

Auf Marktanalysen gestützter pauschaler Zusätzlichkeitsnachweis für Kompensationsprojekte

Schlussbericht Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

01. April 2020



Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Klima, CH-3003 Bern
Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Auftragnehmer: EBP Schweiz AG, Zollikerstrasse 65, 8702 Zollikon

Autor/Autorin: Denise Fussen, Michel Müller, Christoph Hauser, Milena Krieger, Peter de Haan

Begleitung: Aric Gliesche (BAFU), Sandrine Brunet (BAFU) und Elena Burri (Bundesamt für Energie, BFE)

Hinweis: Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

EBP Schweiz AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Schweiz
Telefon +41 44 395 11 11
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Zielsetzung und Vorgehen	5
3.	Evaluation möglicher Technologien für pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis	7
3.1	Eignungsprüfung pauschaler Nachweis	7
3.2	Auswahl der Technologien für die quantitative Analyse	11
4.	Marktanalyse	15
4.1	Diffusionstheorie	15
4.2	Leitfaden Marktanalyse	20
4.3	Analyse	23
4.3.1	Quantitative Analyse: Elektrische Lastwagen	23
4.3.2	Semi-quantitative Analyse: Heizungsventile	24
4.3.3	Semi-quantitative Analyse: Duschbrausen	27
5.	Finanzielle Analyse	29
5.1	Methodik	29
5.1.1	Analysemethoden	29
5.1.2	Parameter für die Bestimmung der Zusätzlichkeit	29
5.2	Leitfaden finanzielle Analyse	30
5.3	Analyse	31
5.3.1	Mobile Heizungen	31
5.3.2	Elektrische schwere Nutzfahrzeuge (SNF)	34
6.	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	37

Anhang

A1	Literaturverzeichnis	41
----	----------------------	----

1. Einleitung

Die inländische Kompensation von Emissionsverminderungen ist eines der im CO₂-Gesetz verankerten Instrumente der Schweizer Klimapolitik und soll auch nach 2020 weitergeführt werden. Die Kompensationsprojekte und -programme durchlaufen dabei einen bestimmten Zyklus und der Nachweis der Zusätzlichkeit ist elementarer Bestandteil. Für Treibhausgasverminderungen dürfen demnach nur dann Bescheinigungen ausgestellt werden, wenn diese ohne die Umsetzung der emissionsverminderten Massnahmen nachweislich nicht erzielt worden wären (BAFU 2020). Für die Ausgestaltung des Vollzugs nach 2020 gilt die Erhöhung der Effizienz als zentrales Bedürfnis: mit möglichst geringem Aufwand soll ein möglichst grosser Anteil des Potentials an zusätzlichen Emissionsverminderungen in der Schweiz erschlossen werden.

Kompensationsprojekte nach 2020

Neben der Festlegung der Referenzentwicklung gilt der Nachweis der Zusätzlichkeit als aufwändigstes Element bei der Entwicklung und Durchführung von inländischen Kompensationsvorhaben und kann dazu führen, dass Projekte und Programme nicht umgesetzt werden. Vor allem bei Programmen, die als potenziell effiziente Form der Umsetzung gelten, um Emissionsverminderungen zu generieren, ist dieser Aspekt relevant.

Problematik

Um die Umsetzung von Programmen zu erleichtern und die entsprechenden Skaleneffekte zu nutzen, sind vereinfachte Zulassungsprozesse nötig. Besonders relevant sind hierbei die Zusätzlichkeitsnachweise, die für standardisierte Programme in pauschaler Form definiert werden können. Für gängige Projekt- und Programmkategorien wie Wärmeverbünde, landwirtschaftliches Biogas, Deponiegas und Verkehrsverlagerung wurden bereits Standardmethoden entwickelt, die die Referenzentwicklung und das Monitoring (Infras 2017a/b) sowie teilweise auch die Zusätzlichkeit beinhalten (Positivlisten) (Econcept 2017).

Vereinfachung der Prozesse

Demgegenüber wurden für eine Vielzahl der seit 2013 zulässigen Programme, die auch verschiedene kleinteilige Technologien wie wassersparende Duschbrausen oder Heizungsregelungen beinhalten, kaum konzeptionelle Ansätze für vereinfachte Nachweise der Zusätzlichkeit untersucht. Das BAFU schlägt dabei als Ansatz eine Analyse der Marktsituation von Technologien vor, um mittels der Marktdurchdringung die pauschale Zusätzlichkeit zu bestimmen.

Ansatz Marktanalyse

Im Rahmen der vorliegenden Studie soll die Ausarbeitung des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises auf belastbaren quantitativen Erkenntnissen zu den Schweizer Marktanteilen der im Rahmen von Kompensationsprogrammen eingesetzten Technologien zur Emissionsverminderung basieren.

2. Zielsetzung und Vorgehen

Ziel der Studie ist die Vereinfachung des Nachweises der Zusätzlichkeit für Projekt- bzw. Programmeigener sowie für die Geschäftsstelle Kompensation und soll einen Beitrag zur nachhaltigen Verbesserung der Rahmenbedingungen für Kompensationsprogramme leisten. Im Speziellen wird geprüft, ob pauschale Zusätzlichkeitsnachweise gemäss Marktanteilen der unterschiedlichen Technologien ausgesprochen werden können.

Ziel

Folgende Unterziele sind definiert:

Unterziele

- Untersuchung und Einschätzung ob die Datengrundlage für relevante Technologien zu einem pauschalen Nachweis vorliegen.
- Durchführung und Auswertung von quantitativen Marktanalysen für diverse beispielhafte Mustertechnologien.
- Einschätzungen und Empfehlungen zur Anwendung der quantitativen Marktanalysen sowie Erarbeitung eines anwendbaren Leitfadens.

Ergänzend zu den definierten Zielen wird zudem untersucht, ob unter bestimmten Bedingungen auch finanzielle Analysen für einen pauschalen Nachweis angesetzt werden könnten.

Gemäss Geschäftsstelle Kompensation soll die Ausarbeitung eines pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises auf belastbaren Erkenntnissen zu den Schweizer Marktanteilen von in bestehenden Kompensationsprogrammen eingesetzten Technologien durchgeführt werden. Die Analyse beschränkt sich primär auf kleinteilige, disperse Technologien wie Heizungsregelungen und Wasserspardüsen, kann aber auch auf grössere Vorhaben wie zum Beispiel elektrische Nutzfahrzeuge ausgeweitet werden. Programme mit atypisch gross dimensionierten und sehr unterschiedlichen Vorhaben (Depotien oder Wärmeverbünde) sowie spezielleren Technologiebereichen (Düngemittelzusätze oder Biotreibstoffimporte) werden explizit ausgenommen.

Fokus

Die Arbeiten erfolgten dabei in zwei Phasen:

Vorgehen

- In der *ersten Phase* wurden Datengrundlagen für relevante Technologien gesichtet und die Eignung für einer quantitativen Marktanalyse eingeschätzt. Diese Phase beinhaltete folgende Arbeitsschritte:
 - Voruntersuchung: Sichtung und Beurteilung der Programmunterlagen, sowie der Datengrundlagen für die in Frage kommenden Technologien für einen pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis mittels quantitativer Marktanalysen
 - Definition der Beurteilungskriterien: Identifikation der möglichen Analyse Kriterien, um die Eignung für eine quantitative Marktanalyse einzuschätzen
 - Anwendung der Analyse Kriterien und Bewertung der Programme anhand der definierten Analyse Kriterien.
 - Entscheidungsbaum: Entwicklung des Entscheidungsbaums zur Eignung für eine quantitative Analyse basierend auf den Beurteilungskriterien und den Erkenntnissen aus der Bewertung der Programme.

- Die *zweite Phase* umfasste die Durchführung der quantitativen Analyse für geeignete beispielhafte Mustertechnologien sowie die Auswertung und Empfehlungen für die Ausgestaltung des pauschalen Nachweises sowie des Entscheidungsbaums und Leitfades für die Anwendung der quantitativen Analyse.

Basierend auf der Voruntersuchung konnte bereits die Erkenntnis gezogen werden, dass kaum belastbare Marktdaten zu Technologien vorhanden sind. Zudem gilt für einen Grossteil der Technologien die Unwirtschaftlichkeit der Vorhaben als ausdrückliches Hemmnis der Zusätzlichkeit. Aufgrund dessen wurde in Absprache mit der Geschäftsstelle Kompensation die Untersuchung zu möglichen pauschalen Zusätzlichkeitsnachweisen mittels quantitativer Marktanalyse um einen semi-quantitativen Ansatz sowie einem finanziellen Ansatz erweitert.

Entsprechend wird folgend zwischen einer quantitativen Analyse, bei welcher die Marktdurchdringung auf belastbaren Erkenntnissen bestimmt werden kann, sowie einer semi-quantitativen Analyse, bei welcher der Markt auf belastbaren Erkenntnissen abgeschätzt wird, unterschieden. Semi-quantitative Analysen werden zudem tendenziell mehrheitlich bei kleinteiligen Technologien, bei welchen neben der finanziellen Zusätzlichkeit auch weitere Hemmnisse gewichtete Rollen spielen, eingesetzt.

Quantitative und
semi-quantitative
Analyse

Um zudem den häufigen Aspekt der nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen, wird des Weiteren der Ansatz eines pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis aufgrund finanzieller Aspekte betrachtet. Diese finanzielle Analyse wird vorwiegend bei Technologien angewendet, bei welchen weitere Hemmnisse gar keine oder eine untergeordnete Gewichtung spielen und Daten für die Festlegung der Marktdurchdringung nicht auf belastbaren Erkenntnissen bestimmt bzw. abgeschätzt werden kann.

Finanzielle Analyse

Die Resultate der beiden Phasen sind in den folgenden Kapiteln präsentiert. Kapitel 3 präsentiert den finalen Entscheidungsbaum für die Auswahl des anzuwendenden pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises (Phase 1). Kapitel 4 zeigt die Ergebnisse der Marktanalyse und Kapitel 5 der finanziellen Analyse auf (Phase 2).

3. Evaluation möglicher Technologien für pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis

3.1 Eignungsprüfung pauschaler Nachweis

Generell muss zunächst entschieden werden ob und mit welcher Analyse-
methode ein pauschaler Zusätzlichkeitsnachweis erfolgen kann. Dazu sollen
bestehende Hemmnisse zur Zusätzlichkeit sowie vorhandene Datengrund-
lagen in Form von Studien, Statistiken oder Preiserhebungen pro Technolo-
gie gleichermaßen systematisch anhand eines Entscheidungsbaums und
entsprechenden Beurteilungskriterien untersucht werden:

Entscheidungs-
baum

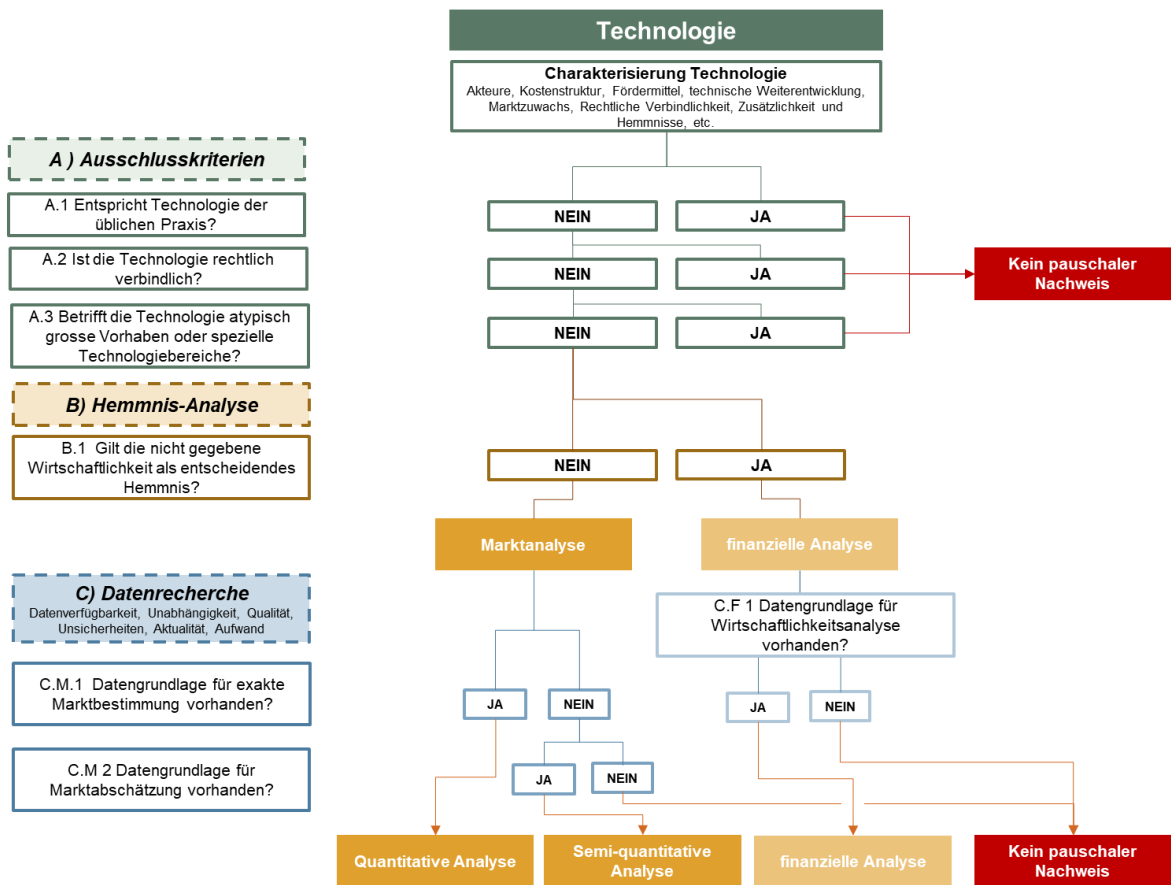


Abbildung 1: Entscheidungsbaum. Quelle: Eigene Darstellung.

Der Entscheidungsbaum gliedert die Analyse in drei Phasen, die im Folgenden kurz erläutert sind.

