Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesrat

Bern, den 13. November 2024

Energieverschwendung beim Betrieb ohne Nutzen

Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 21.4561, Kurt Egger, 16. Dezember 2021

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **3**
Sintesi **4**
1 Das Postulat 21.4561 ..... **5**
2 Einleitung **5**
2.1 Ausgangslage 5
2.2 Zielsetzung 5
2.3 Vorgehen 5
2.4 Begriffsdefinitionen 7
3 Stromverbrauch **9**
4 Hemmnisse **11**
5 Massnahmen **13**
5.1 Förderprogramm ProKilowatt 13
5.2 Zielvereinbarungen für Grossverbraucher 14
5.3 Energieberatung für KMU (PEIK) 14
5.4 Feinanalysen für elektrische Antriebssysteme 14
5.5 Kantonale Vorschrift zur Betriebsoptimierung 14
5.6 Merkblatt SIA 2048 «Energetische Betriebsoptimierung» 15
5.7 Hilfsmittel von EnergieSchweiz 15
5.8 Vorschriften zur Geräteeffizienz 15
5.9 Vorschrift zu Smartmeter 16
5.10 Förderung der As-a-service-Geschäftsmodelle 16
5.11 Energieeffizienzsteigerungen durch Stromlieferanten 16
6 Schlussfolgerung **16**

Zusammenfassung

Der Bericht in Erfüllung des Postulats 21.4561 «Energieverschwendung beim Betrieb ohne Nutzen» von Nationalrat Kurt Egger schätzt den aktuellen Energieverlust beim Betrieb ohne Nutzen, analysiert die Hemmnisse für dessen Reduktion und gibt Empfehlungen zur Verbesserung der bestehenden Massnahmen sowie für zusätzliche Massnahmen. Der Fokus liegt dabei auf dem Stromverbrauch.

Der «Betrieb ohne Nutzen» wird im vorliegenden Bericht als Betriebszustand von Verbrauchsanlagen und -geräten definiert, bei dem der Energieverbrauch in einem deutlichen Missverhältnis zum erwarteten Nutzen steht. Es handelt sich um stromverbrauchende Anlagen und Geräte, die in Betrieb sind, ohne einen relevanten Nutzen zu erzeugen, z.B. brennendes Licht oder eingeschaltete Lüftung ohne Anwesenheit von Personen oder leerlaufende Förderbänder. Dadurch wird unnötig Energie verbraucht.

Eine vom Bundesamt für Energie (BFE) in Auftrag gegebene Studie aus dem Jahr 2009 schätzte den Energieverlust durch den Betrieb ohne Nutzen in der Schweiz auf über 9 TWh pro Jahr. Aktuell wird dieser Energieverlust in den Sektoren Haushalte, Dienstleistungen und Industrie für das Jahr 2023 auf 6 bis 7 TWh geschätzt. Diese Schätzungen sind mit grösseren Unsicherheiten behaftet, da sich die Erfassung des Betriebs ohne Nutzen über alle Sektoren als sehr schwierig erweist und in der Schweiz bisher in den Energieverbrauchsstatistiken keine Zahlen dazu erhoben wurden.

Beim Betrieb ohne Nutzen gibt es ein erhebliches Energiesparpotenzial. Von besonderer Bedeutung sind Beleuchtungen, Elektroheizungen einschliesslich der im Sommer durchlaufenden Umwälzpumpen, die Klima- und Lüftungstechnik, Leckagen in Druckluftsystemen, prozessspezifische Industrieanlagen sowie Anlagen und Geräten der Informations-, Kommunikations- und Unterhaltungstechnik.

Um die Hemmnisse bei der Reduktion des Betriebs ohne Nutzen weiter abzubauen und die Energieeffizienz nachhaltig zu steigern, ist ein ganzheitlicher Ansatz aus Information, finanziellen Anreizen, technischen Innovationen und regulatorischen Anpassungen erforderlich.

Mehrere Massnahmen haben sich bei der Reduktion des Betriebs ohne Nutzen bereits bewährt. Zu erwähnen sind die Vorschriften über die Energieeffizienz von Geräten und Anlagen, die bei neuen Geräten neben einem tiefen Standby-Verbrauch auch eine Umschaltautomatik in den Standby- oder in den Auszustand verlangen. Weiter zielen die kantonalen Grossverbraucherartikel und die finanziellen Anreize über Zielvereinbarungen auf diese Betriebsoptimierung in Unternehmen ab. Schliesslich tragen auch die Programme von EnergieSchweiz in den Bereichen Beratung, Information sowie Aus- und Weiterbildung zur Verbrauchsreduktion bei. Diese bewerben z.B. den Einsatz von intelligenten Heizungssteuerungen, Feinanalysen und Messkampagnen bei komplexen Anlagen in der Industrie sowie die Visualisierung des Stromverbrauchs.

Die weitere Ausschöpfung der Energiesparpotenziale sollte sich auf die bereits bestehenden Instrumente abstützen. Die Vorschriften zur Effizienz von Geräten und Anlagen sowie die Angebote von EnergieSchweiz sollen weitergeführt werden. Diese Angebote könnten jedoch noch stärker auf den Betrieb ohne Nutzen fokussieren. Der Smart-Meter-Rollout bis 2027 bietet eine weitere Chance, Haushalte und kleinere Unternehmen über neue Dienstleistungen für die Reduktion der Energieverluste beim Betrieb ohne Nutzen zu sensibilisieren. Diese Betriebsoptimierung kann zudem im Rahmen der neuen Effizienzverpflichtungen für Elektrizitätslieferanten adressiert werden. Auf Stufe Bund sind zurzeit grundsätzlich keine neuen Instrumente notwendig. Auf Stufe der Kantone könnte der Betrieb ohne Nutzen auch dadurch weiter reduziert werden, dass das Modul 8 «Betriebsoptimierung» der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich MuKEn 2014 in allen kantonalen Energiegesetzen eingeführt wird.

Sintesi

Il rapporto in adempimento del postulato 21.4561 «Spreco di energia durante il funzionamento a vuoto» del consigliere nazionale Kurt Egger, incentrato sul consumo energetico, stima l'attuale spreco di energia durante il funzionamento a vuoto, analizza i fattori che ne ostacolano la riduzione e fornisce raccomandazioni sia per migliorare le misure esistenti che per formularne di nuove.

Il presente rapporto definisce «funzionamento a vuoto» uno stato di esercizio di impianti e apparecchi di consumo durante il quale il consumo di energia è chiaramente sproporzionato rispetto al beneficio atteso. Si tratta di impianti e apparecchi a consumo energetico lasciati in funzione senza generare un beneficio rilevante, come per esempio illuminazione o ventilazione azionate senza persone presenti oppure nastri trasportatori che girano a vuoto, comportando così un consumo energetico inutile.

