienhäuser sowie Nicht-Wohnbauten grösser ist als 13 kW. Da die GKS-Marktdaten keine Angaben zu Anschlüssen an Wärmeverbunden enthält, wurden für die Berücksichtigung Fernwärme Förderdaten aus dem Jahr 2022 verwendet. Die tatsächliche Anzahl an Fernwärmeanschlüsse wurde auf dreimal so hoch geschätzt wie die aktuell geförderten Anschlüsse. Mit dieser Herangehensweise wurde ermittelt, wie viele verkaufte Heizungen im Jahr 2022 in bestehenden Gebäuden eingesetzt wurden und welcher Anteil erneuerbare respektive fossil ist.

Die Herleitung über den Gebäudebestand ergibt je nach Lebensdauer der Heizungen eine Ersatzrate von 54'000 und 70'000 Heizungen pro Jahr (Abbildung 4 ganz links). Werden nur bisher fossile und elektrische Heizsysteme betrachtet, ergibt sich eine Zahl von zwischen 37'000 und 47'000 Heizsystemen pro Jahr. Die Herleitung auf der Grundlage der Verkaufszahlen (Abbildung 4 ganz rechts) ergibt für das Jahr 2022 knapp 53'000 Heizungen, 22% fossil und 78% erneuerbar.

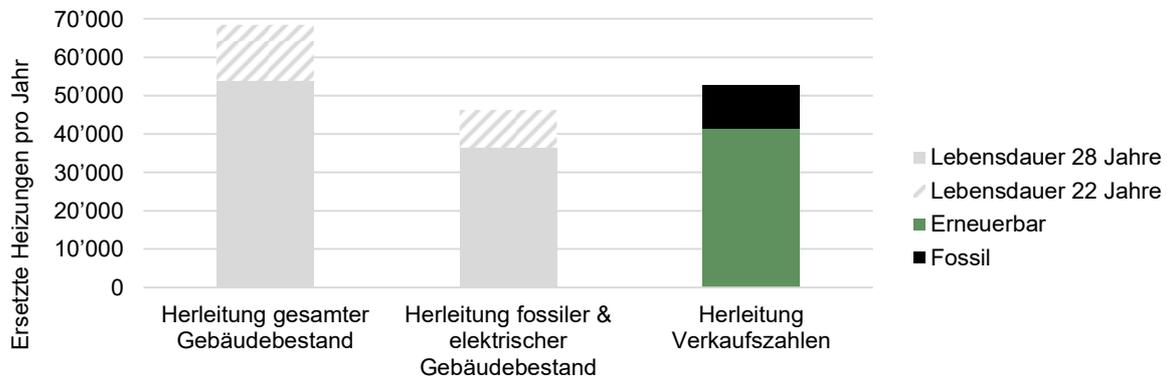


Abbildung 4: Abschätzung der Ersatzgeschwindigkeit der Heizsysteme in der Schweiz aus drei Perspektiven: a) Herleitung über den gesamten Gebäudebestand mit unterschiedlichen Annahmen zur durchschnittlichen Lebensdauer von Heizsystemen, b) Beschränkung der Analyse auf den fossil und elektrisch beheizten Gebäudebestand (Perspektive der Förderung) sowie 3) die Herleitung anhand der verfügbaren Verkaufszahlen von Heizsystemen.

Die Verkaufszahlen liegen nach Technologie und Leistungskategorie vor. Sie zeigen für das Jahr 2022, dass im kleinen Leistungsbereich knapp 20'000 Heizungen ersetzt wurden und im grössten Leistungsbereich > 600 kW nur rund 120 Anlagen (siehe Abbildung 5). Wichtiger ist allerdings, dass der fossile Anteil mit steigender Leistung stark ansteigt: Während in der Leistungskategorie <13 kW 95% der Ersatzheizungen erneuerbar waren, sank der erneuerbare Anteil in der Kategorie 20 bis 50 kW auf 51% und in der Kategorie 100 bis 350 kW sogar auf 22%. Es zeigt sich damit: Je höher die Leistung, desto höher der Handlungsbedarf. Diese Erkenntnisse werden von einer Studie bestätigt, in welcher der Heizungersatz in fünf Kantonen als Grundlage für die Weiterentwicklung der MuKE n vertieft analysiert wurde (EBP, 2022).

Die Heizungen über 100 kW Leistung machen nur 3% der verkauften Heizungen aus (siehe Abbildung 5) sind aber für 39% der installierten Leistung verantwortlich (siehe Abbildung 6) Das CO₂-Einsparpotenzial in diesem Bereich ist entsprechend gross.

Die Kantone sehen in ihrem Entwurf der neuen Mustervorschriften (siehe Kapitel 6) vor, eine 100%-Erneuerbaren-Pflicht beim Heizungersatz in allen Bauten vorzuschreiben. Sind die Lebenszykluskosten des neuen Systems 25% teurer, muss nur ein Erneuerbaren-Anteil von 20% erfüllt werden. Diese Vorgaben werden vor allem im Leistungsbereich unter 100 kW zu einem hohen erneuerbaren Anteil führen.

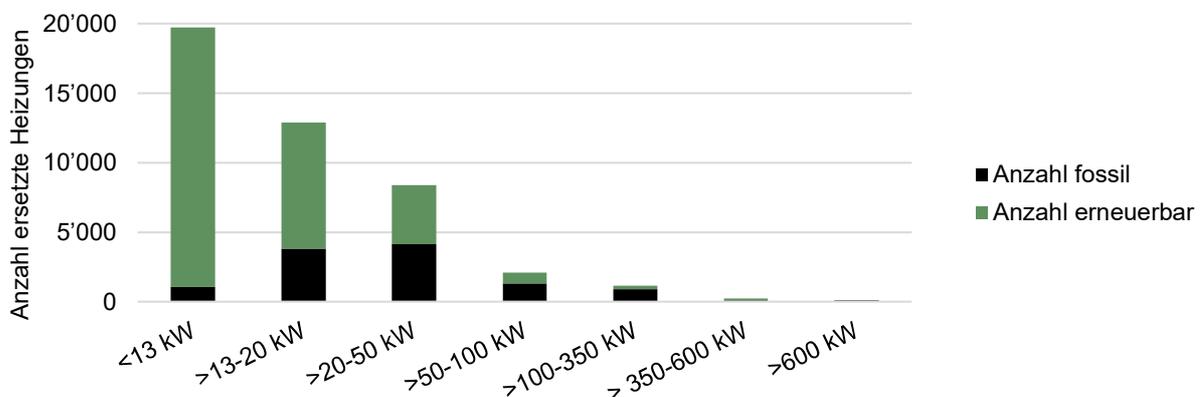


Abbildung 5: Anzahl Ersatzheizungen in bestehenden Bauten in verschiedenen Leistungskategorien (Marktdaten von GebäudeKlima Schweiz für das Jahr 2022, Abzug Heizungen für Neubauten durch EBP)

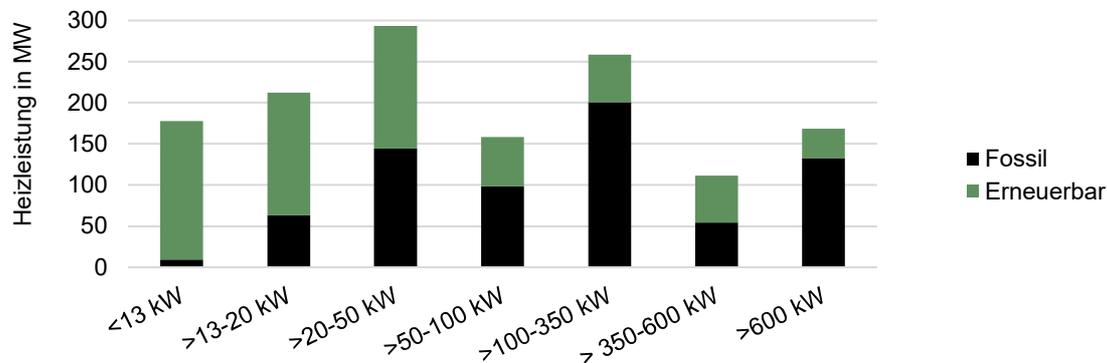


Abbildung 6: Leistung des Heizungsersatzes in bestehenden Bauten nach Leistungskategorie (Marktdaten von GebäudeKlima Schweiz für das Jahr 2022, Annahme der mittleren Leistung pro Leistungskategorie, Abzug Heizungen für Neubauten durch EBP)

Zwischenfazit

- Insgesamt gilt es, in den Schweizer Wohnbauten ca. 1.1 Mio. Heizungen zu ersetzen, 720'000 Ölheizungen, 310'000 Gasheizungen und 140'000 Elektroheizungen.
- Der heutige Bestand der Elektroheizungen ist überaltert. Mit dem Ersatz aller Elektroheizungen (dezentral und zentrale Anlagen) können 2.3 TWh Strom eingespart werden.
- Es werden in der Schweiz pro Jahr rund 50'000 bis 60'000 Heizungen in bestehenden Bauten ersetzt. In rund zwei Drittel dieser Fälle, also bei ca. 35'000 bis 40'000 Heizungen wird – Stand heute - eine fossile Heizung oder Elektroheizung durch eine erneuerbare ersetzt.
- Knapp 80% der Anzahl Heizungsersätze erfolgte im Jahr 2022 hin zu einem erneuerbaren System.
- Der erneuerbare Anteil bei den verkauften Heizungen 2022 sinkt von 95% bei unter 13 kW auf 51% in der Kategorie 20 bis 50 kW und 22% in der Kategorie 100 bis 350 kW. D.h. je höher die Leistung, desto höher der Handlungsbedarf. Die Heizungen über 100 kW Leistung machen zudem nur 3% aller Heizungen aber 39% der installierten Leistung aus womit das CO₂-Einsparpotenzial erheblich ist. Die von den Kantonen im Rahmen der neuen MuKE vorgesehene Verschärfung der Vorschriften im Heizungsersatz werden vor allem im Leistungsbereich unter 100 kW zu einem hohen erneuerbaren Anteil führen.
- Es besteht ein grosser Handlungsbedarf beim Ersatz der Elektroheizungen und sowie den fossilen Heizungen mit grösseren Leistungen.

3 Bestand der Gebäude und Geschwindigkeit der energetischen Sanierung der Gebäudehüllen

3.1 Bestand Gebäude

Es gibt in der Schweiz keine Statistik, die eine Aussage zur Anzahl ungedämmter Gebäude macht. Einerseits umfassen die nationalen Statistiken mehrheitlich nur Bauten mit Wohnanteil, andererseits ist der energetische Zustand der Gebäude nicht bekannt. Es gibt jedoch Modellierungen des Gebäudeparks der Schweiz. Eine solche Modellierung (EMPA, 2022) zeigt, dass ein Grossteil der bestehenden Wohngebäude ungedämmt oder schlecht gedämmt ist und der GEAK-Kategorie G zugewiesen wird (siehe Abbildung 7). Definiert man alle Gebäude der GEAK Kategorien E bis G als sanierungsbedürftig, ergibt die Modellierung einen Bestand von knapp 1.1 Mio. sanierungsbedürftigen Wohngebäuden in der Schweiz (Anteil: 70%).

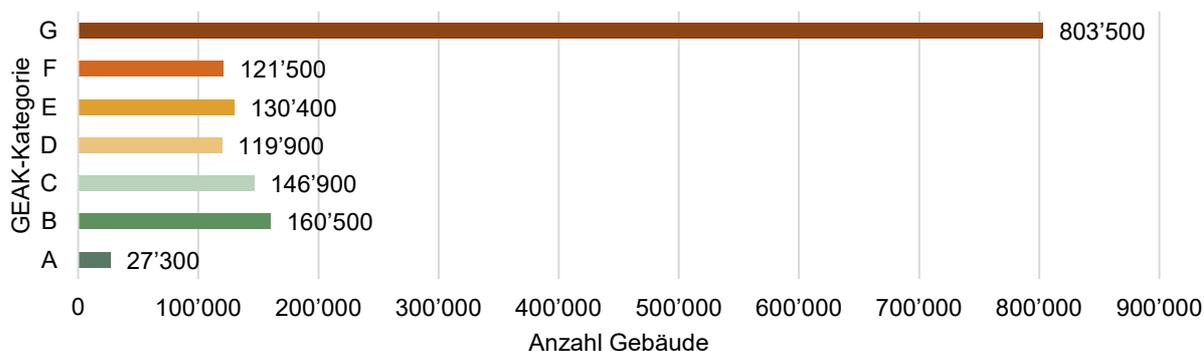


Abbildung 7: Simulierte Zuweisung der GEAK Klasse der Schweizer Wohngebäude (EMPA, 2022)

3.2 Sanierungsgeschwindigkeit

Die Geschwindigkeit, in welcher der Schweizer Gebäudepark punkto Gebäudehülle saniert wird, wurde in 19 Kantonen anhand einer Befragung von Gebäudeeigentümern erhoben (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022). Aus den Angaben zu durchgeführten Arbeiten wurden jährliche Raten pro 10-Jahres-Renovationsperiode berechnet.

Die Resultate zeigen bei den Fenstern, dass mit Ausnahme einiger kleinen Kantone jährlich rund 2 bis 3% der Fenster ersetzt und damit energetisch erneuert werden (siehe grüne Balken in Abbildung 8). Dazu kommen Fensterinstandhaltungen im Umfang von 0.5 bis 2.5% der Fensterflächen pro Jahr. In der Tendenz steigen die Anteile Ersatz über die 30 abgebildeten Jahre.

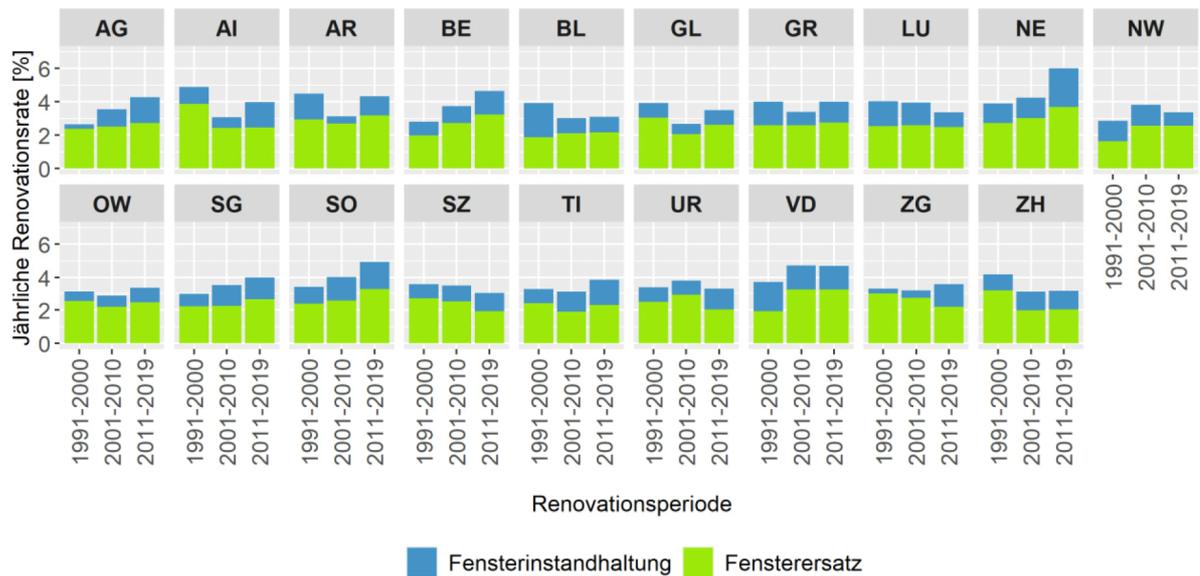


Abbildung 8: Renovationsraten für Fenster bei Wohngebäuden in Prozent pro Jahr gemittelt jeweils über Perioden von 10 Jahren (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022)

Bei den Fassaden werden in den meisten Kantonen jährlich rund 1 bis 1.5% der Flächen energetisch gedämmt (Abbildung 9). Nicht energetische Massnahmen wie Neuanstriche und Ausbesserungen sind häufiger als Dämmungen. Anders als bei den Fenstern sind die Dämmungen in der Tendenz eher stagnierend als zunehmend.

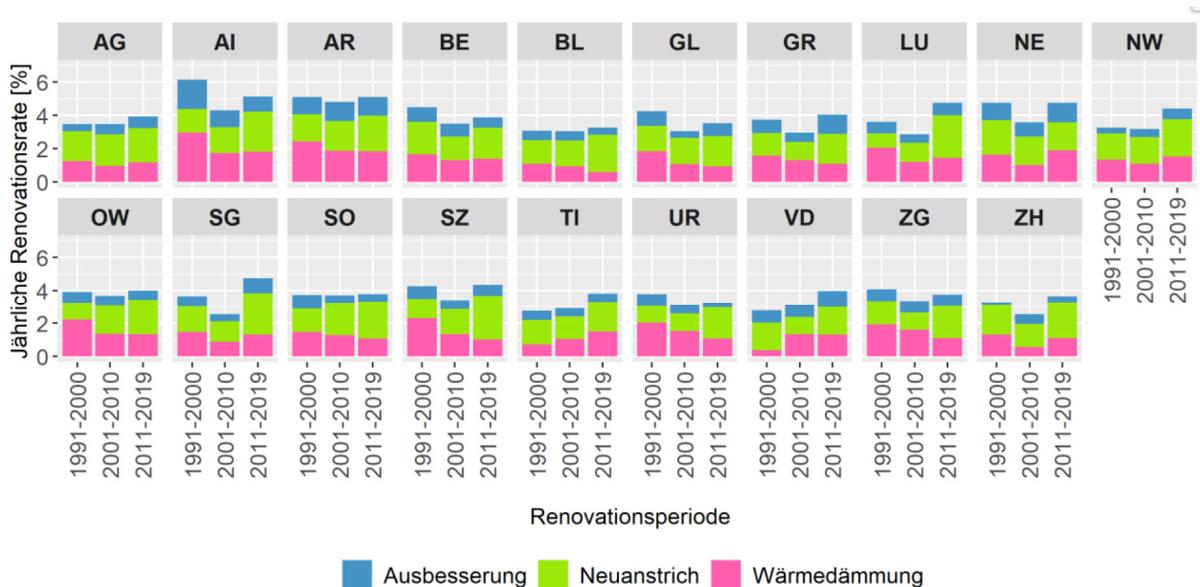


Abbildung 9: Renovationsraten für Fassaden bei Wohngebäuden in Prozent pro Jahr gemittelt jeweils über Perioden von 10 Jahren (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022)

Bei den Steildächern werden jährlich rund 1.5% der Flächen energetisch gedämmt (Abbildung 10). Die Eindeckung ohne Dämmung kommt etwa ähnlich häufig vor. Die Entwicklung über die Zeit ist je nach

Kanton sehr unterschiedlich, in vielen Kantonen hat jedoch die Dämmungsrate in den letzten 30 Jahren eher abgenommen.

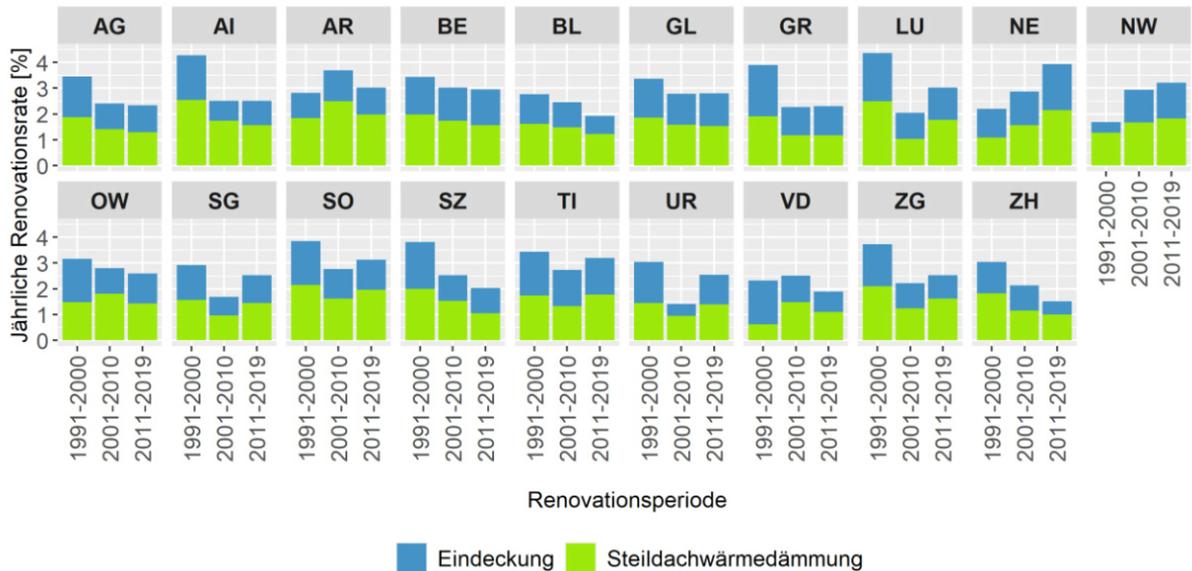


Abbildung 10: Renovationsraten für Steildächern bei Wohngebäuden in Prozent pro Jahr gemittelt jeweils über Perioden von 10 Jahren (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022)

Bei Kellerdecken schliesslich werden jährlich zwischen 0.5 und 1% energetisch gedämmt (Abbildung 11). Die Entwicklung über die Zeit ist je nach Kanton sehr unterschiedlich, insgesamt kann die Situation am ehesten als stagnierend bezeichnet werden.

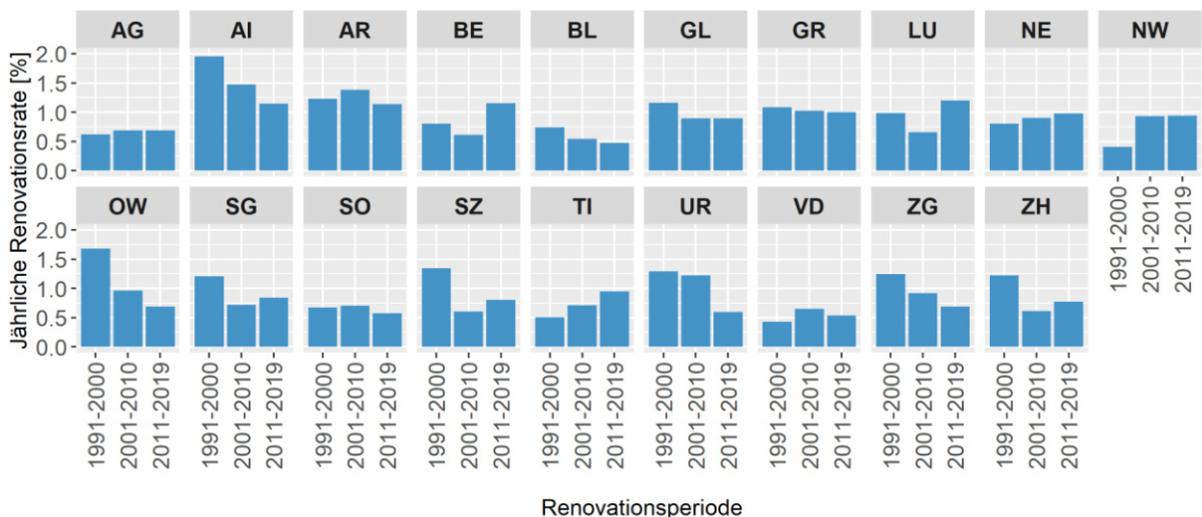


Abbildung 11: Dämmungsraten für Kellerdecken bei Wohngebäuden in Prozent pro Jahr gemittelt jeweils über Perioden von 10 Jahren (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022)

Die Studie deckt den Zeitraum bis und mit 2019 ab. Aktuelle Daten aus der Förderung für die Jahre 2020 bis 2022 zeigen, dass der Umfang der Sanierungstätigkeit in etwa konstant geblieben ist.

Zwischenfazit

- Insgesamt sind rund 1.1 Mio. Wohnbauten in der Schweiz sanierungsbedürftig.
- Mit den aktuellen Sanierungsraten werden alle Fenster bis rund 2065 einmal ersetzt sein und alle Steildächer bis 2090 und alle Fassaden bis nach 2100 energetisch saniert worden sein.
- Es besteht im Bereich Energieeffizienz immer noch ein sehr grosser Handlungsbedarf.

4 Hemmnisse

Die vorangehenden Kapitel zeigen auf, dass der Ersatz von fossilen Heizungen und Elektroheizungen sowie die Sanierungsgeschwindigkeit noch zu beschleunigen sind. Grund für den noch zu langsamen Umbau sind verschiedene Hemmnisse, welche in der Literatur beschrieben und in diesem Kapitel zusammengefasst werden. Sie gilt es für eine weitere Beschleunigung zu überwinden und dienen insbesondere als Grundlage für die mittelfristige Weiterentwicklung des Gebäudeprogramms nach Art. 34 CO₂-Gesetz.

Als Vorgehen wurden alle Grundlagenstudien, die für die übrigen Kapitel berücksichtigt wurden, auf bestehende Hemmnisse und Lösungsansätze durchsucht (keine systematische, umfassende Hemmnisanalyse). Diese wurden in den folgenden Unterkapiteln zusammengefasst.

4.1 Ersatz fossiler Heizungen

In drei der betrachteten Studien finden sich Hinweise zu Hemmnissen und Lösungsansätzen beim Ersatz fossiler Heizungen. Eine Studie basiert auf der Untersuchung von Feuerungskontrolldaten der Städte Basel, Köniz, St. Gallen, Winterthur und Zürich von 2010 bis 2018 und auf Interviews und Workshops mit den Energiebeauftragten der Städte (econcept, 2020). Die zweite Studie ist eine empirische Analyse des Gebäudeparks (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022). Die dritte Studie betrachtet die Wirkung von kantonalen Vorschriften (EBP, 2023). Die identifizierten Hemmnisse werden in der Tabelle 1 und die Lösungsansätze in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 1 Hemmnisse für den Ersatz fossiler Heizungen mit erneuerbaren Heizungen

Rechtliche und regulatorische Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none">– Fehlende Vorschriften zum fossilen Heizungsersatz: Die Analyse der Wirkung eines Pflichtanteils erneuerbarer Energie beim Heizungsersatz im kantonalen Energiegesetz zeigt eine sehr starke Wirkung (EBP, 2023). Umgekehrt ist also das Fehlen einer solchen Vorschrift in einem Kanton ein wichtiges Hemmnis.
Wirtschaftliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none">– Investitionskosten: Bei Gebäuden mit Baujahr bis 2000 nannten knapp 40% der befragten Eigentümer die tieferen Investitionskosten als Grund für erneuten Einsatz einer fossilen Heizung (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022).– Fehlende Betrachtung der Lebenszykluskosten: Insbesondere Privatpersonen betrachten eher die Investitionskosten als die Lebenszykluskosten.
Technische Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none">– Verfügbarkeit Gas: Die quantitative Analyse der Städte zeigt, dass das Vorhandensein eines Gasnetzes am Gebäudestandort die Wahrscheinlichkeit eines erneuerbaren Ersatzes um knapp ein Viertel reduziert (econcept, 2020). Die Analyse der Wirkung der Vorschriften weist ebenfalls auf die Bedeutung der Verfügbarkeit von Gas als Hemmnis hin (EBP, 2023).– Fehlender Platz: In dichten Gebieten wird weniger auf erneuerbare Energien umgestellt (EBP, 2023). Dies gilt insbesondere in den Fällen, in denen nicht ein thermisches Netz als Alternative zur Verfügung steht. Dasselbe Resultate lieferte auch die Analyse verschiedener Städte (econcept, 2020).

Gesellschaftliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none">– Empfehlung von Experten: 40% der befragten Eigentümer nannten die Empfehlung von Heizungsinstallateuren / Lieferanten / Planern als Grund für den erneuten Einsatz einer fossilen Heizung (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022).– Stockwerkeigentümergeinschaften: Privatpersonen haben eine um Faktor 2 bis 3-fach höhere Wahrscheinlichkeit sich für eine Wärmepumpe zu entscheiden als Stockwerkeigentümergeinschaften verglichen mit einer Ölheizung (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022).
------------------------------------	--

Tabelle 2 Lösungsansätze für die Reduktion der Hemmnisse beim Ersatz fossiler Heizungen (econcept, 2020)

Städte und Gemeinden: Angebotssteuerung	<ul style="list-style-type: none">– Ausbau Fernwärmenetz und Nahwärmeverbunde– Rückzug der Gasversorgung– Gesetzliche Vorgaben zur Einschränkung des Ersatzes von fossil mit fossil– Angebot von Contracting-Lösungen– Behördenverpflichtende Energieplanung mit Verpflichtung des lokalen Energieversorgers zur Unterstützung der Umsetzung der Energieplanung– Weiterführung der Kommunikations, Informations- und Beratungsaktivitäten
Städte und Gemeinden: Nachfragesteuerung	<ul style="list-style-type: none">– Sicherung einer hohen Anschlussdichte: Anschlussverpflichtung und Übergangslösungen erarbeiten– Kostengünstige und niederschwellige Beratung und Informationszugang– Förderprogramme– Kooperation mit Unternehmen– Kooperation mit grösseren Eigentümerschaften (Pensionskassen, Wohnbaugenossenschaften, Immobilienfonds)

4.2 Ersatz von Elektroheizungen

Nachstehend werden die Hemmnisse in Tabelle 3 sowie vorgeschlagenen Lösungsansätze in

beschrieben. Alle Erkenntnisse beziehen sich auf die Berichte «Beschleunigung des Ersatzes von Elektroheizungen» (BFE, 2022; Interface, 2022a; Lemon Consult, 2022).