In einem ersten Schritt sollte die Technologie vor dem Start der Analyse in Anbetracht von gewissen Aspekten charakterisiert werden. Das systematische Auseinandersetzen hilft dabei ein erstes Gespür zu einem möglichen pauschalen Nachweis zu entwickeln und erste Hinweise zur Beantwortung der Fragen im Entscheidungsbaum zu geben.

Charakterisierung
der Technologie

Folgende Charakterisierungen können examiniert werden und sind für die jeweiligen Teilbereiche der Analyse relevant:

Charakterisierung	
A) Ausschlusskriterien	
Übliche Praxis	Was ist im Markt aktuell die übliche Praxis? Welches Produkt wird normalerweise benutzt/angewendet?
Rechtliche Verbindlichkeit	Ist der Einsatz der Technologie bereits rechtlich verbindlich bzw. ist ein rechtlich verbindlicher Einsatz in naher Zukunft absehbar?
B) Hemmnis-Analyse	
Barrieren und Hemmnisse	Welches sind die grösseren Barrieren und Hemmnisse, die eine Marktdurchdringung der Technologie verhindern (z.B. Unwirtschaftlichkeit aber auch z.B. fehlende Infrastruktur, Unwissen, technische Barrieren, mögliche Komforteinbussen, etc.)?
Kostenstruktur	Welches sind die grössten Kostentreiber und sind zeitnah grosse Änderungen in der Kostenstruktur (z.B. aufgrund von Skaleneffekte) zu erwarten?
C) Datenrecherche	
Marktdefinition	Durch die Beschreibung des Markts und der Marktstruktur der Technologie sowie der Systemgrenze erhält man einen ersten Eindruck zur Technologie und Ausblick zu den weiteren Charakterisierungskriterien.
Akteure	Welches sind die relevanten Akteure innerhalb des Markts?
Fördermittel	Bestehen neben dem Kompensationsprogramm weitere Förderprogramme von Bund, Kanton und/oder Gemeinde?
Technische Weiterentwicklung	Sind technische Weiterentwicklungen zu erwarten?
Marktzuwachs	Wie hoch ist der Marktzuwachs in den letzten Jahren und kann daraus geschlossen werden, dass die Technologie in naher Zukunft als übliche Praxis gilt?

Tabelle 1: Empfohlene Charakterisierungskriterien

A) Ausschlusskriterien

Es sind drei Ausschlusskriterien definiert:

Gemäss Vollzugsweisung für *Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland (BAFU 2020)* dürfen für Technologien welche bereits übliche Praxis sind, keine Kompensationen geltend gemacht werden. Bezüglich eines etwaigen pauschalen Nachweises sollte demnach vorgängig antizipiert werden, ob eine Technologie in naher Zukunft als übliche Praxis gilt und somit kein pauschaler Nachweis erstellt werden. Als übliche Praxis, für welche keine Definition besteht, gilt dabei eine Technologie welche sich bereits im Markt durchgesetzt und mehrheitlich eingesetzt wird. In vorliegender Untersuchung wurde demnach Wärmepumpen, welche in Neubauten installiert werden, aufgrund des grossen Marktanteils, als übliche Praxis eingestuft. Demgegenüber werden in Sanierungsbauten nur selten Wärmepumpen installiert und gelten somit nicht als übliche Praxis.

A.1 Übliche Praxis

Des Weiteren können auch für rechtlich verbindliche Technologien keine Emissionsverminderungen kompensiert werden. Äquivalent zur üblichen Praxis sollte die rechtliche Verbindlichkeit einer Technologie in naher

A.2 Rechtliche Verbindlichkeit

Zukunft eingeschätzt und bei einer entsprechenden Tendenz kein pauschaler Nachweis erstellt werden. Mit Blick auf zukünftige Gebäudevorschriften mit etwaigen CO₂-Grenzwerten besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass erneuerbare Heizsysteme installiert werden müssen, was gegebenenfalls Wärmepumpen für einen pauschalen Nachweis ausschliesst.

Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse können Technologien mit atypisch grossen, bzw. sehr unterschiedlichen Vorhaben in Bezug auf Kompensationen (z.B. Deponien) oder spezielle Technologiebereiche (z.B. Biotreibstoffe) ebenfalls von einem pauschalen Nachweis ausgeschlossen werden. Diese sind für einen pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis nicht geeignet, da die spezifischen Bedingungen der Vorhaben einen grossen Einfluss auf die Zusätzlichkeit haben.

A.3 Atypische und unterschiedliche Vorhaben

B) Hemmnis-Analyse

In der zweiten Phase gilt es zu identifizieren, ob der pauschale Zusätzlichkeitsnachweis über eine Markt- oder eine finanzielle Analyse geführt wird.

Sind neben der Wirtschaftlichkeit keine weiteren Hemmnisse vorhanden, ist der pauschale Zusätzlichkeitsnachweis über eine finanzielle Analyse durchzuführen. Wenn bei denjenigen Technologien, die weitere Hemmnisse aufzeigen, die Wirtschaftlichkeit das Haupt-Entscheidungs-Kriterium für die Zusätzlichkeit ist, gilt es den pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis ebenfalls über eine finanzielle Analyse durchzuführen.

B.1 Nicht wirtschaftliche Hemmnisse

Falls jedoch weitere Hemmnisse entscheidend den Marktdurchbruch bremsen, sollte die Marktanalyse für einen etwaigen pauschalen Nachweis verfolgt werden. Folgende beispielhafte Hemmnisse können für die Einschätzung herangezogen werden:

Hemmnis	Einschätzung
Technologie mit sehr hohen initialen Investitionskosten im Vergleich zur Referenztechnologie.	Hohe Investitionskosten beeinflussen den Kaufentscheid ausschlaggebend und verhindern selbst bei geringen Betriebskosten (und gegebener Wirtschaftlichkeit über die Lebensdauer) den Marktdurchbruch. Nachweis mittels Marktanalyse ist möglich.
Technologie Käufer überwiegend privat mit geringerem wirtschaftlichem Interesse (konträr zu Unternehmen)	Technologie richtet sich an Käufergruppe mit geringem wirtschaftlichen Interesse wodurch sich die Technologie trotz gegebener Wirtschaftlichkeit nicht am Markt durchsetzt. Nachweis mittels Marktanalyse möglich.
Fehlende benötigte Infrastruktur beeinflusst die Zusätzlichkeit.	Technologie ist aufgrund fehlender Infrastruktur zusätzlich und setzt sich ggf. trotz gegebener Wirtschaftlichkeit nicht durch. Ein Nachweis mittels Marktanalyse ist möglich.
Nicht vorhandenes Wissen/Kenntnisse zur Technologie bei Stakeholdern.	Technologie ist ggf. wirtschaftlich jedoch beeinflussen Unwissenheit bei Käufern oder bei Installateuren die Marktdurchdringung. Nachweis mittels Marktanalyse ist möglich.
Technische Zweifel oder erwartete Komforteinbussen, der Akteure an der Technologie.	Technische Zweifel zur Technologie und/oder erwartete (unberechtigte) Komforteinbussen des Kunden verhindern den Marktdurchbruch. Ein Nachweis mittels Marktanalyse ist möglich.

Tabelle 2: Hemmnis-Beispiele zur Zusätzlichkeit

Unter Umständen ist für eine Technologie sowohl eine Markt- als auch eine finanzielle Analyse möglich – dies, wenn sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch andere Hemmnisse die Entscheidung der Zusätzlichkeit entscheidend beeinflussen. Hierbei kann im Schritt C evaluiert werden, welche Analyse eine bessere Datengrundlage für den pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis bietet.

C) Datenrecherche

Nach erfolgter Einschätzung zur Analysemethode gemäss Hemmnis-Analyse wird in einer folgenden Recherche Datengrundlagen zum Marktvolumen oder zur finanziellen Analyse ausfindig gemacht. Datengrundlagen können dabei wissenschaftliche Marktstudien, offizielle Statistiken, Preisstudien oder eine Sammlung von Offerten oder Rechnungen sein.

Sollten genaue Daten für die exakte Bestimmung des Markts vorhanden sein, kann der pauschale Zusätzlichkeitsnachweis mittels einer Quantitativen Marktanalyse erfolgen. Allerdings sind Datengrundlage für die exakte Bestimmung eines Markts in der Regel limitiert und, vor allem für kleinteilige Technologien, nicht möglich. Gegebenenfalls muss deswegen in einer semi-quantitativen Analyse das Marktvolumen abschätzend bestimmt werden, wozu dann beispielsweise verschiedene Datengrundlagen wie heterogene Studien und Statistiken, hinzugezogen und kombiniert werden.

C. Vorhandene Datengrundlage

Die vorhandene(n) Datengrundlage(n) werden gemäss folgenden Kriterien beurteilt um anschliessend eine Aussage zur Möglichkeit eines pauschalen Nachweises geben zu können:

Beurteilungskriterium	Quantitative und semi-quantitative Marktanalyse	Finanzielle Analyse
Datenverfügbarkeit	Sind Daten zur Bestimmung des Marktvolumens und des Marktanteils bzw. zur Abschätzung des Markts (semi-quantitativ) öffentlich verfügbar?	Stehen Daten wie z.B. Offerten, Preisstudien, etc. für eine finanzielle Analyse zur Verfügung?
Unabhängigkeit/Qualität	Werden die Daten von unabhängigen Institutionen bereitgestellt? Wie hoch ist die Datenqualität?	
Unsicherheiten	Sind die Daten für die Bestimmung des Markts ausreichend (quantitativ bzw. semi-quantitativ)?	Sind die Daten für eine finanzielle Analyse ausreichend?
Aktualität/Periodische Aktualisierung	Sind die Daten aktuell? Werden die Daten periodisch aktualisiert?	
Aufwand Datenerhebung	Wie aufwendig ist die Datenerhebung?	

Tabelle 3: Beurteilungskriterien

Für jedes Beurteilungskriterium erfolgt eine argumentative Einschätzung, ob dieses zutrifft oder eher nicht gegeben ist. Diese Einschätzung basiert auf einer fallspezifischen, qualitativen Diskussion und Abwägung zwischen den definierten Beurteilungskriterien. Die jeweiligen Kriterien sind dabei teilweise voneinander abhängig, wie beispielsweise die Datenverfügbarkeit und der Aufwand für die Datenerhebung, der sehr hoch sein kann, um bestimmte

Daten zu erheben. Die finale Entscheidung, ob die entsprechende Datengrundlage vorhanden ist oder nicht, ist für jede Technologie fallspezifisch zu beurteilen. Idealerweise geschieht dies innerhalb eines Gremiums, das die verschiedenen Expertisen der Technologie abdeckt und ein integrales Bild zu dessen Markt und der Marktentwicklung geben kann.

Falls gewisse Beurteilungskriterien als kritisch betrachtet werden, können diese für die Ausarbeitung des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises berücksichtigt werden, beispielsweise über die Nutzung von Konservativitätsfaktoren bei hohen Datenunsicherheiten.

Die Beurteilung der Datengrundlage ermöglicht die Entscheidung, ob für den pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis eine Markt- (quantitativ bzw. semi-quantitativ) oder finanzielle Analyse getätigt werden soll.

3.2 Auswahl der Technologien für die quantitative Analyse

In der vorliegenden Untersuchung wurde in der zweiten Phase die Möglichkeit eines pauschalen Nachweises für beispielhafte Mustertechnologien von bestehenden Kompensationsprogrammen evaluiert und näher untersucht.

Die Entscheidung bezüglich untersuchter Technologien erfolgte auf dem in Kapitel 3.1 beschriebenen Vorgehen, in Abstimmung mit der Geschäftsstelle Kompensation, wo auch die Relevanz der betreffenden Kompensationsprogramme mit einfluss und unter der Prämisse, dass Technologien ausgewählt werden, welche die drei Ansätze abdeckt und diese entsprechend erprobt und ausgearbeitet werden können.

Technologie	Elektrische Lastwagen (Programm 0025)	Elektrische Heizkörperventile (Programm 0134)	Wassersparsysteme (Programme 0084 und 0149)	Mobile Pelletheizungen (Programm 0118)
<i>A) Ausschlusskriterien</i>				
A.1 Entspricht Technologie der üblichen Praxis?	NEIN Der Ersatz ausrangierter Lastwagen durch fossil betriebene LKWs ist gängige Praxis.	NEIN Die Installation von herkömmlichen Thermostatventilen anstatt elektronisch und intelligent gesteuerter Ventile ist übliche Praxis.	NEIN Der Fokus beim Ersatz liegt nicht auf wassersparenden Systemen und gilt nicht als übliche Praxis.	NEIN Als übliche Praxis bei mobilen Heizsystemen gilt der Einsatz von fossil betriebenen Heizungen.
A.2 Ist die Technologie rechtlich verbindlich	NEIN Ein rechtlich verbindlicher Einsatz besteht nicht.	NEIN Ein rechtlich verbindlicher Einsatz besteht nicht.	NEIN Ein rechtlich verbindlicher Einsatz besteht nicht.	(NEIN) In der Regel besteht kein rechtlich verbindlicher Einsatz. Unter Berücksichtigung der Einsatzdauer bestehen allerdings Ausnahmen in diversen Kantonen.
A.2 Betrifft die Technologie atypisch grosse Vorhaben oder spezielle Technologiegebiete?	NEIN Die Technologie ist ziemlich einheitlich.	NEIN Die Technologie ist kleinteilig und einheitlich.	NEIN Die Technologie ist kleinteilig und einheitlich.	NEIN Die Technologie ist einheitlich.
<i>B) Hemmnis-Analyse</i>				
B.1 Gilt die nicht gegebene Wirtschaftlichkeit als entscheidendes Hemmnis?	JA / NEIN Neben der nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit gelten auch die fehlende Ladeinfrastruktur, hohe Initialkosten und technische Zweifel aufgrund geringerer Reichweiten als entscheidende Hemmnisse zur Zusätzlichkeit.	NEIN Die Wirtschaftlichkeit der kleinteiligen Technologie ist in der Regel gegeben, jedoch gelten Unwissen zum Einsparpotential und gewisse technische Zweifel beim Einbau sowie eine Passivität beim Austausch (Bequemlichkeit) seitens der Käufer als entscheidende Hemmnisse zur Zusätzlichkeit.	NEIN Die Wirtschaftlichkeit der kleinteiligen Technologie ist gegeben, jedoch gelten erwartete Komforteinbussen und eine gewisse Passivität beim Austausch (Bequemlichkeit) seitens der Käufer als entscheidende Hemmnisse zur Zusätzlichkeit.	JA Die nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit der mobilen Pelletheizungen im Vergleich zu konventionellen Systemen ist ausschlaggebend für die Zusätzlichkeit.