Uno studio del 2009 commissionato dall'Ufficio federale dell'energia (UFE) stimava che in Svizzera lo spreco di energia causato dal funzionamento a vuoto ammontasse a oltre 9 TWh all'anno. Per l'anno 2023 questa stessa stima relativa alle economie domestiche, ai servizi e all'industria si aggirava tra 6 e 7 TWh. Considerati l'estrema difficoltà legata al rilevamento del funzionamento a vuoto in tutti i settori e il fatto che finora in Svizzera non erano stati raccolti dati nella statistica sul consumo di energia, si tratta di stime estremamente incerte.

Dietro al funzionamento a vuoto si cela un potenziale di risparmio energetico notevole. Risultano particolarmente rilevanti in quest'ottica l'illuminazione, il riscaldamento elettrico, comprese le pompe di circolazione sempre in funzione in estate, le tecnologie di climatizzazione e ventilazione, le perdite nei sistemi ad aria compressa, gli impianti industriali che effettuano processi specifici nonché impianti e apparecchi per le tecnologie dell'informazione, della comunicazione e dell'intrattenimento.

Per eliminare ulteriormente gli ostacoli alla riduzione del funzionamento a vuoto e migliorare l'efficienza energetica in modo sostenibile occorre un approccio olistico che comprenda informazione, incentivi finanziari, innovazioni tecniche e adeguamenti normativi.

Sono diverse le misure che hanno già dimostrato la propria efficacia nella riduzione del funzionamento a vuoto. Tra queste, vanno menzionate le prescrizioni in materia di efficienza energetica relative ad apparecchi e impianti secondo cui i nuovi apparecchi, oltre a un basso consumo in modalità stand-by, devono disporre di un commutatore automatico durante la fase di stand-by o in modalità off. Gli articoli cantonali sui grandi consumatori e gli incentivi finanziari sulle convenzioni sugli obiettivi mirano altresì all'ottimizzazione del funzionamento nelle imprese. Infine, anche i programmi di consulenza, informazione, formazione e formazione continua di SvizzeraEnergia contribuiscono alla riduzione del consumo, promuovendo, ad esempio, l'impiego di centraline di comando del riscaldamento intelligenti, analisi di dettaglio e campagne di misurazione presso impianti complessi nell'industria nonché la visualizzazione del consumo energetico nelle economie domestiche.

L'ulteriore potenziale di risparmio energetico andrebbe sfruttato utilizzando gli strumenti già esistenti. Le prescrizioni relative all'efficienza degli apparecchi e degli impianti nonché le offerte di SvizzeraEnergia, pur andando portate avanti, potrebbero essere incentrate maggiormente sul funzionamento a vuoto. L'installazione dei contatori intelligenti (Smart Meter Rollout) entro il 2027 offre un'ulteriore opportunità di sensibilizzare le economie domestiche e le imprese più piccole sui nuovi servizi per la riduzione dello spreco energetico. Il tema dell'ottimizzazione del funzionamento può essere affrontato anche nel quadro dei nuovi obblighi di efficienza per i fornitori di energia. Mentre a livello federale non sono attualmente necessari nuovi strumenti, a livello cantonale il funzionamento a vuoto potrebbe essere ridotto ulteriormente anche introducendo il modulo 8 «Ottimizzazione dell'esercizio» del Modello di prescrizioni energetiche dei Cantoni (MoPEC) 2014 in tutte leggi cantonali sull'energia.

1 Das Postulat 21.4561

Das Postuat 21.4561 mit dem Titel «Energieverschwendung beim Betrieb ohne Nutzen» wurde am 16. Dezember 2021 von Nationalrat Kurt Egger eingereicht.

Eingereichter Text

Der Bundesrat wird beauftragt, in einem Bericht das Potenzial des Energieverbrauchs des "Betriebs ohne Nutzen" zu erfassen sowie Massnahmenvorschläge und Anreizmechanismen zur dessen Vermeidung zu unterbreiten.

2 Einleitung

2.1 Ausgangslage

Mit der Annahme des Postulats 21.3870 «Energieverschwendung beim Betrieb ohne Nutzen» von Nationalrat Kurt Egger wurde der Bundesrat beauftragt, in einem Bericht das Energiesparpotenzial beim «Betrieb ohne Nutzen» zu erfassen sowie Massnahmenvorschläge und Anreizmechanismen zur dessen Vermeidung zu unterbreiten.

Das Bundesamt für Energie (BFE) hat 2009 einen Bericht mit einer ersten Bestandesaufnahme zum Thema des Betriebs ohne Nutzen im Dienstleistungssektor veröffentlicht.[1] Die Studie ging damals von einem Energieverlust von über 9 TWh pro Jahr aus, der durch den Betrieb ohne Nutzen über alle Sektoren in der Schweiz verursacht wird. Seither wurden Ausmass und Entwicklung des Betriebs ohne Nutzen nicht mehr über die verschiedenen Sektoren und Verwendungszwecke hinweg untersucht.

2.2 Zielsetzung

Mit dem vorliegenden Bericht werden die folgenden Ziele verfolgt:

1. Eine Präzisierung des Begriffs «Betrieb ohne Nutzen» zu geben;
2. Eine Einschätzung des aktuellen Stromverbrauchs durch den Betrieb ohne Nutzen vorzunehmen und das Potenzial zur Reduzierung dieses unnötigen Stromverbrauchs in den Sektoren Haushalte, Dienstleistungen und Industrie zu analysieren;
3. Eine Bewertung der bisherigen Massnahmen zur Reduktion des Betriebs ohne Nutzen sowie die Beschreibung der wichtigsten bestehenden Hemmnisse vorzunehmen;
4. Empfehlungen zur Verbesserung bestehender Massnahmen und möglicher neuer Massnahmen unter Berücksichtigung der Zuständigkeiten von Bund und Kantonen abzugeben;
5. Empfehlungen für weitere vertiefende Studien und Folgeuntersuchungen zu geben.

2.3 Vorgehen

Die Analyse erfolgt innerhalb der folgenden festgelegten Grenzen:

1. Geografische Begrenzung: Der Fokus liegt auf der gesamten Schweiz,
2. Energieträger: Der Fokus liegt auf dem Stromverbrauch. Andere Energieträger oder graue Energie werden nicht berücksichtigt,
3. Sektoren: Die stromintensiven Sektoren Haushalte, Dienstleistungen und Industrie werden untersucht, während Mobilität und Landwirtschaft nicht Teil dieser Studie sind,

[1] Brunner, Conrad U.; Brechbühl, Bernard; Glauser, Heini; Nipkow, Jürg; Steinemann, Urs: *Betrieb ohne Nutzen. BON im Dienstleistungssektor.* Im Auftrag des Bundesamts für Energie, 23. Januar 2009.

