

Evaluation der Wettbewerblichen Ausschreibungen für Stromeffizienzmassnahmen Anhang III – Internationaler Vergleich

Abschlussbericht

Bericht an:

Eidgenössische Finanzkontrolle EFK

von:

Navigant Energy Germany GmbH
Albrechtstr. 10 c
10117 Berlin

T +49 30 7262 1410

Autoren: Sonja Kotin-Förster, Marian Bons, Katja Dinges

Vorhaben: FKZ 12345
Projektnummer: 147570
24. April 2019

Der Inhalt des Berichts entspricht dem Stand vom 20. September 2018.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

ZUSAMMENFASSUNG

Navigant (vormals Ecofys) wurde von der Eidgenössischen Finanzkontrolle (EFK) beauftragt, die Wirksamkeit und Effizienz von vier verschiedenen Förderprogrammen der Schweiz und anderer Länder zu evaluieren. Dieser Auftrag ist Teil (Modul 6) einer Evaluation der Wettbewerblichen Ausschreibungen für Stromeffizienzmassnahmen (Förderprogramm „ProKilowatt“) in der Schweiz durch die EFK. Ziel dieses Auftrages ist es, eine Analyse der Wirksamkeit und Effizienz vier verschiedener nationaler Förderprogramme zu Stromeffizienz und zu erneuerbarer Stromerzeugung jeweils mit und ohne Wettbewerbsmechanismus durchzuführen, um qualifizierte Aussagen zu den vier in Kapitel 2 aufgeführten Fragen treffen zu können. Die betrachteten Förderprogramme zu Energieeffizienz sind ProKilowatt (Schweiz) und Investitionszuschüsse für hocheffiziente Querschnittstechnologien im Mittelstand (Deutschland), das von dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) durchgeführt wird. Bei den Förderprogrammen für erneuerbare Energien wurden die Einmalvergütung für kleine Photovoltaikanlagen (EIV, Schweiz) und Ausschreibungen für erneuerbare Energien SDE+ (Niederlande) untersucht. Für jedes Programm wurden die Ausgestaltung, die Umsetzung, die Ergebnisse sowie die Rahmenbedingungen und das Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten beschrieben. Jedes Instrument wurde nach den gleichen Kriterien evaluiert. Abschliessend erfolgte eine Gegenüberstellung der Förderinstrumente, insbesondere hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Effizienz. Da die zugrundeliegenden Untersuchungen nicht nach einer einheitlichen Methodik erfolgten, sind direkte Vergleiche der Resultate nur eingeschränkt möglich. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu den vier Förderprogrammen nicht zusätzlich zu reduzieren, werden im vorliegenden Bericht in Bezug auf die Wirksamkeit und Effizienz die Zahlen von ProKilowatt verwendet, und nicht die modifizierten Zahlen der EFK, wie sie sich im publizierten Evaluationsbericht der EFK finden.

In Bezug auf die erreichten Einsparungen zeigt sich, dass die beiden verglichenen Programme in Deutschland und in der Schweiz etwa ähnlich gross angelegt sind. Die geschätzten erwarteten Stromeinsparungen durch das BAFA-Programm in Deutschland und durch ProKilowatt in der Schweiz sind grob vergleichbar (367 GWh/a gegenüber 412 GWh/a). Bei den verglichenen Förderprogrammen für erneuerbare Energien wurde in der Schweiz mit der EIV eine PV-Stromproduktion von 308,8 GWh/a gefördert. SDE+ förderte in den Niederlanden eine Produktionsmenge von insgesamt 7.100 GWh/a.

Ein Vergleich der Fördereffizienz der Programme ist nur eingeschränkt möglich und unterliegt Unsicherheiten bei der Betriebsdauer und der Entwicklung der Strompreise. Die Fördereffizienz von ProKilowatt sowie beim BAFA-Programm liegt tendenziell über der Fördereffizienz von SDE+ und EIV. Die von ProKilowatt geförderten Projekte und Programme weisen eine Kostenwirksamkeit von 2,64 Rp/kWh auf, das BAFA-Programm eine Kostenwirksamkeit von 2,8 Rp/kWh. Aufgrund unterschiedlicher Förderkriterien (insb. Amortisationszeiten) der Effizienzprogramme lässt sich schlussfolgern, dass die annähernd gleiche Fördereffizienz stark durch die Ausgestaltung der Förderprogramme beeinflusst wurde. Die durchschnittliche Fördereffizienz der EIV lag im Untersuchungszeitraum bei 5,8 Rp/kWh. Die voraussichtliche Fördereffizienz von PV in den Ausschreibungen von SDE+ liegt bei Betrachtung des Jahres 2017 bei 7,8 ct/kWh (9,1 Rp/kWh).

Die Anzahl nicht bezuschusster Projekte und Programme bei ProKilowatt ist höher als beim BAFA-Programm (26% bei ProKilowatt-Projekten, 45% bei ProKilowatt-Programmen im Vergleich zu 7% Ablehnungsquote beim BAFA-Programm). Gründe dafür sind die höhere Ablehnungsquote bereits aufgrund der Förderbedingungen und das Ausscheiden von weiteren ProKilowatt-Projekten und -Programmen in der anschliessenden Auktion. ProKilowatt hat eine Förderquote von ca. 23,6% und somit eine Hebelwirkung von etwas über 1:4, während das BAFA-Programm eine Förderquote von 28% und eine Hebelwirkung von ungefähr 1:3,5 hat. Jedoch zeigen beide Förderprogramme auch substantielle Mitnahmeeffekte. Bei ProKilowatt deuten Ergebnisse der Umfrage der EFK bei den Trägerschaften auf Mitnahmeeffekte von 25-30% bei Projekten und von rund 23% bei Programmen hin. Unter Berücksichtigung weiterer Evaluationsergebnisse sind diese Zahlen als Mindestwerte zu interpretieren.

Bei Mitnahmeeffekten in mindestens dieser Grössenordnung würde sich die Hebelwirkung bei den Projekten und Programmen von ProKilowatt auf maximal 1:3 reduzieren. Beim BAFA-Programm würde sich die Hebelwirkung aufgrund von geschätzten Mitnahmeeffekten von rund 25% auf ca. 1:2,5 reduzieren. Mitnahmeeffekte bei den Förderprogrammen für erneuerbare Energien konnten nicht abgeschätzt werden. Die Hebelwirkung der EIV liegt bei ca. 1:3,3 bis 1:5 bezogen auf die Referenzanlage. Für SDE+ konnte keine Hebelwirkung ermittelt werden. Weder für die EIV noch für SDE+ liegen Schätzungen zu den Mitnahmeeffekten vor.

Im Rahmen der Evaluation wurden sechs relevante Faktoren identifiziert, die die Wirksamkeit und Effizienz der gegenwärtigen Förderprogramme beeinflussen. Diese sind: der Strompreis, Unsicherheiten über die tatsächliche Produktionsmenge/Einsparungen der Anlagen/Massnahmen, die gesetzten Höchstpreise (max. Förderung bzw. technologiespezifischer Höchstpreis), die Technologiekosten, das Potenzial und Systemkosten.

Internationale Erfahrungen haben gezeigt, dass Ausschreibungen die Förderkosten stark reduzieren können. In Deutschland sind allein im Jahr 2017 die durchschnittlichen Zuschlagswerte für PV von 6,6 auf 4,9 ct/kWh und für Windenergie an Land von 5,7 auf 3,8 ct/kWh gesunken. Es hat sich aber auch gezeigt, dass die Förderung über Ausschreibungen nicht zwingend und in jedem Fall einen funktionierenden Wettbewerb sicherstellt und die Förderkosten senkt. Bei der technologieneutralen Ausschreibung in den Niederlanden stehen verhältnismässig günstige Technologien wie die PV primär mit teureren Technologien im Wettbewerb, was zu Zuschlagswerten nahe der festgelegten Höchstpreise für PV führt.

In Deutschland können durch jede eingesparte Kilowattstunde Strom Kosteneinsparungen im Stromsystem von 11 bis 15 ct/kWh (12,7 Rp/kWh bis 17,3 Rp/kWh) im Jahr 2035 erreicht werden [Agora, 2014]. Die Kosten, um die Effizienzmassnahmen umzusetzen, sind dabei wesentlich niedriger. Dementsprechend macht die Umsetzung von Effizienzmassnahmen auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht Sinn, was auch durch das Prinzip „Efficiency First“ in der EU unterstützt wird.

Rückschlüsse zur Optimierung der Mittelverteilung zwischen den Bereichen Stromeffizienz und erneuerbare Energien konnten nur begrenzt gezogen werden. Bei der Stromeffizienz ist langfristig ein Anstieg der Förderkosten zu erwarten. Bei Technologien zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Technologien bestehen hingegen weitere Kostenreduktionspotenziale. Eine Bewertung der Optimierung der Mittelverteilung zwischen Effizienz und erneuerbarer Stromerzeugung erfordert somit eine umfassendere Analyse unter Berücksichtigung der Systemkosten.

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	i
1 Einleitung	4
2 Evaluationsergebnisse	7
2.1 Wettbewerbliche Ausschreibungen für Stromeffizienz (ProKilowatt) in der Schweiz.....	7
2.1.1 Ausgestaltung	7
2.1.2 Umsetzung.....	9
2.1.3 Ergebnisse.....	10
2.1.4 Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten	17
2.2 Förderprogramm „Investitionszuschüsse für hocheffiziente Querschnittstechnologien im Mittelstand“ in Deutschland	17
2.2.1 Ausgestaltung	17
2.2.2 Umsetzung.....	21
2.2.3 Ergebnisse.....	22
2.2.4 Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten	27
2.3 Einmalvergütung für kleine Photovoltaikanlagen („EIV“) in der Schweiz	28
2.3.1 Ausgestaltung	28
2.3.2 Umsetzung.....	31
2.3.3 Ergebnisse.....	31
2.3.4 Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten	34
2.4 Förderprogramm „Stimulering Duurzame Energie“ in den Niederlanden	35
2.4.1 Ausgestaltung	35
2.4.2 Umsetzung.....	36
2.4.3 Ergebnisse.....	37
2.4.4 Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten	42
3 Vergleichende Bewertung und Schlussfolgerungen	43
3.1 Vergleich der Förderinstrumente	43
3.2 Vergleich von Wirksamkeit und Effizienz	48
3.3 Bedingungen für Wirksamkeit und Effizienz.....	50
3.4 Auswirkungen des Wettbewerbs um Fördermittel auf die Effizienz	53
3.5 Mittelverteilung zwischen Stromeffizienzmassnahmen und erneuerbarer Stromerzeugung	53
Quellenverzeichnis	54
Abkürzungsverzeichnis	57
Abbildungsverzeichnis	58
Tabellenverzeichnis	59

1 EINLEITUNG

Die Schweiz fördert seit 2010 Stromeffizienz durch wettbewerbliche Ausschreibungen im Rahmen des Programms ProKilowatt des Bundesamtes für Energie (BFE). Die Eidgenössische Finanzkontrolle (EFK) hat eine Evaluation dieses Instruments durchgeführt. Neben anderen methodischen Modulen war dazu auch ein internationaler Vergleich von Förderinstrumenten der Schweiz und anderer Länder vorgesehen (Modul 6). Ziel des entsprechenden Auftrags an Navigant (vormals Ecofys) war es, eine Analyse der Wirksamkeit und Effizienz vier verschiedener Förderprogramme zu Stromeffizienz und zu erneuerbarer Stromerzeugung jeweils mit und ohne Wettbewerbsmechanismus durchzuführen, um qualifizierte Aussagen zu den vier nachfolgend aufgeführten Fragen treffen zu können. Diese vier Untersuchungsfragen entsprechen den Unterfragen 3.1 bis 3.4 des Evaluationskonzepts der Eidgenössischen Finanzkontrolle. Drei dieser Fragen werden ergänzt durch *weitere Fragen in kursiv*, welche diese allgemeinen Evaluationsfragen im Hinblick auf den hier behandelten internationalen Vergleich konkretisieren. Die vier generellen Evaluationsfragen bzw. die drei konkretisierenden Fragen zum Modul 6 Internationaler Vergleich sind:

- 1) Wie hoch waren bisher die Wirksamkeit und Effizienz der einzelnen Massnahmen?

Wie wird die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Förderung durch ProKilowatt im Vergleich mit anderen internationalen Förderinstrumenten eingeschätzt?

- 2) Welche Faktoren begünstigen oder behindern die Wirksamkeit und Effizienz der gegenwärtigen Fördermassnahmen?

- 3) Kann die Wirtschaftlichkeit der Fördermassnahmen durch eine Intensivierung oder Ausweitung des Wettbewerbs um Fördermittel erhöht werden?

Können wettbewerbliche Ausschreibungen die Förderung erneuerbarer Stromproduktion in Zukunft wirksamer und wirtschaftlicher machen?

- 4) Kann die Wirtschaftlichkeit der Fördermassnahmen durch eine Veränderung der Mittelzuteilung zwischen Energieeffizienz und erneuerbaren Energien verbessert werden?

Welche Optimierungsmöglichkeiten gibt es bei der Mittelverteilung (bzw. bei den Mechanismen der Mittelverteilung) zwischen den Bereichen Stromeffizienz und erneuerbare Stromproduktion sowie zwischen wettbewerblichen und nicht-wettbewerblichen Instrumenten?

Um diese Fragen zu beantworten, wurde zunächst ein Detailkonzept entworfen, in welchem die Beurteilungs- bzw. Vergleichskriterien ausgearbeitet und beschrieben wurden. Darüber hinaus wurden die vier zu untersuchenden Förderprogramme ausgewählt. Insgesamt sollten sie Instrumente zur Förderung der Stromeffizienz und zur Förderung erneuerbarer Stromerzeugung, jeweils mit und ohne wettbewerblichen Fördermechanismus umfassen.