Technologie	Elektrische Lastwagen (Programm 0025)	Elektrische Heizkörperventile (Programm 0134)	Wassersparsysteme (Programme 0084 und 0149)	Mobile Pelletheizungen (Programm 0118)
<i>C) Datenrecherche</i>	Marktanalyse / finanzielle Analyse	Marktanalyse	Marktanalyse	Finanzielle Analyse
C.M.1 Datengrundlage für exakte Marktbestimmung vorhanden?	<p>JA</p> <p>MOFIS-Datenbank (Motorfahrzeuginformationssystem) erfasst regelmässig die in der Schweiz registrierten LKWs mit jeweiliger Antriebsart und ermöglicht eine genaue Markterhebung inkl. Marktanteil der E.LKWs. Die Quelle ist zwar nicht öffentlich, jedoch grundsätzlich für jeden verfügbar und wird mindestens jährlich aktualisiert. Die Datenbank wird von einer öffentlich-rechtlichen und unabhängigen Institution bereitgestellt und bei Zugang können die Daten mit wenig Aufwand erhoben werden.</p>	<p>NEIN</p> <p>Es besteht keine Datengrundlage, welche eine exakte Marktbestimmung und den Marktanteil ermöglicht.</p>	<p>NEIN</p> <p>Es besteht keine Datengrundlage, welche eine exakte Marktbestimmung und den Marktanteil ermöglicht.</p>	<p>NA</p>
C.M.2 Datengrundlage für Marktabschätzung vorhanden?	<p>NA</p>	<p>JA</p> <p>Das Volumen des für die elektrischen Heizkörperventile relevanten Radiatormarkts kann mittels der Schweizer EBF (Wuest Partner 2017), dem Einbezug der in der Schweiz vorhanden fossilen Heizsysteme (BFS 2019a) und der Sanierungsrate abgeschätzt werden.</p> <p>Die Datengrundlage basiert auf offiziellen Statistiken und Studien, welche von unabhängigen Institutionen bereitgestellt werden. Die Grundlagen sind öffentlich verfügbar, werden periodisch aktualisiert und können ohne grossen Aufwand erhoben werden. Die Unsicherheiten einer exakten Marktbestimmung sind allerdings gross. Um diesen zu begegnen müssen sehr konservative Faktoren zur Einschätzung des Markts angesetzt werden.</p>	<p>JA</p> <p>Das Marktvolumen der für die Wasserspar-systeme relevanten Duschenbrausen kann mittels Anzahl Wohnungen (BFS 2019b) und dem Einbezug der in der Schweiz vorhanden fossilen Heizsysteme (BFS 2019a) und der Sanierungsrate abgeschätzt werden.</p>	<p>NA</p>

Technologie	Elektrische Lastwagen (Programm 0025)	Elektrische Heizkörperventile (Programm 0134)	Wassersparsysteme (Programme 0084 und 0149)	Mobile Pelletheizungen (Programm 0118)
C.M.3 Datengrundlage für Wirtschaftlichkeitsanalyse vorhanden?	JA Es liegen auf Programmebene fundierte Daten zur Wirtschaftlichkeit (Anschaffungskosten, etc.) vor, welche eine finanzielle Analyse ermöglichen.	-	-	JA Es liegen auf Programmebene ausreichend Rechnungen und Offerten zu mobilen Heizungen für eine finanzielle Analyse vor. Die Offerten wurden von unterschiedlichen Unternehmen erstellt, wodurch eine Unabhängigkeit sichergestellt werden kann. Der Aufwand für eine periodische Erhebung ist gross.
	Es kann sowohl eine quantitative Markkanalyse als auch eine finanzielle Analyse durchgeführt werden.	Eine semi-quantitative Analyse ist möglich.	Eine semi-quantitative Analyse ist möglich.	Eine finanzielle Analyse ist möglich.

Tabelle 4: Auswahl der Technologie mittels Entscheidungsbaum

4. Marktanalyse

In diesem Kapitel wird untersucht, ob und wie sich Marktanalysen als pauschaler Zusätzlichkeitsnachweis eignet. Soll der Nachweis auf einer Marktanalyse basieren, muss definiert werden, ab welchem Marktanteil die Zusätzlichkeit nicht mehr gegeben ist. Eine Theorie, die dazu Aussagen macht, ist die Diffusionstheorie. In diesem Kapitel wird die Theorie vorgestellt und es wird diskutiert, für welche Arten von Technologien und Akteure die Diffusionstheorie anwendbar ist und somit als Basis eines Zusätzlichkeitsnachweises dienen kann.

Diffusionstheorie

Für die Anwendung der Diffusionstheorie und daraus folgende Ableitung von Grenzwerten für die Zusätzlichkeit gibt es zwei Möglichkeiten mit unterschiedlicher Qualität der Datengrundlage:

Quantitative und semi-quantitative Analyse

- Im ersten Fall wird davon ausgegangen, dass Marktvolumen und Marktanteile der Technologie mit Daten exakt erhoben und beschrieben werden können und eine *quantitative Analyse* ermöglichen.
- Der zweite Fall beschreibt Technologien, für die keine exakten Daten vorliegen. Marktvolumen und Marktanteile müssen entsprechend abgeschätzt werden. Im Folgenden ist dabei die Rede von einer *semi-quantitativen Analyse*.

Die breite Untersuchung von Technologien in den obigen Kapiteln hat bereits gezeigt, dass exakte Marktdaten für eine quantitative Analyse nur für ausgesuchte Technologien vorhanden sind. Dabei handelt es sich auch oft um grössere Vorhaben oder Vorhaben, die gesetzlichen Regulatorien unterliegen, wie beispielsweise Fahrzeugeinlösungen oder Luftreinhalteverordnung. In diesen Fällen können entsprechende Daten als Grundlagen herangezogen werden. Eine quantitative Marktanalyse scheint deshalb nur selten anwendbar.

Semi-quantitative Analysen sind hingegen grundsätzlich anwendbar. Dies insbesondere auch für die kleinteilige Technologien, deren Marktdurchbruch, neben der Wirtschaftlichkeit, signifikante weitere Hemmnisse im Weg stehen. Die nötigen Marktabschätzungen fassen jedoch auf Annahmen, die mit Unsicherheiten verbunden sind. Die Herausforderung besteht darin, ein Vorgehen für semi-quantitative Analysen zu finden, das verständlich, belastbar und konservativ die Zusätzlichkeit der technologischen Massnahmen belegt.

4.1 Diffusionstheorie

Modelle zur Diffusion von Innovationen in einem Markt versuchen, die zugrundeliegenden Wachstums- und Sättigungsprozesse abzubilden. Die Diffusion von Innovationen wird häufig nach den theoretischen Konzepten von Rogers beschrieben. Spezifisch für den Fall von relevanten Wechselwirkungen hat Moore diese Konzepte erweitert.

Den Ausgangspunkt der Diffusionstheorie nach Rogers (1995) bildet die Adoptionstheorie. Sie beschreibt, welche Faktoren dazu beitragen, dass ein

Adoptionstheorie als Grundlage

Individuum eine Innovation annimmt (an den englischen Sprachgebrauch angelehnt, sagt man auch „adoptiert“).

Fördernd (oder, bei deren Fehlen, hemmend) für die Adoptionsentscheidung nennt Rogers (1995) *fünf Faktoren*:

- *Relative Advantage*: subjektiv wahrgenommene Verbesserung gegenüber dem Status Quo
- *Compatibility*: Kompatibilität einer Technologie mit Erfahrungen, Werten und Bedürfnissen
- *Complexity*: subjektive Komplexität von neuen Technologien
- *Trialability*: Erprobbarkeit, beispielsweise der Zugang zu Testanwendungen, und die
- *Kommunizierbarkeit* der Innovation

Die viel zitierten und oft auch umgangssprachlich verwendeten *fünf Adoptionsgruppen* definieren sich dann wie folgt:

- *Innovators*: hoher sozialer Status; überdurchschnittliche Kaufkraft; hohe soziale Vernetzung; risikoaffin und tolerant gegenüber Kinderkrankheiten einer Innovation; haben die finanziellen Mittel, beim vorübergehenden Ausfall einer Innovation einen Ersatz zu besorgen.
- *Early Adopters*: hoher sozialer Status und überdurchschnittliche Kaufkraft; werden von den nachfolgenden Gruppen stark wahrgenommen als Opinion Leaders; überdurchschnittliche Ausbildung.
- *Early Majority*: sind bereit, eine Innovation zu adoptieren, wenn sie keine Kinderkrankheiten mehr hat; offen für rationale Argumente und Kosten-Nutzen-Überlegungen.
- *Late Majority*: sind skeptisch gegenüber Neuem und unbekanntem Technologien; unterdurchschnittlicher Sozialstatus und Kaufkraft.
- *Laggards*: adoptieren eine Innovation zuletzt; risikoavers; traditionsbewusst; überdurchschnittliches Alter.

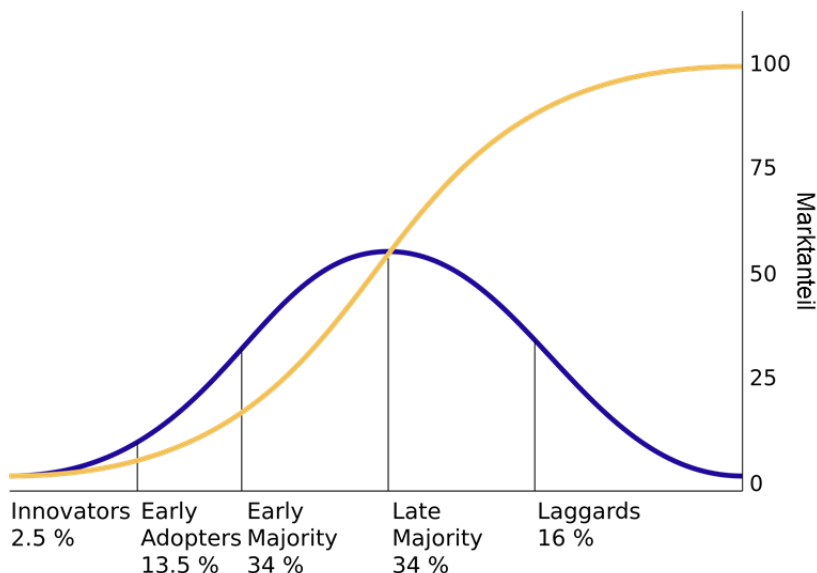


Abbildung 2: Illustration des zunehmenden Marktanteils einer Technologie nach der Diffusionstheorie von Rogers (1995). Gelbe Kurve: Marktanteil; blaue Kurve: Adoption der neuen Technologie.

Moore hat für Diffusionsprozesse, bei denen relevante Abhängigkeiten von anderen, parallel verlaufenden Innovationen oder Rahmenbedingungen vorliegen, erstmals 1991 das Konzept von Rogers erweitert. Moore (2014) baut auf Rogers (1995) auf und argumentiert, dass es oft zu einem «Chasm» also einer «Kluft» vor der Massenmarkt-Phase kommt. Diese «Kluft» ist zwischen der Gruppe der *Early Adopters* und der *Early Majority* zu finden und beschreibt einen besonders kritischen Zeitpunkt der Diffusion. Wenn dieser überschritten ist, ist eine weitere Ausbreitung der Technologie zu erwarten.

«Kluft» als Grenze zur weiteren Ausbreitung einer Technologie

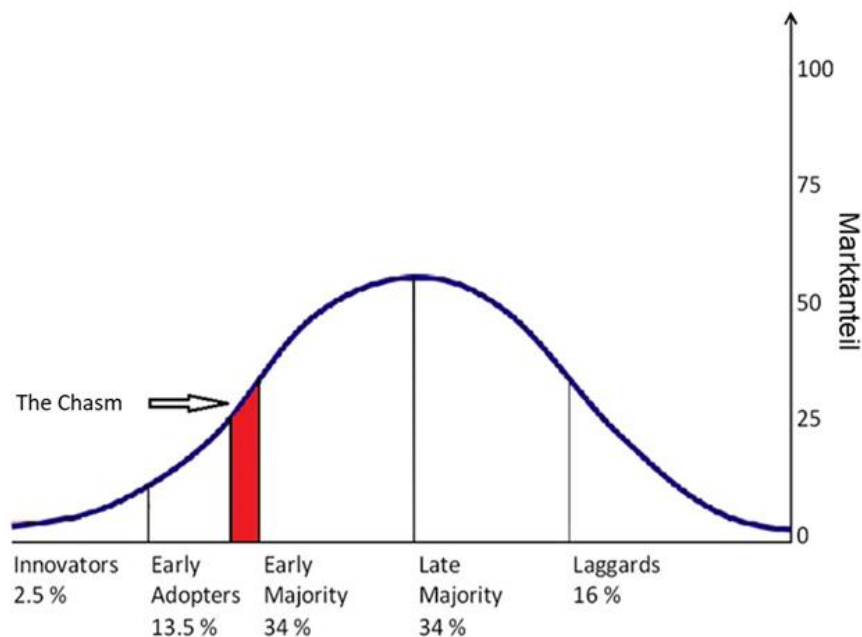


Abbildung 3: Illustration des «Chasm» («Kluft») zwischen der Gruppe der Early Adopters und der Gruppe der Early Majority nach der Theorie von Moore (2014).