4. Zuständigkeit: Im Vordergrund stehen Massnahmen des Bundes oder andere Massnahmen mit nationaler Bedeutung.

Im Rahmen des Postulats hat das BFE die Beratungsfirma EBP Schweiz AG beauftragt, einen Grundlagenbericht zu erstellen. Der vorliegende Postulatsbericht stützt sich auf diesem Grundlagenbericht.[2]

Basierend auf Informationen aus der Fachliteratur und Interviews mit Energieexpertinnen und -experten aus dem Haushalts-, Dienstleistungs- und Industriesektor wurde für alle Nutzungen und Sektoren eine grobe Schätzung des Energieverlusts für den Betrieb ohne Nutzen der wichtigsten Kategorien und Verbrauchern vorgenommen, für die eine nachvollziehbare Quantifizierung möglich war. Die Nutzungen und Anwendungen mit den grössten Reduktionspotenzialen wurden durch weitere Literaturrecherchen, gezielte Interviews mit weiteren Fachpersonen und quantitative Hochrechnungen vertieft.

[2] Rittmann-Frank, Mercedes; Lanz, Lukas; Schmid, Jasmin; Perch-Nielsen, Sabine: *Stromverschwendung durch Betrieb ohne Nutzen.* EPB Switzerland im Auftrag des Bundesamts für Energie, 2024.

2.4 Begriffsdefinitionen

2.4.1 Betrieb ohne Nutzen

Der Begriff «Betrieb ohne Nutzen» wird als ein Betriebszustand von Verbrauchsanlagen und -geräten definiert, bei dem der Energieverbrauch in einem sehr deutlichen Missverhältnis zum erwarteten Nutzen steht. In diesem Zustand wird unnötig Energie verbraucht. Zur Beschreibung und Abgrenzung werden die folgenden vier Betriebszustände unterschieden (Abbildung 1):

A. Aus-Zustand
B. Teilbetrieb mit geringerem Nutzen (Standby)
C. Betrieb ohne Nutzen
D. Betrieb mit Nutzen

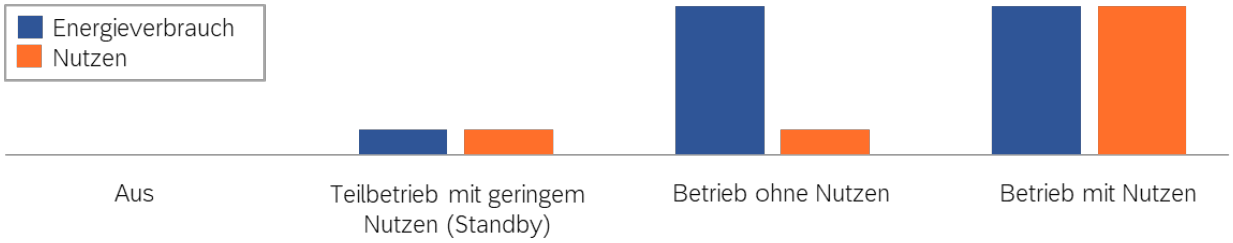


Abbildung 1: Schematische Illustration verschiedener Betriebszustände

Im Aus-Zustand wird praktisch keine Energie verbraucht. Beim Betrieb mit Nutzen ist der Energieverbrauch hoch, während gleichzeitig der gewünschte Nutzen erbracht wird. Der Standby-Zustand kann als Teilbetrieb mit geringem Nutzen angesehen werden – der Nutzen ist gering (z.B. schnelle Betriebsbereitschaft der Anlage), aber auch der dafür notwendige Energieverbrauch. Der Betrieb ohne Nutzen ist dagegen ein Zustand, in dem sich eine Verbrauchsanlage im Normalbetrieb bei Teil- oder Volllast befindet, ohne jeglichen Nutzen (Tabelle 1).

Betriebszustand	Energieverbrauch	Nutzen	Beispiele
Aus-Zustand	kein oder sehr kleiner Verbrauch	kein erwünschter Nutzen	Vom Stromnetz getrennte oder manuell ausgeschaltete Geräte
Teilbetrieb mit geringerem Nutzen (Standby)	kleiner Verbrauch	kleiner erwünschter Nutzen	Schnellerer Wechsel von Geräten in Betriebsmodus, Komponenten einer Gebäudeautomation
Betrieb ohne Nutzen	grosser Verbrauch (Teil- bis Volllast)	kein erwünschter Nutzen	Beleuchtung oder Lüftung ausserhalb des Nutzungszeitraums
Betrieb mit Nutzen	grosser Verbrauch (Teil- bis Volllast)	grosser erwünschter Nutzen	Beleuchtung oder Lüftung innerhalb des Nutzungszeitraums

Tabelle 1: Definition und Abgrenzung verschiedener Betriebszustände

Die Abgrenzung zwischen Betrieb mit Nutzen und Betrieb ohne Nutzen ist klar, wenn der erwünschte Nutzen einer Verbrauchsanlage nicht erbracht wird. Eine Beleuchtung hat z.B. den Zweck, einen Raum für eine Person ausreichend zu beleuchten. Befindet sich niemand im Raum, handelt es sich um einen Betrieb ohne Nutzen. Schwieriger ist die Abgrenzung in Situationen, in denen der gewünschte Nutzen nur teilweise erbracht wird, z.B. ein System von Umwälzpumpen, das für den Normalbetrieb ausgelegt ist, von denen in einem Gebäude mit Wohnungen und Geschäften am Wochenende nur wenige ausreichen. In diesen Fällen gibt es einen fliessenden Übergang zwischen dem Betrieb mit Nutzen und dem Betrieb ohne Nutzen.

2.4.2 Betriebliche Optimierung

«Betriebliche Optimierung» ist ein Oberbegriff für Verbesserungen des Verhältnisses zwischen Energieverbrauch und gewünschtem Nutzen, die zur Steigerung der Energieeffizienz beitragen. Betriebliche Optimierung kann sowohl durch die Senkung des Verbrauchs, die Steigerung des Nutzens oder die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen umgesetzt werden.

2.4.2.1 Senkung des Verbrauchs

Durch die Senkung des Verbrauchs kann in allen Betriebszuständen mit geringerem Energieverbrauch der gleiche Nutzen erzielt werden (Abbildung 2). Dazu gehören der Austausch ineffizienter Geräte durch neue, effizientere Geräte, der Austausch überdimensionierter Systemkomponenten durch besser dimensionierte Komponenten (z.B. Pumpen) oder die Anpassung des Systems an den tatsächlich verwertbaren Nutzen (z.B. Reduktion der Dampferzeugung auf den tatsächlich als Dampf benötigten Anteil).