Folgende vier Förderprogramme wurden für die Untersuchung ausgewählt, wobei die Instrumente aus der Schweiz vorab von der EFK festgelegt wurden (Jahresangaben in Klammern: Untersuchungszeitraum).

Tabelle 1: Auswahl der zu untersuchenden Förderinstrumente

	Förderung Stromeffizienz	Förderung erneuerbarer Stromerzeugung
Mit wettbewerblichem Fördermechanismus	Wettbewerbliche Ausschreibungen für Stromeffizienz (ProKilowatt), Schweiz (2010 - 2016)	Ausschreibungen für erneuerbare Energien „Stimulering Duurzame Energie (SDE+)“, Niederlande (2011 - 2015/2017)
Ohne wettbewerblichen Fördermechanismus	Förderprogramm „Investitionszuschüsse für hocheffiziente Querschnittstechnologien im Mittelstand“, Deutschland (2012 - 2015)	Einmalvergütung für kleine Photovoltaikanlagen („EIV“), Schweiz (2014 - 2017)

Die Untersuchung wurde in zwei Arbeitsschritten durchgeführt.

Schritt 1: Für jedes Förderprogramm wurden, je nach Datenverfügbarkeit, die folgenden Kriterien untersucht:

Kriterien	Indikatoren
Ausgestaltung	Deskriptive Beschreibung
Allgemeine Informationen zum Förderprogramm	<ul style="list-style-type: none"> Jahr der Einführung Zuständige Organisation Rechtsgrundlage
Fördergegenstand	
Art und Höhe der Förderung	
Auswahlmechanismus	
Umsetzung	
Förderanträge	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl eingereicherter Anträge pro Jahr / gesamt über Evaluationszeitraum Anzahl bewilligter Anträge pro Jahr / kumuliert
Fördermittel	<ul style="list-style-type: none"> Verfügbare Fördermittel pro Jahr / kumuliert Beantragte Fördermittel pro Jahr / kumuliert Ausbezahlte Fördermittel pro Jahr / kumuliert
Ergebnisse	
Effektivität	<ul style="list-style-type: none"> Umfang der (erwarteten) geförderten Einsparung bzw. Produktion in GWh/a Umfang der (erwarteten) kumulierten geförderten Einsparung bzw. Produktion in GWh
Effizienz	<ul style="list-style-type: none"> Fördermittel pro eingesparte bzw. erneuerbar produzierte kWh (in Rp/kWh bzw. ct/kWh) im Durchschnitt über den jeweiligen Programmzeitraum Fördermittel pro eingesparte bzw. erneuerbar produzierte kWh/a (in Rp/kWh/a bzw. ct/kWh/a)
Investitionskosten	<ul style="list-style-type: none"> Investitionskosten in Mio. CHF bzw. EUR Investitionskosten pro eingesparte bzw. erneuerbar produzierte kWh (in Rp/kWh bzw. ct/kWh)

Kriterien	Indikatoren
Hebelwirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Verhältnis von ausgelösten Investitionen pro eingesetzten Fördereuro bzw. Förderfranken (auch in %)
Verwaltungskosten aufseiten Vollzugsorgane (ohne administrative Kosten der Adressaten des Instruments)	<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltungskosten in CHF bzw. EUR • Anteil der Verwaltungskosten der Vollzugsorgane am Förderbudget in %
Wettbewerb	<ul style="list-style-type: none"> • Instrument mit oder ohne Auktionsmechanismus / mit oder ohne Wettbewerb • Ausscheiden aufgrund von Förderkriterien (1. Phase) / Auktion (2. Phase) (in %) • Anteil bewilligter Projekte an beantragten Projekten (in %)
Mitnahmeeffekte	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil der geförderten Programmteilnehmer, die Massnahmen auch ohne Förderung umgesetzt hätten, in % (auf Grundlage von Befragungen und Schätzungen)
Technologie-Diffusion	
Unsicherheiten	<ul style="list-style-type: none"> • Qualität der Einsparung
Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten zu Stromeffizienz und erneuerbarer Stromproduktion	Deskriptive Beschreibung und teils qualitative Bewertung

Schritt 2: Anschliessend wurden die vier ausgewählten Förderprogramme miteinander verglichen und unter Berücksichtigung weiterer Förderinstrumente die oben genannten Evaluationsfragen beantwortet. Die Analyse wurde auf Basis von quantitativen und qualitativen Daten und Informationen sowie deskriptiven Angaben durchgeführt. Dazu wurde auf quantitative und qualitative Sekundärdaten sowie verfügbare Evaluationen und Studien zurückgegriffen (vgl. auch Kapitel 0). Ergänzend wurden Gespräche mit relevanten Stellen (Deutsche Energieagentur, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Eidgenössische Finanzkontrolle, Swissgrid/Pronovo) durchgeführt, um Daten und Informationen zu verifizieren und weitere Einschätzungen zu förderlichen Faktoren, Hemmnissen und Rahmenbedingungen zu erhalten.

Beim vorliegenden Vergleich werden in Bezug auf die Effektivität und Effizienz der Wettbewerblichen Ausschreibungen, die vom Bundesamt für Energie publizierten Zahlen verwendet, nicht die korrigierten Schätzungen der EFK als unabhängige Prüfinstanz. Dies geschieht, um die Vergleichbarkeit mit den übrigen drei berücksichtigten Förderprogrammen nicht zu beeinträchtigen. Die Vergleichszahlen zu diesen drei Förderprogrammen stammen ähnlich wie die Zahlen des BFE zu ProKilowatt grundsätzlich von den für die Programme verantwortlichen Vollzugsstellen, und nicht von unabhängigen Prüfinstanzen. Bei den Mitnahmeeffekten werden hingegen im Vergleich auch Untersuchungsergebnisse der EFK zu ProKilowatt aufgeführt. Beim Förderprogramm ProKilowatt wurde zusätzlich zu den oben aufgeführten Kriterien auch noch die Zielerreichung thematisiert.

2 EVALUATIONSERGEBNISSE

2.1 Wettbewerbliche Ausschreibungen für Stromeffizienz (ProKilowatt) in der Schweiz

2.1.1 Ausgestaltung

Allgemeine Informationen

Im Jahr 2007 hat das Schweizer Parlament anlässlich der Erarbeitung des Stromversorgungsgesetzes (StromVG) bzw. der Revision des Energiegesetzes (EnG) „Wettbewerbliche Ausschreibungen“ für Effizienzmassnahmen beschlossen, mit dem Ziel den Stromverbrauch in Haushalten, der Industrie sowie in Gewerbe- und Dienstleistungsunternehmen zu verringern. Entsprechend wurden im Jahr 2009 durch das Bundesamt für Energie (BFE) Grundlagen erarbeitet, damit im Jahr 2010 die ersten Wettbewerblichen Ausschreibungen („ProKilowatt“) durchgeführt werden konnten. Das Bundesamt für Energie ist für die strategische Führung von ProKilowatt verantwortlich. Die Firma CimArk SA in Sion setzt ProKilowatt als Geschäftsstelle operativ um. ProKilowatt unterscheidet zwischen den folgenden "Wettbewerblichen Ausschreibungen": Ausschreibungen für Projekte und Ausschreibungen für Programme. Während sich die Ausschreibungen für Projekte insbesondere an Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe (mit einer konkreten Umsetzung von Massnahmen im eigenen Betrieb) richten, zielen die Ausschreibungen für Programme auf private oder öffentliche Trägerschaften ab, die in der Regel mehrere Einzelmassnahmen innerhalb eines Programms für externe Dritte bündeln [BFE, 2017]. Trägerschaften können sowohl Unternehmen, Privatpersonen, die öffentliche Hand (mit Ausnahme der engeren Bundesverwaltung) oder auch Arbeitsgemeinschaften sein, welche aus mehreren Organisationen bestehen. Projekte und Programme konkurrieren nicht direkt um dieselben Fördermittel.

Es wurden keine quantitativen Ziele für ProKilowatt definiert. Die „Grundlagen für Wettbewerbliche Ausschreibungen“ [BFE 2009] nennen sechs qualitative Ziele:

- möglichst hohe Stromeinsparungen pro eingesetzte Fördermittel erreichen,
- einen Anreiz für Akteure schaffen verstärkt Effizienzmassnahmen umzusetzen,
- gezielt in bisher wenig beachtete Verbrauchssektoren wirken,
- einen möglichst hohen Beitrag zu den Verbrauchszielen der Schweiz liefern,
- Hemmnisse im Markt abbauen,
- zu einer rascheren Markteinführung neuer Technologien führen.

Die Fördergelder für ProKilowatt stammen aus dem Netzzuschlag, den die Konsumenten pro verbrauchte Kilowattstunde Strom bezahlen. Der Netzzuschlag betrug im Jahr 2016 1,3 Rp/kWh.¹ Das Budget für ProKilowatt durfte dabei maximal 5% des Zuschlages umfassen [BFE, 2009].

Fördergegenstand

Zu den Ausschreibungen sind alle Projekte bzw. Programme zugelassen, die auf die Reduktion des Stromverbrauchs von Geräten, Anlagen, Fahrzeugen und Gebäuden abzielen. Unterstützt werden die Stromeffizienzmassnahmen mit der besten Kostenwirksamkeit (ein Grossteil davon in den Bereichen Beleuchtung, elektrische Motoren und Frequenzumformer, Kälteanlagen, Wärmepumpenboiler, Umwälzpumpen, Pumpen und Ventilatoren) [BFE, 2017]. Unternehmen, die aufgrund gesetzlicher Aufla-

¹ <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-62433.html>

gen entweder Zielvereinbarungen zu Stromeffizienzmassnahmen eingehen oder sich einem Energieaudit unterziehen, können im Rahmen von ProKilowatt nur Anträge für Massnahmen stellen, die zusätzlich zur Zielvereinbarung oder zum Energieaudit umgesetzt werden.

Art und Höhe der Förderung

Für jede Ausschreibungsrunde werden die aktuellen Förderbedingungen auf der Homepage des BFE veröffentlicht. Während die Grundkonzeption der Wettbewerblichen Ausschreibungen unverändert blieb, wurden einzelne Förderbedingungen über die Jahre mehrfach vom BFE angepasst. Die folgende Tabelle stellt beispielhaft die Voraussetzungen, Anforderungen und Bewertung der Projekte und Programme für 2013 dar [ECOPLAN Ernst Basler + Partner, 2013]. Dies waren somit die anwendbaren Förderbedingungen, für die von der EFK im Rahmen der Fallstudien untersuchten drei Programme.

Tabelle 2: Förderbedingungen

Quelle: ECOPLAN / Ernst Basler+Partner, 2013]

Voraussetzungen, Anforderungen, Bewertungen	Projekte	Programme
Minimaler Förderbeitrag	20.000 CHF	150.000 CHF
Maximaler Förderbeitrag	1 Mio. CHF 20% bei 5 Jahren Paybackzeit, steigend auf 40% ab 9 Jahren Paybackzeit	1 Mio. CHF
Minimal zu erreichende Effizienz der eingesetzten Mittel	15 Rp/kWh	15 Rp/kWh
Realisierungsbeginn (i.d.R.)	Spätestens 1 Jahr nach Zuschlag (Ausnahme: ORC-Anlagen, spätestens 2 Jahre nach Zuschlag)	6 Monate nach Zuschlag
Programmabschluss (i.d.R.)	2 Jahre nach Zuschlag (Ausnahme: ORC-Anlagen mit 4 Jahren)	3 Jahre nach Zuschlag
Bewertung	Kostenwirksamkeit: 80% Innovationscharakter: 20%	Kostenwirksamkeit: 60% Umsetzungsrisiken: 30% Innovations- und Signalwirkung: 10%

Die Höhe des Finanzbeitrags kann durch die Antragsteller bis zum Maximalbetrag frei bestimmt werden. Ein zu hoher Beitrag kann dazu führen, dass das Projekt aufgrund einer schlechten Kostenwirksamkeit keinen Zuschlag erhält.

Berechnung der Förderhöhe

Für die Planung und Vorbereitung von Effizienzmassnahmen im Bereich der Querschnittstechnologien werden Tools und Unterlagen durch EnergieSchweiz bereitgestellt. Die Dokumente „Bedingungen für die Einreichung von Projekten und Programmen“, welche für jede Ausschreibungsrunde aktualisiert werden, stellen relevante Formeln, Referenzverbrauchswerte und Berechnungsgrössen bereit.²

² <http://www.bfe.admin.ch/prokilowatt/04370/06032/index.html?lang=de>

Alle Kosten für die Umsetzung der Effizienzmassnahme (inkl. Nebenkosten wie Planungs- und Projektierungskosten, Personalkosten für die Installation, Materialkosten und Monitoringkosten) sowie die Kosten für das Projektmanagement bilden die einzureichenden Projektkosten. Gemäss den aktuellen Förderbedingungen gilt grundsätzlich eine Standard-Nutzungsdauer von 15 Jahren für alle Geräte, Anlagen, Fahrzeuge und Gebäude. Für ausgewählte Geräte und Anlagen wird eine erhöhte Standard-Nutzungsdauer von 25 Jahren festgelegt [BFE, 2017b].

Nachweisverfahren

ProKilowatt-Förderbeiträge werden bei Projekten und Programmen in der Regel erst nach Abschluss der Effizienzmassnahme ausbezahlt. In dem Zuschlagsentscheid werden die finanziellen Konditionen, die Form des Realisierungsnachweises, mögliche Auflagen sowie die Zahlungsbedingungen geregelt. Je nach Art der Massnahme müssen die Einsparungen entweder über Messungen oder Berechnungen nachgewiesen werden. Bei Massnahmen, die insbesondere industrielle Anlagen umfassen, müssen Einsparprognosen und -nachweise mit Messungen erfolgen. Bei allen anderen Massnahmen, wo ein Standardberechnungsverfahren durch ProKilowatt vorgegeben wird, werden die Einsparungen durch eine fachgerechte und nachvollziehbare Berechnung ermittelt. Sobald diese Massnahmen realisiert wurden, müssen sie technisch nachvollziehbar beschrieben und die Stromeinsparung rechnerisch bestimmt werden.