Die Diffusionstheorie hilft dabei, anhand einfacher Indikatoren zu verstehen, in welchem Stadium der Marktdurchdringung sich eine Technologie befindet. Daraus lässt sich pauschal ableiten, ob die Zusätzlichkeit eines Kompensationsprogrammes gegeben ist und wie viel Förderung eine Technologie benötigt, bis die Zusätzlichkeit nicht mehr gegeben ist.

Pauschaler Zusätzlichkeitsnachweis

Anhand des Marktanteils kann abgeschätzt werden, wo sich die Technologie auf der Kurve der Marktdurchdringung befindet (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3). Nach Moores Diffusionstheorie haben Technologien, die sich noch in der Phase der *Innovators* (rund 2.5% der Nutzer) und *Early Adopters* (rund 13.5% der Nutzer) befinden, noch nicht eine kritische Masse erreicht, die eine flächendeckende Diffusion bedeuten würde. Entsprechend ist dies laut Moores Theorie bei einem Marktanteil von unter 16% der Fall. Es kann bei einem Marktanteil von unter 16% also davon ausgegangen werden, dass die Technologie noch nicht konkurrenzfähig und somit förderfähig und zusätzlich ist.

16% Marktanteil als Grenze der Zusätzlichkeit

Mit Marktanteil ist jeweils der Anteil der Technologie an einem relevanten Markt gemeint. Dabei werden im Folgenden die Begriffe *Gesamtmarkt* und *Zielmarkt* unterschieden:

Gesamtmarkt und
Zielmarkt

- Als Gesamtmarkt wird der gesamte Markt bezeichnet, der theoretisch für eine Technologie in Frage kommt.
- Davon ist der Zielmarkt nur ein Anteil, der realistisch für eine Adoption der Technologie in Frage kommt.

So könnte man beispielsweise die Menge aller Heizungen als Gesamtmarkt bezeichnen, aber nur die Menge aller Heizungen, die über fossile Radiatoren heizen, als Zielmarkt eines Kompensationsprogramms für elektronisch gesteuerte Heizkörperthermostate.

Grenzwerte für Zusätzlichkeit: Quantitative Analyse

Bei Technologien, bei denen genaue Daten zum Marktanteil und zum Zielmarkt vorliegen, kann eine quantitative Analyse gewählt werden. Dafür ist der Anteil der betreffenden Technologie am Gesamtmarkt oder an einem relevanten Zielmarkt zu bestimmen. Dies geschieht anhand vorhandener Statistiken zur Marktzusammensetzung. Dieses Vorgehen ist vor allem in stark regulierten Märkten grösserer Technologien möglich (bspw. werden fossile Heizungen und Fahrzeuge aus regulatorischen Gründen registriert). Es wird fallweise genau bestimmt, ab welchem Zeitpunkt die Technologie den kritischen Marktanteil von 16% überschreitet und somit davon ausgegangen werden muss, dass die Zusätzlichkeit nicht mehr gegeben ist.

Kritischer Marktanteil von 16%

Als ergänzendes Kriterium sollte dabei beachtet werden, dass eine neue Technologie auf Ebene der jährlich getätigten Vorhaben (Ersatz und Neuanschaffungen) bereits standardmässig eingesetzt werden kann, sich dies jedoch im Anteil am Zielmarkt nur langsam direkt abbildet. Ein Beispiel sind Personenwagen: alle immatrikulierten Personenwagen bilden den Gesamtmarkt, der Neuwagenmarkt entspricht dem jährlichen Marktzuwachs. Eine Technologie, die noch nicht dem Stand der Technik entspricht, sollte einen geringen Anteil am Gesamtmarkt aufweisen und einen beschränkten Anteil im jährlichen Marktzuwachs. Aus diesem Grund wird empfohlen, neben dem Anteil am Gesamtmarkt für den Zusätzlichkeitsnachweis auch einen beschränkten Anteil am jährlichen Marktzuwachs zu verlangen. Ein möglicher Grenzwert dafür könnte beispielsweise bei 50% liegen.

Jährlicher Marktzuwachs von max. 50%

Grenzwerte für Zusätzlichkeit: Semi-quantitative Analyse

In Fällen, in denen keine genauen Datengrundlagen zum Zielmarkt oder der aktuellen Marktdurchdringung vorhanden sind, muss die Zusätzlichkeit mit einer semi-quantitativen Analyse angenähert werden. Dies betrifft vor allem kleinteilige Technologien. Bei der semi-quantitativen Abschätzung der Marktdurchdringung müssen jedoch zusätzliche Unsicherheiten in Kauf genommen werden. Sowohl der Gesamtmarkt, Zielmarkt und der Marktanteil der Technologie sind mit genügend konservativen Annahmen abzuschätzen. Der Grenzwert für die Zusätzlichkeit muss dabei konservativ genug gewählt werden, damit auch das letzte umgesetzte Vorhaben eines Programms noch zusätzlich ist.

Unsicherheiten in Kauf nehmen

Für die semi-quantitative Analyse wird ein Wert von 8% des Zielmarktes empfohlen. Dies entspricht der Hälfte der kritischen Masse von 16%. Dieser ermöglicht, dass Technologien auf der Diffusionskurve vorangetrieben werden, jedoch nicht zu lange gefördert werden. Kann für eine Technologie nachvollziehbar hergeleitet werden, in welchem Bereich sich der heutige Marktanteil bewegt (bspw. 5% oder 15%), kann der Wert von 8% möglicher Förderung des Zielmarktes fallspezifisch angepasst werden.

8% des Zielwerts
als konservative
Annahme

Überprüfung der Zusätzlichkeit

Zur Überprüfung der Zusätzlichkeit kann bei der quantitativen Analyse der aktuelle Marktanteil der Technologie periodisch analysiert werden. Solange der Marktanteil unter 16% liegt, wird die Technologie weiter als zusätzlich eingestuft. Überschreitet der Marktanteil den Grenzwert, sollten entsprechende Kompensationsprogramme innerhalb einer sinnvollen Frist eingestellt werden. Eine wiederkehrende Analyse der Zusätzlichkeit mithilfe des Grenzwertes von 16% Marktanteil ist vor allem bei Technologien einfach möglich, die eine quantitative Analyse des Marktanteils erlauben. Eine periodische Überprüfung der Zusätzlichkeit verursacht zwar zusätzliche Kosten, sichert aber die tatsächliche Zusätzlichkeit additional ab.

Periodische Ana-
lyse des Markt-
anteils

Alternativ zur periodischen Überprüfung der Zusätzlichkeit mit Marktdaten, kann beim Programmstart ein fixes Volumen von Vorhaben für das Kompensationsprogramm bestimmt werden (Tranche). Sobald die bestimmte Menge an Massnahmenumsetzungen erreicht ist, wird das Programm eingestellt. Diese Strategie ist primär für die semi-quantitative Analyse möglich, könnte jedoch auch bei der quantitativen Analyse zum Einsatz kommen. Dieses Vorgehen verursacht weniger zusätzliche Aufwände, ist jedoch mit mehr Unsicherheiten behaftet. Zudem kann es passieren, dass sich der Markt unvorhergesehen schneller entwickelt und Vorhaben zum Ende des Programms nicht mehr zusätzlich sind. Diesem Umstand kann jedoch mit ausreichend konservativen Annahmen begegnet werden.

Tranche

Anwendbarkeit der Diffusionstheorie

Die Diffusionstheorie beschreibt, dass die Verbreitung einer charakteristischen Kurve folgt, in der zu Beginn nur *Innovators* und *Early Adopters* die Technologie nutzen und mit zunehmender Verbreitung dann auch weniger innovations-affine Gruppen. Ob die Diffusionstheorie für eine Marktanalyse einer bestimmten Technologie geeignet ist, muss individuell geprüft und aufgezeigt werden.

Technologien indi-
viduell prüfen

Eine Marktanalyse anhand der Diffusionstheorie wird vor allem in Fällen herangezogen, in denen Akteure basierend auf anderen Faktoren als der Wirtschaftlichkeit ihre Entscheidung für oder gegen eine Technologie treffen. Ob die Diffusionstheorie anwendbar ist, hängt davon ab, ob die Technologie mit zunehmender Verbreitung dem Nutzer auch zusätzlichen Nutzen stiftet. Es können sich folgende Faktoren mit zunehmender Verbreitung für den Nutzer positiv verändern und somit eine Technologieentscheidung positiv beeinflussen:

Technologieent-
scheidungen und
zusätzlicher Nutzen

- Sichtbarkeit der Technologie
- Vertrauen in die Technologie
- Netzwerkeffekte

- Verbesserung der Technologie
- Wirtschaftlichkeit

Ob diese Faktoren die Entscheidung eines Akteurs beeinflussen, hängt von den Entscheidungskriterien des Akteurs ab. Je nachdem, ob zum Beispiel Wirtschaftlichkeit, Bequemlichkeit oder Gewohnheit die Entscheidung dominieren, sind andere Kriterien wichtiger.

In Fällen, in denen die Präferenzen des Akteurs nicht mit den Vorteilen der Technologie bei grösserer Verbreitung übereinstimmen, ist die Diffusionstheorie nicht anwendbar. So ist die Diffusionstheorie beispielsweise nicht für landwirtschaftliche Biogasanlagen geeignet, weil die Technologie voraussichtlich kaum wirtschaftlich wird, dies aber ein zentrales Entscheidungskriterium des Betreibers ist. Umgekehrt wird auch eine Technologie, die wirtschaftlich attraktiv ist, aber für den Nutzer sehr unpraktisch, sich nicht im Markt etablieren.

4.2 Leitfaden Marktanalyse

Nach erfolgter Einschätzung, ob die Marktanalyse mit dem quantitativen oder dem semi-quantitativen Ansatz erfolgen kann, wird die Anzahl Vorhaben, welche zusätzlich sind, ermittelt. Je Analyseart unterscheidet sich die Ermittlung, wobei vor allem die Art der Zusätzlichkeit (Tranche bzw. Marktanteil) eine wesentliche Differenzierung darstellt.

Um die jeweilige Zusätzlichkeit zu ermitteln, wird empfohlen schematisch wie folgt vorzugehen. Hierbei wird zunächst in einem ersten Schritt A das Marktvolumen der jeweiligen Technologie bestimmt, um folgend in Schritt B die Zusätzlichkeit festzulegen. In einem etwaigen Schritt C muss gegebenenfalls die ermittelte Zusätzlichkeit auf unterschiedliche Kompensationsprojekte oder -programme, welche auf die gleiche Technologie ausgelegt wurden, verteilt werden.

Leitfaden in drei
Schritten

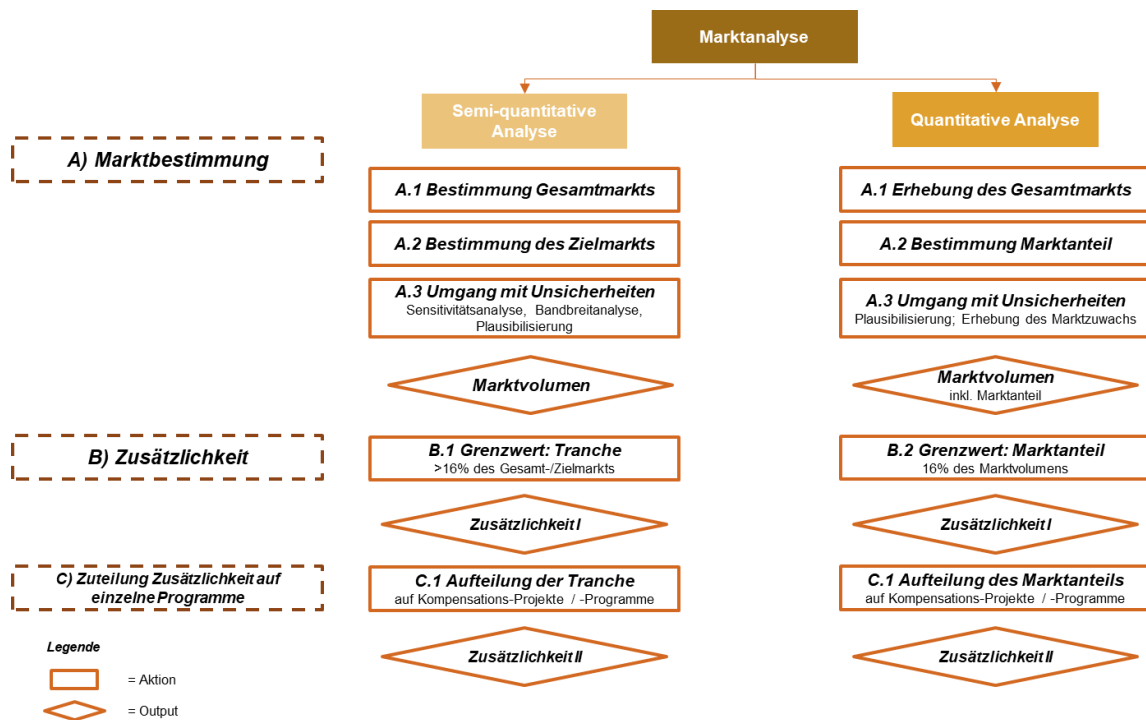


Abbildung 4: Leitfaden für die Erstellung einer Marktanalyse

A) Marktbestimmung

Um schlussendlich die Zusätzlichkeit erheben zu können, muss zunächst das relevante Marktvolumen bestimmt werden. Während bei der quantitativen Analyse exakte Daten zum Marktvolumen in Form von Studien oder Statistiken vorliegen, wird bei der semi-quantitativen Analyse der Markt auf relevante Daten und Einschätzungen abschätzend bestimmt.

In der Regel wird der Gesamtmarkt bestimmt, welcher in vorliegendem Kontext den vollständigen Markt einer Technologie, wie z.B. der gesamte Lastwagenmarkt in der Schweiz, beschreibt. Demgegenüber kann es jedoch, je Technologie und Umstand sinnvoll sein, ausgehend vom Gesamtmarkt einen speziellen Zielmarkt für die Technologie und das entsprechende Kompensationsprojekt zu ermitteln. Als Beispiel kann der Markt für intelligente Heizungsventile beschrieben werden. Der Gesamtmarkt beinhaltet dabei alle in der Schweiz installierten Heizungsventile. Der Zielmarkt wiederum beschreibt, aufgrund der Kompensationsbetrachtung, nur die für die Kompensationen relevanten Heizungsventile, welche bei einem fossilen Heizungssystem im Einsatz sind. Des Weiteren muss bei der quantitativen Analyse der gegenwärtige Marktanteil der Technologie am Gesamtmarkt, wie der Anteil der elektrischen Lastwagen am gesamten Lastwagenmarkt der Schweiz, ermittelt werden.

