



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,  
Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Energie BFE**  
Sektion Geräte und Wettbewerbliche Ausschreibungen

08. Februar 2022

---

# **Potenzial und Massnahmen zur Steigerung der Stromeffizienz bis 2025**

## Analyse zu Handen GS UVEK / Bundesrat

---

Aktenzeichen: BFE-441.5-4/25



BFE-D-EE643401/2

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Management Summaries</b> .....	<b>3</b>
1.1	Zusammenfassung.....	3
1.2	Résumé.....	5
1.3	Riassunto.....	7
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b> .....	<b>9</b>
2.1	Auftrag.....	9
2.2	Definition Effizienzmassnahmen und Abgrenzung von anderen Massnahmen für die Gewährleistung der kurzfristigen Versorgungssicherheit.....	9
2.3	Stärken und Schwächen von Effizienzmassnahmen.....	9
2.4	Langfristiger Beitrag durch kumulierte Wirkungen.....	10
2.5	Rolle von Effizienzmassnahmen für die Gewährleistung der kurzfristigen Versorgungssicherheit.....	10
2.6	Zwischenfazit und weiteres Vorgehen.....	12
<b>3</b>	<b>Grundlagen Stromverbrauch, Einsparpotentiale, Hemmnisse und bestehende Massnahmen</b> .....	<b>13</b>
3.1	Stromverbrauch, Einsparpotentiale und Hemmnisse.....	13
3.2	Bestehende Massnahmen von Bund und Kantonen.....	14
<b>4</b>	<b>Analyse und Bewertung zusätzlicher Massnahmen</b> .....	<b>15</b>
4.1	Zusätzliche Massnahmen Heizen/Raumwärme.....	15
4.2	Zusätzliche Massnahmen Beleuchtung.....	16
4.3	Zusätzliche Massnahmen Anlagen und Prozesse in Unternehmen.....	17
4.4	Zusätzliche Massnahmen private Haushalte.....	19
4.5	Weitere Massnahmen.....	20
<b>5</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Anhang: Detaillierte Beschreibung der Massnahmen mit zusätzlichem Potential</b> .....	<b>24</b>
6.1	Übersicht von möglichen zusätzlichen Massnahmen.....	24
6.2	Detailbeschreibung der zusätzlichen Massnahmen.....	26
<b>7</b>	<b>Abkürzungen und Glossar</b> .....	<b>81</b>

## 1 Management Summaries

### 1.1 Zusammenfassung

Der Bundesrat hat das UVEK am 18. Juni 2021 beauftragt, bis Ende Jahr aufzeigen, welches Potenzial durch Effizienzsteigerungen bis im Jahr 2025 ausgeschöpft werden kann. Es soll aufgezeigt werden, welche Massnahmen es auf Bundes- und Kantonsebene braucht, welcher Zeitbedarf für die Umsetzung erforderlich ist und welche finanziellen Mittel dafür eingesetzt werden müssen. Stromeffizienzmassnahmen sind Massnahmen, welche dank einer Effizienzsteigerung einen gleichen Nutzen mit einem geringeren Stromverbrauch erzielen.

Bund und Kantone verfolgen gegenwärtig bereits eine Reihe von langfristigen Stromeffizienzmassnahmen, die jährliche Einsparungen im niedrigen TWh-Bereich erzielen. In dieser Analyse geht es um neue, zusätzliche Massnahmen.

Mit zusätzlichen Stromeffizienzmassnahmen des Bundes können 2025 Stromeinsparungen von fund 200 GWh erzielt werden. Diese Stromeinsparungen steigen jährlich an, 2030 sparen dieselben Massnahmen 700 GWh ein. Über die gesamte Lebensdauer betragen die Stromeinsparungen 7.7 TWh. Den Stromeinsparungen stehen Kosten von rund CHF 22 Mio gegenüber, vorwiegend für Finanzhilfen. Die wichtigsten Massnahmen, welche der Bund umgehend ergreifen sollte, sind:

- Anpassung der Mindestanforderungen an die Effizienz von verschiedenen Geräten (Elektroheizungen, Elektroboiler, Leuchtstofflampen, gewerbliche Geräte, Haushaltsgeräte) mit Revision der Energieeffizienzverordnung.
- Einführung einer Reinvestitionspflicht von 20% der Rückerstattung des Netzzuschlags (wozu Artikel 40 des Energiegesetzes (EnG) anzupassen wäre) oder andere Vorgaben oder Anreize für Stromeffizienzmassnahmen bei Grossverbrauchern.
- Lancieren von schweizweiten Förderprogrammen für Querschnittstechnologien in der Industrie (Motoren, Frequenzumformer, Pumpen, Ventilatoren, Kälteanlagen), den Ersatz von Heizungs-Umwälzpumpen sowie den Beleuchtungsersatz in kleineren Zweckbauten. Dazu ist Artikel 32 EnG anzupassen.
- Erhöhung der Fördermittel für den nachträglichen Einbau eines Wärmeverteilsystems beim Ersatz einer dezentralen Elektroheizung sowie eine befristete Heizungsersatzprämie für Elektroheizungen. Im Vordergrund steht die gemeinsame Finanzierung von Bund und Kantonen.
- Massnahmen im Rahmen des Programms EnergieSchweiz im Zusammenhang mit Elektroheizungen, elektrischen Antriebssystemen sowie Rechenzentren und Servern.

Die Kantone können eine Reihe von Massnahmen ergreifen, welche den Strombedarf vor allem im Winter signifikant senken können. Das Potenzial dieser Einsparungen ist gross. Da die Umsetzung durch die Kantone offen ist, ist es derzeit nicht angezeigt, die möglichen Stromeinsparungen in Hinblick auf 2025 Stromeinsparung zu beziffern. Über die gesamte Lebensdauer beträgt das Potential an Stromeinsparungen auch hier mehrere TWh.

- Die bestehenden Module in den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) mit Bezug auf die Elektroheizungen sollten in kantonales Recht übernommen und möglichst ohne Ausnahmegenehmigungen umgesetzt werden (Sanierungspflicht für zentrale und dezentrale Elektroheizungen, Verbot von Elektroheizungen beim Ersatz von Heizsystemen und in Neubauten).

- Die Kantone sollten zusätzlich eine Installationspflicht von intelligenten Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen (Steuerung mittels Fernbedienung) vorsehen, für Elektroheizungen mit einer Frist von zwei bis drei Jahren. Ebenfalls eine Installationspflicht von intelligenten Regelungen in Schachtheizungen von Beschneiungsanlagen.
- Und schliesslich können die Kantone die Auflagen an die Beleuchtung in Zweckbauten verschärfen.

Die kantonalen Vorgaben an Elektroheizungen können nur umgesetzt werden, wenn der Bestand der Elektroheizungen bekannt ist. Um den Kantonen den Vollzug der Vorschriften zum Heizungsersatz zu erleichtern, sind eine Melde- und Auskunftspflicht vorzusehen. Der Bund sollte eine Meldepflicht für den Heizungsersatz einführen (gesetzliche Grundlage z.B. durch Revision CO<sub>2</sub>-Gesetz). Die Kantone sollten für die Elektrizitätsunternehmen in ihren kantonalen Energiegesetzen eine Auskunftspflicht betreffend Elektroheizungen und Elektroboilern verankern.

Insgesamt liegen die Stärken von Stromeffizienzmassnahmen in ihrem langfristigen Beitrag zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Sie können die Versorgungssicherheit auch kurz- und mittelfristig erhöhen, indem sie die Nachfrage nach Strom über das ganze Jahr oder – durch Massnahmen im Bereich Heizen/Raumwärme und Beleuchtung– insbesondere im Winter senken. Stromeffizienz ist kostengünstig und langfristig wirtschaftlich, mit keinem Verzicht verbunden und meist einfacher zu realisieren als Netz- und Produktionsausbauten. Das Potenzial an Stromeffizienz ist deshalb weitest möglich zu realisieren.

Die vom BFE vorgenommene Analyse beschränkte sich auf Massnahmen, die keine grösseren Gesetzes- oder gar eine Verfassungsänderung nach sich ziehen würden. Um den Beitrag von Stromeffizienz für die Gewährleistung der langfristigen Versorgungssicherheit zu stärken, sollten zudem in einem nächsten Schritt weitere Ansätze, die allenfalls auch grössere Gesetzes- oder Verfassungsänderungen nach sich ziehen würden, geprüft und der Bundesrat über die Ergebnisse informiert werden.

## 1.2 Résumé

Le 18 juin 2021, le Conseil fédéral a chargé le DETEC de déterminer d'ici la fin de l'année le potentiel que renferment les gains d'efficacité jusqu'à 2025. L'objectif est de mettre en exergue les mesures à prendre aux niveaux fédéral et cantonal, le temps nécessaire à leur mise en œuvre et enfin les moyens financiers à engager pour ce faire. Les mesures d'efficacité électrique sont des mesures qui visent une même utilisation avec une consommation énergétique moindre grâce à un gain d'efficacité.

La Confédération et les cantons appliquent actuellement déjà une série de mesures à long terme en matière d'efficacité électrique visant à réaliser chaque année des économies de plusieurs TWh. La présente analyse traite de nouvelles mesures supplémentaires.

Les mesures supplémentaires que prendrait la Confédération pour augmenter l'efficacité électrique devraient permettre d'économiser environ 200 GWh en 2025. Ces économies de courant augmentant chaque année, ces mêmes mesures devraient permettre d'économiser 700 GWh en 2030. Au total, les économies d'électricité s'élèveraient à 7,7 TWh. Elles généreraient des coûts d'environ 22 millions de francs, principalement pour des aides financières. Les principales mesures que devrait prendre la Confédération dès que possible consistent à:

- adapter les exigences minimales pour ce qui est de l'efficacité énergétique de différents appareils (chauffages électriques, chauffe-eau électriques [boilers]), lampes fluorescentes, appareils industriels, appareils ménagers) en révisant l'ordonnance sur les exigences relatives à l'efficacité énergétique;
- introduire une obligation de réinvestir à hauteur de 20% du remboursement du supplément réseau (ce qui nécessiterait de modifier l'art. 40 de la loi sur l'énergie [LEne]) ou d'autres prescriptions ou incitations pour des mesures d'efficacité électrique visant les grands consommateurs;
- lancer des programmes d'encouragement à l'échelle nationale pour des technologies transversales dans l'industrie (moteurs, convertisseurs de fréquence, pompes, ventilateurs, systèmes frigorifiques), le remplacement de pompes thermiques et de circulation ainsi que le remplacement de l'éclairage dans les bâtiments du tertiaire de petite taille. Une modification de l'art. 32 LEne serait alors nécessaire;
- augmenter les subventions pour l'installation du tout premier système de distribution de chaleur en cas de remplacement d'un chauffage électrique décentralisé ainsi qu'une prime limitée dans le temps pour le remplacement d'un chauffage électrique. Il s'agirait de tableer sur un financement conjoint de la Confédération et des cantons;

mettre en œuvre des mesures dans le cadre du programme SuisseEnergie en lien avec les chauffages électriques, les systèmes d'entraînement électriques ainsi que les centres de calcul et les serveurs.

Les cantons peuvent prendre une série de mesures réduisant de manière significative le besoin en électricité, principalement en hiver. Le potentiel que renferment ces économies est important. Dans la mesure où la mise en œuvre par les cantons n'est pas déterminée, il n'est aujourd'hui pas possible de chiffrer les économies d'électricité possibles d'ici 2025. Au total, le potentiel d'économies de courant est ici aussi de plusieurs TWh.

- Les modules existants dans le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC) concernant les chauffages électriques devraient être repris dans les législations cantonales et si possible mis en œuvre sans dérogation (obligation d'assainir les chauffages électriques centralisés ou décentralisés, interdiction d'installer un chauffage électrique lors du remplacement du système de chauffage ou dans un nouveau bâtiment).

- Les cantons devraient en plus prévoir une obligation d'installer des systèmes de chauffage intelligents dans les résidences secondaires, avec un délai de 2 à 3 ans pour les chauffages électriques (systèmes qui doivent pouvoir être réglés à distance). Il faudrait également prévoir une obligation d'installer des commandes intelligentes dans le chauffage de la gaine des canons à neige.
- Enfin, les cantons peuvent renforcer les exigences concernant l'éclairage dans les bâtiments du tertiaire.

Les prescriptions cantonales en matière de chauffages électriques ne peuvent être mises en œuvre que si l'on sait combien de ces chauffages sont en fonction. Afin de faciliter l'exécution des dispositions en matière de remplacement de chauffage pour les cantons, l'introduction d'une obligation d'annoncer et de renseigner est prévue. La Confédération devrait introduire une obligation d'annoncer le remplacement de chauffages (base légale, p. ex. lors de la révision de la loi sur le CO<sub>2</sub>). Les cantons devraient ancrer dans leur propre législation sur l'énergie une obligation pour les entreprises électriques de donner des renseignements sur les chauffages électriques et les chauffe-eau électriques (boilers).

Pour résumer, le principal atout des mesures d'efficacité électrique réside dans le fait qu'elles contribuent à assurer la sécurité d'approvisionnement à long terme. Elles peuvent aussi renforcer cette dernière à court et moyen termes dans la mesure où elles réduisent la demande en électricité tout au long de l'année, notamment en hiver, par le biais de mesures dans le domaine du chauffage/de la chaleur ambiante et de l'éclairage. L'efficacité électrique est économique et rentable sur le long terme, ne fait renoncer à rien et est dans la plupart des cas plus simple à mettre en œuvre qu'un agrandissement de réseau ou une hausse de production. Le potentiel d'efficacité électrique est donc réalisable dans une très large mesure.

L'analyse effectuée par l'OFEN s'est limitée aux mesures qui n'entraîneraient ni modifications importantes de loi ou d'ordonnance ni amendement constitutionnel. Afin de renforcer la contribution de l'efficacité électrique pour assurer la sécurité d'approvisionnement à long terme, d'autres approches, qui pourraient elles entraîner d'importantes modifications de loi ou d'ordonnance, seront examinées ultérieurement et le Conseil fédéral sera informé des résultats.

### 1.3 Riassunto

In data 18 giugno 2021 il Consiglio federale ha incaricato il DATEC di illustrare per fine anno il potenziale di aumento dell'efficienza energetica realizzabile entro il 2025, specificando le misure da intraprendere a livello di Confederazione e Cantoni, il tempo necessario per l'attuazione e le risorse finanziarie da impiegare a tal fine. Le misure di efficienza elettrica sono interventi che, grazie a un incremento dell'efficienza, consentono di raggiungere il medesimo beneficio con un minore consumo di elettricità.

Attualmente Confederazione e Cantoni stanno già attuando una serie di misure per aumentare l'efficienza elettrica a lungo termine, con cui conseguono risparmi annui nell'ordine di qualche TWh. La presente analisi si concentra pertanto su nuove misure aggiuntive.

L'adozione di ulteriori misure di efficienza elettrica da parte della Confederazione consentirà di risparmiare entro il 2025 circa 200 GWh di energia elettrica. Questa quota crescerà di anno in anno, tanto che – a parità di misure – nel 2030 i consumi caleranno di 700 GWh. I risparmi di elettricità sull'intero ciclo di vita ammontano a 7,7 TWh. A essi si contrappongono costi pari a circa 22 milioni di franchi, prevalentemente per aiuti finanziari. Qui di seguito le principali misure che la Confederazione dovrebbe tempestivamente adottare:

- Adattamento dei requisiti minimi di efficienza per vari apparecchi (sistemi di riscaldamento elettrico, boiler elettrici, lampade fluorescenti, apparecchi per uso commerciale, elettrodomestici) con la revisione dell'ordinanza sull'efficienza energetica.
- Introduzione di un obbligo di reinvestimento del 20 % del rimborso del supplemento di rete (per cui andrebbe modificato l'articolo 40 della legge sull'energia [LEne]) o altri requisiti o incentivi per l'adozione di misure di efficienza elettrica da parte dei grandi consumatori.
- Lancio di programmi di promozione a livello nazionale per l'adozione di tecnologie trasversali nell'industria (motori, convertitori di frequenza, pompe, ventilatori, impianti di raffreddamento), la sostituzione delle pompe di circolazione del calore e la sostituzione dell'illuminazione in edifici funzionali di piccole dimensioni. A tal fine è necessario modificare l'articolo 32 LEne.
- Aumento dei contributi finanziari per l'installazione a posteriori di un sistema di distribuzione del calore in caso di sostituzione di un riscaldamento elettrico decentralizzato e introduzione di un premio a tempo determinato per la sostituzione del riscaldamento elettrico. L'accento è posto sul finanziamento congiunto da parte di Confederazione e Cantoni.
- Misure nell'ambito del programma SvizzeraEnergia relative a riscaldamenti elettrici, sistemi di propulsione elettrici, centri di calcolo e server.

I Cantoni possono adottare una serie di misure con cui ridurre in maniera significativa il fabbisogno di elettricità, soprattutto in inverno. Il potenziale offerto da questi risparmi è grande. Essendo l'implementazione da parte dei Cantoni un punto ancora aperto, non è ancora il momento di quantificare i possibili risparmi elettrici entro il 2025. Sull'intero ciclo di vita, il potenziale risparmio di elettricità ammonta anche in questo caso a svariati TWh.

- I moduli presenti nei modelli di prescrizioni energetiche dei cantoni (MoPEC) relativi ai sistemi di riscaldamento elettrico dovrebbero essere recepiti nel quadro giuridico cantonale e attuati possibilmente senza autorizzazioni eccezionali (obbligo di risanamento per gli impianti centralizzati e decentralizzati, divieto di impianti elettrici in caso di sostituzione del riscaldamento e in edifici di nuova costruzione).
- I Cantoni dovrebbero inoltre prevedere un obbligo di installazione di centraline di riscaldamento intelligenti nelle abitazioni secondarie (sistema per regolare a distanza), stabilendo un termine di due o tre anni per i riscaldamenti elettrici. Lo stesso dicasi per l'obbligo di installazione di

centraline di regolazione intelligenti nei sistemi di riscaldamento dei pozzi di raccolta degli impianti di innevamento.

- E, infine, i Cantoni potrebbero inasprire i requisiti per gli impianti di illuminazione negli edifici funzionali.

Le prescrizioni cantonali per i sistemi di riscaldamento elettrico possono essere implementate soltanto se si conosce l'effettivo numero di impianti esistenti. Per facilitare ai Cantoni l'applicazione delle norme sulla sostituzione dei sistemi di riscaldamento, occorre prevedere un obbligo di notifica e di informazione. La Confederazione dovrebbe introdurre un obbligo di notifica in caso di sostituzione del riscaldamento (base legale, ad es. con la revisione della legge sul CO<sub>2</sub>). I Cantoni dovrebbero inserire nelle loro leggi cantonali sull'energia un obbligo di informazione da parte delle aziende elettriche in merito a riscaldamenti e boiler elettrici.

Nel complesso, le misure di efficienza elettrica permettono di contribuire a lungo termine a garantire la sicurezza di approvvigionamento. Quest'ultima può anche essere incrementata a breve e medio termine, riducendo la domanda di elettricità nell'arco dei dodici mesi oppure – intervenendo sui riscaldamenti degli edifici e sugli impianti di illuminazione – soprattutto in inverno. L'efficienza elettrica è conveniente e redditizia nel lungo periodo, non comporta rinunce e, in genere, è più facile da realizzare rispetto a potenziamenti di rete e di produzione. Il potenziale offerto dall'efficienza elettrica dev'essere pertanto sfruttato quanto più possibile.

L'analisi effettuata dall'UFE si è concentrata unicamente su misure che non comporterebbero grandi emendamenti legislativi o addirittura una modifica costituzionale. Per rafforzare il contributo dell'efficienza energetica alla garanzia della sicurezza di approvvigionamento a lungo termine, occorrerebbe in una seconda fase esaminare ulteriori approcci, che eventualmente potrebbero anche comportare modifiche legislative o costituzionali più importanti, informando il Consiglio federale in merito ai relativi esiti.



## **2 Ausgangslage**

### **2.1 Auftrag**

Der Bundesrat hat das UVEK am 18. Juni 2021 beauftragt, bis Ende Jahr einen Bericht über die Gewährleistung der kurzfristigen Versorgungssicherheit mit Elektrizität zu erstatten (Bundesratsbeschluss vom 18. Juni 2021, Exe-Nr. 2020.3447, Ziff. 6). Dabei sollen allfällige zusätzliche Massnahmen zu deren Sicherstellung geprüft werden. Dieser Prüfauftrag beinhaltet als allfällige zusätzliche Massnahmen auch Energieeffizienzmassnahmen. Konkret soll das UVEK aufzeigen, welches Potenzial durch Effizienzsteigerungen bis im Jahr 2025 ausgeschöpft werden kann. Es sollen die Massnahmen aufgezeigt werden, welche es auf Bundes- und Kantonebene dazu braucht, welcher Zeitbedarf für die Umsetzung erforderlich ist und welche finanziellen Mittel dafür eingesetzt werden müssen. Der vorliegende Bericht analysiert das Potenzial für Effizienzsteigerungen im Strombereich und skizziert die zentralen Eckpunkte der dazu notwendigen Massnahmen auf Ebene des Bundes und der Kantone. Angesichts der eher mittel- bis langfristigen Wirkung von Effizienzmassnahmen wird in diesem Bericht nicht nur das Potenzial der Effizienzsteigerung für das Jahr 2025, sondern auch für die nachfolgenden Jahre bis 2030 aufgezeigt.

### **2.2 Definition Effizienzmassnahmen und Abgrenzung von anderen Massnahmen für die Gewährleistung der kurzfristigen Versorgungssicherheit**

Effizienzmassnahmen im Strombereich sind Massnahmen, welche dank einer Effizienzsteigerung einen gleichen Nutzen mit einem geringeren Stromverbrauch erzielen.

Damit sind Effizienzmassnahmen von anderen Massnahmen für die kurzfristige Versorgungssicherheit abzugrenzen, die nicht Gegenstand dieses Berichts sind:

- Angebotsseitige Massnahmen, d.h. der Zubau von Produktionsanlagen, die kurzfristig eingesetzt werden können, werden in einem Bericht der EICom behandelt.
- Massnahmen zur saisonalen Verlagerung von Lasten (Demand Side Management, DSM) in der Industrie werden im Rahmen einer anderen Analyse abgeklärt. DSM kann Bedarfsspitzen gezielt brechen, hat aber langfristig keinen Einfluss auf den Stromverbrauch.
- Sehr kurzfristige verbrauchsseitige Massnahmen, die im Falle einer unmittelbaren Strommangellage ergriffen würden, werden von der Organisation für die Stromversorgung in ausserordentlichen Lagen (OSTRAL) zusammen mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) und dem Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) vorbereitet. Es handelt sich um verbrauchssenkende Massnahmen, die bestimmte Nutzungen und den Komfort kurzfristig stark einschränken (Suffizienz statt Effizienz).

### **2.3 Stärken und Schwächen von Effizienzmassnahmen**

Effizienzmassnahmen verfügen über eine Reihe von Stärken und Schwächen:

- Die Stärken von Effizienzmassnahmen liegen darin, dass der Verbrauch über einen längeren Zeitraum von mehreren Jahren reduziert wird. Die Reduktion ist meistens kontinuierlich und gleichmässig über einen längeren Zeitraum, ähnlich einer Bandenergie. Dabei muss auf keinen Komfort oder keinen bestimmten Nutzen verzichtet werden. Effizienzmassnahmen sind zudem meist kostengünstig bzw. für die Endverbraucher über die Nutzungsdauer wirtschaftlich. Zudem müssen sie im Unterschied zum Zubau von Produktionsanlagen keine aufwändigen Bewilligungsverfahren durchlaufen.
- Die Schwächen liegen darin, dass sich die Wirkung von Effizienzmassnahmen nicht kurzfristig gezielt und geplant auf einen eng definierten Zeitraum, d.h. auf die Deckung eines Spitzenbe-

darfs, abrufen lässt. Der genaue Umfang von Einsparungen einer Massnahme ist bei Vorschriften zwar gut abschätzbar, hingegen bei anderen Massnahmentypen wie einer Subvention mit grossen Unsicherheiten behaftet (die Teilnahme an Subventionen ist freiwillig).

## 2.4 Langfristiger Beitrag durch kumulierte Wirkungen

Effizienzmassnahmen liefern einen langfristigen Beitrag an die Versorgungssicherheit. Dies lässt sich an der Abbildung 1 zeigen. Eine Massnahme wie beispielsweise eine Vorschrift an die Energieeffizienz neuer Geräte sorgt dafür, dass die in einem Jahr – hier 2024 – abgesetzten Geräte effizienter sind und dadurch eine Einsparung einbringen. Diese Einsparung hält über die Nutzungsdauer der Geräte, z.B. über 15 Jahre, an. Betroffen sind nur die Geräte, die in diesem Jahr neu verkauft wurden. Im folgenden Jahr, d.h. 2025, wird wiederum eine bestimmte Menge effizienter Geräte verkauft, die gegenüber den früheren Modellen eine Einsparung erbringen (wiederum über die Nutzungsdauer von 15 Jahren). Die kumulierte Wirkung besteht nun in den Einsparungen der Modelle, die bereits 2024 verkauft wurden und 2025 noch laufen sowie den Modellen, die 2025 verkauft wurden. Dies setzt sich fort. Nach mehreren Jahren, etwa 2030, wird entsprechend eine höhere kumulierte Einsparung erzielt.

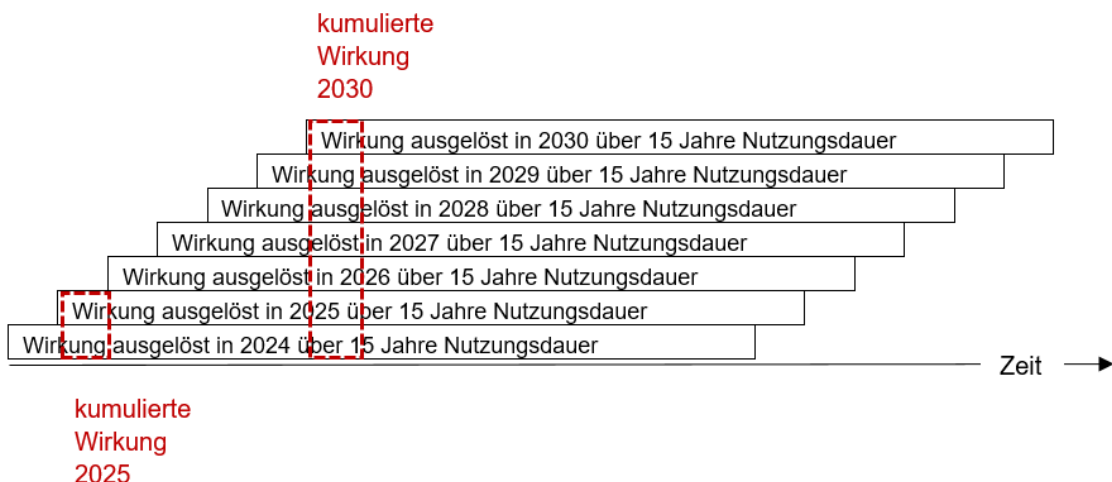


Abbildung 1: Schematische Darstellung jährlich neu ausgelöster Wirkungen und kumulierte Wirkungen

## 2.5 Rolle von Effizienzmassnahmen für die Gewährleistung der kurzfristigen Versorgungssicherheit

Um die Rolle von Effizienzmassnahmen für die Gewährleistung der kurzfristigen Versorgungssicherheit einzuschätzen, sind zunächst der vermutete Bedarf an nötiger zusätzlicher Leistung mit der Wirkung von Effizienzmassnahmen im Jahresverlauf zu vergleichen.