Tabelle 3 Hemmnisse für den Ersatz von elektrischen Widerstandsheizungen (BFE, 2022; Interface, 2022b).

<p>Rechtliche und regulatorische Hemmnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Stockwerkeigentum: Die Mehrheitsfindung für Heizungswechsel ist schwierig, insbesondere bei tiefgreifenden baulichen Massnahmen. – CO₂-Koeffizienten Strom: Die CO₂-Intensität der nationalen Stromproduktion ist sehr tief. Wird dieser Wert (statt die CO₂-Intensität des nationalen Verbrauchs inkl. Importen) eingesetzt, wird eine Elektroheizung als klimafreundliche Technologie betrachtet. – Infrarotheizungen: Infrarotheizungen dürfen zusätzlich installiert werden, wenn die Hauptheizung theoretisch den gesamten Leistungsbedarf decken kann (z.B. Holzheizung). Es kann jedoch nicht überprüft werden, welche Heizung letztlich verwendet wird.
<p>Wirtschaftliche Hemmnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Investitionskosten: Die hohen Investitionskosten vieler erneuerbarer Heizsysteme ist wie auch bei den fossilen Heizungen per se ein Hemmnis. Bei den dezentralen Elektroheizungen fallen insbesondere die sehr hohen Kosten für den Einbau eines Wärmeverteilsystems ins Gewicht. – Fehlende Betrachtung der Lebenszykluskosten: Insbesondere Privatpersonen betrachten eher die Investitionskosten als die Lebenszykluskosten. – Günstige Nachttarife: In vielen Regionen gelten in der Nacht tiefe Stromtarife. Diese reduzieren den finanziellen Druck zum Umstieg, insbesondere bei den weit verbreiteten Speicherheizungen. – Strompreis nicht leistungsabhängig: In vielen Regionen ist der Strompreis nicht leistungsunabhängig, womit der hohe Leistungsbedarf keinen finanziellen Druck ausübt. – Zweitwohnungen: Bei einem für Zweitwohnungen typischen tiefen Jahresenergieverbrauch lassen sich die hohen Investitionskosten nicht durch die Stromeinsparungen amortisieren.
<p>Technische Hemmnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Langlebigkeit: Elektroheizungen sind langlebig. Daher besteht lange kein zwingender Handlungsbedarf für den Ersatz. – Dezentrale Elektroheizungen: Der nachträgliche Einbau eines Wärmeverteilsystems ist ein starker Eingriff ins Gebäude und mit hohen Kosten verbunden. Erfahrungsgemäss wird sogar beim Ausfall der Heizungen nicht auf ein erneuerbares Heizsystem gewechselt. Daher werden teilweise einfacher realisierbare Infrarotheizungen eingesetzt, obwohl diese verboten sind. – Höherer Platzbedarf erneuerbarer Heizsysteme: Erneuerbare Systeme haben teilweise einen höheren Platzbedarf.
<p>Gesellschaftliche Hemmnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Wahrnehmung als ökologisch unbedenklich: Elektroheizungen werden von ihren Eigentümern teilweise als ökologisch unbedenkliches Heizsystem wahrgenommen. Neben der tiefen CO₂-Intensität der Schweizer Stromproduktion trägt bei älteren Eigentümern die frühere Förderung der Elektroheizungen durch Bund, Kantone und Versorger zu dieser Wahrnehmung bei. – Vorzug bekannter Wärmeerzeuger: Dem bereits installierten Heizsystem wird

Vorzug gegenüber einem neuen System erteilt, insbesondere von privaten Eigentümern.

- **Fehlende Rechtskenntnis:** Die kantonalen Regelungen können durch günstige und leicht zugängliche Infrarotheizungen und andere Plug-In-Elektroheizungen unterlaufen werden. Teilweise ist den Gebäudeeigentümern nicht bewusst, dass deren Einsatz verboten ist.

Dezentrale Elektroheizungen, insbesondere in Erstwohnungen, bedürfen grösserer Aufmerksamkeit, da der Einbau einer erneuerbaren Alternative oft mit komplexen baulichen Massnahmen und hohem finanziellen Einsatz verbunden ist.

Tabelle 4 Lösungsansätze bezüglich der Hemmnisse für den Ersatz von Elektroheizungen (BFE, 2022).

<p>Übergeordnet</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kompetente und unabhängige Beratung – Meldepflicht der Gemeinden für den Heizungsersatz – Verbesserung Datengrundlagen zum Bestand zur Umsetzung Sanierungspflicht im Gebäude- und Wohnungsregister – Aktivere Kommunikation des Ersatzverbots und der Sanierungspflicht – Auskunftspflicht Elektrizitätswerke, wer Elektroheizungen betreibt 	
<p>Zentrale Heizungen in Erstwohnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sanierungspflicht einführen – Untersagung Inverkehrbringen zentrale Elektroheizungen – Finanzielle Beiträge langfristig nicht notwendig 	<p>Dezentrale Heizungen in Erstwohnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sanierungspflicht einführen – Ausreichend hohe Förderbeiträge bereitstellen
<p>Zentrale Heizungen in Zweitwohnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bei starker Nutzung der Wohnungen Lösungsansätze analog Erstwohnungen – Pflicht zur Installation einer intelligenten Steuerung 	<p>Dezentrale Heizungen in Zweitwohnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sanierungspflicht einführen – Pflicht zur Nutzung von intelligenten Steuerungen – Aus Gründen der Fördereffizienz keine Anreize setzen für den Einbau eines Wärmeverteilsystems in einem nur wenig genutzten Gebäude – Mittelfristig: Andere Technologien testen, welche dezentrale Elektroheizungen ohne grosse bauliche Massnahmen in Zweitwohnungen ersetzen können, bspw. Split-Klimageräte oder Holzfeuerungen

4.3 Einsatz von Wärmepumpen mittlerer und grosser Leistungen

Der Blick auf die aktuellen Ersatzraten fossiler Heizungen in Kapitel 2.3 zeigt, dass bei den grösseren Leistungen besonderer Handlungsbedarf besteht. Daher wird im Rahmen dieses Unterkapitels ein besonderer Blick auf die Hemmnisse bei Wärmepumpen mittlerer und grosser Leistungen geworfen. Für eine erste Sammlung von Hemmnissen beim Einsatz von Wärmepumpen in diesem Leistungsbereich wurde mit zwei Planern, zwei Anbietern sowie einem Asset Manager eines grossen Immobilienportfolios gesprochen. Zudem wurden Hinweise aus der Literatur berücksichtigt (BFE, 2022). Nachstehend werden die identifizierten Hemmnisse in Tabelle 5 beschrieben. Diese zeigen, dass auch grosse Wärmepumpen mit Herausforderungen verbunden sind, welche eine gute Planung und Beratung brauchen.

Tabelle 5 Hemmnisse für den Einsatz von grossen Wärmepumpen beim Wärmeerzeugerersatz

Rechtliche und regulatorische Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none">– Lärmschutz: Besonders in städtischen Gebieten oder in Wohngebieten ist es eine Herausforderung, die Lärmvorschriften einzuhalten. Kaskadenanlagen sind bei Vollast tendenziell lauter als Spezialanlagen, bei Teillast aber leiser. Eine neue Vorschrift zum Eigenschallwert erschwert die Einhaltung der Vorschriften zusätzlich bzw. verunmöglicht in Einzelfällen die Realisierung des Projekts.– Vorschriften Grundwassernutzung: Gemeinden kämpfen mit einer starken Nutzung des Grundwassers. In der Stadt Zug ist die Grundwassernutzung deshalb beispielsweise grundsätzlich verboten und in anderen Städten oder Kantonen nur grosse Anlagen erlaubt, Kleinanlagen also verboten.– Denkmalschutz: Insbesondere bei L/W-Wärmepumpen sind Bauelemente ausserhalb des Gebäudes schwierig vereinbar mit Anforderungen des Denkmalschutzes.
Wirtschaftliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none">– Kosten: Grosse Wärmepumpen sind oft in der Investition, aber auch über den Lebenszyklus deutlich teurer als der fossile Ersatz.– Verfügbarkeit und Kosten: Bei Luft/Wasser-Wärmepumpen gibt es nur bis ca. 30 kW Standardanlagen. Darüber müssen Standardanlagen kaskadiert werden oder Spezialanfertigungen eingesetzt werden. Insbesondere Spezialanfertigungen sind entsprechend teurer als Standardgeräte.– Mieter-Vermieter-Dilemma: Bei vermieteten Wohnobjekten hat der Vermieter wenig Anreiz, erneuerbare Heizungslösungen zu wählen. Er kann zwar rechtlich die Investitionen auf die Mieter überwälzen, die Überwälzung ist jedoch nicht immer möglich und der Vermieter hat organisatorisch mehr Aufwände für die komplexere Lösung.– Büroräumlichkeiten: Da die Nachfrage nach Büroflächen in den letzten Jahren eher tiefer war, lassen sich insbesondere in diesem Segment die Mehrkosten schlecht überwälzen.– Interne Ressourcen: Der interne Aufwand für eine Umstellung auf Wärmepumpen ist hoch, daher wird der fossile Ersatz oder auch manchmal Fernwärme gewählt.

<p>Technische Hemmnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Platzbedarf: Grosse Wärmepumpen benötigen Platz sowohl im Gebäude als insbesondere bei L/W-Wärmepumpen auch ausserhalb des Gebäudes. Wurde vorher mit Gas oder mit Öl inkl. erdverlegtem Öltank beheizt, kann die Grösse des Heizraums limitierend sein. – Erdwärme oder Platz begrenzt: Bei S/W-Wärmepumpen fehlt in städtischen Gebieten teilweise der Platz. – Fehlender Kühlbedarf: S/W-Wärmepumpen lohnen sich besonders, wenn auch ein Kühlbedarf vorhanden ist. Reiner Wärmebedarf rechtfertigt die Investition oft kaum. – Limitierte Leistung: Bei grossen älteren Gebäuden können L/W-Wärmepumpen die erforderliche Heizleistung nicht liefern. – Regelung: Derzeit ist die Kaskadenregelung von L/W-Wärmepumpen nicht bei allen Herstellern ausgereift.
<p>Gesellschaftliche Hemmnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Wenig Erfahrung: Wenig Erfahrung der Eigentümer mit grossen Wärmepumpen erhöhen den persönlichen Aufwand gegenüber dem fossilen Ersatz. Die mangelnde persönliche Erfahrung kann auch zu grösserer Unsicherheit bezüglich Machbarkeit, Amortisation und Umsetzung führen. – Stockwerkeigentümergeinschaften: Auch bei grossen Wärmeerzeugern erschwert die Struktur des Stockwerkeigentums den erneuerbaren Ersatz deutlich.

4.4 Gebäudesanierungen

Die hier beschriebenen Hemmnisse und Lösungsansätze beruhen auf einer Studie, die basierend auf Literaturanalysen und Interviewgesprächen Hemmnisse und Massnahmen erarbeiteten (Interface, 2022a). Die identifizierten Hemmnisse werden in der Tabelle 6 und die Lösungsansätze in Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 6 Hemmnisse energetische Gebäudesanierungen (Interface, 2022b)

<p>Rechtliche und regulatorische Hemmnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Baubewilligungsverfahren: Zu lange, zu komplexe und teilweise zu wenig berechenbare Baubewilligungsverfahren (Bättig et al., 2009). – Behörden: Fehlendes Kontext-Wissen, mangelnde Abstimmung Ämter, geringe Ermessensspielräume (Cavelti et al., 2020)
<p>Wirtschaftliche Hemmnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Investitionswille: Wenig Bedenken, sich für energetische Sanierungen zu verschulden. Es ist eher der fehlende Wille, die verfügbaren Mittel in die Sanierung zu investieren. (Stieß et al. 2010). – Immobilienbewertung: Guter energetischer Gebäudezustand wird bei Transaktionen oder Finanzierung kaum durch einen höheren Marktwert abgegolten. – Rentabilität: Kurzfristig geminderte Rendite von Mehrfamilienhäusern bei energetischen Erneuerungen wiegt oft stärker als die langfristige Rendite. – Ältere Eigentümerschaft: In der Regel zwar mehr finanzielle Mittel und höhere Amortisation der Hypothek, aber mehr Bedenken, die Hypothek aufzustocken.

	<p>Tragbarkeit wird von den Banken als tiefer beurteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gering amortisierte Hypotheken: Aufgrund steuerlicher Anreize wenig amortisierte Hypotheken. Können zwecks energetischer Sanierung entsprechend nicht mehr aufgestockt werden. – Anrechnung Fördermittel Eigenkapital: Zugesagte Fördermittel können bei einer Hypothek nicht als Eigenkapital angerechnet werden (keine verbindliche Zusicherung der Fördermittel vor Abschluss der Arbeiten).
Technische Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> – Eigentümer: technische Komplexität, Zeit- und Budgetdruck führen zu Eingabe unreifer oder unpassender Bauprojekte (Cavelti et al., 2020)
Gesellschaftliche Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> – Problembewusstsein: Mangelndes Problembewusstsein (Stieß et al. 2010). Bauteile werden oft als nicht erneuerungsbedürftig eingeschätzt (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022). – Fehlender Nutzen: Fehlender subjektiver Nutzen einer energetischen Gebäudeerneuerung wirkt hemmend (Rieder et al., 2020). – Hohe Komplexität: Überforderung durch die Komplexität der Materie verhindert Handeln der Eigentümerschaft. Selbst nach GEAK oder Erstellung Wärmebildern erfolgt oft keine Handlung. Eigentümer wissen nicht, an wen sie sich wenden sollen. Fördermassnahmen wenig bekannt bzw. Eintrittshürde, sich mit der Förderung zu beschäftigen, zu hoch. – Fehlende Renovationsplanung: Umsetzung von Massnahmen ist Anlassgetrieben (Defekt) und erfolgt nicht im Rahmen einer strategischen Renovationsplanung. Oft besteht wenig Transparenz über die bereits getätigten Massnahmen. – Generationenfrage: Sanierung wird lieber den Erben oder potenziellen Käufern überlassen (Rieder et al., 2020).

Die im Rahmen der Studie (Interface, 2022b) befragten Experten sehen Massnahmen im Hinblick auf unabhängige Beratung von Experten als zielführender als zinsgünstige Kredite und Darlehen. Bei Mehrfamilienhäusern an guter Lage wird ein Bonus bei der Ausnutzungsreserve als möglicher Anstoss für eine energetische Sanierung angesehen. Generell sollten sich die Massnahmen auf die Ebene des «Wollens» konzentrieren, wobei auch Banken als Multiplikator mitwirken könnten. Auch Bemühungen zur Verbesserung der Datenqualität werden als wichtig erachtet. Zusammenfassend werden in der Studie folgende Empfehlungen ausgesprochen:

Tabelle 7 Lösungsansätze für die Reduktion der Hemmnisse im Bereich der energetischen Gebäudesanierungen (Interface, 2022a).

Verstärkt zielgruppenspezifische Gestaltung von Massnahmen	Um die Eigentümer besser zu erreichen, ist es notwendig diese zu segmentieren und mit zugeschnitten Anreizen, Information und Beratung anzusprechen. Denkbare Programme wären in touristischen Regionen für Zweitwohnungen oder in städtischen Gebieten für Gebäude in Kernzonen.
Verbesserung Datenqualität (Zustand Gebäude, Eigenschaften Eigentümer)	Eine bessere Datenbasis könnte dazu dienen, ein «Serviceheft» für Gebäude zu etablieren. Bessere Transparenz über Gebäudepark und Eigentümerstruktur über die Verknüpfung von GWR und Einwohnerregister oder der Auswertung von Forschungsdatensätzen (z.B. SHEDS).

Substanzielle Förderung ganzheitliche und unabhängige Beratungen für private, nicht-institutionelle Gebäudeeigentümer	Die Beratungen sollten Start- und Umsetzungsplanung sowie Nutzungsstrategien enthalten und von einer Fachperson aus dem Bauplanungsbereich sowie einer Fachperson aus der Gebäudetechnik durchgeführt werden. Dabei sollten energetische und nicht-energetische Sanierungsaspekte miteinbezogen werden. Das Beratungsangebot sollte möglichst zielgruppenspezifisch ausgestaltet werden.
Steuererleichterungen sollten an Anforderungen gekoppelt und bekannter gemacht werden	Steuererleichterungen weisen hohe Mitnahmeeffekte und Nachteile in der Verteilungsgerechtigkeit auf. Die Wirksamkeit der Steuererleichterungen könnte erhöht werden, indem sie an energetische Mindestanforderungen gekoppelt werden. Ausserdem sollten die Steuererleichterungen mittels Information und Beratung breiter kommuniziert werden, um Mitnahmeeffekte zu reduzieren.
Erhöhung der Förderbeiträge	Eine Erhöhung der Förderbeiträge auf über 30 Prozent der Investitionskosten beschleunigt in der kurzen Frist die energetische Sanierungstätigkeit, d.h. die Effektivität kann erhöht werden. Die Effizienz (Reduktion Mitnahmeeffekte) sowie Verteilungsgerechtigkeit können mit flankierenden Massnahmen verbessert werden. Es werden drei flankierende Massnahmen vorgeschlagen: Verpflichtende kostenlose Energieberatung, zielgruppenspezifisch unterschiedlich hohe Förderbeiträge (beispielsweise einkommensabhängige Förderung) und Fokus auf Heizungsersatz bei knappen Fördermitteln.
Bessere Erforschung der Wirkungen der Finanzierungsvorgaben der Banken	Die Autoren der Studie vermuten, dass gewisse Gruppen von Eigentümern (z.B. Stockwerkeigentümer, ältere Eigentümer) die energetischen Sanierungen aufgrund fehlender finanzieller Mittel oder fehlender Möglichkeiten zur Hypothekendarfinanzierung nicht finanzieren können. Die Vermutung konnte weder widerlegt noch bestätigt werden, weshalb empfohlen wird, diese Forschungslücke vor der Erarbeitung von Massnahmen zu schliessen.

4.5 Bereiche mit erschwerenden Faktoren

Aus den diversen Studien lässt sich schliessen, in welchen Gebäuden, Bereichen, Technologien die bestehenden Massnahmen zur Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien noch nicht oder wenig greifen und daher viele erschwerende Faktoren noch wirken.

Fossile Heizungen

In den letzten Jahren hat der Einsatz von erneuerbaren Energien beim Ersatz fossiler Heizungen sehr stark zugenommen. In einer Studie wurde analysiert, in welchen Bereichen trotz grosser Fortschritte immer noch fossile Heizungen eingesetzt werden (EBP, 2023). Die Analyse der Wirkung der neuen Heizungsersatz-Vorschriften in fünf Kantonen zeigte Folgendes auf: 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. Dabei ist es wichtig zu betonen, dass all diese Faktoren individuell relevant sind. Das städtische Umfeld ist beispielsweise für sich ein Faktor und nicht nur relevant, weil im städtischen Umfeld mehr grössere Bauten vorhanden sind.

Die ökonomische Analyse des Ersatzverhaltens in den letzten Jahren (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022) zeigt zudem auf, dass Privatpersonen und private Gemeinschaften häufiger auf erneuerbare Energien setzen als die übrigen Eigentümertypen.

Elektroheizungen

Aus den Studien zu Elektroheizungen (BFE, 2022; Interface, 2022a; Lemon Consult, 2022) lässt sich herleiten, in welchen Situationen Elektroheizungen trotz bestehender Massnahmen nicht ersetzt werden:

- Dezentrale Systeme werden selten ersetzt, da der Umstieg sowohl aufwändig als auch sehr teuer ist.
- Elektroheizungen in Ferienwohnungen werden seltener ersetzt, da die Stromeinsparung beim Ersatz tief ist und der Aufwand für den Ersatz gescheut wird.
- In Gebäude, die im Eigentum von Stockwerkgemeinschaften und älteren Eigentümern sind, werden Elektroheizungen seltener ersetzt.

Gebäudesanierungen

Die ökonomische Analyse der Sanierungstätigkeit in der Schweiz (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022) zeigt auf, in welchen Fällen nicht oder weniger energetisch erneuert wird:

- Bauteile: Fassaden werden am wenigsten häufig gedämmt, gefolgt von den Dächern. Dahingegen weisen die Fenster eher hohe Erneuerungsraten von 2 bis 3% pro Jahr aus.
- Gebäudetypen: Nichtwohnbauten und Einfamilienhäuser weisen leicht tiefere energetische Sanierungsraten auf als Mehrfamilienhäuser.
- Eigentümerschaft: Die höchsten Raten erzielen Privatpersonen und Genossenschaften sowie generell Personen mit tertiärem Bildungsabschluss (Proxy für Einkommen). Umgekehrt sind es daher eher Firmen und Stockwerkeigentumsgemeinschaften sowie Personen mit weniger Einkommen, die nicht energetisch erneuern. Zudem zeigt sich, dass ältere Eigentümer weniger häufig energetisch sanieren.
- Heizungstyp: Die Analysen zeigen, dass nach einem Wechsel zu Gas und Wärmepumpen weniger in die Dämmung investiert wird.

Zwischenfazit

- *Hemmnisse*: Beim Ersatz von fossilen Heizungen und Elektroheizungen und bei der energetischen Sanierung der Gebäudehülle bestehen immer noch diverse Hemmnisse. Dazu gehören die Investitionskosten, im höheren Leistungsbereich auch die Lebenszykluskosten, die Informationsdefizite, die durch die Förderung inkl. Informationsangebote adressiert werden, aber auch weitere Hemmnisse.
- *Erschwerende Faktoren*: Beim Einsatz erneuerbarer Heizsysteme sind die wichtigsten erschwerenden Faktoren ein städtisches Umfeld mit dichter Bebauung, die Verfügbarkeit von Gas sowie grosse Gebäude. Beim Ersatz von Elektroheizungen sind die wichtigsten erschwerenden Faktoren dezentrale Systeme sowie Heizungen in Ferienwohnungen. Bei der energetischen Sanierung sind die Faktoren die Fassade (im Vergleich zu Dach oder Fenstern) und Nichtwohnbauten als Gebäudetyp. In allen Bereichen sind Firmen und Stockwerkgemeinschaften als Eigentümerstruktur ein erschwerender Faktor.
- *Notwendige Massnahmen*: Diverse Hemmnisse werden durch die geplante Förderung inkl. Information adressiert. Die übrigen Hemmnisse sind durch andere Massnahmen anzugehen. Dazu gehören stärkere Vorschriften, Beratungsangebote wie das Programm «erneuerbar heizen» und auf spezifische Situationen zugeschnittene Angebote (z.B. für Besitzer von Ferienwohnungen, für Stockwerkeigentümer und Besitzer grosser Gebäude mit mittleren und hohen Leistungsbereichen).

5 Aktuelle und künftige Herausforderungen

Bei der Gestaltung der Förderung und insbesondere bei der mittelfristigen Weiterentwicklung des Gebäudeprogramms gemäss Art. 34 CO₂-Gesetz sind neben den Hemmnissen zusätzlich aktuelle und künftige Herausforderungen mit zu berücksichtigen. Dazu gehören die limitierte Verfügbarkeit von Erdwärme, die baldige Ausschöpfung des einheimischen Holzpotenzials sowie der Fachkräftemangel.

5.1 Verfügbarkeit Erdwärme

Bei der Transformation von einer fossilen zu einer erneuerbaren Wärmebereitstellung in der Schweiz kommt den Wärmepumpen eine zentrale Rolle zu. Dabei sind Wärmepumpen mit Erdwärmesonden effizienter als Luft/Wasser-Wärmepumpen, ganz besonders im Winter. Daher besteht das Interesse, dass wo möglich die Erdwärme genutzt wird. Eine kürzlich veröffentlichte Studie zum Thema zeigt auf, dass rund 76% der Gebäudeflächen in der Schweiz über ein Erdwärmesonden-Potenzial verfügen, da sie ausserhalb eines Grundwassergebietes liegen oder innerhalb eines Gebietes mit nur geringer Mächtigkeit (BFE, 2023a). Im Szenario ZERO Basis der Energieperspektiven 2050+ wird rund ein Drittel dieses Potenzials genutzt, es werden darin 23% der Energiebezugsflächen 2050 mit S/W-Wärmepumpen beheizt. Daraus resultiert ein Gesamtbedarf von Umweltwärme von 8.0 TWh (inkl. Berücksichtigung erhöhter Effizienz der Gebäude wie auch der Wärmepumpen).

In der erwähnten Studie wurde analysiert, welcher Anteil dieses Bedarfs geothermisch verfügbar ist und wo eine Regeneration des Erdreichs nötig ist (BFE, 2023a). Sie variierten dazu die Annahme des pro Quadratmeter verfügbaren geothermischen Angebots:

- 3 kWh/m²: Konservative Annahme, die sicherstellt, dass die Böden während der Betriebszeit der Sonde eine genügend hohe Temperatur aufweisen und benachbarte Sonden nicht beeinflussen.
- 8 kWh/m²: Ab dieser Entzugsdichte verlangt die entsprechende SIA Norm 384/6 (2021) erhöhte Anforderungen, also dass die Sonden entweder regeneriert oder verlängert werden.
- 33 kWh/m²: Ab dieser Entzugsdichte verlangt die Norm in jedem Fall eine Regeneration.

Es wird angenommen, dass jedes Gebäude nur Wärme unter dem eigenen Grundstück und angrenzenden öffentlichen Flächen (z.B. Strassen, Spielplätze, etc.) nutzen darf. Dies ermöglicht, dass auf benachbarten Grundstücken später auch Wärme genutzt werden kann. Zudem wird berechnet, welcher Anteil der nicht geothermisch verfügbaren Wärme maximal per Geocooling regeneriert werden könnte (so ist bspw. die Kühlleistung durch die Kondensationsproblematik begrenzt). Daraus resultiert, welcher verbleibende Anteil mit anderen Methoden regeneriert werden müsste (Solarwärme, Luft-Wärmetausch). Andere, nicht betrachtete Möglichkeiten bestehen darin, die Wärmepumpe zu entlasten, bspw. durch den Einsatz von Solarwärme zur Deckung eines Teils des Wärmebedarfs.

Es zeigt sich, dass in allen Fällen ein Teil der Sonden regeneriert werden müsste (siehe Abbildung 12). Bei einer konservativen Entzugsleistung von 3 kWh/m² 89%, bei einer sehr hohen Leistung von 33 kWh/m² noch von 29%. Der Anteil, der maximal über Geocooling abgedeckt werden könnte, beträgt zwischen rund 10% und 20% des Bedarfs. Der übrige Anteil müsste aktiv regeneriert werden. Die Autoren schlagen zur Entschärfung vor, dass öffentliche Flächen erschlossen werden sollen und mehrere Grundstücke zu Verbänden zusammengeschlossen werden können.

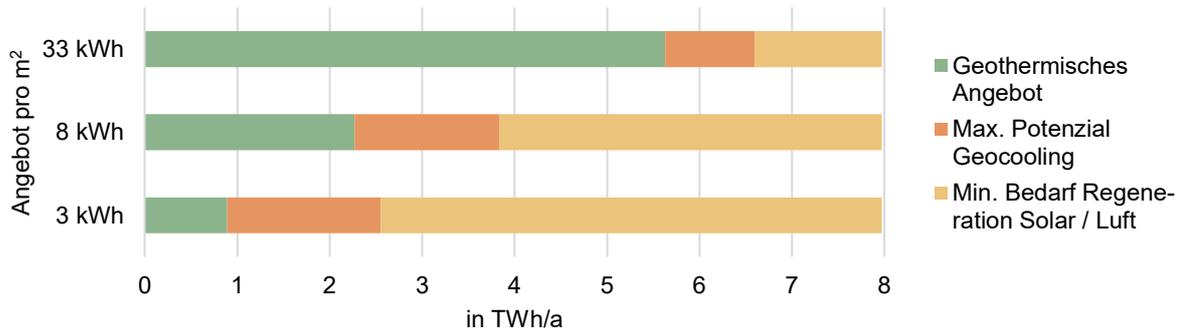


Abbildung 12: Bedarf an Umweltwärme aller Erdsonden im Szenario ZERO Basis der Energieperspektiven 2050+. Abbildung des Regenerationsbedarfs je nach Annahme des verfügbaren Angebots (BFE, 2023a)

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass zur Erreichung der netto-null-Ziele ein Interesse an der Nutzung der Erdwärme besteht. Das Potenzial ist jedoch begrenzt, es besteht ein relevanter Bedarf an Regeneration. Demgegenüber steht die Tatsache, dass es heute wenige Anlagen mit Regeneration gibt. Gründe können sein, dass die Dichte der bestehenden Anlagen an den meisten Orten noch tief ist und dass geplante Anlagen wegen der hohen Kosten der Regeneration nicht gebaut werden.

Im Rahmen des HFM 2015 können die Kantone Solarwärme fördern sowie höhere Förderbeiträge für regenerationsfähige Wärmepumpen sprechen. Sie tun dies auch.

5.2 Holzverfügbarkeit

Lange war die Holzverfügbarkeit beim Ausbau der erneuerbaren Energien kein Problem. Nach dem raschen Ausbau der Wärmeverbunde in den letzten Jahren hat sich nun die Ausgangslage verändert. Holzenergie Schweiz ist am Aufbau eines Monitorings und hat kürzlich Zahlen für das Jahr 2021 präsentiert (Keel, 2023). Mit bestehenden Anlagen ist das vorhandene nachhaltige Potenzial bereits zu 80% ausgeschöpft. Zählt man die geplanten Projekte hinzu, ist das Potenzial im nationalen Durchschnitt vollständig ausgeschöpft (siehe Abbildung 13). Bei neuen Anfragen von Energieversorgern oder Gemeinden für Informationen zum Thema Wärmeverbunde rät Holzenergie Schweiz heute entsprechend von neuen Projekten ab. Dazu kommt, dass das Potenzial künftig abnehmen dürfte, da die Bäume mit höheren Temperaturen und weniger Niederschlag langsamer wachsen.

