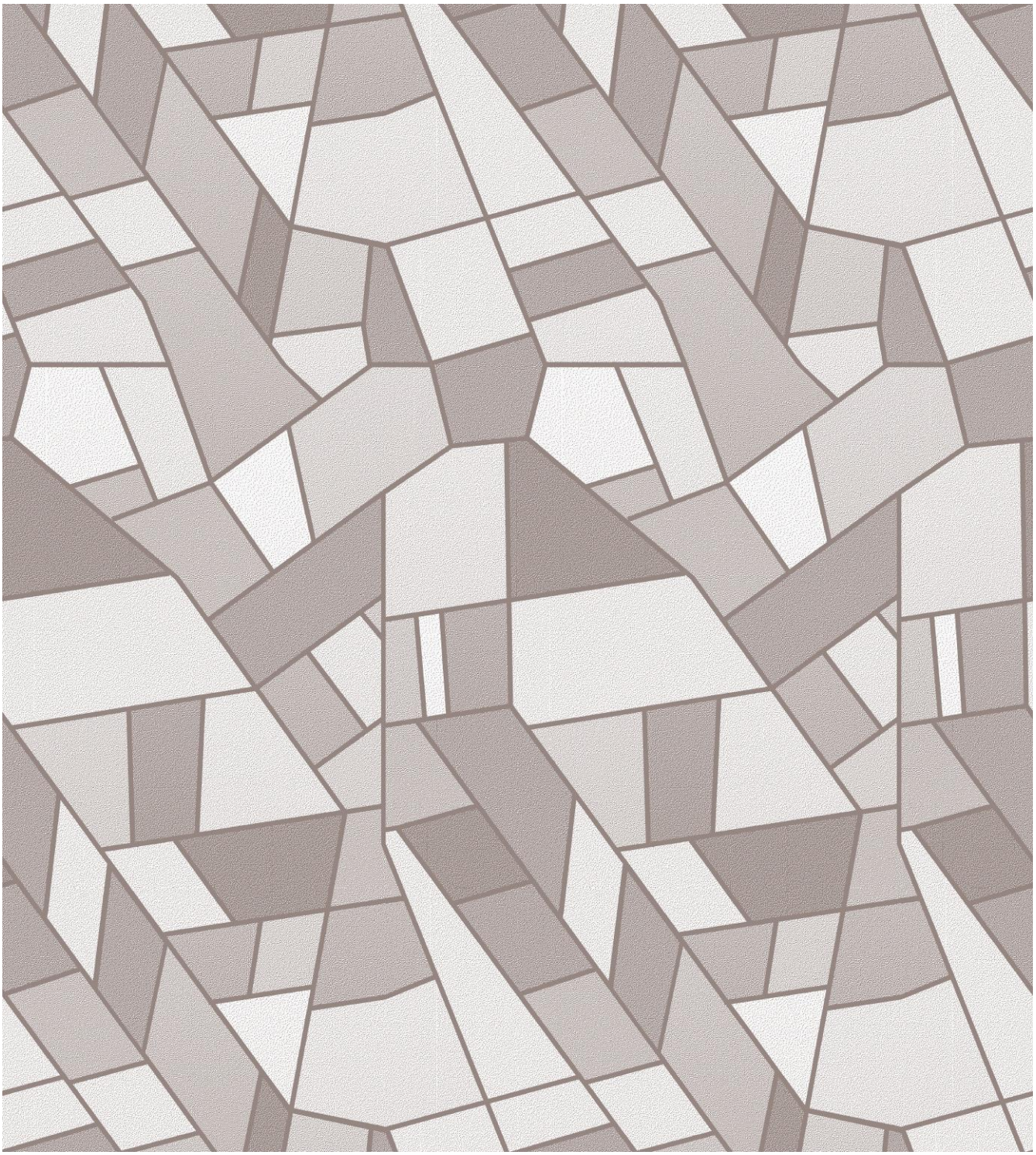
Schweizerische Energie-Stiftung SES

EBP

Fehlanreize beim Energieverbrauch

Analyse der Bundesgesetzgebung

Teil B: Dossier mit Vertiefungen ausgewählter Fehlanreize
Januar 2024



Projektteam

Lukas Lanz (Co-Projektleitung)
Julia Brandes (Co-Projektleitung)
Simone Juon
Sabine Perch-Nielsen
Levin Koller

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

Auftraggeberin

Schweizerische Energie-Stiftung SES
Sihlquai 67
8005 Zürich
Schweiz
www.energiestiftung.ch

Co-Finanzierung

Stiftung Mercator Schweiz
Gartenstrasse 33, Postfach
8027 Zürich
Schweiz
www.stiftung-mercator.ch

Hamasil Stiftung
Pfingstweidstrasse 16
8005 Zürich
Schweiz
www.hamasil.ch

Die Studie besteht aus zwei separaten Teilen:
— Teil A: Bericht
— Teil B: Dossier mit Vertiefungen ausgewählter Fehlanreize

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Vertiefte Analyse ausgewählter Fehlanreize	4
	2.1 Pauschale Grundgebühren bei Stromtarifen	5
	2.2 Statische Stromtarife	8
	2.3 Fehlende CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr	15
	2.4 Befreiung leichter Nutzfahrzeuge von der LSVA	19
	2.5 Zu wenig ambitionierte Zielvereinbarungen bei Unternehmen	23
	2.6 Abzug Fahrkosten von Einkommenssteuer (Pendlerabzug)	26
	2.7 Rückerstattung Mineralölsteuer und Befreiung von der Mehrwertsteuer für internationalen Flugverkehr	31
3.	Qualitative Einschätzung zusätzlicher Fehlanreize aus dem Gebäude- und Verkehrsbereich	35
	3.1 Hemmnisse im Gebäudebereich	35
	3.2 Ausbau von Nationalstrassen	38
	3.3 Besteuerung von privat genutzten Elektro-Dienstfahrzeugen	40
	3.4 Kostenlose Emissionsberechtigung im EHS für Flugverkehr	42

Anhang

A1	Berechnung der energetischen Wirkungen	43
	A1.1 Pauschale Grundgebühren bei Stromtarifen	43
	A1.2 Statische Stromtarife	47
	A1.3 Fehlende CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr	50
A2	Berücksichtigte Aspekte bei der Analyse der Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit	53

1. Einleitung

Separates Dossier ergänzend zu Bericht

Dieses Dossier ist ergänzend zum Hauptteil der Studie (Teil A: Bericht). Es enthält die ausführlichen Beschriebe und Analyse der Wirkungen in detaillierten Rastern aller in Kapitel 4 und 5 des Berichts vertieften Fehlanreize. Ziele, Vorgehen, Resultate und Schlussfolgerungen der Studie finden sich im Hauptteil der Studie (Teil A: Bericht).

2. Vertiefte Analyse ausgewählter Fehlanreize

Detaillierte Vertiefung von ausgewählten MeF und möglichen Abbauoptionen

1. Detailbeschrieb
2. Wirkung aus energetischer Sicht
3. Wirkung aus Sicht Nachhaltigkeit

Für eine Auswahl von Fehlanreizen führten wir eine vertiefte Analyse durch. Dafür erarbeiteten wir zu jeder ausgewählten Massnahme den bestehenden Fehlanreiz im Detail aus und definierten eine mögliche Abbauoption. Zudem vertieften und quantifizierten wir die energetische Wirkung des Fehlanreizes. In Anlehnung an das Vorgehen der volkswirtschaftlichen Beurteilung (VOBU) bzw. der Regulierungsfolgenabschätzung (RFA) bewerteten wir zudem die Wirkung der MeF aus Sicht Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt, sowie in Bezug auf die Rolle der öffentlichen Hand, der Regionen und des Auslands (siehe Anhang A2 für eine Liste aller berücksichtigten Aspekte). In den resultierenden Rastern sind nur diejenigen Kriterien aufgeführt, die von den Abbauoptionen schlussendlich betroffen sein könnten (selbst wenn sich positive und negative Effekte aufheben). Für eine Gesamtbeurteilung fassten wir abschliessend die Vor- und Nachteile des Abbaus der MeF zusammen.

2.1 Pauschale Grundgebühren bei Stromtarifen

Beschreibung und Definition		
Politikbereich	Energie	
Kurzbeschrieb der Regulierung	Der Strompreis besteht aus einem Netznutzungs- und Energietarif sowie Abgaben. Die Netznutzungstarife werden von den Netzbetreibern unter gewissen Vorgaben selbst festgelegt. Mögliche Tarifkomponenten sind ein Grundpreis (X Fr./ Monat), ein Leistungspreis (X Fr./kW) und ein Arbeitspreis (X Fr./kWh). Der Netznutzungstarif der Basiskundengruppe (Jahresverbrauch unter 50 MWh) muss dabei zu mind. 70% aus einer nichtdegressiven Arbeitskomponente bestehen.	
Hauptziel / Absicht der Regulierung	Die Kosten für die Bereitstellung und den Betrieb der Netzinfrastruktur sollen verursachergerecht gedeckt werden. Die Kosten für die Infrastruktur sind primär von der angeschlossenen Leistung und nicht dem bezogenen Strom abhängig.	
Energetischer Fehlanreiz	Energieträger	Elektrizität
	Typ des Fehlanreizes	Nicht-fiskalisch, im engeren Sinne
	Wirkungs-mechanismus	– Viele Netzbetreiber nutzen die Möglichkeit, 30% des Tarifs mit einem Grundtarif und/oder Leistungstarif zu verrechnen. – Dies hat zur Folge, dass der Preis pro Kilowattstunde mit zunehmendem Verbrauch abnimmt. Je mehr jemand verbraucht, desto günstiger wird die Energie pro kWh. – Dies schmälert den Anreiz zur Stromeinsparung.
Rechtsgrundlagen – Stromversorgungsgesetz (StromVG, SR 734.7)[1] – Stromversorgungsverordnung (StromVV, SR 734.71)[2] (insb. Art. 18, Abs. 2-4)		**Parlamentarische Vorstösse** – 2011: Abschaffung Grundgebühr über Motion Malama (11.3241) (abgelehnt)
Abbauoption	– Um einen maximalen Anreiz für Energieeffizienz zu erzielen, wird im Grundsatz ein Arbeitspreis von 100% für die Basiskundengruppe vorgeschrieben und damit die bestehende 70%-Regelung aufgehoben. – Damit eine minimale Kostendeckung für das Netz gewährleistet wird, wird Netzbetreibern erlaubt, im Fall von keinem oder sehr geringem Konsum ein Mindestentgelt zu definieren und zu erheben (dieses würde jedoch deutlich tiefer als die derzeit erlaubten 30% des Netznutzungstarifes ausfallen).	

Tabelle 1: Pauschale Grundgebühren bei Stromtarifen: Beschreibung

1 Bundesgesetz über die Stromversorgung (Stromversorgungsgesetz, StromVG). Link

2 Stromversorgungsverordnung, StromVV. Link

Wirkung aus energetischer Sicht	
Betroffenes Segment	Die Abbauoption betrifft die gesamte Basiskundengruppe und somit sowohl Haushalte als auch Unternehmen mit einem Energieverbrauch von unter 50 MWh. Zur Vereinfachung betrachten wir in der folgenden Berechnung jedoch nur die Wirkung auf Haushalte.
Grundlagen	– Daten zu Stromtarifen und Verbrauchsprofilen von Haushalten[3] – Exemplarischer Stromtarif[4] – Anzahl bewohnte Wohnungen nach Zimmerzahl in der Schweiz[5] – Preiselastizitäten der Elektrizitätsnachfrage von Schweizer Haushalten[6]
Herleitung der Wirkung	Das detaillierte Vorgehen mit sämtlichen Annahmen und Quellen ist in Anhang A1.1 beschrieben. Grob sind wir wie folgt vorgegangen, um die energetische Wirkung des MeF abzuschätzen: – Die Grundgebühr wird so auf den Arbeitspreis umgeschlagen, dass die Einnahmen der Stromversorger unverändert bleiben. Zur Vereinfachung wird angenommen, dass alle Haushalte denselben Stromtarif von 23.48 Rp./kWh und eine Grundgebühr von 164.78 CHF/Jahr zahlen. Dies ist der BKW Netztarif K, welcher ungefähr dem Median aller Stromtarife im Jahr 2022 entspricht. – Die Anzahl Haushalte pro Verbrauchsprofil gemäss elcom wird anhand der Gebäude- und Wohnungsstatistik geschätzt. Anschliessend wird der Energieverbrauch pro Verbrauchsprofil sowohl vor als auch nach der Umlage berechnet unter Annahme einer langfristigen Preiselastizität von -0.6 (siehe Boogen et al., 2017). – Haushalte mit geringem Verbrauch zahlen durch die Umlage weniger pro kWh, Haushalte mit hohem Stromverbrauch hingegen mehr. Dementsprechend erhöhen erstere Haushalte ihren Stromkonsum, während letztere ihn senken. In der Summe ergibt sich in diesem Beispiel eine Reduktion von rund 100 GWh, was einer Reduktion von -0.5% gegenüber dem Stromverbrauch von 2022 von 19'806 GWh entspricht.
Energetische Wirkung	**Reduktion: 100 GWh**
Mögliche Vertiefungen	– Eine detailliertere Berechnung sollte die unterschiedlichen Stromtarife berücksichtigen und somit auch, dass gewisse Stromversorger bereits heute keine Grundgebühr verlangen. Zudem sollte auch die energetische Wirkung auf Unternehmen miteinbezogen werden. – Weiter sollte die angenommene uniforme Reaktion auf steigende und sinkende Strompreise vertieft werden (konstante Preiselastizität). Es ist möglich, dass die Preiselastizität variiert, z.B. dass Haushalte ihren Stromverbrauch bei steigenden Arbeitspreisen anders reduzieren, als sie ihn bei sinkenden Arbeitspreisen erhöhen.

Tabelle 2: Pauschale Grundgebühren bei Stromtarifen: Wirkung aus energetischer Sicht

Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit			Wirkung
Wirtschaftliche Wirkung	Unternehmen	Je nach Stromverbrauch zahlen Unternehmen der Basiskundengruppe höhere oder tiefere Stromkosten.	neutral
	Haushalte	Je nach Stromverbrauch zahlen Haushalte der Basiskundengruppe höhere oder tiefere Stromkosten.	neutral
Gesellschaftliche Wirkung	Sicherheit	Wenn Stromversorger kostendeckend arbeiten können, so dass die Versorgungssicherheit gewährleistet ist (abhängig von Tarifsetzung und Sparanreiz) ist kein relevanter Effekt zu erwarten. Führt der Arbeitspreisanteil von 100% auch dazu, dass Stromverbraucher mehr Strom selbst	neutral

3 elcom. Strompreise Schweiz. Link

4 BKW (2021). Preisinformation für Privat- und Gewerbekunden. Link

5 BFS (2022). Gebäude- und Wohnungsstatistik 2021. Bewohnte Wohnungen nach Zimmerzahl und nach Kanton. Link

6 Boogen, Datta & Filippini (2017). Dynamic models of residential electricity demand: Evidence from Switzerland. *Energy Strategy Reviews, 18,* 85-92. Link

		produzieren und nutzen (und nicht nur möglichst sparen), so ist sogar eine leicht positive Wirkung auf die Versorgungssicherheit denkbar.	
Öffentliche Hand	Auswirkungen auf Bund, Kantone und Gemeinden, Vollzugsaufwand, Ordnungspolitik	Auswirkungen auf halb-öffentlich und Unternehmen der öffentlichen Hand sind vergleichbar mit Privatunternehmen (Spezialfall Netzbetreiber: Die Gewährleistung der Deckung der Fixkosten ist herausfordernder). Die Verursachergerechtigkeit in Bezug auf den Energieverbrauch wird verbessert, da der effektive Preis pro kWh nicht mehr sinkt mit höherem Verbrauch. In Bezug auf die Bereitstellung des Netzes ist sie jedoch nicht mehr gewährleistet, da das Netz unabhängig von der Nutzung zur Verfügung gestellt (auch für Nutzer:innen mit keinem/sehr geringem Verbrauch).	neutral
Ökologische Wirkung	Natürliche Vielfalt	Durch die Energieeinsparung verringert sich der Bedarf an Infrastruktur für die Energieproduktion, wodurch sich die Belastung der Biodiversität verringert.	positiv
	Natürliche Produktionsfaktoren	Durch die Energieeinsparung werden weniger natürliche Produktionsfaktoren gebraucht.	positiv

Tabelle 3: Pauschale Grundgebühren bei Stromtarifen: Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit

Gesamtbeurteilung	
Vorteile – Schaffung von Sparanreizen und Verringerung des Energieverbrauches – Tiefere Kosten für Unternehmen und Haushalte mit tiefem Stromverbrauch – Verteilung der Kosten für Energiebezug verursachergerechter – Mehrheitlich positive gesellschaftliche und ökologische Auswirkungen – Keine relevanten Schwierigkeiten bei juristischer Umsetzung (Anpassung des Stromversorgungsgesetzes)	**Nachteile** – Höhere Kosten für Unternehmen und Haushalte mit hohem Stromverbrauch – Entwicklung neuer Tarifmodelle nicht trivial: Risiko für Netzbetreiber, Kosten nicht decken zu können – Verteilung der Kosten für Netzbetrieb weniger verursachergerecht (insb. bei Eigenproduktion und bei geringen Energiebezügen bei hohen Maximalleistungen) – Politische Umsetzung u.U. schwierig (Ablehnung vergangene Motionen, potenziell Widerstand von Stromversorgern)
Fazit	Viele Stromtarife bestehen zu Teilen aus einer pauschalen Grundgebühr. Durch die pauschale Tarifkomponente sinkt der effektiv pro Kilowattstunde gezahlte Preis, je höher der Energieverbrauch ist. Die Analyse zeigt, dass die Abschaffung der Grundgebühr lediglich eine moderate energetische Wirkung hat. Dennoch handelt es sich hier um einen Fehlanreiz, welcher mit einer einfachen Abbauoption effektiv behoben werden kann, ohne deutlich negative Auswirkungen. Zudem zeigen die Beispiele der Versorger EWZ, IWB und SIL, welche bereits heute auf eine Grundgebühr verzichten, dass ein solches Modell für Stromversorger grundsätzlich umsetzbar ist und die Fixkosten für das Netz gedeckt werden können.

Tabelle 4: Pauschale Grundgebühren bei Stromtarifen: Gesamtbeurteilung

2.2 Statische Stromtarife

Zwei verschiedene Fehlanreize betrachtet:
1. Statische Energietarife
2. Statische Netznutzungstarife

Stromtarife sind heute in der Schweiz mehrheitlich statisch, d.h. innerhalb der Netzgebiete sind Stromtarife räumlich und zeitlich nicht stark differenziert. In der Grundversorgung (Verbrauch unter 100 MWh pro Jahr) gibt es meist zwei fixe Tarifstufen (Hochtarif/Niedertarif), die für das ganze Gebiet gelten. Im freien Markt (Verbrauch über 100 MWh pro Jahr) wären dynamische Tarife mit gewissen Einschränkungen möglich (siehe Tabelle 5 und Tabelle 6) – die meisten Kund:innen wählen heute jedoch die Beschaffung in Tranchen. Dies stellt aus Sicht des Energieverbrauchs einen Fehlanreiz dar. Zum Fehlanreiz tragen zwei unterschiedliche Tarifbestandteile bei: Es geht sowohl um statische *Energietarife* wie auch um statische *Netznutzungstarife*. Die Fehlanreize werden für beide Bestandteile deshalb einzeln definiert und beschrieben. Da die Bewertung der unterschiedlichen Tarifbestandteile jedoch schwierig zu differenzieren ist, beurteilen wir ihren Einfluss auf die Nachhaltigkeit und ihre energetische Wirkung gemeinsam, beschreiben die gegenseitigen Wechselwirkungen und ziehen ein gemeinsames Fazit.

Statische Energietarife

Beschreibung und Definition		
Politikbereich	Energie	
Kurzbeschrieb der Regulierung	Der Strompreis besteht aus dem Netznutzungs- und Energietarif sowie Abgaben. Das StromVG und die StromVV regeln den Gestaltungsspielraum der Tarifierung. Endverbraucher mit einem Jahresverbrauch unter 100 MWh gelten als feste Endverbraucher– sie haben keinen Anspruch auf freien Netzzugang und unterliegen der regulierten Grundversorgung. Für die Energietarife der Grundversorgung gilt grundsätzlich, dass für alle Verbraucher mit einer gleichartigen Verbrauchscharakteristik ein einheitlicher Energietarif festgelegt wird. Er muss über ein Jahr fix sein. Vorher definierte Tarifstufen (z.B. Tag/Nacht, Sommer/Winter) sind regulatorisch theoretisch möglich.	
Hauptziel / Absicht der Regulierung	Die Preise sollen vorhersehbar sein, um Verbraucher gegen unvorhersehbare saisonale Schwankungen abzusichern. Zudem sollen sie für Endverbraucher der Grundversorgung einheitlich sein.	
Energetischer Fehlanreiz	Energieträger	Elektrizität
	Typ des Fehlanreizes	Nicht-fiskalisch, im weiteren Sinne
	Wirkungsmechanismus	– Energietarife bilden die Erzeugungskosten von Elektrizität ab. – Statische Energietarife bilden nicht ab, dass Elektrizität nicht zu jeder Zeit gleich produziert wird oder gleich verfügbar ist und damit unterschiedlichen Erzeugungskosten unterliegt. – Sie bieten damit keine Anreize, dass Verbraucher ihren Stromverbrauch zeitlich dem systemischen Erzeugungsoptimum anpassen. – Deswegen muss mehr Elektrizität gespeichert und hin und her transportiert werden. Zusätzlich muss bei sehr hoher Durchdringung neuer Erneuerbarer (PV und Wind) deren Erzeugung öfter abgeregelt werden. – Die Gesamtsystemeffizienz ist damit geringer, was in einem höheren Stromverbrauch resultiert.