Sollte ein Projekt/Programm nicht die angebotene Leistung zu den vereinbarten Meilensteinen erbringen und auch den Fristen für Nachbesserungen nicht nachkommen, kann die Förderzusage durch das BFE zurückgezogen werden. Zusätzlich steht es dem BFE frei, die geförderten Projekte zu überprüfen und auch durch Dritte überprüfen zu lassen [ECOPLAN / Ernst Basler + Partner, 2013].

Auswahlmechanismus

Die Auswahl der zu unterstützenden Programme und Projekte erfolgt durch eine Auktion der im Ausschreibungsverfahren eingereichten Anträge. In einem ersten Schritt findet eine formale Prüfung der Kriterien statt. Bei nicht vollständigen Anträgen werden die fehlenden Angaben nachgefordert. In einem zweiten Schritt erfolgt eine inhaltliche Überprüfung der Anträge. Anschliessend werden die Anträge zur Auktion zugelassen und nach dem Kosten-Nutzen-Verhältnis (das Verhältnis zwischen beantragtem Förderbeitrag und eingespartem Strom) sortiert. Die Anträge mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis, welche durch das BFE geprüft und für gut befunden wurden, erhalten einen Zuschlag, bis das vorhergesehene Budget aufgebraucht ist.

Sollten die zugelassenen Anträge in der Summe nicht 120% des Maximalbudgets erreichen, wird das Budget anteilmässig gekürzt, um den Wettbewerbscharakter von ProKilowatt sicherzustellen [ECOPLAN / Ernst Basler + Partner, 2013].

2.1.2 Umsetzung

Förderanträge

Ab dem Jahr 2015 wurden zwei Ausschreibungsrunden pro Jahr für Projekte abgehalten, da die Industrie verstärkt anmerkte, dass eine Auktion pro Jahr nicht ausreicht.

Die Evaluation berücksichtigt alle Ausschreibungen von 2010 bis 2016. In den sechs Jahre wurden insgesamt 699 Anträge, aufgeteilt in 472 Projekt- und 227 Programmanträge eingereicht. Von den insgesamt eingereichten Projektanträgen wurden 348 Projekte (ca. 74%) bezuschlagt, während hingegen von den insgesamt eingereichten Programmanträgen 125 (ca. 55%) bezuschlagt wurden [BFE, 2017a].

Bereits abgeschlossen wurden 144 Projekte (41% der bewilligten Projekte) und 27 Programme (22% der bewilligten Programme). Dieser Unterschied lässt sich durch eine längere Umsetzungsdauer von Programmen gegenüber Projekten erklären [BFE, 2017a].

Die folgende Tabelle stellt die Anträge für Projekte und Programme dar.

Tabelle 3: Projekt- und Programmanträge (2010-2016)

[Quelle: BFE, 2017a]

	Projekte	Programme
Eingereichte Anträge	472	227
Nicht zugelassene Anträge	71	68
In Auktion ausgeschiedene Anträge	53	34
Bezuschlagte Anträge	348	125
Abgeschlossen	144	27
Laufende	169	96
Sistiert	35	2

Fördermittel

Über die 699 Projekt- und Programmanträge wurden 260 Mio. CHF an Fördergeldern beantragt. Von diesen 260 Mio. CHF wurden von ProKilowatt rund 68% der Eingaben und Mittel im Umfang von rund 160 Mio. CHF bewilligt.

2.1.3 Ergebnisse

Mitnahmeeffekte beeinträchtigen gegebenenfalls die Ergebnisse bzgl. Effektivität, Effizienz, Hebelwirkung und Zielerreichungsgrad. Das Vorhandensein von Mitnahmeeffekten wird in diesem Abschnitt weiter unten angesprochen und bei den nachfolgend dargestellten einzelnen Ergebnissen nicht berücksichtigt. Bei der Effektivität und Effizienz der Massnahmen von ProKilowatt werden zur besseren Vergleichbarkeit mit den anderen untersuchten Förderprogrammen die vom Bundesamt für Energie verwendeten Zahlen berücksichtigt (anstelle der modifizierten Zahlen gemäss der Evaluation durch die EFK).³

Effektivität

Die gemäss den Förderentscheiden der Jahre 2010 bis 2016 *zu erwartenden* Stromeinsparungen der geförderten Projekte und Programme (Gesamtsummen der erwarteten Stromeinsparungen über die bis zu 25 Jahre währende Nutzungsdauer der einzelnen Projekte und Programme) betragen 1299 GWh bei den Projekten und 4878 GWh bei den Programmen. Die Gesamtsumme, der über die Nutzungszeit zu erwartenden Stromeinsparungen war damit 6177 GWh.⁴ Gemäss dem Monitoringbericht 2010 bis 2016 des BFE werden die Stromeinsparungen bei den Projekten und Programmen dieser Jahre über durchschnittlich 16 bzw. 13 Jahre erreicht [BFE 2017a, S. 11]. Wenn man vereinfachend die Gesamtsumme der bisher generierten erwarteten Stromeinsparungen von 6177 GWh über die aktuell geltende Standard-Nutzungsdauer von 15 Jahren verteilt, ergibt sich eine 15 Jahre anhaltende Wirkung mit jährlichen Stromeinsparungen von 412 GWh. Das entspräche 0,7 % des Strom-Endverbrauchs der Schweiz im Jahr 2016 (58'239 GWh).⁵

Da noch nicht alle bewilligten Projekte und Programme abgeschlossen sind, können noch keine vollständigen Aussagen zu *erreichten* Stromeinsparungen getroffen werden. Im Zeitraum 2010-2016

³ Vgl. dazu die Begründung am Schluss der Einleitung (Kapitel 2).

⁴ Quelle: Angaben EFK auf Grundlage der Auswertung des BFE-Monitoringtools zu ProKilowatt.

⁵ Quelle: Berechnungen EFK.

konnten bisher insgesamt 497 GWh Stromeinsparungen bei den abgeschlossenen Projekten und 1.246 GWh Stromeinsparungen bei den abgeschlossenen Programmen erzielt werden. Diese Angaben beziehen sich auf die Einsparung über die gesamte anrechenbare Nutzungsdauer der entsprechenden Massnahmen.

Tabelle 4: Effektivität von abgeschlossenen Projekten

[Quelle: BFE, 2017a]

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Geplante Stromeinsparungen (GWh)	80	97	157	66	73	15	1
Realisierte Stromeinsparungen (GWh)	74	99	155	65	81	21	2

Tabelle 5: Effektivität von abgeschlossenen Programmen

[Quelle: BFE, 2017a]

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Geplante Stromeinsparungen (GWh)	353	295	115	126	31	-	-
Realisierte Stromeinsparungen (GWh)	379	647	87	97	36	-	-

Tabelle 4 und

Tabelle 5 zeigen, dass die bisher bereits realisierten Einsparungen in etwa den geplanten Einsparungen entsprechen. Dabei liegen die realisierten Einsparungen bei Programmen im Durchschnitt etwas höher. Verantwortlich ist dafür unter anderem ein Programm aus dem Jahr 2011, welches fünfmal höhere Einsparungen als geplant erreicht hatte.

Die folgende Tabelle zeigt die jährlichen Einsparungen für ProKilowatt (abgeschlossene Projekte und Programme kombiniert).

Tabelle 6: Jährliche Einsparungen ProKilowatt

[Quelle: BFE, 2017a]

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Realisierte Stromeinsparungen (GWh/a)	19,3	15,4	11,7	3,0	3,1	1,0
Kumulierte realisierte Einsparungen (GWh/a)	19,3	34,7	46,4	49,4	52,5	53,5

Die wichtigsten geförderten Technologien mit der höchsten Menge an eingespartem Strom sind elektrische Antriebe (u.a. mechanische Prozesse), Beleuchtung, Kälteanlagen sowie Geräte für Warmwasser und Haustechnik.

Die folgenden Graphiken zeigen die Erfolgskontrolle von Projekten und Programmen. Insgesamt wurden von 2010 bis 2016 kumuliert ca. 500 GWh an Stromeinsparungen über die Nutzungsdauer durch

abgeschlossene Projekte realisiert, was den geplanten Stromeinsparungen entspricht (Abbildung 1). Bei den Programmen wurden von 2010 bis 2016 kumuliert ca. 1250 GWh an Stromeinsparungen über die Nutzungsdauer realisiert (Abbildung 2). Der starke Anstieg der Stromeinsparungen im Jahr 2015 und 2016 bei Programmen kann darauf zurückgeführt werden, dass es eine grosse Anzahl von Programmen für Warmwasser-Pumpen und LED-Beleuchtung gab, welche ca. zwei Drittel an Energieeinsparungen zu geringen Kosten bewirken konnten.

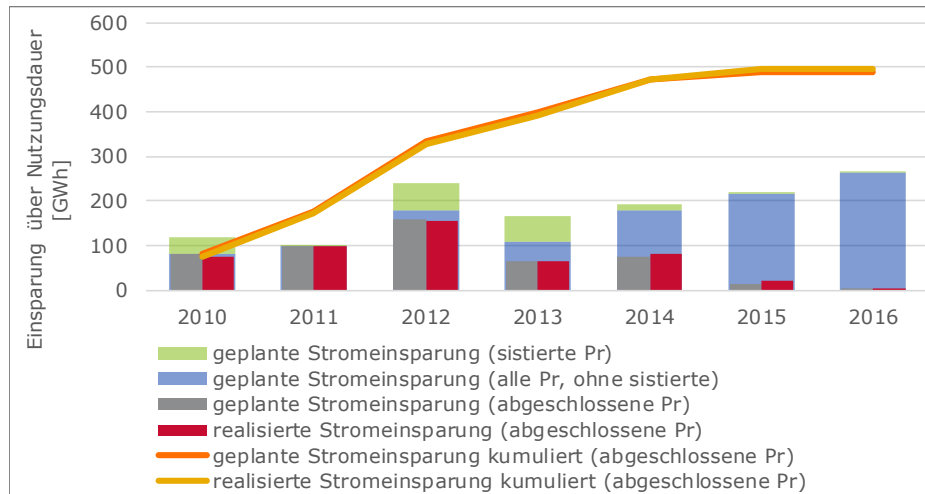


Abbildung 1: Erfolgskontrolle Projekte (2010-2016)

[Quelle: BFE, 2017a]

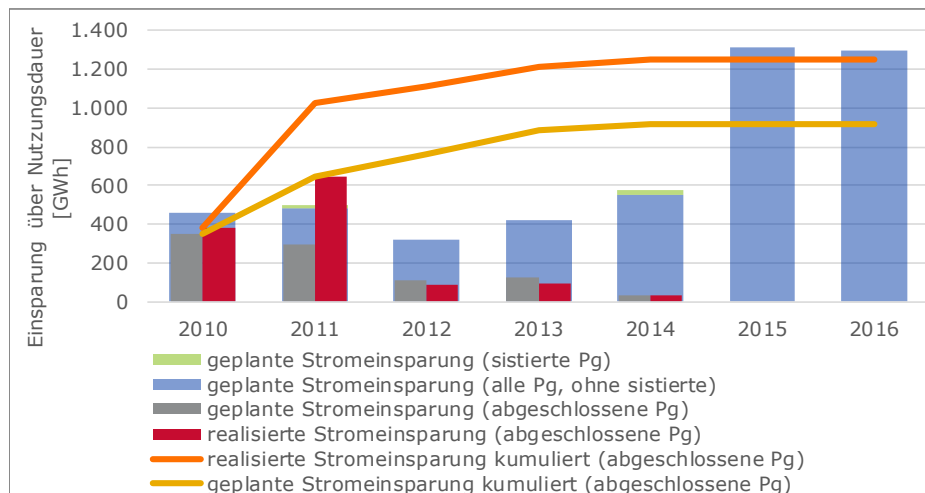


Abbildung 2: Erfolgskontrolle Programme (2010-2016)

[Quelle: BFE, 2017a]

Effizienz

Für die erste Ausschreibung im März 2010 stand ein Budget von 9 Mio. CHF zur Verfügung. Für die Folgejahre wurde das Budget kontinuierlich erhöht. So standen im Jahr 2011 ein Budget von 13,5 Mio. CHF, im Jahr 2012 ein Budget von 15,9 Mio. CHF, im Jahr 2013 19,1 Mio. CHF und im Jahr 2014 23,9 Mio. CHF zur Verfügung. In den Jahren 2015 und 2016 wurde das Budget auf 41,3 Mio. CHF bzw. 41,1 Mio. CHF signifikant angehoben.