A.1 – A.2 Gesamtmarkt, Zielmarkt und Marktanteil

Bei der semi-quantitativen Analyse müssen für die Bestimmung des Marktvolumens diverse Annahmen und Abschätzungen herangezogen werden. Hierbei gilt der konservative Umgang mit den Unsicherheiten als relevantes Kriterium, welches innerhalb von *Projekten und Programmen zur Emissionsverminderungen im Inland* (BAFU 2020) bereits als gängiger Ansatz angewendet wird. Demzufolge werden bei der Bestimmung des Markts konservative Abschlagsfaktoren angesetzt und das Marktvolumen tendenziell

A.3 Umgang mit Unsicherheiten

unterschätzt anstatt überschätzt. Wie empfehlen folgende Ansätze für eine konservative Einschätzung für relevante Faktoren:

- Sensitivitätsanalyse, zum Beispiel +/- 10% bzw. bei sehr grossen Unsicherheiten +/- 20% des relevanten Faktors und konservative Abschlag ansetzen
- Bandbreitanalyse, Konzentration auf Kernmarkt (z.B. nur EFH statt aller Gebäudetypen) sowie relevante Marktfaktoren (z.B. Sanierungsrate) um das Marktvolumen bewusst zu unterschätzen.
- Plausibilisierung (siehe kommenden Abschnitt)

Als Beispiel kann das Weglassen von Schulzimmer, bei der Erhebung des Marktvolumens von Heizungsventilen sowie das Ansetzen der natürlichen Sanierungsrate der Technologien genannt werden. Zudem werden Sensitivitäten bereits bei Wirtschaftlichkeitsanalysen von *Projekten und Programmen zur Emissionsverminderungen im Inland* (BAFU 2020) für den Beweis der Zusätzlichkeit einbezogen, wobei die Werte um mindestens 10 Prozent von angenommenen Werten abweichen sollten. Unter Berücksichtigung der Unsicherheiten wird das relevante Marktvolumen des Gesamt- oder des Zielmarkts ermitteln.

Aufgrund der gegebenen Unsicherheiten sollte das bestimmte Marktvolumen noch plausibilisiert werden. Bei der semi-quantitativen Analyse sollte die Plausibilisierung mittels eines zweiten Ansatzes erfolgen, mit welchem das erhobene Marktvolumen interpretiert werden kann. Bei der quantitativen Analyse sollte die Plausibilisierung mittels des Marktanteils der Technologie für den jüngsten Marktzuwachs erfolgen. Hierzu bedarf es einer Einschätzung in wie fern die Zusätzlichkeit bei entsprechenden Marktanteilen bzw. Anteil am Marktzuwachs gegeben ist. Sollte der Anteil am Marktzuwachs in ähnlicher Grössenordnung zum Marktanteil am Gesamtmarkt liegen, gilt dieser als plausibel und kann herangezogen werden. Falls jedoch der Anteil am Marktzuwachs unverhältnismässig über dem Marktanteil liegen, bedarf es einer Neubewertung ob bzw. bis wann eine Zusätzlichkeit vorliegt. Es wird vorgeschlagen, dass bei einem Marktzuwachs von 50% der betreffenden Technologie eine genaue Einschätzung vollzogen werden muss.

B) Zusätzlichkeit

Basierend auf dem Marktvolumen wird im weiteren Schritt die Anzahl Vorhaben, welche zusätzlich sind, bestimmt. Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, werden die Grenzwerte für die quantitative bzw. semi-quantitative Analyse herangezogen.

Bei der semi-quantitativen Analyse, wo das Marktvolumen mit Abschätzungen ermittelt wurde, bestimmt der Grenzwert eine maximale Anzahl von Vorhaben welche zusätzlich sind (Tranche). Hierbei wird zunächst, ausgehend vom Marktvolumen und dem 16% Marktanteil, eine Anzahl Vorhaben ermittelt. Sollte für eine Technologie nachvollziehbar belegt werden können, wie hoch die bereits installierte Menge ist (z.B. wenn nur ein Technologieanbieter auf dem Markt mit entsprechenden Daten), kann diese von der ermittelten Anzahl an Vorhaben abgezogen werden. Die verbleibende Anzahl gilt als zusätzlich.

B.1 Tranche

In der Regel ist die bereits installierte Menge jedoch nicht bekannt. Um jedoch die bereits installierte (*Innovators* and *Early Adopters*), jedoch nicht bekannte Menge zu berücksichtigen, wird unter konservativen Gesichtspunkten vorgeschlagen, die Anzahl Vorhaben um 50% zu reduzieren. Dementsprechend beträgt die maximal Tranche 8% des abgeschätzten Marktvolumens. Die innerhalb eines Kompensationsprogramms bereits unterstützen Vorhaben müssen jährlich mit der festgelegten Tranche abgeglichen werden. Sobald die Tranche erreicht wurde, gelten weitere Vorhaben nicht mehr als zusätzlich und können nicht als Kompensationen geltend gemacht werden.

Demgegenüber bestimmt bei der quantitativen Analyse der Grenzwert von 16% den Marktanteil, bis zu welchem Vorhaben maximal zusätzlich sind. Somit gelten alle Vorhaben als zusätzlich, bis der Marktanteil der Technologie 16% beträgt. Gegebenenfalls muss innerhalb eines Kompensationsprogramms jährlich der Marktanteil erhoben und abgeglichen werden. Hierfür ist es wichtig, dass die Marktdaten der jeweiligen Technologie periodisch erhoben werden können.

B.2 Marktanteil

C) Zuteilung Zusätzlichkeit

Sollte eine Technologie für mehrere Kompensationsprojekte bzw. Programme offen sein, muss zudem entschieden werden, ob die maximale Tranche bzw. der ermittelte Marktanteil gesplittet und gegebenenfalls auf Kompensationsprogramme und/oder -projekte aufgeteilt werden muss. So sind zum Beispiel bereits heute mehrere Programme für Wassersparsystem oder Heizungsregelungen registriert, auf welche die jeweilige Zusätzlichkeit gemäss Marktanalyse aufgeteilt werden müsste.

C.1. Aufteilung der Tranche, bzw. des Marktanteils

4.3 Analyse

Folgend werden die beschriebenen Grundlagen zur Marktdurchdringung an bestehenden Praxisbeispielen angewendet und die Methodik untersucht.

4.3.1 Quantitative Analyse: Elektrische Lastwagen

Angemeldete Lastkraftwagen und deren Antrieb müssen in der Schweiz registriert werden. Die Fahrzeuge werden im Motorfahrzeuginformationssystem der Eidgenössischen Fahrzeugkontrolle (MOFIS) jährlich erhoben. Die Datengrundlage ist für die in den obigen Kapiteln beschriebene quantitative Analyse geeignet.

MOFIS-Datenbank als Grundlage

Vorgehen

Der Gesamtmarkt beschreibt den gesamten Lastwagenmarkt unabhängig des eingesetzten Antriebs im Jahr 2018. Dies entspricht auch dem Zielmarkt für die elektrischen Lastwagen. Die Zusätzlichkeit ergäbe sich gemäss dem Grenzwert von 16%. Folgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Analyse zusammen:

Gesamtmarkt und Zielmarkt

Parameter	Wert	Einheit
Gesamt- und Zielmarkt 2018	62'194	#
Grenzwert	16	%
Zusätzlichkeit	9'942	#
Anzahl Elektrofahrzeuge	34	#
Anteil Elektrofahrzeuge am Zielmarkt Stand 2018	0.05	%

Durch eine Einschätzung des Anteils von elektrisch betriebenen Lastwagen am Marktzuwachs im Jahr 2018 kann der Marktanteil am Gesamtmarkt plausibilisiert und eine Einschätzung zur zukünftigen Entwicklung gegeben werden.

Plausibilisierung
gemäss Marktzuwachs

Parameter	Wert	Einheit
Marktzuwachs 2018	4'350	#
Anzahl Elektrofahrzeuge	8	#
Anteil Elektrofahrzeuge am Zielmarkt Stand 2018	0.18	%

Plausibilisierung

Im Jahr 2018 wurden 4'350 neue Lastwagen in der Schweiz angemeldet. Der Anteil der elektrisch betriebenen Lastwagen ist mit 8 Fahrzeugen bzw. 0.18% marginal. Zwar ist der Anteil am Zuwachs leicht höher als der Anteil am Gesamtmarkt allerdings ist der Unterschied verschwinden gering. Der Anteil am Gesamtmarkt ist plausibel und eine gravierende Änderung in naher Zukunft nicht absehbar.

4.3.2 Semi-quantitative Analyse: Heizungsventile

Aufgrund des Ersatzes von konventionellen Heizungsventilen durch intelligent gesteuerte Heizkörperthermostate, kann die Wärmeproduktion mit Anpassung der Raumwärme mittels Zeitmodus, Nachtabsenkung und/oder *open-window*-Funktion optimiert werden. Im Vergleich zu anderen kleinteiligen Technologien wird das Emissionsminderungspotential für intelligente Thermostatventile als gross betrachtet. Zudem sind Datengrundlagen für die annähernde Bestimmung des Markts vorhanden. Aufgrund dessen wird ein pauschaler Zusätzlichkeitsnachweis für intelligent gesteuerte Heizungsventile folgend untersucht.

Vorgehen

Das Vorgehen für die Bestimmung des Zielmarkts wird in erster Linie von der vorhandenen Datengrundlage bestimmt. Folgender Ansatz basiert auf den bekannten Energiebezugsflächen für Haushalte und der bekannten Durchschnittsfläche für ein Schweizer Standardzimmer. Zudem wird das Vorgehen durch vorhandene Daten und Abschätzungen zur installierten Wärmeleistung plausibilisiert.

Vorhandene Datengrundlagen

Der Gesamtmarkt beinhaltet alle in der Schweiz installierten Heizungsventile für Haushalte (EFH, MFH und Sonstige Wohngebäude), unabhängig vom eingesetzten Heizungstyp.

Bestimmung des Gesamtmarkts

Parameter	Wert	Einheit
EBF Schweizer Haushalte 2018	505'559	1000 m ²
Durchschnittliche Fläche pro Zimmer in der Schweiz, 2018	27.0	m ²
Fläche unter Berücksichtigung Sensitivität +10%	29.7	m ²
Gesamtmarkt	17'022'189	#

Annahmen:

- Die Anzahl Heizungsventile wird mittels den ausgewiesenen Energiebezugsflächen für Schweizer Haushalte im Jahr 2018 (Wuest Partner, 2017) sowie der durchschnittlichen Fläche pro Zimmer in der Schweiz (BFS 2019b) ermittelt. Um die gegebenen Unsicherheiten abzudecken, wurde die Fläche der Zimmer dabei um 10% erhöht (Sensitivität).
- Die Untersuchung beruht auf der Annahme, dass je Zimmer ein Radiator installiert ist.
- Da die Energiebezugsfläche der Haushalte den Grossteil der relevanten beheizten Fläche in der Schweiz abdeckt, wurden in der Untersuchung weitere Gebäudetypen wie Schulen, Spitäler oder Heime vernachlässigt (konservative Reduktion des eigentlichen Marktvolumens).

Der Zielmarkt umfasst alle Heizungsventile, welche in fossil beheizten Haushalten mit Radiatoren-Wärmeverteilung installiert sind.

Bestimmung des Zielmarkts

Parameter	Wert	Einheit
Fossil beheizte EBF in Schweizer Haushalten	303'841	1000 m ²
Abschlagsfaktor Fussbodenheizung	13'047	1000 m ²
Durchschnittliche Fläche pro Zimmer in der Schweiz, 2018	27	m ²
Fläche unter Berücksichtigung Sensitivität +10%	29.7	m ²
Zielmarkt	9'791'044	#

Annahmen:

- Für die Bestimmung des Zielmarkts wurde die EBF der Schweizer Haushalte gemäss eingesetzten Energieträgern im Jahr 2017 (BFS 2019a) aufgeteilt und die fossilen EBF (Heizöl und Erdgas) zusammengefasst.
- Vor allem Erdgasheizungen sind teils mit Fussbodenheizungen ausgelegt, dafür wurde die betroffene EBF mittels Abschlagsfaktor abgezogen. Hierzu wurde angenommen, dass die seit 2006 bis heute zugebaute EBF in Wohngebäuden, welche mittels Erdgasheizung beheizt werden (EBP 2018), mit Fussbodenheizung beheizt sind. Die Fläche wurde von der ermittelten fossilen EBF abgezogen.
- Die Anzahl eingesetzter Heizungsventile für fossil beheizte EBF in Wohngebäuden wurde äquivalent zum Gesamtmarkt mit der durchschnittlichen Fläche pro Zimmer in der Schweiz (BFS 2019b) und unter Berücksichtigung der Sensitivität ermittelt.

Der Zielmarkt basiert neben den ermittelten Energiebezugsflächen auch auf dem Heranziehen eines Schweizer Durchschnittszimmers. Mittels mittlerer Heizleistung kann die mittlere Leistung der installierten Radiatoren für ein Standardzimmer erhoben werden. Durch Interpretation der Radiatoren Leistung wird der gewählte Ansatz plausibilisiert.

Plausibilisierung
des Zielmarkts

Parameter	Wert	Einheit
Mittlere Heizleistung für mit fossil beheizten Energiebezugsflächen	63	W / m ²
Durchschnittliche Fläche pro Zimmer in der Schweiz, 2018	27	m ²
Mittlere Radiator-Leistung	1.7	kW

Plausibilisierung

Die benötigte Heizleistung ist stark von der Bausubstanz und dem Alter des Gebäudes abhängig. Gemäss Expertenschätzung spiegeln die 63 W/m² den Wert für fossil beheizte EBF sehr gut wider. Somit sind auch die 1.7 KW plausibel. Erfahrungen zeigen, dass die mittlere installierte Leistung von Radiatoren tendenziell eher etwas höher ist als die 1.7 kW.