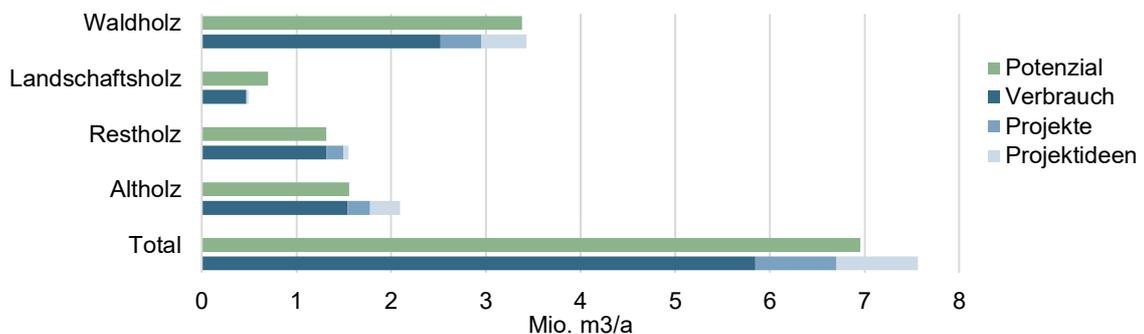


Abbildung 13 Verbrauch 2021 gegenüber Potenzial, Projekten und Projektideen nach Holzkatgorie in 1'000 m³ pro Jahr (Keel, 2023)

Ein Blick auf die Situation für Waldholz je Kanton zeigt grosse Unterschiede. In Kantonen wie Basel-Stadt und Zürich ist die Gesamtbilanz (Potenzial minus Verbrauch, Projekte und Projektideen) bereits stark negativ. In anderen, wie Bern, Graubünden und St. Gallen ist die kantonale Bilanz noch positiv (Abbildung 14). Auch in dieser Graphik zeigt sich wie oben, dass die Bilanz auf nationaler Ebene insgesamt bereits negativ ist.

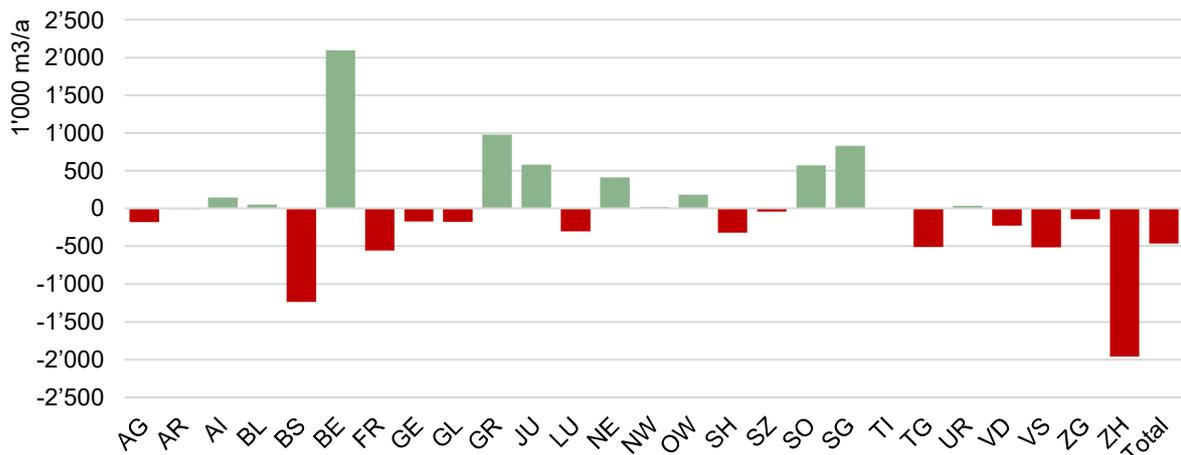


Abbildung 14 Bilanz: Potenzial abzüglich Verbrauch 2021, Projekten und Projektideen in 1'000 m³ pro Jahr nach Kantonen (Keel, 2023)

Es bestehen derzeit weder im HFM 2015 noch in den Vorgaben für Kompensationsprojekte Vorgaben an die Herkunft des Holzes in der Förderung. Einige Kantone haben jedoch bereits Massnahmen ergriffen. So fördert der Kanton Waadt Holzheizungen nur noch, wenn aufgezeigt werden kann, dass andere Lösungen wie Wärmepumpen nicht möglich sind und Lieferverträge für Holz vorliegen. Es ist wichtig, die absehbare Ausschöpfung des Energieholzpotenzials bei der Weiterentwicklung des Gebäudeprogramms zu berücksichtigen. Werden zusätzliche Anforderungen an die Holzförderung gestellt, ist es wichtig, diese sowohl bei der kantonalen Förderung als auch der Förderung über die Kompensationsprojekte einzuführen, damit es nicht zu Verschiebungen innerhalb der Fördergefässe kommt.

5.3 Fachkräfte

Das Baugewerbe, einschliesslich der Gebäudetechnikbranche, leidet bereits heute unter fehlenden Fachkräften (Ecoplan, 2021). Das zeigt sich unter anderem an einer niedrigen Arbeitslosenquote bei gleichzeitig vielen offenen Stellen. Der Mangel ist besonders ausgeprägt bei ausgebildeten Fachkräften oder Kaderleuten, da diese Arbeitskräfte oft in andere Branchen wechseln. Darüber hinaus stagnieren die Nachwuchszahlen seit Jahren, weshalb die Befürchtung besteht, dass für die Umsetzung der nötigen Massnahmen in der energetischen Transformation des Gebäudeparks zu wenig oder nicht ausreichend qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung stehen.

Aufgrund der grossen Herausforderungen braucht die Branche klare politische Rahmenbedingungen bezüglich Wärmetransformation, um in den Aufbau der Fachkräfte investieren zu können (Bundesrat, 2023). Um den Aufbau der notwendigen Fachkräfte zu beschleunigen, definierten im Jahr 2021 die Akteure der Bau- und Bildungsbranche gemeinsam Ziele, Handlungsfelder und Massnahmen für eine

Bildungsoffensive in der Gebäudetechnikbranche («Bildungsoffensive Gebäude», www.energieschweiz.ch/bildung/bildungsoffensive-gebaeude).

Primär findet derzeit eine Verschiebung von fossilen zu erneuerbaren Heizungen statt. Dazu kommt ein gewisser Anstieg der Ersatzgeschwindigkeit aufgrund des Ukrainekriegs und der Gaspreise. Können die Fachkräfte umgeschult werden, lindert dies das Ausmass des Mangels stark. Vermutlich auch aus diesem Grund hat die Branche den schnellen Zuwachs der erneuerbaren Heizsysteme in den letzten zwei Jahren überhaupt bewältigt. Unter der Annahme, dass die Branche anstelle der 2021 noch schätzungsweise 17'000 und 2022 11'500 fossilen Heizsystemen nur noch erneuerbare Heizsysteme installiert, sollte eine Zunahme des Verkaufs erneuerbarer Heizsysteme um weitere 10'000 (mittelfristig) bis 17'000 (längerfristig) Anlagen pro Jahr möglich sein. Dies ist eine grobe Schätzung, die mit vielen Unsicherheiten behaftet ist und Effizienzgewinne und einfachere Bewilligungs- und Genehmigungsverfahren für die erneuerbaren Heizsysteme voraussetzt.

Zwischenfazit

- *Verfügbarkeit Erdwärme:* Sollen in der Schweiz im relevanten Ausmass Erdwärmesonden eingesetzt werden, um die Zunahme des Stromverbrauchs im Winter zu verringern, besteht ein hoher Regenerationsbedarf. Die Ausgestaltung der künftigen Förderung von Sole/Wasser-Wärmepumpen soll das Thema Regeneration vermehrt berücksichtigen.
- *Holzverfügbarkeit:* Das Potenzial in der Schweiz ist bei der Umsetzung aller aktuellen Projekte bereits erschöpft. Es ist wichtig, die absehbare Ausschöpfung des Energieholzpotenzials bei der Weiterentwicklung der Förderung im Gebäudebereich (Gebäudeprogramm) zu berücksichtigen. Werden zusätzliche Anforderungen an die Holzförderung gestellt, ist es wichtig, diese sowohl bei der kantonalen Förderung als auch der Förderung über die Kompensationsprojekte einzuführen, damit es nicht zu Verschiebungen innerhalb der Fördergefässe führt.
- *Fachkräfte:* Die Gebäudetechnikbranche leidet bereits unter fehlenden Fachkräften. Ein Umstieg auf erneuerbare Systeme erfordert u.a. die Weiterbildung sowie Umschulung bestehender Fachkräfte. Die «Bildungsoffensive Gebäude» und die zahlreichen Massnahmen sind daher von grosser Bedeutung, um die Transformation zu ermöglichen.

6 Kantonale Vorschriften

In der Schweiz sind gemäss Bundesverfassung die Kantone für Massnahmen bezüglich des Energieverbrauchs in Gebäuden zuständig. Seit 1992 erarbeiten die Kantone die sogenannten «Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich» (MuKE). Sie enthalten konkrete Empfehlungen an die Kantone zur Umsetzung im kantonalen Bau- und Energierecht (BFE, BAFU, 2022). In diesem Kapitel werden die geltenden kantonalen Vorschriften bezüglich fossiler Heizungen, Elektroheizungen sowie Gebäudesanierungen beschrieben. Zudem wird aufgezeigt, wie sich die Vorschriften voraussichtlich weiter entwickeln werden.

Fossile Heizungen

Mit der letzten Überarbeitung der MuKE im Jahr 2014 wurde eine neue Regelung für den Wärmeerzeugerersatz in bestehenden Bauten mit Wohnnutzung eingeführt (Artikel 1.29 bis 1.31). Gemäss dieser Bestimmung ist der Ersatz der Heizung bewilligungs- bzw. meldepflichtig. Nach dem Ersatz der Heizung darf der Anteil nichterneuerbarer Energie 90% des massgebenden Bedarfs nicht überschreiten bzw. der erneuerbare Anteil oder die Verbesserung der Gebäudehülleneffizienz muss mindestens 10% betragen. Die Regelung kann mit 11 vorgegebenen Standardlösungen umgesetzt werden. Von der Pflicht ausgenommen sind energieeffiziente Gebäude, konkret mit MINERGIE Zertifikat oder mindestens Klasse D der GEAK-Gesamtenergieeffizienz (EnDK, 2015).

Waren es bis Ende 2018 erst drei Kantone, die die Vorschrift eingeführt hatten, waren es bis Mai 2023 bereits 20 Kantone, die die neue Anforderung in dieser oder auch angepasster Form in ihren kantonalen Gesetzen umgesetzt haben (siehe Tabelle 8). Diverse Kantone haben stärkere Regelungen in Kraft gesetzt, beispielsweise einen höheren Pflichtanteil erneuerbarer Energie (20% / 100%) oder die Ausweitung von Wohnbauten auf alle Bauten.

Tabelle 8: Anforderungen beim Heizkesselerersatz in den Kantonen per Mai 2023 (Quelle: Generalsekretariat EnDK) Schwarz umrandet sind die Kantone mit der grössten Anzahl fossilen Heizungen (s. Kapitel 2.1).

Vorschrift	In Kraft	Im Prozess
100% erneuerbare Wärme bei allen Bauten. Ausnahme: 20%		
100% erneuerbare Wärme bei Wohnbauten. Ausnahme: 20%		
20% erneuerbare Wärme bei allen Bauten		
20% erneuerbare Wärme bei Wohnbauten		
10% erneuerbare Wärme bei Wohnbauten		
Keine Regelung.		

Elektroheizungen

Im Basismodul der MuKE n untersagt Artikel 1.13 die Neuinstallation ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen sowie den Ersatz, falls ein Wasserverteilsystem besteht. Ausserdem dürfen ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen nicht als Zusatzheizung verwendet werden. Artikel 1.14 regelt den Einsatz von Zusatzheizungen, Notheizungen sowie mögliche Ausnahmen zum Neuinstallations- bzw. Ersatzverbot. Diese werden beispielsweise für Alphütten oder Schutzbauten gewährt (EnDK, 2015).

Die Regelungen waren per Ende März 2022 in allen Kantonen in Kraft. Diverse Kantone setzen den Artikel mit kleineren inhaltlichen Abweichungen um (BFE, BAFU, 2022). Die Kantone Wallis, Tessin, Waadt und Bern sind die vier Kantone mit den meisten Elektroheizungen. Die Kantone Wallis, Tessin und Bern kennen ein Ersatzverbot für zentrale Systeme mit Wasserverteilsystem (VREN, Art. 19; RUE n, Art. 23; KEnG, Kantonales Energiegesetz (741.1), Art. 40). Im Kanton Waadt ist der Ersatz generell verboten (LVLE n, Art. 30a). Tabelle 9 zeigt den Stand der Umsetzung der Artikel 1.13 und 1.14 der MuKE n 2014.

Tabelle 9: Stand der Umsetzung des Verbots der Neuinstallation von Elektroheizung (zentral und dezentral) und des Ersatzes von zentralen Systemen. Kantone mit Stern haben die Vorschrift mit inhaltlicher Abweichung umgesetzt (BFE, BAFU, 2022). Schwarz umrandet: Vier Kantone mit den meisten Elektroheizungen. Sortiert nach Anzahl Einwohner.

 Ja	 Ja	 Ja*	 Ja*	 Ja	 Ja	 Ja	 Ja*	 Ja	 Ja	 Ja	 Ja	 Ja	 Ja
 Ja	 Ja*	 Ja	 Ja	 Ja	 Ja*	 Ja	 Ja	 Ja	 Ja*	 Ja	 Ja*	 Ja*	Ja

Im Basismodul der MuKE n regeln Artikel 1.35 und 1.36 die Sanierungspflicht ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen mit Wasserverteilsystem. Die Heizungen müssen innerhalb von 15 Jahren nach Inkraftsetzung des Gesetzes ersetzt werden. Befreiungen sind für elektrische Widerstandsheizungen vorgesehen, die als Zusatzheizungen zu Wärmepumpen oder als Notheizungen eingesetzt werden (EnDK, 2015).

Die Vorschriften wurden noch nicht in allen Kantonen umgesetzt. Diverse Kantone setzen den Artikel mit kleineren inhaltlichen Abweichungen um. Diese betreffen vor allem die Sanierungsfristen. Von den vier Kantonen mit am meisten Elektroheizungen hat der Kanton Bern die Vorschrift bereits in Kraft, im Tessin ist sie ab 2024 in Kraft. Im Kanton Bern gilt seit 2011 eine Ersatzpflicht sämtlicher ortsfester Widerstandsheizungen bis 2031 (KEnG, Art. 72). Im Kanton Tessin gilt die Ersatzpflicht von zentralen Systemen ab 2024, die gesetzte Frist von 15 Jahren bedeutet ein Enddatum von Ende 2038. In den Kantonen Waadt und Wallis sind Vorschriften im parlamentarischen Prozess (siehe «Ausblick» weiter unten). Von den vier weiteren Kantonen mit mehr als 5'000 Elektroheizungen hat zusätzlich der Kanton Zürich die Vorschrift umgesetzt. Im Kanton Zürich gilt die Sanierungspflicht seit 2022 bis 2030 (EnerG, Art. 10b).

Tabelle 10 zeigt eine Übersicht über den Stand der Umsetzung der Artikel 1.35 und 1.36 der MuKE 2014.

Tabelle 10: Stand der Umsetzung der Sanierungspflicht für zentrale Elektroheizungen. Kantone mit Stern haben die Vorschrift mit inhaltlicher Abweichung umgesetzt (Quelle: Generalsekretariat EnDK). Schwarz umrandet: Vier Kantone mit den meisten Elektroheizungen. Sortiert nach Anzahl Einwohnern.

 Ja*	 Ja*	 Nein	 Nein	 Nein	 Ja*	 Ja	 Ja	 Nein	 Nein	 Ja	 Ja	 Ja
 Nein	 Ja*	 Ja*	 Ja*	 Nein	 Ja*	 Nein	 Ja	 Ja	 Ja	 Ja	 Nein	 Nein

Im Zusatzmodul 6 der MuKE regeln Artikel 6.1 und 6.2 die Sanierungspflicht dezentraler Elektroheizungen, also elektrischer Widerstandsheizungen ohne Wasserverteilsystem. Sie sind innerhalb von 15 Jahren nach Inkraftsetzung des Gesetzes zu ersetzen (EnDK, 2015). Von den vier Kantonen mit am meisten Elektroheizungen hat nur der Kanton Bern die Vorschrift umgesetzt. Es gilt eine Sanierungsfrist bis 2031 (KE nG, Art. 72). Von den vier weiteren Kantonen mit mehr als 5'000 Elektroheizungen hat zusätzlich der Kanton Zürich die Vorschrift umgesetzt. Im Kanton Zürich gilt eine Sanierungsfrist bis 2030 (EnerG, Art. 10b). Tabelle 11 fasst den Stand der Umsetzung der Artikel 6.1/6.2 der MuKE 2014 zusammen.

Tabelle 11: Stand der Sanierungspflicht dezentraler Elektroheizungen. Kantone mit Stern haben die Vorschrift mit inhaltlicher Abweichung umgesetzt (Quelle: Generalsekretariat EnDK). Schwarz umrandet: Vier Kantone mit den meisten Elektroheizungen. Sortiert nach Anzahl Einwohnern.

 Ja*	 Ja*	 Nein	 Nein	 Nein	 Ja*	 Nein	 Nein	 Nein	 Nein	 Ja	 Ja*	 Ja*
 Nein	 Ja*	 Ja*	 Nein	 Nein	 Ja	 Nein	 Ja	 Nein	 Nein	 Nein	 Nein	 Nein

Anforderungen an die Energieeffizienz

Im Basismodul der MuKE n regelt Artikel 1.7 die Anforderungen an einen ausreichenden Wärmeschutz. Die Anforderungen gelten einerseits für Neubauten und für neue Bauteile bei Umbauten und Umnutzungen, aber auch für alle vom Umbau oder von der Umnutzung betroffenen Bauteile. Die Anforderungen bei einer Sanierung bestehender Bauten sind dabei tiefer als bei Neubauten. Die Anforderungen können über die Einhaltung von Einzelanforderungen oder über die Einhaltung von Systemanforderungen erbracht werden.

Ende März 2022 ist dieser Artikel in allen Kantonen in Kraft (siehe Tabelle 12). Diverse Kantone haben inhaltliche Abweichungen. Dabei ist insbesondere der Kanton Genf hervorzuheben, der seit April 2022 eine Sanierungspflicht für Gebäude vorsieht. Von der Vorschrift sind alle Gebäude mit einem Verbrauch von mehr als 153 kWh/m² betroffen (ca. 60% des kantonalen Bestandes). Sie müssen die Sanierungsarbeiten zwischen 2022 und 2031 beginnen, je nach Höhe des Verbrauchs.

Tabelle 12: Stand der Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz. Kantone mit Stern haben die Vorschrift mit inhaltlicher Abweichung umgesetzt (BFE, BAFU, 2022). Sortiert nach Anzahl Einwohnern.

												
Ja	Ja	Ja*	Ja	Ja	Ja*	Ja	Ja*	Ja	Ja	Ja*	Ja*	Ja
												
Ja	Ja	Ja	Ja*	Ja	Ja*							
												
Ja	Ja	Ja	Ja*	Ja								

Übersicht der Kantone

Eine Übersicht aller Kantone und der Umsetzung der MuKE Vorschriften für den Bestand (fossile Heizungen, Elektroheizungen, Sanierungen) ist in der Tabelle 13 abgebildet.

Tabelle 13: Übersicht über die kantonalen Vorschriften nach Kanton (BFE, BAFU, 2022). Sortiert nach Anzahl Einwohner. Umsetzungen mit inhaltlicher Abweichung werden mit einem * gekennzeichnet. Wohnbauten werden mit WB abgekürzt. Stand 31.7.2023

Kanton	Fossile Heizungen: Wärmeerzeugersatz in bestehenden Bauten	Elektroheizungen: Verbot Neuinstallation. Ersatzverbot zentraler Systeme	Elektroheizungen: Sanierungspflicht zentraler Elektroheizungen mit Wasserverteilsystem	Elektroheizungen: Sanierungspflicht dezentrale Elektroheizungen	Gebäudesanierung: Ausreichender Wärmeschutz
 Zürich	100% erneuerbare Wärme bei allen Bauten. Ausnahme: 20%	Ja. Ersatzverbot auch bei dezentralen.	Ja. Sanierungsfrist bis 2030. Zusätzliche Möglichkeit: Kompensation mit Photovoltaik.	Ja*	Ja
 Bern	10% Erneuerbare in WB	Ja	Ja*	Ja*	Ja
 Waadt	Im Prozess: 100% Erneuerbare in allen Bauten	Ja*	Nein	Nein	Ja*
 Aargau	Im Prozess: 10% Erneuerbare in WB	Ja*	Nein	Nein	Ja
 St. Gallen	10% Erneuerbare in WB	Nein	Nein	Nein	Ja
 Genf	100% erneuerbare Wärme bei allen Bauten. Ausnahme: 20%	Ja	Ja	Ja	Ja*
 Luzern	10% Erneuerbare in WB	Ja	Ja	Nein	Ja
 Tessin	Im Prozess: 10% Erneuerbare in WB	Ja*	Ja	Nein	Ja*
 Wallis	Im Prozess: 20% Erneuerbare in WB	Ja	Nein	Nein	Ja
 Freiburg	20% Erneuerbare in WB	Ja	Nein	Nein	Ja
 Basel-Landschaft	10% Erneuerbare in WB, 100% in WB im Prozess	Ja	Ja	Ja	Ja*
 Thurgau	10% Erneuerbare in WB	Ja	Ja	Ja*	Ja*
 Solothurn	Im Prozess: CO ₂ -Grenzwerte statt erneuerbarer Anteil in allen Bauten	Ja	Ja	Ja*	Ja
 Graubünden	10% Erneuerbare in WB	Ja	Nein.	Nein.	Ja
 Basel-Stadt	100% Erneuerbare bei allen Bauten. Ausnahme: 20%	Ja*	Ja	Ja	Ja

Kanton	Fossile Heizungen: Wärmeerzeugersatz in bestehenden Bauten	Elektroheizungen: Verbot Neuinstallation. Ersatzverbot zentraler Systeme	Elektroheizungen: Sanierungspflicht zentraler Elektroheizungen mit Wasserverteilsystem	Elektroheizungen: Sanierungspflicht dezentrale Elektroheizungen	Gebäudesanierung: Ausreichender Wärmeschutz
 Neuenburg	100% erneuerbare Wärme bei Wohnbauten. Ausnahme: 20%	Ja	Ja	Ja	Ja
 Schwyz	10% Erneuerbare in WB	Ja	Ja. Sanierungsfrist bis 2050.	Nein	Ja*
 Zug	Im Prozess: 20% Erneuerbare in allen Bauten	Ja	Nein	Nein	Ja
 Schaffhausen	20% Erneuerbare in WB	Ja*	Ja*	Ja*	Ja
 Jura	10% Erneuerbare in WB	Ja	Nein	Nein	Ja
 Appenzell Ausserrhoden	20% Erneuerbare in WB	Ja	Ja	Ja	Ja
 Nidwalden	10% Erneuerbare in WB	Ja	Ja	Nein	Ja
 Glarus	100% Erneuerbare in WB. Ausnahme: 20%	Ja*	Ja	Nein	Ja
 Obwalden	10% Erneuerbare in WB	Ja	Ja	Nein	Ja
 Uri	Im Prozess: 100% Erneuerbare bei allen Bauten. Ausnahme: 20%	Ja*	Nein	Nein	Ja*
 Appenzell Innerrhoden	10% Erneuerbare in WB	Ja	Nein	Nein	Ja

Ausblick

Beim Ersatz von fossilen Heizungen hat die Mehrheit der Kantone in den letzten 5 Jahren neue Vorschriften eingeführt. Nur noch 6 Kantone haben keine Pflicht für einen erneuerbaren Anteil beim fossilen Heizungsersatz. Alle diese Kantone sind jedoch in der Einführung einer solchen oder ähnlichen Vorschrift. Andere Kantone sind bereits an Verschärfungen der bestehenden Regelung. Im Kanton Thurgau steigt der erneuerbare Anteil gemäss Gesetz von heute 10% auf 15% im Jahr 2025 und 20% im Jahr 2030, der Kanton Basel-Landschaft plant eine Verschärfung seiner 10%-Regelung auf Gesetzesebene. Im Kanton Graubünden liegt es in der Kompetenz des Regierungsrates, den Anteil von 10% auf maximal 20% zu erhöhen. Im Kanton Luzern beauftragte der Kantonsrat die Regierung einen Anteil von 100% zu prüfen.

Beim Ersatz von Elektroheizungen herrscht bei den relevanten Kantonen eine hohe Dynamik bei der Regulierung. Von den vier Kantonen mit am meisten Elektroheizungen (Wallis, Tessin, Waadt und Bern) besteht in Bern eine Sanierungspflicht für zentrale und dezentrale Systeme, im Tessin gilt ab 2024 eine Pflicht für zentrale Systeme. In den Kantonen Waadt und Wallis ist der parlamentarische Prozess für Anpassungen in Gang. Im Kanton Wallis sind folgende Regelungen vorgesehen:

- Sanierungspflicht von zentralen Systemen innert 15 Jahren
- Pflicht zur Erfüllung der aktuellen Anforderungen an Heizsysteme, wenn wesentliche Teile dezentraler Systeme ersetzt werden oder bei umfangreichen Arbeiten im Innern des Gebäudes
- Pflicht zur Ausrüstung von Elektroheizungen in Ferienwohnungen mit einer Fernbedienung innert fünf Jahren.

Im Kanton Waadt ist eine Sanierungspflicht für zentrale Systeme bis Ende 2035 vorgesehen. Bei dezentralen Elektroheizungen müssen Eigentümer bis Ende 2030 entweder das System ersetzen, die Gebäudehülle dämmen oder am Gebäude Strom produzieren.

Bei der Gebäudeeffizienz haben alle Kantone die aktuellen MuKEn in der einen oder anderen Form übernommen. Hier besteht derzeit kaum Dynamik. Es sind keine weiteren Kantone bekannt, die wie die Kantone Genf und Waadt eine Sanierungspflicht einzuführen planen.

Die Kantone sind derzeit daran, die MuKEn zu überarbeiten. Die EnDK hat im August 2023 den neuen Entwurf im Bereich Heizung verabschiedet und zur Expertenstellungnahme freigegeben. Der Entwurf beinhaltet unter anderem folgende Vorschriften im Bereich Wärme:

- Neubauten versorgen sich vollständig mit erneuerbarer Energie oder Abwärme..
- Beim Heizungsersatz wird der zu erzielende Erneuerbaren-Anteil auf 100% erhöht. Zudem wird die Vorschrift von Wohnbauten auf alle Bauten ausgedehnt. Wenn die Lebenszykluskosten des neuen Systems 25% teurer sind, kann wirtschaftliche Unzumutbarkeit geltend gemacht werden. In diesem Fall ist eine Einsparung des Wärmebedarfs oder ein Erneuerbaren-Anteil um/von 20% zu erzielen. Zudem ist eine Härtefall-Regelung für selbstgenutztes Wohneigentum vorgesehen.
- Bei Heizungen über 100 kW Wärmeleistungen ist eine fossile Spitzenlast von höchstens 10% des jährlichen Gesamtwärmebedarfs erlaubt.
- Spätestens ab 2050 sollen verbleibende fossile Heizungen ausschliesslich mit erneuerbaren Brennstoffen betrieben werden.

Im Bereich Gebäudehülle plant die EnDK ebenfalls eine Verschärfung der Vorschriften. Hier liegen noch keine Details fest. Im Grundsatz 1 ihrer Gebäudepolitik 2050+ legt die EnDK fest: «Neue Gebäude weisen generell eine hohe Energieeffizienz auf. Bei ungenügend wärmedämmten Gebäuden muss die Energieeffizienz verbessert werden.»

Im Bereich Regeneration von Erdwärmesonden schlägt im Kanton Basel-Landschaft der Regierungsrat in seiner Vorlage zur Änderung des Energiegesetzes vor, dass künftig der Kanton Gebiete bezeichnet, in welchen für neue Erdsonden eine Regeneration geboten ist (Art. 23 Abs. 2 der Vorlage). Andere Kantone interessieren sich derzeit für das Thema, es sind jedoch keine konkreten Pläne zur Einführung neuer Regelungen bekannt.

Zwischenfazit

- *Fossile Heizungen*: Es bestehen seit erst wenigen Jahren in den meisten Kantonen eine Vorschrift zu einem Mindestanteil erneuerbarer Energie beim Heizungersatz. Im Ausblick wird erwartet, dass vermehrt Kantone ihre Vorschriften im Bereich des fossilen Ersatzes verschärfen, in dem sie den Erneuerbaren-Anteil auf 100% erhöhen und die Vorschrift von Wohnbauten auf alle Bauten ausdehnen.
- *Elektroheizungen*: Alle Kantone verbieten im Grundsatz die Neuinstallation von Elektroheizungen (zentral und dezentral) und den Ersatz von zentralen Systemen. In 16 Kantonen besteht eine Sanierungspflicht mit unterschiedlichen Fristen für zentrale Systeme, in 10 Kantonen zudem eine für dezentrale Systeme. In den vier Kantonen mit am meisten Elektroheizungen besteht jedoch derzeit erst im Kanton Bern eine Sanierungspflicht. In den anderen drei Kantonen sind Sanierungspflichten ab 2024 beschlossen oder im parlamentarischen Prozess.
- *Gebäudehülle*: Mit der Weiterentwicklung der MuKE bis 2025 ist unter anderem auch geplant, die Vorschriften zur Erhöhung der Energieeffizienz zu verschärfen. Mit Blick auf die notwendigen Gesetzgebungsprozesse in den Kantonen, spielen allfällige neue Vorgaben vermutlich erst ab 2030 eine relevante Rolle.