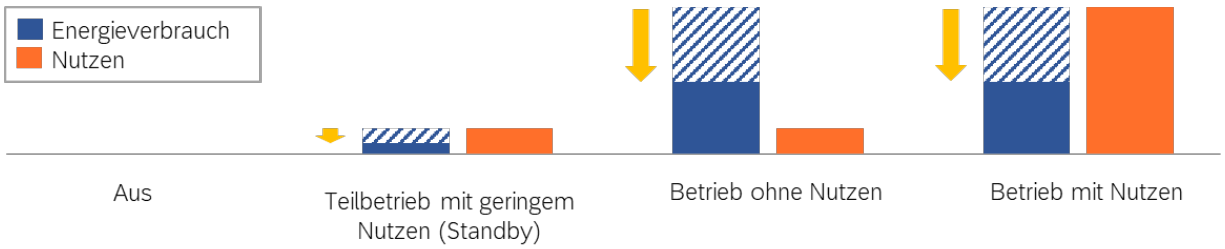


Abbildung 2: Illustration der energetischen Optimierung durch Senkung des Verbrauchs

2.4.2.2 Steigerung des Nutzens

Durch Steigerung des Nutzens kann in allen Betriebszuständen bei gleichem Energieverbrauch ein höherer Nutzen erzielt werden (Abbildung 3). Dazu gehören die Erhöhung der Anlagenauslastung, die Verbesserung der Betriebsabläufe (z.B. Erhöhung des Outputs von Produktionsanlagen durch optimale Anlagenauslastung) oder die Rückgewinnung von überschüssiger Energie (z.B. Abwärmenutzung).

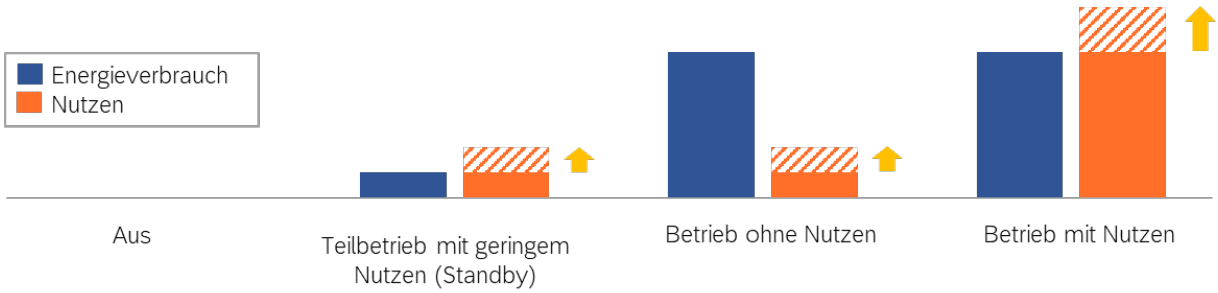


Abbildung 3: Illustration der energetischen Optimierung durch Steigerung des Nutzens

2.4.2.3 Reduktion des Betriebs ohne Nutzen

Die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen bezieht sich auf den zeitlich optimalen Betrieb von Verbrauchern und damit auf die Vermeidung von Situationen in diesem Betriebszustand (Abbildung 4). Es gibt folgende zwei Arten von Massnahmen, die die Dauer des Betriebs ohne Nutzen reduzieren können:

– Technisch gesteuerte Reduktionen, z.B. durch Gebäudeautomation, Präsenzmelder, intelligente Gerätesteuerungen, usw.

– Durch den Menschen gesteuerte Reduktionen, z.B. durch Verhaltensänderungen (z.B. Ausschalten des Lichtes beim Verlassen eines Raumes).

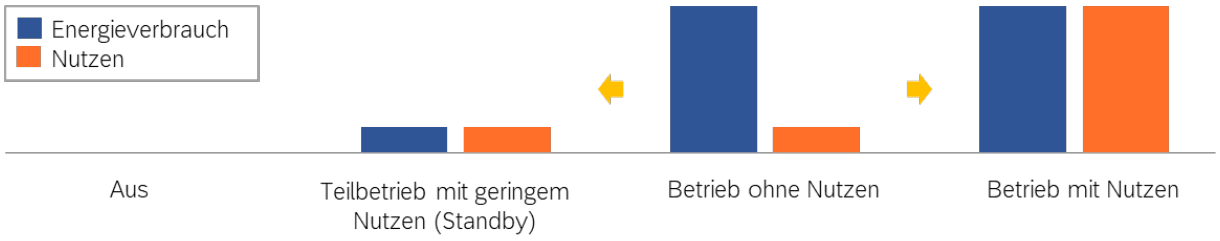


Abbildung 4: Illustration der energetischen Optimierung durch Reduktion von Betrieb ohne Nutzen

Im Gegensatz zu diesen drei Mechanismen, die alle auf Energieeffizienz abzielen, wird *Suffizienz* in diesem Bericht als gleichzeitige Reduktion von Nutzen und Energie (z.B. Senkung der Heizung in genutzten Räumen) verstanden, unabhängig davon, wie effizient die Energie genutzt wird. Damit ist Suffizienz von der Betriebsoptimierung und Betrieb ohne Nutzen (z.B. Senkung der Heizung in ungenutzten Räumen) zu unterscheiden und wird in diesem Bericht nicht betrachtet.

3 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch für den Betrieb ohne Nutzen wurde für verschiedene Verwendungszwecke abgeschätzt. Insgesamt beträgt der Stromverbrauch des Betriebs ohne Nutzen, für den belastbare Daten zur Quantifizierung vorliegen, ca. 4,3 TWh, was ca. 8 Prozent des gesamten Stromverbrauchs von 54 TWh in den Sektoren Haushalte, Dienstleistungen und Industrie in der Schweiz entspricht.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Ergebnisse dieser Abschätzung. Für die in der Tabelle grau unterlegten Bereiche liegen noch keine belastbaren Daten zur Quantifizierung des Stromverbrauchs vor. Hier sind weitere Untersuchungen erforderlich, um die prozessspezifischen Reduktionspotenziale genauer abschätzen zu können. Es ist daher davon auszugehen, dass das Potenzial insbesondere im Dienstleistungs- und Industriesektor deutlich höher liegt: Es wird derzeit auf 6 bis 7 TWh pro Jahr geschätzt.