Rechtsgrundlagen	Parlamentarische Vorstösse
– Stromversorgungsgesetz (StromVG, SR 734.7)[7] (insb. Art. 6) – Stromversorgungsverordnung (StromVV, SR 734.71)[8]	– Interpellation 11.3330 von Sep Cathomas (Dynamische Stromtarife als Effizienzmassnahme)[9]

Abbauoption	Heutige regulatorische Situation[10]: – Zeitlich differenzierte Energietarife sind im freien Markt (Verbrauch über 100 MWh/Jahr) heute schon zulässig, solange die Regeln der Tariffestsetzung für einen typischen Endverbraucher transparent, verständlich und klar sind und er die Umsetzung nachvollziehen kann. Sie werden jedoch selten eingesetzt. – Ohne dass die Frage je rechtlich entschieden wurde, schätzt die Elcom ein, dass dynamische Energietarife nicht zulässig sind für die Grundversorgung (Verbrauch unter 100 MWh/Jahr), da diese gegen unvorhersehbare Schwankungen abgesichert sein soll. Heutige technische Situation[11]: – Es fehlen intelligente Messsysteme (Smart meter, etc.) zur Umsetzung/Nutzung von dynamischen Tarifen. Stand 2021 ist nur ca. jeder fünfte Zähler intelligent. – Das Ziel der Energiestrategie 2050 ist eine Durchdringung von 80% bis Ende 2027. Herleitung der Abbauoption: Für die Abschätzung der energetischen Wirkung zeigen wir eine Bandbreite verschiedener Abbauoptionen auf: – Untere Grenze: **Ausschöpfung des heute bereits bestehenden Gestaltungsspielraums** (weit verbreiteter Einsatz von Tarifstufen, die auf heutiges System angepasst sind, z.B. Anreize für mehr Verbrauch am Tag statt in der Nacht durch Einbezug von PV-Mittagsspitzen oder Anreize für mehr Verbrauch im Sommer statt im Winter durch Einbezug der geringeren Elektrizitätsproduktion im Winter) – Obere Grenze: **Annahme eines intelligenten Systems, in dem regulatorische und technische Hürden zur Dynamisierung weitgehend abgebaut sind** (dynamische Energietarife auch bei der Grundversorgung zulässig, weit verbreiteter Einsatz von voll-dynamischen Energietarifen, intelligente Mess- und Steuersysteme weit verbreitet)

Tabelle 5: Statische Energietarife: Beschreibung

Statische Netznutzungstarife

Beschreibung und Definition	
Politikbereich	Energie
Kurzbeschrieb der Regulierung	Der Strompreis besteht aus dem Netznutzungs- und Energietarif sowie Abgaben. Das StromVG und die StromVV regelt den Gestaltungsspielraum der Tarifierung. Für die Netznutzungstarife gilt grundsätzlich, dass für alle Verbraucher mit gleichem Bezugsprofil ein einheitlicher Netznutzungstarif festgelegt werden muss (Gleichbehandlungsprinzip). Die Tarife sollten zudem einfache Strukturen aufweisen. Zusätzlich gilt für Netznutzungstarife, dass sie unabhängig von der Distanz von Ein- und Ausspeisepunkt sein müssen (Briefmarkenprinzip). Für Endverbraucher der Grundversorgung muss der Tarif zudem über ein Jahr fix sein.
Hauptziel / Absicht der Regulierung	Die Tarife sollen eine verursachergerechte Deckung der Netzkosten sicherstellen (Betrieb- und Kapitalkosten eines sicheren, leistungsfähigen und effizienten Netzes). Zudem sollen sie für Verbraucher der Grundversorgung einheitlich sein.

7 Bundesgesetz über die Stromversorgung (Stromversorgungsgesetz, StromVG). Link

8 Stromversorgungsverordnung, StromVV. Link

9 Interpellation 11.3330 (2011). Link

10 Elcom (2019): Fragen und Antworten zu neuartigen und dynamischen Netznutzungs- und Energieliefertarifen. Link

11 BFE (2022): Monitoring Energiestrategie 2050. Link

Energetischer Fehlanreiz	Energieträger	Elektrizität
	Typ des Fehlanreizes	Nicht-fiskalisch, im weiteren Sinne
	Wirkungs-mechanismus	– Netznutzungstarife bilden die Verteilkosten von Elektrizität im Netz ab. – Statische Netznutzungstarife bilden nicht ab, dass Elektrizität nicht zu jeder Zeit gleich günstig verteilt werden kann, da räumliche Distanz und zeitliche Verschiebung von Verbrauch und Produktion unterschiedlich sind und das Netz nicht immer gleich stark ausgelastet ist. Dies erzeugt unterschiedliche Kosten für Transport und Speicherung. – Statische Netznutzungstarife bieten damit keine Anreize, dass Verbraucher ihren Stromverbrauch zeitlich oder räumlich dem systemischen Netzoptimum anpassen. – Deswegen muss mehr Elektrizität gespeichert und hin und her transportiert werden. Zusätzlich muss bei sehr hoher Durchdringung neuer Erneuerbarer (PV und Wind) deren Erzeugung öfter abgeregelt werden. – Die Gesamtsystemeffizienz ist geringer, was in einem höheren Stromverbrauch resultiert.
Rechtsgrundlagen – Stromversorgungsgesetz (StromVG, SR 734.7) (insb. Art. 6 und 14)[12] – Stromversorgungsverordnung (StromVV, SR 734.71)[13]		**Parlamentarische Vorstösse** – 2023: Vereinfachung von dynamischen Netznutzungstarifen (Revision StromVG im Rahmen des Mantelerlasses, Änderung von Art. 14 Abs. 3 lit a: «nachvollziehbare» statt «einfache» Tarife. Angenommen)[14] – Interpellation 17.4309 von Adèle Thorens Goumaz (Progressive oder dynamische Tarifgestaltung im Energiebereich. Rechtslage)[15]
Abbauoption	Heutige regulatorische Situation[16]: – Zeitlich differenzierte Netznutzungstarife sind heute nicht ausgeschlossen, solange sie vorher definierte, klare und einfache Regeln enthalten, aufgrund welcher Kriterien welcher Preis zur Anwendung kommt. Die Kriterien müssen zudem netzbezogen sein. – Nebst der klaren Definition der preisrelevanten Faktoren sind somit auch die Information der Endverbraucher und die Überprüfbarkeit der Faktoren auf angemessene Weise sicherzustellen. – Räumlich differenzierte Netznutzungstarife sind heute aufgrund des Briefmarkenprinzips ausgeschlossen. Heutige technische Situation[17]: – Es fehlen intelligente Messsysteme (Smart meter, etc.) zur Umsetzung/Nutzung von dynamischen Tarifen. Stand 2021 ist nur ca. jeder fünfte Zähler intelligent. – Das Ziel der Energiestrategie 2050 ist eine Durchdringung von 80% bis Ende 2027. Herleitung der Abbauoption: Für die Abschätzung der energetischen Wirkung zeigen wir eine Bandbreite verschiedener Abbauoptionen auf: – Untere Grenze: **Ausschöpfung des heute bereits bestehenden Gestaltungsspielraums** (weit verbreiteter Einsatz von Tarifstufen, die auf heutiges System angepasst sind, z.B. Anreize für mehr Verbrauch am Tag statt am Abend durch Einbezug von PV-Mittagsspitzen) – Obere Grenze: **Annahme eines intelligenten Systems, in dem regulatorische und technische Hürden zur Dynamisierung weitgehend abgebaut sind** (dynamische Netznutzungstarife auch bei der Grundversorgung zulässig, weit verbreiteter Einsatz von voll-dynamischen Netznutzungstarifen, intelligente Mess- und Steuersysteme weit verbreitet)	

Tabelle 6: Statische Netznutzungstarife: Beschreibung

12 Bundesgesetz über die Stromversorgung (Stromversorgungsgesetz, StromVG). Link

13 Stromversorgungsverordnung (StromVV). Link

14 Siehe Fahne zur Revision des Stromversorgungsgesetzes. Link

15 Interpellation 17.4309 (2017). Link

16 Elcom (2019): Fragen und Antworten zu neuartigen und dynamischen Netznutzungs- und Energieliefertarifen. Link

17 BFE (2022): Monitoring Energiestrategie 2050. Link

Gründe für Verzicht auf Analyse von *räumlich* differenzierten Netznutzungstarifen

Auf eine Abkehr vom Briefmarkenprinzip und damit explizite Analyse der Wirkung von *räumlich* differenzierten Netznutzungstarife verzichten wir. Es gibt verschiedene negative Nebenwirkungen dieser Regulierungsanpassung[18], die eine Einführung grundsätzlich hinterfragen und zuerst im Detail vertiefter geklärt werden müssten:

— **Probleme bei Verursachergerechtigkeit:** Räumlich differenzierte Netznutzungstarife würden Netzkosten in der Netzregion abbilden – nicht aber die individuellen Kosten der Endverbraucher (Beispiel: Zuzug eines Grossverbrauchers oder inflexible auslegungsrelevante Spitzenlasten erhöhen Netznutzungstarife für alle Verbraucher). Verbraucher mit inflexibler Standortwahl (z.B. Haushalte) sind deshalb den Tarifen «ausgeliefert». Zudem wird auch Stromtransit nicht verursachergerecht tarifiert.

— **Probleme bei Transparenz und Praktikabilität:** Räumlich fein differenzierte Preise sind mit hoher Komplexität verbunden – zulasten der Preistransparenz. Zudem ist insbesondere in tiefen Netzebenen eine aufwändige, umfassende Modellierung nötig.

— **Probleme bei Fairness:** Räumlich differenzierte Preise hätten potenziell politisch unerwünschte Verteilungswirkungen, besonders für Endverbraucher mit inflexibler Standortwahl in entlegenen, spärlich besiedelten Gebieten (z.B. ländliche Haushalte).

Zusammenspiel der Tarifbestandteile und Beurteilung

Die Beurteilung der energetischen Wirkung dynamischer Tarife ist grundsätzlich schwierig – trotz einiger internationalen Erfahrungen fehlen für die Schweiz weitgehend Daten zu möglichen Tarifmodellen und ihrer Wirkung. Die Wirkung verschiedener Tarifkomponenten zu differenzieren ist eine zusätzliche Herausforderung – ihre Wechselwirkung ist unklar. Theoretisch lassen sich zeitlich differenzierte Energietarife mit zeitlich differenzierten Netznutzungstarifen problemlos kombinieren, solange die Preissignale von Energielieferung und Netznutzung ihre jeweiligen Kosten angemessen abbilden. Es wird sogar angenommen, dass die Überlagerung der beiden dynamischen Tarifkomponenten die Wirkung gegenseitig tendenziell verstärkt und sinnvoll ist.[19] [20] [21] Wir schätzen die energetische Wirkung daher für dynamische Energie- und Netznutzungstarife gemeinsam. Die Abschätzung erfolgt grob und zeigt die Grössenordnung der Wirkung dynamischer Tarife auf.

18 DNV GL (2015) Weiterentwicklung Netznutzungsmodell. Studie im Auftrag des BFE. Link

19 BFE (2021): Weiterentwicklungen in der Tarifierung von Netz und Energie. Link

20 Neon (2023): Stromtarife für Preissicherheit und Flexibilität. Link

21 Swisspower (2023): Dynamische Stromtarife: «Das künftige Tarifsystem muss sich an der Netzlast orientieren». Link

Wirkung aus energetischer Sicht	
Betroffenes Segment	Zur Illustration der Grössenordnungen betrachten wir den gesamten Stromverbrauch der Schweiz.
Grundlagen	– Speicher-, Transport und Abregelungsverluste im Schweizer Stromsystem (heute und in Zukunft)[22] [23] [24] – Verschiebbare Lasten im Schweizer Stromsystem[25] – Wirkung von Dynamisierung auf Verhalten der Endverbraucher[26] [27]
Herleitung der Wirkung	Das detaillierte Vorgehen mit sämtlichen Annahmen und Quellen ist in Anhang A1.2 beschrieben. Grob sind wir wie folgt vorgegangen, um die energetische Wirkung des MeF abzuschätzen: – Um die Wirkung von dynamischen Tarifen auf die Systemeffizienz abzuschätzen, bestimmen wir als ersten Schritt das Mengengerüst sämtlicher Systemverluste im Stromsystem. Wir berücksichtigen Verluste aus Speicherung und Transport zu Speichern, sowie der Abregelung von Erzeugern. Gesamthaft betrugen in 2022 diese Verluste des Stromsystems in der Schweiz 1.4 TWh. – Im zweiten Schritt bestimmen wir, welcher Anteil der Systemverluste durch Lastverschiebungen überhaupt vermeidbar ist. Das technische Potenzial für verschiebbare Lasten in der Schweiz wird auf 1.1 – 2.6 GW geschätzt. Da dies mit rund 10 – 25 % einem beträchtlichen Anteil der Schweizer Höchstlast von rund 10 GW entspricht, gehen wir davon aus, dass theoretisch ein grösserer Teil der Speicherung (rund 50 – 75 %) durch Lastverschiebungen vermieden werden könnte. – Im letzten Schritt leiten wir ab, welche Wirkung dynamische Tarife auf die potenziell vermeidbaren Verluste haben. Die Datenlage zum Effekt von dynamischen Tarifen auf Energieverbrauch und Last ist unsicher, Schätzungen reichen von ca. 5 – 30 %. Angenommen, dass mit der Nutzung des heutigen Gestaltungsspielraums eher eine Wirkung am unteren Ende der Bandbreite erreicht werden kann, beträgt die mögliche Reduktion des Stromverbrauchs kurzfristig rund **35 – 100 GWh.** Dies entspricht rund 0.2 % des heutigen Endverbrauchs von Elektrizität. – Es ist davon auszugehen, dass die Systemverluste künftig stark ansteigen werden, da Produktion und Verbrauch mit der Erhöhung des Anteils Erneuerbarer stärker voneinander abweichen. Die Systemverluste aus Speicherung und Transport zu Speichern, sowie der Abregelung von Erzeugern könnten bis 2040 auf 1.8 – 3.5 TWh (Faktor 1.3 – 2.5) und bis 2050 auf 5.5 – 6.4 TWh (Faktor 4 – 4.5) steigen. Der durch Lastverschiebungen vermeidbare Anteil sinkt voraussichtlich, da mehr systemrelevante kurzfristige und saisonale Speicherung notwendig ist. Gleichzeitig ist künftig durch stärkere Dynamisierung eine höhere Ausschöpfung der verschiebbaren Lasten zu erwarten. In der Summe schätzen wir, dass die Stromeinsparung bei einer weit verbreiteten Einführung volldynamischer Tarife in einem künftigen, stark erneuerbaren Stromsystem **bis auf rund 500 – 700 GWh steigen** könnte.
Energetische Wirkung	**Reduktion: 35 – 100 GWh (kurzfristig) / 500 – 700 GWh (langfristig)**
Mögliche Vertiefungen	räumlich differenzierte Tarife (z.B. Nodal Pricing)

Tabelle 7: Statische Stromtarife: Wirkung aus energetischer Sicht

22 BFE (2023): Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2022. Link

23 BFE (2022): Energieperspektiven 2050+, Szenarienergebnisse. Link

24 PSI (2023): Panos, E., Kannan, R., Hirschberg, S., Kober, T.: An assessment of energy system transformation pathways to achieve net-zero carbon dioxide emissions in Switzerland. Commun Earth Environ 4, 157. Link

25 BFE (2019): Potential Demand Side Management in der Schweiz. Link

26 BFE (2009): Smart Metering für die Schweiz – Potenziale, Erfolgsfaktoren und Massnahmen für die Steigerung der Energieeffizienz. Link

27 Stute, J. & Kühnbach, M. (2023): Dynamic pricing and the flexible consumer – Investigating grid and financial implications: A case study for Germany. Energy Strat. Rev., 45, 100987. Link

Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit			Wirkung
Wirtschaftliche Wirkung	Unternehmen	Die Kosten für Elektrizität könnten steigen oder sinken, abhängig von der Ausgestaltung der Tarife (Feinheit der zeitlichen Differenzierung und Tarifspreizung), der Flexibilität des eigenen Bezugs und – für Energietarife – von den Spotmarktpreisen von Elektrizität. Solange die optionale Wahl des dynamischen Tarifs möglich ist, sind keine negativen wirtschaftlichen Auswirkungen zu erwarten (aber auch die tariflichen Anreize klein).	neutral
	Haushalte	Die Wirkung ist gleich wie bei Unternehmen. Je stärker dynamisiert die Tarife sind, desto verursachergerechter sind sie theoretisch, aber desto komplexer in der Umsetzung und damit auch intransparenter für die Konsument:innen.	neutral
	Innovation, Forschung, Bildung	Die Einführung dynamischer Tarife erhöht die Möglichkeit für digitale Geschäftsmodelle, den Einsatz innovativer Netztechnologien oder Geschäftsmodelle zum Umgang mit nachfrageseitigen Flexibilitäten.	leicht positiv
	Gesamtwirtschaft	Dynamische Netznutzungstarife sind ein Bestandteil und teilweise Voraussetzung eines smarteren Netzes (z.B. mit intelligenterer Steuerung, netzorientierterem Verbrauchsverhalten und stärkerem Einbezug von Flexibilitäten). Dies kann den Investitionsbedarf im Schweizer Stromnetz bis 2050 bis zu 25% (knapp 20 Mrd. CHF) senken[28].	positiv
Gesellschaftliche Wirkung	Sicherheit	Können Stromversorger kostendeckend arbeiten, so dass die Versorgungssicherheit gewährleistet ist (abhängig von Tarifsetzung und Sparanreiz) ist kein relevanter Effekt zu erwarten. Führt die Einführung dynamischer Tarife auch dazu, dass Stromverbraucher mehr Strom selbst produzieren und nutzen, so ist sogar eine leicht positive Wirkung auf die Versorgungssicherheit denkbar.	neutral
Öffentliche Hand	Vollzugsaufwand	Vollzug und Kontrolle (z.B. von Tarifen der Grundversorgung) werden eher komplexer und aufwändiger als heute.	leicht negativ
	Auswirkungen auf Bund, Kantone und Gemeinden, Vollzugsaufwand, Ordnungspolitik	Solange dynamische Tarife ihre jeweiligen Kostentreiber (Energieproduktion bzw. Netzbetrieb) angemessen abbilden, sind sie verursachergerechter als heutige Tarife. Ohne finanzielle Absicherungsmechanismen (z.B. Kostenumlage, direkte Unterstützung[29] oder dynamische Tarife mit Preisabsicherung, wie beispielsweise Hedging vereinbarter Jahresvolumen[30]) können dynamische Tarife jedoch politisch unerwünschte Verteilungswirkungen haben – Endverbraucher mit inflexibler Last (insbesondere Haushalte) oder Erzeugung aus Wind und Solar könnten eher von erhöhten Preisen betroffen sein.	leicht positiv
Ökologische Wirkung	Klima	Dynamische Tarife können die Integration von Erneuerbaren Energien im Stromsystem fördern und damit einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Generationengerechtigkeit leisten.	positiv
	Natürliche Vielfalt	Durch die Energieeinsparung verringert sich der Bedarf an Infrastruktur für die Energieproduktion, wodurch sich die Belastung der Biodiversität verringert.	positiv

28 BFE (2022): Auswirkungen einer starken Elektrifizierung und eines massiven Ausbaus der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien auf die Schweizer Stromverteilnetze. Link

29 DNV GL (2015) Weiterentwicklung Netznutzungsmodell. Studie im Auftrag des BFE. Link

30 Neon (2023): Stromtarife für Preissicherheit und Flexibilität. Link

	Natürliche Produktionsfaktoren	Durch die Energieeinsparung werden weniger natürliche Produktionsfaktoren gebraucht.	positiv
Regionen / Ausland		Kein relevanter Effekt bei zeitlich differenzierten Tarifen (Hinweis: Bei räumlich differenzierte Netznutzungstarifen könnten relevante regionale Preisunterschiede auftreten, die Randregionen potenziell benachteiligen).	neutral

Tabelle 8: Statische Stromtarife: Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit

Gesamtbeurteilung

Vorteile

- energetische Wirkung je nach Ausgestaltung beträchtlich: Verringerung des Energieverbrauches durch Betrieb des Stromsystems näher an Systemoptimum, evtl. zusätzliche situative Sparanreize auf Seite der Endverbraucher in Situationen mit hohen Preisen
- verbesserte Integration der Erzeugung durch neue Erneuerbare
- setzt Anreize zur Nutzung von neuen dezentralen Flexibilitätspotenzialen (z.B. stationäre Batterien, Vehicle-to-grid, Wärmepumpen und Wärmespeicher)
- sehr hohe Kosteneinsparungen beim Netzausbau
- Kosteneinsparungen für einige Unternehmen und Haushalte, die von dynamischen Tarifen profitieren
- leichte Kosteneinsparungen für alle Verbraucher (auch jene, die nicht von Tarifen profitieren), durch höhere Systemeffizienz und damit tiefere Erzeugungs- und Netzkosten
- Deutlich positive ökologische Auswirkungen
- Umsetzung regulatorischer Anpassungen machbar (Berücksichtigung von Grundversorgung und Konsumentenschutz jedoch evtl. herausfordernd)

Nachteile

- sinnvolle Tarifgestaltung komplex und Umsetzung aufwändig
- tiefere Kostentransparenz und -vorhersehbarkeit für Verbraucher
- evtl. ungewollte Verteilungswirkungen, die angemessene Massnahmen zum Konsumentenschutz erfordern (z.B. Wahlfreiheit oder Absicherungsmechanismen)
- Mehrkosten für einige Unternehmen und Haushalte
- technische Voraussetzungen für stärkere Dynamisierung mit grossem Umsetzungsaufwand (Ausrüstung intelligente Netzkomponenten) und Betriebsaufwand (Modellierung für Tarifsetzung) verbunden
- politische Umsetzung u.U. schwierig, da gewichtige Gesetze und verschiedene Interessen betroffen

Fazit

Stromtarife sind heute in der Schweiz mehrheitlich statisch – innerhalb der Netzgebiete sind sowohl Energie- wie auch Netznutzungstarife räumlich und zeitlich nicht stark differenziert. Dies stellt aus Sicht des Energieverbrauchs einen Fehlanreiz dar. Die Analyse zeigt, dass bereits unter Ausnutzung heutiger Möglichkeiten moderate Energieeinsparungen mit fast ausschliesslich positiven Auswirkungen machbar sind. Insbesondere hervorzuheben sind die Kosteneinsparungen beim Stromnetzausbau und die verbesserte Integration von neuen Erneuerbaren (insb. PV und Wind). Langfristig steigt die energetische Wirkung dynamischer Tarife und ihre Relevanz für das Stromsystem zudem stark an. Vor diesem Hintergrund könnten die regulatorischen Hürden für dynamische Tarife mit gutem Grund weiter abgebaut werden, solange dabei allfällige negative Verteileffekte oder Effekte auf die Grundversorgung berücksichtigt werden. Energieversorger könnten zudem proaktiv gute Beispiele schaffen und Geschäftsmodelle austesten.