7 Bestehende Förderung

Die Dämmung von Gebäuden und der Einsatz erneuerbarer Heizsysteme wird schon seit vielen Jahren über das Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen gefördert. Die Analyse dieser bestehenden Förderung liefert unter anderem Grundlagen für das Mengengerüst des zu gestaltenden Impulsprogramms und zeigt Zusammenhänge zwischen Fördersätzen und Fördervolumen auf. Es wird die Entwicklung der Förderung in den Jahren von 2017 bis 2022 betrachtet, aufgrund der starken Dynamik der letzten Jahre mit einem Fokus auf die aktuellen Jahre 2021 und 2022.

Harmonisiertes Fördermodell der Kantone 2015 (HFM)

Seit 2017 bildet das HFM 2015 die hauptsächliche Grundlage, nach welcher die Kantone ihre Förderprogramme ausgestalten, um den Anforderungen der kantonalen und eidgenössischen Gesetzgebungen zu entsprechen. Erstmals wurde ein harmonisiertes Fördermodell 2003 erstellt. 2007 und 2009 wurde das HFM jeweils revidiert, um es an die geänderten Rahmenbedingungen anzupassen.

Das HFM 2015 berücksichtigt die Vorschläge des Bundes bezüglich dem Gebäudeprogramm, die Anstrengungen der Kantone im gesetzgeberischen Bereich der letzten Jahre (MuKE 2014) sowie der Zukunft und die Ergebnisse der Evaluation der Eidgenössischen Finanzkontrolle zum Wirkungsmodell des HFM 2009 (EFK 2014). Es ist die massgebende Grundlage der im Rahmen des Gebäudeprogramms geförderten und vom Bund über die Teilzweckbindung der CO₂-Abgabe mitfinanzierten Fördermassnahmen. Es regelt zudem die Anforderungen an die zu erhebenden Daten und die Methodik der Wirkungsberechnung (BFE, 2023c).

7.1 Übersicht der bisherigen Förderung

Vorgehen

Die Analysen zur bestehenden Förderung wurden für die Jahre 2017 bis 2022 durchgeführt. Es wurden primär Daten des BFE verwendet, das wichtige Daten zum Gebäudeprogramm von allen Kantonen sammelt. Für Massnahmen mit weitergehendem Datenbedarf konnten zusätzliche Daten von 21 der 26 Kantone herangezogen werden. Die Kantone Bern, Schaffhausen, St. Gallen, Tessin und Thurgau fehlen in diesen Daten. In den Analysen wurden abgeschlossene sowie verpflichtete Fördergesuche betrachtet. Als Förderbetrag wurde in beiden Fällen der «verpflichtete» Betrag verwendet, weil dieser die Entwicklung der Nachfrage pro Jahr gut abbildet und im Vergleich zu den ausbezahlten Beiträgen kaum Datenlücken aufweist. Gesuche mit unrealistisch hoher Förderung pro Bezugsgrösse wurden als Ausreisser nicht berücksichtigt. Ausserdem wurden Gesuche mit einer Datenlücke bei der Bezugsgrösse oder beim verpflichteten Wert ausgeschlossen.

Resultate alle Massnahmen

In den Jahren von 2017 bis 2022 verpflichteten die Kantone insgesamt 2.2 Mia. Fr. für die 18 Massnahmen aus dem HFM, das entspricht durchschnittlich rund 370 Mio. Fr. pro Jahr. Die Analyse der einzelnen Massnahmen zeigt, dass am meisten Mittel, nämlich rund 130 Mio. Fr. pro Jahr, in die Dämmung von Einzelbauteilen (M-01) floss und die Nachfrage in diesem Bereich recht stabil war (siehe Abbildung 15). Weitere Massnahmen mit Effizienzanteilen sind die Massnahmen M-10 bis M-15: Verbesserung GEAK-Effizienzklasse (M-10), Reduktion Heizwärme- und Heizenergiebedarf (M-11), Gesamtanierung mit Minergie-Zertifikat (M-12), Gesamtanierung mit GEAK (M-13), Bonus für umfassende Sanierung

entweder für Gebäudehülleneffizienz (M-14) oder Bonus für Gesamtenergieeffizienz (M-15). Am meisten Mittel wurden bei der Sanierung für GEAK-Etappen verpflichtet (M-10), durchschnittlich 42 Mio. Fr. pro Jahr. Bei den erneuerbaren Heizsystemen zeigt die Übersicht eine sehr starke Dynamik. Die Förderung von erneuerbaren Heizungssystemen wie Wärmepumpen, Netzanschlüssen und Holzheizungen stieg im Lauf der sechs Jahre sehr stark an. Während im Jahr 2017 für die Massnahmen M-02 bis M-08 nur 25 Mio. Fr. verpflichtet wurden, waren es 2022 bereits 142 Mio. Fr.

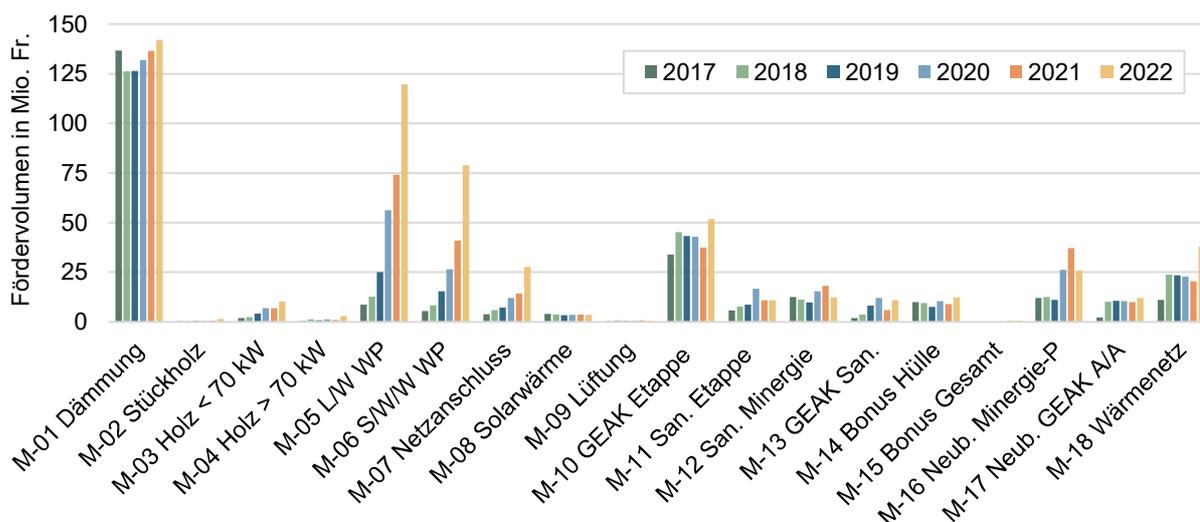


Abbildung 15: Fördervolumen der Massnahmen nach Jahr

Je nach geförderter Massnahme variierte die Bezugsgrösse, respektive die geförderte Einheit. Klassische Bezugsgrössen sind Quadratmeter gedämmte Fläche, kW Heizleistung oder Quadratmeter Energiebezugsfläche. Die geförderten Bezugsgrössen und ihre Entwicklung sind in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14: Entwicklung der Förderzusagen der HFM-Massnahmen in allen Kantonen zwischen 2017 und 2022 (EBF = Energiebezugsfläche)

Massnahme	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
M-01 Dämmung	2'414'997	2'210'269	2'139'248	2'211'172	2'303'492	2'377'308	m ₂ gedämmte Fläche
M-02 Stückholz	66	65	88	85	120	217	# Heizungen
M-03 Holz < 70 kW	6'218	7'083	10'659	15'795	15'221	22'628	kW Heizleistung
M-04 Holz > 70 kW	2'784	7'439	4'475	5'980	3'821	8'779	kW Heizleistung
M-05 L/W WP	17'497	24'167	44'681	91'001	129'455	245'005	kW Heizleistung
M-06 S/W/W WP	10'190	13'681	26'984	42'246	60'267	104'291	kW Heizleistung
M-07 Netzanschluss	19'798	37'035	35'847	51'757	62'444	162'614	kW Heizleistung
M-08 Solarwärme	4'800	4'312	3'882	4'024	3'850	3'225	kW Heizleistung
M-09 Lüftung	128	333	196	193	330	108	# Wohneinheiten
M-10 GEAK Etappe	341'204	422'062	444'725	449'626	307'768	488'907	m ² EBF
M-11 Sanierung Etappe	66'737	95'633	99'349	213'156	137'292	134'590	m ² EBF
M-12 Sanierung Minergie	181'769	153'555	128'530	148'685	215'817	168'761	m ² EBF

M-13 GEAK Sanierung	21'815	30'951	59'253	86'942	41'365	82'108	m ² EBF
M-14 Bonus Hülle (V1)*	268'775	126'779	105'068	114'518	119'233	143'257	m ₂ gedämmte Fläche
M-15 Bonus Gesamt	157	66	50	32	56	59	Anzahl Gesuche
M-16 Neubau Minergie-P	198'940	214'160	193'381	359'930	639'310	500'302	m ² EBF
M-17 Neubau GEAK A/A	42'182	224'385	216'351	160'153	190'143	233'185	m ² EBF
M-18 Wärmenetz (Netz)	50'938	151'845	124'571	105'530	78'613	270'364	MWh/Jahr

*Bei der Massnahme M-14 liegen Daten nur für 21 der 26 Kantone vor. Es fehlen die Kantone BE, SG, SH, TG und TI. Hier werden zudem nur die Zahlen für die Fördervariante V1 dargestellt.

Resultate Heizsysteme

Für die Ausgestaltung des Impulsprogramms liegt der Fokus insbesondere auf den Heizsystemen. Hier zeigt sich, dass in den letzten zwei Jahren am meisten Wärmepumpen (jährlich ca. 15'000 Luft/Wasser und ca. 5'000 Sole/Wasser oder Wasser/Wasser) und Netzanschlüsse (M-07, ca. 2'000 Anschlüsse pro Jahr) verpflichtet wurden (siehe Abbildung 16). Holzheizungen und Solarwärmeanlagen spielen nur eine untergeordnete Rolle. Beim Blick auf die geförderte Leistung gewinnen die Netzanschlüsse stark an Bedeutung. Hinter den Luft/Wasser-Wärmepumpen mit 190 GW geförderter Leistung übernehmen die Netzanschlüsse den zweiten Platz mit gut 110 GW. Die Auffächerung nach Leistungsklassen zeigt auf, dass Leistungen von über 50 kW vor allem bei den Netzanschlüssen und Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen gefördert werden, in geringerem Mass auch bei den Holzheizungen (M-03 und M-04). Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Förderung von grossen Energiezentralen für Wärmenetze in den meisten Kantonen über die Massnahme M-18 gefördert werden und daher in dieser Statistik nicht vorkommen (siehe dazu weitere Grundlagen zu M-18 weiter unten).

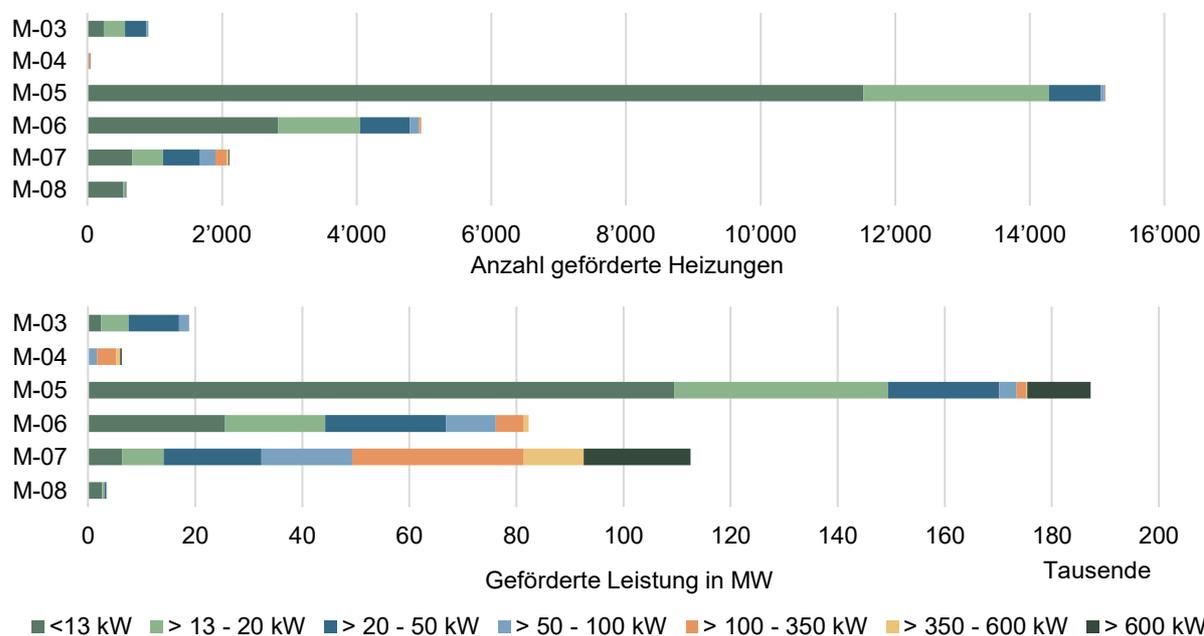


Abbildung 16: Förderung erneuerbarer Heizsysteme nach Technologie und Leistungsklasse (Durchschnitt der Jahre 2021 und 2022)

Ein Blick auf die zeitliche Entwicklung der grösseren Leistungsbereiche offenbart bei allen Massnahmen mit Ausnahme der Solarwärme ein klares Wachstum von 2017 bis 2022 (siehe Abbildung 17). Bei den Leistungsklassen ab 50 kW dominieren klar die Netzanschlüsse, gefolgt von den Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen. Im Leistungsbereich von über 350 kW werden fast keine erneuerbaren Heizsysteme gefördert. Die meisten verpflichteten Holzheizungen >50 kW fallen auf die Kantone Bern, Graubünden und Waadt, bei den Wärmepumpen dominieren die Kantone Zürich, Luzern, Graubünden, Bern und St. Gallen. Netzanschlüsse >50 kW gibt es am meisten in den Kantonen Bern, Fribourg, Basel-Stadt und Zürich. Gerechnet pro Wohngebäude sind Netzanschlüsse am häufigsten im Kanton Basel-Landschaft. Auch in dieser Abbildung ist zu beachten, dass die Förderung von grossen Energiezentralen für Wärmenetze grösstenteils nicht abgebildet wird.

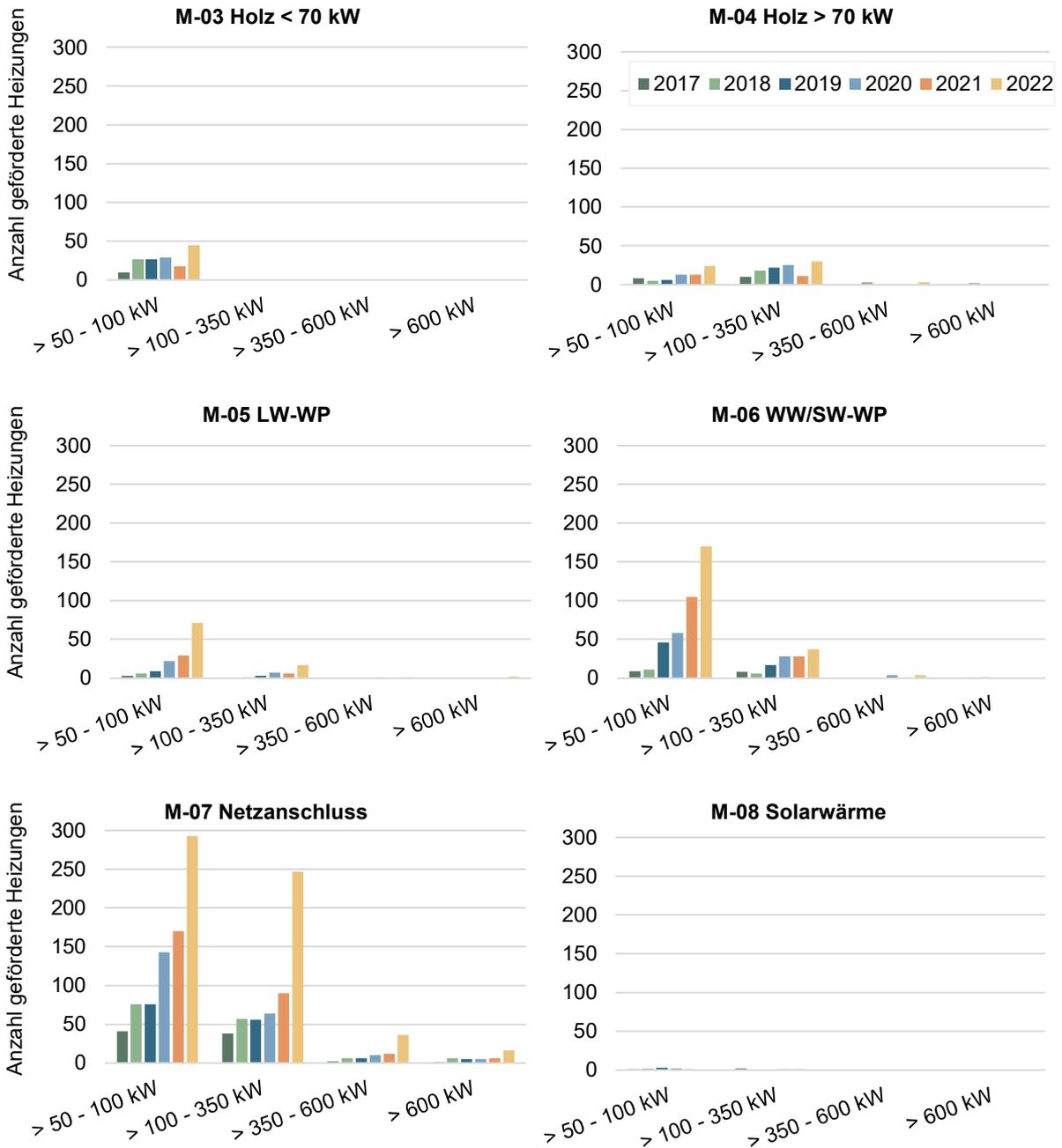


Abbildung 17: Förderung erneuerbarer Heizsysteme in Anzahl Heizsystemen nach Technologie, Jahr und Leistungsklasse

Die Zusammenfassung der Massnahmen in Abbildung 18 macht sichtbar, dass in den Jahren 2021 und 2022 im Durchschnitt 174 Mio. Fr. für Heizsysteme unter 50 kW eingesetzt wurden mit einer Leistung von insgesamt 290 MW. Für Heizsysteme über dieser Grenze wurden 17 Mio. Fr. für 121 MW Leistung gesprochen.

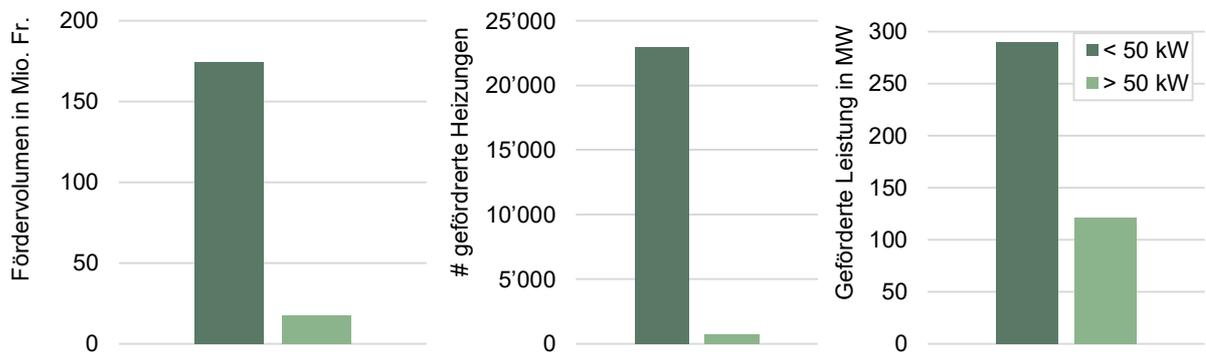


Abbildung 18: Durchschnittliches Fördervolumen, Anzahl geförderte Heizungen und geförderte thermische Leistung der Heizungen (Massnahmen M-03 bis M-08) nach Leistungsbereichen allen Kantonen in den Jahren 2021 und 2022

Resultate Wärmeverbunde

Die Massnahme M-18 umfasst die Förderung des Netzes, die Förderung der Wärmeerzeugungszentrale oder die Förderung beider Elemente. Die Förderung von Energiezentralen im Rahmen der Massnahme M-18 Wärmenetze kann nicht mit gleicher Genauigkeit wie die übrigen Massnahmen abgebildet werden, da im Datensatz keine Daten zur Anzahl Wärmeerzeugern und zur Leistung vorhanden sind. Die Leistung der Energiezentralen wurde daher aus der jährlichen Wärmeerzeugung abgeschätzt. Dafür wurden für Holzfeuerungen 1'800 Volllaststunden und für Wärmepumpen 2'200 Volllaststunden angenommen. Durch dieses Vorgehen kommt es zu Verzerrungen. Werden beispielsweise für eine Energiezentrale zwei Holzkessel à 500 kW kombiniert, erscheinen diese durch die Umrechnung als eine einzige 1 MW Anlage. Da die Kombination mehrerer Holzkessel oder Wärmepumpen durchaus üblich ist, sind die Zahlen der hohen Leistungen vermutlich zu hoch und die der tieferen Leistungen zu tief.

Die geförderten Energiezentralen sind in Abbildung 19 dargestellt. Die Analyse zeigt, dass über die Massnahme M-18 Holzfeuerungen zwischen 50 kW und 350 kW ähnlich oft gefördert werden wie über die Massnahme M-04. Holzfeuerungen über 350 kW werden hingegen über die Massnahme M-18 deutlich mehr gefördert als über M-04. Hier ist jedoch zu bedenken, dass es sich bei den abgebildeten Anlagen vermutlich teilweise auch um eine Kombination von mehreren Kesseln handeln könnte. Auffallend ist auch die eher abnehmende Nachfrage von 2017 bis 2021 mit einem starken Anstieg im Jahr 2022.

Bei den Wärmepumpen dominiert im Bereich von 50 bis 350 kW klar die Förderung über M-06, darüber werden jedoch mehr Anlagen über M-18 gefördert. Die absolute Anzahl geförderter Anlagen ist generell tief mit bis zu maximal ca. 20 Anlagen pro Jahr.

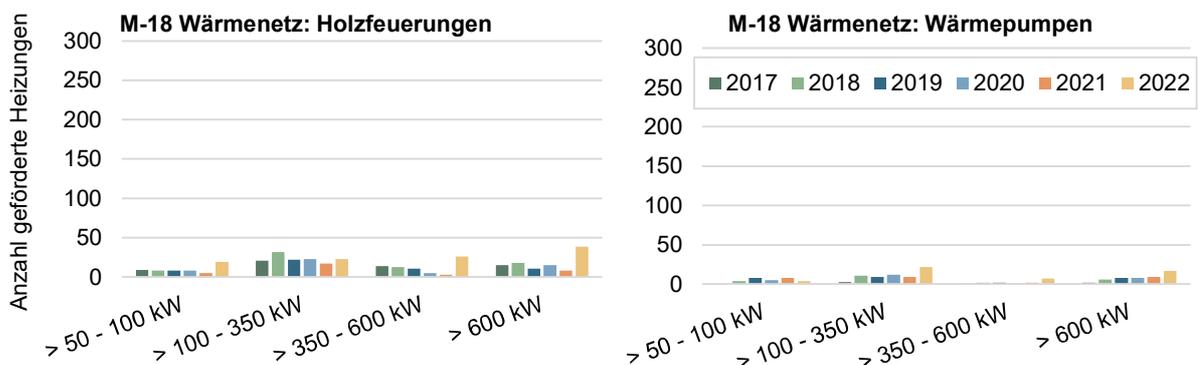


Abbildung 19: Förderung von Energiezentralen im Rahmen der Massnahme M-18 Wärmenetze. Die Förderung der Anschlüsse ans Netz ist nicht abgebildet.

Die nähere Betrachtung der Massnahme M-18 in Abbildung 20 zeigt, dass in den Jahren 2021 und 2022 durchschnittlich rund 40 Energiezentralen unter 100 kW gefördert wurden, die allerdings nur einen verschwindend kleinen Teil der geförderten Leistung ausmachen. Über 100 kW wurden durchschnittlich 100 Energiezentralen unterstützt, die 95% der geförderten Leistung auf sich vereinen und eine durchschnittlich berechnete Leistung von rund 900 kW aufweisen. Hier ist jedoch wieder zu beachten, dass die Energiezentralen auch aus mehreren kleineren Wärmeerzeugern bestehen können.

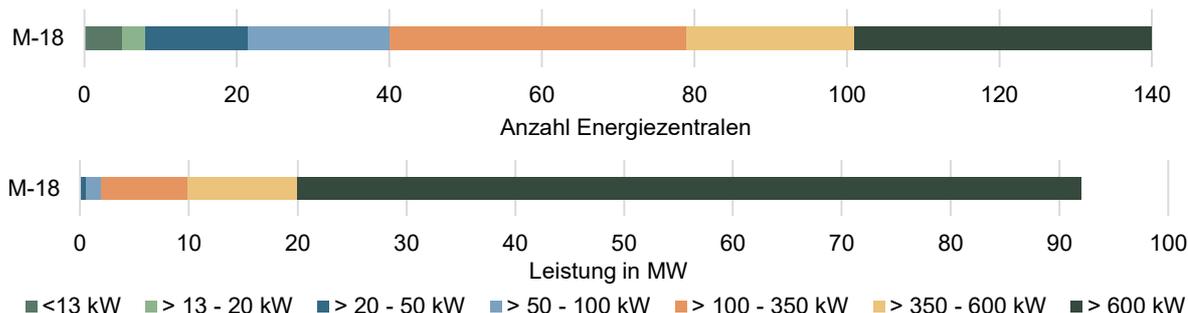


Abbildung 20: Anzahl und Leistung der über die Massnahme M-18 geförderten Energiezentralen (Durchschnitt der Jahre 2021 und 2022, Abbildung der Förderungen von Energiezentralen mit und ohne zusätzlicher Netzförderung)

Im Vergleich zu den übrigen Massnahmen (Abbildung 16) zeigt sich, dass mit der Förderung der Wärmeverbunde über M-18 ein ähnlicher Umfang an Leistung zugebaut wird wie über Netzanschlüsse oder Sole/Wasser oder Wasser/Wasser-Wärmepumpen.

Resultate Fördersätze

Die Bandbreite des durchschnittlich verpflichteten Beitrags pro kW einer Massnahme ist je nach Jahr und Kanton sehr gross. Tabelle 15 listet die minimalen, mittleren und maximalen Werte aller Jahr-Kanton-Kombinationen dazu auf¹. So liegt beispielsweise die Bandbreite für Sole/Wasser und Wasser/Wasser-Wärmepumpen zwischen 221 Fr./kW (Kanton Schwyz im Jahr 2019) und 2'383 Fr./kW (Basel-Stadt im Jahr 2022). Die Unterschiede liegen an verschiedenen Fördersätzen je nach Kanton, aber auch stark an den Unterschieden in der Zusammensetzung der geförderten Anlagen (z.B. Anteil grosser Anlagen).

Tabelle 15: Übersicht der durchschnittlich verpflichteten Beiträge je nach Massnahme. Der mittlere Fördersatz entspricht dem Durchschnitt der Zusagen aller Kantone und der Jahre 2017 bis 2022. Der minimale Fördersatz entspricht dem durchschnittlichen Fördersatz der tiefsten Jahr-Kanton Kombination.

Massnahme	Min. Fördersatz	Mittl. Fördersatz	Max. Fördersatz	Einheit
M-01 Dämmung	38	57	89	Fr./m ² gedämmte Fläche
M-02 Stückholz	2'636	5'214	13'750	Fr./Heizung
M-03 Holz < 70 kW	88	391	979	Fr./kW Heizung
M-04 Holz > 70 kW	59	228	687	Fr./kW Heizung

¹ Die Gesamtinvestitionen dieser Massnahmen sowie den Mehrinvestitionen gegenüber dem Referenzfall finden sich im HFM in den Tabellen 34 und 36.