TWh	Raumwärme	Warmwasser	Prozess-wärme	Klima, Lüftung, HT	IKT	Beleuchtung	Antriebe, Prozesse	Total
Haushalt	0.95	0.32		0.04	0.15	0.32		**1.78**
Dienstleistung	0.14			0.94		0.66	0.07	**1.81**
Industrie				0.22		0.27	0.19	**0.68**
Total	**1.09**	**0.32**		**1.20**	**0.15**	**1.25**	**0.26**	**4.27**

Tabelle 2: Übersicht des Stromverbrauchs durch den Betrieb ohne Nutzen in verschiedenen Sektoren. Die grauen Felder kennzeichnen noch zu quantifizierende Potenziale.

Im Haushaltssektor wurde der Stromverbrauch des Betriebs ohne Nutzen auf ca. 1,8 TWh pro Jahr geschätzt. Der grösste Verbrauch wird bei der Raumwärme gesehen, die elektrisch bereitgestellt wird. Der Rest entfällt auf die Bereiche Beleuchtung, Warmwasser, Klima-, Lüftungs- und Hausstechnik sowie Informations-, Kommunikations- und Unterhaltungstechnik.

Auch im Dienstleistungssektor werden jährlich ca. 1,8 TWh Energie ohne Nutzen verbraucht. Dies betrifft vor allem die Bereiche Klima-, Lüftungs- und Haustechnik mit einem Beitrag von knapp 1 TWh pro Jahr. Der zweitgrösste Bereich ist die Beleuchtung.

In der Industrie liegt der geschätzte Verbrauch des Betriebs ohne Nutzen bei ca. 0,7 TWh pro Jahr. Aufgrund der grossen Vielfalt dieses Sektors konnten zunächst nur Querschnittstechnologien wie Klima-Lüftungs- und Haustechnik sowie Beleuchtung zur Abschätzung herangezogen werden. Zudem wurde im Verwendungszweck Antriebe und Prozesse nur der Betrieb ohne Nutzen in der Anwendung Druckluft analysiert. Weitere prozessspezifische Potenziale sind noch abzuschätzen und liegen laut Expertenmeinung sehr wahrscheinlich deutlich höher.

4 Hemmnisse

In der folgenden Tabelle 3 sind die Hemmnisse, die einer Reduktion des Betriebes ohne Nutzen entgegenstehen, gruppiert und nach Relevanz geordnet, wobei die in den Interviews mit den Expertinnen und Experten am häufigsten genannten Aspekte fett hervorgehoben sind.

Informations- und Wissensdefizite	– **Fehlendes Systemdenken, mangelndes Wissen über Energiesparmöglichkeiten** – System ausserhalb der Nutzungszeiten wird nicht berücksichtigt – Ungenutzte / selten genutzte Räume werden nicht berücksichtigt (inkl. Zweitwohnungen) – Fehlende Zusammenarbeit mit Herstellern – Fehlende Kenntnisse über Geräte – Der eigene Energieverbrauch ist den wenigsten bekannt (Haushalte)
Psychologische Hemmnisse	– **Fehlende Motivation der Mitarbeitenden des Managements** – Mangelndes Durchhaltevermögen (langer Prozess) – Bedenken bezüglich Einsparungserfolg – Bedenken bezüglich der Zukunft des Unternehmens – Anlagen sind aus Sicherheitsgründen überdimensioniert – Bedenken bzgl. Leistung neuer Geräte / Anlagen – Festhalten an Gewohnheiten und Routinen – Angst vor Einschränkungen des Konsums (Haushalte) – Einschätzung des eigenen Beitrags zum Umweltschutz als gering (Haushalte) – Zu grosse Distanz zwischen Ursache (Nutzerverhalten) und Wirkung (Energieeinsparung) durch Form der Rechnungstellung (Haushalte)
Technische Hemmnisse	– **Bestehende Systeme sind schwer anzupassen** – Umsetzung betrieblich nicht möglich – Überdimensionierte Anlagen – Fehlende Automatisierung – Fehlende Tools zur Darstellung von Lastgängen, fehlende *Sankey*-Flüssediagramme
Finanzielle Hemmnisse	– Fehlende Liquidität – Zu hohe Investitionskosten – (Vermeintlich) fehlende Wirtschaftlichkeit / lange Amortisationszeiten – Priorisierung anderer Investitionen – Zu tiefe Energiekosten
Systemische Hemmnisse	– **Mangel an Zeit und Ressourcen bei Personen, die für die energetische Betriebsoptimierung zuständig sind** – Vermieter-Mieter-Dilemma (fehlende Anreize bei den Vermietenden, Massnahmen umzusetzen; Entscheidungskompetenz für Reduktion des Betriebs ohne Nutzen nicht bei den Mietenden, die von tieferen Energiekosten profitieren würden) – Betreiber-Experte-Dilemma (fehlende Anreize bei Expertinnen und Experten, sämtliches Wissen weiterzugeben; fachliche Kompetenz für Reduktion des Betriebs ohne Nutzen nicht beim Betreiber, der von tieferen Energiekosten profitieren würde) – Kompetenz- und Nachwuchsproblem in der Gebäudetechnikbranche – Lange Entscheidungswege in Unternehmen

	– Personelle Zuständigkeiten für Energiefragen in Unternehmen sind nicht geregelt – Interessenskonflikte innerhalb der Unternehmen – Reklamationsvermeidung (Liegenschaftsverwaltungen richten Komfort auf höchste Ansprüche aus) – Normenwerk der SIA wird von Planerinnen und Planern nicht genügend konsequent berücksichtigt (z.B. im Bereich Beleuchtung)
Regulatorische Hemmnisse	– Teilweise wird nur Austausch und nicht die Optimierung von Geräten gefördert – Fehlende Vorschriften für den Betrieb ohne Nutzen bei Geräten – Beleuchtung und Arbeitssicherheit: Dauerbeleuchtung in gewissen Bereichen (z.B. Einstellhallen) notwendig – In der Norm SIA 2048 zu wenig thematisiert – Viele Vorschriften und Standards legen mehr Wert auf Komfort als auf Energieeffizienz

Tabelle 3: Hemmnisse, die die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen erschweren.

5 Massnahmen

Es gibt bereits heute eine Vielzahl von Massnahmen zur Reduktion des Schweizer Stromverbrauchs (Abbildung 5). Die Massnahmen zielen häufig primär auf die Reduktion des Stromverbrauchs bei gleichem Nutzen oder auf die Erhöhung des Nutzens bei gleichem Stromverbrauch im Sinne der betrieblichen Optimierung ab. Bei keiner der Massnahmen liegt der Fokus hauptsächlich auf der Reduktion des Betriebes ohne Nutzen. Bei einigen der bestehenden Massnahmen sind Aspekte der Reduktion des Betriebs ohne Nutzen expliziter Bestandteil (Feinanalysen für elektrische Antriebssysteme, MuKEn Modul 8, SIA 2048, EnEV und Vorschrift Smartmeter). Bei anderen Massnahmen wird eine Reduktion des Betriebs ohne Nutzen als Nebeneffekt erreicht.