Tabelle 9: Statische Stromtarife: Gesamtbeurteilung

2.3 Fehlende CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr

Beschreibung und Definition		
Politikbereich	Verkehr	
Kurzbeschrieb der Regulierung	Das sich in Revision befindende CO_2-Gesetz sowie auch das per Anfang 2025 in Kraft tretende Klima und Innovationsgesetz (KIG) sehen keine Erweiterung der CO_2-Abgabe von Brennstoffen auf Treibstoffe vor.	
Hauptziel / Absicht der Regulierung	Es handelt sich nicht um eine eigentliche Absicht, sondern um ein Fehlen einer Regulierung.	
Energetischer Fehlanreiz	Energieträger	Alle Treibstoffe (Benzin, Diesel)
	Typ des Fehlanreizes	Nicht-fiskalisch, im weiteren Sinne
	Wirkungs-mechanismus	Die durch die CO_2-Emissionen entstehenden Schäden sind nicht in den Kosten der Treibstoffe berücksichtigt, d.h. die externen Kosten werden nicht internalisiert. Dadurch sind die Preise tiefer als gesellschaftlich optimal, und es entsteht ein zu hoher Treibstoff- und Energieverbrauch.
Rechtsgrundlagen – CO_2-Gesetz (SR 641.71) (insb. Art. 29 und Art. 30)[31] – CO_2-Verordnung (SR 641.711) (insb. Art. 93-95)[32] – Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG) (gültig per 1.1.2025)	**Parlamentarische Vorstösse** – 2019: Postulat der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK) «Der Verkehr muss einen Beitrag an den Klimaschutz leisten» (19.3949) – 2020: Motion 20.3359 von Valentine Python: Gesundheits- und Umweltkosten des motorisierten Verkehrs berücksichtigen (abgelehnt) – 2022: Parlamentarische Initiative 22.451 von Gerhard Pfister: Ein neues schlankes und wirksames CO_2-Gesetz (in Vorprüfung)	
Abbauoption	– Eine CO_2-Lenkungsabgabe auf Treibstoffe wird eingeführt, wobei die Höhe der Abgabe in Abstimmung mit den Klimazielen der Schweiz festgelegt wird. – Die Einnahmen aus der Abgabe werden vollständig wieder an die Bevölkerung und Unternehmen pro Kopf, respektive anteilig (z.B. gemäss VZÄ) rückverteilt.	

Tabelle 10: Fehlende CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr: Beschreibung

Wirkung aus energetischer Sicht	
Betroffenes Segment	Alle Haushalte und Unternehmen, welche Treibstoff verbrauchen.
Grundlagen	– Studie zur Wirkung einer CO_2-Lenkungsabgabe auf fossile Treibstoffe[33] – Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs des Verkehrs[34]
Herleitung der Wirkung	Das detaillierte Vorgehen mit sämtlichen Annahmen und Quellen ist in Anhang A1.3 beschrieben. Grob sind wir wie folgt vorgegangen, um die energetische Wirkung des MeF abzuschätzen: – Die CO_2-Abgabe führt zu einer Erhöhung der variablen Kosten. Dies hat zwei Effekte: a) Nachfrageeffekt: Die Nachfrage sinkt (z.B. durch Vermeidung von Fahrten) oder wird verlagert (z.B. vermehrte Nutzung von ÖV oder Fahrrad). Dadurch sinkt der Treibstoff- und der Energieverbrauch.

31 Bundesgesetz über die Reduktion der CO_2-Emissionen (CO_2-Gesetz). Link

32 Verordnung über die Reduktion der CO_2-Emissionen (CO_2-Verordnung Link

33 Infras (2021). Ausgestaltung und Verteilungswirkung einer CO_2-Lenkungsabgabe auf fossile Treibstoffe oder Kontingentierung. Link

34 BFE (2021). Energieperspektiven 2050+. Technischer Bericht. Link

	b) Technologieeffekt: Durch die Abgabe werden Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (insbesondere Elektromobilität) attraktiver, wodurch sich die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte über die Zeit ändert. Da diese Fahrzeuge energieeffizienter sind, sinkt der Energieverbrauch. – Die Wirkung einer CO_2-Abgabe wurde in Reaktion auf das Postulat der UREK in einer 2021 erschienenen Studie von Infras ausführlich untersucht. Die Abgabe wurde dabei auf 760 CHF/tCO_2 veranschlagt, da so das im revidierten CO_2-Gesetz vorgesehene Reduktionsziel des Verkehrssektor von -25% gegenüber 1990 erreicht werden kann. Die Studie kommt zum Schluss, dass die Abgabe im Jahr 2030 zu einer zusätzlichen Vermeidung von 1.62 Mio. t CO_2 im Vergleich zum Referenzfall (Szenario «Weiter wie bisher» gemäss Energieperspektiven 2050+) führt, was einer zusätzlichen Reduktion von 13% entspricht. – Diese Wirkung kann anhand Annahmen über die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte, der Antriebstechnologie, der gefahrenen Fahrzeugkilometer sowie dem Energieverbrauch pro Kilometer in Gigawattstunden umgerechnet werden. So zeigt sich, dass die CO_2-Abgabe von 760 CHF im Jahr 2030 gegenüber dem Referenzszenario zu einer zusätzlichen Einsparung von 5'100 GWh führt. Dies entspricht einer Reduktion von 10%.
Energetische Wirkung	**Reduktion: 5’100 GWh**
Mögliche Vertiefungen	Die energetische Wirkung hängt stark von der gewählten Höhe der Abgabe ab. Die Wirkung auf Haushalte und Unternehmen hingegen vom definierten Rückverteilungsmechanismus.

Tabelle 11: Fehlende CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr: Wirkung aus energetischer Sicht

Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit			**Wirkung**
Wirtschaftliche Wirkung	Unternehmen	Wirkung ist je nach Branche unterschiedlich. Branchen mit hohem Treibstoffverbrauch (z.B. Transportunternehmen) können durch die Abgabe stark belastet werden, während solche mit tiefem Verbrauch (insbesondere Dienstleistungsunternehmen) durch die Rückerstattung profitieren können.	neutral
	Haushalte	Haushalte zahlen höhere Preise für Treibstoffe. Durch die Rückverteilung der Abgabe an die Haushalte bedeutet dies jedoch nicht automatisch eine Mehrbelastung der Haushalte. Für Haushalte mit tiefem Treibstoffverbrauch ist die Rückverteilung höher als die bezahlte Abgabe, für jene mit hohem Verbrauch tiefer. Somit werden gewisse Haushalte durch die Abgabe entlastet andere belastet. Gemäss Infras (2021) führt die CO_2-Abgabe im Schnitt zu monatlichen Mehrkosten von 164 CHF pro Haushalt. Durch die 100%-ige Rückverteilung betragen die effektiven Mehrkosten lediglich noch 6 CHF.	leicht negativ
	Arbeitsmarkt	Gewisse Verlagerung von Arbeitskräften weg von treibstoffintensiven Unternehmen hin zu weniger intensiven ist möglich, da diese höhere Kosten haben und dadurch potenziell weniger Personen beschäftigen können.	neutral
	Gesamtwirtschaft	Für Branchen mit hohem Treibstoffverbrauch kann die Wettbewerbsfähigkeit beeinträchtigt werden, da deren Produktionskosten im Vergleich zum Ausland steigen. Damit zusammenhängend können auch deren Exporte abnehmen oder es kann zu einer gewissen Verlagerung ins Ausland kommen (Carbon Leakage). Für andere Branchen hingegen ergeben sich möglicherweise Wettbewerbsvorteile, da sie durch die Rückerstattung tiefere Produktionskosten haben können oder da sie von den Innovationsanreizen profitieren können.	neutral
	Innovation, Forschung, Bildung	Klimafreundliche Innovationen im Mobilitätsbereich werden gefördert.	positiv

Gesellschaftliche Wirkung	Gesundheit	Die Abgabe führt zu einer Reduktion von fossil betriebenen Fahrzeugen und somit zu einer Reduktion der damit verbundenen Luft- und Schadstoffbelastung (z.B. Feinstaub, NO_X). Die Lärmbelastung wird durch vermehrten Einsatz von elektrisch betriebenen Fahrzeugen reduziert.	positiv
Öffentliche Hand	Auswirkungen auf Bund, Kantone und Gemeinden, Vollzugsaufwand, Ordnungspolitik	Erhöhung des Vollzugsaufwands für die Erhebung und Rückverteilung der Abgabe. Initialaufwand jedoch überschaubar aufgrund Synergieeffekte mit bestehender CO_2-Abgabe auf Brennstoffen. Die Abnahme des Treibstoffverbrauchs führt zu geringeren Staatseinnahmen, bspw. bezüglich der Mineralöl- und der Mehrwertsteuer. Steigerung der volkswirtschaftlichen Effizienz, da die externen Effekte der CO_2-Emissionen im Verkehr verursachergerecht internalisiert werden.	neutral
Ökologische Wirkung	Klima	Durch die Reduktion von CO_2-Emissionen verringern sich die Auswirkungen den Klimawandels.	positiv
	Natürliche Vielfalt	Die Reduktion von CO_2-Emissionen und weiteren schädlichen Emissionen wie Feinstaub senkt die Belastung der Biodiversität	positiv
	Natürliche Produktionsfaktoren	Natürliche Ressourcen werden effizienter genutzt (Verlagerung weg von MIV, energieeffizientere Antriebe)	leicht positiv
Regionen / Ausland	Regionen	Stärkere finanzielle Belastung von ländlichen Regionen (siehe dazu auch Infras, 2021). Der Grund hierfür ist, dass Personen in ländlichen Gebieten in der Regel eine höhere MIV-Nutzung haben und somit stärker von der CO_2-Abgabe betroffen sind als Personen in städtischen Gebieten.	negativ
	Ausland	Länder ohne entsprechende CO_2-Abgabe auf Treibstoffe könnten von einer Verlagerung treibstoffintensiver Produktionsaktivitäten aus der Schweiz sowie von möglichem Tank-Tourismus profitieren (positiv aus Sicht dieser Länder).	leicht positiv

Tabelle 12: Fehlende CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr: Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit

Gesamtbeurteilung

Vorteile

- Schaffung von Sparanreizen und Verringerung des Energieverbrauchs
- Insgesamt nur geringe Mehrkosten für Haushalte und Unternehmen durch Rückverteilung, respektive sogar geringere Kosten für Haushalte und Unternehmen mit geringem Treibstoffverbrauch
- Steigerung volkswirtschaftliche Effizienz
- Positive Wirkung auf Klima, Biodiversität und Gesundheit durch Reduktion von Emissionen (CO_2, Feinstaub, NO_X)
- Einfach umsetzbar im Vollzug (Synergieeffekte mit bestehender CO_2-Abgabe auf Brennstoffen)

Nachteile

- Steigende Kosten für Haushalte und Branchen mit hohem Treibstoffverbrauch
- Stärkere Belastung von ländlichen Regionen als von städtischen Gebieten
- Politische Umsetzung u.U. schwierig (potenziell geringe Akzeptanz bei Bevölkerung, Rückverteilungsmechanismus und finanzielle Effekte schwer verständlich)

Fazit

Durch das Fehlen einer CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr ist der durch die Emissionen verursachte Schaden nicht im Treibstoffpreis berücksichtigt, was aus gesellschaftlicher Perspektive zu einem zu hohen Verbrauch führt. Die Bewertung zeigt, dass die Einführung einer solchen Abgabe eine sehr hohe energetische Wirkung erzielt. Auch aus der Nachhaltigkeitsperspektive zeichnen sich mehrheitlich positive Wirkungen ab, unter anderem da sich dank der Rückverteilung insgesamt nur geringe Mehrkosten ergeben. Es handelt sich somit um eine sehr

	effiziente und wirkungsvolle Abbauoption. Wie sich bei der Abstimmung zum revidierten CO_2-Gesetz jedoch gezeigt hat, kann die gesellschaftliche Akzeptanz und somit die politische Umsetzung schwierig sein, insbesondere da der Rückverteilungsmechanismus nicht leicht verständlich ist.

Tabelle 13: Fehlende CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr: Gesamtbeurteilung

Exkurs: CO_2-Abgabe auf Treibstoffe im Flugverkehr

Die Umsetzbarkeit und die Wirkung einer CO_2-Abgabe auf Treibstoffe im Flugverkehr muss unabhängig vom Strassenverkehr betrachtet werden. Die Einführung einer solchen Abgabe hätte zwar voraussichtlich eine hohe Einsparwirkung, da der Flugverkehr für einen substanziellen Anteil des Energieverbrauchs des Verkehrssektor in der Schweiz verantwortlich ist (rund 22% im Jahr 2022[35]). Die Einführung wäre jedoch deutlich anspruchsvoller als im Strassenverkehr, da ein Grossteil der Flugbewegungen über die Grenzen hinweg stattfindet und zahlreiche internationale Abkommen bestehen (siehe dazu auch Kapitel 2.7). Ein weiterer Unterschied ist zudem, dass ein relevanter Teil der Abgabe von ausländischen Flugpassagieren getragen werden müsste, die in die Schweiz und zurück reisen. Dadurch ist beispielsweise der Wirkungsmechanismus als auch die Ausgestaltung der Rückverteilung komplexer als bei einer Abgabe im Strassenverkehr.

Zu beachten ist auch, dass der Flugverkehr innerhalb der Schweiz und von der Schweiz in den EWR und nach Grossbritannien seit 2020 dem europäischen Emissionshandelssystem unterliegt[36], welches grundsätzlich eine ähnliche Wirkung auf den CO_2-Austoss und auf den Energieverbrauch hat wie eine Abgabe. Da die Zertifikate bis 2026 noch kostenlos verteilt werden (siehe auch Kapitel 3.4) und nicht für Flüge über den EWR hinaus gelten, liegt der Preis für eine durch Flugzeuge ausgestossene Tonne CO_2 jedoch vermutlich deutlich tiefer als der oben betrachtete CO_2-Abgabesatz.

CO_2-Emissionen des Flugverkehrs zusätzlich zu besteuern ist in der Schweiz und in der EU ein vielfach diskutiertes Thema. So gab es in der Schweiz in den letzten Jahren gleich neun verschiedene Vorstösse für die Einführung einer Flugticketabgabe oder einer Kerosinsteuer[37]. Die Einführung einer Flugticketabgabe wurde jedoch im Rahmen des revidierten CO_2-Gesetzes 2021 abgelehnt und seither nicht weiterverfolgt. Die EU hingegen diskutiert seit 2021 die Einführung einer Energiesteuer auf Flugtreibstoffe für Flüge innerhalb der EU, bis anhin jedoch ohne Einigung[38]. Der derzeitige Entwurf[39] überlässt es den Mitgliedsstaaten, eine solche Besteuerung auch auf Flüge in Drittländer (und somit auch in die Schweiz) zu erheben.

35 BFE (20223). Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2022. Link

36 BAFU (2023). Emissionshandelssystem für Luftfahrzeugbetreiber. Link

37 SDA (23. September 2021). Auch Parlament will vorerst auf eine Flugticketabgabe verzichten. Link

38 Umweltbundesamt (2023). Luftverkehr im EU-ETS und CORSIA im «Fit for 55» Paket. Die EU-Einigung vom Juni 2023. Link

39 Europäische Kommission (2021). Vorschlag für eine RICHTLINIE DES RATES zur Restrukturierung der Rahmenvorschriften der Union zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom (Neufassung). Link

2.4 Befreiung leichter Nutzfahrzeuge von der LSVA

Beschreibung und Definition		
Politikbereich	Verkehr	
Kurzbeschrieb der Regulierung	Seit 2001 wird eine leistungsabhängige Abgabe auf schwere Güterfahrzeuge (Gesamtgewicht > 3.5 t) erhoben. Durch diese Gewichtsgrenze werden leichte Nutzfahrzeuge von der Abgabe befreit. Ausnahmen zur Regulierung bestehen zudem für weitere Fahrzeuge, z.B. für Armeefahrzeuge, Fahrzeuge für die konzessionierten Personenbeförderung, land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge. Ebenfalls ausgenommen sind Fahrzeuge mit alternativen Antrieben. Fahrzeuge, auf die die LSVA erhoben wird, sind von der Nationalstrassenabgabe (Autobahnvignette) befreit. Zur Bestimmung der Abgabe werden die Zahl der zurückgelegten Kilometer (in der Schweiz), das zulässige Gesamtgewicht des Fahrzeugs und dessen Emissionen herangezogen. Die daraus resultierenden Nettoeinnahmen werden zu 1/3 an die Kantone, zu 2/3 an den Bund verteilt.	
Hauptziel / Absicht der Regulierung	Durch die LSVA sollte das Wachstum des Strassenschwerverkehrs begrenzt werden und somit zur Entlastung der Umwelt beitragen. Ebenfalls wird ein Anreiz geschaffen, den Güterverkehr auf die Schiene zu verlagern (wobei hier der Alpentransit im Vordergrund stand).	
Energetischer Fehlanreiz	Energieträger	Alle Treibstoffe (Diesel, Benzin)
	Typ des Fehlanreizes	Fiskalisch, im engeren Sinn
	Wirkungs-mechanismus	Dadurch, dass leichte Nutzfahrzeuge (LNF) von der LSVA befreit sind, bestehen tiefere Kosten zur Nutzung der Fahrzeuge, welche zu einer höheren Nutzung und damit zu einem erhöhten Energieverbrauch führen. Die externen Kosten (bspw. Emissionen) werden bislang nicht internalisiert. Ebenso könnten zu einem gewissen Anteil bestimmte Marktsegmente durch LNF anstelle von schweren Güterfahrzeugen abgedeckt werden, die eben pro tkm weniger effizient als die mit der LSVA belasteten Fahrzeuge sind.
Rechtsgrundlagen – Schwerverkehrsabgabegesetz (SVAG, SR 641.81)[40] – Schwerverkehrsabgabeverordnung (SVAV, SR 641.811)[41]		**Parlamentarische Vorstösse** – Aktuell liegen keine Vorstösse vor. – 2020: Motion Wicki: Gleich lange Spiesse im Strassengüterverkehr (20.4509) (angenommen im Ständerat, abgelehnt im Nationalrat, 2021)
Abbauoption	– LNF werden ebenfalls der LSVA unterstellt. Dafür entfällt für LNF die Nationalstrassenabgabe. – Ausnahmen können für bestimmte Unternehmen bzw. bestimmte Arten von Fahrten eingeführt werden (bspw. für Handwerksfahrten, Gärtnereien, Malereibetriebe).	

Tabelle 14: Befreiung leichter Nutzfahrzeuge von der LSVA: Beschreibung

Energetische Beurteilung	
Betroffenes Segment	Leichte Nutzfahrzeuge, die für den Gütertransport in der Schweiz benutzt werden. Die Abbauoption betrifft dabei sowohl inländische als auch ausländische LNF. Für die energetische Wirkung bezieht sich hier die Fahrleistung auf alle LNF in der Schweiz.
Grundlagen	– Studie zur heutigen und künftigen Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs (Lieferfahrzeuge)[42]

40 Bundesgesetz über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (Schwerverkehrsabgabegesetz, SVAG). Link

41 Verordnung über eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (Schwerverkehrsabgabeverordnung, SVAV). Link

42 Ruesch et al. (2023). Heutige und künftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs (Lieferfahrzeuge). Download möglich unter Link.

	– Datengrundlagen des BFS zum Verkehr – Studie zur Wirkung einer CO_2-Lenkungsabgabe auf fossile Treibstoffe[43] – Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs des Verkehrs[44]
Herleitung der Wirkung	Grob sind wir wie folgt vorgegangen, um die energetische Wirkung des MeF abzuschätzen: – Ähnlich wie die CO_2-Abgabe führt auch die Einführung der LSVA für LNF zu einer Erhöhung der variablen Kosten, aber für ein kleineres Segment im Verkehr. Dies hat somit zwei Effekte: a) Nachfrageeffekt: Die Nachfrage sinkt (z.B. Vermeidung oder Bündelung von Fahrten) oder wird verlagert. Letzteres eher zu einem geringeren Masse, da die Bahn für dieses Transportsegment nicht unbedingt geeignet ist. Ggf. werden mehr Cargo-Räder eingesetzt (siehe auch Technologieeffekt). Dadurch sinkt der Treibstoff- und der Energieverbrauch. b) Technologieeffekt: Da bei der LSVA Fahrzeuge mit alternativen Antrieben (insbesondere Elektromobilität) von der Abgabe ausgeschlossen werden, werden diese attraktiver, wodurch sich die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte über die Zeit ändert. Ebenfalls könnte der Trend zu Cargo-Rädern oder anderen Kleinfahrzeugen (zumindest im städtischen Lieferverkehr) weiter zunehmen. Da diese Fahrzeuge energieeffizienter sind, sinkt der Energieverbrauch. – In einem ersten Schritt bestimmen wir die kurzfristige Änderung des Energieverbrauchs ausgehend von einer Änderung der Fahrleistung (bzw. Transportleistung) von LNF im Güterbereich ausgehend von der Elastizität gemäss der Studie von Infras (-0.1 kurzfristig, bzw. -0.2 langfristig). a) Dabei werden die aktuellen Tarife der LSVA (Rp./tkm) für die LNF übernommen, ebenso die Verteilung im Jahr 2021 der Eurokategorien bei schweren Strassengüterfahrzeugen (80 % in der Euro-6-Kategorie). Da alternative Antriebe von der LSVA ausgeschlossen sind, betrachten wir nur die geschätzten Fahrleistungen der diesel- und benzinbetriebenen Fahrzeuge (95% von 919 Mio. tkm[45]). Als einfache Annahme nehmen wir ein Durchschnittsgesamtgewicht von 3t an[46]. b) Als zugrundeliegende bestehende Kosten pro Fahrzeugkilometer werden die Verkehrsmittelkosten zuzüglich der verkehrsspezifischen Steuern und Abgaben berücksichtigt (CHF/Fzkm 2.06)[47] [48]. Diese werden in CHF/tkm umgerechnet. c) Daraus ergibt sich eine energetische Wirkung von ca. 15 GWh bzw. 30 GWh, ausgehend lediglich durch den Nachfrageeffekt. – Wird ein Teil der bestehenden Fahr- bzw. Transportleistung durch LNF mit alternativer Antriebsart bspw. durch eine zunehmende Elektrifizierung der Fahrzeugflotte ersetzt, werden die energetischen Wirkungen deutlich höher sein. Nimmt beispielsweise der Anteil an geleisteter Fahrleistung durch LNF mit alternativer Antriebstechnologie um 5% zu, so würden bei der angenommenen bestehenden Fahrleistung zusätzliche ca. 140 Gwh eingespart werden können. Dies gilt allerdings nur, so lange Fahrzeuge mit alternativer Antriebsart von der LSVA weiterhin befreit bleiben. Da aber eine leistungsabhängige Abgabe voraussichtlich zukünftig u.a. aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung der Fahrzeugflotte in der Schweiz und der damit verbunden Einnahmeneinbussen (Mineralölsteuer) wahrscheinlich wird[49], stellt sich die Frage, inwieweit die Annahmen hier dann noch valide sind. – Ebenfalls kann von einer höheren Energiewirkung unter Berücksichtigung des voraussichtlichen Wachstums von LNF ausgegangen werden.

43 Infras (2021). Ausgestaltung und Verteilungswirkung einer CO_2-Lenkungsabgabe auf fossile Treibstoffe oder Kontingentierung. Link

44 BFE (2021). Energieperspektiven 2050+. Technischer Bericht. Link

45 BFS (2022). Leistungen im Güterverkehr (Zeitreihen). Fahrleistung der in- und ausländischen Fahrzeuge nach Fahrzeugart. Link

46 Das Gesamtgewicht von LNF hat im Zeitverlauf stetig zugenommen, wobei ein Grossteil der LNF nun in das Segment von 2.5-3-5t fallen, gefolgt von 3.5t. Nur ein Vierteil liegen zwischen 1.5t und 2.5t und ein vernachlässigbar geringer Anteil unter 1.5t. Ruesch et al. (2023). Heutige und künftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs (Lieferfahrzeuge). Download möglich unter Link.