Die Kostenwirksamkeit gemäss Faktenblatt „Fakten und Zahlen 2010-2016 beträgt über Projekte und Programme hinweg im Schnitt 2,64 Rp/kWh. Die Kostenwirksamkeit von unterstützten Projekten liegt zwischen 2,2 Rp/kWh im Jahr 2010 und 4,4 Rp/kWh im Jahr 2011. Bei den Programmen liegt die Kostenwirksamkeit zwischen 1,4 Rp/kWh im Jahr 2010 und 2,9 Rp/kWh im Jahr 2013 und 2014. Werden nur abgeschlossene Projekte betrachtet, zeigt sich, dass bei allen Projekten und Programmen die Kostenwirksamkeit verbessert wurde. Dies liegt zum einen daran, dass Massnahmen zum Teil kostengünstiger umgesetzt wurden oder mehr Einsparungen als geplant lieferten sowie an den Auszahlungsmodalitäten des BFE [BFE, 2017a]. Bei den seit 2010 abgeschlossenen Projekten wurde eine Fördereffizienz von 2,9 Rp/kWh erreicht.⁶

Tabelle 7: Kostenwirksamkeit von abgeschlossenen Projekten
[Quelle: BFE, 2017a]

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Geplante Kostenwirksamkeit (Rp/kWh)	2,3	4,4	3,8	4,1	2,6	3,1	3,1
Realisierte Kostenwirksamkeit (Rp/kWh)	2,3	3,9	2,9	3,4	2,1	2,2	1,7

Tabelle 8: Kostenwirksamkeit abgeschlossener Programme
[Quelle: BFE, 2017a]

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Geplante Kostenwirksamkeit (Rp/kWh)	1,5	1,9	2,6	3,0	3,2	-	-
Realisierte Kostenwirksamkeit (Rp/kWh)	1,3	0,7	2,2	2,5	2,8	-	-

Die folgende Abbildung stellt die Kostenwirksamkeit im zeitlichen Verlauf dar. Während bei den Projekten die Kosten gegenüber den Stromeinsparungen seit 2011 leicht gesunken sind, sind diese bei den Programmen bis 2013 gegenüber den Stromeinsparungen gestiegen. Seit 2014 sanken diese jedoch leicht und stabilisierten sich. Ein Hauptgrund der ansteigenden Förderkosten pro Kilowattstunde Stromeinsparungen (sinkende Kostenwirksamkeit) wird in den jährlich angepassten Bedingungen vermutet. Diese betreffen sowohl die Anpassungen an den Stand der Technik als auch die Anpassungen des Finanzrahmens. So stehen beispielsweise weniger Mittel für Begleitmassnahmen bei Programmen zur Verfügung. Zukünftig wird eine konstante oder leicht abnehmende Kostenwirksamkeit erwartet, da viele der „low-hanging fruits“ bereits realisiert wurden. Nichtsdestotrotz ist weiterhin ein hohes technisches Effizienzpotenzial vorhanden [Radgen, Bisang und Koenig, 2016].

⁶ Quelle: Berechnungen EFK aufgrund von Daten BFE. Vgl. dazu die Detailangaben im nachfolgenden Abschnitt "Investitions- und Produktionskosten".

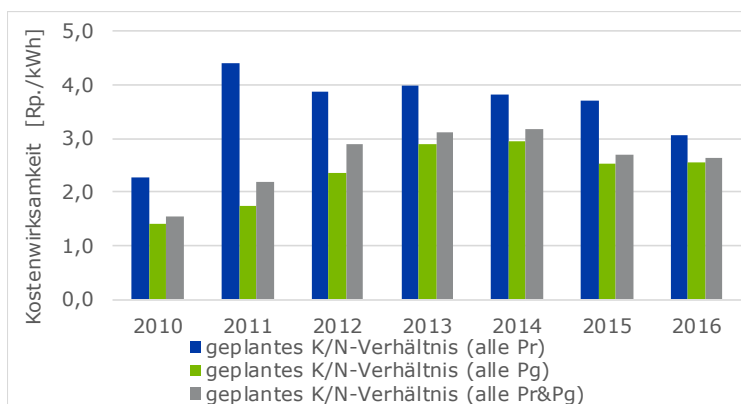


Abbildung 3: Geplante Kostenwirksamkeit der Wettbewerblichen Ausschreibungen 2010-2016

[Quelle: BFE, 2017a]

In Bezug auf einzelne Technologien zeigt sich, dass insbesondere Projekte und Programme im Bereich von mechanischen Prozessen, Warmwasser oder Kälte kostenwirksame Massnahmen haben, welche oft den Ersatz von elektrischen Antrieben und Pumpen beinhalten. Komplexe Anlagen wie beispielsweise die Belüftung einer Abwasserreinigungsanlage sind hingegen teurere Projekte. Vermischte Programme, die mehrere Technologien miteinander kombinieren, kamen vermehrt in den letzten Ausschreibungsrunden hinzu [BFE, 2017a].

Investitionskosten (nur Projekte)

In den ersten sieben Ausschreibungsrunden sollten mit dem Einsatz von ca. 45 Mio. CHF Fördergelder Investitionen von rund 160 Mio. CHF ausgelöst werden [BFE, 2017a]. Bei den seit 2010 abgeschlossenen Projekten wurden mit Förderbeiträgen von insgesamt 14,5 Mio. CHF (= nach Umsetzung genehmigte Mittel) anrechenbare energierelevante Investitionen von 61,5 Mio. Franken ausgelöst (Angaben gemäss Förderbescheid). Dies entspricht einer Förderquote von 23,6 %. Bei realisierten Gesamteinsparungen von 493 GWh über die Nutzungsdauer der entsprechenden Massnahmen (Daten nach Umsetzung) entspricht dies einer Fördereffizienz von 2,9 Rp/kWh und energierelevanten Investitionen von 12,4 Rp/kWh.⁷

Hebelwirkung

Bei den abgeschlossenen Projekten (siehe oben) ergibt sich aus der effektiven Förderquote von 23,6 % eine Hebelwirkung von über 1:4.

Verwaltungskosten der Vollzugsstellen

Der administrative Vollzugsaufwand der Vollzugsstelle im Verhältnis zu den gesprochenen Mitteln lag bei ProKilowatt im Durchschnitt der Jahre 2010 bis 2016 bei 4,7%. Der administrative Aufwand der Adressaten (Projekt- und Programmträger, Programmteilnehmende) wird an dieser Stelle nicht thematisiert, sondern hauptsächlich im separaten Anhang I zur Umfrage (Modul 4).

Wettbewerb

In den ersten sechs Ausschreibungsjahren wurden ca. 260 Mio. CHF Fördermittel von ca. 340 Mio. CHF maximal möglichen Fördermitteln beantragt. Insgesamt liegen knapp 60% der geförderten Pro-

⁷ Quelle: Berechnungen EFK aufgrund von Daten BFE (Monitoring-Tool, Stand vom 13. Juni 2017).

jekte unter dem Maximalbetrag der Förderung. Dies lässt darauf schliessen, dass das Auktionsverfahren die effektiv beantragten Fördersätze gegenüber den aufgrund der Förderbedingungen erlaubten Fördersätzen reduziert und insofern erfolgreich ist.

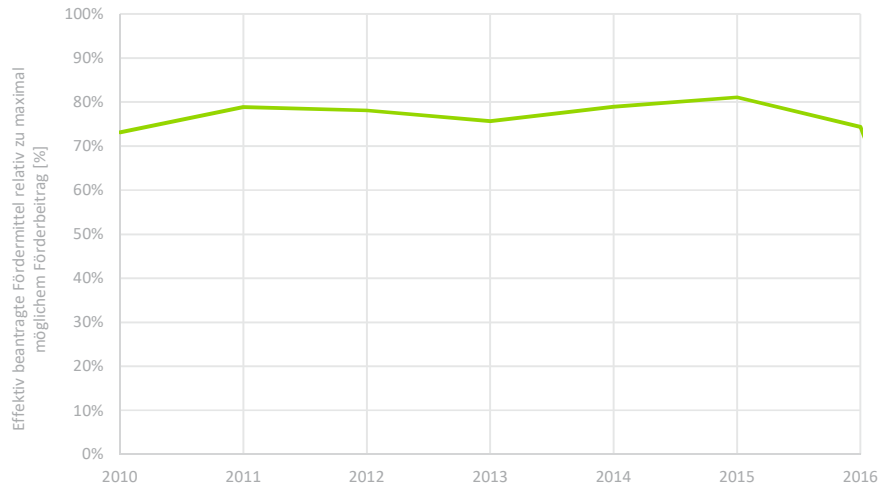


Abbildung 4: Effektiv beantragte Fördermittel relativ zu maximal möglichem Förderbeitrag bei Projekten

[Quelle: BFE, 2017a]

Im Jahr 2011 wurden aufgrund der relativ geringen Antragszahlen keine Anträge der Auktion abgewiesen. Aus diesem Grund wurde ab 2012 eingeführt, dass das Antragsvolumen mindestens 120% der Summe der Förderbeiträge betragen muss. Durch dieses Kriterium wurde ein „künstlicher“ Wettbewerb bei den Projekten bzw. Programmen eingeführt. Zusätzlich wurde das Budget der Ausschreibungen seit 2014 stark erhöht. Auch war die Verteilung des Budgets auf Projekte und Programme nicht jedes Jahr gleich. So gab es beispielsweise eine geringfügige Reduktion der Förderbeiträge für Programme von 2011 und 2012. Aufgrund dieser Verschiebung konnten eine grosse Anzahl Programmanträge 2012 nicht zur Auktion zugelassen werden [ECOPLAN / Ernst Basler + Partner, 2013]. Insgesamt wurden die verfügbaren Mittel für Programme in den Jahren 2013 bis 2016 um mehr als 120% überzeichnet. Im Durchschnitt sind jedoch 2010-2016 knapp 13% der Anträge für Projekte und 21% der Anträge für Programme bei der Auktion ausgeschieden (vgl. Tabelle 3), was auf einen unter den oben beschriebenen Einschränkungen auf einen funktionierenden Wettbewerb schliessen lässt.

Zielerreichung

Die Abwesenheit von quantitativen programmspezifischen Zielen ist kritisch zu sehen, da dies eine vollständige Bewertung des Förderprogramms nicht möglich macht. Bis zum jetzigen Zeitpunkt ist erst ein Teil der Projekte und Programme abgeschlossen. Für diese Projekte und Programme entsprechen die realisierten Einsparungen in etwa den geplanten Einsparungen. Mit erreichten kumulierten Einsparungen von 53 GWh/a zeigt sich, dass ProKilowatt zu einer Reduktion des Stromverbrauchs geführt hat.

Allerdings konnten durch ProKilowatt keine Förderung von Innovationen erreicht werden, da mit den Anforderungen hauptsächlich bekannte und kalkulierbare Technologien gefördert werden [ECOPLAN/Ernst Basler + Partner, 2013]. Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung von Fördermitteln für Programme nach Technologien (2010-2015).

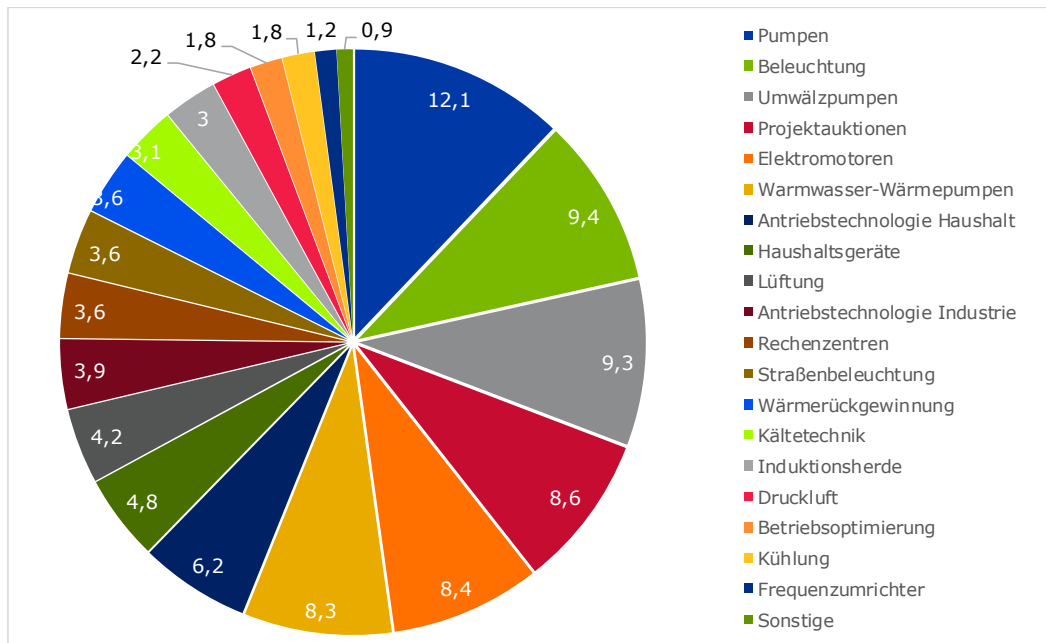


Abbildung 5: Verteilung der Fördermittel nach Technologien (2010-2015)

[Quelle: Radgen, Bisang und Koenig, 2016]

In Bezug auf die Verbrauchssektoren zeigt sich, dass ca. 60% der geplanten Stromeinsparungen vom Sektor Dienstleistung/Gewerbe/öffentliche Hand mit knapp 57% der geplanten Fördermittel der Programme erreicht werden sollen. Der Industriesektor plant 22% der gesamten Stromeinsparungen mit 19% der gesamten Programm-Fördermittel zu erreichen. Die restlichen 21% der geplanten Stromeinsparungen und 21% der geplanten Fördermittel werden im Haushaltssektor erreicht [BFE 2017].

Mitnahmeeffekte

Die Evaluation von ProKilowatt aus dem Jahre 2013 [ECOPLAN / Ernst Basler + Partner, 2013] kam zu dem Schluss, dass Möglichkeiten für Mitnahmeeffekte bestehen, diese aber nicht systematisch ausgenutzt wurden. Allerdings bezieht sich diese Aussage auf Ausschreibungsrunden, in denen wenig Wettbewerb herrschte.

Die Evaluation von Egger, Dreher & Partner AG (2012) ging hingegen davon aus, dass bei Projekten Mitnahmeeffekte bestehen. Da für die Berechnung der Paybackdauer die Förderbeiträge nicht von der Investition abgezogen werden, weisen in den ersten drei Ausschreibungsrunden ca. 10% der geförderten Projekte Paybackzeiten von deutlich unter 5 Jahren nach. Mitnahmeeffekte bei Programmen auf Ebene der Effizienzmassnahmen der einzelnen Programmteilnehmenden wurden in dieser Evaluation nicht näher untersucht.