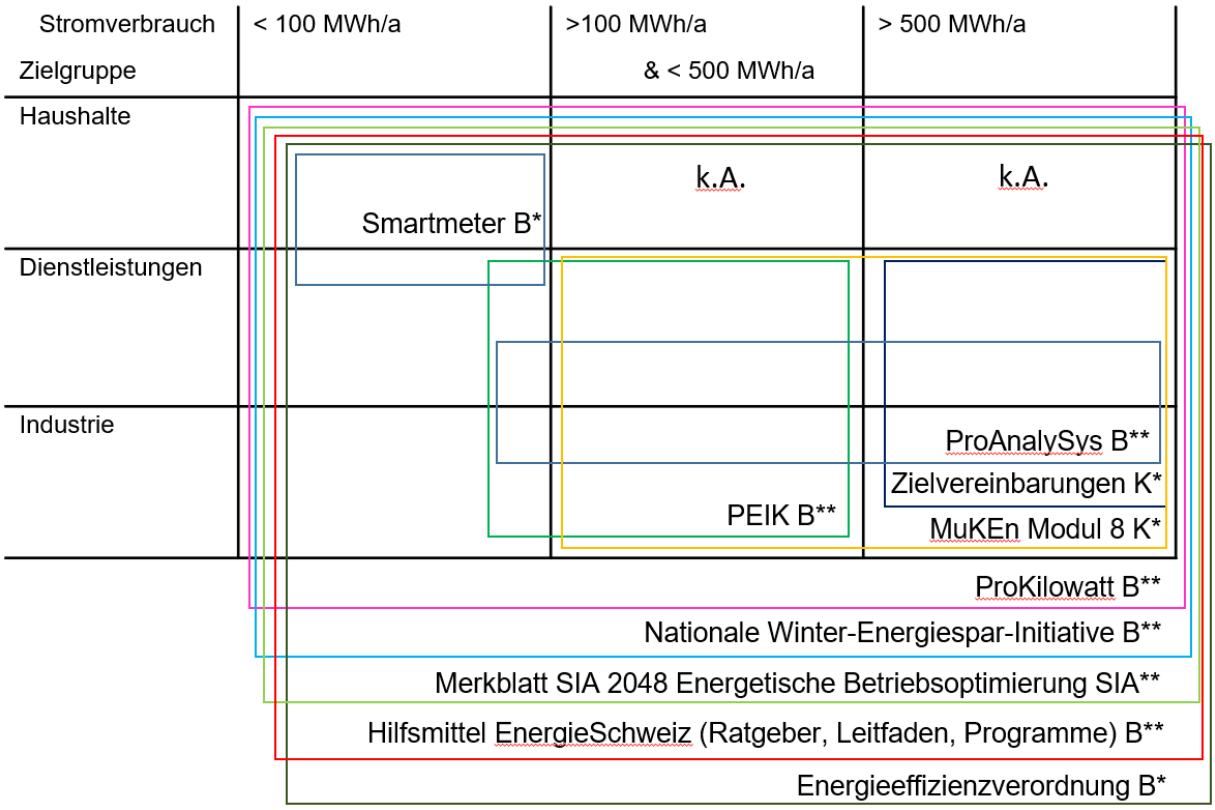


Abbildung 5: bestehende Massnahmen zur Senkung des Schweizer Stromverbrauchs und Hauptzielgruppen der jeweiligen Massnahmen; * verpflichtend, ** freiwillig, B in der Zuständigkeit des Bundes, K in der Zuständigkeit der Kantone, SIA-Normenwerk

Grundsätzlich kann die Wirkung bestehender Massnahmen erhöht werden, wenn

(a) zum einen die Massnahmen mit hoher Wirkung auf die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen noch bekannter gemacht werden; dies könnte insbesondere den Hemmnissen wie fehlendem Wissen, fehlender Motivation und fehlenden Ressourcen entgegenwirken. Und wenn

(b) andererseits dafür gesorgt wird, dass die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen in den Massnahmen noch stärker verankert wird, um u.a. systemischen Hemmnissen (z.B. Betreiber-Experte-Dilemma, Umsetzung SIA-Normenwerk) oder regulatorischen Hemmnissen (z.B. zu schwacher Fokus auf Betrieb ohne Nutzen in Förderprogrammen und Vorschriften) entgegenzuwirken.

5.1 Förderprogramm ProKilowatt

Das Förderprogramm ProKilowatt unterstützt die Umsetzung von unwirtschaftlichen Effizienzmassnahmen (Amortisationszeit grösser als 4 Jahren bei Geräten und Anlagen bzw. 8 Jahre für Infrastrukturen), die den Stromverbrauch reduzieren, mit einem Förderbeitrag von bis zu 30 Prozent der Investitionskosten. Die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen erweist sich oft als eine wirtschaftliche Massnahme und kann deshalb als Einzelmassnahme nicht durch ProKilowatt gefördert werden.

Der Ansatz, den Schwerpunkt der Programmanforderungen von der Substitution von Geräten oder Systemkomponenten auf die Optimierung des Gesamtsystems zu verlagern, führt zwangsläufig zu indirekten Anforderungen an die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen (z.B. durch den Einsatz von smarten Bewegungsmeldern bei Beleuchtung). Die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen sollte frühzeitig als Ziel der Massnahme in die Planung einbezogen werden. Voraussetzung dafür ist die Verfügbarkeit der notwendigen Informationen und der geschulten Fachberaterinnen und -berater, u.a. im Rahmen der Programme und Instrumente von EnergieSchweiz.

5.2 Zielvereinbarungen für Grossverbraucher

Unternehmen mit einem jährlichen Stromverbrauch von mehr als 0,5 GWh sind in fast allen Kantonen verpflichtet, im Rahmen des Grossverbraucherartikels eine Zielvereinbarung abzuschliessen. Unter bestimmten Voraussetzungen können sie auch freiwillig Zielvereinbarungen mit dem Bund abschliessen, um eine Rückerstattung des Netzzuschlags und/oder der CO_2-Abgabe zu beantragen. Im Rahmen dieser Zielvereinbarungen sollen alle wirtschaftlichen Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs umgesetzt werden. Dazu gehört in der Regel auch die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen.