M-05 L/W WP	134	481	1'159	Fr./kW Heizung
M-06 S/W/W WP	221	658	2'383	Fr./kW Heizung
M-07 Netzanschluss	45	233	640	Fr./kW Heizung
M-08 Solarwärme	397	943	2'221	Fr./kW Heizung
M-09 Lüftung	1'880	3'255	8'519	Fr./ Wohneinheit
M-10 GEAK Etappe	46	101	209	Fr./m ² EBF
M-11 Sanierung Etappe	67	92	130	Fr./m ² EBF
M-12 Sanierung Minergie	30	103	264	Fr./m ² EBF
M-13 GEAK Sanierung	51	115	263	Fr./m ² EBF
M-14 Bonus Hülle*	8	31	90	Fr./m ² gedämmte Fläche
M-15 Bonus Gesamt*	40	57	125	Fr./m ² EBF
M-16 Neubau Minergie-P	16	60	150	Fr./m ² EBF/gedämmte Fläche
M-17 Neubau GEAK A/A	35	60	107	Fr./m ² EBF/gedämmte Fläche
M-18 Wärmenetz	40	244	2'019	Fr./MWh

*Nur 21 der 26 Kantone u.a. BE, SG, TI fehlen, die besonders bei M-15 sehr relevant sind

Die Auswertung der durchschnittlichen Förderung pro Kilowatt thermische Heizleistung nach Leistungsklasse zeigt auf, dass die Förderung bei höheren Leistungsklassen klar abnimmt (siehe Abbildung 21). Dies liegt in der Gestaltung der Fördersätze gemäss HFM. Die Minimalfördersätze bestehend für die meisten dieser Massnahmen aus einem fixen Basisbeitrag und einen variablen Beitrag pro Kilowatt. Bei den Massnahmen M-04, M-06 und M-07 gibt es zusätzlich zwei verschiedene Förderregime mit höheren Sätzen für Anlagen unter 500 kW und tieferen Sätzen für Anlagen über 500 kW. Der fixe Basisbetrag widerspiegelt die Tatsache, dass gewisse Arbeiten bei der Installation jeder Anlage anfallen und somit eine Kilowatt Heizleistung bei kleinen Systemen deutlich teurer sind als bei grossen Systemen. Die Analyse der Förderung der letzten sechs Jahre zeigt, dass Unterschiede je nach Leistungsklasse bei den grossen Holzfeuerungen fast nicht und bei den Netzanschlüssen am stärksten auftreten. Die Muster sind nicht in jedem Fall zu erklären. So gibt es beispielsweise bei den Erdsondenbohrungen eher wenige Skaleneffekte, trotzdem sind die Unterschiede bei der Massnahme M-06 je nach Leistungsklasse sehr akzentuiert.

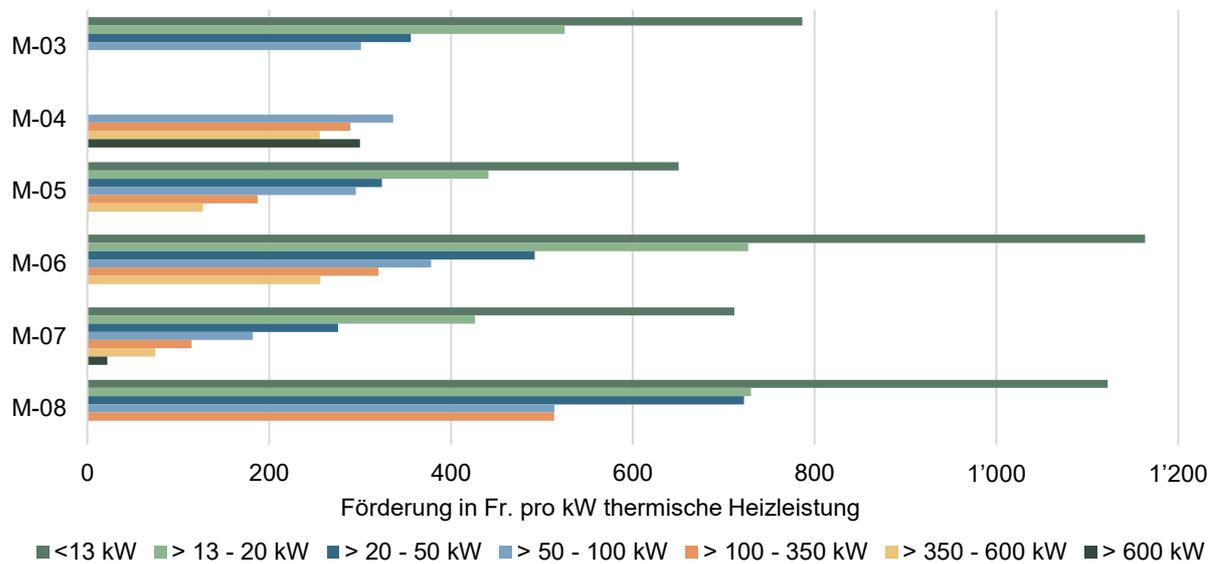


Abbildung 21: Durchschnittliche Förderung pro kW thermische Heizleistung in allen Kantonen in den Jahren 2021 und 2022

Die durchschnittliche Förderung der Energiezentralen im Rahmen der Massnahme M-18 ist kaum zu erheben, da sich der in der Datenbank angegebene Förderbetrag auf die Energiezentrale und die zusätzliche Netzförderung bezieht. Die wenigen Fälle mit einer ausschliesslichen Förderung der Energiezentrale (20 Fälle) sind in Abbildung 22 dargestellt. Sie zeigen durchschnittliche Förderungen von zwischen 180 und 580 Fr./kW.



Abbildung 22: Durchschnittliche Förderung pro kW thermische Heizleistung in allen Kantonen (Durchschnitt der Jahre 2021 und 2022, nur Abbildung der Förderungen von Energiezentralen ohne zusätzlicher Netzförderung)

Resultate ersetzte Energieträger

Als Grundlage für die Gestaltung des Förderprogramms interessiert nicht nur die Art der geförderten Systeme, sondern auch die Art der ersetzten Heizsysteme. Erwartungsgemäss werden am meisten Ölheizungen ersetzt, gefolgt von Gasheizungen und Elektroheizungen (Abbildung 23). Markant ist der starke Anstieg beim Ersatz der Gasheizungen im Jahr 2022. Wichtige Gründe für den Anstieg spielen vermutlich der Krieg in der Ukraine, die teilweise stark ansteigenden Gaspreise sowie die Einführung von neuen Vorschriften in immer mehr Kantonen.

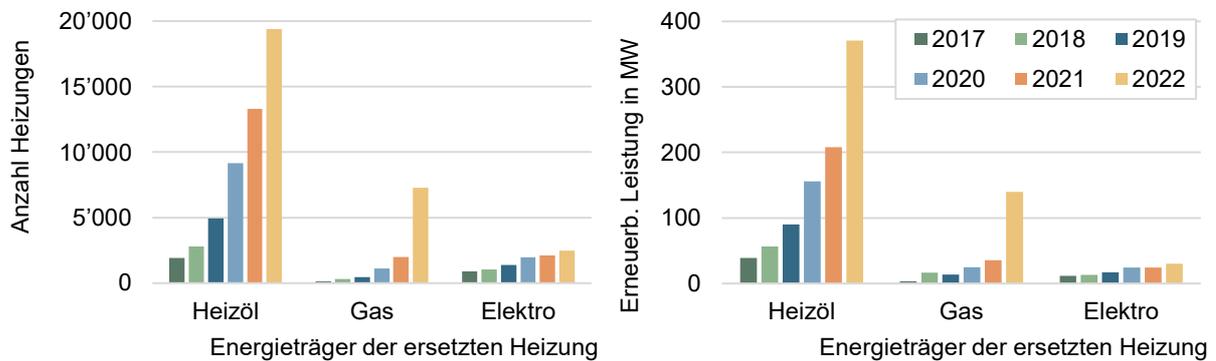


Abbildung 23: Geförderte Anzahl und Leistung erneuerbarer Heizsysteme (M-03 bis M-08) in Abhängigkeit des ersetzten Energieträgers.

Vergleicht man die geförderten Heizsysteme mit dem Bestand ergeben sich folgende geförderte Ersatzraten:

- Ölheizungen: 1.8% im 2021, 2.7% im 2022
- Gasheizungen: 0.6% im 2021, 2.3% im 2022
- Elektroheizungen: 1.5% im 2021, 1.8% im 2022

Dies ergibt eine geförderte Gesamtrate von 1.5% im 2021 und 2.5% im 2022, gemessen an den Anzahl Heizungen. Dazu kommen noch die Heizungen, die nicht gefördert werden, weil der Kanton die Förderung nicht anbietet oder der Gesuchsteller sie nicht anfordert sowie durch andere Programme (Bspw. Kompensationsprojekte) geförderte Heizsysteme. Für einen kompletten Ersatz des Bestandes bis 2050 muss die Gesamtrate (inklusive nicht geförderter Wechsel) bei 3.7% je Heizungstyp liegen. Wird berücksichtigt, dass nicht alle Heizungen gefördert werden, ist die Erneuerbaren-Ersatzrate für das Jahr 2022 bereits recht hoch. Es ist dabei jedoch zu berücksichtigen, dass sich die Raten auf die Anzahl Heizungen beziehen. Misst man anstelle der Anzahl mit der Leistung der Anlage, liegt die Zielerreichung sehr viel tiefer, da eher die Heizungen mit hohen Leistungen fossil bleiben. Bezogen auf den Ersatz der dezentralen Elektroheizungen soll ein kompletter Ersatz bis 2035 angestrebt werden. Dies entspricht einer Ersatzrate von 10%.

Resultate Wärmeverteilssysteme

Im Rahmen der Massnahmen M-02 bis M-07 und M-10 bis M-13 fördern die Kantone die Erstinstallation eines Wärmeverteilensystems mit Zusatzbeiträgen. Die hohen Kosten und die einschneidenden Eingriffe einer solchen Installation sind wichtige Hemmnisse für den Ersatz von Elektroheizungen. Daher interessiert auch insbesondere, wie sich die Förderung in diesem Bereich über die letzten Jahre entwickelt hat. Die Daten zum Wärmeverteilensystem liegen auf nationaler Ebene leider nicht vor. In der detaillierten Datenbank von 21 Kantonen ist jedoch die Anzahl geförderter Systeme verfügbar. Von diesen 21 Kantonen haben in den letzten zwei Jahren 20 Kantone die Erstinstallation von Wärmeverteilensystemen gefördert. Insgesamt wurden im Jahr 2021 826 Erstinstallationen gefördert, im Jahr 2022 waren es bereits 972 (siehe Abbildung 24). Davon wurden allerdings nur in rund 82% Fällen elektrische Heizungen ersetzt. In 18% der Fälle wurde ein Wärmeverteilensystem bei ersetzten Einzelraum-Öl- oder Gasheizungen eingebaut. Die fossilen Heizungen machen insbesondere bei den höheren Leistungsklassen grössere Anteile aus (30% von 20-50 kW, 45% von 50 bis 100 kW und 60% bei über 100 kW). Somit wurden im Jahr 2021 in 673 und im Jahr 2022 792 dezentrale elektrische Heizsysteme ersetzt. Das macht 2.2% resp. 2.6% des Bestandes an dezentralen Elektroheizungen in diesen Kantonen aus. Somit liegt die

geförderte Ersatzrate bei dezentralen Systemen erstaunlicherweise deutlich höher als bei den zentralen Systemen.

Bei den Heizsystemen unter 13 kW wurden ca. 6% aller Projekte mit einer zusätzlichen Erstinstallation eines Wärmeverteilsystems gefördert (Durchschnitt der Jahre 2021 und 2022). Der Anteil schrumpft kontinuierlich auf 1% bei Heizungen von 100 bis 350 kW und auf 0% in noch höheren Leistungen. Der Anstieg über die Zeit ist einerseits darauf zurückzuführen, dass im Lauf der sechs Jahre Kantone neu mit der Förderung begannen (z.B. Luzern im 2019, Zürich im 2020 und Aargau im 2021). Andererseits stieg auch die Anzahl geförderten Heizungen in den übrigen Kantonen, insbesondere in den Kantonen Graubünden und Wallis mit sehr hohen Förderzahlen. Leider fehlen in den betrachteten 21 Kantonen die Kantone Tessin und Bern mit je sehr vielen Elektroheizungen im Bestand.

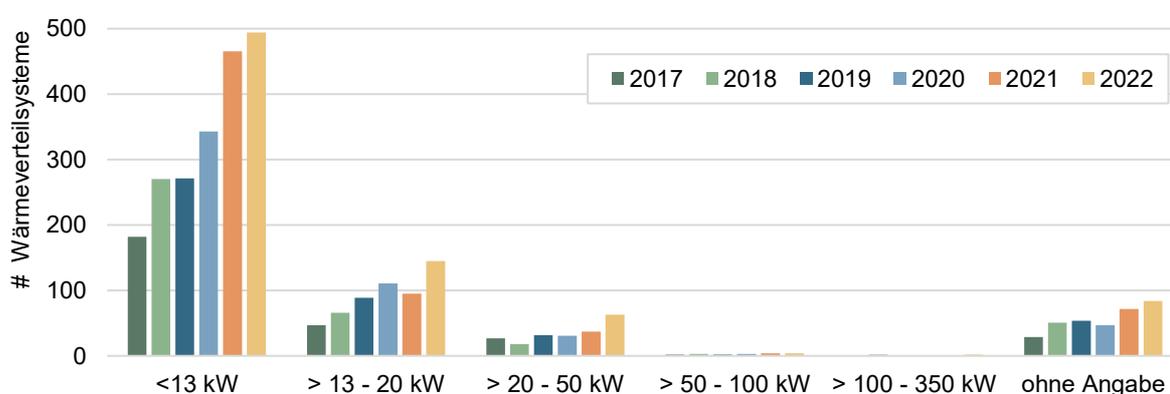


Abbildung 24: Förderung der Erstinstallation von Wärmeverteilsystemen nach elektrischen Heizungen in 21 der 26 Kantone

Resultate Vergleich mit Verkaufsdaten

Die im Rahmen des Gebäudeprogramms geförderten Heizsysteme wurden mit den Marktdaten von GebäudeKlima Schweiz (GKS) zu den neu installierten Heizungen der Jahre 2017-2021 abgeglichen. Weil diese Marktdaten ebenfalls Heizsysteme für Neubauten umfasst, mussten diese abgeschätzt und abgezogen werden (siehe Vorgehen dazu in Kapitel 2.3). Auf Seiten des Gebäudeprogramms wurden dafür die Daten zum Heizungersatz M-03 bis M-07 sowie jene zu neuen Energiezentralen (M-18) herangezogen.

Der Vergleich zeigt, dass der Anteil der geförderten Heizsysteme aus M-03 bis M-07 an den verkauften, erneuerbaren Heizsystemen in bestehenden Gebäuden bei kleinen Leistungen bei über 50% liegt und sich bei grösserer Leistung vermindert (Abbildung 25). Mit Einbezug der Energiezentralen aus M-18 steigt der Anteil der geförderten Heizungen ab 100 kW wieder an. In der Leistungskategorie über 600 kW erreicht der berechnete Anteil geförderter Heizungen inkl. M-18 einen unmöglichen Anteil von 340%. Es bestehen mehrere mögliche Gründe für diesen Sachverhalt:

- Die Anzahl verkaufter Anlagen ist in den hohen Leistungen womöglich zu tief. Die Zahlen stammen von GebäudeKlima Schweiz und ihren Mitgliedern. Grosse Anlagen werden jedoch teilweise nicht von Herstellern und Importeuren gebaut, sondern von spezialisierten Anlagebauern. Hier ist es unklar, ob diese Anlagen in der Statistik abgebildet werden.
- Bei den Energiezentralen aus M-18 ist nur die Gesamtleistung bekannt. In der Realität bestehen sie oft aus mehreren Wärmepumpen oder Holzkesseln mit kleinerer Leistung. In der Realität müsste diese gesamte Leistung daher auf die tieferen Leistungskategorien verteilt werden. Der Anteil geförderter Heizungen zwischen 50 und 350 kW wäre damit höher.

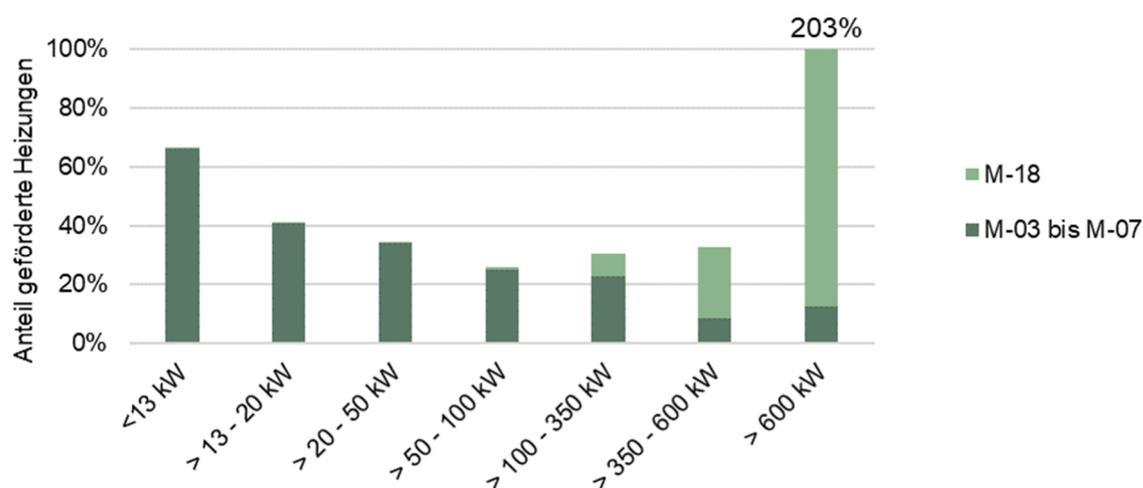


Abbildung 25: Anteil der geförderten erneuerbaren Heizsystemen an den verkauften erneuerbaren Heizsystemen in bestehenden Bauten je Leistungskategorie

Resultate Bonus für umfassende Sanierungen

Da die Energieeffizienz im Rahmen des Impulsprogramms vor allem über den Bonus für umfassende Sanierungen (M-14) gefördert werden soll, wurde diese Massnahme stärker im Detail betrachtet. Im Jahr 2020 förderten 14 Kantone mit der Massnahme M-14 (AG, AI, AR, BE, BL, BS, GE, GL, GR, OW, TG, TI, UR, VD), in den Jahren 2021. Im Jahr 2022 hörten Thurgau, Tessin und Uri auf, es verblieben also 11 Kantone.

Gemäss den aktuellen HFM können die Kantone diese Massnahme über drei Varianten fördern. Vereinfacht formuliert kann der Bonus gewährt werden, wenn mindestens 90% aller Hauptflächen gut gedämmt werden (V1), das Gebäude nach der Sanierung die GEAK Effizienzklasse Gebäudehülle C oder besser erreicht (V2) oder wenn der Heizwärmebedarf nach der Sanierung unter einem Grenzwert liegt (V3). Diese Information ist nicht für alle Kantone vorhanden, sondern nur in der detaillierten Datenbank der 21 Kantone. In den vergangenen 6 Jahren haben insgesamt 12 von 21 Kantonen diese Massnahme gefördert. Im Jahr 2022 waren es 10 Kantone. Die Variante 3 wurde kaum genutzt (nur Kantone Waadt und Uri), die beiden Varianten 1 und 2 wurden beide relevant eingesetzt (siehe Abbildung 26). Die Kantone Waadt, Aargau und Uri haben als einzige Kantone zwischen 2017 und 2022 mindestens teilweise mehrere Varianten angeboten. Das Angebot der anderen Kantone beschränkte sich auf die Variante 2 (Obwalden) oder die Variante 1 (Rest). Der Kanton Waadt macht bei Variante 2 und Variante 3 je rund 90% der totalen Gesuche aus.

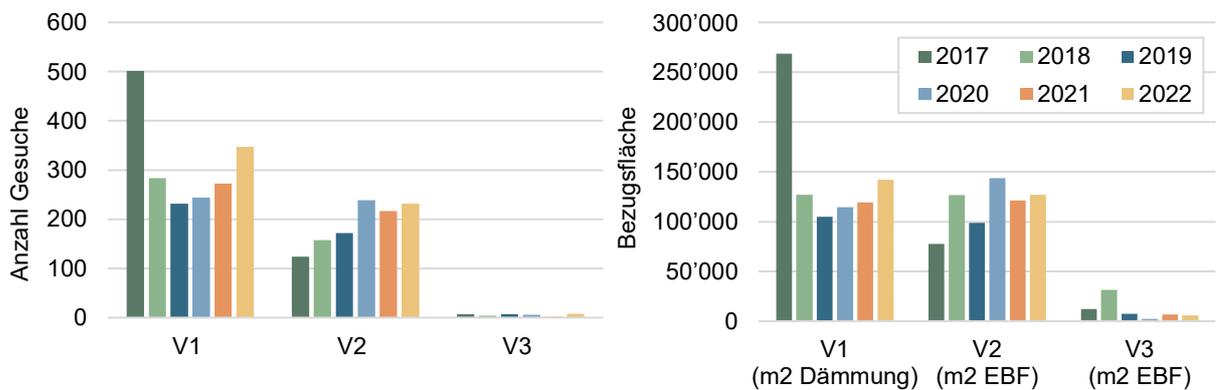


Abbildung 26: Entwicklung der Förderung der Boni für umfassende Sanierungen (M-14) von 21 der 26 Kantone

Am meisten Mittel wurde in den letzten sechs Jahren für Boni in Mehrfamilienhäusern eingesetzt, gefolgt von Einfamilienhäusern (siehe Abbildung 27 links). Für alle anderen Gebäudekategorien wurden kaum Boni gesprochen, etwas mehr in Verwaltungs- und Schulgebäuden als in anderen Gebäudetypen. Die durchschnittliche Fördersumme pro Gesuch liegt bei den Einfamilienhäusern bei ca. 10'000 Fr. und bei den Mehrfamilienhäusern bei 30'000 Fr. (siehe Abbildung 27 rechts). Bei den übrigen Gebäudekategorien stechen vor allem die Hallenbäder mit rund 15'000 Fr. (2 geförderte Sanierungen) und die Verwaltungsbauten mit über 60'000 Fr. (41 geförderte Sanierungen) ins Auge.

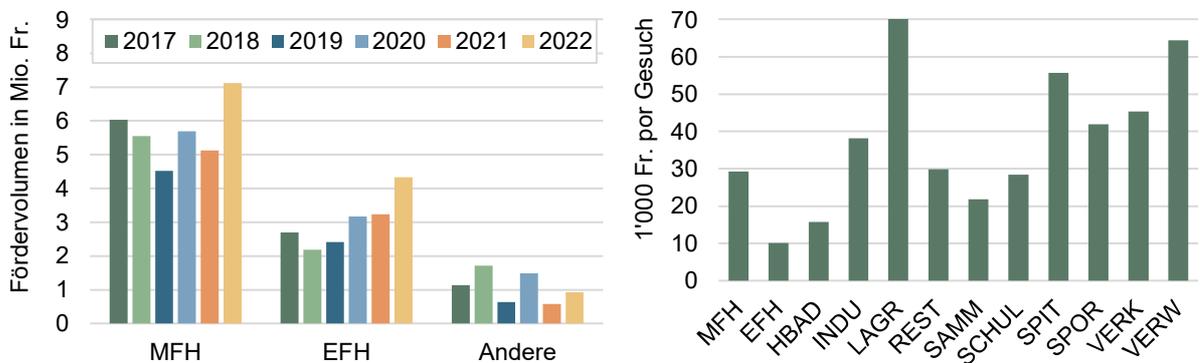


Abbildung 27: Förderung für Boni für umfassende Sanierungen (M-14) nach Gebäudekategorien in allen Kantonen: Links das Fördervolumen nach Gebäudekategorie, rechts die durchschnittliche Fördersumme pro Gesuch je Gebäudekategorie über die sechs betrachteten Jahre (MFH: Mehrfamilienhäuser. EFH: Einfamilienhäuser, HBAD: Hallenbäder. INDU: Industrie. LAGR: Lager. REST: Restaurant. SAMM: Versammlungslokale. SCHUL: Schulen. SPIT: Spitäler. SPOR: Sportbauten. VERK: Verkauf. VERW: Verwaltung)

Mitnahmeeffekte

Mitnahmeeffekte sind Wirkungen, die auch ohne Förderung, in diesem Fall durch das Gebäudeprogramm, erzielt worden wären. Das heisst, es wäre auch ohne Förderung im gleichen Umfang und gleicher energetischen Qualität saniert worden (Gebäudehülle / Heizungswechsel). Das Massnahmenet des HFM wird immer wieder angepasst, auch mit dem Ziel, die Mitnahmeeffekte zu minieren. So wurden beispielsweise bei der letzten Anpassung des HFM im Jahr 2015 diverse Massnahmen gestrichen (z.B. Fenstersatz oder Minergie-Neubauten).

Die im Rahmen des Gebäudeprogramms ausgewiesenen Wirkungen (z.B. eingesparte Kilowattstunden oder Treibhausgasemissionen) berücksichtigen die Mitnahmeeffekte bereits. Die Wirkung des Teils der Massnahmen, die auch ohne Förderung umgesetzt worden wäre, wird von der Gesamtwirkung der umgesetzten Massnahmen abgezogen (ca. 50%).

Der Umfang der Mitnahmeeffekte wird regelmässig über die Befragung der Beteiligten abgeschätzt und ist über die Zeit einigermassen stabil zwischen 32 und 46% (siehe Abbildung 28).

Diese Zahlen scheinen auf den ersten Blick relativ hoch, sind aber tiefer als bspw. bei Steuerabzügen (BFE, 2015).

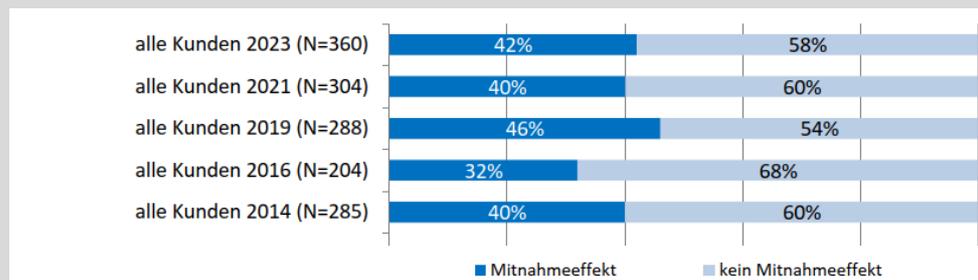


Abbildung 28: Entwicklung der Mitnahmeeffekte im Rahmen der Förderung des Gebäudeprogramms (M.I.S Trend, 2023)

Zwischenfazit

- **Starker Zuwachs:** Die Förderung erneuerbarer Heizsysteme hat in den letzten 6 Jahre sehr stark zugenommen.
- **Geförderte Ersatzrate:** Im Jahr 2022 liegt die geförderte Ersatzrate bei 2.7% der Ölheizungen, 2.3% der Gasheizungen und 1.8% der Elektroheizungen. Für einen kompletten Ersatz des Bestandes bis 2050 muss die Gesamtrate (inkl. der nicht geförderten Heizungen) bei 3.7% je Heizungstyp liegen.
- **Mittlere und hohe Leistungen:** Leistungen von über 50 kW werden vor allem bei den Netzanschlüssen, Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen sowie Holzfeuerungen (vor allem über M-18) gefördert.
- **Wärmeverteilsysteme:** Die meisten Kantone fördern die Erstinstallation des Wärmeverteilsystems. Bei den 21 betrachteten Kantonen (u.a. ohne Bern und Tessin) zeigen die Zahlen, dass derzeit jährlich 2.6% des Bestandes an dezentralen Elektroheizungen ersetzt wird. Bezogen auf den Ersatz der dezentralen Elektroheizungen soll ein kompletter Ersatz bis 2035 angestrebt werden. Dies entspricht einer Ersatzrate von 10%.
- **Förderung pro kW:** Die Förderung pro kW nimmt bei höheren Leistungsklassen klar ab. Dies ist im Grundsatz sachlich begründbar (u.a. Abnahme der Fixkosten im Verhältnis zur Anlagegrösse) und im HFM 2015 so vorgesehen. Die Muster sind jedoch nicht in jedem Fall zu erklären. Für eine Erhöhung der Ersatzraten der mittleren und hohen Leistungen sind die Sätze anzupassen.
- **Förderung Bonus M-14:** Die Kantone nutzen vor allem die Varianten V1 und V2. Die Mittel fliessen vor allem in die Sanierung von Mehrfamilienhäusern, sekundär in die Sanierung von Einfamilienhäusern.

7.2 Zusammenhang Förderhöhe und Fördervolumen

Der Zusammenhang zwischen Förderhöhe und Fördervolumen wurde in der Schweiz in vereinzelt Studien untersucht. Die bestehenden Analysen untersuchten den Sachverhalt allerdings nur für Gebäudesanierungen, nicht jedoch für den Heizungsersatz. So beschreibt eine Studie von Infrac aus dem Jahr 2019 deskriptiv, dass die Fördernachfrage kurzfristig meist inelastisch auf eine Erhöhung des Fördersatzes reagiert (Infrac, 2019). Nur in wenigen Kantonen besteht ein Effekt, der jedoch eine geringe Fördereffizienz aufweist (Nachfrage steigt weniger als Erhöhung des Fördersatzes). Der mittelfristige Effekt konnte in dieser Studie nicht abgeschätzt werden. Eine andere Studie der Universität Neuenburg und TEP Energy untersuchte den Einfluss verschiedener Faktoren auf Gebäudesanierungen mit einem ökonomischen Modell. Die Studie zeigt auf, dass eine Erhöhung des Förderbeitrags um 10 Fr./m² die Sanierungswahrscheinlichkeit um 11% erhöht (TEP Energy, Universität Neuchâtel, 2022).