Annahmen:

- Die relevante EBF (290'794'000 m²) wurde gemäss Bauperiode und dem Typ des Haushaltgebäudes (EFH, MFH, Sonstige Wohngebäude) verteilt (EBP 2018). Danach wurden die Energiekennzahlen (kWh/m²) für die Bauperiode und die Haushaltgebäude herangezogen (BAFU, 2018). Die für die Schweiz geltenden Kennzahlen berücksichtigen sowohl die Sanierung von alten Gebäuden sowie die spezifischen Gegebenheiten je Örtlichkeit (Alpin vs. Voralpenland) in der Schweiz. Die mittlere Heizleistung in der Schweiz ergibt sich durch Heranziehen der relevanten EBF. Die mittlere Leistung eines Radiators wurde wieder für die durchschnittliche Fläche pro Zimmer in der Schweiz (BFS 2019b) berechnet und plausibilisiert.

Die Zusätzlichkeit beschreibt den maximalen Ersatz von herkömmlichen Heizungsventilen durch elektronisch gesteuerte Heizungsthermostate. Die Zusätzlichkeit ergibt sich gemäss dem Grenzwert von 8%.

Ermittlung der Zu-
sätzlichkeit

Parameter	Wert	Einheit
Zielmarkt 2018	9'791'044	#
Abschlagsfaktor Sanierungsrate	4	% pro Jahr
Grenzwert	8	%
Zusätzlichkeit (Anzahl Heizungsventile)	2019: 751'952	#
	...	
	2028: 520'752	#

Annahmen:

- Ausgangswert für die Zusätzlichkeit ist der ermittelte Zielmarkt für das Jahr 2018. Da die aktuell installierte Anzahl intelligenter Heizungsventile nicht vorliegt, wird ein Grenzwert von 8% (50% von 16%

Ausgangswert) angesetzt. Ausgehend vom Zielmarkt wird die Zusätzlichkeit gemäss des Grenzwerts von 8% ausgewiesen.

- Um die natürliche Sanierungsrate von fossilen auf erneuerbare Heizungen zu berücksichtigen, wird die maximal zusätzliche Anzahl Ventile jedes Jahr um einen Abschlagsfaktor reduziert. Der Abschlagsfaktor spiegelt die Sanierungsrate wider und basiert auf der technischen Lebensdauer einer Heizung von 25 Jahren. Entsprechend kann die Zusätzlichkeit für bestimmte Zeitpunkte in der Zukunft ermittelt werden (oben bspw. für 2019 oder 2028). Der gewählte Zeitpunkt muss auf die Dauer eines Kompensationsprogramm abgestimmt werden.

4.3.3 Semi-quantitative Analyse: Duschbrausen

Durch den Ersatz von herkömmliche Duschbrausen durch Wassersparsysteme (wassersparende Duschbrausen oder Einsatz Wasserspardüsen) kann Wasser und somit Energie für die Erwärmung des Wassers gespart werden. Für eine semi-quantitative Abschätzung des Marktes sind Daten vorhanden. Daher wird ein pauschaler Zusätzlichkeitsnachweis für wassersparende Duschbrausen im Folgenden angewendet.

Das Vorgehen für die Bestimmung des Zielmarkts wird in erster Linie von der vorhandenen Datengrundlage bestimmt. Folgender Ansatz basiert auf der Anzahl Wohnungen in der Schweiz und der statistischen Verteilung der Energieträger.

Vorhandene Daten-
grundlagen

Vorgehen

Der Gesamtmarkt beinhaltet alle in der Schweiz installierten Duschbrausen in bewohnten Wohnungen, unabhängig vom eingesetzten Heizungstyp.

Bestimmung des
Gesamtmarkts

Parameter	Wert	Einheit
Anzahl Wohnungen	3'715'931	#
Anzahl Duschen pro Wohnung	1	#
Gesamtmarkt	3'715'931	#

Annahmen:

- Die Anzahl Wohnungen entsprechen der Anzahl Wohnungen gemäss Strukturerhebung des BFS (BFS 2019c).
- Die Berechnung beruht auf der konservativen Annahme, dass es in jeder Wohnung eine Dusche gibt. Besonders bei grösseren Wohnungen sind teils mehrere Duschen pro Wohnung vorhanden. Dieser Sachverhalt wird jedoch hier vernachlässigt.
- Da Duschen in Wohnungen den grössten Teil des Markts ausmachen, werden andere Gebäude mit Duschen, wie Spitäler, Heime und Sporthallen, vernachlässigt. Die totale Anzahl Duschbrausen ist also konservativ geschätzt.

Der Zielmarkt umfasst alle Duschbrausen, bei denen das Wasser mit fossilen Energieträgern geheizt wird.

Bestimmung des
Zielmarkts

Parameter	Wert	Einheit
Duschen mit fossilem Energieträger	2'0150'223	#
Abschlagsfaktor Sensitivität	10	%
Zielmarkt	1'813'700	#

Annahmen:

- Für die Bestimmung des Zielmarkts wurde die Anzahl Duschen nach Energieträgersplit der Warmwasserproduktion aufgeteilt (Prognos 2019). Die Summe der Duschen mit Heizöl oder Erdgas als Energieträger ergeben die Duschen mit fossilem Energieträger.
- Ein Teil der Duschbrausen ist zum heutigen Zeitpunkt bereits durch wassersparende Brausen ersetzt worden. Da jedoch keine Daten zur Marktdurchdringung vorliegen, muss der Anteil der Duschbrausen geschätzt werden. In Anbetracht einer konservativen Betrachtung und um den Unsicherheiten zu begegnen, wird ein Abschlagsfaktor von 10% angesetzt.

Die Zusätzlichkeit beschreibt den maximalen Ersatz von herkömmlichen Duschbrausen durch wassersparende Duschbrausen. Die Zusätzlichkeit ergibt sich gemäss dem Grenzwert von 8% maximaler Förderung des Marktanteils.

Ermittlung der Zusätzlichkeit

Parameter	Wert	Einheit
Zielmarkt 2018	1'813'700	#
Abschlagsfaktor Sanierungsrate	7	% pro Jahr
Grenzwert	8	%
Zusätzlichkeit (Anzahl Duschbrausen)	2019: 135'423	#
	...	
	2028: 172'782	#

Annahmen:

- Ausgangswert für die Zusätzlichkeit ist der ermittelte Zielmarkt für das Jahr 2018. Es wird davon ausgegangen, dass mit einer maximalen Förderung von 8% des Zielmarktes die Zusätzlichkeit in jedem Fall noch gegeben ist.
- Um die natürliche Sanierungsrate von herkömmlichen auf stromsparende Duschbrausen zu berücksichtigen, wird die maximale Zusätzlichkeit jedes Jahr um einen Abschlagsfaktor reduziert. Der Abschlagsfaktor spiegelt die Sanierungsrate wider und basiert auf der geschätzten Lebensdauer einer Duschbrause von 15 Jahren. Entsprechend kann die Zusätzlichkeit für bestimmte Zeitpunkte in der Zukunft ermittelt werden (oben bspw. für 2019 oder 2028). Der gewählte Zeitpunkt muss auf die Dauer eines Kompensationsprogramm abgestimmt werden.

5. Finanzielle Analyse

5.1 Methodik

5.1.1 Analysemethoden

In Bezug auf die Wirtschaftlichkeitsanalyse von Kompensationsprojekten gibt es unterschiedliche Analysemethoden. In der Vollzugsmitteilung der Geschäftsstelle Kompensation sind folgende drei Analysemethoden erlaubt:

- Kostenanalyse: Vergleich der Investitions- und durchschnittlichen Betriebskosten des Projekt- und Referenzszenarios.
- Vergleich von Investitionsalternativen: Vergleich von Finanzindikatoren des Projekt- und Referenzszenarios: Kapitalwert, interner Zinsfuß oder Pay-Back.
- Benchmarkanalyse: Vergleich der Finanzindikatoren des Projekts mit einem entsprechenden Referenzwert (*Benchmark*).

In Bezug auf den pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis ist dabei zu berücksichtigen, welche Parameter für die Zusätzlichkeit ausschlaggebend sind. Die detaillierte Analyse dieser Parameter ermöglicht die Prüfung, ob und welche Grenzwerte definiert werden können.

5.1.2 Parameter für die Bestimmung der Zusätzlichkeit

Kerngrößen für die Bestimmung der pauschalen Zusätzlichkeit sind:

Kerngrößen

- Kapitalwert (Netto-Barwert): Erfasst die Investitionskosten und jährlichen Kosten und Erlöse (Cashflow) des Einsatzes einer Technologie. Dabei werden die künftigen Betriebskosten und Erlöse auf den Beginn der Investition diskontiert. Dies ermöglicht den Vergleich von verschiedenen Investitionen.

Folgende Formel wird dafür angewendet (gemäss Vollzugsmitteilung):

$$\text{Kapitalwert} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^t} - I_0 + \frac{W_n}{\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n}$$

wobei:

- C_t = Cashflow im Jahr t . Der Cashflow ergibt sich aus dem jährlichen Erlös und den jährlichen Betriebskosten
- I_0 = Summe der Investitionskosten
Allfällige Erneuerungsinvestitionen sind entsprechend zu diskontieren.
- P = Kalkulatorischer Zinssatz
- t = Index für die einzelnen Jahre von 1 bis n
- n = Nutzungsdauer
- W_n = Restwert/Wiederverwendungswert der Anlage/des Projekts oder Vorhabens am Ende der Nutzungsdauer. Der Restwert wird über die Nutzungsdauer diskontiert.

- Interner Zinsfuss: Der interne Zinsfuss berechnet denjenigen Zinssatz, bei dem der Kapitalwert null ist. Dieser berechnet die mittlere Rendite der Anwendung einer Technologie.
- Pay-Back: Der Pay-Back ist eine Kapitalrückflussrechnung und berechnet den Zeitraum, in der eine Investition einer Technologie durch den jährlichen Cashflow zurückbezahlt wird.

Für die Bestimmung der pauschalen Zusätzlichkeit einer Technologie anhand der oben genannten Kerngrößen sind folgende Parameter zu erheben:

Parameter

- Investitionskosten: Einmalige Kosten, die beim Einsatz einer Technologie (Vorhaben im Programm), bzw. dem Referenzszenario anfallen. Dies sind unter anderem Baukosten oder Anschaffungskosten für Infrastruktur und technischen Geräten.
- Betriebskosten: Jährliche Kosten, die beim Einsatz einer Technologie (Vorhaben im Programm), bzw. des Referenzszenarios anfallen. Dies sind unter anderem Energiekosten, Personalkosten und Materialaufwand.
- Erlöse: Jährliche Erlöse, die sich gegebenenfalls aus dem Einsatz einer Technologie (Vorhaben im Programm), bzw. dem Referenzszenario ergeben. Dies können Erlöse aus dem Verkauf eines erstellten Produkts oder einer Dienstleistung sein.
- Einsparungen: Jährliche Einsparungen, die durch den Einsatz einer Technologie (Vorhaben im Programm), bzw. dem Referenzszenario entstehen. Dies können beispielsweise eingesparte Energiekosten durch energieeffiziente Geräte sein.

Die Parameter sind je nach Technologie sehr unterschiedlich und haben auch einen sehr unterschiedlichen Einfluss auf die jeweilige Kerngröße. Dies muss in Bezug auf die Bestimmung der pauschalen Zusätzlichkeit entsprechend berücksichtigt werden.

5.2 Leitfaden finanzielle Analyse

Die Bestimmung der pauschalen Zusätzlichkeit geschieht über die Definition eines Grenzwertes. Der Grenzwert entspricht einem definierten Wert eines Parameters oder einer Kerngröße.

Definition Grenzwert

Um die jeweilige Zusätzlichkeit zu ermitteln, wird empfohlen schematisch wie folgt vorzugehen. Dies kann in mehreren Teilschritten entwickelt werden:

1. Bestimmung der Kerngröße: Definition der Kerngröße, die für die Analyse genutzt wird.
2. Analyse der Parameter: Analyse der Parameter in Bezug auf die Relevanz des Parameters auf die definierte Kerngröße.
3. Bestimmung der fixen und variablen Parameter: Je nach definierter Kerngröße und Resultate der Analyse der Parameter kann entschieden werden, welche Parameter für die Bestimmung des Grenzwertes als fix oder als variabel angenommen wird.
4. Definition Grenzwert: Basierend auf der Analyse der Parameter und deren Auswirkungen auf die definierte Kerngröße kann der Grenzwert

definiert werden. Dabei sind jeweils die Konservativität des Grenzwertes und der jeweiligen Parameter zu berücksichtigen.

Die folgende Abbildung zeigt das Vorgehen schematisch auf.