47 BFS (2023). Kosten pro Fahrzeugkilometer des motorisierten Strassenverkehrs. Link.

48 Hier werden Angaben für das Jahr 2020 übernommen, da neuere Daten noch nicht vorliegen.

49 Ruesch et al. (2023). Heutige und künftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs (Lieferfahrzeuge). Download möglich unter Link.

Energetische Wirkung	**Reduktion: ca. 15 GWh (kurzfristig, ohne Substitutionsmöglichkeiten) / 140 GWh (langfristig, mit konservativen Substitutionsannahmen)**
Mögliche Vertiefungen	Die energetische Wirkung wurde hier stark vereinfacht berechnet. Zum besseren Verständnis müsste genauer der tatsächlich mögliche verringerbare Energieverbrauch bestimmt werden. Viele städtische Lieferfahrten lassen sich nicht verringern, bündeln oder substituieren, was bereits auch durch die geringe Preiselastizität angezeigt wird (inelastisch). Ebenfalls müsste genauer bestimmt werden, welcher Anteil der Fahrleistungen sich durch LNF mit alternativen Antriebstechnologien ersetzen lassen würde. Der Kostenanreiz durch die LSVA könnte zu gering sein, als dass in andere Fahrzeuge investiert werden würde. Auch besteht bei der Umsetzung dann die Frage, welcher Anteil der Fahrleistung tatsächlich dem Gütertransport zugerechnet werden kann und welcher aufgrund von Ausnahmeregelungen dann nicht mehr darunter fällt.

Tabelle 15: Befreiung leichter Nutzfahrzeuge von der LSVA: Energetische Beurteilung

Nachhaltigkeitsbeurteilung			**Wirkung**
Wirtschaftliche Wirkung	Unternehmen	Unternehmen, die bislang LNF für (kommerzielle) Lieferfahrten eingesetzt haben, werden voraussichtlich von höheren Preisen betroffen sein. Dies gilt insbesondere auch für den städtischen Lieferverkehr. Andererseits wären sie von der Nationalstrassenabgabe (Autobahnvignette) befreit. Ebenfalls werden Unternehmen einen höheren Administrationsaufwand haben, um ihre Fahrzeuge gemäss den Regulierungen mit den benötigten Geräten auszustatten.	negativ
	Haushalte	Ggf. kommt es zu höheren Lieferkosten für online bestellte Produkte, falls Unternehmen die erhöhten Lieferkosten auf Haushalte umwälzen.	leicht negativ
	Arbeitsmarkt	Je nach Verhalten der betroffenen Unternehmen könnten negative Auswirkungen im Bereich Transport erkennbar sein. Werden Fahrten verstärkt gebündelt oder fallen aufgrund der veränderten Nachfrage von Haushalten respektive aufgrund der höheren Unternehmenskosten aus, könnten weniger Fahrer nachgefragt werden. Da gleichzeitig aber die Verwendung von Cargo-Räder im städtischen Lieferdienst zunehmen könnte, ist eine genaue Auswirkung auf den Arbeitsmarkt schwieriger einzuschätzen.	neutral
	Gesamtwirtschaft	Da die LSVA-Anpassung flächendeckend für alle LNF in der Schweiz gilt (inkl. für ausländische Lieferunternehmen) ist keine Beeinträchtigung in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit zu erwarten.	neutral
Gesellschaftliche Wirkung	Gesundheit	Durch Senken des Energieverbrauchs (und damit Senkung von Emissionen) verbessert sich die Gesundheitslage der Menschen. Ebenfalls werden durch weniger Lieferfahren Lärmemissionen gesenkt. Die Gesundheitswirkungen sind hier aber stark abhängig von möglichen Substitutionen der Fahr- und Transportleistung.	leicht positiv
Öffentliche Hand	Auswirkungen auf Bund, Kantone und Gemeinden, Vollzugsaufwand, Ordnungspolitik	Erhöhter Vollzugsaufwand bzw. Initialaufwand und Initialkosten, da LNF in das System der LSVA mitaufgenommen werden müssen. Die LSVA-Struktur ist allerdings gut etabliert. Ggf. laufender erhöhter Vollzugsaufwand durch die höhere Anzahl der Fahrzeuge und damit verbunden Umgang mit Einnahmen und Rückverteilung. Gleichzeitig können höhere Einnahmen beim Staat entstehen. Durch die fahrleistungsabhängige Gebühr bei der LSVA werden die externen Kosten direkt den Verursachern angelastet und somit internalisiert (Verursacherprinzip).	neutral

Ökologische Wirkung	Klima	Durch die Reduktion von CO_2-Emissionen verringern sich die Auswirkungen den Klimawandels.	positiv
	Natürliche Vielfalt	Die Reduktion von CO_2-Emissionen und weiteren schädlichen Emissionen wie Feinstaub senkt die Belastung der Biodiversität. Ebenfalls könnten sich bei einer Verringerung der Transportfahrten oder Wechsel zu (ruhigeren) Antriebsarten und Verkehrsmittel Lärmemissionen reduzieren.	positiv
	Natürliche Produktionsfaktoren	Natürliche Ressourcen werden effizienter genutzt. (energieeffizientere Antriebe)	leicht positiv
Regionen / Ausland	Regionen	Regionale Unterschiede könnten allenfalls dort auftreten, wo Lieferungen eine Lücke in der bestehenden Infrastruktur füllen.	neutral
	Ausland	Abgesehen von zusätzlichem Aufwand für ausländische LNF, die in der Schweiz Liefertätigkeiten nachkommen, sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.	neutral

Tabelle 16: Befreiung leichter Nutzfahrzeuge von der LSVA: Nachhaltigkeitsbeurteilung

Gesamtbeurteilung	
Vorteile	**Nachteile**
– Der Fehlanreiz kann abgebaut werden, ohne dass grössere ungewollte indirekte Wirkungen auftreten. – Geringerer Energieverbrauch durch Anpassung der Fahrleistungen und Einsatz von Fahrzeugen mit alternativer Antriebsart im LNF-Bereich und damit verbundene umweltbezogene Wirkungen. – Verursachergerechte Anrechnung von externen Kosten. – Gleichbehandlung verschiedener (ähnlicher) Verkehrsmittel – Technische Umsetzung sollte einfach möglich sein (System der LSVA gut etabliert und strukturiert)	– Ggf. geringere energetische Wirkung als angestrebt, da eine Fahrleistungsreduktion aufgrund bereits bestehender Auslastung im Lieferverkehr (z.B. durch Bündelung) nicht weiter möglich ist. Ebenfalls ist fraglich, welche Verkehrsmittel zur Substitution verwendet werden. Findet eine zusätzliche Anreizwirkung zur Fortsetzung des Elektrifizierungstrends statt oder können Cargoräder und weitere Kleinfahrzeuge vermehrt im städtischen Lieferverkehr eingesetzt werden, kann eine höhere energetische Wirkung erzielt werden. – Ggf. höhere Kosten für Haushalte (nur falls Preise erhöht werden). – Hoher Vollzugsaufwand für Ausrüstung der Fahrzeuge und Abrechnung (Anzahl leichte Nutzfahrzeuge mehr als 8x höher als schwere Nutzfahrzeugen[50], wobei bestimmte LNF gemäss ihrer Nutzung voraussichtlich von der LSVA befreit werden würden). Dies gilt sowohl auf Seiten der öffentlichen Hand als auch der betroffenen Unternehmen. – Politische Akzeptanz zum jetzigen Zeitpunkt fraglich, da eine derartige Motion 2021 zwar vom Ständerat angenommen, aber vom Nationalrat abgelehnt wurde.
Fazit	Bislang sind leichte Nutzfahrzeuge (LNF) von der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) ausgenommen, welches zu einem Ungleichgewicht in der Behandlung zwischen leichten und schweren Güterfahrzeugen führt. Da ihnen ihre externen Kosten nicht verursachergerecht angerechnet werden, kann sich somit ein erhöhter Energieverbrauch ergeben. Durch die Einführung der LSVA für LNF kann der Energieverbrauch zwar direkt nur geringfügig verringert werden, gleichzeitig entsteht aber der Anreiz, auf alternative Antriebsarten zu wechseln, welches wiederum mit einer höheren Energieeinsparung verbunden ist, sofern keine leistungsabhängige Abgabe im Strassenverkehr unabhängig von Antriebsart erhoben wird. Den ggf. negativen Auswirkungen auf Unternehmen würde eine Umsetzung des Verursacherprinzips direkt gegenüberstehen.

Tabelle 17: Befreiung leichter Nutzfahrzeuge von der LSVA: Gesamtbeurteilung

50 Siehe beispielsweise Ruesch et al. (2023). Heutige und künftige Bedeutung des leichten Nutzfahrzeugverkehrs (Lieferfahrzeuge). Download möglich unter Link.

2.5 Zu wenig ambitionierte Zielvereinbarungen bei Unternehmen

Beschreibung und Definition		
Politikbereich	Industrie	
Kurzbeschrieb der Regulierung	Zielvereinbarungen zwischen Unternehmen und dem Bund dienen der Erhöhung der Energieeffizienz und der Reduktion von CO_2-Emissionen. Unternehmen mit einer Zielvereinbarung können eine Rückerstattung des Netzzuschlags beantragen und/oder von der CO_2-Abgabe befreit werden. Zudem werden mit Zielvereinbarungen die gesetzlichen Anforderungen teilweise auch für kantonale Vorschriften erfüllt (Grossverbraucherartikel). Eine Zielvereinbarung wird normalerweise auf 10 Jahre festgelegt. Zu Beginn wird in jedem Unternehmen der Ist-Zustand analysiert und es werden mögliche Massnahmen identifiziert. Alle Massnahmen, deren Payback-Dauer unter einem vorgeschriebenen Schwellenwert liegen, gelten als wirtschaftlich tragbar und müssen umgesetzt werden.	
Hauptziel / Absicht der Regulierung	Mit der Regulierung wird über alle Unternehmen hinweg eine Steigerung der Energieeffizienz respektive eine Reduktion der CO_2-Emissionen um 2% angestrebt. Die Rückerstattung resp. Befreiung dient als Anreiz für Unternehmen, um Zielvereinbarungen abzuschliessen.	
Energetischer Fehlanreiz	Energieträger	Benzin, Diesel, Heizöl, Gas, Elektrizität
	Typ des Fehlanreizes	Nicht-fiskalisch, im weiteren Sinne
	Wirkungsmechanismus	Es handelt sich nicht um einen eigentlichen Fehlanreiz, sondern um einen zu schwachen Anreiz, um das langfristige Netto-Null-Ziel zu erreichen. Beispielsweise werden Massnahmen mit einer hohen Einsparwirkung nicht umgesetzt, wenn deren Payback-Dauer über dem vorgeschriebenen Schwellenwert liegt.
Rechtsgrundlagen – CO_2-Gesetz (SR 641.71)[51] – CO_2-Verordnung (SR 641.711)[52] – Energiegesetz (EnG, SR 730.0) (insbesondere Art. 39-43 und Art. 46)[53] – Energieverordnung (EnV, SR 730.01) (Insbesondere Art. 37-49 und Art. 51)[54] – Kantonale Energiegesetze – Richtlinie Zielvereinbarungen[55]		**Parlamentarische Vorstösse** – Keine aktuellen Vorstösse
Abbauoption	Bisher galten je nach Massnahme folgende Schwellenwerte für die Payback-Dauer: – Massnahmen an Infrastruktur oder langlebigen / produkt- und prozessübergreifenden Anlagen: Payback-Dauer bis 8 Jahre – übrige Massnahmen: Payback-Dauer bis 4 Jahre Seit 2022 gelten für Zielvereinbarungen zur Rückerstattung des Netzzuschlags höhere Payback-Dauern von 12 (Infrastrukturmassnahmen) respektive 6 Jahren (übrige Massnahmen). Die hier definierte Abbauoption sieht vor, die Payback-Dauer für alle Zielvereinbarungen analog zu erhöhen. Dadurch werden mehr Massnahmen als wirtschaftlich tragbar eingestuft und umgesetzt.	

Tabelle 18: Zu wenig ambitionierte Zielvereinbarungen bei Unternehmen: Beschreibung

51 Bundesgesetz über die Reduktion der CO_2-Emissionen (CO_2-Gesetz). Link

52 Verordnung über die Reduktion der CO_2-Emissionen (CO_2-Verordnung Link

53 Energiegesetz (EnG). Link

54 Energieverordnung (EnV). Link

55 BFE (17. August 2023). Zielvereinbarungen mit dem Bund zur Steigerung der Energieeffizienz und Verminderung der CO_2-Emissionen. Richtlinie. Link

Wirkung aus energetischer Sicht	
Betroffenes Segment	Unternehmen mit einer Zielvereinbarung (ausgenommen Zielvereinbarungen zur Rückerstattung des Netzzuschlags).
Grundlagen	– Daten zur Wirkung von Zielvereinbarungen (EnAW[56] und act[57]) – Schätzung zur Anzahl geplanter Massnahmen abhängig von Payback-Dauer[58] – Experteneinschätzungen von act und EBP
Herleitung der Wirkung	– Derzeit gibt es ungefähr 3400 bestehende Zielvereinbarungen, wobei 1400 für Befreiung von CO_2-Abgabe und 180 zur Rückerstattung des Netzzuschlags abgeschlossen wurden[59]. Die durch Zielvereinbarungen eingesparte Energie im Jahr 2022 beträgt total 690 GWh (EnAW 479 GWh, act 210 GWh). – Um die Wirkung einer Erhöhung der Payback-Dauer auf 6 respektive 12 Jahre zu schätzen, bedarf es einer Abschätzung, wie viele zusätzliche Massnahmen neu von Unternehmen umgesetzt werden müssten und welche zusätzliche Energieeinsparung daraus resultiert. Im System von act sind derzeit knapp 7200 Massnahmen als «geplant» erfasst und werden somit gemäss den aktuellen Payback-Dauern von den Unternehmen umgesetzt. Mit der erhöhten Payback-Dauer wären bei act ungefähr weitere 1300 Massnahmen als wirtschaftlich tragbar eingestuft worden und hätten zusätzlich umgesetzt werden müssen. Dies entspricht einer Zunahme von ungefähr 20%. Zur Vereinfachung wird angenommen, dass die dadurch zusätzlich eingesparte Energie ebenfalls 20% beträgt, was gemäss Expertenschätzung realistisch ist. – Erhöht sich die gesamte Energieeinsparung von 690 GWh (act und EnAW) um 20%, so entspricht dies einer zusätzlichen Energieeinsparung von ungefähr 140 GWh.
Energetische Wirkung	**Reduktion: 140 GWh**
Mögliche Vertiefungen	– Die energetische Wirkung wurde hier stark vereinfacht hergeleitet. Für eine genauere Beurteilung müssten zum einen auch Angaben der EnAW miteinbezogen werden, da act nur etwa einen Viertel der Zielvereinbarungen abdeckt. Zum anderen müsste auch die energetische Wirkung der zusätzlichen Massnahmen ausgewertet werden. – Eine Erhöhung der Payback-Dauer könnte zur Folge haben, dass weniger Unternehmen eine Zielvereinbarung abschliessen, da sie die zusätzlichen Massnahmen und die damit verbundenen Kosten abschrecken.

Tabelle 19: Zu wenig ambitionierte Zielvereinbarungen bei Unternehmen: Wirkung aus energetischer Sicht

Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit			Wirkung
Wirtschaftliche Wirkung	Unternehmen	Kurzfristig haben Unternehmen mit Zielvereinbarungen einen erhöhten Aufwand und erhöhte Investitionskosten durch die zusätzlichen Massnahmen. Langfristig hingegen werden durch den gesenkten Energieverbrauch Energiekosten eingespart.	neutral
	Haushalte	Kurzfristig sind steigende Preise möglich, falls Unternehmen die Investitionskosten auf Konsumenten überwälzen. Da es sich aber gleichzeitig um Investitionen handelt, die zu Einsparungen auf Unternehmensseite führen, könnte dieser Effekt gering sein.	leicht negativ
	Gesamtwirtschaft	Es kommt zu höheren Investitionsausgaben der Unternehmen mit Zielvereinbarungen.	positiv

56 Energie-Agentur der Wirtschaft (2023). EnAW in Zahlen 2022. Link

57 act cleantech Agentur Schweiz (Zahlen zur Energieeinsparung 2022 auf Anfrage)

58 act cleantech Agentur Schweiz (grober Auszug aus System, auf Anfrage)

59 BAFU / BFE. Überblick der Zielvereinbarungen im Jahr 2020. Link

		Die Wettbewerbsfähigkeit ist kurzfristig potenziell geschwächt, da Unternehmen höhere Investitionsausgaben stemmen müssen. Langfristig erhöht sie sich, da die Produktionskosten sinken dank verringertem Energieverbrauch.	
	Innovation, Forschung, Bildung	Durch die vermehrte Umsetzung von Massnahmen werden Innovationen im Bereich Energieeffizienz indirekt gefördert.	positiv
Gesellschaftliche Wirkung	Gesundheit	Die Reduktion von CO_2-Emissionen führt zu geringeren Gesundheitsbelastungen	positiv
Öffentliche Hand	Auswirkungen auf Bund, Kantone und Gemeinden, Vollzugsaufwand, Ordnungspolitik	Anfänglich erhöht sich der Vollzugsaufwand, da bestehende Tools angepasst werden müssen. Da es sich jedoch nur um eine Anpassung eines bereits bestehenden Systems handelt, sollte der Aufwand überschaubar sein. Möglicherweise kommt es zu einer Verschiebung hin zu kantonalen Regulierungsinstrumenten zur Erfüllung des Grossverbraucherartikels (wie kantonale Zielvereinbarungen oder Energieverbrauchsanalyse), da diese weiterhin Payback-Dauern von 4 resp. 8 Jahren haben. Dadurch verlagert sich der Aufwand von Bund hin zu Kantonen.	leicht negativ
Ökologische Wirkung	Klima	Durch die Reduktion von CO_2-Emissionen verringern sich die Auswirkungen des Klimawandels. Damit wird auch ein positiver Beitrag zur Generationengerechtigkeit geleistet.	positiv
	Natürliche Vielfalt	Die Reduktion des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen senkt die Belastung der Biodiversität.	positiv
	Natürliche Produktionsfaktoren	Natürliche Ressourcen werden effizienter genutzt	positiv

Tabelle 20: Zu wenig ambitionierte Zielvereinbarungen bei Unternehmen: Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit

Gesamtbeurteilung	
Vorteile	**Nachteile**
– Verringerung des Energieverbrauchs – Reduktion von Energiekosten für Unternehmen – Positive Wirkung auf Investitionsausgaben und Wettbewerbsfähigkeit (langfristig) – Positive Impulse für Innovationen im Bereich Energieeffizienz – Positive gesundheitliche und ökologische Wirkung – Im Vollzug ggf. einfach umsetzbar (bestehendes System muss nicht verändert werden)	– Erhöhter Aufwand und Investitionskosten für Unternehmen mit Zielvereinbarungen – Potenziell steigende Kosten für Haushalte, falls Investitionskosten auf Kunden überwälzt werden – Ungewollte Verschiebung hin zu kantonalen Instrumenten möglich – Politisch u.U. schwer umsetzbar (potenziell Widerstand von Unternehmen mit Zielvereinbarungen aufgrund erhöhten Aufwands)
Fazit	Die Zielvereinbarungen von Unternehmen sind derzeit zu wenig ambitioniert, um das langfristige Netto-Null-Ziel zu erreichen. Die Ambition könnte durch die Erhöhung der Payback-Dauer der umzusetzenden Energieeffizienzmassnahmen gesteigert werden. Die so realisierte energetische Wirkung ist bescheiden, was darauf hindeutet, dass die Zielvereinbarungen bereits heute die meisten Massnahmen abdecken, die mit geringen Investitionskosten eine hohe Wirkung erzeugen («low hanging fruits»). Der eher geringen energetischen Wirkung stehen jedoch mehrheitlich positive Wirkungen in Bezug auf die Nachhaltigkeit gegenüber.

Tabelle 21: Zu wenig ambitionierte Zielvereinbarungen bei Unternehmen: Gesamtbeurteilung

2.6 Abzug Fahrkosten von Einkommenssteuer (Pendlerabzug) [60]

Beschreibung und Definition		
Politikbereich	Verkehr	
Kurzbeschrieb der Regulierung	Privatpersonen können Fahrkosten zum Arbeitsplatz vom steuerbaren Einkommen abziehen. Dabei wird zwischen der Benutzung des öffentlichen Verkehrs (ÖV) und eines Privatfahrzeugs (Personenwagen, Motorrad, Fahrrad) unterschieden: – Bei der Benutzung der öffentlichen Verkehrsmittel können die tatsächlich entstehenden Auslagen abgezogen werden[61]. – Bei der Nutzung eines privaten Fahrzeugs können die Kosten abgezogen werden, die für Fahrt derselben Strecke mit ÖV angefallen wären. Steht kein öffentliches Verkehrsmittel zur Verfügung oder ist dessen Benutzung objektiv nicht zumutbar, können Pauschalkosten abgezogen werden (Personenwagen: 70 Rp./km, Motorrad: 40 Rp./km, Fahrrad: 700 Fr./Jahr). Sofern nachgewiesen werden kann, dass die Pauschalen die tatsächlichen Kosten nicht decken, dürfen die effektiven Kosten abgezogen werden. Für die Fahrkosten gilt auf Bundesebene ein Maximalabzug von CHF 3'200[62]. Für die Kantons- und Gemeindesteuern gelten unterschiedliche Regelungen, die Kantone geniessen hier grosse Freiheiten.	
Hauptziel / Absicht der Regulierung	Senkung der Pendlerkosten und somit höhere Mobilität, freiere Wahl des Arbeitsortes und damit verbunden wirtschaftliche Produktivitätseffekte.	
Energetischer Fehlanreiz	Energieträger	Benzin, Diesel, Elektrizität
	Typ des Fehlanreizes	Fiskalisch, im engeren Sinne
	Wirkungsmechanismus	– Durch den Fahrkostenabzug sinken die Kosten pro gefahrenem Kilometer (motorisiertes Privatfahrzeug) bzw. die Jahreskosten (ÖV). – Dadurch werden grössere Distanzen zwischen Wohn- und Arbeitsort in Kauf genommen[63]. Ausserdem erhöht der pauschale Kilometersatz das verfügbare Einkommen des Haushalts, was zum Kauf eines grösseren Personenwagens führen kann (Einkommenseffekt). – Andererseits lohnt es sich durch den pauschalen Kilometersatz für eine:n Pendler:in, mit einem Kleinwagen zu fahren und damit mehr als die effektiven Kosten vom steuerbaren Einkommen abzuziehen (Substitutionseffekt).
Rechtsgrundlagen – DBG (SR 642.11) (insb. Art. 26 & 27)[64] – Berufskostenverordnung (SR 642.118.1)[65] – Steuerharmonisierungsgesetz (StHG, SR 642.14) (insb. Art. 9)[66]	**Parlamentarische Vorstösse** – Revision Berufskostenverordnung: Vernehmlassungsbericht im November 2023 publiziert, Botschaft des Bundesrats in Erarbeitung.[67] – Interpellation 20.3322 Regazzi: Anpassung der Berufskostenverordnung, damit das Homeoffice vermehrt genutzt wird?[68]	

60 Der Fehlanreiz wurde übernommen und aktualisiert von EBP/Ecoplan (2014): Fehlanreize im Mobilitätsbereich aus Sicht des Energieverbrauchs. Link

61 PWC (2010). Analyse möglicher Finanzierungsvarianten: Reduzierter Fahrkostenabzug bei der Steuer. Im Auftrag des Bundesamts für Verkehr (BAV). Link

62 Art. 26 Absatz 1 Buchstabe a DBG. Link

63 OECD (2011). The tax treatment of company cars and commuting expenses. COM/ENV/EPOC/CTPA/ CFA (2011) 39, 3.11.2011. Link

64 Bundesgesetz über die direkte Bundessteuer (DBG). Link

65 Verordnung des EFD über den Abzug der Berufskosten unselbstständig Erwerbstätiger bei der direkten Bundessteuer (Berufskostenverordnung). Link

66 Bundesgesetz über die Harmonisierung der direkten Steuern der Kantone und Gemeinden (Steuerharmonisierungsgesetz, StHG). Link

67 Steuerlicher Abzug von Berufskosten: Vernehmlassung (Eröffnung: Link, Ergebnis: Link)

68 Interpellation Regazzi: Anpassung der Berufskostenverordnung, damit das Homeoffice vermehrt genutzt wird? (20.3322). Link

Abbauoption	Vollständige Abschaffung des Fahrkostenabzugs (ÖV- und MIV-Kosten) im Rahmen der Einkommenssteuer für unselbstständig Erwerbstätige (Bund, Kantone, Gemeinden).