Im Rahmen dieser Studie wurde die Entwicklung der geförderten Grundeinheiten in drei spannenden Kantonen in Abhängigkeit des Fördersatzes deskriptiv ausgewertet (Abbildung 29). Im Kanton Solothurn, der noch keine Erneuerbaren-Vorschrift beim fossilen Heizungsersatz kennt, wurde der Förderung im Jahr 2020 stark erhöht (von 270 Fr./kW auf 490 Fr./kW für M-05 & von 310 Fr./kW auf 860 Fr./kW für M-06), worauf ebenfalls die Anzahl eingesetzte Wärmepumpen erheblich anstieg. Zwischen 2020 und 2022 haben sie sich verdoppelt. Im Kanton St. Gallen war die Förderhöhe über die Jahre hinweg stabil (ca. 300 Fr./kW für Luft/Wasser und 500 Fr./kW für Sole/Wasser oder Wasser/Wasser), allerdings wurde eine Erneuerbaren-Vorschrift von 10% eingeführt, was ebenfalls zu einem Anstieg der installierten Wärmepumpen führte. St. Gallen verfügt zudem über ein gutes Beraternetzwerk und hat in dieser Zeit viele Impulsberatungen durchgeführt. Der Kanton Graubünden kombinierte beide Instrumente und führte eine Erneuerbaren-Vorschrift von 10% auf das Jahr 2021 ein und verdoppelte die Fördersätze auf das Jahr 2022 (auf 730 Fr./kW für M-05 & 1040 Fr./kW für M-06). Bereits in den Jahren 2017 bis 2020 verdoppelte sich die Anzahl geförderte Wärmepumpen trotz stagnierender Fördersätze. Die Einführung der Vorschrift im Jahr 2021 hatte kurzfristig kein sichtbarer Effekt zur Folge. Erst im Jahr 2022 ist ein sehr starker Effekt der Vorschrift in Kombination mit der Verdoppelung der Förderung ersichtlich: Die eingesetzten L/W-Wärmepumpen verdreifachten sich in einem Jahr, die eingesetzten WW/SW-Wärmepumpen verdoppelten sich. Damit ist der Anstieg deutlich grösser als in den Kantonen Solothurn (Verdoppelung innerhalb von 2 Jahren nur mit Förderung) oder dem Kanton St. Gallen (Verdoppelung innerhalb von 2 Jahren mit Vorschrift). Die Kombination von Vorschrift und Förderung mit entsprechenden Informations- und Beratungsangeboten scheint also sehr stark zu wirken. Allerdings deuten die Ergebnisse im Kanton Graubünden ebenfalls darauf hin, dass im Jahr 2021 womöglich einige Hausbesitzer mit dem Ersatz der alten Heizungsanlage zuwarteten, um die voraussichtlich höheren Fördergelder im Jahr 2022 abholen zu können. Ob und wie stark dieser Effekt ist, kann mit den vorliegenden Daten nicht abgeschätzt werden. Erst mit den Ergebnissen der nächsten Jahre wird ersichtlich, ob sich der aktuelle Trend weiterzieht oder kurzfristig abflacht. Ausserdem gibt es weitere Faktoren wie den Krieg in der Ukraine, die Diskussionen zum CO₂-Gesetz resp. der Gletscherinitiative oder die Massnahmen des Programms EnergieSchweiz, welche die Ergebnisse beeinflussen.

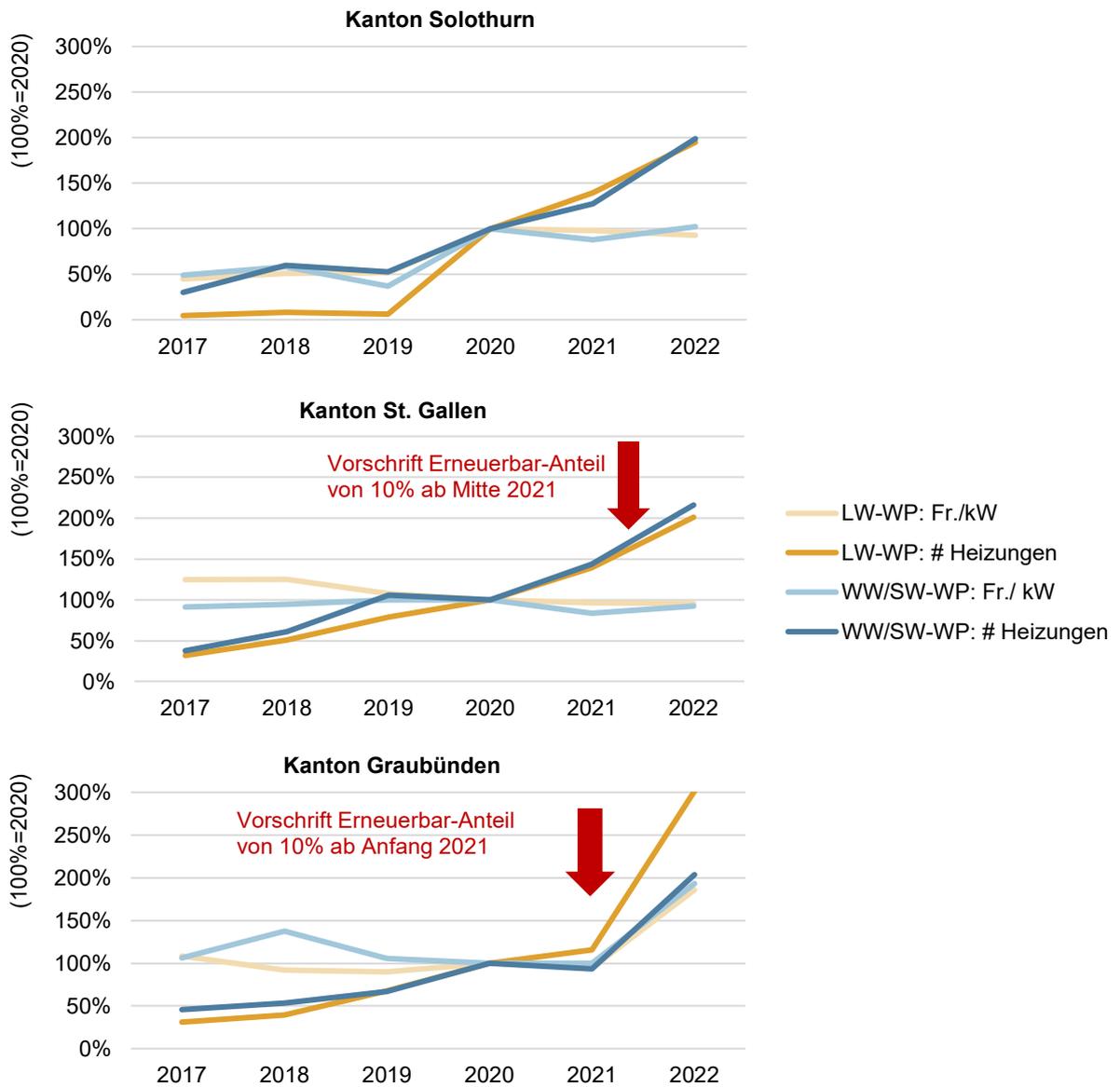


Abbildung 29: Entwicklung der geförderten L/W oder WW/SW-Wärmepumpen in drei Kantonen in Abhängigkeit des durchschnittlichen Fördersatzes in Fr./kW in den Jahren 2017-2022 (100% = 2020)

7.3 Förderlandschaft grosse Energiezentralen

Bestehende Förderung im Rahmen des Gebäudeprogramms

Derzeit werden grosse Wärmeerzeugungsanlagen ohne Wärmenetz über die Massnahmen M-04 (Holz) und M-06 (WP) ohne obere Leistungsgrenze gefördert. Speist die Wärmeerzeugungsanlage jedoch einen Wärmeverbund, ist die Förderung in diesen gemäss HFM-2015 gedeckelt (300 kW für Holz, 200 kW für WP). Anlagen oberhalb dieser Grenzen werden über die Massnahme M-18 (Wärmenetz) gefördert. Ausnahmen werden zugelassen, wenn ein Kanton M-18 nicht anbietet. M-18 fördert sowohl Energiezentralen als auch Wärmenetze. Zudem gibt es die Massnahme M-07 für einzelne Anschlüsse ans Wärmenetz.

Bestehende Förderung anderer Akteure

Neben der kantonalen Förderung bestehen andere Förderprogramme für Einzelheizungen und Wärmeverbunde. Sie werden alle über die Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation (KliK) finanziert. Es gibt derzeit fünf Programme, die Einzelheizungen und Wärmeverbunde fördern: «Wärmeverbünde», «Wärmepumpen jede Leistung», «Wärmepumpen 15 kW - 400 kW», «Holzheizungen» und «Automatische Pelletheizungen». Die Ausgestaltung der Programme wird in

zusammengefasst. Das Förderprogramm «Automatische Pelletheizungen» wurde nicht vertieft betrachtet, da die Förderung nur bis 70 kW_{FL} vergeben wird. Ein aktuell laufendes Programm für Wärmepumpen bis 15 kW wird nicht dargestellt. Es wird im Juni 2023 eingestellt, da die Bedingung der Unwirtschaftlichkeit nicht mehr erfüllt werden kann. Zudem befindet sich ein Programm der Energieagentur der Wirtschaft (EnAW) im Bereich Gebäudehüllen in Prüfung.

Hintergrundwissen KliK Programme

Die Stiftung KliK wurde gegründet, um die Kompensationspflicht für Treibstoffimporteure gemäss CO₂-Gesetz zu erfüllen und finanziert sich über die Treibstoffabgabe. Die Kompensationspflicht wird unter anderem mittels Bescheinigungen aus Projekten oder Programmen zur Emissionsverminderung erfüllt. Die Stiftung KliK fungiert als Kompensationsgemeinschaft und reicht die Bescheinigungen für ihre Mitglieder beim Bund ein. Eine Bescheinigung entspricht einer Tonne eingespartes CO₂.

Programme können Teilnahmebedingungen festlegen, einzelne Bedingungen gelten jedoch für sämtliche Programme. So dürfen die Vorhaben ohne die Förderung nicht wirtschaftlich sein, womit die Zusätzlichkeit des Vorhabens gesichert wird. Ausserdem müssen Doppelzahlungen der Emissionen ausgeschlossen und Doppelförderungen abgegrenzt werden. Alle Programme laufen für eine bestimmte Kreditierungsperiode. Nach Ablauf kann eine Verlängerung des Programms beantragt werden (Revalidierung). Die Verlängerung von Programmen wird aktuell maximal bis 2030 gewährt.

Tabelle 16 Programme der Stiftung KliK zur Förderung von grösseren Einzelheizungen und Wärmeverbunden (Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation KliK, 2023).

	Wärmeverbände	Wärmepumpen	Wärmepumpen 15-400 kW	Holzheizungen	Autom. Pelletheizungen
Programmaktivität	Förderung von Wärmeverbänden mit Abwärme oder erneuerbaren Energien	Förderung von Wärmepumpen in Gebäuden oder Wärmeverbänden	Förderung von Wärmepumpen (15-400 kW _{th}) in vermieteten Wohnobjekten	Förderung von Holzheizungen	Förderung von automatischen Pelletheizungen für Private, Industrie und Gewerbe
Programmstandort	Ganze Schweiz	Ganze Schweiz	Ganze Schweiz	Ganze Schweiz	Ganze Schweiz
Programmeigner	Stiftung KliK	Energie Zukunft Schweiz EZS	Stiftung myclimate	Energie Zukunft Schweiz EZS	Stiftung myclimate
Zusammenarbeit	Neosys im Auftrag von Infracore Holzenergie Schweiz	-	Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS)	Holzfeuerungen Schweiz (SFIH)	-
Inbetriebnahme	10. Oktober 2016	1. Januar 2021	1. Januar 2021	1. September 2020	1. Januar 2020
Ausgestellte Bescheinigungen	43'817 t	413 t	0 t	3'436 t	106 t
Erwartete Bescheinigungen bis 2030	759'579 t	11'799 t	21'222 t	67'342 t	8'296 t
Gültigkeit bzgl. Bescheinigungen	bis 2026 mit Option auf Verlängerung	bis 2027 mit Option auf Verlängerung	bis 2027 mit Option auf Verlängerung	bis 2027 mit Option auf Verlängerung	bis 2026 mit Option auf Verlängerung
Dauer des Vertrags mit KliK	2030	2030	2030	2030	k.A.
Besondere Bedingungen	Neubau, Erweiterung oder Umstellung von fossil auf erneuerbare Energie oder Abwärme. Im Falle einer Umstellung muss das Wärmenetz zwingend erweitert werden.	Ersatz von fossilen Heizungen	Ersatz von fossilen Heizungen. Keine Vorschrift zum Umstieg auf Erneuerbare (aktuell BS, GE, GL, NE und ZH ausgeschlossen). Nur für vermietete Flächen mit hauptsächlich Wohnnutzung.	Ersatz von fossilen Heizungen	Max. Feuerungs-wärmeleistung von 70 kW _{FL} Keine Vorschriften, welche den Ersatz durch eine Pelletheizung verlangen.
Fördermechanismus /-Beiträge	Je nach Kanton 100 bis 160 Fr. pro Tonne CO ₂ bis 2030.	18 Rp. pro im ersten Jahr produzierten kWh (Auszahlung bei Umsetzung)	18 Rp. pro im ersten Jahr produzierten kWh (Auszahlung bei Umsetzung)	18 Rp. pro im ersten Jahr produzierten kWh (Auszahlung bei Umsetzung)	18 Rp. pro im ersten Jahr produzierten kWh (Auszahlung bei Umsetzung)
Nr. BAFU	0116, 0162, 0163, 0164, 0165, 0166, 0167	0250	0242	0228	0226

Förderhöhe: In drei der vier vertieft betrachteten Programme wird der Förderbeitrag ausser in Spezialfällen bereits bei der Installation des Heizsystems ausbezahlt. Die Förderhöhe beträgt derzeit 18 Rappen pro kWh des Wärmebedarfs im ersten Jahr. Der Wärmebedarf wird anhand historischer Daten abgeschätzt. Auf ein Kilowatt umgerechnet ergibt dieser Förderbetrag bei angenommen 1'800 Volllaststunden 324 Fr./kW. Dies liegt unter dem Durchschnitt der Kantone über die letzten Jahre (481 Fr./kW für Luft/Wasser-Wärmepumpen, 658 Fr. für übrige Wärmepumpen, siehe Tabelle 15: Übersicht der durchschnittlich verpflichteten Beiträge je nach Massnahme. Der mittlere Fördersatz entspricht dem

Durchschnitt der Zusagen aller Kantone und der Jahre 2017 bis 2022. Der minimale Fördersatz entspricht dem durchschnittlichen Fördersatz der tiefsten Jahr-Kanton Kombination. Tabelle 15). Im vierten Programm Wärmeverbunde beträgt die Förderhöhe je nach Kanton 100 bis 160 Fr. pro eingesparte Tonne CO₂. Die Zahlungen erfolgen in diesem Programm jährlich nach erfolgter Emissionsreduktion.

Fördermenge und Entwicklung: Die Programmeigner wurden im Frühling 2023 um die Förderdaten nach Leistungsklasse und Energieträger gebeten. Abbildung 30 zeigt die durchschnittliche jährliche Anzahl geförderter Anlagen (links) sowie die geförderte Leistung (rechts) je Energieträger. In einem Programm wird nur der Wärmebedarf, nicht aber die Leistung rapportiert. In diesem Fall wurde die Leistung mittels der Annahme von 2'000 Volllaststunden hergeleitet.

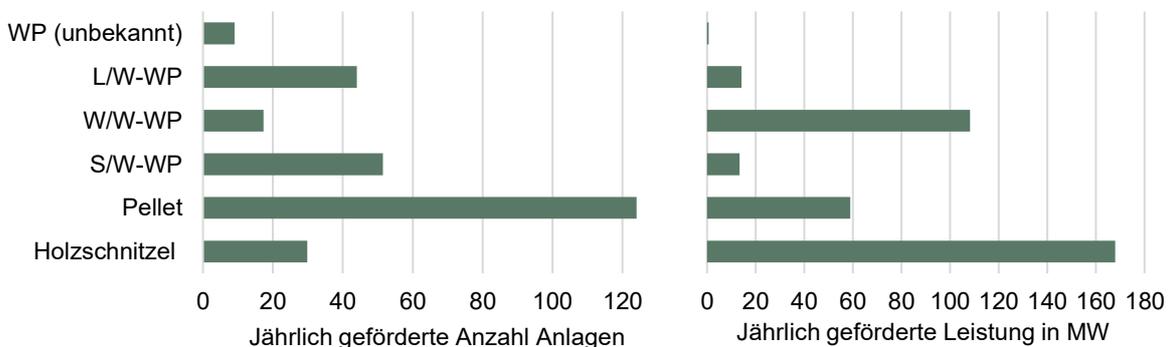


Abbildung 30 Förderdaten der vier betrachteten Förderprogramme

Die Zahlen zeigen, dass Pelletheizungen am häufigsten gefördert werden, gefolgt von S/W- und L/W-Wärmepumpen. Am meisten Leistung wird hingegen bei den Holzschnitzel-Verbunden und grossen W/W-Wärmepumpen zugebaut. Ein Vergleich zeigt, dass Wärmeverbunde über diese Programme stärker gefördert werden als über die Massnahme M-18 (gut 90 MW im Durchschnitt von 2021 und 2022). Luft-/Wasser-Wärmepumpen werden über die Kantone mit ca. 190 MW stärker gefördert als über die Kompensationsprogramme (ca. 110 MW).

Alle Kompensationsprogramme zeigen 2022 vermehrte Anmeldungen gegenüber den vorherigen Jahren. Die grösste Nachfrage im Wärmepumpen Programm von myclimate (WP 15 bis 400 kW) besteht im Bereich von 15 kW bis 50 kW.

Förderung Kanton gegenüber Förderung KliK: Durch die unterschiedlichen Förderprogramme von Kantonen und KliK besteht in vielen Kantonen für Eigentümer die Möglichkeit, zwischen den Förderungen zu wählen. Die Programmeigner wurden gefragt, welche Faktoren aus ihrer Sicht bei der Wahl des Förderprogramms ausschlaggebend sind. Folgende Faktoren wurden genannt:

- Verfügbarkeit (Wärmepumpenförderung von myclimate ist nicht in allen Kantonen möglich)
- Höhe der Förderung (drei der Programme im Durchschnitt tiefer als das Gebäudeprogramm, aber je nach Kanton kann kantonale Förderung auch tiefer sein)
- Zeitpunkt der Auszahlung und damit einhergehend vorhandene Liquidität beim Eigentümer (bei den Kantonen und drei der vier Programme zum Zeitpunkt der Installation, beim Verbundprogramm aber erst nachträglich jährlich nach erfolgter Emissionsreduktion)
- Umfang der zu erbringenden Nachweise (tendenziell mehr Nachweise bei den Kompensationsprojekten)

- Bekanntheit und/oder Vertrautheit des Eigentümers oder der Berater mit dem jeweiligen Verfahren.

Ausblick: Die CO₂-Verordnung regelt die Ausstellung der Bescheinigungen noch bis Ende 2024. Es wird aber sehr stark davon ausgegangen, dass die rechtliche Grundlage bis 2030 verlängert wird. So laufen die Verträge zwischen KliK und den Programmeignern bis ins Jahr 2030. Danach besteht noch keine rechtliche Grundlage und die Fortführung der Programme ist ungewiss. Je näher wir dem Jahr 2030 kommen, desto höher werden die relativen Kosten für die Programmeigner, da die Bescheinigungen nicht mehr über die gesamte Laufzeit des Projekts ausgestellt werden können. Die Befragung der Programmeigner hat ergeben, dass diese alle vier Programme grundsätzlich revalidieren und weiterführen möchten.

Risikoabsicherungen im neuen Klimagesetz

Das neue Klimagesetz sieht vor, dass der Bund Risiken von Investitionen in öffentlichen Infrastrukturbauten absichert, die für die Erreichung des Netto-Null-Ziels notwendig sind (Art. 7). Beispiele für solche Infrastrukturen sind thermische Netze, thermische Langzeitspeicher oder CO₂-Pipelines und -Speicher. Als Absicherungsinstrumente stehen grundsätzlich Sicherheiten (Garantien), Bürgschaften oder Versicherungen als Optionen zur Verfügung.

Der Abschluss der Risikoabsicherung ist begrenzt bis 2030, wobei die Laufzeit der Garantien auch darüber hinausgehen kann. Eine Doppelförderung mit weiteren Instrumenten des Bundes und/oder der Kantone ist nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Es gelten aber die Grundsätze des Subventionengesetzes. Die Details zur konkreten Umsetzung sind erst in Erarbeitung daher noch nicht bekannt.

Zwischenfazit

- *Bestehende Förderung:* Über Programme von KliK besteht in der ganzen Schweiz eine Förderung von Holzfeuerungen und Wärmepumpen im höheren Leistungsbereich, sowohl für Einzelheizungen als auch für Wärmeverbunde.
- *Förderhöhe:* Die meisten Programme fördern mit tieferen Fördersätzen als das Gebäudeprogramm im Durchschnitt. Je nach Kanton fällt jedoch die kantonale Förderung tiefer aus. Das Programm «Wärmeverbunde» fördert die grössten Anlagen. Hier sind die Fördersätze meist höher als in den Kantonen, welche für grosse Anlagen eher tiefe Fördersätze kennen.
- *Holz:* Es bestehen in den Projekten keine weiteren Anforderungen an die Herkunft des eingesetzten Holzes.
- *Ausblick:* Es bestehen durch die gesetzliche Grundlage Unsicherheiten. Die Programme laufen jedoch aller Voraussicht nach bis mindestens 2030 weiter (bestehende Verträge).
- *Vergleich mit Verkaufszahlen:* Die Verkaufszahlen zeigen, dass trotz Unterstützungen bei grossen Anlagen durch Kompensationsprogramme ein grosser Anteil immer noch fossil ist.

8 Neue Förderung nach Impulsprogramm

Basierend auf den gesetzlichen Vorgaben des KIG und weiteren durch den Auftraggeber spezifizierten Rahmenbedingungen (u.a. Fokus auf Ersatz Elektroheizungen und Bereiche, wo das Gebäudeprogramm zu wenig greift, keine Doppelspurigkeiten mit dem bestehenden Gebäudeprogramm) sowie den Ergebnissen aus dem Analyseteil der vorliegenden Studie wurden die nachstehenden Fördertatbestände ausgearbeitet.

Die nachfolgenden Überlegungen berücksichtigen dabei die vorangehenden Analysen (insbesondere Kapitel 4 Analyse Förderung) für das Mengengerüst und die Nachfragentwicklung. Oberstes Ziel des Impulsprogramms ist es, dass die jährlich zur Verfügung stehenden Mittel zielgerichtet und wirkungsvoll eingesetzt werden.

Aufgrund der Unsicherheiten betreffend Nachfrageentwicklung (Auswirkung höhere Förderbeiträge, neuer Fördertatbestand im Bereich Elektroheizungsersatz, unterschiedliche Situationen in den Kantonen) wurde für die Mittelabschätzungen mit Schätzbereichen gearbeitet und ein Überschreiten des Budgets um 20% (240 Mio. Fr.) zugelassen.

Sollte die Nachfrage höher ausfallen als die verfügbaren Mittel (200 Mio. Fr./a), sollen die Kantone mit Mitteln aus dem Gebäudeprogramms (Art. 34 CO₂-Gesetz) einspringen dürfen, um ein «stop and go» zu vermeiden. Falls die Nachfrage national betrachtet zu stark und anhaltend von den verfügbaren Mittel abweicht, müssten die Fördersätze reduziert oder das Förderprogramm angepasst werden (Revision der Verordnung).

Basierend auf diesen Annahmen sollen sich die Mittel auf die vier Förderbereiche wie folgt aufteilen (inkl. Vollzugskosten):

- 80 bis 120 Mio. Fr. für den Ersatz von dezentralen ortsfesten Elektroheizungen durch erneuerbare Energien
- 60 bis 80 Mio. Fr. für den Ersatz grösserer fossil betriebener Heizungen und Elektroheizungen durch erneuerbare Energien
- 25 bis 35 Mio. Fr. für die Gesamtsanierung Gebäudehülle
- max. 15 Mio. Fr. für die Impulsberatungen

Im Rahmen dieses Kapitels werden verschiedene Fördervarianten der ersten drei Fördertatbestände durchgerechnet, um insbesondere die Höhe der Fördersätze und Leistungsgrenzen festlegen zu können. Schliesslich wurde für die ausgewählte Variante eine grobe Wirkungsschätzung vorgenommen.

8.1 Förderung Ersatz von dezentralen ortsfesten Elektroheizungen durch erneuerbare Energien

Rahmenbedingung

Der Ersatz von dezentralen ortsfesten Elektroheizungen durch erneuerbare Energien soll einen Fokus im Impulsprogramm bilden. Um den Ersatz ineffizienter dezentraler ortsfester Elektroheizungen stark zu beschleunigen (auch aus Sicht der Versorgungssicherheit) wurde definiert, dass rund 100 Mio. Fr. pro Jahr für diesen Bereich eingesetzt werden soll. Die Fördermassnahme will mit einem Beitrag an die Demontage der alten Elektroheizkörper und den Einbau des Wärmeverteilsystems dort ansetzen, wo das grösste Hemmnis besteht:

- 2'000 Fr. pro demontiertem Elektroheizkörper

- max. 20'000 Fr. Förderung pro Wohneinheit
- max. 40'000 Fr. Förderung pro Nichtwohnbau.

Die vorgesehene Förderung von erneuerbaren Heizsystemen im Rahmen des Impulsprogramms (siehe Unterkapitel 8.2) sowie die bestehende Förderung im Rahmen des Gebäudeprogramms stellt eine zusätzliche Förderung des Ersatzes von Elektroheizungen dar und kann mit dieser Massnahme kombiniert werden.

Abschätzung Fördervolumen

Bestand: Der Bestand der dezentralen ortsfesten Elektroheizungen wurde mit zwei Sensitivitäten gerechnet. Einerseits mit 45'000 Gebäuden gemäss bestehender Statistik. Der Anteil der dezentralen Heizungen an den gesamten Elektroheizungen ist jedoch sehr unsicher. Die im Rahmen dieser Studie berechneten Ersatzraten sind für dezentrale Heizungen höher als für zentrale Heizungen, obwohl die Hemmnisse bei den dezentralen Heizungen viel höher sind. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass der Anteil des dezentralen Bestandes in Realität viel höher liegt. Deshalb wurde als Sensitivität ein Bestand von 40%, also 58'000 Heizungen angenommen.

Ersatzrate: Ziel des hohen Fördersatzes es ist, dass zusammen mit den Sanierungspflichten in diversen Kantonen möglichst alle der noch bestehenden dezentralen ortsfesten Elektroheizungen innert der 10 Jahre ersetzt werden.

Mengengerüst: Als quantitative Grundlage zur Abschätzung des Fördervolumens wurde auf die zwischen 2017 und 2022 von den Kantonen geförderten Wärmeverteilsysteme abgestützt (siehe Statistik auf S. 56). Die Leistung der danach eingebauten erneuerbaren Systeme war in 2'900 Fällen bekannt und lag im Durchschnitt bei 12 kW. Die Anzahl der Wohneinheiten der geförderten Gebäude war im Datensatz nicht vorhanden, daher wurde vereinfachend angenommen, dass «EFH» unter 13 kW Einfamilienhäuser sind (also 1 Wohnung), «EFH» über 13 kW Zweifamilienhäuser aus 2 Wohnungen bestehen und MFH über 3 Wohnungen verfügen. Das wäre im Durchschnitt der Schweiz eine viel zu kleine Zahl, aber andere Datensätze zeigen, dass Elektroheizungen nur in sehr kleinen Mehrfamiliengebäuden eingesetzt wurden.

Heizkörper: Um das Fördervolumen aus der bekannten nachherigen Leistung herzuleiten, musste die vorherige Leistung (Annahme: vorherige Leistung 20% höher als nachherige) und die mittlere Leistung eines Heizkörpers geschätzt werden. Hier wurden zwei Sensitivitäten angenommen: 1 kW pro Heizkörper sowie 1.5 kW pro Heizkörper

Resultate: Die Abschätzung des Fördervolumens mit den beiden Sensitivitäten Bestand und Leistung Heizkörper sowie dem maximalen Deckel von 100 Mio. Fr. ergibt ein jährliches Fördervolumen von zwischen rund 80 und 130 Mio. Fr. pro Jahr (siehe orange Balken in Abbildung 31). Im Vergleich dazu ist das Fördervolumen 2022 abgeschätzt (grüne Balken). Heute wird in diversen Kantonen der Einbau von Wärmeverteilsystemen gefördert. Der verfügbare Datensatz beinhaltet jedoch nur die Anzahl Gebäude und die nachherige Heizleistung, nicht aber die Fördersumme. Daher wurde die minimale Förderung durch Annahme der Mindestfördersätze gemäss HFM abgeschätzt. Zudem wurde berechnet, wie hoch die Fördersumme im Jahr 2022 gewesen wäre, wenn man schon die neuen Sätze (2'000 Fr. pro Heizkörper) gewährt hätte.

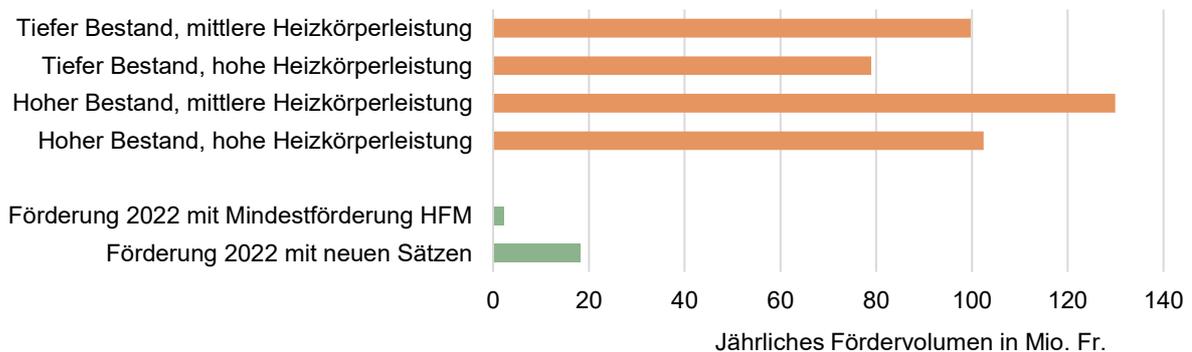


Abbildung 31: Abschätzung des jährlichen Fördervolumens der Förderung je nach Sensitivitäten (orange) sowie bestehende Fördervolumen Wärmeverteilsystem (grün)

Schlussfolgerungen

Das angestrebte Ziel, rund 100 Mio. Fr. für den Ersatz von Elektroheizungen einzusetzen, wird mit den Vorgaben (2'000 Fr./Heizkörper sowie Maximalbeträgen) und der Annahme des vollständigen Ersatzes innert 10 Jahren eingehalten. Da unsicher ist, ob die gewünschte Ersatzgeschwindigkeit wirklich erreicht werden kann (dezentrale ortsfeste Elektroheizungen kommen vor allem in den Kantonen Wallis, Tessin, Waadt und Bern vor), sollen in den anderen zwei Förderbereichen eher ein hohes Volumen angestrebt werden.