Die Onlinebefragung der EFK vom Herbst 2017 ergab, dass bei drei untersuchten Programmen im Durchschnitt rund 50% der insgesamt 188 befragten Programmteilnehmenden (Endverbraucher) die entsprechende Massnahme auch ohne Förderung genau gleich umgesetzt hätten, während lediglich rund 20% die Massnahme überhaupt nicht umgesetzt hätten. Bei diesen drei Fallbeispielen deuten diese Resultate daher auf Mitnahmeeffekte von mindestens 50% hin. Die Befragung bei 50 Programmträgern ergab demgegenüber geringere Mitnahmeeffekte in der Höhe von 23%. Bei den Projekten liegen Antworten von 113 geförderten Projektträgern vor. Die Antworten deuten in lediglich 13% der Fälle auf reine Mitnahmeeffekte hin, in 40% der Fälle jedoch auf keinerlei Mitnahmeeffekte. Dazwischen liegen Fälle mit möglichen partiellen Mitnahmeeffekten (36%) sowie Fälle ohne Antwort (12%). Die detaillierten und abschliessenden Resultate zu Mitnahmeeffekten bei ProKilowatt werden

von der EFK im Evaluationsbericht sowie in der Berichterstattung zu den anderen Modulen der Evaluation dargestellt.

Technologie-Diffusion

Eine direkte Wirkung auf den Technologiemarkt kann für ProKilowatt im Rahmen der vorliegenden Studie nicht nachgewiesen werden, da keine detaillierten Daten zu den einzelnen Technologien vorliegen. Eine häufige umgesetzte Massnahme ist der Austausch durch LED-Lampen (nur Leuchtmittel) oder LED-Leuchten (Leuchtmittel inkl. Fassung) – sowohl mit als auch ohne Förderung durch ProKilowatt. So lag bei den Verkäufen der LED-Anteil bei der Innenbeleuchtung (Leuchten) im Jahr 2015 bei 50 % gegenüber 34% im Jahr 2014 und bei der Aussenbeleuchtung sogar bei 71% im Jahr 2015 im Vergleich zu 28 % in 2014 [BFE, 2016].

Unsicherheiten

Bei den Bedingungen zur Einreichung von Projekten und Programmen sind Berechnungsgrundlagen hinterlegt. Zusätzlich erfolgt die Auszahlung der Fördergelder erst nach Prüfung des Einsparnachweises. Nichtsdestotrotz beruhen die ausgewiesenen Einsparungen auf Schätzungen, die zum Teil mit grossen Unsicherheiten behaftet sind.

2.1.4 Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten

Im Jahr 2010 wurde ein Gebäudeprogramm in der Schweiz eingeführt, durch welches Hauseigentümer angereizt werden, ihr Gebäude energetisch zu sanieren. Dieses zielt jedoch überwiegend auf den Wärmesektor ab und steht daher nicht in direkter Konkurrenz zu ProKilowatt. Darüber hinaus gibt es Zielvorgaben für den CO₂-Ausstoss von Fahrzeugen. Die Zielvereinbarungen mit Unternehmen, welche eine Bedingung für die Rückerstattung der Netzzuschläge an Grossverbraucher sind, beinhalten Massnahmen zur Verbesserung der Stromeffizienz [vgl. ECOPLAN/Ernst Basler + Partner 2013, Abschnitt 5]. Weitere bedeutsame Programme zur Förderung der Stromeffizienz auf Bundesebene sind nicht bekannt. Am 21. Mai 2017 hat die Schweiz in einer Volksabstimmung ein revidiertes Energiegesetz angenommen. Dieses hat zum Ziel, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und die erneuerbaren Energien zu fördern. Ausserdem wird der Bau neuer Kernkraftwerke verboten. In diesem werden auch Richtwerte für den Energie- und Stromverbrauch für die Jahre 2020 und 2035 definiert.

2.2 Förderprogramm „Investitionszuschüsse für hocheffiziente Querschnittstechnologien im Mittelstand“ in Deutschland

2.2.1 Ausgestaltung

Allgemeine Informationen

Das Förderprogramm „Investitionszuschüsse für hocheffiziente Querschnittstechnologien im Mittelstand“ startete am 01.10.2012 und wird vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) koordiniert. Das Förderprogramm hat keine expliziten, operationalisierten Ziele, sondern verfolgt die übergeordneten energie- und klimapolitischen Ziele der deutschen Bundesregierung und die Ziele des Effizienzfonds. Somit soll das Förderprogramm die Erschliessung wirtschaftlicher Energieeffizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien (Strom und Wärme) in Unternehmen aus Industrie, Gewerbe und Dienstleistungssektor anreizen, wobei bei den Querschnittstechnologien die Stromeffizienz im Vordergrund steht. Die Rechtsgrundlage für das Förderprogramm stellt die Richtlinie für Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien im Mittelstand vom 18.09.2012 dar. Die Richtlinie wurde seit Beginn des Programms dreimal novelliert, zum 01.01.2014, zum 01.01.2015 sowie zum 10.05.2016. Als wichtigste Änderung ist die Aufnahme von LED als Einzelmassnahme zum 01.04.2014 zu benennen. Im Anschluss daran stieg die Anzahl der LED-

Förderanträge exponentiell an, so dass LED-Förderung als Einzelmassnahme mit der Novellierung von 01.01.2015 nicht mehr zulässig war. Mit der Novellierung vom 10.05.2016 wurden erstmals operationalisierte Ziele bis zum 31.12.2018 definiert. Diese umfassen u.a. 5.000 neue Anträge pro Jahr und eine CO₂-Emissionsminderung von ca. 900.000 Tonnen [dena, 2016].

Im Rahmen der Entwicklung der Förderrichtlinie wurde eine Vorstudie erstellt [Deloitte, 2011]. Dort wurde davon ausgegangen, dass jährlich 3.000 Anträge gestellt werden und die Ablehnungsquote (beispielsweise aufgrund von falschen oder fehlenden Dokumenten oder einem Nichterfüllen der Förderbedingungen) bei ca. 10% liegen wird. Bei einer Ablehnungsquote von 10 % ergeben sich so 2.700 bewilligte Anträge pro Jahr. Der daraus resultierende Administrationsaufwand für die durchführende Behörde wurde mit 5.581 Stunden pro Jahr abgeschätzt. Das würde rund 2 Stunden pro Antrag entsprechen.

Die nachfolgend beschriebenen Evaluationsresultate beruhen auf der Studie zur Evaluation des Förderprogramms „Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien“ für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), welche im November 2016 von der Deutschen Energie-Agentur (dena) veröffentlicht wurde.⁸ Die Evaluation umfasst den Zeitraum Oktober 2012 bis November 2015.

Fördergegenstand

Förderberechtigt sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU).⁹ Gefördert werden investive Massnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch den Einsatz von hocheffizienten und am Markt verfügbaren Querschnittstechnologien. Hierzu zählen Ersatzinvestitionen in Einzelmassnahmen sowie in die Optimierung energieverbrauchender Systeme oder Teilsysteme zur Verminderung des Energieverbrauchs.

Als Einzelmassnahmen förderfähig sind aktuell elektrische Motoren und Antriebe, Pumpen, Ventilatoren, Druckluftsysteme, Anlagen zur Wärmerückgewinnung und zur Abwärmenutzung sowie die Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen.

Im Rahmen der Optimierung von technischen Systemen werden der Ersatz und die Erneuerung von Querschnittstechnologien, einschliesslich der technischen Systeme, in die sie eingebunden sind, gefördert. Dies betrifft alle stationären Anlagen- bzw. Anlagenteile. Nicht förderfähig sind jedoch die Erneuerung und Neuanschaffung einer kompletten Produktionsanlage, Wärmeerzeuger und Blockheizkraftwerke (BHKW). Die Förderung erfolgt auf der Grundlage eines unternehmensindividuellen Konzepts.

Mit der ersten Richtlinienanpassung (01.01.2014) wurde LED-Technik als Fördergegenstand aufgenommen und das Mindestinvestitionsvolumen auf 2.000 € abgesenkt. Zusätzlich wurden einige technische Details (z.B. Typen von förderfähigen Kompressoren und Effizienzwerte für Druckluftheizer) angepasst. Auch wurde das Antragsverfahren auf elektronische Antragstellung umgestellt.

Mit der zweiten Richtlinienanpassung (01.01.2015) wurde die Förderung von LED zuerst reduziert und letztendlich komplett abgeschafft. Darüber hinaus wurden bei der systemischen Optimierung die Dämmung von Rohrleitungen, Pumpen und Armaturen aufgenommen.

Mit der dritten Richtlinienanpassung (10.05.2016) wurde die Wärmerückgewinnung und die Dämmung von Anlagen bzw. Anlagenteilen bei der Förderung von Einzelmassnahmen aufgenommen.

⁸ Alle weiteren Daten stammen aus dena 2016, soweit nicht anders gekennzeichnet.

⁹ Unternehmen bis 100 Mio. € Umsatz und 500 Mitarbeiter, d.h. über die Grenzen der europäischen KMU-Definition hinaus.

Darüber hinaus ist die Förderung von Heizungspumpen nicht mehr möglich. Die maximale Förderung pro Vorhaben wurde auf 30.000 € angehoben und ist nicht mehr bezogen auf das Unternehmen. Bei der systemischen Optimierung wurde ein Mindestinvestitionsvolumen von 20.000 € eingeführt und der maximale Förderzuschuss auf 150.000 € bei Investitionen in Pumpensysteme erhöht. Es gibt fortan keine gestufte Förderung in Abhängigkeit der erreichten Energieeinsparung.¹⁰ Die Förderung von Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern sowie die Förderung von Neuanlagen sind zulässig. Auch Contractoren sind nun antragsberechtigt. Die dritte Richtlinienanpassung ist nicht Teil der vorliegenden Evaluierung.

Art und Höhe der Förderung

Für Einzelmassnahmen sind Investitionen mit einem Netto-Investitionsvolumen von mindestens 2.000 € (max. 30.000 €), einschliesslich der Nebenkosten für Planung und Investition zulässig. Es dürfen mehrere Anträge je Antragsteller gestellt werden. Planungs- und Installationsleistungen müssen von externen Dritten durchgeführt werden, um förderfähig zu sein [BAFA, 2017].

Bei der systemischen Optimierung sind Massnahmen ab einem Netto-Investitionsvolumen von mindestens 20.000 € (maximal 100.000 €¹¹) förderfähig, einschliesslich der damit in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Nebenkosten sowie der zur Erfassung des Energieverbrauchs erforderlichen Messtechnik. Die Zuwendungen je Vorhaben sind grundsätzlich auf einen Betrag von 100.000 € begrenzt. Bei Vorhaben mit industriellen oder gewerblichen Pumpensystemen beträgt der maximal zulässige Förderbetrag 150.000 €, sofern die Investitionskosten für die Pumpensysteme dabei mindestens 50.000 € betragen.

Die Förderung erfolgt als Projektförderung in Form der Anteilsfinanzierung und wird als nicht rückzahlbarer Zuschuss gewährt. Zusätzlich zu dem Zuschuss können zinsbegünstigte Kredite aus öffentlichen Mitteln genutzt werden sowie die Inanspruchnahme einer Energieberatung (maximal 60 % der förderfähigen Beratungsleistungen, max. 3.000 €), sofern dies nicht die Summe der Ausgaben übersteigt. Diese Optionen werden im Rahmen dieser Evaluation jedoch nicht berücksichtigt. KMU bekommen 30 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, jedoch maximal 30.000 € (bzw. 100.000 € bei der systemischen Optimierung) und 20 % für sonstige und grosse Unternehmen [BAFA, 2017].

Berechnung der Förderhöhe

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) hat in den Merkblättern zum Förderprogramm Gleichungen für die Berechnung der Förderfähigkeit sowie Effizienzwerte für die Technologien zusammengestellt [BAFA, 2017]. Die zu berücksichtigten Kriterien unterscheiden sich dabei zwischen den einzelnen Technologien. Bei den Einzeltechnologien werden Effizienzkriterien, wie beispielsweise Effizienzklassen für Motoren, Effizienzgrade für Ventilatoren über das Produktdatenblatt des Herstellers bestimmt. Bei der systemischen Optimierung sind neben den Effizienzkriterien auch Beispielrechnungen in den Merkblättern beigefügt. Die Endenergieeinsparungen (elektrisch und thermisch) werden dabei prozentual und absolut für die jeweiligen Systeme dargestellt. Im Folgenden ist eine Beispielrechnung aus dem Merkblatt dargestellt.

¹⁰ Zuvor war die Voraussetzung für eine Förderung eine systembezogene Energieeinsparung von mindestens 25%, während für den maximalen Fördersatz die Energieeinsparung mindestens 35% betragen musste.

¹¹ Ausnahmen stellen Vorhaben mit industriellen oder gewerblichen Pumpensystemen dar. Dort beträgt der maximal zulässige Förderbetrag 150.000 Euro, sofern die Investitionskosten für die Pumpensysteme dabei mindestens 50.000 Euro betragen.

Tabelle 9: Beispielrechnung der systemischen Optimierung Druckluft und Elektromotoren

[Quelle: BAFA, 2017]

System 1 - Druckluft			
Massnahmen	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Einsparung
Austausch Kompressoren	200.000 kWh	150.000 kWh	50.000 kWh
Einbau eines Wärmerückgewinnungs-Systems	150.000 kWh	60.000 kWh	90.000 kWh
			140.000 kWh
	System Ist-Zustand		200.000 kWh
	System Soll-Zustand		60.000 kWh
	Gesamteinsparung in Prozent		70,00 %

System 2 - Elektromotoren			
Massnahmen	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Einsparung
Austausch Elektromotoren	100.000 kWh	70.000 kWh	30.000 kWh
	System Ist-Zustand		100.000 kWh
	System Soll-Zustand		70.000 kWh
	Gesamteinsparung in Prozent		30,00 %

Nachweisverfahren

Spätestens nach dem dritten Monat nach Durchführung der Massnahme muss ein elektronischer Verwendungsnachweis an die Bewilligungsbehörde eingereicht werden. Darin muss auch die erzielte elektrische und/oder thermische Endenergieeinsparung rechnerisch oder messtechnisch bestimmt werden. Sollten keine Daten zur Verfügung stehen, muss diese bestmöglich geschätzt werden. Zusätzlich muss der Fachunternehmer durch seine Unterschrift auf dem Verwendungsnachweis die Richtigkeit der Angaben des Unternehmens bestätigen. Bei der systemischen Optimierung muss zusätzlich ein aktualisiertes Energieeinsparkonzept/Abwärmenutzungskonzept inkl. Nachweis der Endenergieeinsparung nach Investitionsdurchführung (rechnerisch oder messtechnisch) im Vergleich zum „Ist“- Stand vor der Investition eingereicht werden. Nach Prüfung des Verwendungsnachweises erfolgt die Auszahlung des Zuschusses.