Tabelle 22: Abzug Fahrkosten im Rahmen der Einkommenssteuer (Pendlerabzug): Beschreibung

Wirkung aus energetischer Sicht	
Betroffenes Segment	– Wir nehmen (aufgrund der Fahrtlängenverteilung im Nationalen Personenverkehrsmodell NPVM und der relativ hohen Bedeutung von Dienstwagen) an, dass ein Anteil von ca. 15% aller Pendler:innen von der Abbauvariante nicht betroffen wäre (genauere Aufschlüsse würde nur eine Analyse von Steuerdaten geben[69]). – Pendelverkehr auf der Strasse (2021: 9.4 TWh[70]); davon zwei Drittel (auf die 15% nicht-betroffene Pendler:innen dürfte ein Drittel der Fahrleistung entfallen): 6.2 TWh
Grundlagen	– BFS Statistik zur Pendlermobilität – BFS/ARE Mikrozenus Mobilität und Verkehr – BFE Statistik Energieverbrauch nach Verwendungszwecken – BFS Statistik zur Teleheimarbeit
Herleitung der Wirkung	– Falls die Verwendung des ÖV nicht zumutbar ist, können durchschnittlich Pendelkosten abgezogen werden für 2 Mal 13.6 km Arbeitsweg[71] an 220 Tagen mit CHF 0.70 / km. Dies ergäbe CHF 4‘190, so dass die Fahrkosten-Obergrenze von CHF 3'200 bereits im Durchschnittsfall zur Anwendung kommt. Bei einem Grenzsteuersatz von 30% entspricht dies einer Entlastung von CHF 960 für eine:n Haupterwerbstätige:n[72]. Die Abbauvariante führt somit zu einer Erhöhung der MIV-Pendelkosten um ca. +30%, preislich wirksam ist nur die Zunahme der variablen Kosten (41 % der Kilometerkosten variabel, Rest Fixkosten[73]) – d.h. 41 % * 30% = ca. +12.2%. (Annahme: Autobesitz ändert sich nicht, nur Entscheid über Pendeln mit MIV oder ÖV) – Verlagerung auf ÖV oder Langsamverkehr: Mit einer langfristigen Elastizität von –0.58[74] entspricht dies einer Einsparung auf Seiten MIV um 440 GWh, abzüglich des erhöhten ÖV-Energiebedarfs (4x effizienter als MIV) verbleiben 330 GWh (Annahme ist, dass obige Elastizität auch dann gilt, wenn MIV- und auch ÖV-Kosten nicht mehr abzugsfähig sind) – Weniger Fahrzeugkilometer durch die Verlagerung von Wohn- und/oder Arbeitsort (die durch Wohnortwechsel möglichen Mobilitätskosteneinsparungen haben eine geringe Auswirkung auf die Wohnortwahl; die grosse Mehrheit nähme die höheren Kosten in Kauf und würde weiterhin mit dem Auto zur Arbeit pendeln) oder Verzicht auf Heimkehr am Mittag: Mit einer langfristigen Elastizität von –0.75[75] entspricht dies 570 GWh. – Insgesamt betragen die direkten Effekte damit 900 GWh, die obigen preislichen Effekte für hauptberufliche Autopendler:innen sind aber für in Teilzeit angestellte Personen geringer, weshalb wir auf Basis des durchschnittlichen Anstellungsgrads ein realistisches Potenzial von 80% einsetzen: 720 GWh – Ausserdem führen die höheren Kosten indirekt zum vermehrten Kauf effizienterer (elektrischer) Personenwagen und Motorräder. Elektrische Fahrzeuge haben bis zu 70% tiefere Betriebskosten. Elektromotoren sind deutlich effizienter als Verbrennungsmotoren (Well-to-

69 PWC (2010). Analyse möglicher Finanzierungsvarianten: Reduzierter Fahrkostenabzug bei der Steuer. Im Auftrag des Bundesamts für Verkehr (BAV). Link

70 BFE (2022): Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2021 nach Verwendungszwecken, Tabelle 43. Link

71 BFS (2022): Pendlermobilität. Mittlere Länge des Arbeitswegs (ein Hinweg). Link

72 PWC (2010). Analyse möglicher Finanzierungsvarianten: Reduzierter Fahrkostenabzug bei der Steuer. Im Auftrag des Bundesamts für Verkehr (BAV). Link

73 TCS (2023): Kosten eines Musterautos - Kilometerkosten 2023. Link

74 Vrtic M, Fröhlich Ph (2006): Was beeinflusst die Wahl der Verkehrsmittel? In: Der Nahverkehr, 4/2006, S. 52–57. Link

75 Erath A, Axhausen K W (2010). Long term fuel price elasticity: Effects on mobility tool ownership and residential location choice, Technical Report, Swiss Federal Office of Energy (SFOE), Federal Office for the Environment (FOEN), IVT, ETH Zurich, Berne. Link

	wheel-Effizienz bei ca. 70% für Batteriefahrzeuge; bei Verbrennern bei etwa 15%)[76]. Betroffen wäre wiederum zwei Drittel des Pendelverkehrs, es ist jedoch von einer niedrigen Elastizität von –0.2 (fixe Kosten auf Fahrleistung) auszugehen: ca. 180 GWh. Auch eine Reduktion beim ÖV-Pendeln dürfte eintreten, wenn deren Kosten nicht mehr abzugsfähig sind, wir schätzen den energetischen Effekt jedoch konservativ als Null ein. – Damit beläuft sich der gesamte Effekt auf ca. 900 GWh. Die Abschaffung des Fahrkostenabzugs kann ausserdem zum politischen Willen zur Reduktion der Pendeldistanzen führen und damit zur erhöhten Verdichtung der Agglomerationen, was möglicherweise längerfristig zu einer Reduktion der Verkehrsleistung führt. – Der Effekt verstärkt sich in einer Welt mit vermehrtem Home-Office (Teleheimarbeit) und Remote Working zusätzlich: Über die letzten 10 Jahre hat sich der Anteil von Home-Office von rund 3-5 % auf etwas 7-12 % erhöht[77] – im Prinzip «trotz» des weiterhin vorhandenen Fahrkostenabzugs, der den Pendelweg vergünstigt. Potenziell könnten in Arbeitsmärkten wie der Schweiz rund 30-40 % der Arbeitszeit ohne Produktivitätsverlust im Home Office geleistet werden[78]. Eine Erhöhung der Pendelkosten könnte den Trend zu mehr Home-Office verstärken und damit die energetische Wirkung bei Abbau des Fehlanreizes erhöhen. Eine Quantifizierung ist Stand heute nicht möglich[79].
Energetische Wirkung	**Reduktion: 900 GWh**
Mögliche Vertiefungen	– Die Abschätzung der Wirkungen ist schwierig, könnte aber wesentlich verbessert werden, wenn genauere Auswertungen der Steuerdaten von Bund und verschiedenen Kantonen durchgeführt würden, welche die Abzüge, die Wohnorte und die Einkommensklassen analysieren würden. In der Antwort des Bundesrates auf Interpellation 13.3267 NR Grossen „Direkte Bundessteuer. Wer profitiert vom Fahrkostenabzug?» vom 29. Mai 2013 ist dies anhand von Steuerdaten für den Kanton Bern berechnet worden. – Die Behandlung der Pendelkosten bei Selbständigerwerbenden und eine allfällige Ungleichbehandlung müsste geprüft werden.

Tabelle 23: Abzug Fahrkosten im Rahmen der Einkommenssteuer (Pendlerabzug): Wirkung aus energetischer Sicht

Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit			**Wirkung**
Wirtschaftliche Wirkung	Unternehmen	Mit dem MIV verbundene Branchen (Autogaragen, Tankstellen etc.) erleiden einen leichten Umsatzrückgang aufgrund der tieferen Verkehrsnachfrage. Gleiches gilt grundsätzlich für Unternehmen des öffentlichen Personenverkehrs, der Effekt ist dank Verlagerung auf ÖV jedoch gering. Der Effekt einer allfälligen Veränderung im Fahrzeugmix ist offen. Unternehmen, die aufgrund ihres Standorts auf Zupendler:innen angewiesen sind, sind womöglich stärker betroffen. Mit Telearbeit verbundene Branchen (Ausstattung Home-Office, Betrieb Co-Working-Spaces, aber auch Gastronomie und Geschäfte in Regionen mit vielen Wegpendler:innen) profitieren von Umsatzsteigerungen.	neutral
	Haushalte	Die Kaufkraft der Pendler:innen sinkt wegen der (je nach früherem Abzug und Steuerprogression sehr unterschiedlichen) steuerlichen Mehrbelastung. Da oftmals Menschen mit	leicht negativ

76 EBP (2023): Gesamtkosten von Personenwagen (TCO). Link

77 BFS (2023): Teleheimarbeit. Link

78 McKinsey (2022): What's next for remote work: An analysis of 2,000 tasks, 800 jobs, and nine countries. Link

79 Für den durchschnittlichen MIV-Arbeitsweg (13.6 km, 29 min) beträgt die Zahlungsbereitschaft für die Reduktion der Fahrtzeit ca. 15 CHF/h (Quelle: ARE (2017): Analyse der SP-Befragung 2015 zur Verkehrsmodus- und Routenwahl. Link). Eine Übertragung davon auf den vollständigen Verzicht der Fahrzeit (Arbeit im Home-Office) ist jedoch nicht möglich und das Thema der Wahl zwischen Arbeitsort und Home-Office bisher nicht Teil der Befragungen des ARE.

		geringerem Einkommen weiter von den Zentren entfernt wohnen (geringere Wohnkosten) und stärker von motorisierten Privatfahrzeugen abhängig sind (häufigere Schicht- und Nachtarbeit), dürften diese Menschen überproportional vom Abbau betroffen sein. Da die Miet- und Immobilienpreise in den schlecht erschlossenen Regionen langfristig unter Druck kommen, ist es möglich, dass die höheren Pendelkosten teilweise durch sinkende Wohnkosten kompensiert werden.	
	Arbeitsmarkt	Die Auswirkungen auf die Flexibilität des Arbeitsmarktes und die Unternehmen sind trotz der Anpassungen im «Wohnortsverhalten» vermutlich gering, weil bei der Entscheidung für eine Arbeitsstelle andere Einflussfaktoren wichtiger sind.	neutral
Gesellschaftliche Wirkung	Gesundheit	Der Abbau des Fehlanreizes führt zu einer Reduktion von fossil betriebenen Fahrzeugen und somit zu einer Reduktion der Luft- und Schadstoffbelastung (z.B. Feinstaub, NO_X). Die Lärmbelastung wird durch die Vermeidung und Verlagerung von motorisiertem Individualverkehr, sowie vermehrten Einsatz von elektrisch betriebenen Fahrzeugen reduziert.	positiv
	Sicherheit	Die erzielte Energieeinsparung führt zu einer Reduktion des Importbedarfs von fossilen Treibstoffen und hat damit eine positive Wirkung auf die Versorgungssicherheit.	positiv
Öffentliche Hand	Auswirkungen auf Bund, Kantone und Gemeinden, Vollzugsaufwand, Ordnungspolitik	Die öffentliche Hand profitiert von Mehreinnahmen, weil die steuerbaren Einkommen steigen[80]. Die Einnahmen aus der Mineralölsteuer und der Mehrwertsteuer dürften wegen der tieferen Verkehrsnachfrage sinken. Die Abzugsfähigkeit der Pendelkosten entspricht ihren Wirkungen nach einer Subvention und verzerrt somit das Verhältnis zwischen Grenznutzen (z.B. Wohnen im Grünen, Nähe zu Verwandten, etc.) und Grenzkosten des Pendelns (insb. Zeitaufwand). Mit der Aufhebung des Fahrkostenabzugs würde daher grundsätzlich eine gesamtwirtschaftliche Effizienzsteigerung erzielt, was auch ordnungspolitisch eine Verbesserung darstellt.	leicht positiv
Ökologische Wirkung	Klima	Die Verringerung des (fossilen) Energieverbrauchs hat eine Reduktion der Treibhausgasemissionen zur Folge. Dies verringert die Auswirkungen des Klimawandels und leistet damit auch einen positiven Beitrag zur Generationengerechtigkeit.	positiv
	Natürliche Vielfalt	Durch die Energieeinsparung verringert sich der Infrastruktur- und Platzbedarf, wodurch sich die Belastung der Biodiversität verringert.	positiv
	Natürliche Produktionsfaktoren	Durch die Energieeinsparung werden weniger natürliche Produktionsfaktoren gebraucht.	positiv
Regionen / Ausland	Regionen	Die Solidarität zwischen den Regionen wird nicht massgeblich beeinträchtigt. Die Randregionen sind tendenziell leicht stärker betroffen, weil weniger gute ÖV-Alternativen verfügbar sind und die Pendeldistanzen gemäss Mikrozenus höher sind. Allerdings führt dies tendenziell zu höheren Steuereinnahmen in den oft eher strukturschwachen Landgemeinden.	neutral

Tabelle 24: Abzug Fahrkosten im Rahmen der Einkommenssteuer (Pendlerabzug): Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit

80 PWC (2011): Zusatzfragen zum Fahrkostenabzug. Im Auftrag des Bundesamts für Verkehr. Link. Laut PWC (2011) führt eine vollständige Streichung des Fahrkostenabzugs auf Ebene der direkten Bundessteuer Streichung des Fahrkostenabzugs im Umfang von CHF 1‘829 zu Mehreinnahmen bei der direkten Bundessteuer von 6.2%.

Gesamtbeurteilung	
Vorteile	**Nachteile**
– Prinzip der Besteuerung nach der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit wird verstärkt (tiefere Verzerrung steuerbarer Einkommen) – Mit der vollständigen Abschaffung des Fahrkostenabzugs (Bund, Kantone, Gemeinden) für unselbständig Erwerbstätige wird das Steuersystem vereinfacht. – Klassischer Fehlanreiz, dessen Abbau eine hohe energetische Wirkung erzielen könnte und gleichzeitig mit Mehreinahmen für die öffentliche Hand verbunden ist, bzw. Steuersenkungen erlaubt. – Deutlich positive gesellschaftliche und ökologische Auswirkungen – keine relevanten Schwierigkeiten bei juristischer Umsetzung zu erwarten (Anpassung der Berufskostenverordnung)	– Beträchtlicher Anstieg des steuerbaren Einkommens für einen Teil der Steuerpflichtigen (v.a. Autopendler mit langen Distanzen und hohen Grenzsteuersätzen) – Potenzielle Ungleichbehandlung selbständig und unselbständig Erwerbstätige, da bei selbstständig Erwerbenden die Fahrtkosten weiterhin steuerlich als geschäftsmässig begründeter Aufwand berücksichtigt würden (Ungleichbehandlung müsste durch entsprechende Anpassungen der Weisungen / im Vollzug korrigiert werden)[81] – Mögliche verteilungspolitische Schwierigkeiten bei einer ersatzlosen Streichung des Abzugs (Menschen mit geringem Einkommen überproportional betroffen, zudem Unterschiede bei Anbindung an den ÖV, Anteil von Zu- und Wegpendlern sowie heutigen kantonalen Regelungen)[82]
Fazit	Die Pendelkosten dürfen heute teilweise vom steuerbaren Einkommen abgezogen werden. Dies stellt aus Sicht des Energieverbrauchs einen Fehlanreiz dar. Die Analyse zeigt, dass durch den Abbau des Fehlanreizes eine beträchtliche Energieeinsparung von fast 1 TWh erreicht werden könnte, ohne dass mit stark negativen Auswirkungen zu rechnen ist.

Tabelle 25: Abzug Fahrkosten im Rahmen der Einkommenssteuer (Pendlerabzug): Gesamtbeurteilung

81 Gleichbehandlung in aktueller Revision der Berufskostenverordnung in Diskussion. Link / Link

82 Der Bundesrat beauftragte das Eidgenössische Finanzdepartement als Reaktion auf die Interpellation Regazzi (20.3522) damit, in Zusammenarbeit mit den Kantonen eine Neuregelung der Abzüge zu prüfen. Die Arbeitsgruppe erachtet die ersatzlose Streichung des Abzugs für Fahrkosten aufgrund geografischer Unterschiede als ungeeignet, erachtet jedoch eine Pauschalierung der Fahrkosten für möglich. Die Botschaft der Revision der Berufskostenverordnung wird auf Basis der Vernehmlassung Anfang 2023 jedoch so ausgearbeitet, dass Fahrkosten weiterhin separat in Abzug gebracht werden. Eine allfällige Änderung der Pauschale wird zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt (sowohl für direkte Bundessteuer, wie für kantonale Steuern). Link / Link

2.7 Rückerstattung Mineralölsteuer und Befreiung von der Mehrwertsteuer für internationalen Flugverkehr [83]

Beschreibung und Definition		
Politikbereich	Verkehr	
Kurzbeschrieb der Regulierung	Flugtreibstoffe für Flüge ins Ausland unterliegen keiner Mineralölsteuer. Grundlage dafür ist die Chicagoer Konvention von 1944, in der Vertragsstaaten vereinbarten, dass ausländische Fluggesellschaften gleich wie die inländischen zu behandeln seien und an Bord befindliche Güter (inkl. Treibstoff) zollfrei auch wieder ausgeführt werden dürfen (Art. 15 und 24), Daraus hat sich die weitgehende Steuerfreiheit des internationalen Flugverkehrs entwickelt. Schon heute steuerpflichtig sind Treibstoffe für Flüge im Inland und zu privaten Zwecken. Die Erträge werden zweckgebunden für den Flugverkehr eingesetzt. Diverse Dienstleistungen für die Luftfahrt sind zudem von der Mehrwertsteuer (MWST) befreit. Dies betrifft auch die Lieferung von Treibstoffen.	
Hauptziel / Absicht der Regulierung	Ziel der Chicagoer Konvention ist die Gleichbehandlung in- und ausländischer Fluggesellschaften und die Vermeidung von offenem oder verstecktem Protektionismus. Ziel der MWST-Befreiung ist die Umsetzung des Bestimmungslandprinzips, die Vermeidung von übermässigem administrativem Aufwand und die Wahrung der Wettbewerbsneutralität im grenzüberschreitenden Luft-, Eisenbahn- und Busverkehr.	
Energetischer Fehlanreiz	Energieträger	Diesel, Kerosin, Elektrizität
	Typ des Fehlanreizes	Fiskalisch, im engeren Sinne
	Wirkungsmechanismus	Die Befreiung der Mineralölsteuer und der MWST führt im Flugverkehr zu tieferen Kosten und damit tieferen Preisen, was die Nachfrage nach Flügen erhöht. Das führt wiederum zu einem grösseren Energieverbrauch.
Rechtsgrundlagen – Mineralölsteuergesetz (MinöStG, SR 641.61) (insb. Art. 17)[84] – MinVG (SR 725.116.2) (insb Art. 37a)[85] – Mehrwertsteuergesetz (MWSTG, SR 641.20) (insb. Art. 8, Art. 23 und Art. 53)[86] – Mehrwertsteuerverordnung (MWSTV, SR 641.201) (insb. Art. 41)[87]		**Parlamentarische Vorstösse** – 2023: Interpellation von Franziska Ryser «Gleich lange Spiesse zwischen Zug und Flugzeug?» (23.3878) (Stellungnahme zum Vorstoss liegt vor) – 2022: Standesinitiative Fässler Daniela «Einführung einer wirksamen Kerosinsteuer» (22.306) (Zugewiesen an die behandelnde Kommission) In Europa wird das Thema einer internationalen Änderung der Besteuerung des Flugverkehrs regelmässig diskutiert, bisher ohne rechtlich bindende Auswirkungen[88].
Abbauoption	– Die Befreiung von Mineralölsteuer und Mineralölsteuerzuschlag wird aufgehoben, sodass für internationale Flüge in den EU/EWR-Raum die gleichen Bedingungen gelten. – Internationale Flüge über Ausgangs- oder Zielflughafen in der Schweiz sind bis anhin von der MWST-befreit, weil die Beförderungsleistung mehrheitlich im Ausland erbracht wird und weil solche Leistungen im Ausland auch befreit sind. Dies wird insofern geändert, als die Mehrwertsteuer für den gesamten Flug ab Abflughafen gilt. Wir gehen von einem konservativen Satz von pauschal 8% für die gesamte Flugstrecke aus. Der Mindeststeuersatz für den Normalsatz in der EU beträgt 15%.	