Wirkung

Die Berechnungen zur Abschätzung des Volumens erlauben die Berechnung, wie viel Leistung pro Jahr demontiert wird und welchem Verbrauch dies entspricht. Die Berechnungen ergeben, dass mit einer Demontage aller dezentralen ortsfesten Elektroheizkörper zwischen 110 und 145 GWh/Jahr in 4'500 bis 5'900 Gebäuden weniger verbraucht werden (Bruttowirkung). Die Annahmen dieser Berechnung sind 12 kW Leistung pro Gebäude (Durchschnitt geförderte Ersätze in den Kantonen im Jahr 2022) sowie 2'000 Volllaststunden. Die Umrechnung in CO₂-Emissionen sind abhängig von der angenommenen Systemgrenze. Bei einer engen Betrachtung (scope 1), ergeben sich keine Emissionen.

Wird eine Elektroheizung demontiert und mit einem erneuerbaren Heizsystem ersetzt, gibt es sowohl für die Demontage als auch für die neue Installation Fördermittel. Die Wirkung, die durch den Ersatz entsteht, wird gemäss HFM jedoch der neuen Heizung zugeschrieben, sonst ergäbe sich eine Doppelzählung der Wirkung. Somit wird der Demontage von Heizkörpern gemäss HFM keine Wirkung unterstellt.

Bemerkungen

Da sich der Anteil Elektroheizungen je nach Kanton stark unterscheidet, sind auch die für ihren Ersatz eingesetzten Fördermittel sehr unterschiedlich. Die Kantone mit einem hohen Anteil an Elektroheizungen werden eine viel höhere relative Nachfrage nach dieser Förderung erfahren. Bei einem Ersatz aller Heizungen innert 10 Jahren würden die Kantone mit sehr hohen Anteilen (Graubünden, Tessin und Wallis) eine höhere Fördermittelnachfrage erfahren, als dass sie Mittel aus dem Impulsprogramm erhalten. Denn die Mittel werden nach Bevölkerung verteilt. Die Kantone dürfen daher neu auch Kantone Globalbeiträge für diese Massnahme einsetzen, die Demontage dieser Heizkörper wird als neuer Fördertatbestand in die Prozessbeschreibung Globalbeiträge aufgenommen.

Umgekehrt stehen Kantone mit tiefem Anteil Elektroheizung viele Mittel für die übrigen zwei Förderbereiche zur Verfügung. Je nach Anteil Elektroheizung muss jeder Kanton eine sehr unterschiedliche Förderstrategie fahren, um die Mittel gezielt einzusetzen.

8.2 Förderung Ersatz mittlerer und grösserer fossil betriebener Heizungen und Elektroheizungen durch erneuerbare Energien

Rahmenbedingung

Einen zweiten Fokus setzt das Impulsprogramm im Bereich des Ersatzes grösserer fossil betriebener Heizungen und Elektroheizungen über die Förderung von erneuerbaren Heizsystemen (Massnahmen M-03 bis M-08). Gemäss Gesetz sollen vor allem Heizungen mit mittlerer und hoher Leistung gefördert werden.

Abschätzung Fördervolumen

Heutige Förderung: Gemäss HFM liegt der Mindestfördersatz bei 20% der Mehrinvestitionen gegenüber einem fossilen System. Je nach Technologie ergibt dies unterschiedliche konkrete Mindestfördersätze. Im Jahr 2022 förderten die Kantone ca. 1'000 Anlagen über 50 kW (noch 500 im 2021) und 400 Anlagen über 100 kW (noch 150 im Jahr 2021). Alle Kantone förderten Wärmepumpen, fast alle Kantone Netzanschlüsse, die meisten Kantone kleine Holzfeuerungen (M-03), einige auch grosse Holzfeuerungen (M-04). Die Statistik zeigt, dass die Netzanschlüsse im Jahr 2022 stark dominierten (60% der Anlagen über 50 kW, 75% der Anlagen über 100 kW).

Entwicklung Förderung: Die Resultate in Kapitel 5 zur bestehenden Förderung zeigen eine sehr hohe Dynamik in der Förderung erneuerbarer Heizsysteme. Betrachtet man die Anlagen von über 50 kW hat sich die Anzahl geförderter Anlagen von 2017 bis 2022 rund versiebenfacht. Dies ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen, darunter die Einführung von entsprechenden Vorschriften in immer mehr Kantonen, die Einführung und/oder Erhöhung der Förderung, Massnahmen von EnergieSchweiz sowie der Krieg in der Ukraine mit entsprechenden Folgen auf die Gaspreise und Versorgungssicherheit. Die hohe Dynamik erschwert es, verlässliche Abschätzungen zum künftigen Fördervolumen abzuleiten. Die bevölkerungsreichen Kantone Zürich und Bern kennen erst seit Spätsommer 2022 resp. Januar 2023 neu die Heizungsersatzregelung. Daher wird die Nachfrage insbesondere im kleineren Leistungsbereich vermutlich auch ohne Fördersatzanstieg weiter steigen. Die bisherigen Zahlen 2023 deuten bereits darauf hin.

Leistungsgrenze: Im Jahr 2022 wurden 24 Mio. Fr. für Anlagen über 50 kW verpflichtet und 13 Mio. Fr. für Anlagen über 100 kW. Die Modellierung diverser Entwicklungen und Leistungsgrenzen führte zu eher zu hohen Fördervolumen für 50 kW und zu tiefen für 100 kW. Daher wurde eine Leistungsgrenze von 70 kW festgesetzt. Im Jahr 2022 förderten die Kantone 623 Anlagen über 70 kW mit einem Fördervolumen von rund 18 Mio. Fr. Dabei lag der durchschnittliche Fördersatz bei ca. dem doppeltem Mindestfördersatz (+100%, also rund 40% der Mehrinvestitionen). Die Förderung war jedoch von einem hohen Anteil günstiger Netzanschlüsse dominiert. Der hohe Anteil wird bei zunehmender Anzahl Anlagen abnehmen, da nicht überall Wärmeverbunde möglich sind. Hätten die 623 geförderten Anlagen in ihrer Verteilung der Verkaufszahlen erneuerbarer Systeme in der Schweiz entsprochen, wäre das Fördervolumen bereits bei 27 Mio. Fr. gelegen (siehe Abbildung 32).

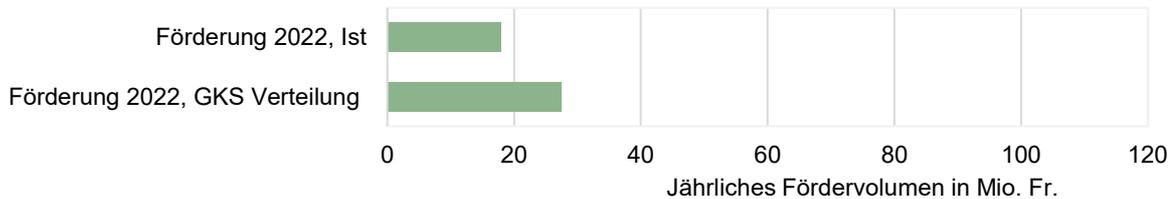


Abbildung 32: Fördervolumen des Jahres 2022 für erneuerbare Heizsysteme von über 70 kW (M-04 bis M-08) gemäss heutiger Verteilung der geförderten Heizungstypen («Ist») und theoretisch gemäss Verteilung aktueller Verkaufszahlen

Sensitivitäten und Annahmen: Für die Anzahl jährlich zu ersetzenden Heizungen über 70 kW wurde auf die Verkaufszahlen von Gebäudeklima Schweiz zurückgegriffen. Zu diesen Zahlen wurden die geschätzten Anzahl Netzanschlüsse hinzugezählt (das Doppelte der bereits heute geförderten Anschlüsse). Die Schätzung ergibt ein Total von rund 3'500 Anlagen pro Jahr. Diese Zahl beinhaltet Heizungssysteme, die von den Kantonen nicht gefördert werden, konkret Systeme für Prozesswärme, Systeme in Unternehmen mit einer Zielvereinbarung und Systeme, die über andere Mechanismen wie KIG gefördert werden. Es wurden verschiedene Sensitivitäten gerechnet: Ein Anstieg der heute 623 Anlagen auf 950 Anlagen, 1'250 Anlagen oder 1'800 Anlagen sowie Fördersätze, die den heutigen Mindestfördersätzen +50%, +100% und +150% entsprechen. Zudem wurde eine Verteilung der verschiedenen Heizsysteme gemäss heutiger Verkaufszahlen angenommen und nicht gemäss heutiger Förderung.

Resultate: Die Abschätzung des Fördervolumens ergibt je nach Sensitivitäten ein jährliches Fördervolumen von zwischen rund 33 und 105 Mio. Fr. pro Jahr (siehe Abbildung 33).

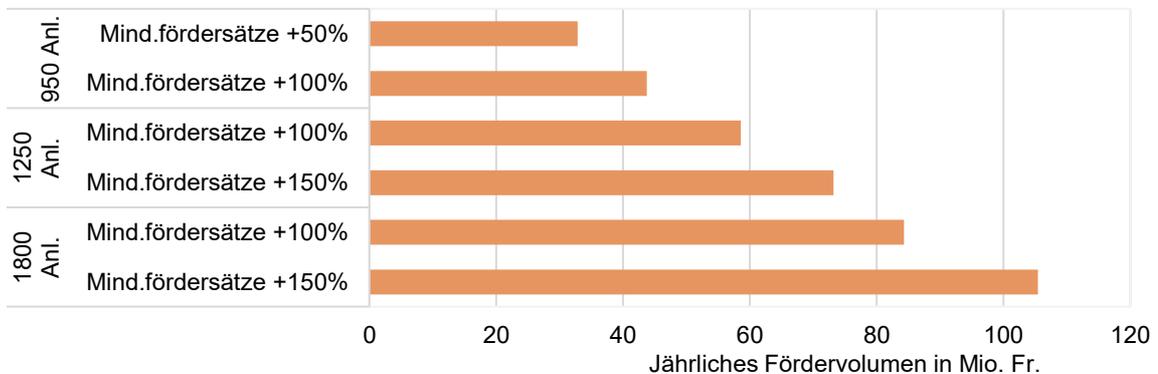


Abbildung 33: Abschätzung des jährlichen Fördervolumens der Förderung erneuerbarer Heizsysteme über 70 kW je nach Fördersätzen und resultierender Nachfrage

Schlussfolgerungen

Für ein Fördervolumen von rund 60 bis 80 Mio. Fr. pro Jahr muss der Mindestfördersatz im Vergleich zum heutigen HFM verdoppelt werden (also +100%, d.h. ca. 40% der Mehrinvestitionen). Bei einer Verdoppelung der geförderten Anlagen ergibt sich dadurch ein Fördervolumen von knapp 60 Mio. Fr., bei einer Verdreifachung gut 80 Mio. Fr. Die Betrachtung ist eine durchschnittliche Betrachtung über die 10 Förderjahre. Es ist davon auszugehen, dass die Anzahl geförderter Anlagen über die Zeit zunimmt.

Wirkung

Bei der Annahme von rund 1'250 Anlagen pro Jahr ergibt sich eine geförderte Wärme von rund 460 GWh pro Jahr (durchschnittliche Leistung von 185 kW/Anlage gemäss bisheriger Förderung > 70 kW sowie 2'000 Volllaststunden). Wird beim Energieträger vom aktuellen Bestand ausgegangen, nämlich 61% Heizöl, 27% Gas und 12% Elektroheizungen, entspricht diese Wärme gut 100'000 Tonnen CO₂/Jahr. Sind es 1'800 Anlagen pro Jahr, ergeben die Berechnungen 670 GWh Wärme pro Jahr und 145'000 Tonnen CO₂/Jahr (physische Einsparung, ohne Berücksichtigung von Mitnahmeeffekten).

8.3 Förderung Gesamtsanierung Gebäudehülle

Rahmenbedingung

Einen dritten Fokus setzt das Impulsprogramm im Bereich Energieeffizienz der Gebäudehülle über die Massnahme M-14. Diese Massnahme ist ein Bonus für Gebäudehülleneffizienz, der als Zusatzbeitrag für Gebäudesanierung zur Basismassnahme (M-01) oder Gebäudesanierung in umfangreichen Etappen (M-10 und M-11) ausbezahlt wird. Es gibt gemäss HFM drei Varianten, um den Bonus zu gewähren (siehe dazu Erläuterungen auf S. 58).

Abschätzung Fördervolumen

Heutige Förderung: Im Jahr 2022 förderten nur 11 Kantone die Massnahme M-14 über ihr kantonales Förderprogramm (AG, AI, AR, BE, BL, BS, GE, GL, GR, OW, VD). Die Fördersätze lagen im Jahr 2022 je nach Kanton zwischen 8 und 90 Fr./m². Im Durchschnitt lag der Fördersatz bei 36 Fr./m². Ein Vergleich der über M-14 geförderten Flächen im Vergleich zu den geförderten Grundflächen (Summe der Massnahmen M-01, M-10 und M-11) ergab im Jahr 2022 Anteile zwischen 2% und 50% mit einem Durchschnitt bei 30%. Die Durchschnitte sind von den Kantonen Bern und Waadt geprägt, die über 60% der geförderten M-14 Flächen ausmachen.

Sensitivitäten und Annahmen: Es wurde abgeschätzt, wie hoch das Fördervolumen wäre, wenn die heutige Förderung auf die gesamte Schweiz ausgeweitet würde, also eine durchschnittliche Förderung von 36 Fr./m² und damit Förderung von 30% der geförderten Grundflächen. Zudem wurden zur Abschätzung des möglichen Fördervolumens drei durchschnittliche Fördersätze von 20, 30 und 40 Fr./m² angenommen. Auf der Grundlage der heutigen Förderung (bestehende Fördersätze bei den Grundflächen sowie bei M-14 in den Kantonen mit und ohne Förderung) wurde angenommen, dass die Nachfrage bei 20 Fr. bei 20% der Grundflächen liegen würde, bei 30 Fr. bei 30% und bei 40 Fr. bei 35%. Im Jahr 2022 wurden ca. 3 Mio. Quadratmeter Flächen über die Grundmassnahmen M-1, M-10 und M-11 gefördert.

Resultate: Die Abschätzung des Fördervolumens ergibt ein jährliches Fördervolumen von zwischen rund 12 und 42 Mio. Fr. pro Jahr bei durchschnittlichen Fördersätzen von 20 bis 40 Fr./m² (siehe orange Balken in Abbildung 34). Dabei ist zu bedenken, dass der Bund in diesem Bereich einen Mindest-Fördersatz vorgibt und die Kantone höhere Fördersätze beschliessen können. Im Vergleich zum geschätzten Volumen ist das Fördervolumen 2022 in grünen Balken dargestellt – knapp 15 Mio. Fr. in den 11 genannten Kantonen.

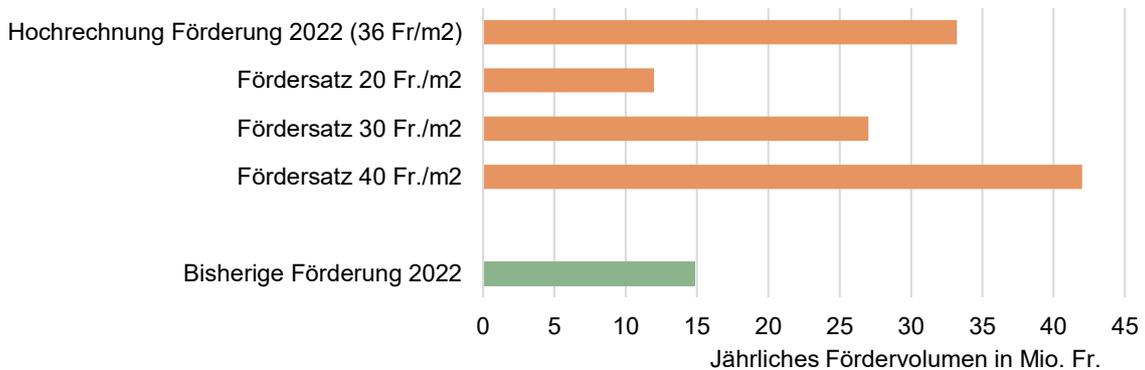


Abbildung 34: Abschätzung des jährlichen Fördervolumens der Förderung der Energieeffizienz mit dem Bonus M-15 je nach Fördersätzen (orange) sowie bestehendes Fördervolumen (grün)

Schlussfolgerungen

Ein durchschnittlicher Fördersatz von 20 Fr./m² liegt unter dem heutigen durchschnittlichen Fördersatz in den 11 Kantonen mit M-14-Förderung und resultiert in einem geschätzten schweizweiten Volumen von gut 10 Mio. Fr. Für ein Fördervolumen von rund 30 Mio. Fr., muss der Mindest-Fördersatz bei ca. 30 Fr./m² festgelegt werden. Ein Mindest-Fördersatz von 30 Fr./m² resultiert in einem höheren durchschnittlichen Fördersatz, und einem Fördervolumen von über 25 Mio. Fr. bis zu 40 Mio. Fr. oder mehr. Eine noch stärkere Erhöhung des Mindest-Fördersatzes (40 Fr./m²) wurde abgelehnt, vor allem im Hinblick auf die Höhe des Fördervolumens als auch auf die Kantone mit hohem Elektroheizungsbestand und entsprechend hoher Mittelnachfrage in diesem Bereich.

Wirkung

Die Berechnungen zur Abschätzung des Volumens ergeben bei 30 bis 40 Fr. durchschnittlichem Fördersatz geschätzte 750'000 bis 1'050'000 Quadratmeter mit dem Bonus geförderte Flächen. Werden diese Flächen saniert, ergibt dies eine Einsparung von zwischen 40 und 60 GWh/Jahr (physikalische Wirkung ohne Berücksichtigung von Mitnahmeeffekten). Die Annahmen zur Einsparung (55 kWh/m²) stammen aus dem HFM, es wurden sowie die Annahmen pro Gebäudeteil übernommen als auch diejenigen Annahme zu den Anteilen der Gebäudeteile.

Der Bonus wird jedoch als Zusatzbeitrag zur bestehenden Grundförderung über M-01, M-10 oder M-11 gewährt. Die Wirkung der Dämmung wird gemäss HFM diesen Massnahmen zugewiesen und nicht dem zusätzlichen Bonus, sonst ergäbe sich eine Doppelzählung der Wirkung. Somit wird dieser Fördermassnahme gemäss HFM keine direkte Wirkung unterstellt.

Literaturverzeichnis

- BFE. (2015). *Wirkung steuerlicher Anreize für energetische Gebäudesanierungen und mögliche Hemmnisse bei deren Finanzierung*. Bern.
- BFE. (2017). *Ergebnisbericht zu Etappe 2: Festlegung und Objektblätter; Entwurf vom 22. November 2017*. Bern. Von www.radioaktiveabfaelle.ch abgerufen
- BFE. (2017). *Umgang mit den Stellungnahmen der Regionalkonferenzen zu Etappe 2*. Bern.
- BFE. (2022). *Beschleunigung des Ersatzes von Elektroheizungen, Bericht zu Händen des Bundesrats*. Bern.
- BFE. (2022). *Einsatz von mittelgrossen Luft/Wasser-Wärmepumpen. Leistungsbereich 50 - 120 kW*. Bern.
- BFE. (2023). *Regeneration von Sole-Wasser Wärmepumpen*. Bern.
- BFE. (2023). *Statistik Sonnenenergie, Referenzjahr 2022*. Bern.
- BFE, BAFU. (2022). *Stand der Energie- und Klimapolitik in den Kantonen 2022*. Ittigen.
- BFS. (2022a). *Gebäude nach Heizsystem und Energiequelle der Heizung, nach Kanton*. Abgerufen am 13. März 2023 von https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bau-wohnungswesen/gebaeude/energiebereich.html#24_1461223473462__content_bfs_de_home_statistiken_bau-wohnungswesen_gebaeude_energiebereich_jcr_content_par_tabs
- BFS. (2022b). *Neu erstellte Gebäude mit Wohnnutzung, neu erstellte Wohnungen nach Kantonen 2020*. Abgerufen am 11. April 2023 von <https://www.bfs.admin.ch/asset/de/23024104>
- Bundesrat, D. (2023). *Promotion des énergies renouvelables et efficacité énergétique. Un potentiel de création d'emplois. Rapport du Conseil fédéral en exécution du postulat 19.3562 NAdie Masshardt du 6 juin 2019*. Bern.
- EBP. (2022). *Grundlagenstudie für die Weiterentwicklung der MuKE: Bereich Heizungsersatz*.
- EBP. (2023). *Wirkungsanalyse der Klima- und Energiepolitik in den Kantonen 2016-2020, Sektor Gebäude*. Zürich: BAFU.
- econcept. (2020). *Städte-, Gemeinde- und Kantonsvergleich zum Heizungsersatz: Forschungsprojekt FP-2.8.1, Synthesebericht*. Zürich.
- Ecoplan. (2021). *Bildungsoffensive Gebäude - Roadmap mit Massnahmenkatalog*. Bern: EnergieSchweiz.
- EMPA. (2022). *Erst sortieren, dann sanieren. Die Auswirkung verschiedener Sanierungsstrategien auf den Energieverbrauch von Schweizer Wohngebäuden*. .
- EnDK. (2015). *Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, Ausgabe 2014*. Bern: Konferenz Kantonaler Energiedirektoren.
- EnerG. (Art. 10b). *Energiegesetz (730.1). 19.06.1983, Stand 01.09.2022*. Zürich.
- Infras. (2019). *Höhere Fördersätze – höhere Nachfrage? Eine Kurzanalyse zum Zusammenhang zwischen Fördersatzhöhe*. .
- Interface. (2022). *Beschleunigung des Ersatzes von Elektroheizungen - aktuelle Massnahmen und verbleibende Hindernisse*. Bern.
- Interface. (2022). *Hemmnisse für energetische Gebäudesanierungen*. Bern.

- Keel, A. (2023). Energieholzpotenzial Schweiz. *Weiterbildungsseminar EnFK*. Bern: EnFK, Holzenergie Schweiz.
- KEnG. (Art. 40). Kantonales Energiegesetz (741.1). 15.05.2011, Stand 01.01.2023. Bern.
- KEnG. (Art. 72). Kantonales Energiegesetz (741.1). 15.05.2011, Stand 01.01.2023. Bern.
- Lemon Consult. (2022). *Beschleunigung des Ersatzes von Elektroheizungen: Eine technisch-ökonomische Analyse*. Zürich.
- LVLEne. (Art. 30a). Loi sur l'énergie (730.01). 16.05.2006, Stand 01.03.2022. Vaud.
- M.I.S Trend. (2023). *Gebäudeprogramm 2023, April 2023*. Lausanne: BFE.
- Nagra. (2016). *Entsorgungsprogramm 2016 (NAB 16-01)*. Wettingen: Nagra.
- RUE. (Art. 23). Regolamento sull'utilizzazione dell'energia (740.110). 16.09.2008, Stand 17.03.2023. Tessin.
- SPF, OST, sustech, Minergie. (2022). *SolThermGo - Analysen und Chancen der Solathermie im Kontext der Gebäudestandards Minergie und MuKE*. Bern.
- SPF, Weisskopf, Swissolar, Lesbat. (2022). *SolInd2Service - Solar process heat in Swiss industry and service sectors*. Bern.
- Stadler, P. (18. April 2023). Experte Elektroheizungen BFE. (L. Koller, Interviewer)
- Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation Klik. (04 2023). *Klik*. Abgerufen am 22. 05 2023 von <https://www.klik.ch/aktivitaeten>
- Swissolar. (2023). *Roadmap Solarwärme Schweiz 2023*. Zürich.
- TEP Energy, Universität Neuchâtel. (2022). *Erneuerungstätigkeiten im Schweizer Gebäudepark: Eine empirische Analyse*. Bern.
- VREN. (Art. 19). Verordnung betreffend die rationelle Energienutzung in Bauten und Anlagen (730.100). 09.02.2011, Stand 01.01.2023. Wallis.
- Wüest Partner. (2022). Aktualisierung Energiebezugsflächen.

Anhang 1: Kosten von Anlagen mittlerer und hoher Leistung

Grundlagen

Dieser Anhang fokussiert auf die Kosten sowie die Förderbeiträge von Anlagen mittlerer und hoher Leistungen. Anlagen mittlerer und hoher Leistung sind bei Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen sowie Hackschnitzel- und Pelletfeuerungen durchaus üblich. Im Bereich der Luft/Wasser-Wärmepumpen und der Solarwärme ist dies (noch) nicht der Fall.

Luft/Wasser-Wärmepumpen

Luft/Wasser-Wärmepumpen gibt es heute nur bis ca. 30 kW als Standardanlagen (BFE, 2022). Bis zu einer Leistung von 100 bis 120 kW werden klassischerweise die kleineren Standardanlagen kaskadiert, soweit die Platzverhältnisse dies erlauben (eher im Neubau). Standardmässig werden je nach Hersteller bis zu sechs Geräte in Kaskade geschaltet. Die kaskadierten Anlagen können im Grundsatz innen oder aussen aufgestellt werden, über 50 kW ist eine Innenaufstellung jedoch oft schwierig zu realisieren. Bei Leistungen über 100 bis 120 kW werden Einzelanfertigungen spezialisierter Anlagenbauer eingesetzt. Einzelanfertigungen sind teuer, können aber individuell auf das Objekt und die Platzverhältnisse abgestimmt werden.

Schliesslich gibt die Möglichkeit, Anlagen aus der Kältetechnik einzusetzen (reversible Anlagen, Kaltwassersätze). Sie sind im Betrieb oft lauter als Standard-Wärmepumpen und erreichen nicht immer die Anforderungen der Lärmschutz-Verordnung. Sie werden daher überwiegend im Industrie- und Gewerbebereich und nicht in Wohnbauten eingesetzt (BFE, 2022).

Die Investitionskosten sind typischerweise günstiger als die Spezialanlagen. Die Investitionskosten der Kaskadenanlagen steigen proportional mit der Anlagenleistung, die Spezialanlagen werden mit steigender Leistung nur unterproportional teurer (BFE, 2022).

Solarwärme (Solarkollektoranlagen)

Solarkollektoranlagen können nicht 1:1 mit den anderen Anlagentypen verglichen werden, da sie in fast allen Fällen keine alleinstehende Lösung darstellen, sondern eine ergänzende Wärmequelle. Sie werden heute in der Schweiz auf Ein- und Mehrfamilienhäusern für die Erwärmung des Warmwassers und die Heizungsunterstützung eingesetzt. Die meisten 2022 installierten Anlagen sind unter 10 m², Anlagen über 100 m² wurden gemäss der Statistik Sonnenenergie keine installiert (BFE, 2023b). Auch die Förderdaten zeigen, dass es in der Schweiz kaum Grossanlagen gibt. Zwischen 2017 und 2022 wurden 9 Anlagen zwischen 50 und 100 kW gefördert und nur 4 über 100 kW.

Swissolar, der schweizerische Fachverband für Sonnenenergie, sieht jedoch die Zukunft der Solarwärme zu einem grossen Teil bei Grossanlagen (Swissolar, 2023). Neben dem bisherigen Segment der Wohngebäude soll sie künftig in den Segmenten Prozesswärme und Wärmeverbunde Beiträge leisten. Sie soll im Sommer in grossen Anlagen effizient und günstig Wärme produzieren, um den Einsatz von Holz und Gas im Sommer einzusparen (indirekte saisonale Speicherung) und die Wärme in Erdbeckenspeichern direkt für den Winter zu speichern.

Die Fördervorgaben des HFM sind aktuell so formuliert, dass Solarkollektoranlagen unter M-08 nur auf bestehenden Gebäuden globalbeitragsberechtigt sind, nicht aber auf Infrastrukturanlagen. Dies

schränkt die maximale Grösse von Anlagen relevant ein. Zudem sind grosse, Solarkollektoranlagen zur Unterstützung von Wärmeverbunden unter M-18 nur dann globalbeitragsberechtigt, wenn zusätzliches CO₂ eingespart wird. Wird mit der Solarwärme der Einsatz von Holz im Sommer eingespart, ist den Kantonen eine Förderung über das Gebäudeprogramm derzeit nicht erlaubt, da Mittel aus der CO₂-Lenkungsabgabe nur eingesetzt werden dürfen, wenn damit direkt CO₂ eingespart wird (Verfassungsmässigkeit).