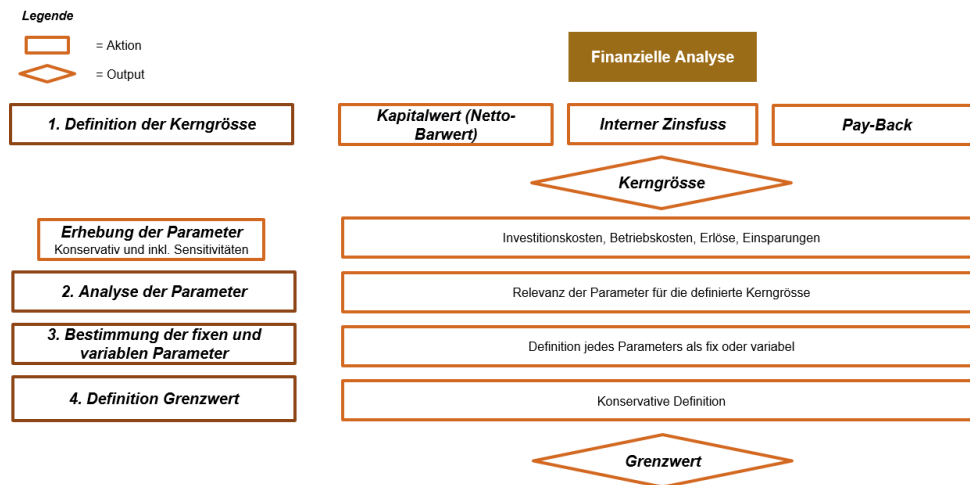


Abbildung 5: Leitfaden für die Erstellung einer finanziellen Analyse

5.3 Analyse

5.3.1 Mobile Heizungen

Das Programm *0118 Mobile Heizungen* kann wie folgt zusammengefasst werden:

Thema	Beschreibung
Bezeichnung (Nr. Titel)	0118 Mobile Heizungen
Zusätzlichkeitsnachweis	Vergleich von Investitionsalternativen Sichtweise: Vermieter der mobilen Heizung
Kenngrossen	Kapitalwert & Pay-back
Baseline	Mobile Heizung mit Erdöl (ähnliche Bedingungen wie Gas)
Anlagentypen	Wassersystem, 50kW (kleine Anlage) Wassersystem, 250kW (mittlere Anlage) Luftsystem, 50kW (kleine Anlage) Luftsystem, 250kW (mittlere Anlage)

Tabelle 5: Charakterisierung Programm 0118

Die Analyse des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises erfolgte in Form der in der Methodik beschriebenen Teilschritten:

1. Bestimmung der Kerngrösse: Das Programm arbeitet mit den beiden Kerngrössen Kapitalwert und Pay-back. Beide Ansätze sind für die Definition des Grenzwertes möglich und daher wurden in einem ersten Schritt beide Kerngrössen beibehalten.

2. Analyse der Parameter: Das Programm beinhaltet folgende Parameter:

- Investitionskosten: Die Investitionskosten sind ein wichtiger Kostenpunkt in Bezug auf die Investitionsentscheidung.
- Energiekosten (Energieverbrauch): Diese machen den grössten Anteil des Kapitalwerts aus und sind stark von den Betriebsstunden der jeweiligen Vorhaben abhängig.
- Betriebskosten (exkl. Energie): Die Betriebskosten, die zusätzlich zu den Energiekosten entstehen, sind über alle Vorhaben fix und machen einen kleinen Anteil der gesamten Betriebskosten aus (23% für kleine Pelletanlagen, bzw. 12% für grosse Anlagen vs. 8% und 2% bei den fossilen Anlagen).
- Einnahmen: Die Einnahmen werden im Programm als identisch für Baseline und Projekt angenommen, da die zusätzlichen Kosten der Pelletheizungen nicht auf den Kunden abgewälzt werden können (gleiche Angebote für fossile und pellet-betriebene mobile Heizungen). Dies entspricht der Sichtweise der Vermieter der mobilen Heizungen.

Die für den Kapitalwert und den Pay-back relevanten Parameter sind somit die Investitionskosten und die Energiekosten.

3. Bestimmung der fixen und variablen Parameter: Zur Bestimmung der fixen und variablen Parameter wurde eine Variantenanalyse durchgeführt:

- Kerngrössen: Der Grenzwert wird damit bestimmt, dass die Kapitalwerte für das Referenzszenario (R) gleich hoch sind wie für das Programmszenario (P). In Bezug auf den Pay-back wird dieser als fix angenommen gemäss den Angaben in der Programmbeschreibung angenommen. Zusätzlich wurde auch jeweils das konservativste Szenario berechnet für einen ganzjährigen Einsatz der mobilen Heizung (jeweils in der Zeile Kapitalwert/Pay-back in Klammern angegeben).
- Parameter: Die beiden relevanten Parameter wurden jeweils als fix oder variabel angenommen. Die anderen Parameter der Berechnung wurden für alle Varianten fixiert.

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Resultate der Variantenanalyse.

Varianten Wassersysteme	A	B	C	D
Kapitalwert	R = P	R = P	-	-
Pay-back	-	-	fix	fix
Investitionskosten	variabel	fix	variabel	fix
Energiekosten	fix	variabel	fix	variabel
Betriebskosten (exkl. Energie)	fix	fix	fix	fix
Kapitalwert / Pay-back 50kW	98'237 (255'042)	98'237 (255'042)	2.40 Jahre (1.05 Jahre)	2.40 Jahre (1.05 Jahre)
Kapitalwert / Pay-back 250kW	118'051 (323'443)	118'051 (323'443)	3.06 Jahre (1.33 Jahre)	3.06 Jahre (1.33 Jahre)
Resultate 50kW (variabler Para- meter)	[CHF] R = 24'700 P = 1'863 (-92%) P _{kons} = 33'324 (+35%)	[CHF/kWh] R = 0.094 P = 0.048 (-49%) P _{kons} = 0.066 (-30%)	[CHF] R = 24'700 P = 20'446 (-19%) P _{kons} = 25'462 (+3%)	[CHF/kWh] R = 0.094 P = 0.011 (-88%) P _{kons} = 0.019 (-80%)
Resultate 250kW (variabler Para- meter)	R = 40'700 P = 55'748 (+37%) P _{kons} = 213'056 (+423%)	R = 0.094 P = 0.059 (-37%) P _{kons} = 0.072 (-24%)	R = 40'700 P = 44'558 (-9%) P _{kons} = 59'964 (+47%)	R = 0.030 P = 0.031 (-68%) P _{kons} = 0.072 (-67%)
Beurteilung	Grenzwert möglich → Grosse Disparitäten in den Resultaten	Grenzwert möglich → Energiekosten sind abhängig vom effektiven Verbrauch → Energiepreise sind bei Geschäftsstelle jäh- rlich definiert	Grenzwert möglich	Grenzwert möglich → Energiekosten sind abhängig vom effekti- ven Verbrauch → Energiepreise sind bei Geschäftsstelle jäh- rlich definiert
Fazit	Grenzwert definieren			

Tabelle 6: Variantenanalyse Wassersysteme. R = Referenzszenario; P = Programmszenario; Kapitalwert / Payback: Werte in (...) entsprechen dem konservativen Wert (Betriebsstunden max.); P_{kons} = Werte für konservative Variante (Betriebsstunden max.). Quelle: Eigene Darstellung

4. Definition Grenzwert: Basierend auf den Informationen des bestehenden Programms für mobile Heizungen mit Wassersystem kann der konservative Grenzwert der Investitionskosten von 25'500 CHF für mobile Heizungen von 50kW und 60'000 CHF für mobile Heizungen von 250kW definiert werden. Solange die Investitionskosten höher liegen als diese Grenzwerte, ist die jeweilige mobile Heizung zusätzlich.

Eine Kurzanalyse des bestehenden Programms zeigt, dass ein Vorhaben den Grenzwert unterschreiten würde und damit als nicht zusätzlich betrachtet werden würde. Dies ist hauptsächlich aufgrund der spezifischen Gegebenheiten der Anlage zurückzuführen, die im Referenz- wie im Projektfall einen tiefen Payback aufweist (beides um 1 Jahr) und daher beim pauschalen Ansatz nicht berücksichtigt werden würde. Alle anderen Vorhaben sind auch mit diesem Ansatz zusätzlich.

Zur definitiven Bestimmung des Grenzwertes sind folgende Aktivitäten für die beiden Anlagensysteme durchzuführen:

- Prüfung der fixen Parameter und deren periodischen Aktualisierung: Die beiden fixen Parameter Betriebskosten und Energiepreise sollten auf die aktuellen Marktgegebenheiten angepasst werden. Die Energiepreise können beispielsweise jährlich gemäss den Angaben der Geschäftsstelle Kompensation aktualisiert werden. Die Betriebskosten könnten durch eine Marktanalyse und die Befragung von Betreibern von mobilen Heizungen überprüft und festgelegt werden. Diese könnten anschliessend für 3-5 Jahre fixiert werden, da sich der Markt aktuell nicht in einer sehr dynamischen Entwicklung befindet.
- Definition der Kerngrösse *Pay-back* für die verschiedenen Anlagegrössen basierend auf den aktualisierten Parameter.
- Berechnung der Resultate mit den aktualisierten Parametern und Kerngrössen, inkl. Sensitivitätsanalyse und qualitative Beschreibung der Unsicherheiten.
- Vorschlag zu Grenzwerten in Form von min. Investitionskosten, die als zusätzlich angenommen werden.

5.3.2 Elektrische schwere Nutzfahrzeuge (SNF)

Das Programm *0025 EnAW Programm für elektrische SNF* kann wie folgt zusammengefasst werden:

Thema	Beschreibung
Bezeichnung (Nr. Titel)	0025 EnAW Programm für elektrische SNF
Zusätzlichkeitsnachweis	Kostenvergleich
Kenngrossen	Vollkosten pro km
Baseline	Dieselbetriebene SNF

Tabelle 7: Charakterisierung Programm 0025

Die Analyse des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises erfolgte in Form der in der Methodik beschriebenen Teilschritten:

1. Bestimmung der Kerngrösse: Das Programm arbeitet mit der Kerngrösse der Vollkosten pro km. Ein Vorhaben ist somit solange zusätzlich als die Vollkosten pro km höher liegen als für einen Diesel-betriebenen LKW (CHF 0.91/km).
2. Analyse der Parameter: Das Programm beinhaltet folgende Parameter (jeweils annuierte Kosten):
 - Anschaffungskosten des Fahrzeugs und der Ladestation
 - Spezifischer Energieverbrauch und Energiekosten
 - Wartungskosten
 - LSVA-Kosten, Kapitalkosten und Versicherungskosten

Für die Berechnung der Vollkosten wurde eine konstante Anzahl gefahrener Kilometer pro Jahr für die Referenz als auch das Projektszenario benutzt.

Folgende Tabelle zeigt den Auszug aus der Programmbeschreibung der jeweiligen Parameter.

Parameter	Elektro-LKW	Diesel-LKW	Kommentar
Anschaffungskosten Fahrzeug	CHF 292,000	CHF 88,900	Boer et.al, Zero Emission Trucks, 7/2013 (im Auftrage von International Council for Clean Transportation ICCT), Tabelle 35 Mittelwert tiefes und hohes Szenario
Anschaffungskosten Ladestation	CHF 9,600		Idem, Tabelle 31
Lebensdauer	10 Jahre	10 Jahre	Idem, Tabelle 35 Mit einer Lebensfahrleistung von 540,000km und einer Jahresfahrleistung von 52,000km ergibt es ebenfalls 10 Jahre; Lebensfahrleistung basierend auf Tabelle 10 Amortisationsfristen von BAFU, Projekte zur Emissionsverminderung im Inland, 2013; Jahresfahrleistung s.o.
Jahresfahrleistung	52,000 km	52,000 km	Idem, Tabelle 35
Spezifischer Energieverbrauch	100 kWh/100km	18 l/100km	Idem, Tabelle 24
LSVA-Kosten pro km	0 CHF/km	0.246 CHF/km	Diesel basierend auf Euro 6 mit 2.05 Rp/tkm, 12t LSVA Zulassung. Motorwagen mit elektrischem Antrieb bezahlen keine LSVA.
Annuierte Kapitalkosten	CHF 35,360	CHF 10,420	Basierend auf 3% Annuität gemäss BAFU, Projekte zur Emissionsverminderung im Inland, 2013; Beinhaltet Fahrzeug und Ladestation; Berechnung Grütter Consulting
Jährliche Versicherungskosten	CHF 1,330/a	CHF 3,610/a	Unterschiedlich für die beiden Fahrzeuge, da der Fahrzeug- und damit Versicherungswert eines Elektro-LKWs höher ist. Tabelle 35
Wartungskosten	CHF 3,740/a	CHF 2,500/a	Etwas tiefer für ein Elektrofahrzeug
Energiekosten pro Jahr	CHF 10,140/a	CHF 18,065/a	Basierend auf 19.5 Rp/kWh (Durchschnittspreis 2012 für Gewerbebetriebe; Quelle ECom ²⁰) und 1.93 CHF/l Diesel (Quelle: BAFU, Klimaschutzprojekte in der Schweiz, Energiepreise Stand 31/01/2013).
LSVA Kosten pro Jahr	0	CHF 12,790/a	
Vollkosten pro km exkl. Fahrer, Reifen, Steuern	CHF 0.97 /km	CHF 0.91 /km	Differenz von knapp 7%

Abbildung 6 Finanzielle Parameter des Programms. Quelle: Programmbeschreibung.

Die für Vollkosten pro km relevanten Parameter sind für elektrische und Diesel-betriebene LKW sehr unterschiedlich:

- Elektrische LKW: 70% der Gesamtkosten entsprechen den Anschaffungskosten; 20% den Energiekosten und 10 % der Versicherung und Wartung.
- Diesel-betriebene LKW: 22% der Gesamtkosten entsprechen den Anschaffungskosten; 38% der Energiekosten, 27% der LSVA und 13% der Versicherung und Wartung.

3. Bestimmung der fixen und variablen Parameter: Zur Bestimmung der fixen und variablen Parameter dient die Analyse der verschiedenen Parameter:
 - Fixe Parameter: Als fixe Parameter können diejenigen gelten, die einen kleinen Einfluss auf die Vollkostenanalyse haben, beziehungsweise von vordefinierten Parametern abhängen – sowohl bei den elektrischen als auch bei den Diesel-betriebenen LKWs. Dies sind in diesem Fall:
 - Kosten für Versicherung und Wartung
 - LSVA: Diese ist abhängig von den tkm die für die Referenz, wie auch das Projekt gleich definiert wurden
 - Energiekosten: Diese werden jährlich von der Geschäftsstelle Kompensation definiert
 - Flexible Parameter: Als flexibler Parameter gelten die Anschaffungskosten.
4. Definition Grenzwert: Basierend auf den Informationen des bestehenden Programms für elektrische SNF entspricht der Grenzwert denjenigen Anschaffungskosten, die zu gleich hohen Vollkosten wie ein Diesel-betriebener LKW führen. Mit den Angaben des Programms entspricht dieser Grenzwert den Anschaffungskosten von 274'475 CHF (für das Fahrzeug und die Ladestation). Solange die Anschaffungskosten höher liegen als dieser Grenzwert, ist der jeweilige elektrische LKW zusätzlich.