83 Der Fehlanreiz wurde übernommen und aktualisiert von EBP / Ecoplan (2014): Fehlanreize im Mobilitätsbereich aus Sicht des Energieverbrauchs. Link

84 Mineralölsteuergesetz (MinöStG). Link

85 Bundesgesetz über die Verwendung der zweckgebundenen Mineralölsteuer und weiterer für den Strassen- und Luftverkehr zweckgebundener Mittel (MinVG). Link

86 Bundesgesetz über die Mehrwertsteuer (Mehrwertsteuergesetz, MWSTG). Link

87 Mehrwertsteuerverordnung (MWSTV). Link

88 Beispiele: EU nations aim high with plan to tax air travel. Link / Link, Joint statement on EU coordination für aviation pricing by the Ministers of Finance. Link; Europäische Bürgerinitiative – Abschaffung der Steuerbefreiung für Flugzeugtreibstoff. Link

	– Bei Inlandflügen ergibt sich keine Veränderung. Durch die Abzugsfähigkeit der MWST (Vorsteuerabzug) ändert sich auch für Geschäftsflüge faktisch nichts.

Tabelle 26: Rückerstattung Mineralölsteuer und Befreiung von der Mehrwertsteuer für internationalen Flugverkehr: Beschreibung

Wirkung aus energetischer Sicht	
Betroffenes Segment	2019 waren 77% der total gerundet 470'000 Bewegungen (Linien- und Charterverkehr in die Schweiz bzw. ab der Schweiz) solche mit einem Abflug- oder Ankunftsland in EU oder EWR[89]. Auf diese entfielen ca. 30% der total 3'200 kT Kerosin, das entspricht ca. 12 TWh[90]. Wir schätzen, dass davon 15% auf Business- und 85% auf Leisure-Flüge entfallen.
Grundlagen	– Schweizerische Zivilluftfahrtstatistik – Angaben BAZL
Herleitung der Wirkung	– Bei der Wirkungsabschätzung verwenden wir ein grobes Modell und unterscheiden nicht nach Destinationen, Fluglängen oder Flugstrecken. – Eine Mineralölsteuer von CHF 0.77/Liter[91] führt zu einem Preisanstieg der Flugreisen um 21% bei Kurzstrecken innerhalb Europas[92]. Beim Preisanstieg durch die Mehrwertsteuer nehmen wir einen Steuersatz von 8% an. – Auf die Preiselastizitäten von –0.9/–1.2[93] für Business-/Leisure-Europaflüge wenden wir einen Konservativitätsabschlag von 25% an. Die Mehrwertsteuer hat auf Business-Flüge keinen Einfluss, da sie als Vorsteuer abgezogen werden kann. Es resultiert eine Abnahme der Anzahl Flugreisen von/in den EU/EWR-Raum von 18 % durch die Verteuerung durch die Mineralölsteuer und 6% durch die Mehrwertsteuer. Unter der Annahme, dass sich dies 1:1 in einer Abnahme der Anzahl Flüge umsetzt, entspricht dies rund 2'950 GWh (-8% der Energie des gesamten Flugverkehrs, davon 2'200 GWh wegen Mineralölsteuer, 750 GWh wegen Mehrwertsteuer). – Unter der einfachen Annahme, dass ein Teil der vermiedenen Flüge mit Zug oder Auto ersetzt wird[94], reduziert sich die energetische Wirkung der Abbauoption auf rund 2'600 GWh (-7%).
Energetische Wirkung	**Reduktion: 2'600 – 2'950 GWh**
Mögliche Vertiefungen	Die Umsetzung einer vollzugstauglichen und zugleich verzerrungsfreien MWST-Regelung im Luftverkehr ist sehr komplex und müsste vertieft abgeklärt werden.

Tabelle 27: Rückerstattung Mineralölsteuer und Befreiung von der Mehrwertsteuer für internationalen Flugverkehr: Wirkung aus energetischer Sicht

89 BFS (2023): Schweizerische Zivilluftfahrtstatistik 2019 - 4. Bewegungen. T4.4. Link (Hinweis: Wir verwenden die Statistik von 2019, um vorübergehende Effekte der Covid-19-Pandemie in den Jahren 2020-2022 zu vermeiden)

90 Herleitung über durchschnittliche direkte CO_2-Emissionen pro Bewegung gem. Auskunft BAZL (CH-CH: 2.5 t CO_2/Bewegung, CH-EU/EWR: 8.9 t CO_2/Bewegung, CH-Drittland: 76.2 t CO_2/Bewegung) und Menge CO_2 bei Verbrennung von Kerosin (3.15 kg CO_2/kg Kerosin)

91 EZV: Tares-Abfrage Zolltarifnummer 2710.1211 Flugbenzin (Mineralölsteuer 0.453 CHF/l, Mineralölsteuerzuschlag 0.315 CHF/l). Link

92 Infras (2011): Mögliche Massnahmen zur Ökologisierung des Schweizer Steuersystems.

93 Thalmann et al. (2021): Introducing an Air Ticket Tax in Switzerland: Estimated Effects on Demand. Link

94 Annahme: ÖV ersetzt 25 % der Bewegungen mit 90 % Energieeinsparung ggü. Flugzeug, MIV ersetzt 25 % der Bewegungen mit 60% Energieeinsparung ggü. Flugzeug. Auf 50 % der Nachfrage wird verzichtet.

Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit			Wirkung
Wirtschaftliche Wirkung	Unternehmen	– MinöSt: Fluggesellschaften sind mit höheren Treibstoffkosten und einem Nachfragerückgang konfrontiert. Die Reisekosten von international ausgerichteten Unternehmen steigen. Auch der Tourismus ist betroffen. – MWST: Unternehmungen können die MWST (Vorsteuer) abziehen und sind damit i.d.R. nicht direkt betroffen. Fluggesellschaften sind aber mit einem Nachfragerückgang beim Ferienreiseverkehr konfrontiert. Die Reisekosten von international ausgerichteten Unternehmen steigen hingegen nur dann, wenn sie im nicht steuerbaren Bereich tätig sind (z.B. Banken, Versicherungen, Gesundheitswesen). Auswirkungen im Tourismus sind möglich.	negativ
	Haushalte	Die Kosten für (EU/EWR-) Flugreisen steigen.	negativ
	Arbeitsmarkt	Die Beschäftigungseffekte sind schwierig abzuschätzen. Zum einen sinkt die Nachfrage nach Arbeitskräften in der Luftfahrtindustrie. Zum anderen können positive Beschäftigungseffekte in substituierenden Branchen (Nahverkehr, Gastronomie, Hotellerie) ausgelöst werden.	neutral
	Gesamtwirtschaft	Die Effekte auf die Gesamtwirtschaft sind schwierig abzuschätzen. Zum einen sinkt die Wertschöpfung in Luftfahrt und aus internationaler Sicht wohl gesamthaft auch im Tourismus. Es ist jedoch möglich, dass die inländische Wertschöpfung eher positiv beeinflusst wird (Substitution Auslandreisen). Die Auswirkungen der MWST auf die Gesamtwirtschaft sind insgesamt aufgrund des Vorsteuerabzugs weniger gross als bei der Mineralölsteuer.	neutral
	Innovation, Forschung, Bildung	Forschung- und Entwicklung sparsamer Antriebstechnologien werden gefördert.	leicht positiv
Gesellschaftliche Wirkung	Gesundheit	Die erzielte Energieeinsparung führt zu einer Reduktion der Luft- und Schadstoffbelastung, sowie der Lärmemissionen.	positiv
	Sicherheit	Die erzielte Energieeinsparung führt zu einer Reduktion des Importbedarfs von fossilen Treibstoffen und hat damit eine positive Wirkung auf die Versorgungssicherheit.	positiv
Öffentliche Hand	Auswirkungen auf Bund, Kantone und Gemeinden, Vollzugsaufwand, Ordnungspolitik	Ungleiche Besteuerung von internationalem Flugverkehr und anderem Personenverkehr wird aufgehoben. Steigerung der volkswirtschaftlichen Effizienz, da die externen Effekte der CO_2-Emissionen im Verkehr verursachergerecht internalisiert werden. Die öffentliche Hand profitiert von zusätzlichen Steuereinnahmen. Bei der MWST sind diese allerdings aufgrund des Anteils der Flugstrecken, die auf die Schweiz entfallen, eher gering.	positiv
Ökologische Wirkung	Klima	Die Verringerung des (fossilen) Energieverbrauchs hat eine Reduktion der Treibhausgasemissionen zur Folge. Dies verringert die Auswirkungen des Klimawandels und leistet damit auch einen positiven Beitrag zur Generationengerechtigkeit.	positiv
	Natürliche Vielfalt	Durch die Energieeinsparung verringert sich der Infrastruktur- und Platzbedarf, wodurch sich die Belastung der Biodiversität verringert.	positiv
	Natürliche Produktionsfaktoren	Durch die Energieeinsparung werden weniger natürliche Produktionsfaktoren gebraucht.	positiv

Regionen / Ausland	Regionen	Der Zugang zu Mobilität wird verändert, was neben wirtschaftlichen Auswirkungen (siehe oben) auch gesellschaftliche haben kann. Diese können positiv oder negativ sein. Bei verschiedenen Aktivitäten (Verwandtenbesuche, kultureller Austausch, Ausbildungsaufenthalte und Bildungsreisen) kann es zu Verlagerungen hin zu geringeren Distanzen/reduzierten Häufigkeiten führen.	neutral
	Ausland	Die erhöhten Kosten für lange (internationale) Reisen könnte zu einer Verlagerung von Wertschöpfung in Verkehr und Tourismus aus dem Ausland in die Schweiz führen.	neutral

Tabelle 28: Rückerstattung Mineralölsteuer und Befreiung von der Mehrwertsteuer für internationalen Flugverkehr: Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit

Gesamtbeurteilung	
Vorteile	**Nachteile**
– MinöSt: Ungleichheiten bei der Besteuerung Luftverkehr und anderer Verkehrsträger werden reduziert. – MWST: Ungleiche Besteuerung von internationalem Flugverkehr einerseits sowie anderen Dienstleistungen/Gütern und nicht-grenzüberschreitendem Verkehr anderseits wird aufgehoben. – Deutlich positive gesellschaftliche Auswirkungen (Gesundheit, Versorgungssicherheit) – Deutlich positive ökologische Auswirkungen (Klima, Umwelt, Raumbedarf, etc.) – Verlagerung wirtschaftlicher Wertschöpfung vom Ausland in die Schweiz möglich – Juristische Umsetzung einfach umsetzbar (Anpassung MWStG und MinöStG)	– Umsetzung Abbauvariante sehr schwierig und kurzfristig nicht realisierbar. Umsetzung müsste im Gleichschritt mit der EU sein, da abhängig von internationalen Abkommen (insbesondere schwierig bei MWST, da innerhalb EU nicht harmonisiert) – Ausdehnung Mineralölsteuer auf EWR+CH-Raum ohne Verletzung der Chicagoer Konvention unklar – Zusätzliche Abgabenbelastung für Flugreisende (privat und teils geschäftlich) sowie für Fluggesellschaften und Wirkungen auf den (internationalen) Tourismus – Nachfragerückgang und/oder Abgabebelastung für Fluggesellschaften, sofern diese die neu auf den Flügen geschuldete Steuer nicht vollumfänglich auf die Kunden überwälzen können. – MWST: Verzerrung zulasten von Flügen mit innereuropäischen Zwischenstopps, während Direktflüge nach Übersee bevorteilt werden (z.B. ZRH-NY ist befreit, aber ZRH-London-NY muss z.T. zahlen).
Fazit	Der internationale Flugverkehr ist heute grösstenteils steuerfrei – dies stellt aus Sicht des Energieverbrauchs einen klaren Fehlanreiz dar. Das Einsparpotenzial durch den Abbau des Fehlanreizes ist sehr gross, wäre mit stark positiven gesellschaftlichen und ökologischen Auswirkungen verbunden und würde zudem diverse heutige steuerliche Ungleichbehandlung korrigieren. Die steigenden Kosten für Fluggesellschaften würden sich in höheren Reisekosten für Haushalte und Unternehmen niederschlagen – was jedoch teilweise auch zu einer Verschiebung hin zu inländischem Tourismus führen dürfte. Hauptherausforderung ist die schwierige Umsetzung, die einer internationalen Koordination bedürfte.

Tabelle 29: Rückerstattung Mineralölsteuer und Befreiung von der Mehrwertsteuer für internationalen Flugverkehr: Gesamtbeurteilung

3. Qualitative Einschätzung zusätzlicher Fehlanreize aus dem Gebäude- und Verkehrsbereich

Zusätzlich zu den obenstehenden detaillierten Vertiefungen dokumentieren wir bei vier weiteren wichtigen Gruppen von MeF zusammengefasst die aktuelle Situation.

3.1 Hemmnisse im Gebäudebereich

Falls Fehlanreize bestehen, sind sie im Gebäudebereich besonders gravierend

Fast die Hälfte des Schweizer Energieverbrauchs fällt in Gebäuden an – besonders für die Bereitstellung von Raumwärme.[95] Der Ersatz von fossilen Heizungen durch effizientere erneuerbare Heizsysteme und die Effizienzsteigerung durch Gebäudesanierungen sind deshalb essenzielle Handlungsfelder, in denen Fehlanreize besonders gravierend sind.

Verschiedene Hemmnisse bestehen weiterhin – sie sind nur teilweise Fehlanreize. Zwei der wichtigsten:

Verschiedene Hemmnisse behindern schnellere Fortschritte in diesen Bereichen, wie viele Studien gezeigt haben (wie z.B. eine aktuelle Hemmnisanalyse für das BFE[96]). Sie reichen von fehlendem Wissen und Willen zur Umsetzung über finanzielle Hemmnisse zu regulatorischen Hindernissen. Sie bilden zum Teil klassische Fehlanreize und sind in der Longlist dokumentiert (siehe Teil A, Anhang A1). Wir wollen hier die Situation und aktuelle Entwicklungen im Umgang mit diesen Fehlanreizen kurz zusammenfassen, insbesondere mit den folgenden zwei:

Mieter/Vermieter-Dilemma

— Mieter/Vermieter-Dilemma: Probleme bei der Überwälzung von Investitionskosten für energetische Massnahmen und Einsparungen der Energiekosten zwischen Investorinnen und Nutzniessern.

Fehlende Betrachtung von Lebenszykluskosten

— Fehlende Betrachtung von Lebenszykluskosten: Zu tiefe Anforderungen zur finanziellen Beurteilung von energetischen Massnahmen über ihren gesamten Lebenszyklus, was zu Minimierung von Investitionskosten oder zu kurzfristigen Amortisationserwartungen und damit weniger umgesetzten Massnahmen führt.

Bei Heizungsersatz: Fehlanreize besonders schlimm und schwierig zu lösen – werden aber mittels Vorschriften entschärft.

Im Bereich **Heizungsersatz** sind beide Fehlanreize grundsätzlich besonders gravierend, da sich effiziente Heizungen über die Lebensdauer sehr oft lohnen und Investitionen in erneuerbare Heizungen oft mit bedeutenden Energiekosteneinsparungen für die Nutzenden einhergehen. Wie insbesondere das Mieter/Vermieter-Dilemma abzuschwächen wäre, wird viel diskutiert (z.B. hier[97]) und gilt auch in der Forschung als sehr schwierig. Die Energiekosten nicht auf die Nutzenden zu übertragen, würde die Einsparungen bei den Investoren behalten, führt dafür bei den Nutzenden zu einem «Hotel-Effekt» (pauschale Energiekosten ohne Sparanreiz). In der Schweiz werden die Fehlanreize mittlerweile in allen Kantonen ausser Solothurn mittels meist

95 BFE (2022): Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2021 nach Verwendungszwecken, Tabelle 3. Link

96 BFE (2022): Hemmnisse für energetische Gebäudesanierungen. Link

97 Castellazzi, L., Bertoldi, P., Economidou, M. (2017): Overcoming the split incentive barrier in the building sectors: unlocking the energy efficiency potential in the rental & multifamily sectors, Luxembourg: Publications Office of the European Union. Link

griffiger Vorschriften zum erneuerbaren Heizungsersatz weitgehend elegant entschärft (siehe Stand der Umsetzung MuKEn 2014[98]).

Neue MuKEn 2025 lösen Fehlanreize weitgehend

Sollte die aktuell in Vernehmlassung stehende Teilrevision der Mustervorschriften (MuKEN 2025[99]) nicht stark verwässert werden, ist zudem absehbar, dass damit viele der bestehenden Fehlanreize im Bereich Heizungsersatz definitiv gelöst werden. Die MuKEn 2025 sehen vor, dass Heizungsersatze im Grundsatz 100 % erneuerbar sind. Zudem ist vorgesehen, dass die Lebenszykluskosten erneuerbarer Heizungen bis zu 25 % höher sein dürfen als fossile Alternativen, um noch als wirtschaftlich zumutbar zu gelten.

Hemmnisse bei Überwälzung Investitionskosten mehrheitlich abgebaut

Im Bereich **Gebäudesanierung/Effizienzmassnahmen** lassen sich viele Massnahmen auch über die Lebensdauer gerechnet nur schwer über die Einsparungen der Heizkosten amortisieren. Damit die Umsetzung energetischer Sanierungen in Miethäusern beschleunigt und auf verschiedene Schultern verteilt werden kann, geht es deshalb insbesondere um die (teilweise) Überwälzung der Investitionskosten auf die Mieter:innen. Dieser ehemals gravierende Fehlanreiz wurde mit der Revision der VMWG[100] im Jahr 2008 weitgehend entschärft: Gemäss Art. 14 VMWG dürfen seither die Kosten energetischer Massnahmen als teilweise wertsteigernde Investitionen angerechnet und damit den Mietenden als Mehrleistung auf den Mietzins überwälzt werden. Der wertsteigernde Anteil wird in der Rechtsprechung bisher pauschal zu 50-70 % festgelegt – der Rest gilt als werterhaltender Unterhalt und ist damit nicht als Mehrleistung zu werten. Es verbleiben damit blosse Herausforderungen im Vollzug, da die Pauschalanteile der Wertsteigerung in gewissen Fällen eher zu tief bemessen sind (z.B. gerade bei Grossprojekten). Der Fehlanreiz ist jedoch insofern gering, als dass langfristig auch werterhaltenden Unterhaltskosten als Kostensteigerungen auf den Mietzins überwälzt werden dürfen[101].

Zusätzliche Verbesserungen von steuerlichen Regelungen

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Verbesserungen wurde zudem auch die steuerliche Abzugsfähigkeit von energetischen Massnahmen verbessert. Sie dürfen vollumfänglich als Unterhaltskosten von den Steuern abgezogen werden (auch der wertvermehrende Anteil) und die Abzüge dürfen gemäss der neuen Liegenschaftskostenverordnung auf bis zu drei Steuerperioden aufgeteilt werden[102]. Damit wurden Fehlanreize beseitigt, die bisher insbesondere die Umsetzung von grossen und umfassenden energetischen Sanierungen behindert hatten.

98 EnDK (2023): Stand Umsetzung MuKEn 2014. Link

99 EnDK (2023): Einladung zur Expertenstellungnahme Revisionsentwürfe Eigenstromerzeugung und Wärmeerzeugung. Link

100 Verordnung über die Miete und Pacht von Wohn- und Geschäftsräumen (VMWG). Link

101 Burkhalter, P. (2014): Energetische Sanierungen und Mietrecht im Kontext energiepolitischer Herausforderungen, in: Jusletter 24. Link

102 Verordnung über den Abzug der Kosten von Liegenschaften des Privatvermögens bei der direkten Bundessteuer (Liegenschaftskostenverordnung). Link

Alles in allem wurden in den letzten Jahren erhebliche Fehlanreize im Gebäudebereich vermindert. Im Bereich Heizungsersatz ist davon auszugehen, dass die aktuell positive Dynamik durch immer mehr ambitioniertere Energiegesetze auf Basis der MuKEn 2025 noch mehr Momentum gewinnt. Im Bereich Gebäudeeffizienz sind regulatorische Fehlanreize weitgehend beseitigt – es verbleiben diverse psychologische und finanzielle Hemmnisse. Es gilt in Zukunft, diese möglichst abzubauen und neue regulatorische Fehlanreize zu vermeiden. Dabei sollten in naher Zukunft aus unserer Sicht insbesondere folgende Aspekte beachtet werden:

Künftiges Ziel: Hemmnisse weiter abbauen und neue Fehlanreize vermeiden.

Es gilt zu prüfen:

- **Weiterentwicklung Fördersystem:** Die Förderung im Gebäudebereich ist per Definition darauf ausgelegt, dass sie maximal einen Teil (auf Bundesebene 40 %) der nicht-amortisierbaren Mehrkosten (NAM) beträgt und die Investorinnen und Investoren damit in jedem Fall Mehrkosten mittragen. Da die Sanierungsraten in der Schweiz auf zu tiefem Niveau stagnieren, gilt es hier ggf. zu handeln. Möglichkeiten wären, die Förderung weiter zu erhöhen oder einen regulatorischen Paradigmenwechsel analog zum Heizungsersatz vorzunehmen und die Förderung mit einer gleichzeitigen Vorschrift zu ergänzen. Als Vorbild könnte beispielsweise die 2022 eingeführte langfristige Sanierungspflicht im Kanton Genf dienen.[103]

  1. Förderung evtl. zu erhöhen und/oder mit Vorschrift zu ergänzen

- **Weiterentwicklung Abgabensystem:** Die Teilzweckbindung der CO_2-Abgabe zur Förderung von Effizienzmassnahmen (über das Gebäudeprogramm) wird mit steigendem Anteil erneuerbarer Heizungen künftig an Volumen und damit Wirkung verlieren. Dies könnte weitere Sanierungen behindern. Falls an der Finanzierung über eine Abgabe festgehalten wird, müsste sich diese künftig am Energieverbrauch statt an den CO_2-Emissionen bemessen.

  2. Finanzierung über Abgabe evtl. anzupassen

- **Reaktion bei Abschaffung Eigenmietwert:** Momentan steht im Parlament die komplette Abschaffung des Eigenmietwerts zur Diskussion[104]. Die Debatte ist komplex und spielt sich weitgehend ausserhalb der Energiepolitik ab. Umso wichtiger scheint uns, darauf hinzuweisen, dass die Abschaffung Auswirkungen auf energetische Sanierungsmassnahmen haben könnte. Mit der Abschaffung und dem damit verbundenen Wegfall sämtlicher steuerlicher Abzugsmöglichkeiten, könnten gewisse oben beschriebenen Fehlanreize wieder verschärft werden.