Investitionskosten

Eine weitere wichtige Grundlage für die Festlegung der Förderung sind die Kosten der erneuerbaren Heizsysteme im Vergleich mit den fossilen Systemen. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden aus diesem Grund Kostenschätzungen für Anlagen mittlerer und hoher Leistung aus vier verschiedenen Quellen zusammengetragen und miteinander verglichen:

- **HFM:** Im harmonisierten Fördermodell der Kantone 2015 liegen Kostenschätzungen der fossilen Systeme und der geförderten Systeme vor. Auf der Basis der resultierenden Mehrkosten erneuerbarer Systeme wurden die Mindestfördersätze des HFM festgelegt.
- **HSLU:** Die Hochschule Luzern hat einen Heizkostenrechner entwickelt, der Investitionskosten aller erneuerbarer Systeme beinhaltet. (<https://www.hslu.ch/de-ch/technik-architektur/ueberuns/organisation/kompetenzzentren-und-forschungsgruppen/bau/gebaeudetechnik-und-energie/software-tools/>)
- **ZH:** Der Kanton Zürich hat seit Spätsommer 2022 eine Heizungsersatzvorschrift. Der Einsatz erneuerbarer Systeme ist vorgeschrieben, solange die Lebenszykluskosten des neuen Systems nicht mehr als 5% teurer sind als die des fossilen Systems. Zur Berechnung dieser Kosten stellt der Kanton einen Heizkostenrechner zur Verfügung, der die Kosten aller Heizsysteme beinhaltet. (<https://www.zh.ch/de/planen-bauen/bauvorschriften/bauvorschriften-gebäude-energie/heizungsersatz.html>)
- **EBP:** Im Rahmen der vorliegenden Studie haben Planer bei EBP ihre Schätzung aufgrund ihrer Erfahrung in diversen Projekten abgegeben.

Die Kosten wurden zudem den Förderdaten gegenübergestellt. Konkret wurden dazu die real durch die Kantone zugesicherten Fördersätze der Jahre 2021 und 2022 für die jeweilige Technologie gemittelt.

Die Kosten der erneuerbaren Systeme werden in den nächsten Unterkapiteln jeweils den Kosten einer Gasheizung gegenübergestellt. Beim Heizungsersatz entspricht dies in den meisten Kantonen nicht der realen Entscheidungssituation, da der fossile 1:1 Ersatz nicht mehr erlaubt.

Die Schätzungen sowohl für die erneuerbaren als auch die fossilen Systeme liegen teilweise sehr weit auseinander (siehe nachfolgende Auswertungen). Im Rahmen dieser Studie war es nicht möglich, die Unterschiede zu erklären und belastbare Zahlen zu erarbeiten. Die Diskrepanzen machen Schlussfolgerungen für die künftige Förderung sehr schwierig, zeigen aber den Handlungsbedarf, künftig belastbare Kostenschätzungen bei mittleren und hohen Leistungen zu erarbeiten. Aufgrund der grossen Unterschiede wurde auf einen Vergleich der Wärmegestehungskosten verzichtet.

Resultate Luft/Wasser-Wärmepumpen

Die Kostenschätzungen für Luft/Wasser-Wärmepumpen liegen je nach Quelle sehr weit auseinander, bspw. bei 50 kW zwischen 55'000 und 135'000 Fr. (Abbildung 35). Die Mehrkosten gegenüber einer Gasheizung liegen je nach Quelle zwischen gut 80% bis gut 190%. Die durchschnittlichen Förderbeiträge der Jahre 2021 bis 2022 machen je nach Kostenschätzung 20% bis 70% der Mehrkosten aus. Bei den übrigen Leistungskategorien sind die Unterschiede ähnlich gross. Der Anteil der Förderbeiträge beträgt je nach Leistung zwischen 22% bis 29% der Investitionskosten nach HFM (50 kW: 29%, 100 kW: 26%, 200 kW: 22%).

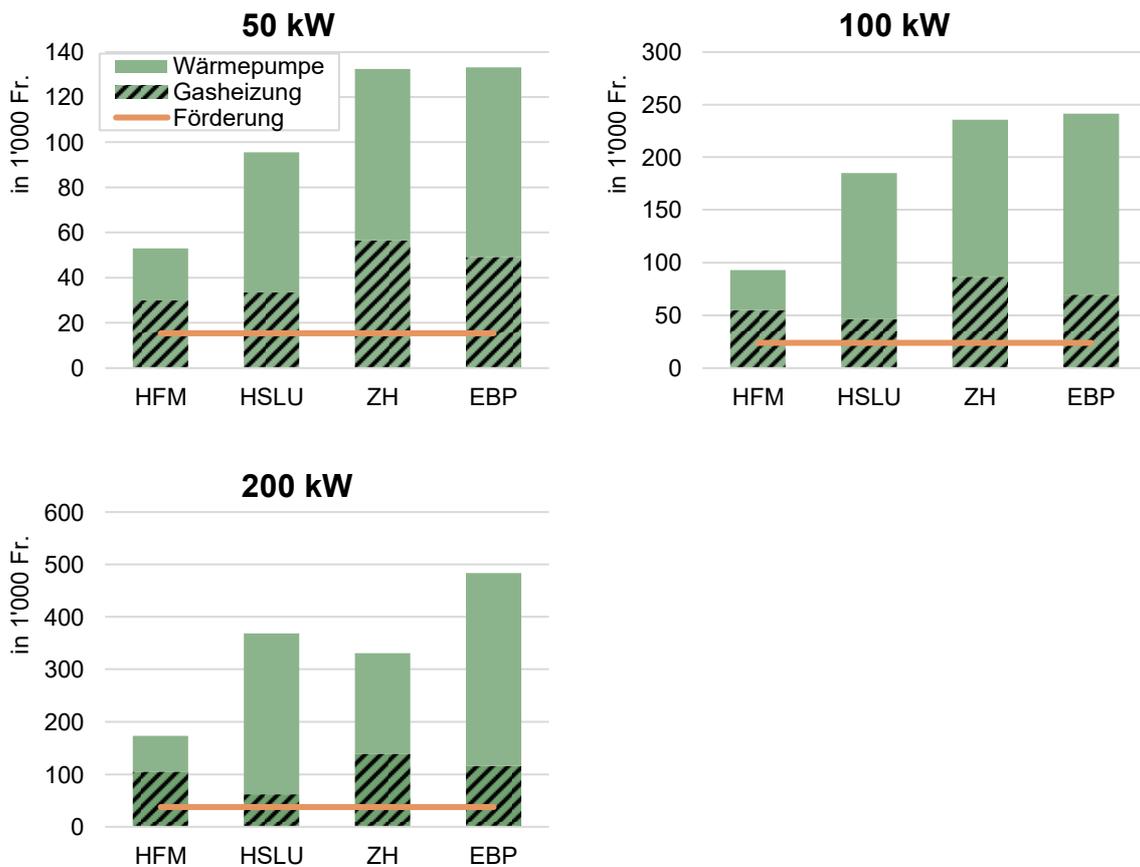


Abbildung 35: Investitionskostenschätzungen für Luft/Wasser-Wärmepumpen und Gasheizungen für drei Leistungen aus vier Quellen (Balken), dazu in orange die durchschnittliche L/W-Wärmepumpen-Förderung der Kantone in den Jahren 2021 und 2022. (Die schwarz gestreifte Fläche stellt die Kosten der Gasheizung dar, die grüne Fläche (sowohl mit als auch ohne Streifen) stellt die Kosten der Wärmepumpe dar.)

Resultate Sole/Wasser-Wärmepumpen

Die Investitionskostenschätzungen für Sole/Wasser-Wärmepumpen liegen je nach Quelle sehr weit auseinander, bspw. bei 200 kW zwischen 60'000 und 140'000 Fr. (Abbildung 36). Die Mehrkosten gegenüber einer Gasheizung liegen je nach Quelle zwischen 180% bis 830%. Die durchschnittlichen Förderbeträge der Jahre 2011 bis 2022 machen je nach Kostenschätzung 10% bis 35% der Mehrkosten aus. Bei den übrigen Leistungskategorien sind die Unterschiede auch sehr gross. Der Anteil der Förderbeiträge beträgt je nach Leistung zwischen 18% bis 25% der Investitionskosten nach HFM (50 kW: 25%, 100 kW: 22%, 200 kW: 22%, 500 kW: 18%).

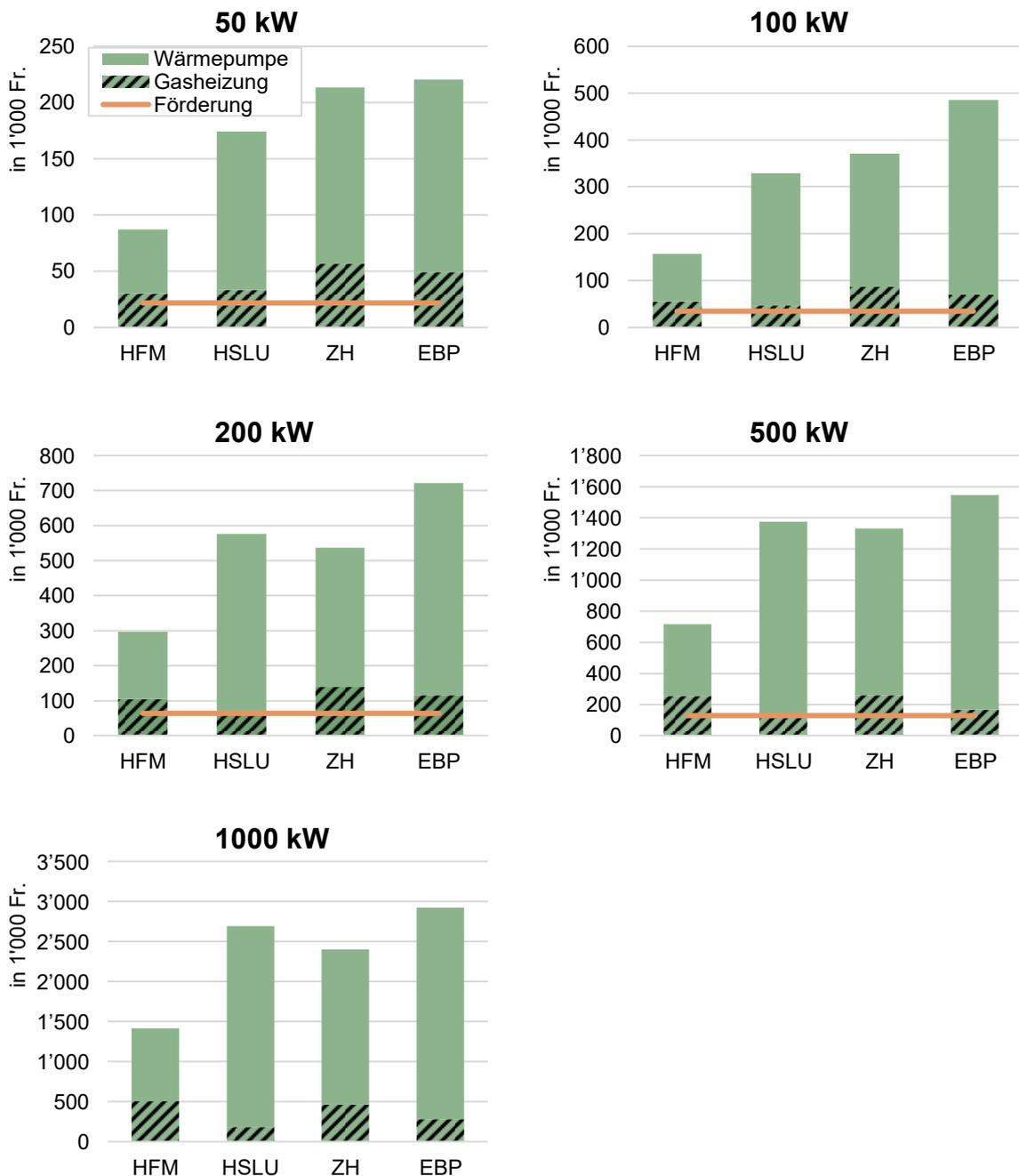


Abbildung 36: Investitionskostenschätzungen für Sole/Wasser-Wärmepumpen und Gasheizungen für fünf Leistungen aus vier Quellen (Balken), dazu in orange die durchschnittliche S/W-Wärmepumpen-Förderung der Kantone in

den Jahren 2021 und 2022. (Die schwarz gestreifte Fläche stellt die Kosten der Gasheizung dar, die grüne Fläche (sowohl mit als auch ohne Streifen) stellt die Kosten der Wärmepumpe dar.)

Resultate Wasser/Wasser-Wärmepumpen

Die Investitionskostenschätzungen liegen je nach Quelle sehr weit auseinander, bspw. bei 500 kW zwischen 120'000 und 260'000 Fr. (Abbildung 37). Die Mehrkosten gegenüber einer Gasheizung liegen je zwischen 180% bis 430%. Die durchschnittlichen Förderbeträge der Jahre 2021 bis 2022 machen 20% bis 30% der Mehrkosten aus. Bei den übrigen Leistungskategorien sind die Unterschiede auch sehr gross. Der Anteil der Förderbeiträge beträgt je nach Leistung zwischen 18% bis 25% der Investitionskosten nach HFM (50 kW: 25%, 100 kW: 22%, 200 kW: 22%, 500 kW: 18%).

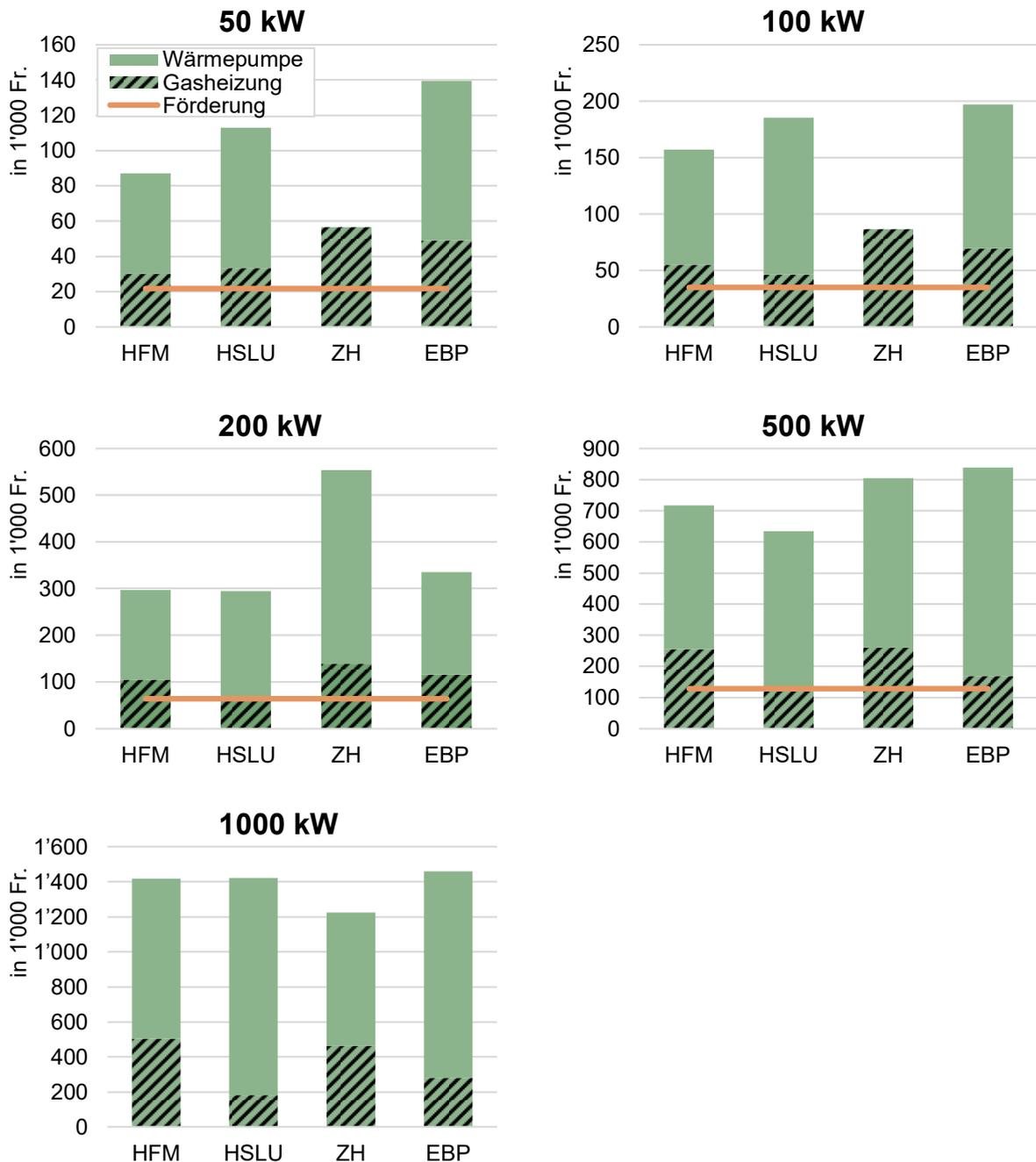


Abbildung 37: Investitionskostenschätzungen für Wasser/Wasser-Wärmepumpen und Gasheizungen für fünf Leistungen aus vier Quellen (Balken), dazu in orange die durchschnittliche Förderung der Kantone in den Jahren 2021 und 2022. (Keine Daten für Kosten von Anlagen < 200 kW bei der Quelle ZH) (Die gestreifte Fläche stellt die Kosten der Gasheizung, die grüne Fläche (sowohl mit als auch ohne Streifen) die Kosten der Wärmepumpe dar.)

Resultate Holzfeuerungen (Pellets)

Die Investitionskostenschätzungen für Pelletsfeuerung liegen je nach Quelle sehr weit auseinander, bspw. bei 50 kW zwischen 60'000 und 120'000 Fr. (Abbildung 38). Die Mehrkosten gegenüber einer Gasheizung liegen zwischen 50% bis 120%. Die durchschnittlichen Förderbeträge der Jahre 2011 bis 2022 machen je nach Kostenschätzung 25% bis 95% der Mehrkosten aus. Bei den übrigen Leistungs-

kategorien sind die Unterschiede auch sehr gross. Der Anteil der Förderbeiträge beträgt je nach Leistung zwischen 17% bis 29% der Investitionskosten nach HFM (50 kW: 29%, 100 kW: 21%, 200 kW: 19%, 500 kW: 17%, 1000 kW: 20%).

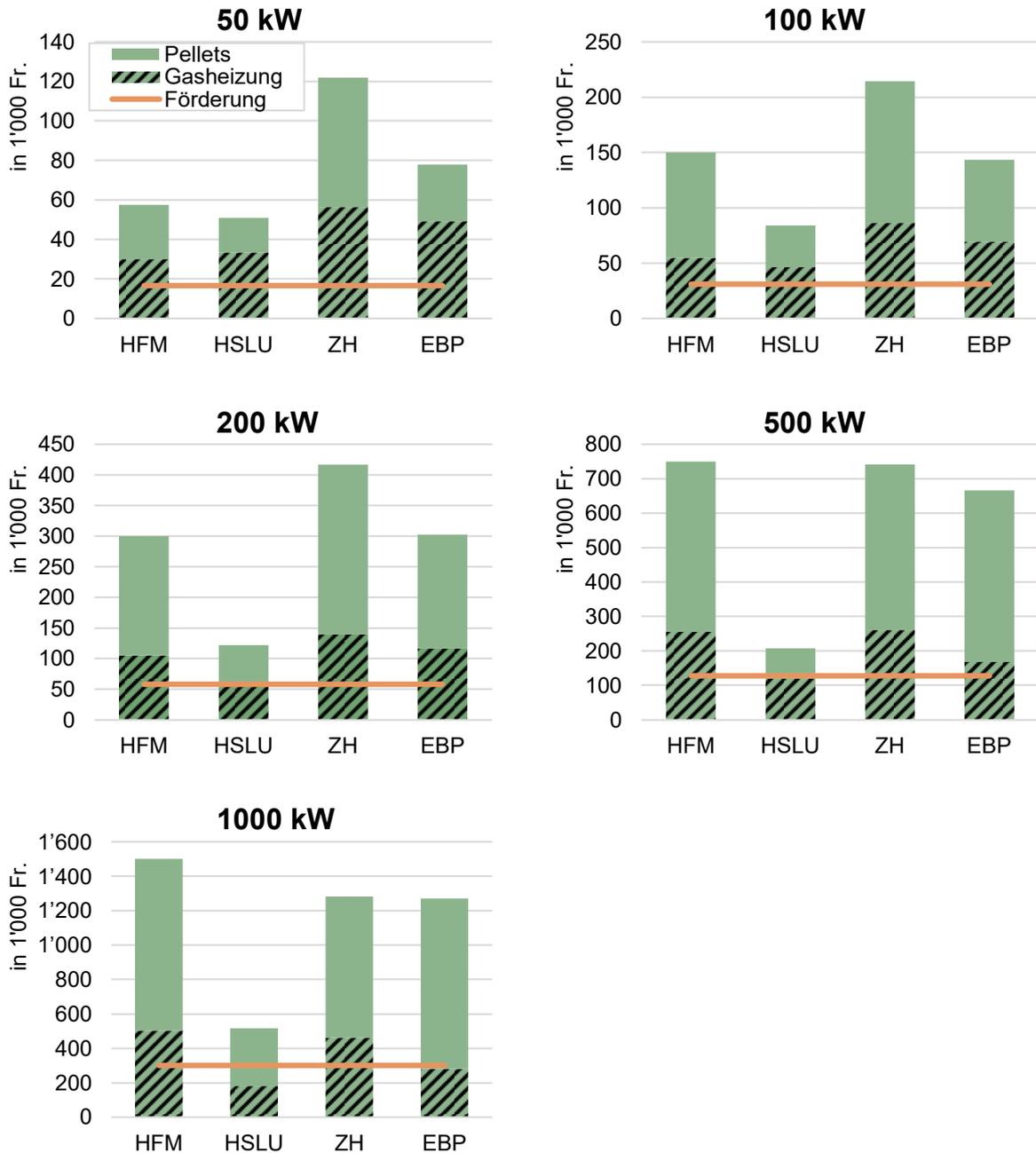


Abbildung 38: Investitionskostenschätzungen für Pelletsfeuerungen und Gasheizungen für fünf Leistungen aus vier Quellen (Balken), dazu in orange die durchschnittliche Holzfeuerungs-Förderung der Kantone in den Jahren 2021 und 2022. (Die schwarz gestreifte Fläche stellt die Kosten der Gasheizung dar, die grüne Fläche (sowohl mit als auch ohne Streifen) stellt die Kosten der Holzheizung dar.)

Resultate Holzfeuerungen (Hackschnitzel)

Die Investitionskostenschätzungen für Hackschnitzelfeuerungen liegen je nach Quelle sehr weit auseinander, bspw. bei 500 kW zwischen 240'000 und 1 Mio. Fr. (Abbildung 39). Die Mehrkosten gegenüber einer Gasheizung liegen je nach Quelle zwischen 90% bis 350%. Die durchschnittlichen Förderbeträge

der Jahre 2011 bis 2022 machen 20% bis 110% der Mehrkosten aus. Bei den übrigen Leistungskategorien sind die Unterschiede auch sehr gross. Der Anteil der Förderbeiträge beträgt je nach Leistung zwischen 17% bis 29% der Investitionskosten nach HFM (50 kW: 29%, 100 kW: 21%, 200 kW: 19%, 500 kW: 17%, 1000 kW: 20%).

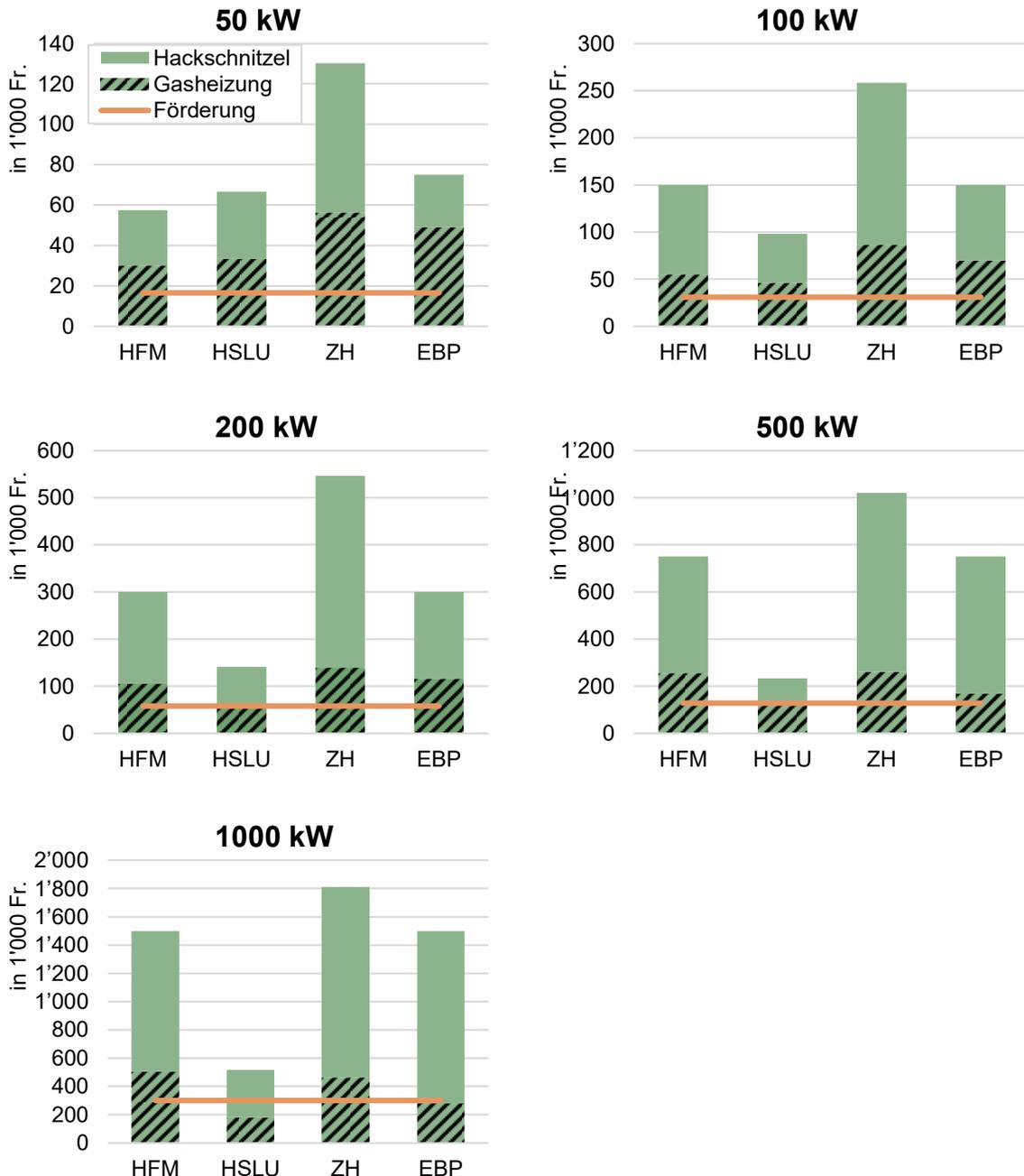


Abbildung 39: Kostenschätzungen für Hackschnitzelfeuerungen und Gasheizungen für fünf Leistungen aus vier Quellen (Balken), dazu in orange die durchschnittliche Holzfeuerungs-Förderung der Kantone in den Jahren 2021 und 2022. (Die schwarz gestreifte Fläche stellt die Kosten der Gasheizung dar, die grüne Fläche (sowohl mit als auch ohne Streifen) stellt die Kosten der Holzfeuerung dar.)

Resultate Solarwärme

Anders als bei den anderen Heizungstypen bestehen im Bereich Solarwärme viel weniger Kostenschätzungen für grössere Anlagen. Im HFM ist eine einfache Formel mit fixem und leistungsabhängigem Betrag hinterlegt, die auf kleine Anlagen ausgerichtet ist. Im Zürcher Heizkostenrechner sind keine Zahlen hinterlegt und im Rechner der HSLU sind unterschiedliche Quadratmeter-Kosten nur für kleine Anlagen hinterlegt. Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieser Studie eine erste Kostenschätzung erstellt, auf der Grundlage mehrerer Studien (SPF, OST, sustech, Minergie, 2022; SPF, Weisskopf, Swissolar, Lesbat, 2022), dem SOLIND Tool des Instituts für Solartechnik und Interviews mit Fachpersonen desselben Instituts (siehe Abbildung 40).

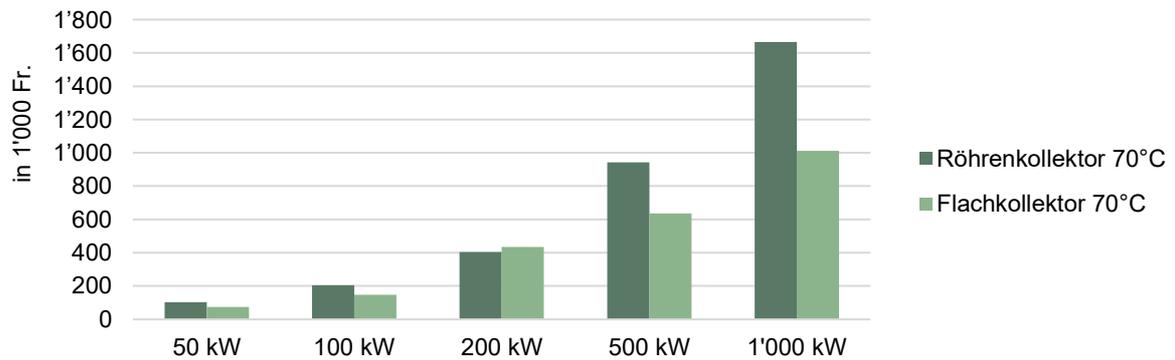


Abbildung 40: Kostenschätzung für Solarwärme-Anlagen für fünf Leistungen (Quelle: Schätzung EBP)