Abbildung 2 zeigt mit der roten Linie den durchschnittlich nötigen zusätzlichen Bedarf an Leistung im Stresstest für das Szenario «keine Kooperation». Die zusätzlich nötige Leistung beträgt bis zu 250 MW und fällt zeitlich in rund zwei Monaten an (März/April). Das entspricht einer fehlenden Energie von 66 GWh pro Jahr.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Quelle: Frontier Economics. 2021. Analyse Stromzusammenarbeit Schweiz-EU. Im Auftrag des Bundesamts für Energie. S. 44.

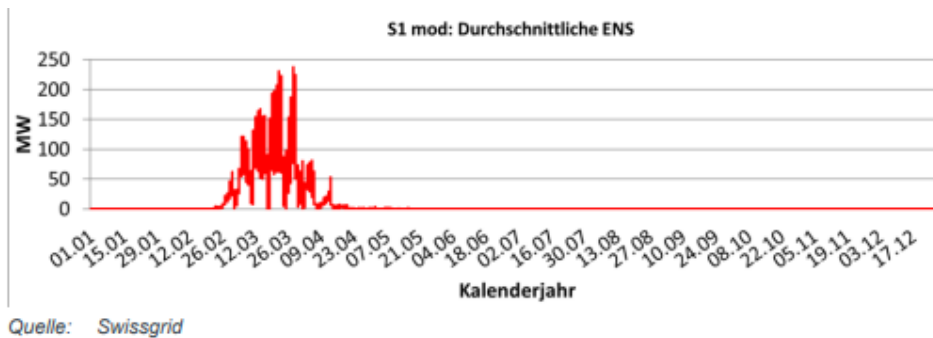


Abbildung 2: Energy not Served (ENS) im Szenario «Keine Kooperation» gemäss Swissgrid

Abbildung 3 zeigt die Energieeinsparungen pro Monat für verschiedene Massnahmen. Effizienzmassnahmen, welche über das ganze Jahr konstant wirken sind in der Abbildung durch die blaue Kurve dargestellt. Für Massnahmen im Bereich Heizen/Raumwärme wurde von der Verteilung der Heizkostenabrechnung über die Monate ausgegangen.<sup>2</sup> Bei der Kurve für die Beleuchtung handelt es sich um eine Schätzung aufgrund der Tageslängen der Stadt Bern sowie internationaler Literatur.<sup>3</sup> Die Energieeinsparungen fallen über den Jahresverlauf gleichmässig bzw. im Falle des Bereichs Heizen vorwiegend im Winter an. Die Kurve für die Beleuchtung liegt dazwischen.

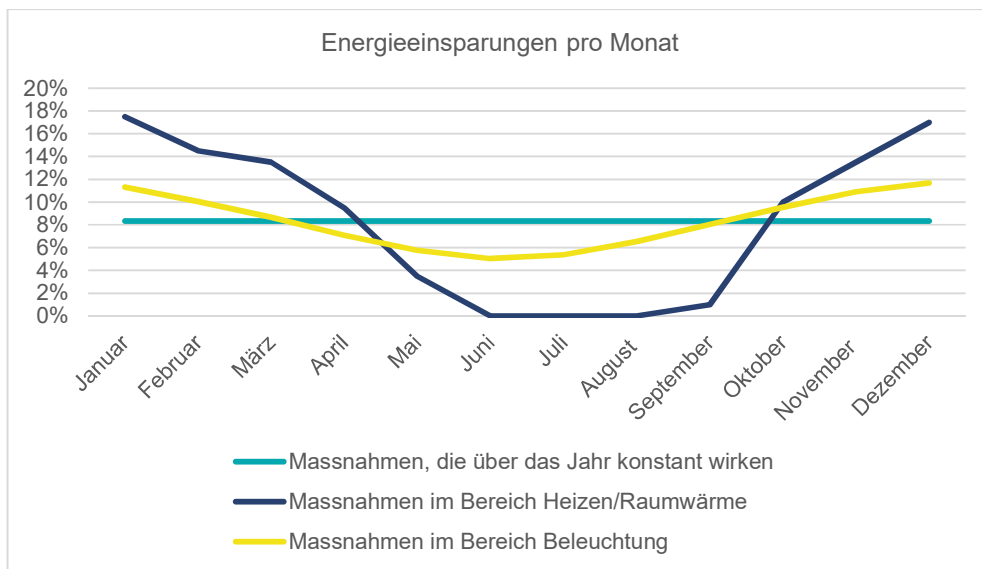


Abbildung 3: Energieeinsparungen pro Monat für Effizienzmassnahmen in verschiedenen Bereichen (eigene Darstellung)

Der Unterschied im Jahresverlauf der beiden Abbildungen ist offensichtlich. Der Leistungsbedarf, um «Energy not Served»-Engpässe zu verhindern, fällt punktuell und in einem begrenzten Zeitraum an (Abbildung 2). Die Wirkung von Effizienzmassnahmen ist mehr oder weniger gleichmässig über ein Jahr verteilt (Abbildung 3).

<sup>2</sup> Heizkostenabrechnung nach Monaten. Hausverein Schweiz. Erfahrungswerte für die Aufteilung nach Monaten: Januar 17.5%, Februar 14.5%, März 13.5%, April 9.5%, Mai 3.5%, Juni 0%, Juli 0%, August 0%, September 1.0%, Oktober 10.0%, November 13.5% und Dezember 17.0% (Heizkostenabrechnung nach Monaten für Heizungen ohne Warmwasseraufbereitung).

<sup>3</sup> Nachtlängen in der Stadt Bern pro Monat minus jeweils 2.5 Std in der Nacht, in welcher der Bedarf nach Licht stark reduziert ist. Das führt zu einer Aufteilung des Stromverbrauchs über das Jahr vergleichbar zur Literatur: In Verkaufsläden und Büros sind die saisonalen Unterschiede weniger ausgeprägt. In Haushalten und für Strassenbeleuchtung sinkt der Stromverbrauch in den Monaten Mai bis August auf die Hälfte. Terry, Nicola et al. 2013. Further Analysis of the Household Electricity Survey. Lighting Study (Final Report). Cambridge Architectural Research Limited/Loughborough University. [Microsoft Word - Revised Lighting Report 0704 14b \(publishing.service.gov.uk\)](#). Sikora, Roman et al. 2020. [Energy Efficiency of the Road Lighting: The Impact of Active Power Losses on Energy Performance Indicators and Electricity Costs | IntechOpen](#)

Es lässt sich zudem nicht beziffern, mit welchem Umfang an Einsparungen durch Effizienzmassnahmen «Energy not Served»-Engpässe ausgeschlossen werden können. Dies kann anhand der folgenden beiden Betrachtungen verdeutlicht werden:

- Eine mögliche Betrachtung wäre, Effizienzmassnahmen zu realisieren, welche über das ganze Jahr den Energiebedarf so stark reduzieren, dass sich die rote Kurve in Abbildung 1 unter den Wert von Null verschiebt. Dazu wären Massnahmen, die über das ganze Jahr konstant wirken und zu Einsparungen von 2.2 TWh/a<sup>4</sup> führen. Bei Massnahmen im Bereich Heizen/Raumwärme müsste eine Wirkung von 2 TWh/a erzielt werden. Diese Einsparziele wären im Vergleich zu der geschätzt fehlenden Energie von 66 GWh zu hoch.
- Eine andere Betrachtung wäre, dass über das ganze Jahr die fehlende Energie von 66 GWh eingespart werden müsste, damit diese später zur Verfügung steht. Es könnte zusätzlich argumentiert werden, dass die 66 GWh/a zumindest im Winterhalbjahr (z.B. von November bis Ende April) eingespart werden sollten, zeitlich näher zum Leistungsbedarf. Dazu wären Einsparungen von 132 GWh/a mit Massnahmen, die über das ganze Jahr konstant wirken bzw. von 78 GWh/a mit Massnahmen im Bereich Heizen/Raumwärme nötig. Dies würde aber nur funktionieren, wenn die durch die Effizienzeinsparungen erzielten Reserven in der Produktion nicht anderweitig eingesetzt werden und z.B. im Handel als Export abfliessen.

## 2.6 Zwischenfazit und weiteres Vorgehen

Insgesamt liegen die Stärken von Stromeffizienzmassnahmen in ihrem langfristigen Beitrag zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Sie können die Versorgungssicherheit auch kurz- und mittelfristig erhöhen, indem sie die Nachfrage nach Strom über das ganze Jahr oder – durch Massnahmen im Bereich Heizen/Raumwärme und Beleuchtung– auch gezielt im Winter senken. Stromeffizienz ist kostengünstig und langfristig wirtschaftlich, nicht mit Verzicht verbunden und meist einfacher zu realisieren als Netz- und Produktionsausbauten. Das Potenzial an Stromeffizienz ist deshalb weitest möglich zu realisieren.

Die Grenzen der Effizienzmassnahmen liegen darin, dass sie im Unterschied zur Reservehaltung an Produktionskapazitäten oder verschiebbaren Lasten im Demand Side Management nicht auf einen bestimmten Zeitpunkt kurzfristig abrufbar sind.

Damit die Effizienzmassnahmen einen möglichst grossen und berechenbaren Beitrag an die Versorgungssicherheit in den Wintern ab 2025 leisten können, wird in der vorliegenden Analyse das folgende Vorgehen gewählt:

- Es werden gezielt Massnahmen geprüft, die den Verbrauch im Winter reduzieren (Heizen/Raumwärme und Beleuchtung).
- Die Einsparungen der Massnahmen werden konservativ gerechnet. Die tatsächlichen Einsparungen dürften höher liegen und die Kosten pro eingesparter Energie tiefer als angegeben.
- Der Schwerpunkt wird auf Vorschriften gesetzt. Die Stromeinsparungen lassen sich bei Vorschriften besser prognostizieren als im Falle von freiwilligen Massnahmen (Finanzhilfen und begleitenden Massnahmen).
- Im Vergleich zu den Vorschriften sind die genauen Stromeinsparungen durch Finanzhilfen schwierig zu beziffern. In erster Linie liegt dies daran, dass deren Abruf durch Endkunden freiwillig ist. Erfahrungsgemäss brauchen Förderprogramme zudem eine gewisse Zeit, bis sie im Markt breit abgerufen werden. Entsprechend wurde hier in allen Fällen die erwartete Nachfrage nach Finanzhilfen konservativ tief geschätzt.

<sup>4</sup> 250 MW multipliziert mit 8760 Stunden

- Bei begleitenden Massnahmen wird aus methodischen Gründen auf die Quantifizierung einer Einsparwirkung ganz verzichtet. Diese erzielen aber zusätzliche Einsparungen, verstärken die Wirkung der Vorschriften und Finanzhilfen und sind zudem kostengünstig.
- Es wird ein Portfolio an Massnahmen empfohlen. Ist die Performance einer Massnahme tiefer als erwartet, kann diese durch die höheren Einsparungen anderer Massnahmen kompensiert werden.

Die oben aufgezeigten Eigenschaften von Effizienzmassnahmen bedeuten zwangsläufig, dass die von uns vorgeschlagenen Massnahmen, wie sie in der zweiten Jahreshälfte 2021 entwickelt wurden, vor der Umsetzung geprüft und allenfalls angepasst werden müssen. Dies gilt besonders für die Förderprogramme, die laufend beobachtet und justiert werden müssen.

### 3 Grundlagen Stromverbrauch, Einsparpotentiale, Hemmnisse und bestehende Massnahmen

#### 3.1 Stromverbrauch, Einsparpotentiale und Hemmnisse

Der Endverbrauch von Strom in der Schweiz beträgt rund 57 TWh<sup>5</sup> (siehe Tabelle 1). Rund 6.1 TWh (bzw. 11%) werden für das Heizen von Gebäuden bzw. die Bereitstellung von Raumwärme verwendet. Dieser Strom wird fast ausschliesslich in der Zeit vom Oktober bis Ende April verbraucht (rund 95%). Für die Beleuchtung werden in der Schweiz 5.5 TWh verbraucht (10%). Der Verbrauch für Beleuchtung ist in den Wintermonaten zwar ebenfalls grösser als im Sommer, die Unterschiede sind aber weniger stark ausgeprägt als bei der Raumwärme (von Oktober bis Ende April werden rund 70-75% verbraucht). Mit 28.3 TWh (50%) wird ein grosser Teil des Stroms in der Schweiz für Anlagen und Prozesse in Unternehmen verwendet. 10.9 TWh (19%) fallen in den Haushalten für verschiedene weitere Geräte an. Rund 5.6 TWh (10%) werden für andere Zwecke (vor allem Mobilität) verwendet. Nicht im Endverbrauch von Strom enthalten sind schliesslich Verluste in der Energieumwandlung und im Transport, namentlich bei der Übertragung und Verteilung von Strom (4.3 TWh) oder für Pumpen in Pumpspeicherwerken (4.1 TWh).

	Stromverbrauch / Jahr (TWh)	Technisches Einsparpotential (%)
Heizen / Raumwärme	6.1	45-65%
Beleuchtung	5.5	50-70%
Anlagen und Prozesse in Unternehmen	29.0	20-30%
Geräte in Haushalten	12.5	25-35%
Varia (Mobilität, u.a.)	4.0	n.a.
Total	57.1	25-40%

Tabelle 1: Stromendverbrauch der Schweiz und Einsparpotential nach wichtigsten Bereichen (2019)

Das Einsparpotential liegt im gewichteten Mittel bei 25-40%. Bei diesen Schätzungen handelt es sich um Einsparungen, die durch bereits auf dem Markt bestehende Technologien und durch eine auf den Verbrauch optimierte Auslegung und Anwendung erzielt werden können. Es handelt sich in den meisten Fällen um ein wirtschaftliche Potential, d.h. durch ein Potential, das mit Massnahmen realisiert werden kann, welche für die Verbraucher über den Lebenszyklus betrachtet eine finanzielle Einsparung ermöglichen. Ebenfalls enthalten sind Einsparungen mit besonders effizienten neuen Technologien, die zwar auf dem Markt, aber noch nicht wirtschaftlich sind.

Bei den Hemmnissen, weshalb sich neue Technologien oft nur langsam im Markt durchsetzen, sind die wegen fehlenden Skaleneffekten noch hohen Stückkosten sowie die Risikoaversion von Anwendern gegenüber neuen Produkten zu nennen. Oft werden selbst wirtschaftliche Einsparpotentiale nicht realisiert.

<sup>5</sup> 2020 war der Endverbrauch an Strom mit 55'714 GWh Corona-bedingt eher tief, 2019 betrug er noch 57'198 GWh (Gesamtenergiestatistik 2020, S. 25).

Gründe dafür sind (nicht abschliessend): Die möglichen Effizienzsteigerungen sind oft unbekannt oder werden aufgrund des geringen Anteils der Stromkosten an den Ausgaben eines Haushalts oder Betriebs nicht weiterverfolgt. In vielen Fällen fehlt eine Lebenszyklusbetrachtung bei Investitionen, d.h. der Kaufentscheid erfolgt alleine aufgrund der Anschaffungskosten und ohne Berücksichtigung der Einsparungen durch den in der Benutzung tieferen Stromverbrauch. Unternehmen fokussieren darauf, dass die Produktion reibungslos läuft, Effizienzsteigerungen werden als kompliziert oder nicht als Kerngeschäft wahrgenommen.

### **3.2 Bestehende Massnahmen von Bund und Kantonen**

Bund und Kantone setzen bereits eine Reihe von Massnahmen für die Förderung der Stromeffizienz um. Der Bund erlässt Vorschriften über die Energieeffizienz von Geräten, die im Markt abgegeben werden dürfen, sowie Deklarationsvorschriften, etwa in Form der Energieetiketten über die Kennzeichnung des Verbrauchs und der Effizienz (Artikel 44 des Energiegesetzes [EnG]). Insgesamt sind damit über 30 verschiedene Gerätekategorien reguliert, von Haushaltsgeräten (wie Kühlschränken), über Beleuchtung, bis zu Motoren und Pumpen. Die Kantone sehen in ihren kantonalen Energiegesetzen Bestimmungen zum Einsatz von Elektroheizungen und Elektroboiler vor, teilweise auch eine Sanierungspflicht. Ebenfalls machen sie Vorgaben an die Grossverbraucher, damit diese wirtschaftlichen Massnahmen weitgehend umsetzen, sowie im Gebäudebereich gewisse Vorgaben an die Haustechnik und Beleuchtung.

Eine Mehrheit der Kantone fördert im Rahmen des Gebäudeprogramms den Ersatz von Elektroheizungen durch ein erneuerbares Heizungssystem finanziell. Die Mittel dazu stammen vom Bund aus der Teilzweckbindung der CO<sub>2</sub>-Abgabe (Art. 34 des CO<sub>2</sub>-Gesetz) sowie von den Kantonen. Der Bund führt zur Förderung von Stromeffizienzmassnahmen wettbewerbliche Ausschreibungen durch (Art. 32 EnG). Diese decken eine breite Fülle von Technologien ab. Unterstützt werden vor allem noch knapp unwirtschaftliche Massnahmen, die von Seite Bund einen geringen Förderbeitrag pro eingesparter kWh benötigen. 2020 wurden CHF 39.4 Mio für neue Projekte und Programme verpflichtet. Die kumulierten Einsparungen belaufen sich 2020 auf 886 GWh/a.

Ein weiterer finanzieller Anreiz für Unternehmen, bis zu einem gewissen Grad auch im Strombereich wirtschaftliche Massnahmen zu realisieren, besteht im Rahmen der Rückerstattung des Netzzuschlags. Stromintensive Unternehmen können sich den Netzzuschlag von derzeit 2.3 Rp./kWh rückerstatten lassen (Art. 39 EnG). Dazu müssen sie eine Zielvereinbarung eingehen, in der sie sich zu Effizienzsteigerungen verpflichten (Art. 40 EnG). Derzeit haben rund 200 stromintensive Unternehmen die Rückerstattung des Netzzuschlags beantragt. Diese Zielvereinbarung ist in der Regel deckungsgleich mit der Zielvereinbarung, welche die Unternehmen abschliessen, um die Auflagen an die kantonalen Grossverbraucherartikel (siehe oben) sowie diejenige für die Rückerstattung der CO<sub>2</sub>-Abgabe zu erfüllen. Im Rahmen des Programms EnergieSchweiz unterstützt der Bund zudem eine Reihe von Massnahmen zu Information, Beratung sowie Aus- und Weiterbildung von Unternehmen und Einzelpersonen zum effizienten Umgang mit Strom (Art. 47 und 48 EnG).

Insgesamt verfügen Bund und Kantone über eine Reihe von Verboten, finanziellen Anreizen sowie subsidiären Massnahmen, die meistens auf bestimmte Technologien zielen. Die genaue Einsparung lässt sich nicht beziffern, beträgt aber mehrere TWh. Umfassende Instrumente, die beim Stromverbrauch in seiner Gesamtheit ansetzen, wurden in der Vergangenheit zwar diskutiert, aber abgelehnt. Zu nennen sind etwa eine Lenkungsabgabe auf Strom im Rahmen des Klima- und Energielenkungssystems (KELS), oder ein Vorschlag für eine Verpflichtung für die Betreiber von Stromverteilnetzen, Stromeffizienzmassnahmen zu realisieren («Weisse Zertifikate»).

## 4 Analyse und Bewertung zusätzlicher Massnahmen

### 4.1 Zusätzliche Massnahmen Heizen/Raumwärme

Für Heizen/Raumwärme wurden in der Schweiz 2019 6.1 TWh Strom verbraucht (Tabelle 2). Elektroheizungen verbrauchen bis zu 3.0 TWh, der grösste Teil davon in Erstwohnungen. Wärmepumpen verbrauchten 2019 rund 2.2 TWh Strom. Umwälzpumpen, die für die Verteilung der Wärme im Heizsystem laufen, benötigten 0.9 TWh. Das Einsparpotential ist sehr hoch, insbesondere bei Elektroheizungen durch einen Ersatz mit einer Wärmepumpe sowie bei den Umwälzpumpen – neue Modelle weisen noch rund 20% der Leistung von alten Modellen auf. Beide Techniken sind sehr langlebig. Bei den Wärmepumpen besteht das Potential bei technischen Verbesserungen neuer im Vergleich zu älteren Modellen sowie bei einem Ersatz einer Luft/Wasser-Wärmepumpe durch eine Sole/Wasser-Wärmepumpe (wo dies der Untergrund zulässt).

		Stromverbrauch / Jahr (GWh)	technisches Einsparpotential
Elektroheizungen (total)		3'030	50-70%
	Erstwohnungen zentral	1'660	
	Erstwohnungen dezentral	750	
	Zweitwohnungen zentral	430	
	Zweitwohnungen dezentral	190	
Wärmepumpen		2'220	20-50%
Umwälzpumpen		890	60-80%
Heizen / Raumwärme (Total)		6'140	45-65%

Tabelle 2: Stromendverbrauch und Einsparpotential Heizen/Raumwärme (2019)

Die Kantone verbieten den Einsatz von zentralen Elektroheizungen in Neubauten sowie bei einem Heizungsersatz. Mehrere Kantone sehen eine Sanierungspflicht von Wohnungen mit zentralen Elektroheizungen innert 15 Jahre vor. Das Gebäudeprogramm fördert erneuerbare Heizsysteme, falls diese eine fossile oder elektrische Heizung ersetzen. Einzelne Kantone fördern zudem den nachträglichen Einbau eines Wärmeverteilsystems bei Ersatz einer dezentralen Elektroheizung durch ein erneuerbares Heizsystem. Für Umwälzpumpen und Heizungen bestehen Mindestanforderungen an das Inverkehrbringen. Mit dem Programm EnergieSchweiz wird Beratung und Information zum Heizungsersatz angeboten (u.a. durch «erneuerbar heizen»).

Die grössten Herausforderungen bestehen darin, den Ersatz der langlebigen Elektroheizungen zu beschleunigen und auszuweiten. Diesbezüglich hat der Bundesrat das UVEK beauftragt, zusammen mit den Kantonen und dem Bundesamt für Justiz Massnahmen zu prüfen (Bundesratsbeschluss vom 11. November 2020, Exe-Nr. 2020.2613, Ziff. 10). Einige Zwischenergebnisse der Prüfung sind in den vorliegenden Bericht eingeflossen. Der Ersatz kann durch eine Sanierungspflicht mit kürzeren Fristen (Massnahme Nr. 3) und mit verstärkter Förderung (Massnahme Nr. 1) erhöht werden. Gleichzeitig können durch Vorschriften die Möglichkeiten reduziert werden, dass trotz entsprechender kantonaler Auflagen neue Elektroheizungen angewendet werden (Massnahme Nr. 2). Der Stand des Rückbaus von Elektroheizungen muss zudem mit der nötigen Genauigkeit verfolgt werden. Dazu sollte der Bund für den Bau und Ersatz eines Heizsystems eine Meldepflicht durch die Gemeinden einführen und die Kantone sollten die Elektrizitätsunternehmen zur Auskunft über Elektroheizungen verpflichten können (Massnahme Nr. 4). Die immer noch zu wenig verbreitete Verwendung von intelligenten Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen ist am besten durch eine kantonale Sanierungspflicht anzugehen (in Massnahme Nr. 3 enthalten). Durch Förderung kann der Ersatz der langlebigen Umwälzpumpen (Massnahme Nr. 6) und die Verwendung möglichst effizienter Wärmepumpen (Massnahme Nr. 5) verstärkt werden.

Insgesamt erzielen die zusätzlichen Massnahmen eine Einsparung von 34.8 GWh im Jahr 2025 und von 152.8 GWh im Jahr 2030. Der Ersatz der Elektroheizungen zeigt zweierlei: Die Effizienzsteigerungen durch die wichtigsten Massnahmen, in diesem Fall die kantonalen Auflagen, lassen sich erst über einen längeren Zeitraum realisieren. Dies lässt sich aber beschleunigen, indem mehrere Massnahmen gleichzeitig verfolgt werden, die je nach Segment der Anwendung (z.B. zentrale oder dezentrale Heizungen, Erst- oder Zweitwohnungen) einen weiteren Anreiz oder eine Vorschrift verwenden. Die Kosten für den Bund für die Förderung belaufen sich auf CHF 13.3 Mio im Jahr. Es wird davon ausgegangen, dass die finanziellen Anreize bei Elektroheizungen und Wärmepumpen über Globalbeiträge an die Kantone abgewickelt werden, weshalb für die Kantone ebenfalls Kosten anfallen.

<b>Massnahmen Heizen/Raumwärme</b>						
<b>Einsparpotenzial (GWh) kumuliert</b>						
	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
	<b>34.8</b>	<b>56.3</b>	<b>79.8</b>	<b>104.4</b>	<b>128.3</b>	<b>152.8</b>
Nr.	Massnahme	GWh 2025	GWh 2030	Kosten/a Mio		
1	Erhöhung der finanziellen Anreize für den Ersatz von Elektroheizungen	9.3	64.1	10.0		
2	Mindestanforderungen an Elektroheizungen verschärfen	22.0	71.0	0		
5	Finanzielle Anreize für die Optimierung von Wärmepumpen	0.7	4.9	1.0		
6	Schweizweites Förderprogramm für den Ersatz von Umwälzpumpen	2.8	12.8	2.3		
3	Kantonale Auflagen an die Sanierung von Elektroheizungen	n.a.	n.a.	n.a.		
4	Weitere Massnahmen: Monitoring, Melde- und Auskunftspflicht	n.a.	n.a.	n.a.		

Tabelle 3: Empfohlene zusätzliche Massnahmen Heizen/Raumwärme

#### 4.2 Zusätzliche Massnahmen Beleuchtung

In der Schweiz wurde 2019 für die Beleuchtung 5.5 TWh Strom verbraucht (Tabelle 4). Der grösste Anteil des Verbrauchs fällt im Dienstleistungssektor an, gefolgt von der Industrie und den Haushalten. Der Verbrauch für die Strassenbeleuchtung ist anteilmässig gering. Das technische Einsparpotential ist sehr hoch und liegt zwischen 50-70%. Es wird durch die Umstellung der Leuchtmittel auf LED, den Einsatz von Sensorik und intelligenter Steuerung sowie die bedarfsgerechte Planung und Inbetriebnahme erreicht.