Auswahlmechanismus

Da es sich bei dem Programm um ein klassisches Förderprogramm handelt, beruht das Auswahlverfahren auf einem vereinfachten „first come, first serve“ Mechanismus.

Antragstellung

Das elektronische Antragsformular für die Förderung von Einzelmassnahmen umfasst allgemeine Angaben zum Unternehmen sowie zu den geplanten Massnahmen und Ausgaben. Mittels Hersteller-nachweise und Produktdatenblätter sowie gegebenenfalls über technische Prüfberichte von Sachverständigen wird die Förderfähigkeit geprüft.

Bei der systemischen Optimierung müssen neben dem ausgefüllten elektronischen Antragsformular auch ein Energieeinsparkonzept/Abwärmenutzungskonzept eingereicht werden. Mit rechnerischen Nachweisen muss dabei eine Endenergieeinsparung von mindestens 25 % gegenüber dem „Ist-Zustand“ nachgewiesen und eine Wirtschaftlichkeitsanalyse sowie ergänzende Angaben zum Jahresenergieverbrauch und zur Anschlussleistung des betrachteten Systems gemacht werden. Der Energieberater bestätigt auch, dass die beantragte Massnahme mindestens eine der hocheffizienten

Querschnittstechnologien umfasst. Sollten diese Kriterien nicht erfüllt werden, kann ein Projekt nicht gefördert werden.

Nach Bekanntgabe des Zuwendungsbescheids sind nachträgliche Änderungen der Angaben nur innerhalb eines Monats möglich. Der Bewilligungszeitraum, zu dessen Ende die Anlage betriebsbereit installiert sein muss, beträgt neun Monate.

2.2.2 Umsetzung

Förderanträge

Die Evaluation berücksichtigt insgesamt 32.815 gestellte Anträge für Einzelmassnahmen und 2.671 gestellte Anträge im Bereich der systemischen Optimierung. Es wurden davon 24.059 Unternehmen im Bereich Einzelmassnahmen und 1.675 Unternehmen im Bereich der systemischen Optimierung bis zum November 2015 gefördert. Diese sind Teil der Evaluation. Die hohe Zahl der nicht bearbeiteten Anträge ist nicht mit einer Ablehnung gleichzusetzen. Aufgrund der grossen Nachfrage nach dem Förderprogramm bestand zum Zeitpunkt der Evaluierung ein erheblicher Bearbeitungsstau.

Während im ersten Förderjahr 2013 insgesamt nur 1.036 Anträge (514 Einzelmassnahmen und 522 systemische Optimierung) gestellt wurden, wurde im darauffolgenden Jahr die prognostizierte Nachfrage um ein Vielfaches übertroffen: Insgesamt wurden 26.716 Anträge gestellt, davon 25.346 Einzelmassnahmen (23.068 im Bereich LED) und 1.370 systemische Optimierung.

Fördermittel

Die verfügbaren Fördermittel stiegen von 22,3 Mio. € im Jahr 2013 auf 110,5 Mio. € im Jahr 2015 an. Insgesamt wurden bis zum November 2015 rund 237 Mio. € Fördermittel beantragt, 175 Mio. € bewilligt und knapp 73 Mio. € ausgezahlt. Die Diskrepanz liegt an den zum Zeitpunkt der Evaluation noch nicht vorhanden Verwendungsnachweisen.

Bei den Einzelmassnahmen wurden 134 Mio. € Fördermittel beantragt und 46,9 Mio. € ausgezahlt. Die beantragten Fördermittel bei der systemischen Optimierung belaufen sich auf 103 Mio. €. Dem stehen ausgezahlte Fördermittel von 26,1 Mio. € gegenüber.

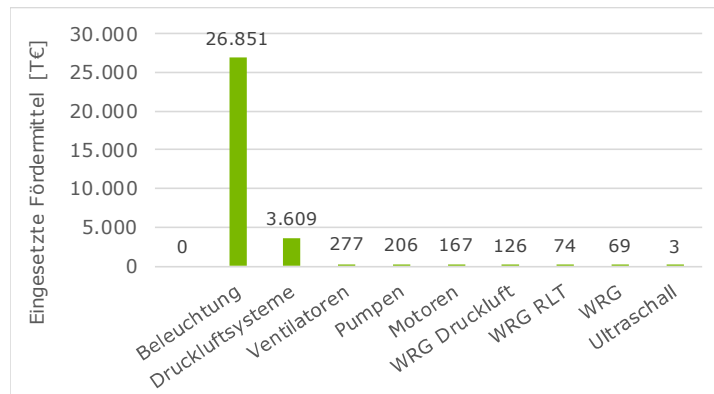


Abbildung 6: Einzelmassnahmen: Eingesetzte Fördermittel nach Fördergegenstand¹²

[Quelle: dena, 2016]

¹² Raumluftechnik (RLT), Wärmerückgewinnung (WRG)

2.2.3 Ergebnisse

Für die Berechnung der Energie- und CO₂ Einsparungen sowie der Investitionssummen wurden die eingereichten Verwendungsnachweise herangezogen. Auf dieser Basis wurden 12.082 Vorgänge mit Verwendungsnachweis bei den Einzelmassnahmen und 723 Vorgänge mit Verwendungsnachweis bei der systemischen Optimierung ermittelt.

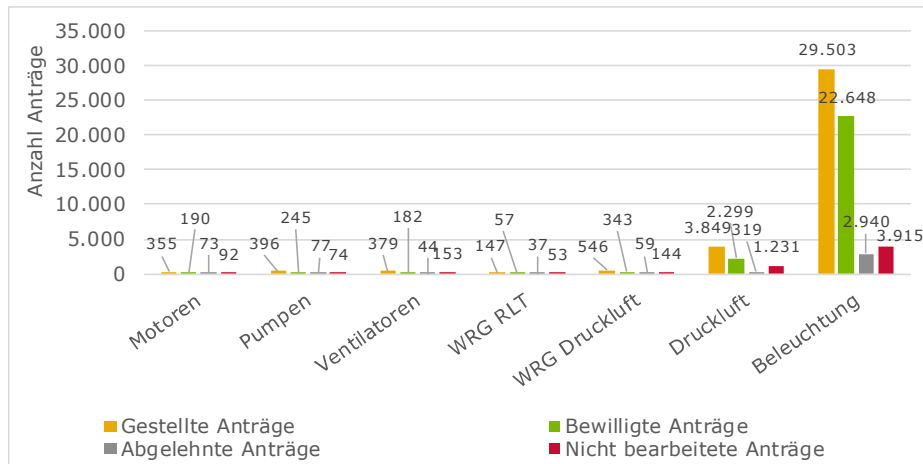


Abbildung 7: Einzelmassnahmen: Anzahl gestellter, bewilligter, abgelehnter und nicht bearbeiteter Anträge nach Fördergegenstand

[Quelle: dena, 2016]

Die grössten Anteile der bewilligten Anträge entfielen auf die zwei Branchen „Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen“ und „verarbeitendes Gewerbe“. Der KMU-Anteil lag bei 98 %.

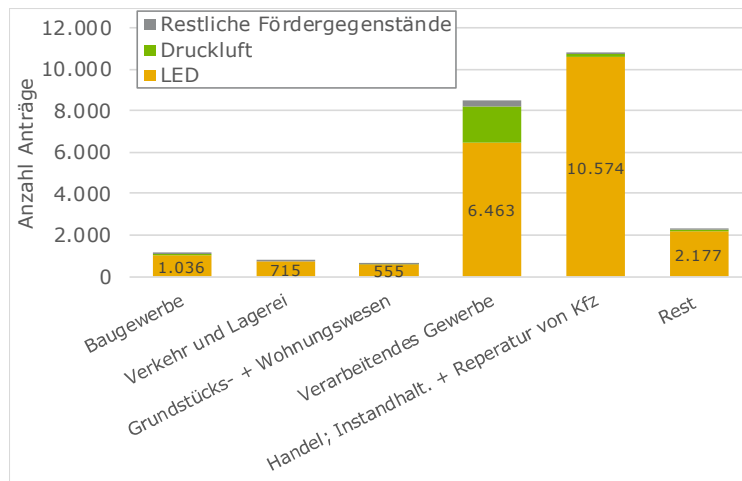


Abbildung 8: Anzahl der Förderanträge für Einzelmassnahmen nach Fördergegenstand und Branche

[Quelle: dena, 2016]

Bei der systemischen Optimierung (mit insgesamt 2.671 gestellten Anträgen) ist eine breitere Technologiespreizung zu beobachten, was jedoch aufgrund der erforderlichen Technologiekombination auch zu erwarten ist. So werden beispielsweise Pumpen als zweithäufigster Fördergegenstand nachgefragt.

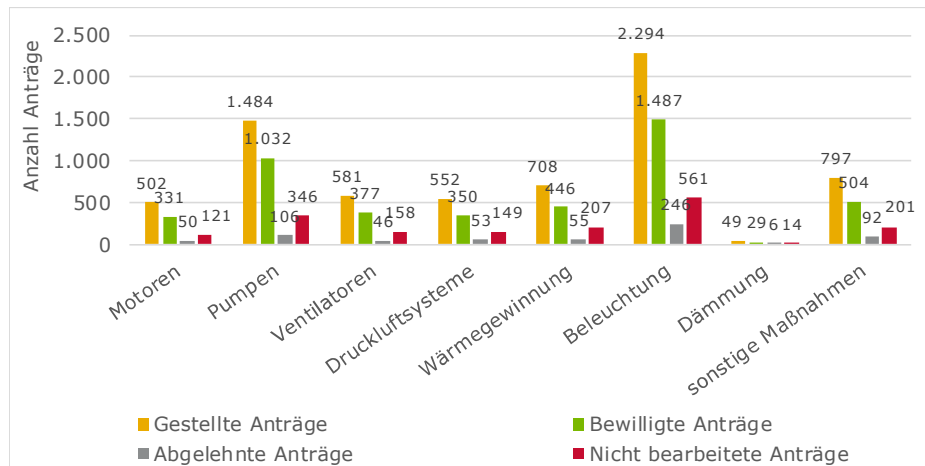


Abbildung 9: Systemische Optimierung: Anzahl gestellter, bewilligter, abgelehnter und nicht bearbeiteter Anträge nach Fördergegenstand

[Quelle: dena, 2016]

Effektivität

Im Zeitraum von Oktober 2012 bis November 2015 konnten mit dem Förderprogramm knapp 366,8 GWh/a elektrische und 46,3 GWh/a thermische Energie eingespart werden. Dies entspricht CO₂-Einsparungen in Höhe von 221.000 /a.¹³

Tabelle 10: Einsparungen BAFA-Programm

[Quelle: dena, 2016]

	Energieeinsparung elektrisch	Energieeinsparung thermisch	CO ₂ -Einsparung
	GWh/a	GWh/a	t/a
Einzelmassnahmen	290,8	14,5	169.000
Systemische Optimierung	76,0	31,8	52.000
Gesamt	366,8	46,3	221.000

Die höchsten Energie- sowie CO₂-Einsparungen konnten bei den Einzelmassnahmen durch den Fördergegenstand LED (276.374 MWh/a) und im Bereich Druckluft (35.144 MWh/a) erreicht werden. Auch bei einer Betrachtung über die Lebensdauer¹⁴ der Fördergegenstände ändert sich dies nicht.

Effizienz

Die Wärmerückgewinnung weist im Vergleich der Fördergegenstände die beste Massnahmenwirtschaftlichkeit mit 0,3ct Fördermittel pro eingesparter kWh bei den Einzelmassnahmen und mit 1,13ct Fördermittel pro eingesparter kWh bei der systemischen Optimierung auf.

¹³ Ein jahresspezifischer Einsparwert liegt nicht vor.

¹⁴ Erwartete Lebensdauern gemäss den AfA-Tabellen des Bundesfinanzministeriums.

Die Mehrheit der Fördergegenstände benötigt 1 bis 1,5 ct Fördermittel pro eingesparter kWh Energie bei den Einzelmassnahmen und 3 bis 6 ct Fördermittel bei der systemischen Optimierung. Im Durchschnitt wurden somit 2,42 ct Fördermittel pro eingesparter kWh Energie (über die Lebensdauer) eingesetzt.

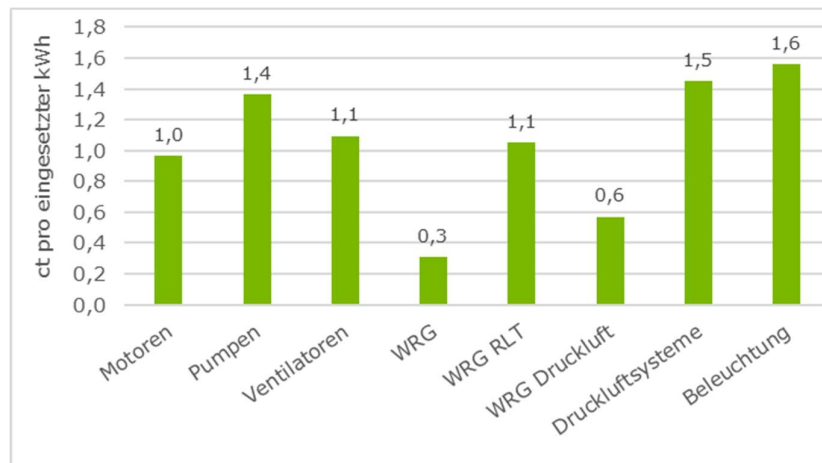


Abbildung 10: Einzelmassnahmen: Verhältnis des Fördermitteleinsatzes zu den Einsparungen über die Lebensdauer nach Fördergegenständen

[Quelle: dena, 2016]

Investitionskosten

Das förderfähige Investitionsvolumen aller bewilligten Anträge beträgt insgesamt 633,3 Mio. €. Dem steht ein Fördermitteleinsatz von 73 Mio. € gegenüber. Von dem gesamten Investitionsvolumen entfallen 370,3 Mio. € auf die Einzelmassnahmen und 263 Mio. € auf die systemische Optimierung. Das nachgewiesene Investitionsvolumen betrug insgesamt 268 Mio. €. Für das verbliebene Investitionsvolumen lag noch kein Verwendungsnachweis zum Zeitpunkt der Evaluation vor.