  3. Wirkung der Abschaffung des Eigenmietwerts auf energetische Sanierungen zu prüfen

103 Medienmitteilung des Regierungsrats Genf vom 14.04.2022: Genève avance vers la transition énergétique : nouvelle réglementation pour le bâti. Link

104 SDA-Meldung vom 14. Juni 2023: Nationalrat will Eigenmietwert von Wohneigentum komplett abschaffen. Link

3.2 Ausbau von Nationalstrassen

Ausbau der Nationalstrassen im Spannungsfeld zwischen Kapazitätsbedarf und Klimaschutz

Im Jahr 2022 wurden rund 2.8 Mrd. Franken für den Betrieb, Unterhalt und Ausbau von Nationalstrassen aufgewendet[105]. Mit dem Ausbau der nationalen Strasseninfrastruktur wird dabei unter anderem das Ziel verfolgt, langfristig die Kapazität zu gewährleisten insbesondere auch angesichts der wachsenden Fahrleistung[106]. Dass Ausbauprojekte nicht unumstritten sind, zeigt die im Mai 2023 eingereichte Motion von Erich Hess, welche einen Ausbau der Autobahn A1 auf sechs Spuren fordert[107]. Während die Befürworter mit dem Bedarf an höheren Kapazitäten und dem Abbau von Stau argumentieren, steht für Gegner der Motion fest, dass die höhere Kapazität auch zu höherer Verkehrsnachfrage führt und somit nicht vereinbar ist mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050[108].

Wirkung von Ausbauprojekten auf Energieverbrauch komplex

Eine potenziell negative Wirkung auf den Energieverbrauch scheint naheliegend, da die Nutzung von Strassen durch die erhöhten Kapazitäten attraktiver wird. Dies kann zu Mehrverkehr und somit zu einem erhöhten Energieverbrauch führen. Die tatsächliche Wirkung des Ausbaus der Strasseninfrastruktur auf den Energieverbrauch ist jedoch komplexer. Grund dafür ist unter anderem, dass durch neue oder besser ausgebaute Strassen die Energieeffizienz zuerst auch steigen kann, da möglicherweise Stau verhindert wird oder da die Verkehrsteilnehmer direktere Wege fahren können. In welchem Masse die erhöhte Kapazität langfristig zu Mehrverkehr führt, hängt von diversen Faktoren ab und muss immer gesondert unter anderem vom Effekt des Bevölkerungswachstums und der Siedlungsentwicklung betrachtet werden.

Fehlanreiz durch zweckgebundene Finanzierungsgefässe

Ein weiterer potenziell problematischer Aspekt kann sein, dass viele Finanzierungsgefässe, die den Ausbau der Strassenverkehrsinfrastruktur ermöglichen, zweckgebunden sind. So fliessen beispielsweise die Einnahmen aus dem Mineralölsteuerzuschlag, der Nationalstrassenabgabe (Vignette) und der Automobilsteuer zu 100%, sowie aus der Mineralölsteuer zu 5% in den Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrsfonds (NAF) [109] [110]. Somit besteht ein Anreiz, die vorhandenen Gelder auch zu nutzen[111]. Welche nationalen Verkehrsinfrastruktur-Projekte effektiv umgesetzt werden, entscheiden National- und Ständerat alle vier Jahre. Dabei werden jeweils umfassende Abklärungen zu den Auswirkungen einzelner Projekte miteinbezogen, wobei diverse Aspekte wie auch die Wirkung auf das Verkehrsaufkommen und den Energieverbrauch modelliert werden. Problematisch ist hier, dass aufgrund der gesicherten Finanzierung, regionalpolitischer Entscheide und

105 ASTRA (2023). Strassen und Verkehr 2022/2023 – Entwicklungen, Zahlen, Fakten. Link

106 ASTRA (2022). Statistik Verkehrsentwicklung und Verkehrsfluss 2022. Link

107 Schweizer Parlament (2023). Motion 23.3346. Autobahn A1 auf sechs Spuren ausbauen. Link

108 Schweizer Parlament (2023). Motion Hess Erich. Autobahn A1 auf sechs Spuren ausbauen. Chronologie. Link

109 Für einen Überblick siehe auch: WSL (2020). Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz. Abbildung 2: Zweckbindung der Verkehrsabgaben. Link

110 ASTRA (2023). Strassen und Verkehr 2022/2023 – Entwicklungen, Zahlen, Fakten. Link

111 Dabei ist zu beachten, dass die aus dem NAF mitfinanzierten Agglomerationsprogramme auch Investitionen in den Öffentlichen Verkehr, Fuss- und Veloverkehr und für Verkehrsdrehscheiben beinhalten, die eine Reduktion des MIV zum Ziel habe.

dem Suchen nach gesamtschweizerischen Kompromissen auch wenig effiziente oder überdimensionierte Ausbauvorhaben bewilligt werden können.

Auswirkungen auf Energieverbrauch sollten stärker im Entscheidungsprozess berücksichtigt werden

Das Potential für Fehlanreize sowohl bedingt durch die vorhandenen Finanzmittel und den so ermöglichten politischen Handlungsspielraum als auch durch den potenziellen Mehrverkehr durch Verkehrsausbauten ist vorhanden. Zu beurteilen, ob und durch welche Mechanismen genau der Ausbau der Strassenverkehrsinfrastruktur zu einem erhöhten Energieverbrauch führt, liegt jedoch ausserhalb der Möglichkeit dieses Berichts. In Bezug auf künftige Ausbauprojekte ist es jedoch relevant, bereits im Entscheidungsprozess vermehrt ein Augenmerk auf die Auswirkungen auf den Energieverbrauch zu legen.

3.3 Besteuerung von privat genutzten Elektro-Dienstfahrzeugen

Personenwagen in Firmenbesitz mit relevantem Energieverbrauch – Elektrifizierung senkt Energieverbrauch um rund zwei Drittel

Personenwagen sind für rund zwei Drittel des Energieverbrauchs im Verkehr zuständig – dies entspricht rund einem Fünftel des gesamten Schweizer Energieverbrauchs[112]. Privat genutzte Dienstfahrzeuge in Firmenbesitz (meist sog. User Chooser[113]) machen schätzungsweise 30-35% des Schweizer Personenwagenbestands aus[114]. Ihre Elektrifizierung senkt den Energiebedarf um rund zwei Drittel und ist damit ein wichtiger Effizienztreiber in einem sehr relevanten Bereich.

Steuerliche Regelungen benachteiligen E-Fahrzeuge:

Umso gravierender ist aus Sicht des Energieverbrauchs, dass es mindestens drei steuerliche Regelungen gibt, die privat genutzte Elektro-Dienstfahrzeuge gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor benachteiligen[115]:

1. Steuerbarer Privatanteil höher trotz tieferen Gesamtkosten

— **Anschaffungspreis als steuerliche Bemessungsgrundlage:** Nach aktuellen Mustervorlagen der Schweizerischen Steuerkonferenz[116] muss für privat genutzte Firmenfahrzeuge ein Privatanteil von 0.9 % des Kaufpreises als Lohn versteuert werden. Während die Gesamtkosten von Elektrofahrzeugen über die gesamte Lebensdauer schon heute in allen Fahrzeugklassen tiefer sind als die eines vergleichbaren Verbrenners, sind die Anschaffungspreise von elektrischen Fahrzeugen typischerweise deutlich höher[117]. Durch die Bemessung am Anschaffungspreis ist die steuerliche Belastung der Mitarbeitenden deutlich höher. Bereits viele andere europäische Länder haben reagiert und die Bemessungsgrundlage bei Elektrofahrzeugen gesenkt (z.B. BE, DE, FR, LU, NO, NL, SE, UK)[118].

2. Entschädigung von Ladekosten begrenzt – von Treibstoffkosten nicht.

— **Begrenzung der Vergütung von Betriebskosten:** Gemäss den oben erwähnten steuerlichen Mustervorlagen gilt aktuell eine Begrenzung der steuerfreien Vergütung der Betriebskosten elektrischer Fahrzeuge von maximal 60 CHF pro Monat (z.B. für das Laden am Wohnort). Bei einer Fahrleistung von 30’000 km/Jahr beträgt die geschätzte monatliche Spesenpauschale für Strom rund 150 CHF (30 Rp./kWh, 20 kWh/100km). 90 CHF/Monat (1080 CHF im Jahr) müssen in diesem Beispiel ebenfalls als Lohn angerechnet werden. Für die Entschädigung von Treibstoffkosten gibt es keine solche Regelung – sie müssen nicht privat versteuert werden.

---

112 BFE (2022): Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2021 nach Verwendungszwecken, Tabelle 39. Link

113 User Chooser sind Personen, die ihren Dienstwagen unter gewissen Einschränkungen selbst wählen.

114 BFE (2022): Verständnis Ladeinfrastruktur 2050 – Wie lädt die Schweiz in Zukunft?. Link

115 Swiss eMobility (2022): Steuerliche Hindernisse auf dem Weg zu mehr E-Mobilität in Unternehmen. Link

116 Schweizerische Steuerkonferenz (2021): Muster-Spesenreglemente für Unternehmen und für Non-Profit-Organisationen (gültig ab 13.12.2021). Link

117 BFE (2023): Analyse der Gesamtkosten von Personenwagen. Link

118 Swiss eMobility (2020): Behebung des Steuernachteils für Elektroautos. Link

— **Förderung privater Ladestationen nicht attraktiv:** Die Ladekosten für elektrische Fahrzeuge können sehr stark variieren – in der Schweiz je nach Ort und Leistung zwischen 15-20 Rp/kWh (private Heimladestation) und 65-80 Rp./kWh (öffentliche Schnellladestation)[119]. Aus ökonomischer Sicht macht es für Firmen deshalb oft Sinn, die Anschaffung einer privaten Heimladestation bei ihren Mitarbeitenden mit Firmenfahrzeug zu finanzieren oder finanziell zu unterstützen – damit ergeben sich über die ganze Lebensdauer gesehen deutlich tiefere Kosten. Da es sich bei einer Ladestation jedoch um einen liegenschaftlichen Wert handelt, gilt ihre Installation als Anlagekosten und stellt damit zu 100 % einen Lohnbestandteil dar, der versteuert werden muss.

3. Private Ladestationen wären sinnvoller als öffentlich zu laden – ihre Finanzierung muss jedoch vollständig versteuert werden.

Durch die höheren steuerbaren Einkommen gegenüber vergleichbaren Verbrennungsfahrzeugen wird die Wahl eines Elektrofahrzeugs weniger attraktiv. Die Entwicklung in Richtung Elektrofahrzeuge wird damit gebremst, was zu einem höheren Energieverbrauch führt.

Benachteiligungen bremsen Umstieg auf E-Fahrzeuge

119 Lanz, L., Noll, B., Schmidt, T.S, Steffen, B. (2022). Comparing the levelized cost of electric vehicle charging options in Europe. Nature Communications 13, 5277. Link

3.4 Kostenlose Emissionsberechtigung im EHS für Flugverkehr

82% der heutigen Emissionsberechtigungen des internationalen Flugverkehrs kostenlos erteilt

Der internationale Flugverkehr macht knapp 10% des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus – Tendenz steigend[120]. Auch seine negative Klimawirkung ist unbestritten. Seit 2020 sind Flüge innerhalb der Schweiz und von der Schweiz in den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) und ins Vereinigte Königreich (UK) dem Schweizer Emissionshandelssystem unterstellt[121] – dies soll als Lenkungsinstrument die Entwicklung und Bepreisung unter besserer Berücksichtigung der externen Kosten beeinflussen. Wie bei anderen volkswirtschaftlich relevanten Branchen wie der Zement- oder Stahlindustrie werden im Flugverkehr kostenlose Emissionsrechte verteilt, um eine Verschiebung in Länder mit weniger strikter Regulierung zu vermeiden (carbon leakage). Bei Fluggesellschaften kann carbon leakage beispielsweise in Form einer Verlagerung der gebuchten Flugreisen hin zu aussereuropäischen Destinationen auftreten[122]. An Fluggesellschaften wurde bisher die überwiegende Mehrheit (82%) der Emissionsrechte kostenlos erteilt.

Phase-out bis 2026 geplant

Die Zeichen der EU zeigen aber in die richtige Richtung – im Rahmen des Massnahmenpakets «Fit for 55» (55% Reduktion der Emissionen bis 2030) wurde beschlossen, die kostenlose Zuteilung von Emissionsrechten bis 2026 schrittweise komplett einzustellen[123]. Um das carbon leakage zu verhindern, wird im Gegenzug der Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) eingeführt, der zu einer Preisangleichung importierter Güter führen soll[124]. In der ersten Phase gilt der CBAM jedoch nicht für den Flugverkehr, sondern lediglich für eine Auswahl besonders intensiver Güter wie z.B. Stahl, Zement oder Aluminium. Dass es im Flugverkehr vorübergehend zu einem gewissen Mass an carbon leakage kommen kann, ist somit nicht auszuschliessen, wodurch die Wirksamkeit des Emissionshandelssystem geschmälert würde.

Weiterentwicklung des CABM und die Reaktion der Schweiz weiter verfolgen

Da das Schweizer EHS dem Europäischen angegliedert ist, ist gemäss heutigem Stand davon auszugehen, dass der Fehlanreiz kostenloser Emissionsrechte im Flugverkehr auch in der Schweiz vollständig abgebaut wird. Damit zusammenhängend ist zu erwarten, dass stärkere Anreize gesetzt werden, die den Energieverbrauch des Schweizer Luftverkehrs verringern. Unklar ist bisher, ob und inwiefern auch der CBAM übernommen wird und somit auch ob im Falle einer Ausweitung des CBAM auf den Flugverkehr das carbon leakage auch für Flüge von Schweizer Fluggesellschaften begrenzt werden könnte. Um eine möglichst effiziente Wirkung des EHS im Flugverkehr zu gewährleisten, gilt es somit zukünftig die Weiterentwicklung des CBAM und die Reaktion der Schweiz zu verfolgen.

120 BFE (2022): Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 - 2021 nach Verwendungszwecken. Tabelle 1. Link (Jahre 2020 und 2021 wegen Effekten von Covid19 nicht betrachtet.)

121 BAFU (2023): Emissionshandelssystem für Luftfahrzeugbetreiber. Link

122 CE Delft & DLR (2021). The aviation and maritime sectors and the EU ETS: challenges and impacts. Link

123 Europäische Kommission (2022): European Green Deal: new rules agreed on applying the EU emissions trading system in the aviation sector. Link

124 European Commission (2023): Carbon Border Adjustment Mechanism. Link

A1 Berechnung der energetischen Wirkungen

A1.1 Pauschale Grundgebühren bei Stromtarifen

Die energetische Wirkung der Abschaffung der Grundgebühr wird wie folgt hergeleitet:

1. Anzahl Haushalte pro Verbrauchsprofil schätzen
2. Kosten der Haushalte und Einnahmen der Stromversorger vor Umlage schätzen
3. Neuen Arbeitspreis bei vollständiger Umlage der Grundgebühr berechnen
4. Stromverbrauch der Haushalte nach Umlage der Grundgebühr berechnen

Dabei treffen wir folgende grundlegenden Annahmen:

— Alle Haushalte haben denselben Stromtarif

— Die Grundgebühr wird so auf den Arbeitspreis umgelegt, dass die Einnahmen der Stromversorger gleich bleiben (vor Reaktion der Haushalte)

— Haushalte reagieren gleichermassen auf steigende als auch auf fallende Preise (Preiselastizität der Haushalte: -0.6)

Schritt 1: Abschätzung der Anzahl Haushalte pro Verbrauchsprofil
Der Effekt der Umlage der Grundgebühr hängt ab vom individuellen Stromverbrauch. Der Grund hierfür ist, dass die fixe Grundgebühr einen immer kleiner werdenden Anteil an den Gesamtkosten ausmacht, je höher der Stromverbrauch ist. Um dies grob abzubilden, wird die Anzahl Haushalte pro Verbrauchsprofil (gemäss der Definition von elcom[125]) geschätzt. Dazu wird die Anzahl bewohnter Wohnungen nach Zimmerzahl[126] auf das passendste Verbrauchsprofil umgeschlüsselt. Entspricht eine Zimmer-Kategorie mehreren Verbrauchsprofilen, so wird die Anzahl Wohnungen gleichmässig auf die Profile verteilt. Die daraus resultierende Anzahl Haushalte pro Verbrauchsprofil ist in Tabelle 30 ersichtlich.

125 elcom. Strompreise Schweiz. Link

126 BFS (2022). Gebäude- und Wohnungsstatistik 2021. Bewohnte Wohnungen nach Zimmerzahl und nach Kanton. Link

Verbrauchs-profil	Anzahl Zimmer	Verbrauch [kWh/Jahr]	Zuteilungsschlüssel	Geschätzte Anzahl Haushalte	Verbrauch aller Haushalte [GWh/Jahr]
H1	2	1'600	Alle 1- und 2-Zimmer Wohnungen	726'886	1'163
H2	4	2'500	Alle 3-Zimmer Wohnungen	1'047'958	2'620
H3	4	4'500	Alle 4-Zimmer Wohnungen	1'130'582	5'088
H4	5	4'500	1/4 der 5-Zimmer Wohnungen	159'395	717
H5	5	7'500	1/4 der 5-Zimmer Wohnungen	159'395	1'195
H6	5	25'000	1/4 der 5-Zimmer Wohnungen	159'395	3'985
H7	5	13'000	1/4 der 5-Zimmer Wohnungen	159'395	2'072
H8	5+	7'500	Alle 6+-Zimmer Wohnungen	395'471	2'966
Total				**3'938'475**	**19'806**

Tabelle 30: Schätzung der Anzahl Haushalte pro Verbrauchsprofil

Berechnet man anhand dieser Schätzung den gesamten Stromverbrauch aller Schweizer Haushalte erhält man ein Total von 19'806 GWh. Diese Schätzung ist sehr nahe am tatsächlichen Verbrauch von 19'355 GWh im Jahr 2022[127] und somit plausibel.

Schritt 2: Abschätzung der Kosten der Haushalte und Einnahmen der Stromversorger vor Umlage

Um die Stromkosten der Haushalte vor der Umlage zu berechnen, benötigt man Informationen zu den Stromtarifen. Da zum Zeitpunkt dieser Auswertung keine Daten zu den Stromtarifen pro Verbrauchsprofil mit separat aufgeführter Grundgebühr vorhanden war, wird unterstellt, dass alle Haushalte denselben Stromtarif bezahlen. Konkret wurde ein Stromtarif der BKW gewählt[128], da die BKW einer der grössten Stromversorger der Schweiz ist und ihr Stromtarif für 2022 nahe am Median aller Stromtarife für Haushalte lag[129]. Der Arbeitspreis lag 2022 bei 0.2348 CHF/kWh, die Grundgebühr bei 164.78 CHF/Jahr.

Zusammen mit dem Verbrauch der einzelnen Profile lassen sich die jährlichen Gesamtkosten berechnen sowie der tatsächlich gezahlte Preis pro Kilowattstunde (Gesamtkosten geteilt durch Verbrauch, siehe Tabelle 31). Dies illustriert den Effekt einer fixen Grundgebühr: je höher der Verbrauch, desto tiefer der tatsächliche Preis pro Kilowattstunde.

127 BFE (2023): Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2022. Link

128 Stromtarif für Haushalte mit einem Verbrauch von unter 50'000 kWh pro Jahr (Energy Blue Einheitstarif inkl. Mehrwertsteuer). Link

129 elcom. Strompreise Schweiz. Link

Verbrauchs-profil	Verbrauch [kWh/Jahr]	Arbeitspreis [CHF/kWh]	Grund-gebühr [CHF/Jahr]	Gesamt-kosten [CHF/Jahr]	tatsächlicher Preis (inkl. Grundge-bühr) [CHF/kWh]
H1	1’600	0.2348	164.78	540	0.34
H2	2’500	0.2348	164.78	752	0.30
H3	4’500	0.2348	164.78	1’221	0.27
H4	4’500	0.2348	164.78	1’221	0.27
H5	7’500	0.2348	164.78	1’926	0.26
H6	25’000	0.2348	164.78	6’035	0.24
H7	13’000	0.2348	164.78	3’217	0.25
H8	7’500	0.2348	164.78	1’926	0.26

Tabelle 31: Berechnung der Kosten pro Verbrauchsprofil vor Umlage der Grundgebühr

In einem nächsten Schritt werden die Gesamtkosten aller Haushalte berechnet (was den Gesamteinnahmen der Stromversorger entspricht), indem die Kosten pro Verbrauchsprofil mit der geschätzten Anzahl Haushalte aus Schritt 1 multipliziert wird. Dies ergibt Gesamteinnahmen von 5.3 Mrd. Franken (siehe Tabelle 32).

Verbrauchs-profil	Verbrauch aller Haushalte [GWh/Jahr]	Kosten pro Haushalt [CHF/Jahr]	Einnahmen Stromversorger [Mio. CHF/Jahr]
H1	1’163	540	392.9
H2	2’620	752	787.8
H3	5’088	1’221	1380.9
H4	717	1’221	194.7
H5	1’195	1’926	307.0
H6	3’985	6’035	961.9
H7	2’072	3’217	512.8
H8	2’966	1’926	761.6
Total	**19’806**		**5'299.5**

Tabelle 32: Berechnung der Gesamteinnahmen der Stromversorger vor Umlage der Grundgebühr

Schritt 3: Berechnung des neuen Arbeitspreises bei vollständiger Umlage der Grundgebühr

Die Grundgebühr soll so auf den Arbeitspreis aufgeschlagen werden, dass sich die Einnahmen der Stromversorger nicht verändern (vor Reaktion der Haushalte auf den neuen Preis). Dazu wird das Total der Einnahmen (5.3 Mrd. CHF) durch den Gesamtverbrauch aller Haushalte (19'806 GWh) geteilt. So ergibt sich ein neuer Arbeitspreis von **0.27 CHF/kWh**

Schritt 4: Berechnung des Stromverbrauchs der Haushalte nach Umlage der Grundgebühr

Durch die Umlage zahlen nun alle Haushalte denselben Preis pro Kilowattstunde. Dabei zahlen gewisse Haushalte nun weniger als vorher, andere hingegen mehr. Geht man davon aus, dass Haushalte ihren Verbrauch ändern, wenn sich der Stromtarif ändert, erhöhen erstere Haushalte ihren Stromkonsum, während letztere ihn senken.

Verbrauchs-profil	Preis vor Umlage [CHF/kWh]	Preis nach Umlage [CHF/kWh]	Preis-änderung	Verbrauchs-änderung	Änderung Verbrauch pro Haushalt [kWh/Jahr]	Änderung Verbrauch Gesamtschweiz [GWh/Jahr]
H1	0.34	0.27	-21%	12%	200	145.1
H2	0.30	0.27	-11%	7%	165	173.3
H3	0.27	0.27	-1%	1%	38	43.3
H4	0.27	0.27	-1%	1%	38	6.1
H5	0.26	0.27	4%	-3%	-189	-30.2
H6	0.24	0.27	11%	-7%	-1'627	-259.3
H7	0.25	0.27	8%	-5%	-633	-100.9
H8	0.26	0.27	4%	-3%	-189	-74.8
Total						**-97.4**

Tabelle 33: Berechnung der Änderung des Stromverbrauchs nach Umlage der Grundgebühr

Unterstellt man eine langfristige Preiselastizität von -0.6[130], ergibt sich in der Summe in diesem Rechenbeispiel eine **Reduktion von rund 97 GWh,** was einer **Reduktion von 0.5%** gegenüber dem Verbrauch vor der Umlage (19'806 GWh) entspricht (siehe Tabelle 33).