Zur definitiven Bestimmung des Grenzwertes sind folgende Aktivitäten durchzuführen:

 - Prüfung der fixen Parameter und deren periodischen Aktualisierung: Die fixen Parameter sollten auf die aktuellen Marktgegebenheiten angepasst werden. Die Energiepreise können beispielsweise jährlich gemäss den Angaben der Geschäftsstelle Kompensation aktualisiert werden. Die Kosten für Versicherung und Wartung könnten durch eine Marktanalyse und die Befragung von Firmen, die LKWs im Betrieb haben (z.B. die bestehenden Vorhaben des Programms) überprüft und festgelegt werden. Da der Markt für elektrische Antriebe aktuell sehr dynamisch ist und sich die Preise entsprechend entwickeln, würde sich eine jährliche oder zweijährliche Prüfung anbieten.
 - Definition der Kerngrösse *Vollkosten pro km* für die verschiedenen Anlagegrössen basierend auf den aktualisierten Parameter.
 - Berechnung der Resultate mit den aktualisierten Parametern, inkl. Sensitivitätsanalyse und qualitative Beschreibung der Unsicherheiten.
 - Vorschlag zum Grenzwert in Form von min. Investitionskosten, die als zusätzlich angenommen werden.

6. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Mit der Studie konnte aufgezeigt werden, dass Wege zur Vereinfachung des Nachweises der Zusätzlichkeit mittels pauschalen Ansätzen generell bestehen und damit die Rahmenbedingungen von Programmen nachhaltig verbessert werden können.

Durch die Analyse anhand beispielhafter Mustertechnologien konnten die Einschätzungen zu pauschalen Nachweisen verschärft und generell anwendbare Vorgehen (Entscheidungsbaum und Leitfäden) erarbeitet werden. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- **Pauschale Zusätzlichkeitsnachweise würden die Effizienz von Kompensationsprogrammen erheblich steigern:** Die Untersuchung hat gezeigt, dass systematische Ansätze mittels Entscheidungsbaum und Leitfäden möglich sind. Allerdings müssen die spezifischen Nachweise je Technologie spezifisch gehandhabt werden. Der jeweilige Ansatz ist stark von den bestehenden Hemmnissen und insbesondere von der vorhandenen Datengrundlage abhängig. Eine Einschätzung zur zeitnahen üblichen Praxis sowie einer rechtlichen Verbindlichkeit schliessen Technologien für einen pauschalen Nachweis bereits vorgehend aus.
- **Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit der Vorhaben der Programme sind zentral für die Anwendung:** Um einen pauschalen Grenzwert zu bestimmen ist eine gewisse Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit der Vorhaben eines Programms notwendig. Zu unterschiedliche Vorhaben können nicht auf pauschaler Ebene miteinander verglichen werden.
- **Der Umgang mit Unsicherheiten und Konservativität sind zu berücksichtigen:** Vor allem in Bezug auf die semi-quantitative Analyse aber auch für die finanzielle Analyse sind Unsicherheiten in der Datengrundlage vorhanden. Um den Anspruch der Konservativität der Kompensationsprojekte zu erfüllen, ist es wichtig, diese Unsicherheiten in die Definition der Grenzwerte zu integrieren. Dies kann einerseits durch die Integration von Abschlagsfaktoren geschehen oder durch die Bestimmung von konservativen Parametern wie beispielsweise eine maximale Betriebsstundenanzahl in der finanziellen Analyse. In Bezug auf die semi-quantitative Analyse ist dabei festzuhalten, dass der Grenzwert von 8% bereits eine konservative Annahme repräsentiert.
- **Marktentwicklungen definieren die Gültigkeit des Ansatzes:** In Bezug auf die Gültigkeit des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises ist es wichtig zu definieren, in welchem Zeitrahmen die Grenzwerte geprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden. Je nach Marktentwicklung können sich beispielsweise Technologiepreise rasch verändern und damit die Zusätzlichkeit beeinflussen. Die Definition der Gültigkeit des Nachweises soll daher jeweils gemeinsam mit der Definition des Grenzwertes bestimmt werden.

Basierend auf der Analyse können folgende spezifische Schlussfolgerungen in Bezug auf die verschiedenen pauschalen Zusätzlichkeitsnachweise gezogen werden:

- **Die quantitative Marktanalyse ist als Methode für pauschale Zusätzlichkeitsnachweise nur beschränkt anwendbar:** Aufgrund der beschränkten quantitativen Datenverfügbarkeit ist eine Anwendung des Ansatzes der quantitativen Marktanalyse begrenzt und in der Breite kaum anwendbar. Vor allem für kleinteilige Technologien liegen in der Regel keine Daten zu Marktanteilen und zur Verbreitung dieser Technologien vor bzw. diese Daten müssten mit grossem Aufwand erhoben werden. Rein methodisch ist der Ansatz jedoch tauglich und umsetzbar und bei Vorliegen der jeweiligen Daten kann die Durchführung sehr effizient und einfach erfolgen. Der Ansatz würde für den Programmeigner eine erhebliche Erleichterung in der Umsetzung und vor allem auch im Monitoring darstellen.
- **Die semi-quantitative Marktanalyse ist eine Methode mit grossem Potenzial – die Herausforderung liegt im Umgang mit den Unsicherheiten:** Als Konsequenz der mangelnden Datenverfügbarkeit und der begrenzten Einsatzmöglichkeiten für die quantitative Marktanalyse wurde die Umsetzbarkeit einer sogenannten semi-quantitativen Marktanalyse geprüft. Diese stellt weniger strikte Anforderungen an die benötigten quantitativen Datengrundlagen. Grundsätzlich ist die semi-quantitative Marktanalyse methodisch tauglich und anwendbar. Eine Umsetzung des Ansatzes würde den Zusätzlichkeitsnachweis für vor allem kleinteilige Technologien erheblich vereinfachen und mit wenig Aufwand vollzogen werden. Die grosse Herausforderung bei diesem Ansatz besteht im Umgang mit den inhärenten Unsicherheiten. Durch die Definition des Grenzwertes von 8% ist dies bereits (teilweise) berücksichtigt. Zusätzlich kann diesen Unsicherheiten mit einem multi-methodischem Ansatz begegnet werden und beispielsweise Sensitivitätsanalysen und zusätzliche Plausibilisierungsschritte zu kombinieren, um die Konservativität der Abschätzungen und Annahmen sicherzustellen. Inwiefern die Methode jedoch belastbar und zulässig ist, muss fallspezifisch von der Geschäftsstelle Kompensation beurteilt werden.
- **Die finanzielle Analyse eignet sich besonders für Kostenanalysen mit wenigen flexiblen Parametern:** Dies ist vor allem der Fall, wenn eine Technologie nur durch einen flexiblen Parameter – meistens die Investitionskosten – bestimmt ist und alle anderen Parameter (Betriebskosten, Erlöse, etc.) wenig variieren und als fix angenommen werden können. Die entsprechenden Daten sind hierbei entweder durch die Geschäftsstelle Kompensation definiert wie beispielsweise der Zinssatz oder die Energiepreise oder können über Marktanalysen und Befragungen von Betreibern der jeweiligen Technologie definiert werden. Je nach Dynamik des Marktes ist hierbei der Zeitraum zur Definition der Gültigkeit der Annahmen wichtig – bei dynamischen Märkten sollte dieser in regelmässigen Abständen geprüft werden (zum Beispiel alle 2-3 Jahre).

Aufgrund der Schlussfolgerung können folgende Empfehlungen für ein weiteres Vorgehen abgegeben werden.

— **Prüfen der Anwendung des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises bei der erneuten Validierung von Programmen:** Basierend auf den vorliegenden Resultaten kann für die verschiedenen, bereits bestehenden Programme die Anwendung eines pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises ermöglicht werden. Dieser wäre anhand der erarbeiteten Leitfäden durch den Gesuchsteller zu entwickeln und durch den Validierer zu prüfen. Wichtig ist hierbei die Definition der Inhalte des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises durch die Geschäftsstelle Kompensation.

Für die konkrete Umsetzung sind folgende Schritte nötig:

- ➔ Kondensierung dieser Studie auf einer kurzen Dokumentation von 2-5 Seiten, inkl. Entscheidungsbaum und Leitfaden der drei Ansätze
- ➔ Entwicklung einer Vorlage für die Definition des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises mit folgenden Inhalten (nicht abschliessend): Entscheidungsbaum und Wahl des Ansatzes, Definition der Grenzwerte (Leitfaden), Analyse der Unsicherheiten, Gültigkeitsdauer des Grenzwertes und Häufigkeit der Aktualisierung/Prüfung des Grenzwertes.
- ➔ Integration der Dokumentation in die Vollzugsmitteilung (als Anhang) und der Vorlage auf der Webseite

— **Ermöglichen von pauschalen Zusätzlichkeitsnachweisen für neue Technologien:** Für Technologien, die noch nicht als Programmen bestehen, können entsprechende pauschale Zusätzlichkeitsnachweise durch die jeweiligen Gesuchsteller entwickelt werden. Auch hier sind die entsprechenden Inhalte des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises durch die Geschäftsstelle Kompensation zu definieren (siehe oben).

— **Entwicklung von pauschalen Zusätzlichkeitsnachweisen der Geschäftsstelle Kompensation:** Dies sollte nur im Ausnahmefall für Technologien umgesetzt werden, die ein hohes Potenzial aufweisen und aufgrund bestehender Hemmnisse nicht durch potenzielle Gesuchsteller entwickelt werden. Dies könnte beispielsweise im Falle der verschiedenen Anwendungen der Elektromobilität aufgrund der guten Datengrundlage umgesetzt werden.

— **Vertiefung des multi-methodischen Ansatzes:** Vor allem für die semi-quantitative Analyse ist der Umgang mit den Unsicherheiten ein wichtiger Aspekt. Diesem kann mit einem multi-methodischem Ansatz begegnet werden, allerdings sind die entsprechenden Rahmenbedingungen und ein einheitliches Vorgehen, wie beispielsweise die Anwendung von Abschlagsfaktoren von der Geschäftsstelle Kompensation zu definieren. Ausserdem ist zu definieren, wie das Vorgehen ist, wenn ein Marktanteil von 16% erreicht wird.

Hierbei könnten folgende Aspekte vertieft analysiert werden:

- ➔ Analyse der Konservativität und Anwendung der pauschalen Grenzwerte von 16% bei quantitativen und 8% bei semi-quantitativen Analysen. Hierbei ist zu definieren, ob diese Grenzwerte für die Geschäftsstelle Kompensation «genug» konservativ sind.
- ➔ Definition von Rahmenbedingungen in Bezug auf die Anwendung von Abschlagsfaktoren. Hierbei ist vor allem zu definieren, in welchen

Fällen ein Abschlagsfaktor angewendet werden soll. Beispielsweise kann dies geschehen, wenn keine öffentlich verfügbaren Daten vorhanden sind oder bei Hinweisen auf die fehlende Unabhängigkeit von Daten.

- Entwicklung eines einheitlichen Vorgehens zur Bestimmung von Abschlagfaktoren. Dies kann sicherstellen, dass die Definition über verschiedene Programme vergleichbar ist.
- Integration in den entsprechenden Leitfaden und Dokumentation (Vollzugsmitteilung, Vorlagen, siehe oben)
- **Umgang bei Erreichen des Grenzwertes:** Im Hinblick auf die Anwendung des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweises ist durch die Geschäftsstelle Kompensation zu definieren, ob und wie die jeweiligen Programme nach Erreichen des Grenzwertes weitergeführt werden. Mögliche Varianten hierbei sind:
 - Programme sind danach nicht mehr zusätzlich und werden ausgeschlossen.
 - Programme können weitere Vorhaben aufnehmen solange diese die Zusätzlichkeit pro Vorhaben aufzeigen.
 - Definition des Umgangs durch die Geschäftsstelle Kompensation
 - Integration in den entsprechenden Leitfaden und Dokumentation (Vollzugsmitteilung, Vorlagen, siehe oben)

A1 Literaturverzeichnis

- BAFU (2018). Wirkung der Klima- und Energiepolitik in den Kantonen - Sektor Gebäude 2016, 2018, S. 37
- BAFU (2020). Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland, 6. Ausgabe, Januar 2020
- BFS (2019a). Energieträger der Heizung, 2017. [Link](#)
- BFS (2019b). Wohnungsgrösse – Wohnungen nach Anzahl der Zimmer, 2018. [Link](#)
- BFS (2019c). Wohnverhältnisse, 2017. [Link](#)
- Bundesrat (2020). CO₂-Verordnung – Verordnung über die Reduktion der CO₂-Emissionen, Stand am 1. Januar 2020
- EBP (2018). Wirkung der Klima- und Energiepolitik in den Kantonen - Sektor Gebäude, 2018, S. 17
- Econcept (2017). Konzept «Positivliste für Kompensationsprojekte im Bereich Fernwärme»
- Infras (2017a). Standardisierung des Wirkungsnachweises bei Kompensationsprojekten und -programmen, Teil A: Analyse und Beurteilung
- Infras (2017b). Standardisierung des Wirkungsnachweises bei Kompensationsprojekten und -programmen. Teil B: Standardmethodik des Wirkungsnachweises für die effiziente Regelung von Heizung und Warmwasserbereitstellung in bestehenden Wohnbauten.
- Mofis-Datenbank (2020). Motorfahrzeuginformationssystem der Eidgenössischen Fahrzeugkontrolle (EFKO)
- Moore G A (2014). Crossing the Chasm, 3rd Edition: Marketing and Selling Disruptive Products to Mainstream Customers. HarperBusiness, 28. Januar 2014, 288 Seiten, ISBN 978-0062292988
- Prognos (2019). Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000 - 2018
- Rogers E M (1995). Diffusion of innovations. 4th edition. ISBN 0-02-874074-2
- Wuest Partner (2017). Heizsysteme: Entwicklung der Marktanteile 2003 – 2016, Aktualisierung 2017