Bei den Einzelmassnahmen beträgt die durchschnittliche förderfähige Investitionssumme 15.391 € pro Antrag. Bei der systemischen Optimierung ist dies mit 157.169 € etwa zehnmal so hoch wie bei den Einzelmassnahmen.

Tabelle 11: Fördermittel und Investitionskosten BAFA-Programm

[Quelle: dena, 2016]

	Beantragte Fördermittel	Ausgezahlte Fördermittel	Nachgewiesene Investitionen
Einzelmassnahmen	134 Mio. €	46,9 Mio. €	169,4 Mio. €
Systemische Optimierung	103 Mio. €	26,1 Mio. €	98 Mio. €

Auch wenn die nachgewiesenen Investitionen bezogen auf die Einsparungen betrachtet werden, hat die Wärmerückgewinnung die beste Effizienz. Für die meisten Fördergegenstände sind zusätzliche Investitionen von 3 bis 6 ct pro eingesparter kWh Energie über die Lebensdauer nötig.

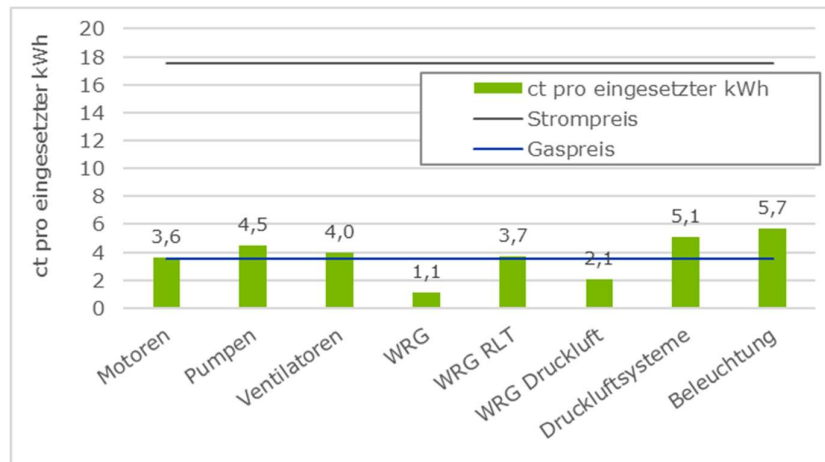


Abbildung 11: Einzelmaßnahmen: Verhältnis der nachgewiesenen Investitionen zu den Einsparungen über die Lebensdauer nach Fördergegenständen (Endkunden Strompreis für die Industrie)

[Quelle: dena, 2016]

Hebelwirkung

Für jeden ausgezahlten Euro Fördermittel werden bei den Einzelmassnahmen im Durchschnitt Investitionen in Höhe von 3,61 € nachgewiesen. Die angestossenen Investitionen pro Euro Fördermittel sind mit 3,75 € bei der systemischen Optimierung etwas höher.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass das Verhältnis von beantragten Investitionen zu beantragten Fördermitteln besser ist als das Verhältnis der nachgewiesenen Investitionen zu den ausgezahlten Fördermitteln.

Tabelle 12: Hebelwirkung BAFA-Programm

[Quelle: dena, 2016]

	Je Euro beantragter Fördermittel wurden ... Euro förderfähige Investitio- nen dargelegt	Je Euro ausgezahlter Fördermittel wurden ... Euro Investitionen nachgewiesen	Förderquote (%) (in Bezug auf nachgewiesene In- vestitionen)
Einzelmassnahmen	3,71	3,61	28,0
Systemische Optimierung	3,99	3,75	26,6

Verwaltungskosten der Vollzugsstellen

Die Verwaltungskosten pro abgeschlossenem Antrag bei Einzelmassnahmen liegen bei 43,44 €. Die Verwaltungskosten pro abgeschlossenem Antrag auf systemische Optimierung liegen bei 347,50 €. Die gesamten Verwaltungskosten des Förderprogramms liegen bei 4 % des Budgets. Die Verwaltungskosten auf Seiten der Antragsteller sind dabei nicht eingerechnet. Nach Aussagen der Verwaltungsmitarbeiter hätte ein konstanter Mitarbeiterstamm zu einer wesentlich effizienteren Bearbeitung von Anträgen führen können. Bei den Einzelmassnahmen wurde ca. die Hälfte aller Anträge innerhalb von drei Monaten bearbeitet, während hingegen bei der systemischen Optimierung häufig sechs Monate oder mehr notwendig waren.

Wettbewerb

Da es sich bei diesem Instrument um ein klassisches Förderprogramm handelt, findet kein Wettbewerb statt.

Knapp 10 % der gestellten Anträge wurden sowohl bei den Einzelmassnahmen als auch bei der systemischen Optimierung abgelehnt. Dies entspricht der von Deloitte prognostizierten Ablehnungsquote. Bis Ende 2014 bestand ein zentraler Ablehnungsgrund darin, dass ein Auszug aus dem Handelsregister als Nachweis unternehmerischer Tätigkeiten erforderlich war. Ab Anfang 2015 wurde auch die Gewerbeanmeldung als Nachweis akzeptiert, was zu einer Reduktion der Ablehnungsquote auf maximal 7 % führte. Weitere Ablehnungsgründe waren ein vorzeitiger Massnahmenbeginn sowie Anträge auf systemische Optimierung mit nur einer Querschnittstechnologie. Die durchschnittliche Mittelabrufquote in den Jahren 2014 und 2015 lag bei knapp 60 %, was darauf schliessen lässt, dass Projekte nur aufgrund von formalen Fehlern ausgeschlossen wurden und nicht aufgrund von fehlenden Finanzmitteln.

Mitnahmeeffekte

75 % der geförderten Unternehmen haben in telefonischen Befragungen dargelegt, dass sie das Förderprogramm bei zinslosen Darlehen oder zinsvergünstigten Krediten anstelle eines Zuschusses nicht in Anspruch genommen hätten. Allerdings hätten zwei Drittel der befragten Unternehmen auch Effizienzmassnahmen bei geringeren Fördersätzen durchgeführt. Der Projektionsbericht der Bundesregierung 2017 geht von Mitnahmeeffekten in der Grössenordnung von 25 % aus [Projektionsbericht 2017]. Die grössten Effekte bewirkte die Einführung und später die Abschaffung des Fördergegenstandes Beleuchtung im Bereich Einzelmassnahmen. Am häufigsten werden jedoch Massnahmen im Bereich LED ohne eine Förderung umgesetzt.

Amortisationszeit (Paybackzeit): Die folgende Abbildung zeigt, dass durch das Förderprogramm die durchschnittliche Amortisationszeit auf zwei bis vier Jahre, im Vergleich zu vier bis sechs Jahre ohne Förderung, reduziert werden konnte.

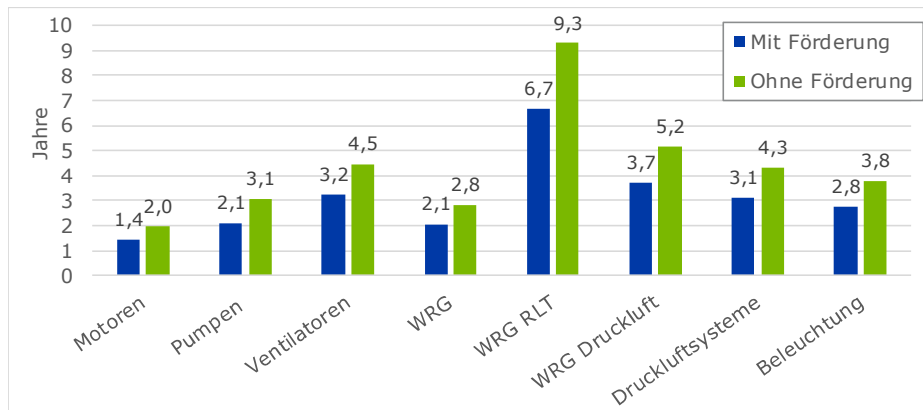


Abbildung 12: Ermittelte Amortisationszeiten von Einzelmassnahmen

[Quelle: dena, 2016]

Technologie-Diffusion

Nach Befragungen von LED-Herstellern soll das Förderprogramm einen gewissen direkten Effekt auf Forschungs- und Entwicklungsmassnahmen bzw. für die Marktakzeptanz neuer Technologien auf dem LED-Markt haben. Jedoch konnte der Effekt nicht anhand belastbarer Zahlen verifiziert werden. Die LED-Hersteller basieren die Wirkung auf den LED-Markt auf dem durchschnittlichen Preisverfall von 5 % pro Jahr in den letzten drei Jahren und antizipieren einen weiteren, wenngleich verlangsamten Preisrückgang in den nächsten Jahren. Allerdings wurde der Preisrückgang von einer grösseren Anzahl von Marktteilnehmern und ausgereiften Produkten beschleunigt. Darüber hinaus wird dem Förderprogramm eine Wirkung auf den Aussenbeleuchtungsbereich zugeschrieben, da viele Kommunen sich aufgrund des Förderprogramms verstärkt mit dem Thema LED auseinandergesetzt haben.

Unsicherheiten

Nach der Richtlinienänderung in 2014 (Aufnahme von LED als Fördergegenstand) konnte eine deutliche Steigerung der Nachfrage sowohl bei den Einzelmassnahmen als auch bei der systemischen Optimierung erzielt werden. Bei dem Produktdatenblatt sind zur Beantragung der Förderung Berechnungsgrundlagen hinterlegt. Die Auszahlung des Zuschusses erfolgt erst nach Prüfung des Verwendungsnachweises, welcher spätestens drei Monate nach Inbetriebnahme vorliegen muss. Der Verwendungsnachweis muss sowohl die erzielte elektrische und/oder thermische Endenergieeinsparung (rechnerisch oder messtechnisch erhoben) beinhalten als auch die Unterschrift des Fachunternehmers zur Bestätigung der Richtigkeit der Angaben des Unternehmens. Bei der systemischen Optimierung muss zusätzlich ein aktualisiertes Energieeinsparkonzept/Abwärmennutzungskonzept vorgelegt werden. Während der Evaluation wurde allerdings nicht überprüft, ob der Verwendungsnachweis die rechnerische, gemessene oder geschätzte Einsparung beinhaltet. Da es jedoch keine Messvorschriften zum Nachweis der Energieeinsparung gab, wird davon ausgegangen, dass es sich in den meisten Fällen um rechnerische Einsparungen handelt. Bei den Einzelmassnahmen ist es beispielsweise ausreichend, die Energieeinsparung mithilfe der Rechnung für das neue Produkt zu belegen, sodass hier vermutlich die wenigsten Unternehmen den Aufwand einer tatsächlichen Messung betrieben haben. Auch bei der systemischen Optimierung wird davon ausgegangen, dass die Einsparungen grösstenteils berechnet wurden. Somit können die tatsächlichen Einsparungen nicht vollständig verifiziert werden. Daher ist die Qualität der Einsparungen mit Unsicherheiten behaftet.

2.2.4 Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten

Die Energieeffizienz ist tragende Säule der Energiewende in Deutschland. Es wird angestrebt, eine Verringerung des Primärenergieverbrauchs um 20 % bis 2020 bzw. 50 % bis 2050 gegenüber dem

Basisjahr 2008 sowie eine Steigerung der Energieproduktivität von 2,1 % pro Jahr zu erreichen [BMWi 2014]. Liegen für den Bereich Gebäude (Wärme) und Verkehr nationale Teil- bzw. sektorale Ziele vor, gibt es solche nicht für den Industriesektor. In Deutschland gibt es eine Vielzahl von Förderprogrammen für den Industriesektor. Im Folgenden werden drei wichtige Anreizprogramme beschrieben. Dies sind sowohl Programme zu Steuererleichterungen, als auch finanzielle Förderprogramme.

Nach § 55 EnergieStG können Unternehmen des produzierenden Gewerbes eine Energiesteuerentlastung von bis zu 90 % erhalten, wenn sie bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Dazu gehört nach Absatz 4, dass das Unternehmen für das Antragsjahr nachweist, dass es ein Energiemanagementsystem betrieben hat und der vorgesehene Zielwert für die Reduzierung der Energieintensität erreicht wurde. Für das Antragsjahr 2015 muss beispielsweise im Bezugsjahr 2013 ein Zielwert von –1,3 % (–3,9 % in 2016) gegenüber der jahresdurchschnittlichen Energieintensität der Basisjahre 2007 bis 2012 erreicht werden. Kleine und mittlere Unternehmen können alternative Systeme zur Verbesserung der Energieeffizienz betreiben.

Auch die besondere Ausgleichsregelung im Erneuerbare-Energien-Gesetz sieht vor, dass Unternehmen ein zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagementsystem betreiben [§ 64 EEG, Bundesgesetzblatt 2014]. Unternehmen, die im letzten abgeschlossenen Geschäftsjahr weniger als 5 Gigawattstunden Strom verbraucht haben, können ein alternatives System zur Verbesserung der Energieeffizienz vorweisen. Erfüllen die Unternehmen diese Anforderungen in der besonderen Ausgleichsregelung, so zahlen sie eine reduzierte Umlage zur Förderung erneuerbarer Energien auf ihren Stromverbrauch.