Sensitivitätsanalysen

Sensitivitätsanalyse	Reduktion in GWh	in %
Niedrigere Preiselastizität (-0.3 statt -0.6)	-49 GWh	-0.2%
Asymmetrische Preiselastizität (Haushalte passen ihren Stromverbrauch nur an, wenn sich die Preise erhöhen)	-465 GWh	-2.3%
Stromtarif EKZ statt BKW (Arbeitspreis 0.16175 CHF/kWh, Grundgebühr 103.44 CHF/Jahr)[131]	-83 GWh	-0.4%

Tabelle 34: Resultate der durchgeführten Sensitivitätsanalysen

130 Gemäss einer aktuellen Studie, welche die Preiselastizitäten der Stromnachfrage von Schweizer Haushalten geschätzt hat: Boogen, Datta & Filippini (2017). Dynamic models of residential electricity demand: Evidence from Switzerland. *Energy Strategy Reviews, 18,* 85-92. Link

131 EKZ-Elektrizitätstarife 2022 (inkl. MWST) für Privatkunden bis 100 000 kWh/Jahr. Link. Anmerkung: Zur Vereinfachung wurde der Arbeitspreis als Mittelwert aus Hoch- und Niedertarif berechnet.

A1.2 Statische Stromtarife

Die energetische Wirkung des Fehlanreizes von statischen Stromtarifen leiten wir in drei Schritten her:

1. Wie gross sind die Verluste durch Ineffizienzen im Stromsystem?
2. Welcher Teil davon lässt sich durch Lastverschiebungen vermeiden?
3. Welcher Teil der potenziell vermeidbaren Verluste kann durch dynamische Tarife beeinflusst und damit eingespart werden?

Schritt 1: Abschätzung gesamte Systemverluste
Als Systemverluste bezeichnen wir diejenigen Verluste im Stromsystem, die durch den Ausgleich von Produktion und Verbrauch entstehen. Darunter fallen:

— Verluste durch Speicherung von Strom

— Verluste durch Transport von Strom von und zu Speichern

— Verluste durch Abregelung von erneuerbarer Stromerzeugung

Tabelle 35 zeigt die gesamthaften Systemverluste im heutigen[132] und möglichen zukünftigen[133] Stromsystem. Für die Jahre 2040 und 2050 betrachten wir die gesamte Bandbreite der Energieszenarien der verwendeten Studien.

Systemverluste (TWh)	2022	2040	2050
Speicherung	**1.1**	**1.1 - 2.6**	**2.1 - 3.7**
Pumpspeicher	1.1	0.9 - 1.1	0.9 - 1.1
Batterien	-	0.0 - 0.1	0.0 - 0.4
Wasserstoff	-	0.2 - 1.4	1.2 - 2.2
Transport zu Speichern	**0.3**	**0.3 - 0.4**	**0.3 - 0.6**
Abregelung	**-**	**0.4 - 0.8**	**2.0 - 3.7**
Total	**1.4**	**1.8 - 3.5**	**5.5 - 6.4**

Tabelle 35: Systemverluste im heutigen und künftigen Schweizer Stromsystem in TWh

Die Verluste der Speicher ergeben sich aus dem Gesamtverbrauch der Speicher und den jeweiligen Wirkungsgraden. Für Pumpspeicher nehmen die verwendeten Studien eine konstante Roundtrip-Efficiency an von 80 %, für Batterien beträgt sie rund 95 %. Für die Elektrolyse und Rückverstromung in Wasserstoffbrennstoffzellen beträgt der angenommene Gesamtwirkungsgrad 2040 46 %, 2050 48 %.[134]

Die Verluste der Transporte zu den Speichern fallen auf den Stromflüssen in und aus den Speichern an. Von Kraftwerk zum Endverbraucher betragen

132 BFE (2023): Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2022. Link

133 BFE (2022): Energieperspektiven 2050+, Szenarienergebnisse. Link / PSI (2023): Panos, E., Kannan, R., Hirschberg, S., Kober, T.: An assessment of energy system transformation pathways to achieve net-zero carbon dioxide emissions in Switzerland. Commun Earth Environ 4, 157. Link

134 Siehe Fussnote 133

die Übertragungsverluste in der Schweiz etwa 7 %[135]. Da die Speicher mehrheitlich in höheren Netzebenen angeschlossen sind, nehmen wir an, dass die Übertragungsverluste in und aus den Speichern etwas weniger als die Hälfte davon betragen (3 %)[136].

Für die Verluste durch Abregelung nehmen wir an, dass sie steigen mit höheren Anteilen von Windkraft und Photovoltaik an der Gesamterzeugung. Der Anteil der Abregelung beträgt 2040 zwischen 0 und 5 % und 2040 zwischen 5 und 10 %.[137]

Schritt 2: Abschätzung des Anteils der vermeidbaren Systemverluste
Von den gesamten Systemverlusten bestimmen wir grob die Anteile, die heute und in Zukunft aus technischer Sicht vermeidbar wären. Zur Abschätzung dieses Anteils dient das heutige Potenzial für Demand Side Management (DSM) in der Schweiz: Es beträgt schätzungsweise 1.1 - 2.6 GW.[138] Dies ist mit rund 10 - 25 % ein beträchtlicher Anteil an der Schweizer Höchstlast von etwa 10 GW. Im heutigen Stromsystem wird zudem ein Grossteil des Stroms durch gut regelbare Kernkraft- und Wasserkraftwerke (ohne Pumpspeicher) erzeugt. Wir gehen deshalb davon aus, dass die Erzeugung aus Speicherkraftwerken nur zu wenigen Zeitpunkten das Potenzial für DSM übersteigt. Wir nehmen daher an, dass heute ein grösserer Teil von rund 50 - 75 % der Speicherverluste durch Lastverschiebungen vermeidbar wären. In Zukunft sinkt dieser Anteil tendenziell, da mehr kurzfristige Speicher (zur Kompensation von volatileren Erzeugung) und saisonale Speicher (zur Verschiebung von Strom in den Winter) systemrelevant und damit nicht vermeidbar sind. Wir nehmen in einem zukünftigen Stromsystem einen vermeidbaren Anteil von nur noch rund 35 % an.

Schritt 3: Abschätzung der Einsparwirkung von dynamischen Tarifen
Die Datenlage zum Effekt von dynamischen Tarifen auf Energieverbrauch und Last ist unsicher. Schätzungen für die Schweiz und Deutschland reichen für Haushalte und Unternehmen von ca. 5 - 30 %[139] [140] [141]. Abbildung 1 zeigt schematisch auf, welche Faktoren die Wirkung innerhalb dieser Bandbreite beeinflussen:

— Tarifregulierung: Die Wirkung ist höher, je mehr Möglichkeiten für Dynamisierung regulatorisch möglich sind.

---

135 BFE (2023): Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2022. Link

136 Hack, N., Unz, S., Beckmann, M.: Stand der Technik und innovative Verfahrenskonzepte zur Umwandlung und Speicherung elektrischer Energie. In: Beckmann, M.; Hurtado, A.: Kraftwerkstechnik – Sichere und nachhaltige Energieversorgung, Band 5. Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2013, S. 830

137 BFE (2022): Energieperspektiven 2050+, Szenarienergebnisse. Link

138 BFE (2019): Potential Demand Side Management in der Schweiz. Link

139 BFE (2009): Smart Metering für die Schweiz – Potenziale, Erfolgsfaktoren und Massnahmen für die Steigerung der Energieeffizienz. Link

140 Stute, J. & Kühnbach, M. (2023): Dynamic pricing and the flexible consumer – Investigating grid and financial implications: A case study for Germany. Energy Strat. Rev., 45, 100987. Link

141 Hillemacher, L. (2014): Lastmanagement mittels dynamischer Strompreissignale bei Haushaltskunden. Link

— Verbrauchsanpassung: Die Wirkung ist höher, je automatisierter Preissignale den Verbrauch beeinflussen können.

— Strompreis: Die Wirkung ist höher, je höher der Strompreis ist.

— Zeitliche Frist: Die Wirkung ist höher, je länger der Wirkungszeitraum und desto später der Zeitpunkt der Betrachtung. Auf langfristige Sicht können die Endverbraucher infrastrukturelle Änderungen vornehmen und die Flexibilitätspotenziale nehmen durch Wärmespeicher, PV-Anlagen mit höherer Winterproduktion oder mittels langfristiger Verhaltensänderungen eher zu.

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Einflussfaktoren auf die Wirkung dynamischer Tarife

Für das heutige System bewegen wir uns eher am linken Rand – wir nehmen eine Wirkung von 5 - 10 % an. In einem zukünftigen System bewegen wir uns voraussichtlich mehr gegen den rechten Rand. Wir nehmen deshalb eine Wirkung von 25 - 30 % an.

Durch Kombination dieser drei Stufen leiten wir schliesslich die energetische Wirkung durch Dynamisierung ab. Abbildung 2 illustriert schematisch die energetische Wirkung der beiden skizzierten Abbauoptionen (heutige Situation und zukünftiges System).

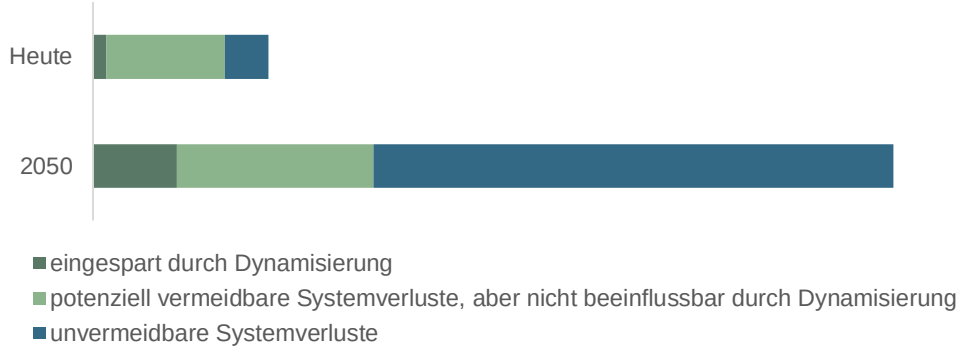


Abbildung 2: Schematische Illustration zur Herleitung der energetischen Wirkung von dynamischen Stromtarifen

A1.3 Fehlende CO_2-Abgabe auf Treibstoffen im Strassenverkehr

Nachfolgend wird aufgezeigt, wie die von Infras (2021)[142] berechnete Wirkung einer CO_2-Abgabe in Höhe von 760 CHF/tCO_2 im Jahr 2030 in Gigawattstunden umgerechnet wurde. Dabei wurden so weit wie möglich dieselben Annahmen und Datenquellen zugrunde gelegt.

Die Berechnung erfolgt in vier Schritten:

1. Anteile der Antriebstechnologien je Verkehrsmittel mit und ohne Abgabe im Jahr 2030 herleiten
2. Fahrleistung im Jahr 2030 mit und ohne Abgabe herleiten
3. Energieverbrauch im Jahr 2030 pro Fahrzeugkilometer schätzen
4. Total Energieverbrauch im Jahr 2030 mit und ohne Abgabe berechnen

Schritt 1: Herleitung der Anteile der Antriebstechnologien je Verkehrsmittel mit und ohne Abgabe im Jahr 2030
Die Schätzung ergibt sich aus den Anteilen in der Fahrzeugflotte im Jahr 2030 gemäss der prognostizierten Fahrzeugflottenentwicklung aus den Energieperspektiven 2050+[143] (Abbildungen 28 bis 33). Das Referenzszenario entspricht hierbei dem Szenario «Weiter wie bisher», das Szenario mit CO_2-Abgabe hingegen dem Szenario ZERO Basis (Annahme wie bei Infras, 2021). Das Ergebnis ist in Tabelle 36 aufgeführt.

Verkehrsmittel	Szenario	Anteil pro Antriebstechnologie					
		Benzin	Diesel	Gas	PHEV	Elektrizität	Wasserstoff
PW	Referenz	57.0%	32.7%	0.3%	2.8%	7.1%	0.1%
	CO_2-Abgabe	52.4%	29.5%	0.3%	7.4%	10.0%	0.3%
LNF	Referenz	57.0%	32.7%	0.3%	2.8%	7.1%	0.1%
	CO_2-Abgabe	52.4%	29.5%	0.3%	7.4%	10.0%	0.3%
SNF	Referenz	0.3%	90.7%	2.6%	2.3%	1.6%	2.4%
	CO_2-Abgabe	0.3%	85.2%	5.7%	2.4%	1.5%	5.0%
L Bus	Referenz	0.0%	88.4%	5.5%	0.0%	6.1%	0.0%
	CO_2-Abgabe	0.0%	74.6%	13.9%	0.0%	11.5%	0.0%
R Bus	Referenz	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	CO_2-Abgabe	0.0%	92.0%	8.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Tabelle 36 Anteile pro Antriebstechnologie und Verkehrsmittel im Jahr 2030
Legende: PW = Personenwagen, LNF = leichte Nutzfahrzeuge, SNF = schwere Nutzfahrzeuge, L Bus = Linienbusse, R Bus = Reisebusse

142 Infras (2021). Ausgestaltung und Verteilungswirkung einer CO_2-Lenkungsabgabe auf fossile Treibstoffe oder Kontingentierung. Link

143 BFE (2021). Energieperspektiven 2050+. Technischer Bericht. Link

Schritt 2: Herleitung der Fahrleistung im Jahr 2030 mit und ohne Abgabe

Die Verkehrsleistung im Jahr 2030 wurde aus Infras (2021) Tabelle 10 entnommen und mit den Angaben zur durchschnittlichen Auslastung aus Tabelle 7 in Fahrzeugkilometer umgerechnet. Anschliessend wurden die Fahrzeugkilometer anhand der Anteile aus Schritt 1 auf die Antriebstechnologien verteilt. Zur Vereinfachung wurde die Fahrleistung aus dem motorisierten Individualverkehr vollständig den Personenwagen zugeschrieben und Motorräder somit ausgeklammert.

Verkehrsmittel	**Szenario**	**Fahrleistung im Jahr 2030 [Mio. Fzkm]**						
		Benzin	Diesel	Gas	PHEV	Elektrizität	Wasserstoff	**Total**
PW	Referenz	38'116.15	21'815.39	215.79	1'885.97	4'728.03	51.16	**66'812**
	CO_2-Abgabe	31'248.50	17'596.36	192.58	4'441.20	5'981.98	164.39	**59'625**
LNF	Referenz	2'852.47	1'632.58	16.15	141.14	353.83	3.83	**5'000**
	CO_2-Abgabe	2'620.42	1'475.59	16.15	372.43	501.63	13.79	**5'000**
SNF	Referenz	6.92	2'258.97	64.70	58.24	39.97	60.99	**2'490**
	CO_2-Abgabe	6.75	2'062.29	137.32	58.43	36.41	120.58	**2'422**
L Bus	Referenz	-	1'290.08	80.22	-	89.54	0.15	**1'460**
	CO_2-Abgabe	-	1'254.01	233.41	-	192.41	0.18	**1'680**
R Bus	Referenz	-	151.66	-	-	-	-	**152**
	CO_2-Abgabe	-	130.80	11.38	-	-	-	**142**

Tabelle 37 Fahrleistung im Jahr 2030 je Verkehrsmittel und Antriebstechnologie

Schritt 3: Abschätzung des Energieverbrauchs im Jahr 2030 pro Fahrzeugkilometer

Der Energieverbrauch pro Kilometer wurde anhand der prognostizierten Fahrleistung und des Gesamtenergieverbrauchs gemäss Energieperspektiven 2050+ berechnet[144] (siehe Tabelle 38). Das Referenzszenario entspricht wiederum dem Szenario «Weiter wie bisher», das Szenario mit CO_2-Abgabe hingegen dem Szenario ZERO Basis.

Verkehrsmittel	**Szenario**	**Energieverbrauch [kWh/km]**					
		Benzin	Diesel	Gas	PHEV	Elektrizität	Wasserstoff
PW	Referenz	0.54	0.62	1.06	0.38	0.22	0.35
	CO_2-Abgabe	0.53	0.62	1.03	0.38	0.22	0.35
LNF	Referenz	0.65	0.81	1.11	0.57	0.33	-
	CO_2-Abgabe	0.62	0.80	1.06	0.57	0.33	0.65
SNF	Referenz	2.34	2.85	3.00	2.01	1.17	2.21
	CO_2-Abgabe	2.34	2.80	2.78	1.97	1.14	2.22
L Bus	Referenz	-	4.09	5.13	3.11	2.13	3.01

144 BFE (2021). Energieperspektiven 2050+. Szenarienergebnisse 2000-2060 (Detailergebnisse Sektor Verkehr). Link

	CO_2-Abgabe	-	4.13	4.89	3.10	2.07	3.01
R Bus	Referenz	-	2.45	-	-	-	-
	CO_2-Abgabe	-	2.28	-	-	-	-

Tabelle 38 Energieverbrauch pro Kilometer im Jahr 2030 je Verkehrsmittel und Antriebstechnologie

Schritt 4: Berechnung des gesamten Energieverbrauchs im Jahr 2030 mit und ohne Abgabe

Im letzten Schritt wurde die berechnete Fahrleistung mit dem Energieverbrauch pro Kilometer multipliziert, um so den geschätzten totalen Energieverbrauch im Jahr 2030 zu erhalten (siehe Tabelle 39).

Verkehrs-mittel	**Szenario**	**Energieverbrauch [GWh/Jahr]**						
		Benzin	Diesel	Gas	PHEV Benzin	Elektrizität	Wasser-stoff	**Total**
PW	Referenz	20'570.8	13'566.7	228.1	714.5	1'031.0	17.9	**36'129.0**
	CO_2-Abgabe	16'691.6	10'839.0	197.6	1'680.4	1'331.3	57.5	**30'797.5**
LNF	Referenz	1'862.2	1'316.6	17.8	80.0	115.7	-	**3'392.3**
	CO_2-Abgabe	1'614.9	1'185.5	17.2	210.6	164.3	9.0	**3'201.6**
SNF	Referenz	16.2	6'444.8	194.3	117.1	46.7	134.8	**6'954.0**
	CO_2-Abgabe	15.8	5'769.4	381.6	115.0	41.4	267.3	**6'590.5**
L Bus	Referenz	-	5'278.1	411.9	-	190.3	0.5	**5'880.7**
	CO_2-Abgabe	-	5'174.3	1'141.6	-	399.2	0.5	**6'715.7**
R Bus	Referenz	-	372.0	-	-	-	-	**372.0**
	CO_2-Abgabe	-	297.7	-	-	-	-	**297.7**

Tabelle 39: Energieverbrauch je Verkehrsmittel und Antriebstechnologie mit und ohne CO_2-Abgabe im Jahr 2030

Im Referenzszenario beläuft sich der so berechnete Energieverbrauch auf rund 52'700 Gigawattstunden, im Szenario mit CO_2-Abgabe hingegen auf 47'600 Gigawattstunden. Durch die Abgabe kann der Energieverbrauch somit um 10%, respektive um 5'100 Gigawattstunden reduziert werden.

A2 Berücksichtigte Aspekte bei der Analyse der Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit

Kategorie		Berücksichtigte Aspekte
Wirtschaftliche Wirkung	Unternehmen	– Art der Unternehmen und Betroffenheit (KMUs vs. Grossunternehmen, zusätzliche Kosten, kurz- vs. langfristig) – Steuerpflichtige: Steuerbelastung, Komplexität / Verständlichkeit des Steuersystems
	Haushalte	– Konsument:innen: Verfügbarkeit, Vielfalt, Qualität, Preise, Zugang zu korrekten Informationen – Mieter:innen/Hauseigentümer:innen: Mietpreise, Hauspreise, Hypothekarzins, Unterhaltskosten – Arbeitnehmende und Selbständige: Arbeitsplätze, Löhne, Arbeitsbedingungen, Pendler:innen – Steuerpflichtige: Steuerbelastung, Komplexität / Verständlichkeit des Steuersystems
	Arbeitsmarkt	– Veränderungen in der Beschäftigung aufgrund von Auswirkungen auf Unternehmen (z.B. Standortverlagerung) – Veränderung der Beschäftigung insgesamt (z.B. dauerhafte Reduktion in bestimmten Branchen?) – Höhere Flexibilität/Mobilität im Arbeitsmarkt – Verfügbarkeit von Fachkräften – Arbeitsanreize
	Gesamtwirtschaft	– makroökonomische Grössen: Bruttoinlandsprodukt, Wachstum, Wertschöpfung, Investitionen/Sparen, Konsumausgaben – Aussenhandel (Importe, Exporte) – Teuerung – Veränderung auf Kapitalmärkten – Standortattraktivität: Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen
	Innovation, Forschung, Bildung	– Innovation und technologischer Fortschritt (Entwicklung neuer Produkte/Prozesse)? – Geistiges Eigentum – Vor- oder Nachteile für die öffentliche und private Forschung? – Auswirkungen auf die Bildung (Schulbildung, Fachausbildung, Ausbildungsstand, Humankapital) – Digitalisierung: Möglichkeiten und Hürden digitaler Geschäftsmodelle
Gesellschaftliche Wirkung	Gesundheit	– Verringerung von (Umwelt-)Belastungen – Beitrag zum Wohlbefinden
	Sicherheit	– Reduktion von Risiken (Ausmass und Eintrittswahrscheinlichkeit) – Sicherheit der Menschen
	Kultur	– Beeinflussung Kultur, sowie Erhaltung/Entwicklung gesellschaftlicher Werte?
	Gleichberechtigung, Rechtsgleichheit, Rechtssicherheit, Generationengerechtigkeit	– Gewährleistung gleicher Rechte und Rechtssicherheit – Gleichstellung Mann/Frau

Öffentliche Hand	Auswirkungen auf Bund, Kantone und Gemeinden, Vollzugsaufwand, Ordnungspolitik	– Auswirkungen auf Bund, Kantone, Gemeinden: Ausgaben, Einnahmen – Vollzugsaufwand: Verständlichkeit, Einführung, Kontrollen – Ordnungspolitik: Verursacherprinzip, externe Effekte, öffentliche Güter, Wettbewerbspolitik/-verzerrungen
Ökologische Wirkung	Klima	– Ausmass und Eintrittswahrscheinlichkeit von Klimarisiken
	Natürliche Vielfalt	– Schutz und Erhalt - Verbesserung/Verschlechterung (Flora, Fauna, Einzigartigkeit der Landschaft, wer profitiert) – Zielkonflikte mit Biodiversität
	Natürliche Produktionsfaktoren	– Wirkung beispielsweise auf Böden, Wasser, ...
Regionen/Ausland	Regionen	– Wirkung auf Land/Stadt, Alpen, ...
	Ausland	– relevante Effekte im Ausland (Entwicklungsländer, OECD Länder, Akzeptanz von Massnahmen international)

Tabelle 40: Leitfragen bei der Analyse der Wirkung aus Sicht der Nachhaltigkeit