	Stromverbrauch / Jahr (GWh)	technisches Einsparpotential
Dienstleistungen	2923	50-70%
<i>Verkaufsräume</i>	<i>1161</i>	
<i>Büros, Schulen, öffentliche Gebäude, Gewerbe, Landwirtschaft</i>	<i>1375</i>	
<i>Strassenbeleuchtung / öffentliche Aussenbeleuchtung</i>	<i>387</i>	
Industrie	1486	50-70%
Haushalte	1107	50-70%
Total	5516	50-70%

Tabelle 4: Stromverbrauch und Einsparpotential Beleuchtung (2019)



Bestehende Stromeffizienzmassnahmen im Bereich Beleuchtung verfolgen bereits jetzt das Ziel, den Verbrauch für Beleuchtung innert weniger Jahre auf die Hälfte zu reduzieren. Massnahmen, welche derzeit bereits die Effizienz von Beleuchtung erhöhen, sind auf Ebene Bund Vorschriften an die Effizienz, die Förderung des Ersatzes von Beleuchtungsanlagen durch besonders effiziente Anlagen im Rahmen von ProKilowatt sowie eine Reihe von Aus- und Weiterbildungsmassnahmen sowie Beratungs- und Informationsangebote mit Unterstützung EnergieSchweiz. Die MuKE n sehen bei Neubauten, Umbauten und Umnutzungen mit einer Energiebezugsfläche von mehr als 1000 m<sup>2</sup> die Einhaltung eines Grenzwertes vor.

Allfällige zusätzliche Massnahmen können bei Leuchtmitteln ansetzen, die eher schwach reguliert sind (Massnahme 20). Ebenfalls können die Finanzhilfen im Falle des Beleuchtungsersatzes von kleineren Gebäudeflächen verstärkt werden, weil hier die kantonalen Vorgaben nicht und die Förderung über ProKilowatt kaum greifen (Massnahme 21). Gleichzeitig sollten die Kantone die aktuellen Grenzwerte an die Beleuchtung verschärfen und auch auf kleinere Zweckbauten bis 500 m<sup>2</sup> ausweiten (Massnahme 22).

Insgesamt können die zusätzlichen Massnahmen eine Einsparung von 40.6 GWh im Jahr 2025 erzielen, diese nehmen dann zu und anschliessend bis 2030 ab. Über die ganze Lebensdauer (bis 2045) wird eine Einsparung von 468 GWh erzielt. Die Einsparungen werden besonders zu Beginn hauptsächlich durch die verschärften Mindestanforderungen erzielt (Nr. 20). Dadurch ist die Eintretenswahrscheinlichkeit dieser Einsparungen besonders hoch. Die genaue Höhe der Einsparungen durch das Förderprogramm ist schwieriger zu prognostizieren, weil die Teilnahme am Förderprogramm freiwillig ist. Die hier angenommenen Einsparungen sind aus unserer Sicht wie in allen anderen Fällen konservativ gerechnet, d.h. es ist eher mit höheren Stromeinsparungen und tieferen Kosten pro eingesparter kWh zu rechnen.

<b>Massnahmen Beleuchtung</b>						
<b>Einsparpotenzial (GWh) kumuliert</b>						
	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
	<b>40.6</b>	<b>49.1</b>	<b>54.9</b>	<b>33.8</b>	<b>24.9</b>	<b>22.2</b>
Nr.	Massnahme	GWh 2025	GWh 2030	Kosten/a Mio		
20	Verschärfte Effizienzanforderungen an Leuchtstofflampen	36.0	3.0	0		
21	Förderprogramm für Beleuchtungsersatz in kleineren Zweckbauten	4.6	22.2	1.85		
22	Verschärfte kantonale Auflagen an die Beleuchtung in Zweckbauten	n.a.	n.a.	n.a.		

Tabelle 5: Empfohlene zusätzliche Massnahmen Beleuchtung

#### 4.3 Zusätzliche Massnahmen Anlagen und Prozesse in Unternehmen

Unternehmen verbrauchen für Anlagen und Prozesse 2019 über 29.0 TWh Strom und damit mehr als die Hälfte des Stromverbrauchs der Schweiz. Dabei nicht enthalten ist der Stromverbrauch der Unternehmen für Raumwärme und Beleuchtung. Der grösste Anteil fällt bei elektrischen Antrieben an, u.a. bei Motoren, Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren. Weitere Verbraucher sind Prozesswärme, Kälteanlagen sowie die Rechenzentren und Server (Tabelle 6). Das technische Einsparpotenzial ist in allen Technologien beträchtlich.

	Stromverbrauch / Jahr (GWh)	technisches Ein- sarpotential (%)
Elektrische Antriebe (total)	16332	20-30%
<i>Pumpen</i>	1848	
<i>Ventilatoren</i>	2559	
<i>Druckluft</i>	1100	
<i>weitere</i>	10825	
Prozesswärme (total)	6601	10-20%
<i>Industrielle Arbeitsprozesse</i>	5001	
<i>Gewerbegeräte (z.B. Gastrokü- chen)</i>	1600	
Kälteanlagen (total)	4778	20-30%
<i>Industrielle Kälte</i>	944	
<i>Gewerbegeräte (Verkauf und Lage- rung)</i>	790	
<i>Weitere Prozesskälte Dienstleistun- gen</i>	1072	
<i>Klimakälte Dienstleistungen</i>	1750	
IT in Rechenzentren	1252	40-50%
Total	28963	20-30%

Tabelle 6: Stromverbrauch in Einsparpotenzial in Anlagen und Prozessen in Unternehmen (2019)

Für einzelne Komponenten in Anlagen und Prozessen wie den Motoren, Pumpen und Ventilatoren bestehen gesetzliche Mindestanforderungen. Je komplexer die Anlage oder der Prozess wird, desto schwieriger wird die Regulierung über Mindestanforderungen. Die Kantone geben den Grossverbrauchern im Rahmen des sogenannten «Grossverbraucherartikels» vor, wirtschaftliche Massnahmen weitgehend umzusetzen. Dasselbe Ziel verfolgen die Zielvereinbarungen, welche Unternehmen für die Rückerstattung des Netzzuschlags bzw. für die Befreiung von der CO<sub>2</sub>-Abgabe eingehen. Effiziente Anlagen und Prozesse werden über ProKilowatt finanziell gefördert. Das Programm EnergieSchweiz fördert die Energieberatung in Unternehmen sowie verschiedene Massnahmen zu Information, Beratung sowie Aus- und Weiterbildung.

Zusätzliche Massnahmen sollten insbesondere Anreize setzen, damit Unternehmen in ihrem eigenen Spielraum die für sie günstigsten Effizienzmassnahmen zusätzlich umsetzen. Ein solcher Anreiz stellt die Reinvestitionspflicht von 20% der Rückerstattung des Netzzuschlags dar (Massnahme 30). Das führt zur Realisierung von Einsparpotentialen bei rund 200 stromintensiven Unternehmen, welche derzeit eine Rückerstattung beantragt haben, und welche zusammen rund 8% des Stromverbrauchs der Schweiz beziehen. Weitere zusätzliche Anreize werden über ein schweizweites Förderprogramm für Querschnittstechnologien geschaffen, welches sämtlichen Unternehmen der Schweiz offensteht (Massnahme 32). Für diese beiden Massnahmen ist jeweils eine Gesetzesänderung nötig. Die Energieeffizienzverordnung ist zu ergänzen, um Mindestanforderungen an die Energieeffizienz von mehreren gewerblichen Geräten zu stellen (Massnahme 31). Zwei weitere Massnahmen für komplexe Antriebssysteme und Rechenzentren setzen vor allem bei der Information und Beratung an und senken dadurch die Transaktionskosten für die jeweiligen Beteiligten (Massnahmen 37 und 38).

Insgesamt können die hier vorgeschlagenen zusätzlichen Massnahmen eine Einsparung von 79.3 GWh im Jahr 2025 erzielen bzw. eine Einsparung von 370 GWh im Jahr 2030. Über die ganze Lebensdauer (bis 2045) wird eine Einsparung von 3137 GWh erzielt. Die Kosten belaufen sich auf CHF 6.1 Mio pro Jahr (über sieben Jahre von 2024 bis 2030). Bei der Reinvestitionspflicht von 20% der Rückerstattung

des Netzzuschlags entstehen für den Bund keine Kosten. Es handelt sich wiederum um eine konservative Schätzung, unter anderem auch, weil bei zwei Massnahmen aus methodischen Gründen auf eine Schätzung der Stromeinsparungen (nicht aber der Kosten) ganz verzichtet wird.

<b>Massnahmen Anlagen und Prozesse in Unternehmen</b>						
<b>Einsparpotenzial (GWh) kumuliert</b>						
	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
	<b>79.3</b>	<b>137.4</b>	<b>195.6</b>	<b>253.8</b>	<b>312.0</b>	<b>370.0</b>
Nr.	Massnahme	GWh 2025	GWh 2030	Kosten/a Mio		
30	Reinvestitionspflicht von 20% der Rückerstattung des Zuschlags auf die Übertragungskosten der Hochspannungsnetze	37.8	226.7	0		
31	Mindestanforderungen an gewerbliche Geräte (Herde, Spülmaschinen, Salamander, Kühlagerschränke)	27.3	84.7	0		
32	Schweizweites Förderprogramm für Querschnittstechnologien in Unternehmen (Motoren, Frequenzumformer, Pumpen, Ventilatoren, Kälteanlagen)	14.2	58.6	5.3		
33	Erhöhung der Förderbeiträge an Feinanalysen für elektrische Antriebssysteme auf 60%	n.a.	n.a.	0.7		
34	Effiziente Rechenzentren: Unterstützung für die Erstellung einer technischen Norm, Anbieten von Beratungen und Prüfen eines Monitorings	n.a.	n.a.	0.1		

Tabelle 7: Empfohlene zusätzliche Massnahmen Anlagen und Prozesse in Unternehmen

#### 4.4 Zusätzliche Massnahmen private Haushalte

Haushalte verbrauchten in der Schweiz 2019 18.8 TWh Strom. Nach Abzug des Verbrauchs für Heizen/Raumwärme (Kapitel 4.1) und Beleuchtung (Kapitel 4.2) verbleiben 12.3 TWh. Davon verbrauchen die grossen Haushaltsgeräte in der Küche und Waschküche 5.6 TWh. Die Wassererwärmung über Elektroboiler sowie zunehmend Wärmepumpenboiler verbraucht 2.5 TWh. 4.2 TWh gehen zu Lasten von diversen elektronischen Geräten und Kleingeräten. Das grösste Potential liegt bei der Umstellung von Elektroboilern auf erneuerbare Wassererwärmung – bei einer Umstellung auf Wärmepumpenboiler können über 60% eingespart werden. Die Haushaltsgeräte verfügen weiterhin über ein technisches Einsparpotenzial von rund 10-20%.

	Stromverbrauch / Jahr (GWh)	technisches Ein- sparpotenzial (%)
Haushaltsgeräte («weisse Ware») (total)	5'600	10-20%
<i>Kühlschränke und Tiefkühler</i>	1620	
<i>Waschmaschinen und Tumbler</i>	1360	
<i>Backöfen</i>	1420	
<i>Geschirrspüler</i>	1200	
Wassererwärmer (Boiler)	2'694	
<i>Elektroboiler</i>	1920	45-65%
<i>Wärmepumpenboiler</i>	580	n.a.
Diverse elektrische Geräte (Unterhaltungselektronik, Kleingeräte)	4'200	n.a.
Total	12'494	25-35%

Tabelle 8: Stromverbrauch in Einsparpotenzial für Haushaltsgeräte (2019)

Der Bund hat für das Inverkehrbringen von elektrischen Geräten eine Reihe von Mindestanforderungen und Anforderungen an die Deklaration (Energieetikette) erlassen. Diese übernehmen die Anforderungen der EU und gehen in einzelnen Fällen weiter (Kühl-, Gefrier- und Tiefkühlgeräte, Tumbler, Wasserboiler  $\leq 500l$ ). Eine Abweichung der Vorschriften gegenüber der EU stellt ein technisches Handelshemmnis dar, das durch überwiegende öffentliche Interessen zu begründen ist (Schutz der natürlichen Umwelt, Schutz von Konsumentinnen und Konsumenten). Die Ausnahmen sind dann in der Verordnung über das Inverkehrbringen von Produkten nach ausländischen Vorschriften (VIPaV) aufzunehmen. Zusätzlich zu den Vorschriften unterstützt der Bund einzelne Förderprogramme für effiziente Geräte über ProKilowatt sowie Informations- und Beratungsaktivitäten über EnergieSchweiz. Auf Ebene der Kantone gibt es Bestimmungen zur Wassererwärmung: Die MuKE n verbieten direkt-elektrische Wassererwärmung im Neueinbau oder Ersatz weitgehend und enthalten eine Sanierungspflicht innert 15 Jahren.

Zusätzliche Massnahmen sollten bei der Verschärfung der Mindestanforderungen an Wassererwärmer (Massnahme 40) und eine Reihe von Haushaltsgeräten (Massnahme 41) ansetzen. Die Mindestanforderungen an Elektroboiler können so verschärft werden, dass für alle Grössen und Typen, für welche Wärmepumpen-Boiler (WP-Boiler) auf dem Markt und wirtschaftlich sind, nur noch WP-Boiler zugelassen werden. Wärmepumpenboiler sind wirtschaftlich und amortisieren sich während der Nutzungsdauer. Bei den Haushaltsgeräten lassen sich die Effizienzanforderungen gegenüber den in der EU geltenden Regelungen um eine oder zwei Kategorien (gemäss Einteilung auf der Energieetikette) verschärfen.

Mit den zusätzlichen Massnahmen sind Einsparungen von 40 GWh im Jahr 2025 und 142 GWh im Jahr 2030 zu erzielen. Die Einsparungen über die ganze Nutzungsdauer der Geräte beläuft sich auf 1959 GWh. Es handelt sich um Vorschriften, für den Bund fallen keine zusätzlichen Ausgaben an.

<b>Massnahmen private Haushalte</b>						
<b>Einsparpotenzial (GWh) kumuliert</b>						
	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
	<b>40</b>	<b>58</b>	<b>81</b>	<b>102</b>	<b>123</b>	<b>142</b>
Nr.	Massnahme	GWh		Kosten/a		
		2025	2030	Mio		
40	Mindestanforderungen an Elektroboiler verschärfen	26	72	0		
41	Mindestanforderungen an Haushaltsgeräte verschärfen	14	70	0		

Tabelle 9: Empfohlene zusätzliche Massnahmen private Haushalte

#### 4.5 Weitere Massnahmen

Die Effizienzsteigerungen sollen gemäss Auftrag bereits auf 2025 wirksam sein. Aus diesem Grunde wurden Massnahmen analysiert, welche an bestehende Massnahmen und Erfahrungen anschliessen. Massnahmen, die mit einer grösseren Gesetzes- oder sogar einer Verfassungsänderung verbunden wären, wurden ausgeklammert. Einige Ansätze für solche Massnahmen sind:

- Lenkungsabgabe auf Strom, im Rahmen einer Energielenkungsabgabe
- Verpflichtung für die Betreiber von Stromverteilnetzen, Stromeffizienzmassnahmen zu realisieren («Weisse Zertifikate»)
- weitere Forcierung von Gebäudesanierungen und dem Einsatz von Fernwärme und Wärmespeicher zur Reduktion des Strombedarfs für Heizen im Winter

- zweistufige Kontingentierung von unterschiedlich effizienten Unternehmen bei einer Strommangellage (Unternehmen, die den Stromverbrauch permanent deutlich reduzieren, müssen bei Strommangellage erst in einer späteren Stufe weitere Einsparungen vornehmen)
- Mindestanforderungen an Anlagen, Systemen oder für den Betrieb

Die meisten Massnahmen umfassen eine breite Palette von Anwendungen. Es ist davon auszugehen, dass sie dadurch ein grosses Effizienzpotential realisieren können.

Um den Beitrag von Stromeffizienz für die Gewährleistung der langfristigen Versorgungssicherheit zu stärken, sollten diese und mögliche weitere neuartige Ansätze geprüft und der Bundesrat zu einem späteren Zeitpunkt über die Resultate informiert werden.

## 5 Fazit

Mit zusätzlichen Effizienzmassnahmen des Bundes können 2025 Stromeinsparungen von 193.3 GWh erzielt werden. Diese Stromeinsparungen steigen jährlich an, 2030 sparen dieselben Massnahmen 682.5 GWh ein. Über die ganze Nutzungsdauer beträgt die Stromeinsparung 7.7 TWh. Den Stromeinsparungen stehen Kosten von unter CHF 22 pro Jahr gegenüber. Die Kosten entstehen in erster Linie für die neu vorgeschlagenen Förderprogramme, Vorschriften hingegen sind ohne Kostenfolge für die öffentliche Hand.

<b>Zusätzliche Massnahmen für die Stromeffizienz</b>						
<b>Einsparpotenzial (GWh) kumuliert</b>						
	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
	<b>193.3</b>	<b>298.8</b>	<b>410.5</b>	<b>501.7</b>	<b>584.2</b>	<b>682.5</b>
				GWh 2025	GWh 2030	Kosten Bund /a Mio CHF
Heizen/Raumwärme				34.8	152.8	13.3
Beleuchtung				40.6	24.9	1.9
Anlagen und Prozesse in Unternehmen				79.3	370.0	6.1
Private Haushalte				40	142	0

Die wichtigsten Massnahmen, welche der Bund umgehend ergreifen sollte, sind:

- Anpassung von Mindestanforderungen an die Effizienz von neu in Verkehr gebrachten zentralen und dezentralen Elektroheizungen, Elektroboiler, Leuchtstofflampen, gewerblichen Küchengeräten (Herden, Spülmaschinen, sogenannten Salamandern und Kühllagerschränke), sowie verschiedenen Haushaltsgeräten. Für diese Mindestanforderungen soll anfangs 2022 eine Revision der Energieeffizienzverordnung (EnEV) gestartet werden mit Ziel wirksamer Anforderungen per 1. Januar 2024.
- Erhöhung der Fördermittel für den nachträglichen Einbau eines Wärmeverteilsystems beim Ersatz einer dezentralen Elektroheizung sowie eine befristete Heizungsersatzprämie für Elektroheizungen. Im Vordergrund steht eine gemeinsame Finanzierung durch Bund und Kantone als Globalbeiträge auf Grundlage Art. 51 und 52 EnG und/oder im Rahmen des Gebäudeprogramms, Art. 34 CO<sub>2</sub>-Gesetz.
- Einführung einer Reinvestitionspflicht von 20% der Rückerstattung des Netzzuschlags. Dazu ist eine Anpassung von Art. 40 nötig, die möglichst auf 1. Januar 2024 in Kraft treten können

sollte. Sollte darauf verzichtet werden, sollten andere Vorgaben oder Anreize geprüft werden, um zusätzliche Stromeffizienzmassnahmen in Grossverbrauchern auszulösen.

- Lancieren von schweizweiten Förderprogrammen für Querschnittstechnologien in der Industrie (Motoren, Frequenzumformer, Pumpen, Ventilatoren), den Ersatz von Heizungs-Umwälzpumpen sowie den Beleuchtungsersatz in kleineren Zweckbauten. Dazu ist das EnG mit Art. 32 Abs. 2 zu ergänzen, wie es bereits im Entwurf zum Bundesgesetz über eine sichere Energieversorgung mit erneuerbaren Energien vorgesehen ist. Die Förderprogramme können grundsätzlich ab Inkrafttreten des neuen Gesetzes operativ starten, nach Möglichkeit per 1. Januar 2024.
- Massnahmen im Rahmen des Programms EnergieSchweiz im Zusammenhang mit der Förderung von Beratungen für elektrische Antriebssysteme sowie Normen und Beratungen zu Rechenzentren und Servern.

Die Kantone können eine Reihe von Massnahmen ergreifen, welche den Strombedarf vor allem im Winter signifikant senken kann:

- Die bestehenden Module in den MuKE n mit Bezug auf die Elektroheizungen sollten möglichst umgehend in kantonales Recht übernommen und umgehend und möglichst ohne Ausnahmebewilligungen umgesetzt werden. Dabei ist wegen der langen Lebensdauer der Elektroheizungen vor allem an die Sanierungspflicht für zentrale und dezentrale Elektroheizungen zu denken, aber auch das Verbot von Elektroheizungen beim Ersatz von Heizsystemen. Damit die Vorgaben umgesetzt werden können, ist auf Stufe Bund eine Meldepflicht der Gemeinden zum Heizungsersatz einzuführen und ebenfalls auf kantonaler Stufe eine Auskunftspflicht der Elektrizitätsunternehmen zu bestehenden Elektroheizungen. Mit den Mindestanforderungen an elektrische Heizungen sowie der Erhöhung von Fördermitteln unterstützt der Bund die Umsetzung der Sanierungspflicht zusätzlich.
- Den Kantonen ist zusätzlich eine Sanierungspflicht von intelligenten Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen zu empfehlen (Steuerung mittels Fernbedienung). Für die Nachrüstung von intelligenten Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen mit Elektroheizungen sollte dabei nicht wie bei den Elektroheizungen ein Zeitraum von 15 Jahren eingeräumt werden, sondern eine Frist von zwei-drei Jahren.
- Ebenfalls sinnvoll wäre eine Nachrüstungspflicht von intelligenten Regelungen in Schachtheizungen von Beschneiungsanlagen. Dies in den Kantonen, die über Skigebiete mit künstlicher Beschneieung verfügen.
- Und schliesslich können die Kantone die Auflagen an die Beleuchtung in Zweckbauten verschärfen. Die derzeitige Regulierung bildet den Stand der Technik nicht mehr ab. Die Anforderungen können auf Minergie-Standard und für Zweckbauten ab 500 m<sup>2</sup> Fläche gesetzt werden.

Es liegt an den Kantonen, solche oder ähnliche Massnahmen umzusetzen. Um die Massnahmen der Kantone zu verstärken, könnte grundsätzlich eine bundesrechtliche Vorgabe an die Kantone erlassen werden, beispielsweise Vorschriften zur Sanierung von zentralen Elektroheizungen sowie des Einbaus von intelligenten Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen zu erlassen. Dazu wäre Art. 45 Abs. 3 EnG anzupassen. Allerdings dürfte die Gesetzesänderung auf Stufe Bund mehrere Jahre beanspruchen und die Kantone müssten die gesetzliche Grundlage erst noch schaffen.

Die Analyse beschränkte sich auf Massnahmen, die keine grösseren Gesetzes- oder eine Verfassungsänderung nach sich ziehen würden. Um den Beitrag der Stromeffizienz an die Gewährleistung der langfristigen Versorgungssicherheit zu stärken, sollten zudem weitere, auch umfassende und neuartige Ansätze geprüft und der Bundesrat zu einem späteren Zeitpunkt über die Resultate informiert werden.

Effizienzmassnahmen verfügen über wichtige Vorteile: Sie wirken langfristig, ziehen keine Komforteinbussen nach sich und sind über den Lebenszyklus wirtschaftlich.

Die hier aufgeführten zusätzlichen Effizienzmassnahmen eignen sich dafür, den Stromverbrauch und damit die Wahrscheinlichkeit einer kurzfristigen Knappheit in den Wintermonaten zu senken.

Effizienzmassnahmen sind ein Instrument für die langfristige Versorgungssicherheit; dies zeigt sich hier darin, dass die Wirkung 2030 erwartungsgemäss weitaus höher ist als 2025. Es ist deshalb erst recht angezeigt, die Massnahmen möglichst umgehend zu ergreifen. Bei einem Verzicht auf Massnahmen droht sonst, dass der Bund bei einer allfälligen Suche nach Massnahmen für die kurzfristige Versorgungssicherheit in ein paar Jahren wieder vor der Situation steht, dass sich Effizienzgewinne nur schwer kurzfristig in hohem Mass abrufen lassen.