Die Zielvereinbarungen sollten auf den Betrieb ohne Nutzen fokussieren und es müssen gegebenenfalls gezielte Messungen gemacht werden. Darüber hinaus ist es wichtig, dass die relevanten Methoden und Informationsquellen (Handbücher, Fragebögen und Checklisten) zur Identifizierung und Reduzierung des Betriebs ohne Nutzen aktualisiert und den Fachleuten zur Verfügung gestellt werden und ausreichend erfahrene und geschulte Energiefachleute sowie Schulungen zur Verfügung stehen. So können die identifizierten Schwerpunkte wie Beleuchtung, Lüftung, Klimatisierung, Haustechnik oder die Suche nach Leckagen in Druckluftsystemen standardmässig untersucht werden. In der Beratung können mögliche Probleme wie fehlende zeitliche oder personelle Ressourcen, lange Entscheidungswege oder unklare Zuständigkeiten thematisiert werden, um organisatorische Hemmnisse abzubauen.

5.3 Energieberatung für KMU (PEIK)

PEIK ist das Energieberatungsangebot von EnergieSchweiz für KMU, die zu keinen kantonalen Zielvereinbarungen verpflichtet sind. Damit können KMU ihre Energiesparpotenziale erkennen und mit wirtschaftlichen Massnahmen angehen. Die Hälfte der Beratungskosten wird von PEIK übernommen. Ähnlich wie bei den Zielvereinbarungen gehört auch die oft wirtschaftliche Reduktion des Betriebs ohne Nutzen zu den angestrebten Massnahmen, wenn die nötige Zeit, geschulte Energiefachleute und die relevanten Informationen vorhanden sind. Eine Erweiterung des Beratungsprogramms für Mehrfamilienhäuser könnte in Betracht gezogen werden. Der Fokus könnte insbesondere auf die identifizierten Schwerpunkte wie Beleuchtung, Lüftung, Klimatisierung oder Haustechnik gelegt werden.

5.4 Feinanalysen für elektrische Antriebssysteme

Das Förderprogramm Feinanalysen für elektrische Antriebssysteme (ehemals ProAnalySys) unterstützt Industrie- und Dienstleistungsunternehmen finanziell bei der Durchführung von Feinanalysen bei elektrischen Antriebssystemen in Prozessen sowie bei der Umsetzung von Effizienzmassnahmen. Dabei werden Antriebssysteme ganzheitlich in Betracht gezogen: nebst dem Ziel, überdimensionierte Systeme zu identifizieren und zu optimieren, gilt es ebenfalls den Aspekten des Betriebs ohne Nutzen Rechnung zu tragen. Dieses Programm ist im Hinblick auf die Reduzierung des Betriebs ohne Nutzen sehr wirkungsvoll; da es aber freiwillig ist, ist es wesentlich, seine Visibilität sowie Angebot an erfahrene Energiefachleute sicherzustellen.

5.5 Kantonale Vorschrift zur Betriebsoptimierung

Das freiwillige Modul 8 der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn) 2014 schreibt für Nichtwohnbauten mit einem Stromverbrauch ab 200'000 Kilowattstunden pro Jahr innerhalb von drei Jahren nach Inbetriebnahme eine Betriebsoptimierung der Gebäudetechnikanlagen vor. Durch die Betriebsoptimierung sollen diese auf dem neuesten Stand der höchsten Energieeffizienz betrieben werden,

jeweils angepasst an die Nutzungsbedürfnisse. Damit ist das Modul Betriebsoptimierung von hoher Relevanz für die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen in bestehenden Nichtwohnbauten.

Um die Wirkung des Moduls zu erhöhen, ist es sinnvoll, auf eine Umsetzung von MuKEn Modul 8 in allen Kantonen ohne inhaltliche Abschwächung gegenüber der ursprünglichen Formulierung hinzuwirken. Zudem könnte eine Erweiterung des MuKEn Moduls 8 von Nichtwohnbauten auf grosse Mehrfamilienhäuser angestrebt werden.

5.6 Merkblatt SIA 2048 «Energetische Betriebsoptimierung»

Das Normenwerk des SIA setzt Standards für Bau und Betrieb von Gebäuden und Gebäudetechnik. Das Merkblatt SIA 2048 «Energetische Betriebsoptimierung» stellt Grundsätze, Vorgehen sowie Checklisten zur Verfügung. Dabei wird auch explizit auf das Thema Betrieb ohne Nutzen eingegangen (Ziffer 3.3.2.1: «Ausschalten, wenn ein Betrieb ohne Nutzen erkannt wird»). Im Hinblick auf die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen ist es sinnvoll, auf eine verstärkte Sensibilisierung – u.a. über die Programme und Kommunikationskanäle von EnergieSchweiz – auf weitere Anreize oder allenfalls auf Verpflichtungen zur Einhaltung der Standards hinzuwirken.

Bei den SIA-Normenwerken generell kann durch Mitarbeit in allen Gremien (Kommissionen, Fachräten und Arbeitsgruppen) u.a. darauf hingewirkt werden, dass energetische Betriebsoptimierungen systematischer eingefordert werden (z.B. damit Bauherren Projekte nicht nur bis zum Bauabschluss, sondern auch inklusive der Betriebsphase vergeben oder damit intelligente Steuerungen und Automatisierungen als Massnahmen systematisch in Betracht gezogen werden).

5.7 Hilfsmittel von EnergieSchweiz

Die Hilfsmittel von EnergieSchweiz (Programme, Ratgeber, Informationsbroschüren, Leitfäden, Faktenblätter usw.) liefern gezielte Informationen zur Steigerung der Energieeffizienz. Es ist sinnvoll, diese Hilfsmittel entsprechend der technologischen Entwicklung laufend zu aktualisieren, inklusive allfälliger Ergänzungen oder Präzisierungen bezüglich der Reduktion des Betriebs ohne Nutzen sowie der Reduktion des Energieverbrauchs und der Erhöhung des Nutzens. Gleichzeitig ist laufend zu prüfen, ob bei den relevantesten Verbrauchern Lücken bestehen, die durch neue Hilfsmittel (z.B. Lüftung, Druckluft etc.) geschlossen werden sollten.

Die nationale Winter-Energiespar-Initiative (WESPI) richtete sich an alle Endverbraucherinnen und Endverbraucher und gab Tipps und Hinweise zum Energiesparen, die sich auf das Nutzerverhalten bezogen und damit auch direkt eine Reduktion des Betriebs ohne Nutzen abzielten. WESPI war ein Konzept für eine Krisensituation und eignet sich nicht für normale Zeiten. Die Informations- und Sensibilisierungskampagne «MakeHeatSimple» zielt auf die Installation von Fernsteuerungssystemen für Heizungsanlagen in Zweit- und Ferienwohnungen ab, die als nur teilweise genutzte Gebäude ein hohes Potenzial zur Reduktion des Betriebs ohne Nutzen aufweisen. Die Zielgruppe und die Zwischenhändler sind jedoch nicht leicht zu erreichen und zu überzeugen. Daher bleiben die Sichtbarkeit und Reichweite der Kampagne entscheidend. Massnahmen mit EnergieSchweiz sind freiwillig und reduzieren den Regulierungsbedarf.