## 6 Anhang: Detaillierte Beschreibung der Massnahmen mit zusätzlichem Potential

### 6.1 Übersicht von möglichen zusätzlichen Massnahmen

Nr.	Massnahme
1	Erhöhung der finanziellen Anreize für den Ersatz von Elektroheizungen
1a	Förderung des nachträglichen Einbaus eines Wärmeverteilsystems beim Ersatz einer dezentralen Elektroheizung
1b	Heizungsersatzprämie für Elektroheizungen mit bestehendem Wärmeverteilsystem
2	Mindestanforderungen an Elektroheizungen verschärfen
2a	Mindestanforderungen an zentrale Elektroheizungen verschärfen
2b	Mindestanforderungen Einzelraum-Elektroheizungen verschärfen
3	Kantonale Auflagen an die Sanierung von Elektroheizungen
3a	Sanierungspflicht zentraler Elektroheizungen
3b	Sanierungspflicht dezentraler Elektroheizungen
3c	Pflicht zur Installation von intelligenten Heizungssteuerungen mittels Fernbedienung in Zweitwohnungen
3d	Pflicht zur Installation von intelligenten Regelungen in Schachtheizungen von Beschneiungsanlagen
4	Melde- und Auskunftspflicht
5	Finanzielle Anreize für die Optimierung von Wärmepumpen
5a	Förderprogramm für den Ersatz von Wärmepumpen durch effiziente Wärmepumpen (L/W zu L/W und S/W zu S/W)
5b	Förderprogramm für den Ersatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen durch Sole/Wasser-Wärmepumpen
5c	Förderprogramm für mit reinem Wasser (ohne Frostschutzmittel) gefüllte Erdwärmesonden
6	Schweizweites Förderprogramm für den Ersatz von Umwälzpumpen
6a	Förderprogramm für effiziente Umwälzpumpen in Ein- und Zweifamilienhäusern
6b	Förderprogramm für effiziente Umwälzpumpen in Mehrfamilienhäusern
6c	Förderprogramm für effiziente Umwälzpumpen in weiteren Gebäuden
20	Verschärfte Effizienzanforderungen an Leuchtstofflampen
21	Förderprogramm für Beleuchtungersatz in kleineren Zweckbauten
22	Verschärfte kantonale Auflagen an die Beleuchtung in Zweckbauten
30	Reinvestitionspflicht von 20% der Rückerstattung des Zuschlags auf die Übertragungskosten der Hochspannungsnetze
31	Mindestanforderungen an gewerbliche Geräte (Herde, Spülmaschinen, Salamander, Kühlagerschränke)
31a	Mindestanforderungen an gewerbliche Herde
31b	Mindestanforderungen an gewerbliche Spülmaschinen
31c	Mindestanforderungen an gewerbliche Salamander
31d	Verschärfte Mindestanforderungen an gewerbliche Kühlagerschränke
32	Schweizweites Förderprogramm für Querschnittstechnologien in Unternehmen (Motoren, Frequenzumformer, Pumpen, Ventilatoren, Kälteanlagen)



32a	Förderprogramm für effiziente elektrische Motoren und Frequenzumformer
32b	Förderprogramm für effiziente Pumpen in der Industrie
32c	Förderprogramm für effiziente Druckluftanlagen
32d	Förderprogramm für effiziente Lüftungsanlagen
32e	Förderprogramm für effiziente Kälteanlagen
33	Erhöhung der Förderbeiträge an Feinanalysen für elektrische Antriebssysteme auf 60%
34	Effiziente Rechenzentren: Unterstützung für die Erstellung einer technischen Norm, Anbieten von Beratungen und Prüfen eines Monitorings
40	Mindestanforderungen an Elektroboiler verschärfen
40a	Befristete Prämie für den Ersatz von Elektroboiler
41	Mindestanforderungen an Haushaltsgeräte verschärfen
41a	Mindestanforderungen für Elektrobacköfen verschärfen
41b	Mindestanforderungen für Wäschetrockner verschärfen
41c	Mindestanforderungen für Geschirrspüler verschärfen
41d	Mindestanforderungen für Waschmaschinen verschärfen
41e	Mindestanforderungen für Kühlschränke verschärfen
41f	Mindestanforderungen für Tiefkühler verschärfen

## 6.2 Detailbeschreibung der zusätzlichen Massnahmen

<b>Massnahme: Erhöhung der finanziellen Anreize für den Ersatz von Elektroheizungen</b>							<b>Nr. 1</b>
<b>Erläuterungen</b>							
<p>Eine elektrische Widerstandsheizung verbraucht im Schnitt 20'800 kWh pro Jahr. Die Ersatzrate von elektrischen Widerstandsheizungen soll beschleunigt werden. Das Gebäudeprogramm fördert bisher das neu installierte erneuerbare Heizsystem. Ein grosser Kostenpunkt sind elektrische Widerstandsheizungen ohne bestehendes Wärmeverteilsystem, die in der Regel nur durch andere Heizsysteme ersetzt werden können, wenn nachträglich ein Wärmeverteilsystem eingebaut wird. Bund und Kantone sollten die Fördermittel erhöhen, damit bei den auch nach der Förderung noch kostspieligen Massnahmen und für den vorzeitigen Ersatz von noch funktionstüchtigen zentralen Elektroheizungen bessere Anreize gesetzt werden.</p>							
<b>Umsetzung ab</b> Nächste MuKE	<b>Ebene</b> Kantone/Bund			<b>Massnahmentyp</b> Finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 2, 3, 4	
<b>Einsparpotential (GWh)</b> (kumuliert)							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
3.4	9.3	17.7	28.7	40.5	52.3	64.1	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b> (zusätzliche Kosten des Bundes)							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
5.8	6.4	9.9	11.5	11.9	11.9	11.9	
<b>Fördereffizienz</b> rund 8 Rp/kWh				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 960 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> rund 130 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt 2023-2030)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 11.1 Jahre / bzw. mit Einbau Wärmeverteilung 28.5 Jahre			
<b>rechtliche Grundlagen</b>							
im Vordergrund steht die gemeinsame Finanzierung von Bund und Kantone auf Grundlage Art. 51 und 52 EnG (Globalbeiträge) bzw. Art. 34 CO <sub>2</sub> -Gesetz (Gebäudeprogramm)							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengengerüst und Wirkungsmodell siehe Massnahmen 1a (Wärmeverteilsystem) und 1b (Heizungsersatzprämie)</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b>							
Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (S.A.F.E, Wüest & Partner); Monitoring Gebäudeprogramm							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Es handelt sich um grobe Abschätzungen der Einsparungen, die im Vergleich zum Status Quo – der bereits bestehenden Förderung im Gebäudeprogramm – erzielt werden kann. Da die Ausgestaltung der Förderung zunächst noch mit den Kantonen konkretisiert werden muss, sind die Zahlen in diesem Fall besonders mit Vorsicht zu geniessen. Sie sind u.E. aber weiterhin eher konservativ (d.h. tief) geschätzt.</li> <li>Die genaue Ausgestaltung ist als nächstes zwischen BFE und den Kantonen zu diskutieren. Sie hängt von den Möglichkeiten und Bedürfnissen der Kantone ab.</li> <li>Globalbeiträge können nur gewährt werden, sofern der Kanton über ein Förderprogramm im selben Bereich verfügt. Sie dürfen den vom Kanton jährlich bewilligten Kredit nicht überschreiten (Art. 52 Abs. 1 EnG). Eine Ausnahme besteht für die Förderung über das Gebäudeprogramm, wo der Bundesanteil den Anteil der Mittel des Kantons übersteigen kann (Art. 34 CO<sub>2</sub>-Gesetz).</li> <li>Eine mögliche Variante wäre es, ein befristetes Elektroheizungsprogramm als Eingabe für ein Programm bei den wettbewerblichen Ausschreibungen zuzulassen (Art. 32 Abs. 1). Endkunden könnten dann entweder im Gebäudeprogramm oder beim neuen Programm Fördermittel erhalten.</li> </ul>							

- Zu den Beträgen sind mindestens 3% zusätzlich für Umsetzungs- und Kommunikationskosten zu veranschlagen. Die Umsetzung erfolgt nach Möglichkeit über die Kanäle des Gebäudeprogramms.

**Fazit / Bewertung**

Empfohlen

<b>Massnahme: Förderung des nachträglichen Einbaus eines Wärmeverteilsystems beim Ersatz einer dezentralen Elektroheizung</b>							<b>Nr. 1a</b>
<b>Erläuterungen</b> Elektrische Widerstandsheizungen ohne bestehendes Wärmeverteilsystem können in der Regel nur durch andere Heizsysteme ersetzt werden, wenn nachträglich ein Wärmeverteilsystem eingebaut wird. Diese bauliche Massnahme ist mit Kosten verbunden. Der Einbau eines Wärmeverteilsystems wird in einigen Kantonen bereits gefördert. Die Beiträge sind je nach Kanton unterschiedlich. In den meisten Kantonen dürfte der Beitrag kaum ausreichen, um einen entscheidenden Anreiz zu setzen. Die Fördermittel sollten deshalb erhöht werden. Die Förderung wird weiterhin nur gewährt, wenn neu ein erneuerbares Heizsystem verwendet wird.							
<b>Umsetzung ab</b> Nächste MuKE	<b>Ebene</b> Kantone/Bund			<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften	<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 1		
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
2.1	5.1	8.4	12.7	16.9	21.1	25.3	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
5.1	6.3	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	
<b>Fördereffizienz</b> 11.7 Rp/kWh (nur für zusätzlichen Beitrag des Bundes)				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 375 GWh			
<b>notige Investitionen von Endkunden</b> rund 40 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt 2024-2030)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 28.5 Jahre			
<b>rechtliche Grundlagen</b> im Vordergrund steht die gemeinsame Finanzierung von Bund und Kantonen auf Grundlage Art. 51 und 52 EnG (Globalbeiträge) bzw. Art. 34 CO <sub>2</sub> -Gesetz (Gebäudeprogramm)							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Monitoring zum Gebäudeprogramm zeigt, dass 2020 rund 500 erneuerbare Heizsysteme unterstützt wurden, welche eine dezentrale Elektroheizung ersetzen. Wie viele von diesen Anlagen einen Beitrag an den nachträglichen Einbau eines Wärmeverteilsystems erhalten haben, ist nicht bekannt. Annahme: Die Anzahl der ersetzten dezentralen Elektroheizungen kann in den ersten beiden Jahren (2023-24) auf 750-850 Fälle erhöht werden, anschliessend sukzessive auf 1000 pro Jahr.</li> <li>Der jährliche Strombedarf der Widerstandheizungen wird nach der Energiebezugsfläche und der Bauperiode der jeweiligen Gebäude geschätzt. Der Einsatz einer Wärmepumpe spart gegenüber einer Widerstandheizung ca. 61% Strom pro Jahr ein. Der Verbrauch einer Widerstandsheizung beläuft sich im Schnitt auf 20'800 kWh/a.</li> <li>Die Einsparungen pro Jahr ergeben sich aus der Anzahl Elektroheizungen multipliziert mit der durchschnittlichen Stromeinsparung (verringert durch einen Korrekturfaktor von 0.75).</li> <li>Annahme: Die Grössenordnung der Investitionskosten für eine Aussenluft-Wärmepumpe wird mit CHF 35'000 für Einfamilienhäuser, 35'000 für Zweifamilienhäuser, 40'000 für Mehrfamilienhäuser und 35'000 CHF für Teilwohngebäuden angegeben. Die Kosten für ein Wärmeabgabesystem belaufen sich auf durchschnittlich 35'000 CHF pro Wohnung.</li> <li>Der durchschnittliche Beitrag des Bundes an den Förderbeitrag beträgt CHF 7'000 pro neu installiertem Wärmeverteilsystem. Entsprechend wird ergänzt um den kantonalen Beitrag pro Wasserverteilsystem im Schnitt CHF 12'000 an Finanzhilfen geleistet.</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (S.A.F.E, Wüest & Partner); Monitoring Gebäudeprogramm							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fördereffizienz: Die Fördereffizienz von Rp/kWh bezieht sich auf den neuen Förderbeitrag des Bundes über durchschnittlich CHF 6000. Die Fördereffizienz für alle eingesetzten Gelder</li> </ul>							

(also zusätzlich inklusive des kantonalen Beitrags an das Wärmeverteilsystems sowie der Beitrag an das erneuerbare Heizsystem) dürfte sich im Schnitt auf über 15 Rp/kWh belaufen.

- Die genaue Ausgestaltung ist als nächstes zwischen BFE und den Kantonen zu diskutieren. Sie hängt von den Möglichkeiten und Bedürfnissen der Kantone ab.
- Globalbeiträge können nur gewährt werden, sofern der Kanton über ein Förderprogramm im selben Bereich verfügt. Sie dürfen den vom Kanton jährlich bewilligten Kredit nicht überschreiten (Art. 52 Abs. 1 EnG). Eine Ausnahme besteht für die Förderung über das Gebäudeprogramm, wo der Bundesanteil den Anteil der Mittel des Kantons übersteigen kann (Art. 34 CO<sub>2</sub>-Gesetz).
- Eine mögliche Variante wäre es, ein befristetes Elektroheizungsprogramm als Eingabe für ein Programm bei den wettbewerblichen Ausschreibungen zuzulassen (Art. 32 Abs. 1). Endkunden könnten dann entweder im Gebäudeprogramm oder beim neuen Programm Fördermittel erhalten.
- Zu den Beträgen sind rund 3% zusätzlich für Umsetzungs- und Kommunikationskosten zu veranschlagen. Die Umsetzung erfolgt nach Möglichkeit über die Kanäle des Gebäudeprogramms.

**Fazit / Bewertung**

Empfohlen

<b>Massnahme: Heizungsersatzprämie für Elektroheizungen mit bestehendem Wärmeverteilssystem</b>						<b>Nr. 1b</b>	
<b>Erläuterungen</b> Mit einer Heizungsersatzprämie für Elektroheizungen soll die derzeitige jährliche Anzahl von ersetzten Elektroheizungen deutlich gesteigert werden. Die Heizungsersatzprämie wird nur gewährt, wenn das neue System auf erneuerbarer Energie basiert. Im Rahmen des Gebäudeprogramms wurden 2020 rund 1430 zentrale und 500 dezentrale Elektroheizungen durch erneuerbare Systeme ersetzt. Mit einer zusätzlichen Heizungsersatzprämie von durchschnittlich CHF 2000 steigt der finanzielle Anreiz für einen Ersatz.							
<b>Umsetzung ab</b> 2023		<b>Ebene</b> Kantone/Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 1	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
1.3	4.2	9.3	16.0	23.6	31.2	38.8	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.7	1.3	3.6	4.3	4.7	4.7	4.7	
<b>Fördereffizienz</b> 4.1 Rp/kWh (ohne Berücksichtigung der Fördermittel der Kantone / des Gebäudeprogramms)				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 585 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> rund 90 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt 2024 – 2030)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 11.1 Jahre			
<b>rechtliche Grundlagen</b> im Vordergrund steht die gemeinsame Finanzierung von Bund und Kantone auf Grundlage Art. 51 und 52 EnG (Globalbeiträge) bzw. Art. 34 CO <sub>2</sub> -Gesetz (Gebäudeprogramm)							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der jährliche Strombedarf von den Widerstandheizungen wird nach der Energiebezugsfläche und der Bauperiode der jeweiligen Gebäude geschätzt. Der Einsatz einer Wärmepumpe spart gegenüber einer Widerstandheizungen ca. 61% Strom pro Jahr ein. Der Verbrauch einer Widerstandsheizung pro Gebäude beläuft sich im Schnitt auf 20'800 kWh/a.</li> <li>Die Einsparungen pro Jahr ergeben sich aus der Anzahl Elektroheizungen multipliziert mit der durchschnittlichen Stromeinsparung (verringert durch einen Korrekturfaktor von 0.75).</li> <li>Annahme: Die Grössenordnung der Investitionskosten für eine Aussenluft-Wärmepumpe wird mit CHF 35'000 für Einfamilienhäuser, 35'000 für Zweifamilienhäuser, 40'000 für Mehrfamilienhäuser und 35'000 CHF für Teilwohngebäuden angegeben. Die Kosten für ein Wärmeabgabesystem belaufen sich auf durchschnittlich 35'000 CHF pro Wohnung.</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (S.A.F.E, Wüest & Partner); Monitoring Gebäudeprogramm							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fördereffizienz: Die Fördereffizienz von 4.1 Rp/kWh bezieht sich auf den neuen Förderbeitrag des Bundes über durchschnittlich CHF 1000. Die Fördereffizienz für alle eingesetzten Gelder (also zusätzlich inklusive des kantonalen Beitrags an die Heizungsersatzprämie sowie der Beitrag an das erneuerbare Heizsystem) dürfte sich im Schnitt auf 8 Rp/kWh belaufen.</li> <li>Die genaue Ausgestaltung ist als nächstes zwischen BFE und den Kantonen zu diskutieren. Sie hängt von den Möglichkeiten und Bedürfnissen der Kantone ab.</li> <li>Globalbeiträge können nur gewährt werden, sofern der Kanton über ein Förderprogramm im selben Bereich verfügt. Sie dürfen den vom Kanton jährlich bewilligten Kredit nicht überschrei-</li> </ul>							

ten (Art. 52 Abs. 1 EnG). Eine Ausnahme besteht für die Förderung über das Gebäudeprogramm, wo der Bundesanteil den Anteil der Mittel des Kantons übersteigen kann (Art. 34 CO<sub>2</sub>-Gesetz).

- Eine mögliche Variante wäre es, ein befristetes Elektroheizungsprogramm als Eingabe für ein Programm bei den wettbewerblichen Ausschreibungen zuzulassen (Art. 32 Abs. 1). Endkunden könnten dann entweder im Gebäudeprogramm oder beim neuen Programm Fördermittel erhalten.
- Zu den Beträgen sind mindestens 3% zusätzlich für Umsetzungs- und Kommunikationskosten zu veranschlagen. Die Umsetzung erfolgt nach Möglichkeit über die Kanäle des Gebäudeprogramms.

**Fazit / Bewertung**

Empfohlen

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Elektroheizungen verschärfen</b>						<b>Nr. 2</b>	
<b>Erläuterungen</b> Bereits jetzt bestehen Anforderungen an die Effizienz von Heizungssystemen. Diese werden soweit verschärft, dass nur noch dezentrale Elektroheizungen mit eingebauter intelligenter Steuerung zugelassen sind und zentrale Elektroheizungen faktisch aus dem Markt genommen werden. Dies geschieht zu Gunsten von Geräten, die in der Anwendung weniger Strom verbrauchen (z.B. Luft/Wasser-Wärmepumpen) und über den Lebenszyklus günstiger sind.							
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 1, 3, 4	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
13	25	38	49	60	71	81	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 1.22 TWh (Stand 2030)			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 80 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 11.9 bzw. 28.9 Jahre (Durchschnitt für Erstwohnungen)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.16, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengengerüste und Wirkungsmodelle siehe Massnahmen 2a (zentrale Elektroheizungen) und 2b (dezentrale Elektroheizungen)</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (S.A.F.E, Wüest & Partner)							
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterstützt die Kantone in der Umsetzung der MuKE.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							



<b>Massnahme: Mindestanforderungen an zentrale Elektroheizungen verschärfen</b>						<b>Nr. 2a</b>	
<b>Erläuterungen</b> Bereits jetzt bestehen Anforderungen an die Effizienz von Heizungssystemen. Diese werden soweit verschärft, dass nur noch mit Strom betriebene Heizungen auf den Markt zugelassen werden, die einen Wirkungsgrad von 120% oder höher haben. Damit verringert sich das Angebot auf dem Markt der Elektroheizungen. Zentrale Elektroheizungen werden damit faktisch aus dem Markt genommen. Dies geschieht zu Gunsten von Geräten, die in der Anwendung weniger Strom verbrauchen (z.B. Luft/Wasser-Wärmepumpen) und über den Lebenszyklus günstiger sind.							
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 2	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
2	3	5	6	7	9	10	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 148.3 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 20 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 11.9 Jahre (Durchschnitt für Erstwohnungen)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.16, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Annahme: Jährlich wird 1% des Elektroheizungsbestandes (2020: ca. 1'320) in der Schweiz durch neue Widerstandheizungen ersetzt (10% zentral und 90% dezentral). Durch die Verschärfung der Mindestanforderungen werden 100% der zentralen Widerstandsheizungen nicht mehr in Verkehr gebracht.</li> <li>Der jährliche Strombedarf der Widerstandheizungen wird nach der Energiebezugsfläche und der Bauperiode der jeweiligen Gebäude geschätzt. Der Einsatz einer Wärmepumpe spart gegenüber einer Widerstandheizungen ca. 61% Strom pro Jahr ein.</li> <li>Die Einsparungen pro Jahr ergeben sich aus der Anzahl nicht-verkaufter zentraler Elektroheizungen multipliziert mit der durchschnittlichen Stromeinsparung.</li> <li>Annahme: Die Grössenordnung der Investitionskosten für eine Aussenluft-Wärmepumpe wird mit CHF 35'000 für Einfamilienhäuser, 35'000 für Zweifamilienhäuser, 40'000 für Mehrfamilienhäuser und 35'000 CHF für Teilwohngebäuden angegeben</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (S.A.F.E, Wüest & Partner)							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Langfristige Massnahme, die direkt auf 2025 noch kaum Wirkung entfalten kann. Unterstützt die Kantone in der Umsetzung der MuKE.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Einzelraum-Elektroheizungen verschärfen</b>						<b>Nr. 2b</b>	
<b>Erläuterungen</b>							
Bereits jetzt bestehen Anforderungen an die Effizienz von Heizungssystemen. Diese werden soweit verschärft, dass nur noch die in dezentralen bzw. Einzelraum-Elektroheizungen auf den Markt zugelassen sind, die eine smarte Regelung und Steuerung fest eingebaut haben. Damit verringert sich das Angebot auf dem Markt der besonders einfachen und in der Anschaffung kostengünstigen Elektroheizungen und Elektroöfen zu Gunsten von Geräten, die in der Anwendung weniger Strom verbrauchen und über den Lebenszyklus günstiger sind.							
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 2	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
11	22	33	43	53	62	71	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über die Nutzungsdauer</b> 2045 / 1.07 TWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 60 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt 2023-2030)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 28.9 Jahre (Durchschnitt für Erstwohnungen)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.18, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Annahme: Jährlich wird 1% des Elektroheizungsbestandes (2020: ca. 1320) in der Schweiz durch neue Widerstandheizungen ersetzt (10% zentral und 90% dezentral). Durch die Verschärfung der Mindestanforderungen werden ca. 80% der dezentralen bzw. Einzelraum-Elektroheizungen nicht mehr in Verkehr gebracht.</li> <li>Der jährliche Strombedarf der Widerstandheizungen wird nach der Energiebezugsfläche und der Bauperiode der jeweiligen Gebäude geschätzt. Der Einsatz einer Wärmepumpe spart gegenüber einer Widerstandheizungen ca. 61% Strom pro Jahr ein.</li> <li>Die Einsparungen pro Jahr ergeben sich aus der Anzahl nicht-verkaufter Einzelraum-Elektroheizungen multipliziert mit der durchschnittlichen Stromeinsparung.</li> <li>Annahme: Die Grössenordnung der Investitionskosten für eine Aussenluft-Wärmepumpe wird mit CHF 35'000 für Einfamilienhäuser, 35'000 für Zweifamilienhäuser, 40'000 für Mehrfamilienhäuser und 35'000 CHF für Teilwohngebäuden angegeben. Die Kosten für ein Wärmeverteilsystem belaufen sich auf durchschnittlich 35'000 CHF pro Wohnung.</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (S.A.F.E, Wüest & Partner)							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterstützt die Kantone in der Umsetzung der MuKE</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme: Kantonale Auflagen an die Sanierung von Elektroheizungen und intelligenten Heizungssteuerungen</b>						<b>Nr. 3</b>	
<b>Erläuterungen</b>							
<p>Die MuKE sehen ein Verbot von Elektroheizungen in Neubauten und beim Ersatz von Heizsystemen vor, sowie eine Sanierungspflicht für zentrale und dezentrale Elektroheizungen. Diese Module sollten in den Kantonen in kantonales Recht übernommen und möglichst ohne Ausnahmegenehmigungen umgesetzt werden. Die Sanierungspflicht ist noch nicht von vielen Kantonen umgesetzt, zudem ist die Frist von fünfzehn Jahren so lange, dass die Wirkung zumindest in den nächsten fünf bis zehn Jahren in Frage zu stellen ist. Die Kantone könnten die Frist für die Sanierung von Elektroheizungen verkürzen.</p> <p>Ebenfalls zu empfehlen ist eine Sanierungspflicht von intelligenten Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen. Bisher sehen die MuKE als freiwilliges Modul vor, dass solche Steuerungen beim Ersatz einer Heizung vorzusehen sind. Angesichts der Wirtschaftlichkeit und der hohen Einsparungen sollten intelligente Heizungssteuerungen auch ohne Heizungsersatz nachgerüstet werden.</p> <p>Um die Massnahmen der Kantone zu verstärken, ist zudem zu prüfen, ob eine bundesrechtliche Vorgabe an die Kantone erlassen werden soll, Vorschriften zur Sanierung von zentralen Elektroheizungen sowie der Sanierung von intelligenten Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen zu erlassen. Dazu wäre das Energiegesetz (Art. 45 Abs. 3) anzupassen.</p>							
<b>Umsetzung ab</b> Nächste MuKE		<b>Ebene</b> Kantone		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 1, 2, 4	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 24 TWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 600 Mio CHF / Jahr (sobald CH-weit umgesetzt)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 12.2 / 29.8 / 2 Jahre			
<b>rechtliche Grundlagen</b> kantonale Energiegesetze							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengengerüste und Wirkungsmodelle gemäss Massnahmen 3a (zentrale Elektroheizungen), 3b (dezentrale Elektroheizungen) und 3c (intelligente Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen)</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (Lemon Consult AG, Interface GmbH)							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Langfristige Massnahme, die direkt auf 2025 keine Wirkung entfalten wird.</li> <li>Zur Abfederung baut der Bund die finanziellen Anreize aus (Massnahme 1)</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme: Sanierungspflicht zentraler Elektroheizungen</b>						<b>Nr. 3a</b>	
<b>Erläuterungen</b>							
<p>Elektrische Widerstandsheizungen mit bestehendem Wärmeverteilsystem können in der Regel einfach durch ein Heizsystem mit erneuerbaren Energien ersetzt werden. Der Ersatz amortisiert sich in wenigen Jahren. Deshalb ist diese Massnahmen in den MuKE n im Basismodul Teil H enthalten, wobei die Sanierungspflicht auf 15 Jahren ausgelegt ist. Die Massnahme wurde bisher in 10 Kantonen eingeführt. Die Sanierungspflicht sollte grundsätzlich in allen Kantonen eingeführt und deutlich verkürzt werden.</p> <p>Um die Verbindlichkeit zu erhöhen, könnte im Rahmen des Energiegesetzes die bestehende minimale bundesrechtliche Vorgabe an die Kantone, Vorschriften im Zusammenhang mit ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen zu erlassen, ergänzt werden (Art. 45 Abs. 3 Bst. b). Bisher besteht die Vorgabe, dass die Kantone Vorschriften über die Neuinstallation und den Ersatz von ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen erlassen, neu könnte dies auch für die Sanierung dieser Heizungen gelten.</p>							
<b>Umsetzung ab</b> nächste Revision kantonales Energiegesetz		<b>Ebene</b> Kantone/Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 3	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 14.3 TWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 204 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt über 15 Jahre)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 12.2 Jahre (Durchschnitt)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> Ergänzung Art. 45 Abs. 3 Bst. b EnG betreffend Widerstandsheizungen prüfen kantonale Energiegesetze							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Sanierungspflicht müsste erst noch von weiteren Kantonen übernommen werden. Für die Jahre 2024 bis 2026 ist deshalb noch nicht mit Einsparungen zu rechnen. Wie hoch die Einsparungen ab 2027 sind, hängt davon ab, welche Kantone eine Sanierungspflicht aufnehmen und welche Fristen vorgesehen sind. Aufgrund dieser Unsicherheiten wird auf eine Quantifizierung der Einsparwirkungen für 2027 bis 2030 verzichtet.</li> <li>Beziffern lässt sich hingegen der Stromverbrauch, der sich gesamtschweizerisch mit der Sanierungspflicht adressieren lässt. Er beträgt derzeit 2.1 TWh pro Jahr. Über eine Nutzungsdauer von 15 Jahren entspricht das 31.4 TWh.</li> <li>Ist bereits jetzt als Massnahme in den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n 1.35/1.36) enthalten und in 10 kantonalen Energiegesetzen umgesetzt (Stand 2021).</li> <li>Ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen sind vor allem in den folgenden Kantonen verbreitet: Wallis, Ticino und Bern.</li> <li>Für den Hauseigentümer ist ein Ersatz einer zentralen Widerstandsheizung durch erneuerbare Energien bereits jetzt wirtschaftlich.</li> <li>Auszutauschen sind 101'000 zentrale Elektroheizungen.</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (Winkler Ingénieurs SA und S.A.F.E, Interface GmbH)							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Langfristige Massnahme, die direkt auf 2025 noch keine Wirkung erzielen kann.</li> <li>Auch als Signal wichtig, die Massnahme ist für den Hauseigentümer wirtschaftlich.</li> <li>Sollte mit einem möglichst kurzen Zeithorizont für die Umsetzung (z.B. Sanierungspflicht in fünf Jahren) eingeführt werden.</li> </ul>							

<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen
---------------------------------------

<b>Massnahme: Sanierungspflicht dezentraler Elektroheizungen</b>						<b>Nr. 3b</b>	
<b>Erläuterungen</b> Elektrische Widerstandsheizungen ohne bestehendes Wärmeverteilsystem können in der Regel nur durch andere Heizsystems ersetzt werden, wenn nachträglich ein Wärmeverteilsystem eingebaut wird. Diese bauliche Massnahme ist mit Kosten verbunden. Deshalb ist sie in den MuKEN als fakultatives Modul 6 enthalten, wobei die Sanierungspflicht auf 15 Jahren ausgelegt ist und für gewisse Gebäudetypen Ausnahmen bestehen. Diese Massnahme sollte mit der nächsten Revision der MuKEN in den obligatorischen Teil überführt werden.							
<b>Umsetzung ab</b> nächste Revision kantona- les Energiegesetz		<b>Ebene</b> Kantone		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 3	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 6.4 TWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 226 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt über 15 Jahre)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 29.8 Jahre (Durchschnitt)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> kantonale Energiegesetze							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ist bereits jetzt eine optionale Massnahme in den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN 6.1/6.2) und in 6 kantonalen Energiegesetzen umgesetzt (Stand 2021).</li> <li>Ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen sind vor allem in den folgenden Kantonen verbreitet: Wallis, Ticino und Bern.</li> <li>Mit der Sanierungspflicht wird gesamtschweizerisch ein Stromverbrauch von derzeit 0.9 TWh adressiert. Auszutauschen sind 46'000 dezentrale Elektroheizungen.</li> <li>Die Sanierungspflicht müsste von den Kantonen erst noch übernommen werden. Für die Jahre 2024 bis 2026 ist deshalb noch nicht mit Einsparungen zu rechnen. Wie hoch die Einsparungen ab 2027 sind, hängt davon ab, welche Kantone eine Sanierungspflicht aufnehmen und welche Fristen vorgesehen sind. Aufgrund dieser Unsicherheiten wird auf eine Quantifizierung der Einsparwirkungen für 2027 bis 2030 verzichtet.</li> <li>Beziffern lassen sich hingegen die zu erwartenden gesamten Einsparungen bei einer Umsetzung der Sanierungspflicht in allen Kantonen. Pro Jahr betragen sie 940 GWh, über die Nutzungsdauer von 15 Jahren 14'000 GWh.</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (Lemon Consult AG, Interface GmbH)							
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Langfristige Massnahme, die direkt auf 2025 keine Wirkung entfalten wird.</li> <li>Zur Abfederung soll eine Förderung für den Einbau eines Wärmeverteilsystems angeboten werden (vgl. Massnahme Nr. 1).</li> <li>Auf eine bundesrechtliche Vorgabe an die Kantone (im Rahmen von Art. 45 Abs. 3 EnG) wird verzichtet, weil Vorgaben bisher nur für ortsfeste Widerstandsheizungen gelten.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme: Pflicht zur Installation von intelligenten Heizungssteuerungen mittels Fernbedienung in Zweitwohnungen</b>						<b>Nr. 3c</b>	
<b>Erläuterungen</b>							
<p>Zweitwohnungen werden in der Regel im Winter auch dann beheizt, wenn niemand anwesend ist. Dies um die Wärme bei Ankunft auf einem bestimmten Komfortlevel zu halten, etwa auf 15°C. Um Frostschäden zu vermeiden reicht es aus, die Temperatur auf 6°C zu senken. Mit einer intelligenten Heizungssteuerung kann die Heizung während einer Abwesenheit heruntergedreht und fernbedient werden, wodurch sich bis zu 60% Energie einsparen lassen. Die Installationskosten von 500 bis 2500 CHF amortisieren sich nach wenigen Jahren. Die MuKEn sehen als freiwilliges Modul 4 vor, dass die Raumtemperatur in allen neu erstellten Ferienhäusern und Ferienwohnungen oder bei einer Sanierung der Heizsysteme mit Fernbedienung eingestellt werden kann. Die Nachrüstung von Zweitwohnungen mit intelligenten Heizungssteuerungen bewegt sich gegenwärtig noch auf einem bescheidenen Niveau. Die Massnahme ist zwar hoch wirtschaftlich, Eigentümer (und zum Teil Installateure), setzen meist andere Prioritäten, als sich mit der Technologie auseinanderzusetzen. Neu sollte deshalb die Massnahme im Basismodul und als Umsetzung einer neuen minimalen bundesrechtlichen Vorgabe (Art. 45 Abs. 3 EnG) geführt werden. Die Frist sollte mindestens bei den Elektroheizungen deutlich kürzer sein als für die Sanierungspflicht von ganzen Heizsystemen, da die Nachrüstung technisch einfach ist. In den meisten Kantonen sollte eine Nachrüstungspflicht innert zwei bis drei Jahren umsetzbar sein.</p>							
<b>Umsetzung ab</b> nächste Revision kantonales Energiegesetz		<b>Ebene</b> Kantone/Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 3	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 3'300 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 170 Mio CHF				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 5 Jahre (Durchschnitt)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> kantonale Energiegesetze; allenfalls Ergänzung Art. 45 Abs. 3 EnG betreffend Pflicht zur Installation von intelligenten Heizungssteuerungen in Zweitwohnungen							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Pflicht zur Installation müsste von den Kantonen erst noch übernommen werden. Für die Jahre 2024 bis 2026 ist deshalb noch nicht mit Einsparungen zu rechnen. Wie hoch die Einsparungen ab 2027 sind, hängt davon ab, welche Kantone eine Pflicht aufnehmen und welche Fristen vorgesehen sind. Aufgrund dieser Unsicherheiten wird auf eine Quantifizierung der Einsparwirkungen für 2027 bis 2030 verzichtet.</li> <li>Beziffern lassen sich hingegen die zu erwartenden gesamten Einsparungen bei einer Umsetzung der Nachrüstungspflicht in allen Kantonen. Pro Jahr betragen sie 220 GWh, über die Nutzungsdauer 3300 GWh.</li> <li>In der Schweiz sind ca. 68'000 Zweitwohnungen mit ortsfesten Elektroheizungen ausgerüstet (Stand 2019)</li> <li>Annahme: 80% der Zweitwohnungen-Besitzer reduzieren manuell die Sollraumtemperatur von 21°C auf 15°C während ihrer Abwesenheit (ca. 320 Tage pro Jahr)</li> <li>Bei Ein- und Zweifamilienhäusern kann mit einer weiteren Absenkung von 15°C auf 6°C (Frostschutztemperatur) 43% des Heizungsbedarfs eingespart werden – bei Mehrfamilienhäusern und Teilwohngebäuden kann mit einer weiteren Absenkung von 15°C auf 12°C 14% des Heizungsbedarfs eingespart werden.</li> </ul>							

- Die professionelle Installation einer Fernregelung kostet im Durchschnitt 2'500 CHF pro Wohnung.
- Annahme: 80% der Zweitwohnungen-Besitzer würden eine Fernregelung systematisch und korrekt anwenden.

Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell

Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (Winkler Ingénieurs SA und S.A.F.E)

Weiteres

- Langfristige Massnahme, die direkt auf 2025 keine Wirkung entfalten wird.
- Zeithorizont für die die Pflicht zur Installation von intelligenten Heizungssteuerungen für Elektroheizungen auf zwei-drei Jahre verkürzen.
- Intelligente Fernsteuerungen in Zweitwohnungen mit fossilen Heizsystemen werden im Rahmen von Programmen zur Kompensation von Treibhausgasemissionen finanziell gefördert. Die Nachfrage nach der Förderung besteht, ist aber eher gering. Von einer breiten aber zeitlich befristeten Förderung (etwa bis zur Einführung der Pflicht) würden wir eher absehen, weil es sich grundsätzlich um eine hochwirtschaftliche Massnahme handelt.

**Fazit / Bewertung**

Empfohlen



<b>Massnahme: Pflicht zur Installation von intelligenten Regelungen in Schachtheizungen von Beschneiungsanlagen</b>						<b>Nr. 3d</b>	
<b>Erläuterungen</b> Die Wasserzuleitungen zu Beschneiungsanlagen sind bei tiefen Temperaturen gegen ein allfälliges Vereisen zu heizen. Dies geschieht über elektrische Schachtheizungen. Zum Teil laufen Schachtheizungen ungeregelt während der ganzen Saison. Regelungsgeräte mit einem Temperatursensor und einem Relaisausgang für die Ansteuerung der Heizung können den Stromverbrauch demgegenüber um 75% bis 80% reduzieren. Die Erfahrungen aus Förderprogrammen zeigen, dass sich die Massnahmen für die Betreiber über die Lebensdauer deutlich lohnen. Die Kantone sollten eine Nachrüstspflicht mit intelligenten Regelungen innert möglichst wenig Jahren vorsehen.							
<b>Umsetzung ab</b> nächste Revision kantonales Energiegesetz		<b>Ebene</b> Kantone/Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b>	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> n.a.			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> durchschnittlich 580 CHF pro Anlage				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 9 Jahre (Durchschnitt)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> kantonale Energiegesetze; allenfalls Ergänzung Art. 45 Abs. 3 EnG betreffend Pflicht zur Installation von intelligenten Regelungen in Schachtheizungen							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese Pflicht müsste von den Kantonen erst noch übernommen werden. Für die Jahre 2024 bis 2026 ist deshalb noch nicht mit Einsparungen zu rechnen. Wie hoch die Einsparungen ab 2027 sind, hängt davon ab, welche Kantone eine Pflicht aufnehmen und welche Fristen vorgesehen sind. Aufgrund dieser Unsicherheiten wird auf eine Quantifizierung der Einsparwirkungen für 2027 bis 2030 verzichtet.</li> <li>• Beziffern lässt sich die Einsparung pro Anlage. Bei einem durchschnittlichen Verbrauch einer Anlage von 560 kWh/Jahr können 440 kWh/Jahr eingespart werden. Die Nutzungsdauer beträgt 15 Jahre.</li> <li>• Der schweizweite Bestand an Beschneiungsanlagen sowie die Anzahl bereits geregelter bzw. noch ungeregelter Schachtheizungen sind uns nicht bekannt.</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Monitoring ProKilowatt							
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langfristige Massnahme, die direkt auf 2025 keine Wirkung entfalten wird.</li> <li>• Zeithorizont für Einhaltung der Frist auf zwei-drei Jahre setzen.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme: Melde- und Auskunftspflicht</b>						<b>Nr. 4</b>	
<b>Erläuterungen</b> Die Kantone und der Bund haben Angaben über den Stand der in Gebäuden installierten Heizungen, diese sind aber noch ungenügend. Aufgrund der Bedeutung der Beschleunigung des Ersatzes von Elektroheizungen sollte die Veränderungen im Bestand genauer beobachtet werden können. Zudem müssen die Kantone wissen, wo sanierungsfällige Elektroheizungen eingesetzt werden. Die Kantone können dadurch zielgerichtet Hauseigentümerinnen und –eigentümer anschreiben und auf Beratungsangebote und Fördermöglichkeiten hinweisen. Dazu sind zwei gesetzliche Änderungen nötig: Auf Stufe Bund sollte für den Heizungsersatz generell eine Meldepflicht der Gemeinden vorgesehen werden. Die Daten sind dann im Gebäude- und Wohnungsregister aufzunehmen. Die Kantone wiederum sollten eine Auskunftspflicht der Elektrizitätsunternehmen zu Elektroheizungen (und Elektroboiler) vorsehen.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund / Kantone		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 1, 2, 3	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> n.a.			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> n.a.				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> n.a.			
<b>rechtliche Grundlagen</b> Schaffen einer rechtlichen Grundlage für eine Meldepflicht des Ersatzes einer Wärmeerzeugungsanlage (z.B. im Rahmen der Revision des CO <sub>2</sub> -Gesetzes) sowie von Auskunftspflichten der Elektrizitätsunternehmen zu Elektroheizungen und Elektroboiler in den kantonalen Energiegesetzen							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begleitende Massnahme für die Umsetzung und das Monitoring der Massnahmen zur Beschleunigung des Elektroheizungsersatzes</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (Lemon Consult AG, Interface GmbH)							
<b>Weiteres</b>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme:</b> <b>Finanzielle Anreize für Effizienzsteigerungen bei Wärmepumpen</b>						<b>Nr. 5</b>	
<u>Erläuterungen</u> Wärmepumpen sind in der Schweiz seit den frühen 1990er Jahren im Einsatz. Die Nutzungsdauer beträgt 20 Jahre. Innerhalb von Wärmepumpen gibt es Unterschiede in der Effizienz. Sole/Wasser-Wärmepumpen brauchen gegenüber Luft/Wasser-Wärmepumpen weniger Strom, um Wärme zu produzieren. Bei Sole/Wasser-Wärmepumpen kann bei einer tieferen Bohrung für Systeme, die auf ein künstliches Kühlmittel verzichten, die Effizienz ebenfalls gesteigert werden. Das Gebäudeprogramm fördert den erstmaligen Einsatz eines erneuerbaren Heizsystems. Effizienzsteigerungen bei Wärmepumpen werden nicht gefördert. Dies könnte für bestimmte Fälle neu geprüft werden, insbesondere für den Ersatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen durch Sole/Wasser-Wärmepumpen sowie den Einsatz wassergeführten Erdsonden.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 5b, 5c	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.3	0.7	1.3	2.1	3.1	4.3	5.8	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	
<u>Fördereffizienz</u> 5.4 Rp/kWh (nur Fördereffizienz der Bundesbeiträge, siehe «weiteres»)				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 107.5 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 10.8 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> n.a. (Durchschnitt)			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Finanzieren über allgemeine Bundesmittel als Globalbeiträge an die Kantone nach Art. 51 und 52 EnG							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengengerüste und Wirkungsmodell gemäss Massnahmen Nr. 5b (Wechsel zu Sole/Wasser-Wärmepumpe) und 5c (wassergeführt)</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmepumpenstatistik</li> <li>BFE Feldmessungen zu Wärmepumpen</li> </ul>							
<u>Weiteres</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Fördereffizienz beträgt inklusive dem kantonalen Beitrag 10.9 Rp/kWh.</li> <li>Die Kantone haben im Rahmen der Globalbeiträge mindestens denselben Beitrag beizusteuern wie der Bund.</li> <li>Umsetzung mit den Kantonen ist gegenüber den finanziellen Anreizen für den Ersatz von Elektroheizungen (Massnahme 1) in zweiter Priorität zu verfolgen.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen (zweite Priorität)							

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für den Ersatz von Wärmepumpen durch effiziente Wärmepumpen (L/W zu L/W und S/W zu S/W)</b>						<b>Nr. 5a</b>	
<u>Erläuterungen</u> Wärmepumpen sind in der Schweiz seit den frühen 1990er Jahren im Einsatz. Die Nutzungsdauer beträgt bei Wärmepumpen rund 20 Jahre. Die Nutzungsdauer älterer Modelle ist abgelaufen, die erste Generation von Wärmepumpen wird bereits ersetzt. Die neuen Modelle verbrauchen dabei im Vergleich zu den älteren manchmal bis zu 50%, im Schnitt 20% weniger Strom. Der Einbau von Wärmepumpen wird über das Gebäudeprogramm finanziell gefördert, falls dadurch eine fossile Heizung oder eine Widerstandsheizung ersetzt wird. Ein Ersatz von erneuerbaren Heizsystemen durch erneuerbare Heizsysteme wird vom Gebäudeprogramm nicht gefördert.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Kantone/Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Zu ergänzen	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
2.4	5.0	7.7	10.5	13.5	16.6	19.9	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
2.4	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.3	
<u>Fördereffizienz</u> 4.4 Rp/kWh (Durchschnitt)				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 450 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 109 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> n.a. (siehe «weiteres»)			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Finanzieren über allgemeine Bundesmittel als Globalbeiträge an die Kantone nach Art. 51 und 52 EnG							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Luft/Wasser- sowie Sole/Wasser-Wärmepumpen verbrauchen gegenüber älteren Modellen knapp 20% weniger Strom.</li> <li>• Das führt zu einer jährlichen Einsparung von rund 1299 kWh pro ersetzter Luft/Wasser-Wärmepumpe bzw. von 974 kWh pro ersetzter Sole/Wasser-Wärmepumpe.</li> <li>• Annahme: 2024 würden rund 3000 Fälle gefördert werden. Diese Zahl steigt jährlich um 7%.</li> <li>• Nutzungsdauer 20 Jahre (KBOB).</li> <li>• Einsparungen mit Korrekturfaktor um 25% reduziert.</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmepumpenstatistik</li> </ul>							
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fördereffizienz beträgt inklusive dem kantonalen Beitrag 8.8 Rp/kWh.</li> <li>• Der Payback der Investition müsste mit dem Payback anderer Heizsysteme verglichen werden.</li> <li>• Es ist davon auszugehen, dass erneuerbare Heizsysteme in der Regel wieder durch dasselbe erneuerbare Heizsystem ersetzt werden. Die Mitnahmeeffekte bei dieser Förderung wären sehr hoch. Die Fördereffizienz ist ebenfalls eher hoch. Auf die Massnahme ist deshalb zu verzichten.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> nicht empfohlen, hohe Mitnahmeeffekte und schlechte Fördereffizienz							

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für den Ersatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen durch Sole/Wasser-Wärmepumpen</b>						<b>Nr. 5b</b>	
<u>Erläuterungen</u> Wärmepumpen sind in der Schweiz seit den frühen 1990er Jahren im Einsatz. Die Nutzungsdauer beträgt bei Wärmepumpen rund 20 Jahre. Die Nutzungsdauer älterer Modelle ist abgelaufen, die erste Generation von Wärmepumpen wird bereits ersetzt. Eine Sole/Wasser-Wärmepumpe kann gegenüber einer Luft/Wasser-Wärmepumpe zusätzlich 40% des Stroms einsparen. Der Einbau von Wärmepumpen wird über das Gebäudeprogramm finanziell gefördert, falls dadurch eine fossile Heizung oder eine Widerstandsheizung ersetzt wird. Ein Ersatz von erneuerbaren Heizsystemen durch erneuerbare Heizsysteme wird vom Gebäudeprogramm nicht gefördert. Dadurch wird auch ein Ersatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen durch Sole/Wasser-Wärmepumpen bisher nicht gefördert.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 5	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.0	0.1	0.3	0.7	1.2	1.9	2.8	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.0	0.1	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	
<u>Fördereffizienz</u> 5.6 Rp/kWh (nur für Bundesbeitrag, siehe «weiteres»)				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 55 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 9.6 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> n.a. (siehe «weiteres»)			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Finanzieren über allgemeine Bundesmittel als Globalbeiträge an die Kantone nach Art. 51 und 52 EnG							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei einem Ersatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen durch Sole/Wasser-Wärmepumpen lassen sich zusätzlich 40% des Stromverbrauchs einsparen.</li> <li>• Das führt zu einer jährlichen Einsparung von rund 2990 kWh pro Wärmepumpe.</li> <li>• Es ist davon auszugehen, dass die Nachfrage nach der Förderung sehr tief ist. Sole/Wasser-Wärmepumpen brauchen einen Standort, der für die Nutzung des Untergrunds geeignet ist. Wer bereits eine Wärmepumpe und einen geeigneten Standort hatte, wird dort in der Regel bereits Sole/Wasser gewählt haben. 2024 wird keinem Objekt ausgegangen, 2030 von 385. Die Förderung ist für den Zeitraum von 2024 bis 2030 vorgesehen.</li> <li>• Nutzungsdauer der Sole/Wasser-Wärmepumpe: 20 Jahre. Einsparungen um Korrekturfaktor von 25% reduziert.</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmepumpenstatistik</li> <li>• BFE-Feldmessungen</li> </ul>							
<u>Weiteres</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fördereffizienz beträgt inklusive dem kantonalen Beitrag 11.1 Rp/kWh.</li> <li>• Der Payback der Investition müsste mit dem Payback anderer Heizsysteme verglichen werden.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen (zweite Priorität)							

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für mit reinem Wasser (ohne Frostschutzmittel) gefüllte Erdwärmesonden</b>						<b>Nr. 5c</b>	
<u>Erläuterungen</u> Die Effizienz von Sole/Wasser-Wärmepumpen (bzw. Erdwärmesonden-WP, EWS) könnte nochmals um 10-15% erhöht werden, wenn die Anlage so dimensioniert und gebaut wird, dass auf Frostschutzmittel verzichtet werden kann. Damit die EWS mit reinem Wasser und ohne Frostschutzmittel betrieben werden kann, muss die Bohrung tiefer sein um wärmere Schichten zu erreichen. Die Technologie ist im Einsatz, die Auslegung ist aber anspruchsvoller als für EWS mit Frostschutzmitteln. Das führt zu zusätzlichen Kosten und bremst die Verbreitung. Eine Förderung von Bund und Kantonen könnte die Technologie bekannter machen.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 5	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
<u>Fördereffizienz</u> 6.7 Rp/kWh (nur für Bundesbeitrag, siehe «weiteres»)				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2055 / 52.5 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 1.7 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt Mehrinvestition nach Abzug der Subvention)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 21.6 Jahre			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Finanzieren über allgemeine Bundesmittel als Globalbeiträge an die Kantone nach Art. 51 und 52 EnG							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei einem Einsatz einer mit reinem Wasser geführten EWS kann zusätzlich gegenüber mit Frostschutzmitteln geführten EWS 12% Strom eingespart werden. Im Schnitt entspricht das einer Einsparung von rund 530 kWh pro Anlage (bzw. nach Anwendung eines Korrekturfaktors von 0.75 rund 400 kWh).</li> <li>• Annahme: Jährlich werden von 2024 bis 2030 je 7500 EWS verkauft (2020: 7232). Davon werden neu mit der Förderung 10% mit reinem Wasser geführt.</li> <li>• Es wird ein Förderbeitrag von rund CHF 200 pro KW Leistung gesprochen. Die Hälfte davon finanziert der Bund, die andere Hälfte die Kantone.</li> <li>• Die Nutzungsdauer beträgt 20 Jahre.</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmepumpenstatistik</li> <li>• BFE-Feldmessungen</li> </ul>							
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fördereffizienz beträgt inklusive dem kantonalen Beitrag 13.3 Rp/kWh.</li> <li>• Die Technologie stellt höhere Anforderungen an die Anlagenbauer und Installateure. Mit der Förderung und Verbreitung werden die Kompetenzen dieser Berufsgruppen erhöht, was sich auch positiv auf die Auslegung der übrigen EWS auswirken sollte.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen (zweite Priorität)							

<b>Massnahme:</b> <b>Schweizweites Förderprogramm für effiziente Umwälzpumpen</b>						<b>Nr. 6</b>	
<u>Erläuterungen</u> Das Förderprogramm unterstützt den Ersatz von Umwälzpumpen. Es handelt sich um einen Fördergegenstände, die bisher mit ProKilowatt mit tiefen Förderbeiträgen und unterdessen eher nicht mehr gefördert wird. Mit einem schweizweiten längerfristigen Förderprogramm und höheren Förderbeiträgen wird eine grössere Wirkung erzielt.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 6a, 6b, 6c	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
1.3	2.8	4.4	6.2	8.2	10.3	12.8	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.7	2.9	
<u>Fördereffizienz</u> 8.3 Rp/kWh				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 191.3 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 9.8 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 14, bzw. 25 Jahre			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen der Vorlage des «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» vorgesehen							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kombination der Förderung, wie sie in den Massnahmen 9 (effiziente Umwälzpumpen in Ein- und Zweifamilienhäusern), 10 (effiziente Umwälzpumpen in Mehrfamilienhäusern) und 11 (effiziente Umwälzpumpen in weiteren Gebäuden) beschrieben sind.</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring ProKilowatt</li> </ul>							
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit (d.h. Fördereffizienz) im Wettbewerb eher nicht konkurrenzfähig, bisherige Umsetzungsrate in vergleichbaren befristeten Programmen tief).</li> <li>Die Kostenwirksamkeit ist gegenüber heutigen ProKilowatt-Programmen nicht konkurrenzfähig. In den Erläuterungen zum Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien sind wir bisher davon ausgegangen, dass sich die neu mit Art. 32 Abs. 2 nEnG unterstützten Programme im Rahmen der Kostenwirksamkeit der bisherigen Programme bewegt. In der parlamentarischen Beratung sollte darauf hingewiesen werden, dass eine höhere Kostenwirksamkeit in Kauf genommen werden kann, wenn die Massnahmen insbesondere im Winter wirksam sind.</li> <li>Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen, Schaffen der Gesetzesgrundlage bis Ende 2023 und parallel Ausschreibung eines Programms in Hinblick auf operativen Start anfangs 2024							

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für effiziente Umwälzpumpen in Ein- und Zweifamilienhäusern</b>						<b>Nr. 6a</b>	
<u>Erläuterungen</u> Umwälzpumpen für Heizungen verbrauchen rund 889 TWh pro Jahr (alle Gebäudetypen). In Ein- und Zweifamilienhäusern benötigen neue Umwälzpumpen im Schnitt 20 W Leistung. Gegenüber alten Umwälzpumpen entspricht das noch 20% der Leistung. Umwälzpumpen sind langlebig. Eine Förderung kann darauf zielen, dass die Umwälzpumpen im Rahmen eines Heizungsersatzes vorzeitig ersetzt werden.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> 6	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.6	1.2	1.9	2.7	3.6	4.5	5.6	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	
<u>Fördereffizienz</u> 6.8 Rp/kWh				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 83.6 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 3.0 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 14 Jahre (Durchschnitt)			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» enthalten							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei einem Ersatz von Umwälzpumpen lassen sich 80% des Stromverbrauchs einsparen.</li> <li>• Es wird davon ausgegangen, dass die Umwälzpumpen sowohl vor wie nach dem Ersatz je 5000 Stunden in Betrieb sind. Dies ist konservativ geschätzt, weil mit der Neuinstallation von Umwälzpumpen oft auch die Betriebsdauer gesenkt werden kann, insbesondere wenn die neue Pumpe von der Heizung angesteuert wird.</li> <li>• Im Schnitt wird bei einem Ersatz ein Beitrag von 21% der Investitions- und Installationskosten gedeckt.</li> <li>• Es wird davon ausgegangen, dass im ersten Jahr 2000 Objekte gefördert werden und dass die Anzahl jährlich um 10% steigt. Die Förderung ist für den Zeitraum von 2024 bis Ende 2030 vorgesehen.</li> <li>• Stromeinsparungen sind um den Korrekturfaktor von 25% reduziert.</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>							
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb nicht konkurrenzfähig).</li> <li>• Zu prüfen ist, ob die kantonalen Energiefachstellen bei der Umsetzung einbezogen werden können.</li> <li>• Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							