5.8 Vorschriften zur Geräteeffizienz

Die Energieeffizienzverordnung definiert Mindestanforderungen an den Energieverbrauch und die Energieeffizienz von Geräten, Fahrzeugen und Anlagen im Betrieb, Standby- und Aus-Zustand. Sie bezieht sich mehrheitlich auf europaweit geltende Verordnungen der EU oder der EG. Die Verordnung zielt in erster Linie auf die Senkung des Energieverbrauchs, bei neuen Geräten aber zunehmend auch auf die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen mit neuen Vorgaben zum automatischen Umschalten vom Betriebs- in den Bereitschaftszustand, wenn das Gerät oder die Anlage nicht genutzt wird.

5.9 Vorschrift zu Smartmeter

Das Stromversorgungsgesetz regelt die Einführung intelligenter Messsysteme im Strombereich (Smart Meter). Bis 2027 müssen 80 Prozent aller Zähler Smart Meter sein. Die Einführung von Smart Metern unterstützt auch die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen. Mit Hilfe einer digitalen Auswertung, Visualisierung und Verknüpfung der Daten (wie z.B. dem digitalen Smart-Meter-Datenanalysetool PERLAS des BFE) können Endverbraucherinnen und Endverbraucher Einsparungen von mehreren Prozent ihres Verbrauchs erreichen. Im Zuge des Smart-Meter-Rollouts könnten beispielsweise die Energieversorgungsunternehmen in eine Roadmap eingebunden werden, in der sie sich freiwillig verpflichten, gemeinsam zur Verbreitung der digitalen Tools und zur Sensibilisierung der Bevölkerung beizutragen.

5.10 Förderung der As-a-service-Geschäftsmodelle

As-a-service-Geschäftsmodelle, d.h. die Nutzung von Dienstleistungen anstelle des Kaufs von Produkten, führen häufig zu betrieblichen Optimierungen, weil der Anbieter der Dienstleistung ein Interesse an möglichst geringen Betriebskosten hat. Für eine mögliche Ausweitung der Massnahmen wäre gegebenenfalls zu prüfen, inwieweit solche Geschäftsmodelle neu und gezielt gefördert werden können.

5.11 Energieeffizienzsteigerungen durch Stromlieferanten

Stromlieferanten erhalten ab 2025 neu ein Effizienzziel. Sie müssen den Nachweis erbringen, dass die Endverbraucherinnen und -verbraucher in der Schweiz verschiedene Stromeffizienzmassnahmen umgesetzt haben und können diese mit Information und finanzieller Unterstützung fördern. Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen können den dafür notwendigen Aufwand auf den Strompreis für die Endverbraucherinnen und Endverbraucher überwälzen. Die Elektrizitätslieferanten können wählen, ob sie die Effizienzdienstleistungen selbst erbringen oder diese Tätigkeit auslagern. Sie können auch Nachweise von Dritten erwerben, die Effizienzmassnahmen initiiert haben. Technisch gesteuerte Betriebsoptimierungen zur Reduktion des Betriebs ohne Nutzen – beispielsweise bei Beleuchtung, Lüftung, Kälteanlagen, elektrischen Antrieben oder ähnlichen Anlagen und Geräten – sind oft kostengünstig und können daher für Stromlieferanten eine interessante Möglichkeit darstellen, ihre Effizienzziele mit geringen Mehrkosten zu erreichen und weiterhin wettbewerbsfähige Strompreise anbieten zu können.

6 Schlussfolgerung

Der elektrische Betrieb ohne Nutzen wird heute in der Schweiz in den Sektoren Haushalte, Dienstleistungen und Industrie von Energieexpertinnen und -experten auf 6 bis 7 TWh pro Jahr geschätzt. Es handelt sich hierbei um einen theoretischen Wert, der sich hauptsächlich auf der Schätzung des prozentualen Anteiles des Betriebs ohne Nutzen am Energieverbrauch für die wichtigsten Kategorien und Verbraucher stützt, für die eine nachvollziehbare Quantifizierung möglich war – häufig Querschnittstechnologien, wie z.B. LED-Beleuchtung und Umwälzpumpen in Wärmeverteilsystemen. Für eine präzisere und vollständigere Quantifizierung der Reduktionspotenziale wären weitere Untersuchungen notwendig, namentlich zum Betrieb ohne Nutzen in spezifischen Prozessen im Dienstleistungs- und Industriesektor, der Mobilität oder Landwirtschaft. Mit rund 12 Prozent des gesamten Stromverbrauchs der betrachteten Sektoren, ist das Reduktionspotenzial erheblich.

Aus Sicht des Bundesrates braucht es zurzeit grundsätzlich keine Gesetzesänderungen und neue Instrumente auf Bundesebene. Es gibt bereits heute eine Vielzahl von Massnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs, die direkt oder indirekt auch auf die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen abzielen. Die Sichtbarkeit und Reichweite der bestehenden Massnahmen kann aber noch erhöht werden und bei den bestehenden Stromsparmassnahmen könnte der Fokus noch stärker auf die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen gelegt werden. Ferner sollten die notwendigen Ressourcen wie aktuelle und zweckmässige Informationen, geschulte Fachberaterinnen und Fachberater oder Schulungen weiterhin und vermehrt zur Verfügung gestellt werden. Zudem könnte der Anwendungsbereich einzelner Massnahmen ausgeweitet werden, z.B. indem das Modul 8 «Betriebsoptimierung» der Mustervorschriften der Kantone im

Energiebereich MuKEn 2014 in allen kantonalen Energiegesetzen eingeführt wird oder indem ein neues Modul geschaffen wird, das eine Pflicht zur Betriebsoptimierung bei grossen Mehrfamilienhäusern ähnlich wie bei Gebäuden im Dienstleistungs- und Industriesektor vorsieht.

Um die Hemmnisse bei der Reduktion des Betriebs ohne Nutzen weiter abzubauen und die Energieeffizienz nachhaltig zu steigern, ist ein ganzheitlicher Ansatz aus Information, finanziellen Anreizen, technischen Innovationen und regulatorischen Anpassungen erforderlich. Es ist wichtig, die Reduktion des Betriebs ohne Nutzen von anderen Stromsparmassnahmen abzugrenzen, insbesondere von Suffizienzmassnahmen oder von anderen Massnahmen zur Effizienzsteigerung, wie z.B. von der Senkung des Energieverbrauchs bei gleichem Nutzen oder der Erhöhung des Nutzens bei gleichem Energiebedarf.