<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für effiziente Umwälzpumpen in Mehrfamilienhäusern</b>						<b>Nr. 6b</b>	
<u>Erläuterungen</u> Umwälzpumpen für Heizungen verbrauchen rund 889 TWh pro Jahr (alle Gebäudetypen). In Mehrfamilienhäusern benötigen neue Umwälzpumpen im Schnitt 55 W Leistung. Gegenüber alten Umwälzpumpen entspricht das noch 30% der Leistung. Umwälzpumpen sind langlebig. Eine Förderung kann darauf zielen, dass die Umwälzpumpen im Rahmen eines Heizungsersatzes vorzeitig ersetzt werden.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 6	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.4	0.9	1.5	2.1	2.7	3.4	4.2	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	
<u>Fördereffizienz</u> 9.0 Rp/kWh				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 63.5 GWh			
<u>notige Investitionen von Endkunden</u> 4.1 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 25 Jahre (Durchschnitt)			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» enthalten							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei einem Ersatz von Umwälzpumpen in Mehrfamilienhäusern lassen sich 70% des Stromverbrauchs einsparen.</li> <li>• Es wird davon ausgegangen, dass die Umwälzpumpen sowohl vor wie nach dem Ersatz je 5000 Stunden in Betrieb sind. Dies ist konservativ geschätzt, weil mit der Neuinstallation von Umwälzpumpen oft auch die Betriebsdauer gesenkt werden kann.</li> <li>• Im Schnitt wird bei einem Ersatz ein Beitrag von 17% der Investitions- und Installationskosten gedeckt.</li> <li>• Es wird davon ausgegangen, dass im ersten Jahr 1000 Objekte gefördert werden und dass die Anzahl jährlich um 10% steigt. Die Förderung ist für den Zeitraum von 2024 bis Ende 2030 vorgesehen.</li> <li>• Stromeinsparungen sind um den Korrekturfaktor von 25% reduziert.</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>							
<u>Weiteres</u>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb nicht konkurrenzfähig).</li> <li>• Zu prüfen ist, ob die kantonalen Energiefachstellen bei der Umsetzung einbezogen werden können.</li> <li>• Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für effiziente Umwälzpumpen in weiteren Gebäuden</b>						<b>Nr. 6c</b>
<u>Erläuterungen</u> Umwälzpumpen für Heizungen verbrauchen rund 889 TWh pro Jahr (alle Gebäudetypen). In Mehrfamilienhäusern benötigen neue Umwälzpumpen im Schnitt 70 W Leistung. Gegenüber alten Umwälzpumpen entspricht das noch 30% der Leistung. Umwälzpumpen sind langlebig. Eine Förderung kann darauf zielen, dass die Umwälzpumpen im Rahmen eines Heizungsersatzes vorzeitig ersetzt werden.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund			<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize	<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 6	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024 0.3	2025 0.7	2026 1.0	2027 1.4	2028 1.9	2029 2.4	2030 3.0
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 0.5	2025 0.5	2026 0.5	2027 0.6	2028 0.7	2029 0.7	2030 0.8
<u>Fördereffizienz</u> 9.6 Rp/kWh				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 44.3 GWh		
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 2.8 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 25 Jahre (Durchschnitt)		
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» enthalten						
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei einem Ersatz von Umwälzpumpen in weiteren Gebäuden lassen sich 70% des Stromverbrauchs einsparen.</li> <li>• Es wird davon ausgegangen, dass die Umwälzpumpen sowohl vor wie nach dem Ersatz je 5000 Stunden in Betrieb sind. Dies ist konservativ geschätzt, weil mit der Neuinstallation von Umwälzpumpen oft auch die Betriebsdauer gesenkt werden kann, insbesondere wenn die neue Pumpe von der Heizung angesteuert wird.</li> <li>• Im Schnitt wird bei einem Ersatz ein Beitrag von 18% der Investitions- und Installationskosten gedeckt.</li> <li>• Es wird davon ausgegangen, dass im ersten Jahr 500 Objekte gefördert werden und dass die Anzahl jährlich um 10% steigt. Die Förderung ist für den Zeitraum von 2024 bis Ende 2030 vorgesehen.</li> <li>• Stromeinsparungen sind um den Korrekturfaktor von 25% reduziert.</li> </ul>						
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>						
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb nicht konkurrenzfähig).</li> <li>• Zu prüfen ist, ob die kantonalen Energiefachstellen bei der Umsetzung einbezogen werden können.</li> <li>• Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme:</b> <b>Verschärfte Effizienzanforderungen an Leuchtstofflampen</b>						<b>Nr. 20</b>
<b>Erläuterungen</b> Für Lichtquellen gibt es bereits jetzt Mindestanforderungen an das Inverkehrbringen (EnEV Anhang Nr. 1.22). Die herkömmlichen Glüh- und Halogenlampen sind weitgehend verboten. Noch zugelassen sind neben den besonders effizienten LED auch Leuchtstofflampen (Niederdruck-Gasentladungsröhren, die innen mit einem fluoreszierenden Leuchtstoff beschichtet sind). Die Leuchtstofflampen sind noch breit im Einsatz, etwa für die Beleuchtung in Büros, oder den Einbau in Möbel, der Kaufpreis ist tiefer als bei einer LED, über die Lebensdauer ist LED aber bereits wirtschaftlich. Es ist deshalb davon auszugehen, dass Leuchtstofflampen langfristig ganz vom Markt verschwinden werden. Diese Entwicklung kann für die Schweiz beschleunigt werden, indem die Effizienzanforderungen an Lampen so verschärft werden, dass diese per anfangs 2024 nicht mehr im Markt angeboten werden können.						
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> 13	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
24.0	36.0	42.0	45.0	21.0	9.0	3.0
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.			<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2031 / 180.2 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 2.9 – 23.4 Mio CHF / Jahr (Mehrinvestitionen LED gegenüber Leuchtstofflampen)			<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 6.5 Jahre (Lebensdauer von LED bei 15 Jahren)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anhang Nr. 1.22; THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- LED hat gegenüber Leuchtstofflampen (FL) eine durchschnittliche Lichtausbeute von 140 statt 100 Lumen pro Watt (bspw. T5 Röhren). Bei einer mittleren Nutzungsdauer von 2800 h/Jahr reduziert sich der Verbrauch pro Lampe um 20 kWh.</li> <li>- Gemäss Statistik wurden 2020 in der Schweiz über 3.5 Mio FL verkauft. Es waren schätzungsweise 30 Mio Leuchten mit FL ausgerüstet, die zu einem Verbrauch von 2500 GWh führten.</li> <li>- Der Markt dürfte sich in den kommenden drei-vier Jahren auf dem Niveau von 2019/2020 halten. Danach ist mit einem Rückgang der Anzahl verkauften FL zu rechnen. Das endgültige Aus wird vermutlich aufgrund einer weltweiten Einstellung der Produktion aus wirtschaftlichen Gründen auf Seite der Hersteller kommen, der Zeitpunkt ist schwer absehbar.</li> <li>- Annahmen zur Referenzentwicklung: Von 2020 bis 2023 rechnen wir mit jährlich minus 16.7% FL Absatz, 2024 mit minus 33.3%, 2025 bis 2027 mit jährlich minus 50%. Wir gehen davon aus, dass ab 2028 kein FL mehr abgesetzt wird (globale Einstellung der Produktion). Zusätzlich nehmen wir an, dass in 10% der Fälle trotz Verbot widerrechtlich FL beschafft werden (Umsetzungslücke, 2024 bis 2027).</li> <li>- Die oben abgebildeten kumulierten Einsparungen wurden über vier Jahre gerechnet. Die Lebensdauer von T5 FL-Röhren ist 18'000 h, von Kompaktleuchtstofflampen 9'000 h, mit 2800 h/Jahr daher zw. 3 – 6 Jahre.</li> <li>- LED halten hingegen 50'000 h. Über diese Zeitdauer gerechnet sparen die Endnutzerinnen und Endnutzer pro Lampe 40 CHF unter Berücksichtigung von Kaufpreis und Stromkosten.</li> <li>- Am Markt sind LED für dieselben Fassungen retrofit für praktisch alle Lampentypen bereits im Angebot. Oftmals ist mit einem Gesamtersatz der Leuchten und dem Einsatz von Sensorik ein noch höherer Effizienzgewinn und eine bessere Ausleuchtung realisierbar.</li> </ul>						

Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell

Lichtmarkt-Statistiken der Jahre 2014 – 2020 (Publikation im Dezember 2021)

Energieverbrauchsanalyse Licht der Jahre 2015 – 2018 (interner Bericht)

Weiteres

Möglicherweise wird auch die EU FL vom Markt verbannen, jedoch aufgrund ihres Quecksilbergehalts (falls bestimmte RoHS-Ausnahmen für FL nicht verlängert werden). Der Entscheid wird 2022 erwartet.

**Fazit / Bewertung**

Empfohlen, führt für die Endnutzerinnen und Endnutzer zu keinen Mehrkosten, beschleunigt den technologischen Wandel zu LED, bringt bereits auf 2025 signifikante Einsparungen.

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für Beleuchtungsersatz in kleineren Zweckbauten</b>						<b>Nr. 21</b>
<u>Erläuterungen</u> Der Beleuchtungsersatz in kleineren Zweckbauten wie im Gewerbe, in Schulen oder Verwaltungsgebäuden geht weniger schnell vor sich als in grösseren Gebäuden. Das Stromeffizienzpotential ist da, die höheren Anfangsinvestitionen, kleinere absolute Einsparungen sowie der oft fehlende Beizug einer professionellen Lichtplanung stellen Hürden dar. Der Beleuchtungsersatz in grösseren Bauten wird bereits jetzt breit im Rahmen von ProKilowatt gefördert, kleinere Zweckbauten hingegen sind eine Ausnahme. Mit einem Förderprogramm sollen gezielt effiziente Beleuchtungsanlagen im Segment der kleineren Zweckbauten (unter rund 800 m <sup>2</sup> ) bearbeitet werden.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> 20	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2.2	4.6	7.1	9.9	12.8	15.9	19.2
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.2	2.4
<b>Fördereffizienz</b> 4.7 Rp/kWh (Durchschnitt)				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 288.3 GWh		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 5.8 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 8 Jahre (Durchschnitt)		
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» enthalten						
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei einem Ersatz einer Beleuchtungsanlage durch LED und Sensorik lassen sich 60% bis 70% des Stromverbrauchs einsparen.</li> <li>Im Schnitt wird bei einem Ersatz ein Beitrag von 25% der Investitionskosten gedeckt.</li> <li>Zugelassen sind einzelne Schulen, kleinere Verwaltungsgebäude (Gemeindeverwaltungen, Mehrzweckhallen) und Gewerbebauten (Gastronomie, Handwerk, Verkauf) mit einer beleuchteten Fläche bis zu einem bestimmten Schwellenwert, vermutlich bis zu 800 m<sup>2</sup>. Für das Zahlengerüst auf diesem Steckbrief wurde von der konservativen Annahme einer Grenze von 500 m<sup>2</sup> ausgegangen. Bei grösseren Flächen ist die Einsparung pro eingesetzten Fördermitteln höher.</li> <li>Es wird davon ausgegangen, dass im ersten Jahr 220 Objekte gefördert werden und dass die Anzahl jährlich um 7% steigt. Die Förderung ist für den Zeitraum von 2024 bis Ende 2030 vorgesehen.</li> </ul>						
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoring ProKilowatt</li> </ul>						
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb nicht konkurrenzfähig).</li> <li>Die Kostenwirksamkeit ist gegenüber heutigen ProKilowatt-Programmen nicht konkurrenzfähig. In den Erläuterungen zum Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien sind wir bisher davon ausgegangen, dass sich die neu mit Art. 32 Abs. 2 nEnG unterstützten Programme im Rahmen der Kostenwirksamkeit der bisherigen Programme bewegt. In der parlamentarischen Beratung sollte darauf hingewiesen werden, dass eine höhere Kostenwirksamkeit in Kauf genommen werden kann, wenn die Massnahmen insbesondere im Winter wirksam sind.</li> <li>Da es sich um kleine Anlagen handelt, deren Ersatz in der Regel nicht mit einer professionellen Lichtplanung begleitet wird, ist der Nachweis für die Einsparungen einfach zu halten.</li> <li>Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b>						

Empfohlen, Schaffen der Gesetzesgrundlage bis Ende 2023 und parallel Ausschreibung eines Programms in Hinblick auf operativen Start anfangs 2024

<b>Massnahme:</b> <b>Verschärfte kantonale Auflagen an die Beleuchtung in Zweckbauten</b>						<b>Nr. 22</b>
<b>Erläuterungen</b> Die MuKEn definieren Anforderungen an die Beleuchtung in Zweckbauten ab 1000 m <sup>2</sup> Energiebezugsfläche (Basismodul Teil G). Diese Anforderungen sollten in den Kantonen in kantonales Recht übernommen werden. Die aktuellen Grenzwerte haben aufgrund der schnellen Entwicklung durch LED und Sensorik nur noch einen marginalen Effekt. Deshalb wird empfohlen, die Anforderungen zu verschärfen auf das aktuelle Niveau von Minergie und sie auszuweiten auf Zweckbauten ab 500 m <sup>2</sup> . Der Nachweis zum Grenzwert und zu Minergie ist heutzutage nicht mehr aufwändig. Er kann in etwa einer Stunde erbracht werden zum Beispiel online im kostenlosen lighttool.ch. Weiter wird eine Verpflichtung empfohlen betreffend dimmbare Betriebsgeräte (DALI) und Vernetzung der Betriebsgeräte (per Kabel oder Funk). Dies ist nötig, damit die weit verbreiteten Überdimensionierungen verhindert bzw. im Betrieb nachgebessert werden können.						
<b>Umsetzung ab</b> Nächste MuKEn		<b>Ebene</b> Kantone		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Keine
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024 0	2025 0	2026 0	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> ca. 2050 / 5854 GWh		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 10% höher				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> <1 Jahr (für die Mehr-Investitionen)		
<b>rechtliche Grundlagen</b> kantonale Energiegesetze						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Würden alle neuen und sanierten Beleuchtungsanlagen in Zweckbauten über 500 m<sup>2</sup> nach dem Minergiestandard realisiert, könnten im ersten Jahr 48 GWh/a an elektrischer Energie eingespart werden (308 – 260 GWh/a). Danach würden in jedem folgenden Jahr weitere 48 GWh zusätzlich dazukommen.</li> <li>- Der jährliche Stromverbrauch aller neuen Beleuchtungsanlagen in Zweckbauten im Jahr 2020 betrug gemäss SLG-energylight-Modell 380 GWh/a (Neubauten und Erneuerungen); in Zweckbauten &gt; 500 m<sup>2</sup> war es 308 GWh/a; in solchen &gt; 1000 m<sup>2</sup> 235 GWh/a. Wenn diese Anlagen Minergie erfüllt hätten, wären es nur 321 GWh/a, 260 GWh/a bzw. 199 GWh/a.</li> <li>- Gemäss Gebäudeparkmodell von TEP-Energy werden bei Zweckbauten pro Jahr auf einer Fläche entsprechend 12.3% des Totals neue Beleuchtungen installiert. Unter der Annahme einer durchschnittlichen Lebensdauer von 15 Jahren für Beleuchtungsanlagen, liegen die kumulierten Einsparungen bei 5854 GWh (48 GWh/a x 15 x 100/12.3). Nicht berücksichtigt ist ein Faktor für den Flächenzubaue.</li> <li>- Die wirtschaftliche Tragbarkeit der Massnahme ist gegeben: Die Spanne der Amortisationszeiten für Beleuchtungsanlagen liegt zwischen 2 und 50 Jahren, je nach Gebäudetyp, Beleuchtungsqualität, Bauherrschaft und Anbieter. Eine Investitionskostenerhöhung von max. 10% für dimmbare Vorschaltgeräte und Verkabelung erhöht die Amortisationszeit bei der erzielbaren zusätzlichen Energieeinsparung nicht.</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Energie-Monitoring-Modell «slg-energylight» (Verknüpfung der SLG-Energieanalysen, des Gebäudeparkmodells von TEP-Energy und den SIA-Normen 387/4 (Elektrische Energie für Beleuchtung) bzw. SIA 2024 (Standard Nutzungsbedingungen für Gebäude)); interne Analyse zuhanden BFE						
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Langfristige Massnahme, die direkt auf 2025 keine Wirkung entfalten wird.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme:</b> <b>Reinvestitionspflicht von 20% der Rückerstattung des Zuschlags auf die Übertragungskosten der Hochspannungsnetze</b>						<b>Nr. 30</b>	
<u>Erläuterungen</u> Stromintensive Unternehmen können sich den Netzzuschlag zur Förderung von Strom aus erneuerbaren Energien rückerstatten lassen. Für stromintensive Unternehmen mit Elektrizitätskosten von mindestens 10% der Bruttowertschöpfung kann der gesamte Netzzuschlag von 2.3 Rp./kWh rückerstattet werden. Unternehmen mit Elektrizitätskosten zwischen 5% und 10% der Bruttowertschöpfung können eine teilweise Rückerstattung erhalten. Für die Rückerstattung verpflichten sich die Unternehmen zur Umsetzung einer Zielvereinbarung zur Steigerung der Energieeffizienz. Mit der Zielvereinbarung verpflichtet sich das Unternehmen, Massnahmen umzusetzen, die wirtschaftlich sind. Bis Ende 2017 bestand zudem die Auflage, dass die Unternehmen 20% des zurückerstattenden Betrags in nicht wirtschaftliche Massnahmen investieren. Diese Auflage wurde mit der Revision des Energiegesetzes auf 2018 als Konzession an die Unternehmen gestrichen. Die Reinvestitionspflicht soll wieder eingeführt werden, diesmal mit der expliziten Auflage, dass in Massnahmen der Stromeffizienz investiert wird. Mit der Reinvestitionspflicht von mindestens 20% stehen den Unternehmen weiterhin bis zu 80% des rückerstatteten Betrags zur eigenen Verfügung.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschrift/finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 33	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0	37.8	75.56	113.33	151.11	188.89	226.67	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<u>Fördereffizienz</u> n.a.				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 566.7 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 39.7 Mio CHF / Jahr (Betrag ohne Anteil aus der Rückerstattung)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 4.7 Jahre (nach Abzug des Anteils aus der Rückerstattung)			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Ergänzung Art. 40 EnG zu den Voraussetzungen für die Rückerstattung des Netzzuschlags nötig							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derzeit erhalten rund 200 Unternehmen die Rückerstattung des Netzzuschlags. Diese verbrauchen zusammen 4.65 TWh (8% des Stromverbrauchs der Schweiz bzw. 27% des Stromverbrauchs von Industrie und Gewerbe).</li> <li>• Es werden CHF 100 Mio rückverteilt. Bei einer Reinvestitionspflicht von 20% entspricht dies einem jährlichen Beitrag von CHF 20 Mio.</li> <li>• In der Phase 2014-2017 haben Unternehmen zusätzliche Mittel mit im Schnitt 75% der Kosten für die Investitionen in Massnahmen verwendet. Wir gehen davon aus, dass 30% der Investitionen über den Betrag der Reinvestitionspflicht beglichen werden.</li> <li>• Damit würden die Unternehmen insgesamt jährlich Massnahmen mit einem Investitionsvolumen von rund CHF 56.7 Mio einsetzen. Für Unternehmen in der Schweiz kann gemäss Universität Genf von Gestehungskosten für Stromeffizienz von Rp 10/kWh ausgegangen werden. Aus den eingesetzten Investitionen können jährlich Massnahmen ausgelöst werden, die über die Lebensdauer zu diesen Gestehungskosten 566.7 GWh einsparen, bzw. im ersten Jahr 37.8 GWh.</li> <li>• Grossverbraucher müssen gegenwärtig jährliche Effizienzsteigerungen von 2% ausweisen. Mit der vorliegenden Reinvestitionspflicht müssten darüber hinaus Massnahmen realisiert werden, die einer weiteren Effizienzsteigerung von rund 0.87% gleichkommt.</li> <li>• Der Abgleich mit einer aktuellen Datenbank mit Zielvereinbarungen zeigt, dass Unternehmen grundsätzlich ein Potential für Massnahmen mit dem hier dargestellten Investitionsvolumen haben.</li> </ul>							



<ul style="list-style-type: none"><li>• Annahme: bei Einführung der Reinvestitionspflicht auf 1.1.24 werden erste Massnahmen 2025 umgesetzt</li><li>• Stromtarif von 15 Rp/kWh; Lebensdauer der Anlagen 15 Jahre.</li></ul>
<p><u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• BFE-Datenbank zu Firmen, welche den Netzzuschlag rückerstattet haben</li><li>• Datenbank zu Zielvereinbarungen von Unternehmen, die den Netzzuschlag rückerstattet haben</li></ul>
<p><u>Weiteres</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eine weitere Massnahme könnte darin bestehen, die Anforderungen an die Zielvereinbarungen zu erhöhen. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Payback-Zeiten für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Massnahmen angepasst werden. Neu könnten alle Massnahmen als wirtschaftlich definiert werden, deren Payback unter der Nutzungsdauer liegt (bisher liegt die Grenze bei vier Jahren für Prozessanlagen bzw. bei neun für Infrastrukturanlagen). Damit wären im Rahmen einer Zielvereinbarung mehr Massnahmen umzusetzen als bisher.</li></ul>
<p><b>Fazit / Bewertung</b></p> <p>Empfohlen, lässt den betreffenden Unternehmen den Spielraum, in die für sie günstigsten Effizienzmassnahmen zu investieren. Die Rückerstattung zahlt sich für die Unternehmen weiterhin aus. Flankierend dazu soll die Massnahme 37 umgesetzt werden.</p>

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an gewerbliche Geräte (Herde, Spülmaschinen, Salamander, Kühlagerschränke)</b>							<b>Nr. 31</b>
<b>Erläuterungen</b> In der Schweiz gibt es rund 30'000 gewerbliche Küchen. Für Induktionsherde, Spülmaschinen und Salamander (offene Oberwärme-Erhitze) werden Mindestanforderungen eingeführt, die Modelle ohne bestimmte effiziente Technologien vom Markt ausschliessen. Für Kühlagerschränke werden die Effizienzanforderungen verschärft.							
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024	<b>Ebene</b> Bund			<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften	<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr 31a, 31b, 31c, 31d		
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
14.0	27.3	39.9	52.0	63.6	74.5	84.7	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2060 / 1689.6 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 19.0 Mio CHF / Jahr (Mehrinvestitionen)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 0.7 bis 6.5 Jahre (für die Mehrinvestitionen)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV neue Anh., THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung, Mengengerüste und Wirkungsmodell siehe in den Massnahmen Nr. 31a (gewerbliche Herde), 31b (gewerbliche Spülmaschinen), 31c (gewerbliche Salamander), 31d (Kühlagerschränke).</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Studie «Grundlagen zur Energieeffizienz Gewerblicher Küchengeräte». ENAK 2021; Monitoring Pro-Kilowatt; Marktanalyse von Topten im November 2021; Review Study Ecodesign & EU Energy Label of Professional Refrigeration Products							
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzlich zur Revision der Energieeffizienzverordnung mit Inkrafttreten der Vorschriften auf 1. Januar 2024 sind für diese Geräte eine Ausnahme nach Art. 16a Abs. 2 Bst. e THG zu prüfen. Ausnahmen sind hinsichtlich der Voraussetzungen von Art. 4 Abs. 3 und 4 THG zu prüfen, zu beantragen und müssen vom Bundesrat beschlossen werden.</li> <li>Führt für die Endnutzerinnen und Endnutzer längerfristig zu keinen Mehrkosten sondern einer Kosteneinsparung, bringt weitere Vorteile für die Gewerbeküche (angenehmeres Raumklima)</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an gewerbliche Herde</b>						<b>Nr. 31a</b>	
<b>Erläuterungen</b>							
In der Schweiz gibt es rund 30'000 gewerbliche Küchen. Induktionsherde erhitzen direkt die Kochtöpfe und Pfannen, wobei sich die Herdfläche selber nur durch die Abwärme des Kochgeschirrs erwärmt. Durch die automatische Topferkennung sind Induktionskochfelder nur im Betrieb, wenn eine Pfanne aufgestellt ist. Dadurch sind sie effizienter und geben weniger Wärme in die Umgebung ab. Gegenüber älteren Guss- oder Infrarot-Herden sind Induktionsherde rund 25% effizienter. Für gewerbliche Herde sollen neu als Mindestanforderung Guss- oder Infrarot-Herde vom Markt ausgeschlossen werden.							
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 31	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
6.8	13.1	18.9	24.3	29.3	33.8	37.8	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2060 / 1134.0 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 7.1 Mio CHF / Jahr (Mehrkosten für Induktion)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 2.6 Jahre			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV neuer Anh., THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Für gewerbliche Herde soll neu als Mindestanforderung Induktionstechnologie vorausgesetzt sein (nicht zulässig wären Guss- und Infrarot-Herde).</li> <li>Das jährliche Sparpotenzial beim Wechsel von Guss- oder Infrarot-Herden auf Induktion und die nötige Investition sind aus dem ProKilowatt-Programm EcoGastro gut belegt: Anhand der Stromrechnungen der Gastrobetriebe wurde ein mittlerer Stromverbrauch von 120'000 kWh vor dem Umbau und 102'000 kWh nachher ermittelt (Mittelwert unabhängig davon, ob ein Guss- oder ein Infrarotherd eingebaut war). Die Einsparung liegt bei 18'000 kWh/a.</li> <li>Annahme: Bei einer Lebensdauer von 30 Jahren werden bei 30'000 Gewerbeküchen in der Schweiz jährlich 1000 neue Herde verkauft.</li> <li>Als durchschnittlicher Kaufpreis für Geräte mit Induktion wird von einem Preis von 25'000 CHF ausgegangen. Annahme: Der Mehrpreis für Induktion ist im gewerblichen Bereich erheblich und dürfte im Schnitt rund 40% betragen.</li> <li>Annahme: Die Einsparwirkung einer Mindestanforderung an gewerbliche Herde ist berechnet für einen wachsenden Marktanteil für Induktion (jährlich +2.5% ausgehend von 50% in 2019 gemäss Erhebung 2019). Der Marktanteil der Guss- oder Infrarot-Herde sinkt entsprechend von 37.5% auf 22.5% zwischen 2024 und 2030</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Monitoring ProKilowatt							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Führt für die Endnutzerinnen und Endnutzer zu keinen Mehrkosten, bringt weitere Vorteile für die Gewerbeküche (angenehmeres Raumklima)</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an gewerbliche Spülmaschinen</b>						<b>Nr. 31b</b>	
<b>Erläuterungen</b>							
In der Schweiz sind rund 35'000 gewerbliche Spülmaschinen im Einsatz. Für gewerbliche Spülmaschinen soll neu als Mindestanforderung eine integrierte Wärmerückgewinnung vorausgesetzt werden. Die Wärme wird aus der Innenluft der Maschine oder zusätzlich auch aus dem Abwasch- und Nachspülwasser gewonnen. Über einen Wärmetauscher wird das zulaufende Kaltwasser vorgewärmt. Bei der Luft-Wärmerückgewinnung wird der angesammelte Dampf abgesogen, bevor sich die Maschine öffnet, wodurch auch eine geringere Belastung der Raumluft erzielt wird. Durch die Wärmerückgewinnung wird der Stromverbrauch um 19% reduziert.							
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 31	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
4.6	9.3	13.9	18.5	23.2	27.8	32.4	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2045 / 341.7 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 8.8 Mio CHF / Jahr (Mehrkosten für Induktion)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 6.5 Jahre			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV neuer Anh., THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hersteller bieten bereits heute für fast alle Modelle die Wärmerückgewinnung als Option an.</li> <li>• Die Wärmerückgewinnung eignet sich für alle Maschinentypen, von kleinen Untertisch- und Hauben-Spülmaschinen bis zu grossen Band- und Korbtransportmaschinen. Der Energieverbrauch reduziert sich mit Wärmerückgewinnung unabhängig vom Typ um 19% (jährliches Sparpotenzial von 1292 kWh pro Gerät bei Untertisch-Spülmaschinen, 3034 kWh bei Hauben-Spülmaschinen bzw. 12'374 bei Band- und Korbtransportmaschinen).</li> <li>• Gemäss Marktanalyse der ENAK und eigenen Schätzungen für Untertisch-Spülmaschinen sind in der Schweiz rund 17'000 Untertisch- und 15'150 Hauben-Spülmaschinen sowie 2400 Band- und Korbtransportmaschinen im Einsatz. Pro Jahr dürften jährlich 1700 bzw. 1515 neue Untertisch- und Hauben-Spülmaschinen verkauft werden bei einer technischen Lebenserwartung von 10 Jahren, sowie 200 Band- und Korbtransportmaschinen mit 12 Jahren Lebensdauer.</li> <li>• Als durchschnittlicher Kaufpreis für Geräte mit Wärmerückgewinnung wird je nach Maschinentyp von 4500, 11'333 bzw. 30'000 CHF ausgegangen. Annahme: Der Mehrpreis für die Wärmerückgewinnung ist erheblich und dürfte etwa 40% betragen.</li> <li>• Annahme: Die Einsparwirkung einer Mindestanforderung an gewerbliche Spülmaschinen ist berechnet für einen gleichbleibenden Marktanteil von angenommen 50% ohne Wärmerückgewinnung</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b>							
Studie «Grundlagen zur Energieeffizienz Gewerblicher Küchengeräte». ENAK 2021; Monitoring Pro-Kilowatt							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führt für die Endnutzerinnen und Endnutzer zu keinen Mehrkosten, bringt weitere Vorteile für die Gewerbeküche (angenehmeres Raumklima).</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b>							
Empfohlen							

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an gewerbliche Salamander</b>						<b>Nr. 31c</b>	
<b>Erläuterungen</b>							
In der Schweiz stehen in den rund 30'000 gewerblichen Küchen über 17'000 Salamander im Einsatz. Der Salamander ist ein offener Ofen und besteht im Wesentlichen aus einem Auflagerost und Heizkörperteil mit starker Oberhitze, die regulierbar oder höhenverstellbar ist. Eingesetzt wird er zum Gratinieren und Überbacken sowie zum kurzfristigen Warmhalten von Speisen. Damit die kochende Person während dem Gebrauch nicht ständig das Gerät ein- und ausschalten muss, verfügt ein Teil der Geräte über eine Tellererkennung. Bei diesen Modellen wird das Aufsetzen eines Tellers detektiert und die Heizung automatisch ein- beziehungsweise ausgeschaltet. Die erforderliche Betriebstemperatur steht innert weniger Sekunden wieder bereit. Für Salamander soll neu als Mindestanforderung eine automatische Tellererkennung vorausgesetzt werden. Der Energieverbrauch reduziert sich mit Tellererkennung um 40%.							
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 31	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
2.2	4.2	6.0	7.8	9.3	10.8	12.1	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2042 / 144.7 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 0.7 Mio CHF / Jahr (Mehrkosten für Tellererkennung)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 0.9 Jahre			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV neuer Anh., THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Energieverbrauch reduziert sich mit Tellererkennung um 40% (jährliches Sparpotenzial von 3896 kWh pro Gerät).</li> <li>• Gemäss Marktanalyse der ENAK sind in der Schweiz rund 17'700 Salamander im Einsatz. Pro Jahr dürften jährlich 1474 neue Salamander verkauft werden bei einer technischen Lebenserwartung von im Durchschnitt 12 Jahren.</li> <li>• Als durchschnittlicher Kaufpreis für Geräte mit Tellererkennung wird von 3000 CHF ausgegangen. Annahme: Der Mehrpreis für die Tellererkennung dürfte etwa 20% betragen.</li> <li>• Die Einsparwirkung einer Mindestanforderung an Salamander ist berechnet für einen wachsenden Marktanteil für Modelle mit Tellererkennung (Annahme: +2.5% jährlich). Der Marktanteil der von den Mindestanforderungen betroffenen Produkte sinkt damit von angenommen 37.5% auf 22.5% zwischen 2024 und 2030.</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Studie «Grundlagen zur Energieeffizienz Gewerblicher Küchengeräte». ENAK 2021; Monitoring Pro-Kilowatt							
<b>Weiteres</b>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							

<b>Massnahme: Verschärfte Mindestanforderungen an gewerbliche Kühltageschränke</b>						<b>Nr. 31d</b>	
<b>Erläuterungen</b>							
In der Schweiz stehen in den rund 30'000 gewerblichen Küchen etwa 70'000 Kühltageschränke im Einsatz. Für diese gelten eine obligatorische Energieetikette und Mindestanforderungen (min. Klasse E bzw. min. Klasse G für Hochleistungsgeräte). Am häufigsten werden vertikale Kühl- und Gefrierschränke bis 700 Liter Nutzinhalt eingesetzt. Für diesen Typ kann bei den Gefrierschränken die Mindestanforderung verschärft werden auf Klasse C. Für Hochleistungsgeräte kann ebenfalls Klasse C als Mindestanforderung gelten. Klasse C Geräte sind im Anschaffungspreis teurer als ineffizientere Geräte (mittlerer Aufpreis CHF 943 oder 27%), Endnutzerinnen und Endnutzer profitieren jedoch langfristig von einer Kosteneinsparung von durchschnittlich CHF 269 pro Gerät (Stromkosteneinsparung CHF 1212). Gemäss Marktanalyse und geschätzter Marktentwicklung sind im Jahr 2024 29% der vertikalen Gefrierschränke des Typs bis 700 Liter schlechter als Klasse C.							
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 31	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2.1	2.4	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2038 / 18.4 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 2.4 Mio CHF / Jahr (Aufpreis Anschaffung Klasse C gegenüber D und E)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 7 Jahre (für Mehrinvestitionen)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV neuer Anh., THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5							
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Jahr 2024 werden schätzungsgemäss 1353 vertikale Gefrierschränke bis 700 Liter verkauft. Aufteilung in die Klassen: A 2%, B 12%, C 57%, D 26%, E 3%, F 0%, G 0%.</li> <li>Annahme Marktentwicklung: 1% Wachstum pro Jahr; jährliche Effizienzverbesserung je Klasse steigt 1% in die nächste Klasse auf.</li> <li>Mittlerer Energieverbrauch pro Gerät: 1792 kWh/Jahr (Klasse C), 2690 kWh/Jahr (D), 3049 kWh/Jahr (E).</li> <li>Mittlere Preise: CHF 4409 (Klasse C), CHF 3466 (Klasse D und E).</li> <li>Mittlere erwartete Lebensdauer 9 Jahre; Strompreis 0.15 CHF/kWh.</li> </ul>							
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b>							
Marktanalyse von Topten im November 2021 (Daten für 181 Modelle), interner Bericht zuhanden BFE. Review Study Ecodesign & EU Energy Label of Professional Refrigeration Products, preliminary draft interim report Phase 1.1 & 1.2., November 2021 (Publikation als Entwurf gegen Ende 2021 erwartet).							
<b>Weiteres</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzlich zur Revision der Energieeffizienzverordnung mit Inkrafttreten der Vorschriften auf 1. Januar 2024 sind für diese Geräte eine Ausnahme nach Art. 16 THG zu schaffen.</li> <li>Die EU prüft momentan in einer Review Study, ob die Energieetikette für Kühltageschränke und die in der EU geltenden Mindestanforderungen revidiert werden müssen. Die Review Study wird erwartungsgemäss 2022 abgeschlossen, Entwürfe werden schon früher publiziert. Revidierte Bestimmungen dürften frühestens 2025 in Kraft treten.</li> <li>Für die Endnutzerinnen und Endnutzer reduzieren sich die Kosten über den Lebenszyklus insgesamt.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b>							
Empfohlen							

<b>Massnahme:</b> <b>Schweizweites Förderprogramm für Querschnittstechnologien in Unternehmen (Motoren, Frequenzumformer, Pumpen, Ventilatoren, Kälteanlagen)</b>						<b>Nr. 32</b>	
<u>Erläuterungen</u> Das Förderprogramm unterstützt den Ersatz von Elektromotoren, den Einbau von Frequenzumformern, den Ersatz von Pumpen, Ventilatoren sowie Kälteanlagen. Es handelt sich um Querschnittstechnologien, die in Unternehmen weit verbreitet sind. Das Programm zielt auf eher kleinere und mittlere Anlagen. Diese waren bereits Gegenstand von laufenden ProKilowatt-Programmen, die aber nur eine geringe Nachfrage ausgelöst haben. Mit einem schweizweiten längerfristigen Förderprogramm und höheren Förderbeiträgen wird eine grössere Wirkung erzielt.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 32a, 32b, 32d, 32e, 33	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
6.8	14.2	21.9	30.2	39.1	48.6	58.6	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
4.3	4.7	5.0	5.4	5.8	6.0	6.3	
<u>Fördereffizienz</u> 4.3 Rp/kWh (Durchschnitt)				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 880.8 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 9.8 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 9.3 Jahre (Durchschnitt, nach Förderung)			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» vorgesehen							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombination der Förderung, wie sie in den Massnahmen 33a (effiziente elektrische Motoren und Frequenzumformer), 33b (Pumpen), 33c (Ventilatoren) und 33e (Kälteanlagen) beschrieben sind.</li> <li>• Es wird als zusätzliche konservative Annahme davon ausgegangen, dass nur 80% der in den Massnahmenblättern beschriebenen Mengen tatsächlich umgesetzt werden können.</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>							
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb eventuell nicht konkurrenzfähig, bisherige Umsetzungsrate in vergleichbaren befristeten Programmen tief).</li> <li>• Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen, Schaffen der Gesetzesgrundlage bis Ende 2023 und parallel Ausschreibung eines Programms in Hinblick auf operativen Start anfangs 2024							

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für effiziente elektrische Motoren und Frequenzumformer</b>						<b>Nr. 32a</b>	
<u>Erläuterungen</u> Elektromotoren wandeln elektrische Leistung in eine mechanische Leistung, d.h. in Bewegung um. Elektromotoren gibt es in verschiedenen Effizienz kategorien. Wird die mechanische Leistung nicht kontinuierlich benötigt, sorgt ein Frequenzumrichter für den bedarfsgerechten Einsatz des Motors. Die Hemmnisse in Unternehmen, elektrische Antriebssysteme zu erneuern, sind hoch, weil dabei in der Regel in den Kernprozess einer Produktion eingegriffen wird. Mit einem Förderprogramm soll der Ersatz von Elektromotoren bis zu einer bestimmten Leistungsgrenze sowie der nachträgliche Einbau eines Frequenzumformers unterstützt werden. Dies war bereits Gegenstand von laufenden ProKilowatt-Programmen, die aber nur eine geringe Nachfrage ausgelöst haben. Mit einem schweizweiten längerfristigen Förderprogramm und höheren Förderbeiträgen wird eine grössere Wirkung erzielt.							
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 32	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
1.2	2.5	3.9	5.3	6.9	8.6	10.4	
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>							
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	
<u>Fördereffizienz</u> 2.8 Rp/kWh (Durchschnitt)				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 155.8 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 1.4 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 5 Jahre (Durchschnitt, nach Förderung)			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» vorgesehen							
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei einem Motorenersatz können durch die neuen effizienteren Modelle im Schnitt 10% des verbrauchten Stroms eingespart werden. Die Einsparungen durch den Einbau eines Frequenzumrichters betragen rund 20 %.</li> <li>• Für die vorliegende Schätzung werden einzig Fälle betrachtet, bei welchen mindestens ein FU nachgerüstet wird. Im ersten Jahr werden rund 100 Antriebssysteme ersetzt.</li> <li>• Es werden bis zu 30% der Investitionskosten gedeckt.</li> <li>• Der Betrag wird gedeckelt (grössere elektrische Antriebssysteme werden bereits jetzt erfolgreich bei ProKilowatt als Projekte eingegeben).</li> <li>• Nutzungsdauer über 15 Jahre, Strompreis 15 Rp/kWh, Reduktionsfaktor für die Einsparwirkung von 25%.</li> <li>• Andere verwendete Zahlen: Erfahrungswerte von ProKilowatt 2010-2020</li> </ul>							
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>							
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb zwar eher konkurrenzfähig, aber bisherige Umsetzungsrate sehr tief).</li> <li>• Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>							
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen							



<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für effiziente Pumpen in der Industrie</b>						<b>Nr. 32b</b>
<u>Erläuterungen</u> Pumpen werden in der Industrie und in Gewerken für den Transport von Fluiden (Flüssigkeiten, Pasten, Flüssigkeits-Gas-Gemische) eingesetzt. Im Rahmen von ProKilowatt hatten die bisherigen Förderprogramme für effiziente Pumpen nur eine geringe Nachfrage ausgelöst. Mit einem schweizweiten Förderprogramm soll der Einsatz der effizientesten Pumpen gefördert werden. Im Vergleich zu den bisherigen Förderprogrammen soll der Förderbeitrag einen höheren Teil der Investitionskosten decken und die Förderung als solche breiter kommuniziert werden. Dadurch kann eine grössere Wirkung erzielt werden.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<u>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</u> Nr. 32	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.5	3.2	4.9	6.8	8.8	11.0	13.3
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
<u>Fördereffizienz</u> 3.9 Rp/kWh (Durchschnitt)				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 199.6 GWh		
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 8.2 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 21.3 Jahre (Durchschnitt)		
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» vorgesehen						
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei einem Pumpenersatz können durch die neuen effizienteren Modelle sowie einer korrekten Dimensionierung (Leistungsverminderung) im Schnitt 70% des verbrauchten Stroms eingespart werden.</li> <li>• Im ersten Jahr werden rund 1000 Pumpen ersetzt.</li> <li>• Es werden 12% der Investitionskosten gedeckt.</li> <li>• Nutzungsdauer über 15 Jahre, Reduktionsfaktor für die Einsparwirkung von 25%.</li> <li>• Andere verwendete Zahlen: Erfahrungswerte von ProKilowatt 2010-2020</li> </ul>						
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>						
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb eher nicht konkurrenzfähig).</li> <li>• Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für effiziente Druckluftanlagen</b>						<b>Nr. 32c</b>
<u>Erläuterungen</u> Druckluftanlagen komprimieren Luft, speichern und befördern diese und nutzen die komprimierte Luft, unter anderem zum Befördern von Medien, zum Dämpfen und Bremsen sowie zur Reinigung. Bei einem Ersatz von Druckluftanlagen können Einsparungen erzielt werden durch den Einsatz eines effizienteren Kompressors, eine bessere Dichtung und die optimierte Auslegung von Leitungen. Druckluftanlagen werden bereits jetzt im Rahmen von ProKilowatt gefördert, die entsprechenden Programme laufen ohne grössere Schwierigkeiten.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 32	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
5.6	11.6	18.1	25.0	32.3	40.2	48.7
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	2.8	3.0
<u>Fördereffizienz</u> 2.4 Rp/kWh (Durchschnitt)				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / 730.2 GWh		
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 6.9 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 5 Jahre (Durchschnitt)		
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» vorgesehen						
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit dem Ersatz einer Druckluftanlagen können im Schnitt 23% des verbrauchten Stroms eingespart werden.</li> <li>• Im ersten Jahr werden rund 100 Druckluftanlagen ersetzt.</li> <li>• Es werden 26% der Investitionskosten gedeckt.</li> <li>• Nutzungsdauer über 15 Jahre, Reduktionsfaktor für die Einsparwirkung von 25%.</li> <li>• Andere verwendete Zahlen: Erfahrungswerte von ProKilowatt 2010-2020</li> </ul>						
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>						
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wird bereits jetzt im Rahmen von ProKilowatt ohne grössere Schwierigkeiten umgesetzt, deshalb nicht empfohlen</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> nicht empfohlen						

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für effiziente Ventilatoren</b>						<b>Nr. 32d</b>
<u>Erläuterungen</u> Ventilatoren befördern gasförmige Medien. Die Effizienz von Ventilatoren wird u.a. durch die Bauart, den Einsatz eines Frequenzumrichters, die Effizienz des Motors und die Art des Riemens beeinflusst. Im Rahmen von ProKilowatt hatten die bisherigen Förderprogramme für effiziente Ventilatoren nur eine geringe Nachfrage ausgelöst. Mit einem schweizweiten Förderprogramm soll der Einsatz der effizientesten Ventilatoren gefördert werden. Im Vergleich zu den bisherigen Förderprogrammen soll der Förderbeitrag einen höheren Teil der Investitionskosten decken und die Förderung als solche breiter kommuniziert werden. Dadurch kann eine grössere Wirkung erzielt werden.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 32	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
4.5	9.3	14.5	20.0	25.9	32.2	38.9
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7
<b>Fördereffizienz</b> 3.7 Rp/kWh (Durchschnitt)				<b>wirksam bis / Einsparung über die Nutzungsdauer</b> 2045 / 584.1 GWh		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 12.3 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 11 Jahre (Durchschnitt, nach Abzug Förderung)		
<b>rechtliche Grundlagen</b> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» vorgesehen						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit dem Ersatz der Ventilatoren können im Schnitt 40% des verbrauchten Stroms eingespart werden.</li> <li>• Im ersten Jahr werden rund 150 Ventilatoren ersetzt.</li> <li>• Es werden rund 20% der Investitionskosten gedeckt.</li> <li>• Nutzungsdauer über 15 Jahre, Reduktionsfaktor für die Einsparwirkung von 25%.</li> <li>• Andere verwendete Zahlen: Erfahrungswerte von ProKilowatt 2010-2020</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>						
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb eher nicht konkurrenzfähig).</li> <li>• Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme:</b> <b>Förderprogramm für effiziente Kälteanlagen</b>						<b>Nr. 32e</b>
<u>Erläuterungen</u> Kälteanlagen werden in Unternehmen für unterschiedlichste Zwecke eingesetzt, für Kühl- und Tiefkühlräume, das Kühlen von Maschinen und Anlagen oder die Klimatisierung. Im Rahmen von ProKilowatt hatten die bisherigen Förderprogramme für effiziente Kälte vor allem eine Nachfrage bei grösseren Kälteanlagen ausgelöst, bei kleineren Anlagen nur für punktuelle Anwendungen (z.B. im Verkaufskühlgeräte). Eher schlecht abgedeckt sind Kälteanlagen unter 20 kW, ebenfalls erst punktuell abgedeckt sind Kälteanlagen zwischen 20 kW und 120 kW. Mit einem schweizweiten Förderprogramm soll der Einsatz der effizientesten gewerblichen Kälteanlagen in diesen Segmenten und damit in erster Linie in KMU gefördert werden.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> finanzielle Anreize		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 32	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.3	2.7	4.1	5.7	7.3	9.0	10.7
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.5	1.7	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0
<b>Fördereffizienz</b> 8.0 Rp/kWh (Durchschnitt)				<b>wirksam bis / Einsparung über die Nutzungsdauer</b> 2045 / 160.5 GWh		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 7.3 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 23 Jahre (Durchschnitt, nach Abzug Förderung)		
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 32 Abs. 2 nEnG, Gesetzesgrundlage ist im Rahmen des Mantelerlasses «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» vorgesehen						
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit dem Ersatz der Kälteanlagen können im Schnitt 20% des verbrauchten Stroms eingespart werden.</li> <li>• Im ersten Jahr werden rund 380 kleinere und mittlere Kälteanlagen ersetzt.</li> <li>• Es werden rund 20% der Investitionskosten gedeckt.</li> <li>• Nutzungsdauer über 15 Jahre, Reduktionsfaktor für die Einsparwirkung von 25%.</li> <li>• Andere verwendete Zahlen: Erfahrungswerte von ProKilowatt 2010-2020</li> <li>• Das Mengengerüst ist für kleinere Kälteanlagen unter 15 kW geschätzt. Wenn ein Anteil Anlagen unter 120 kW gefördert und einberechnet wird, verbessert sich die Fördereffizienz auf bis zu 5 Rp/kWh.</li> </ul>						
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoring ProKilowatt</li> </ul>						
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von ProKilowatt lässt sich das Programm derzeit nicht realisieren (Beschaffung nicht möglich, Kostenwirksamkeit im Wettbewerb nicht konkurrenzfähig).</li> <li>• Die Förderung wird aktiv kommunikativ begleitet.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme:</b> <b>Erhöhung der Förderbeiträge an Feinanalysen für elektrische Antriebssysteme auf 60%</b>						<b>Nr. 33</b>
<u>Erläuterungen</u> text						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2023	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> begleitende Massnahmen	<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 30, 31		
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 0.5	2025 0.5	2026 0.6	2027 0.7	2028 0.8	2029 0.9	2030 1
<u>Fördereffizienz</u> n.a.			<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</u> 2045 / n.a.			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 0.3 bis 0.7 Mio CHF / Jahr (nur für den weiteren Teil der Analysen)			<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> Feinanalysen führen dazu, dass sowohl neue wirtschaftliche und unwirtschaftliche Massnahmen definiert werden können.			
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 47 EnG, Umsetzung im Rahmen des Programms EnergieSchweiz durch das BFE						
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durchschnitt CHF 12'500 Förderbeitrag pro Feinanalyse. Eine Feinanalyse umfasst Messungen an den elektrischen Antriebssystemen und eine ausführliche Analyse von möglichen Optimierungsmassnahmen</li> <li>Die Feinanalysen können verwendet werden, um Massnahmen festzustellen, welche für die Reinvestitionspflicht (Nr. 30) umgesetzt werden können, oder für welche bei ProKilowatt ein Fördergesuch eingegeben werden kann.</li> <li>Erfahrungsgemäss werden nach über 50% der Feinanalysen Massnahmen realisiert. Diese können in der Regel nicht bereits im Rahmen einer Zielvereinbarung festgestellt werden.</li> <li>Die umgesetzten Massnahmen führen zu Stromeinsparungen. Diese sollen hier nicht quantifiziert werden, auch um Doppelzählungen mit den anderen Massnahmen zu vermeiden. Die Einsparungen streuen stark, aus Pilotprojekten von EnergieSchweiz konnten durchschnittliche Einsparpotentiale von 160 MWh in einem Unternehmen aufgezeigt werden. Unter der Voraussetzung, dass diese Potentiale realisiert werden, würde die Fördereffizienz gemessen am Förderbeitrag an die Beratung rund 0.6 Rp/kWh betragen.</li> <li>Annahme: Es ist eine Anlaufzeit 2023/2024 nötig, bis die Anzahl nachgefragter Feinanalysen gesteigert werden kann.</li> <li>Die Förderung der Feinanalysen wird auf 60% der Kosten erhöht.</li> </ul>						
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfahrungen aus Pilotprojekten von EnergieSchweiz</li> </ul>						
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(n.a.) steht für «nicht anwendbar»: Bei begleitenden Massnahmen wird auf eine Quantifizierung der Stromeinsparungen aus methodischen Gründen verzichtet.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> wird per 2023 umgesetzt, begleitend zu den Massnahmen 30 und 31						

<b>Massnahme:</b> <b>Effiziente Rechenzentren: Unterstützung für die Erstellung einer technischen Norm, Anbieten von Beratungen und Prüfen eines Monitorings</b>						<b>Nr. 34</b>
<u>Erläuterungen</u> Bestehende Rechenzentren verfügen über ein hohes Effizienzpotential. Dieses wird heute über Begleitmassnahmen wie einem Effizienzlabel und Förderung durch ProKilowatt adressiert. Es ist mit einem Zubau weiterer, auch grosser Rechenzentren zu rechnen, sowie mit einer Verlagerung der Daten von jetzigen kleineren Servern und Rechenzentren zu den neuen grossen Rechenzentren. Neue Rechenzentren fallen in der Regel unter den Grossverbraucherartikel, die Kantone und Gemeinden können bei der Baubewilligung unter anderem energetische Auflagen stellen. Zusätzliche Massnahmen sollen den Stromverbrauch bei den neuen Anlagen adressieren. Es soll eine technische Norm beschaffen werden, welche mindestens den Infrastrukturtteil von Rechenzentren abdeckt. Zudem sollen Beratungen angeboten werden für die Baubewilligungsbehörden. Parallel zu Diskussionen in der EU soll geprüft werden, ob ein Monitoring von Energiekennzahlen von Rechenzentren (Verbrauch, PUE) eingeführt werden soll.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2023	<b>Ebene</b> Bund / Kantone / Gemeinden		<b>Massnahmentyp</b> begleitende Massnahmen		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> --	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 0.1	2025 0.1	2026 0.05	2027 0.05	2028 0.05	2029 0.05	2030 0.05
<u>Fördereffizienz</u> n.a.				<u>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer 2045 / n.a.</u>		
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> n.a.				<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> n.a.		
<u>rechtliche Grundlagen</u> Art. 47 EnG, Umsetzung im Rahmen des Programms EnergieSchweiz durch das BFE						
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> •						
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> •						
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (n.a.) steht für «nicht anwendbar»: Bei begleitenden Massnahmen wird auf eine Quantifizierung der Stromeinsparungen aus methodischen Gründen verzichtet.</li> <li>• Ein Monitoring könnte eventuell über die kantonalen Energiegesetzgebungen eingeführt werden. Betreiber von Rechenzentren ab einer gewissen installierten Leistung müssten jährlich Kennzahlen wie den Strom- und Dieselverbrauch oder den erreichten PUE liefern.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> wird per 2023 umgesetzt						

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Elektroboiler verschärfen</b>						<b>Nr. 40</b>
<b>Erläuterungen</b>						
Mindestanforderungen an Elektroboiler verschärfen, damit für alle Grössen und Typen, für welche Wärmepumpen-Boiler (WP-Boiler) auf dem Markt und wirtschaftlich sind, nur noch WP-Boiler zugelassen bzw. das Inverkehrbringen von reinen Elektroboilern verboten wird. Das deckt namentlich die zentralen Elektro-Wassererwärmer ab, die an ein Warmwasserverteilsystem angeschlossen sind und ein Fassungsvermögen über 150 Liter haben. Der Ersatz durch einen Wärmepumpenboiler ist wirtschaftlich bzw. amortisiert sich während der Nutzungsdauer.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b>	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024 14	2025 26	2026 38	2027 48	2028 57	2029 65	2030 72
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2040 / 1.08 TWh		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 13 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt 2024 – 2030)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 7.4 Jahre (Durchschnitt)		
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.15, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>In der Schweiz sind ca. 570'000 Gebäude mit Elektroboilern ausgerüstet (Stand 2019), davon sind ca. 430'000 mit einem anderen Energieträger beheizt (z.B. Holz).</li> <li>Annahme: 82% der Gebäude (hauptsächlich Ein- und Zweifamilienhäuser) sind mit einem zentralem Warmwasserverteilsystem (Fassungsvermögen von 150 Litern und mehr) ausgerüstet.</li> <li>Der zukünftige Absatz von zentralen Elektroboilern (&gt; 150 l) ist über die Fortschreibung der Absatzzahlen der Jahre 2011-2019 geschätzt. Der beobachtete Trend ist um 50% reduziert. Im Jahre 2025 und 2030 würden ohne die hier vorgeschlagene Mindestanforderung jeweils rund 7'500 und 4'000 neue Elektroboiler (&gt; 150 l) verkauft.</li> <li>Der jährliche Warmwasser- und Strombedarf von Elektroboiler wird nach der Personenanzahl in den jeweiligen Haushalten geschätzt (Durchschnitt 2.2 Personen). Der Einsatz von WP-Boiler spart gegenüber Elektroboiler ca. 57% Strom ein. Das führt zu einer jährlichen Einsparung von WP-Boiler im Vergleich zu Elektroboiler von 1.7 MWh/a pro.</li> <li>Die Einsparungen pro Jahr ergeben sich aus der Anzahl nicht-verkaufter Elektroboiler multipliziert mit der durchschnittlichen Einsparung von 1.7 MWh/Jahr pro Gerät.</li> <li>Ein WP-Boiler kostet im Durchschnitt 4'400 CHF pro Gebäude, ein Elektroboiler 1'900 CHF. Der Strompreis im Haushalt wird mit 20 Rp/kWh angenommen.</li> <li></li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> Gebäude und Wohnregister (GWR); Studien (EAE, S.A.F.E); Absatzzahlen (FEA)						
<b>Weiteres</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die MuKE sieht im obligatorischen Teil eine Sanierungspflicht für zentrale Elektro-Wassererwärmer vor (Teil I), mit einer Übergangsfrist von 15 Jahren. Die hier vorliegende Massnahme unterstützt die schweizweite Umsetzung und den Vollzug in den Kantonen mit Sanierungspflicht und verhindert, dass bis zum Ablauf dieser Frist noch Elektro-Wassererwärmer installiert werden.</li> </ul>						

<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen
---------------------------------------



<b>Massnahme: Befristete Prämie für den Ersatz von Elektroboilern</b>						<b>Nr. 40a</b>
<b>Erläuterungen</b> Grössere Elektroboiler können in der Regel einfach durch einen Wärmepumpenboiler ersetzt werden. Der Ersatz amortisiert sich in wenigen Jahren. Im obligatorischen Teil der MuKE sind der Neueinbau oder Ersatz direkt-elektrischer Wassererwärmung weitgehend verboten und eine Sanierungspflicht innert 15 Jahren enthalten. Mit einer befristeten Abwrackprämie könnte die derzeitige jährliche Anzahl von ersetzten Elektroboilern gesteigert werden. Die Finanzierung mit einem über alle Kantone fixen Beitrag wäre zu prüfen. Der Finanzbedarf würde im Schnitt rund CHF 4.6 Mio / Jahr betragen. Damit könnten jährlich 10'200 Abwrackprämien ausbezahlt werden.						
<b>Umsetzung ab</b> Nächste MuKE	<b>Ebene</b> Kantone		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> zu ergänzen	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
3	7	11	11	11	11	11
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
4.3	4.6	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0
<u>Fördereffizienz</u> 8.4 Rp./kWh			<u>Einsparung über Nutzungsdauer</u> 314 GWh			
<u>nötige Investitionen von Endkunden</u> 4.6 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt 2024-2026)			<u>Payback der Investitionen von Endkunden</u> 6.1 Jahre			
<u>rechtliche Grundlagen</u> kantonale Energiegesetze						
<u>Mengengerüst / Wirkungsmodell</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 450 Franken pro Elektroboiler</li> <li>• Rund +30% mehr Ersatze pro Jahre (Durchschnitt 2890 /Jahr), dies ist allerdings nicht konservativ geschätzt, der Mitnahmeeffekt dürfte höher liegen</li> </ul>						
<u>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</u> Gebäude und Wohnungsregister (GWR); Studien (EAE, S.A.F.E); Absatzzahlen (FEA)						
<u>Weiteres</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund der bestehenden kantonalen Vorgaben ist eine finanzielle Förderung bereits fraglich. Bei Einführung einer Mindestanforderung auf Ebene Bund, welche die kantonalen Vorgaben unterstützt, wäre die Abwrackprämie hinfällig.</li> <li>• Wegen hohen Mitnahmeeffekten und wirksamen anderen Massnahmen nicht zu empfehlen.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> nicht empfohlen						

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Haushaltsgeräte verschärfen</b>						<b>Nr. 41</b>
<b>Erläuterungen</b> Die Mindestanforderungen an das Inverkehrbringen von Haushaltsgeräten wird verschärft.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b>	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024 18	2025 34	2026 48	2027 69	2028 88	2029 107	2030 124
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2040 / 880		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> siehe einzelne Geräte				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> siehe einzelne Geräte		
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV diverse Anh., THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengengerüste und Wirkungsmodell siehe Massnahmen 41a (Elektrobacköfen), 41b (Wäschetrockner), 41c (Geschirrspüler), 41d (Waschmaschinen), 41e (Kühlschränke), 41f (Tiefkühler)</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2021</li> <li>Studie Topten</li> </ul>						
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzlich zur Revision der Energieeffizienzverordnung mit Inkrafttreten der Vorschriften auf 1. Januar 2024 sind für diese Geräte eine Ausnahme nach Art. 16a Abs. 2 Bst. e THG zu prüfen. Ausnahmen sind hinsichtlich der Voraussetzungen von Art. 4 Abs. 3 und 4 THG zu prüfen, zu beantragen und müssen vom Bundesrat beschlossen werden.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Elektrobacköfen verschärfen</b>						<b>Nr. 41a</b>
<b>Erläuterungen</b> Mindestanforderungen an Elektrobacköfen verschärfen. Inverkehrbringen von neuen Elektrobacköfen ab 2024 nur noch für Geräte mit der Effizienzklasse A+.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften	<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 41		
<b>Einsparpotential (GWh)</b> (kumuliert)						
2024 3	2025 5	2026 7	2027 9	2028 12	2029 14	2030 15
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.			<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2040 / 225 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 41 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt 2024 - 2030)			<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 122 Jahre (Durchschnitt)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.6, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schätzung des Absatzes von Elektrobacköfen pro Kategorie der Energieetikette anhand der Daten von 2002 bis 2020. Fortschreibung einer Referenzentwicklung bei Anlehnung an die Vorschriften in der EU («weiter wie bisher», heutige Klasse A) und Modellierung einer Entwicklung mit einer strengeren Anforderung von IEE kleiner 82 (heutige Klasse A+) («verschärfte Anforderung»).</li> <li>• Vergleich des Energieverbrauchs der in einem Jahr neu abgesetzten Elektrobacköfen in den beiden Szenarien, die Differenz entspricht dem jährlichen neuen Einsparpotential.</li> <li>• Die durchschnittliche Lebensdauer eines Elektrobackofens ist mit 18 Jahren geschätzt.</li> <li>• In 2020 wurden über 185'000 Backöfen in der Schweiz verkauft. Die zukünftige jährliche Steigung der Absatzzahlen ist auf ca. 0.3% geschätzt (Fortsetzung des beobachteten Trends). Es wird davon ausgegangen, dass die Verteilung der Modelle nach den Energieklassen im Jahr 2021 der Verteilung der verkauften Produkte entspricht.</li> <li>• Wenn Klasse A verboten wird, reduziert sich je nach Ofentyp damit die Anzahl verfügbare Modelle um bis zu 80% (Durchschnitt über alle Unterkategorien 60%). Freistehende Herde wären nicht mehr auf dem Markt. Die Preise steigen im Durchschnitt um ca. 20% an, wobei dies je nach Ofentyp sehr unterschiedlich ist. Für Backöfen mit Herd würden die Preise sogar eher sinken.</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2021</li> <li>• Studie Topten</li> </ul>						
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzlich zur Revision der Energieeffizienzverordnung mit Inkrafttreten der Vorschriften auf 1. Januar 2024 sind für diese Geräte Ausnahmen nach Art. 16 THG neu zu schaffen oder bestehende zu aktualisieren und weiterzuführen.</li> <li>• Bei einer strengeren Anforderung würden bis zu 80% der verfügbaren Modelle aus dem Markt ausgeschlossen. Der Payback für die Endkunden würde sich auf über 100 Jahre belaufen. Auf die Massnahme ist zu verzichten.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> nicht empfohlen						

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Wäschetrockner verschärfen</b>						<b>Nr. 41b</b>
<b>Erläuterungen</b> Mindestanforderungen an Wäschetrockner (Tumbler) verschärfen. Inverkehrbringen von neuen Wäschetrockner ab 2024 nur noch für Geräte mit der Effizienzklasse A+++ (Modelle für Ein- und Zweifamilienhäuser) bzw. A++ (Modelle für Mehrfamilienhäuser).						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> zu ergänzen	
<b>Einsparpotential (GWh)</b> (kumuliert)						
2024 1 8 / 5	2025 2 14 / 8	2026 3 19 / 11	2027 4 24 / 14	2028 5 29 / 17	2029 6 29 / 20	2030 7 39 / 23
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2040 / 105, 585 bzw. 345 GWh		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 0.5 Mio CHF / Jahr (tiefere Wirkung) 6.7 Mio CHF / Jahr (höhere Wirkung)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> > 1 Jahre (tiefere Wirkung) 2.0 Jahre (höhere Wirkung)		
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.3, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schätzung des Absatzes von Wäschetrockner pro Kategorie der Energieetikette anhand der Daten von 2002 bis 2020. Fortschreibung einer Referenzentwicklung bei Anlehnung an die aktuellen Vorschriften in der CH («weiter wie bisher», heutige Klasse A+) und Modellierung einer Entwicklung mit einer strengeren Anforderung von IEE kleiner 32 (heutige Klasse A++, «tiefere Wirkung») bzw. IEE kleiner 24 (heutige Klasse A+++ , «höhere Wirkung») («verschärfte Anforderung»).</li> <li>• Vergleich des Energieverbrauchs der in einem Jahr neu abgesetzten Wäschetrockner in den beiden Szenarien, die Differenz entspricht dem jährlichen neuen Einsparpotential.</li> <li>• Die durchschnittliche Lebensdauer eines Wäschetrockners ist mit 16.5 Jahren geschätzt.</li> <li>• In 2020 wurden rund 159'000 Wäschetrockner in der Schweiz verkauft. Die zukünftige jährliche Steigung der Absatzzahlen ist auf ca. 2.6% geschätzt (Fortsetzung des beobachteten Trends). Es wird davon ausgegangen, dass die Verteilung der Modelle nach den Energieklassen im Jahr 2021 der Verteilung der verkauften Produkte entspricht.</li> <li>• Wenn Klasse A+ verboten wird, reduziert sich damit die Anzahl verfügbare Modelle um bis zu 8% (Durchschnitt über alle Unterkategorien) – wenn die Klasse A++ verboten wird, reduziert sich damit die Anzahl verfügbare Modelle um bis zu 65%. Geräte für Mehrfamilienhäuser wären nicht mehr auf dem Markt.</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2021</li> <li>• Studie Topten</li> </ul>						
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einer Anforderung um eine höhere Effizienzklasse werden 8% der verfügbaren Modelle aus dem Markt ausgeschlossen, bei zwei zusätzlichen Effizienzklassen bis zu 65% sowie alle Geräte für Mehrfamilienhäuser. Der Payback für die Endkunden bleibt grundsätzlich sehr gut. Für Modelle in Ein- und Zweifamilienhäusern können zwei zusätzliche Effizienzklassen verlangt werden, für Modelle in Mehrfamilienhäusern eine zusätzliche Effizienzklasse.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Geschirrspüler verschärfen</b>						<b>Nr. 41c</b>
<b>Erläuterungen</b> Mindestanforderungen an Geschirrspüler verschärfen. Inverkehrbringen von neuen Geschirrspülern ab 2024 nur noch für Geräte mit der Effizienzklasse C (höhere Wirkung).						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften	<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 41		
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	1	2	2	2	3	3
2	4	6	7	8	9	10
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis</b> 2040 / 45 bzw. 150 GWh		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 1.3 Mio CHF / Jahr (tiefere Wirkung) 11.8 Mio CHF / Jahr (höhere Wirkung)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 16.2 Jahre (tiefere Wirkung) 26.4 Jahre (höhere Wirkung)		
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.5, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schätzung des Absatzes von Geschirrspülern pro Kategorie der Energieetikette anhand der Daten von 2002 bis 2020. Fortschreibung einer Referenzentwicklung bei Anlehnung an die Vorschriften in der EU («weiter wie bisher») und Modellierung einer Entwicklung mit einer strengeren Anforderung von IEE kleiner 50 (heutige neue Klasse D, «tiefere Wirkung») bzw. IEE kleiner 44 (heutige neue Klasse C, «höhere Wirkung») («verschärfte Anforderung»).</li> <li>• Vergleich des Energieverbrauchs der in einem Jahr neu abgesetzten Geschirrspüler in den beiden Szenarien, die Differenz entspricht dem jährlichen neuen Einsparpotential.</li> <li>• Die durchschnittliche Lebensdauer eines Geschirrspülers ist mit 11 Jahren geschätzt.</li> <li>• In 2020 wurden rund 292'000 Geschirrspüler in der Schweiz verkauft. Die zukünftige jährliche Steigung der Absatzzahlen ist auf ca. 0.9% geschätzt (Fortsetzung des beobachteten Trends). Es wird davon ausgegangen, dass die Verteilung der Modelle nach den Energieklassen im Jahr 2021 der Verteilung der verkauften Produkte entspricht.</li> <li>• Wenn Klasse E verboten wird, reduziert dsich amit die Anzahl verfügbare Modelle um bis zu 14% (Durchschnitt über alle Unterkategorien) – wenn die Klasse D verboten wird, reduziert sich die Anzahl verfügbarer Modelle um bis zu 30%.</li> <li>• Die Payback-Zeit liegt bei einer höheren Wirkung im Schnitt bei 26.4 Jahren. Der Payback unterscheidet sich je nach Normgrösse, er liegt bei 4.9 Jahren für SMS 55cm-Geräte, bei 11.8 Jahren für EU 60cm-Geräte sowie bei 62.5 Jahren für EU 45cm-Modelle (Anteile an angebotenen Geräten: 22%, 77%, bzw. 7%). Für über 90% der angebotenen Modelle liegt der Payback bei einer strengeren Regulierung unter der Nutzungsdauer.</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2021</li> <li>• Studie Topten</li> </ul>						
<b>Weiteres</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einer Anforderung um eine höhere Effizienzklasse werden 11% der verfügbaren Modelle aus dem Markt ausgeschlossen, bei zwei zusätzlichen Effizienzklassen bis zu 30%. Der Payback für die Endkunden bleibt fast immer unter der Nutzungsdauer. Die Massnahme sollte zwei Effizienzklasse umfassen.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Waschmaschinen verschärfen</b>						<b>Nr. 41d</b>
<b>Erläuterungen</b> Mindestanforderungen an Waschmaschinen verschärfen. Inverkehrbringen von neuen Waschmaschinen ab 2024 nur noch für Geräte mit der Effizienzklasse C.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> zu ergänzen	
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024 1	2025 2	2026 3	2027 4	2028 5	2029 6	2030 7
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.			<b>wirksam bis / Einsparung über Nutzungsdauer</b> 2040 / 105 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 6.8 Mio CHF / Jahr (Durchschnitt 2024 - 2030)			<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 10.7 Jahre (Durchschnitt)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.2, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schätzung des Absatzes von Waschmaschinen pro Kategorie der Energieetikette anhand der Daten von 2002 bis 2020. Fortschreibung einer Referenzentwicklung bei Anlehnung an die Vorschriften in der EU («weiter wie bisher», entspricht etwa heutiger neuen Klasse E) und Modellierung einer Entwicklung mit einer strengeren Anforderung von IEE kleiner 69 (heutige neue Klasse C) («verschärfte Anforderung»).</li> <li>• Vergleich des Energieverbrauchs der in einem Jahr neu abgesetzten Waschmaschinen in den beiden Szenarien, die Differenz entspricht dem jährlichen neuen Einsparpotential.</li> <li>• Durchschnittliche Lebensdauer einer Waschmaschine mit 11.5 Jahren geschätzt</li> <li>• In 2020 wurden rund 244'000 Waschmaschinen in der Schweiz verkauft. Die zukünftige jährliche Steigung der Absatzzahlen ist auf ca. 1.1% geschätzt (Fortsetzung des beobachtenden Trends). Es wird davon ausgegangen, dass die Verteilung der Modelle nach den Energieklassen im Jahr 2021 der Verteilung der verkauften Produkte entspricht.</li> <li>• Wenn Klasse D verboten wird, reduziert sich damit die Anzahl verfügbarer Modelle um bis zu 20% (Durchschnitt über alle Unterkategorien).</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2021</li> <li>• Studie Topten</li> </ul>						
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einer Anforderung um eine höhere Effizienzklasse werden bis zu 20% der verfügbaren Modelle aus dem Markt ausgeschlossen. Der Payback für die Endkunden liegt im Schnitt unter der Nutzungsdauer. Die Massnahme sollte umgesetzt werden.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> empfohlen						

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Kühlschränke verschärfen</b>						<b>Nr. 41e</b>
<b>Erläuterungen</b> Mindestanforderungen an Kühlschränke verschärfen. Inverkehrbringen von neuen Kühlschränken ab 2024 nur noch für Geräte mit der Effizienzklasse D.						
<b>Umsetzung ab</b> 01.01.2024		<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften		<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> Nr. 41
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
8 / <u>0</u>	15 / <u>0</u>	23 / <u>0</u>	30 / <u>8</u>	38 / <u>15</u>	45 / <u>23</u>	52 / <u>30</u>
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.				<b>wirksam bis / Einsparung über Lebensdauer</b> 2040 / 780 bzw. <u>280</u> GWh		
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> n.a. (Preisniveau ändert bis 2027; Regulierung ab 2024: 54 Mio CHF / Jahr)				<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> n.a. (Preisniveau ändert bis 2027; Regulierung ab 2024: 21 Jahre)		
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.1, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schätzung des Absatzes von Kühlschränken pro Kategorie der Energieetikette anhand der Daten von 2002 bis 2020. Fortschreibung einer Referenzentwicklung bei Anlehnung an die aktuellen Vorschriften in der CH («weiter wie bisher», entspricht etwa heutiger Klasse E) und Modellierung einer Entwicklung mit einer strengeren Anforderung von IEE kleiner 80 (heutige Klasse D) («verschärfte Anforderung»).</li> <li>Vergleich des Energieverbrauchs der in einem Jahr neu abgesetzten Kühlschränke in den beiden Szenarien, die Differenz entspricht dem jährlichen neuen Einsparpotential.</li> <li>Durchschnittliche Lebensdauer eines Kühlschranks mit 16.5 Jahren geschätzt.</li> <li>In 2020 wurden rund 323'000 Geschirrspüler in der Schweiz verkauft. Die zukünftige jährliche Steigung der Absatzzahlen ist auf ca. 0.8% geschätzt (Fortsetzung des beobachteten Trends). Es wird davon ausgegangen, dass die Verteilung der Modelle nach den Energieklassen im Jahr 2021 der Verteilung der verkauften Produkte entspricht.</li> <li>Wenn Klasse E verboten wird, reduziert sich damit die Anzahl verfügbarer Modelle um bis zu 67% (Durchschnitt über alle Unterkategorien). Für freistehende Geräte und 2-türige EU 60cm Geräte gibt es bereits jetzt mehrere Produkte in den besonders effizienten Klassen A und B. Daraus schliessen wir, dass auch in anderen Unterkategorien in kurzer Zeit sehr effiziente Geräte auf dem Markt angeboten werden.</li> <li>Im Schnitt liegt der Payback über der Nutzungsdauer. Die Payback-Zeiten variieren stark nach Unterkategorien. Bei zweitürigen SMS 55cm-Geräten sinkt der Payback bei effizienteren Geräten.</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2021</li> <li>Studie Topten</li> </ul>						
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mit einer Anforderung um eine höhere Effizienzklasse werden bis zu 67% der verfügbaren Modelle aus dem Markt ausgeschlossen. Der Payback liegt für die Endkunden über der Nutzungsdauer. Die Gesamtwirkung ist beträchtlich. Die Massnahme sollte mit einer längeren Übergangsfrist umgesetzt werden (Einsparpotential oben unterstrichen).</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> Empfohlen						

<b>Massnahme: Mindestanforderungen an Tiefkühler verschärfen</b>						<b>Nr. 47f</b>
<b>Erläuterungen</b> Mindestanforderungen an Tiefkühlschränke verschärfen. Inverkehrbringen von neuen Tiefkühlschränken ab 2024 nur noch für Geräte mit der Effizienzklasse D.						
<b>Umsetzung ab</b> 1.1.24	<b>Ebene</b> Bund		<b>Massnahmentyp</b> Vorschriften	<b>Schnittstellen zu weiteren Massnahmen</b> zu ergänzen		
<b>Einsparpotential (GWh) (kumuliert)</b>						
2024 0	2025 1	2026 1	2027 5	2028 9	2029 15	2030 21
<b>Kosten Förderung (Mio CHF)</b>						
2024 n.a.	2025 n.a.	2026 n.a.	2027 n.a.	2028 n.a.	2029 n.a.	2030 n.a.
<b>Fördereffizienz</b> n.a.			<b>wirksam bis / Einsparung über Lebensdauer</b> 2040 / 315 GWh			
<b>nötige Investitionen von Endkunden</b> 25.6 Mio CHF / Jahr			<b>Payback der Investitionen von Endkunden</b> 45 Jahre (Durchschnitt)			
<b>rechtliche Grundlagen</b> EnG Art. 44, EnEV Anh. 1.1, THG, VIPaV Art. 2 Bst. c, Ziffer 5						
<b>Mengengerüst / Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schätzung des Absatzes von Tiefkühlern pro Kategorie der Energieetikette anhand der Daten von 2002 bis 2020. Fortschreibung einer Referenzentwicklung bei Anlehnung an die aktuellen Vorschriften in der CH («weiter wie bisher») und Modellierung einer Entwicklung mit einer strengeren Anforderung von IEE kleiner 80 (heutige Klasse D) («verschärfte Anforderung»).</li> <li>• Vergleich des Energieverbrauchs der in einem Jahr neu abgesetzten Tiefkühler in den beiden Szenarien, die Differenz entspricht dem jährlichen neuen Einsparpotential.</li> <li>• Durchschnittliche Lebensdauer eines Tiefkühlers mit 21 Jahren geschätzt.</li> <li>• In 2020 wurden rund 92'000 Geschirrspüler in der Schweiz verkauft. Es wird davon ausgegangen, dass die Verteilung der Modelle nach den Energieklassen im Jahr 2021 der Verteilung der verkauften Produkte entspricht</li> <li>• Wenn Klasse E verboten wird, reduziert sich damit die Anzahl verfügbare Modelle um bis zu 80% (Durchschnitt über alle Unterkategorien). Nur 1% der Modelle sind in der Klasse C. Die Klassen A und B sind beide leer. Es wird erwartet, dass sich die Energieeffizienz der Produkte langsam verbessert.</li> <li>• Es ist zu erwarten, dass die Preise für Produkte mit hoher Energieeffizienz sinken werden. Damit wird auch die Amortisation sinken.</li> </ul>						
<b>Quellen zum Mengengerüst und Wirkungsmodell</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse von Elektrogeräten 2021</li> <li>• Studie Topten</li> </ul>						
<b>Weiteres</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit einer Anforderung um eine höhere Effizienzklasse werden bis zu 80% der verfügbaren Modelle aus dem Markt ausgeschlossen. Der Payback für die Endkunden liegt deutlich über der Nutzungsdauer. Das Einsparpotential bleibt bis 2030 im einstelligen GWh-Bereich. Auf die Massnahme sollte verzichtet werden.</li> </ul>						
<b>Fazit / Bewertung</b> nicht empfohlen						



## 7 Abkürzungen und Glossar

- BWL Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
- CO<sub>2</sub>-Gesetz Bundesgesetz über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen (SR 641.71)
- DSM Demand Side Management
- EnAK Energetischer Anforderungskatalog an Geräte für die Verpflegung und Beherbung
- EnergieSchweiz Programm des Bundesamts für Energie zur Umsetzung freiwilliger Massnahmen für Energieeffizienz und erneuerbare Energien (Information, Beratung, Aus- und Weiterbildung)
- EnG Energiegesetz (SR 730.0)
- EnEV Energieeffizienzverordnung (SR 730.02)
- EWS Erdwärmesonde-Wärmepumpe
- FL Leuchtstofflampen
- KELS Klima- und Energielenkungssystem
- kWh Kilowattstunden
- GWh Gigawattstunden
- GWR Gebäude- und Wohnungsregister
- MuKE n Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
- MW Megawatt
- MWh Megawattstunden
- n.a. nicht anwendbar
- nEnG neues Energiegesetz (im Rahmen des Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien)
- OSTRAL Organisation für Stromversorgung in Ausserordentlichen Lagen
- ProKilowatt Wettbewerbliche Ausschreibungen des Bundes für Stromeffizienzmassnahmen
- PUE Power usage effectiveness, Effizienzindikator für Rechenzentren, berechnet als Quotient aus dem gesamten Energieverbrauch geteilt durch den Energieverbrauch für die IT
- RoHS Richtlinie zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Richtlinie 2011/65/EU)
- Rp./kWh Fördereffizienz (Anzahl eingesetzte Rappen Fördermittel pro über die Nutzungsdauer eingesparter kWh)

- THG Bundesgesetz über technische Handelshemmnisse (SR 946.51)
- TWh Terawattstunden
- UVEK Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
- VIPaV Verordnung über das Inverkehrbringen von Produkten nach ausländischen Vorschriften (SR 946.513.8)
- VSE Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
- WP Wärmepumpe