Im Rahmen des Energieeffizienzfonds verteilt das BMWi finanzielle Unterstützung in investive Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in gewerblichen und industriellen Produktionsprozessen, insbesondere Produktionsprozess- und Produktionsverfahrensumstellungen auf energieeffiziente Technologien, Massnahmen zur effizienten Nutzung von Energie aus Produktionsprozessen oder Anlagen und sonstige energetische Optimierung von Produktionsprozessen [BMWi, 2014] Auch die KfW-Energieeffizienzprogramme Energieeffizienz Bauen und Sanieren sowie das Programm Produktionsanlagen/-prozesse und Abwärme zielen darauf ab, die Energieeffizienz in Unternehmen mittels zinsgünstiger Kredite zu verbessern [KfW, 2018].

Der Projektionsbericht 2017 bewertet die Überschneidung der oben genannten Förderprogramme mit bis zu 20 %. Auch konnte nachgewiesen werden, dass Firmen mit einem Energiemanagementkonzept überdurchschnittlich häufig von dem Förderprogramm wissen [dena, 2016].

2.3 Einmalvergütung für kleine Photovoltaikanlagen („EIV“) in der Schweiz

2.3.1 Ausgestaltung

Allgemeine Informationen

In der Schweiz können sich PV-Anlagenbetreiber für eine Förderung anmelden. Die Förderung ist hierbei durch einen Kostendeckel gedeckt und die Förderkosten werden mittels Netzzuschlag auf die Verbraucher umgelegt. Bei Erreichen des Kostendeckels werden die angemeldeten förderfähigen Anlagen auf eine Warteliste gesetzt.

Mit der Revision des Energiegesetzes vom 1. Januar 2014 wurde die Einmalvergütung (EIV), ein einmaliger Investitionszuschuss, für PV-Anlagen als alternative Förderung eingeführt. Die geltenden Bestimmungen des revidierten Energiegesetzes wurden mit der Revision der Energieverordnung vom 1. April 2014 umgesetzt, die insbesondere die Umsetzung der Vollzugsmodalitäten für die einmaligen Investitionsbeiträge beinhaltet. PV-Anlagen bis unter 10 kWp können ausschliesslich über die EIV eine Förderung erhalten. Betreiber von PV-Anlagen mit einer installierten Leistung zwischen 10 kWp

und unter 30 kWp können zwischen EIV und einer kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) wählen. Bis Ende des 3. Quartals 2017 hatten sich die Betreiber von über 29.500 Anlagen mit einer Leistung von insgesamt über 300 MWp bereits für die Einmalvergütung entschieden und erhalten Fördermittel in Höhe von 276,4 Mio. CHF.¹⁵

Ab dem 01.01.2018 wurde die EIV auf Anlagen bis 50 MWp ausgeweitet. Betreiber von PV-Anlagen bis 100 kWp fallen vollständig unter die EIV. Betreiber von PV-Anlagen zwischen 100 kWp und 50 MWp können theoretisch zwischen EIV und KEV wählen. Aufgrund der begrenzten Fördermittel, der Begrenzung der KEV bis 2022 und der langen Warteliste können voraussichtlich jedoch nur noch Anlagen mit Anmeldedatum bis 30.06.2012 die KEV erhalten, so dass Anlagen mit späterer Inbetriebnahme ausschliesslich über die EIV gefördert werden.¹⁶ Zur Finanzierung der ab 2018 ausgeweiteten EIV wird der Netzzuschlag von 1,5 auf 2,3 Rp/kWh angehoben.

Fördergegenstand

Die EIV deckt im Zeitraum 2014 bis Ende 2017 PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von bis unter 30 kWp ab. Betreiber von PV-Anlagen zwischen 10 und unter 30 kWp können hierbei auch die KEV als Vergütung wählen. Gemäss den in diesem Zeitraum gültigen Bestimmungen (Artikel 6b Energieverordnung) konnten Betreiber von PV-Anlagen die EIV in Anspruch nehmen, sofern die Anlagen nach dem 1. Januar 2013 in Betrieb genommen wurden oder zwischen dem 1. Januar 2006 und dem 31. Dezember 2012 in Betrieb genommen und für die KEV angemeldet wurden, die KEV jedoch noch nicht erhalten haben (d.h. auf der Warteliste sind).

Art und Höhe der Förderung

Die EIV ist ein einmaliger Investitionszuschuss. Die Auszahlung der Förderung erfolgt nach der Bewilligung des Antrages. Aufgrund des gedeckelten Budgets betragen die Wartezeiten bis zu mehreren Jahren. Demnach kann die Auszahlung unter Umständen erst Jahre nach Inbetriebnahme erfolgen.

Die PV-Anlage muss für mindestens zehn Jahre betrieben und gewartet werden, so dass ein regulärer Betrieb sichergestellt ist und eine Mindestproduktion, wie an dem jeweiligen Standort zu erwarten ist, erreicht wird. Andernfalls kann die Vergütung ganz oder teilweise zurückgefordert werden.

Abbildung 13 illustriert den zeitlichen Verlauf der Vergütungssätze der EIV in Abhängigkeit des Inbetriebnahme-Datums der PV-Anlage. Die Vergütung berechnet sich über einen Grundbeitrag je Anlage und einen Leistungsbeitrag in Abhängigkeit der installierten Leistung. Die Vergütungssätze für angebaute und freistehende Anlagen sowie für integrierte Anlagen¹⁷ sind stetig gesunken.

¹⁵ Swissgrid AG (2017): EIV-Cockpit – 3. Quartal 2017, Stand 2. Oktober 2017

¹⁶ BFE (2017): Förderung der Photovoltaik, Faktenblatt

¹⁷ Integrierte Anlagen sind gemäss Energieverordnung Anhang 1.2 wie folgt definiert: „Anlagen, welche in Bauten integriert sind und neben der Stromproduktion zusätzlich dem Wetterschutz, dem Wärmeschutz oder der Absturzsicherung“ dienen.

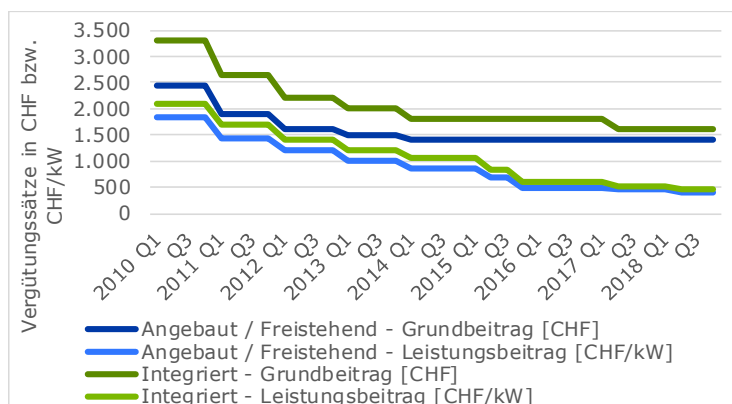


Abbildung 13: Vergütungssätze der EIV in CHF (Grundbeitrag und Leistungsbeitrag nach Anlagentyp) nach Zeitpunkt der Inbetriebnahme

[Quelle: Energieverordnung, Anhang 1.8 Punkt 3.1, Stand 1. Januar 2017]

Für angebaute und freistehende Anlagen sank der Grundbeitrag für Anlagen mit Inbetriebnahme im Jahr 2010 bzw. 2017 von 2.450 CHF um 43 % auf 1.400 CHF und der Leistungsbeitrag von 1.850 CHF/kW um 76 % auf 450 CHF/kW. Für integrierte Anlagen sank der Grundbeitrag für Anlagen mit Inbetriebnahme im Jahr 2010 bzw. 2017 von 3.300 CHF um 52 % auf 1.600 CHF und der Leistungsbeitrag von 2.100 CHF/kW um 75 % auf 520 CHF/kW.

Auswahlmechanismus

Die Anmeldung für die EIV erfolgt bei der nationalen Netzgesellschaft Swissgrid nach der Inbetriebnahme der Anlage. Einzureichen sind nach Energieverordnung Anhang 1.2 die folgenden Unterlagen: Anmeldung mit allgemeinen Informationen (u.a. Nennleistung, erwartete jährliche Produktion, Standort) und die Inbetriebnahmemeldung. Die Förderung wird nach der Reihenfolge des Datums der Anmeldung bewilligt. Stehen nicht genügend Mittel zur Verfügung, werden die Anlagen auf eine Warteliste gesetzt. Können nicht alle Anlagen mit demselben Anmeldedatum berücksichtigt werden, erhalten die Anlagen mit der grössten installierten Leistung zuerst die EIV. Stehen erneut Mittel zur Verfügung, teilt das Bundesamt für Energie der nationalen Netzgesellschaft mit, in welchem Umfang Bescheide verschickt werden können.

Wie bisher für die KEV sind auch die Fördermittel für die EIV gedeckelt. Ist die Nachfrage höher, werden die angemeldeten PV-Anlagen auf eine Warteliste gesetzt. Es wird aktuell bereits mit Wartezeiten von 2,5 Jahren (Anlagen <100 kW) bis 6 Jahren (Anlagen ab 100 kWp) für Anlagen mit Inbetriebnahme ab 2018 gerechnet [BFE 2017c].

Nach der Nuklearkatastrophe von Fukushima 2011 hat der Schweizerische Bundesrat mit einem Beschluss vom 25. Mai 2011 einen Richtungsentscheid für den schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie gefällt und die Ziele gesetzt, die durchschnittliche Jahresproduktion von Strom aus erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) bis 2035 auf 14,5 TWh und bis 2050 auf 24,2 TWh zu steigern (Schweizerischer Bundesrat 2013).

Zeitgleich sind die Antragszahlen für die PV deutlich gestiegen. Der Vollzugsstelle Pronovo AG folgend wurde die EIV 2014 als Zusatzinstrument zur KEV eingeführt, um die lange Warteliste aufgrund der hohen Antragszahlen für die KEV zu reduzieren. Über die EIV anstelle der Vollkostenförderung der KEV sollten die finanziellen Mittel besser genutzt und die Fördermenge erhöht werden.

Die bestehenden Förderinstrumente für erneuerbare Energien sollen ab 2018 kosteneffizienter und marktnäher gestaltet werden. Damit einher ging die Ausweitung der EIV ab dem 01.01.2018 auf das Anlagensegment von 30 kWp bis 50 MWp.

2.3.2 Umsetzung

Förderanträge

Abbildung 14 stellt die geförderten Anlagen und die installierte Leistung der von 2014 bis 2017 geförderten Anlagen dar.

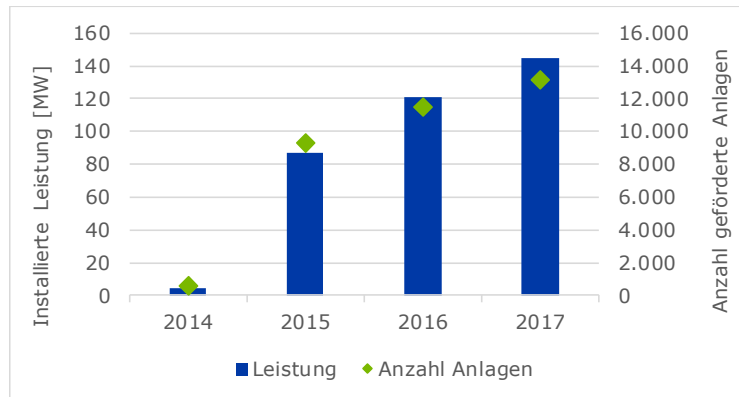


Abbildung 14: Anzahl und installierte Leistung der im jeweiligen Jahr geförderten Anlagen

[Quelle: Ecofys, basierend auf Stiftung KEV/Pronovo AG 2014-2017]

Bis Ende 2017 wurden insgesamt über 34.000 Anlagen über die EIV gefördert. Auf der Warteliste verbleiben dennoch weitere knapp 35.000 Anlagen [Pronovo AG 2018].

Fördermittel

Die bewilligten Fördermittel betragen für die von 2014 bis 2017 geförderten Anlagen insgesamt 314 Mio. CHF. Über den Zeitraum ist ein Anstieg der jährlich bewilligten Fördermittel von 6 Mio. CHF im Jahr 2014 über 97 Mio. CHF im Jahr 2015 auf 109 Mio. CHF im Jahr 2016 zu beobachten. 2017 lagen die Fördermittel mit 102 Mio. CHF leicht unterhalb des Vorjahreswertes.

2.3.3 Ergebnisse

Die Evaluation umfasst den Zeitraum von der Einführung der EIV 2014 bis 2017. Die Inbetriebnahme der geförderten Anlagen kann jedoch weiter in der Vergangenheit liegen. Die Evaluation berücksichtigt insgesamt 34.472 bewilligte Anträge.

Effektivität

Die Förderhöhe der EIV ist abhängig von der installierten Leistung. Voraussetzung für die Förderung ist der Betrieb und die Wartung der Anlage über mindestens zehn Jahre mit einer Mindestproduktion, wie an dem jeweiligen Standort zu erwarten ist.

Abbildung 15 stellt die erwartete jährliche Produktion der geförderten Anlagen dar, bezogen auf das Jahr der Förderung. Es ist zu Beginn der EIV-Förderung im Jahr 2014 zunächst ein deutlicher Anstieg der geförderten Produktion seit 2014 zu erkennen, der sich aus der gestiegenen geförderten installierten Leistung ergibt. Insgesamt wird eine jährliche Produktion der von 2014 bis 2017 geförderten Anlagen von 358,2 GWh/a erwartet. Die tatsächliche jährliche Produktion ist unter anderem abhängig von den Wetterverhältnissen und dem Zustand der Anlagen.

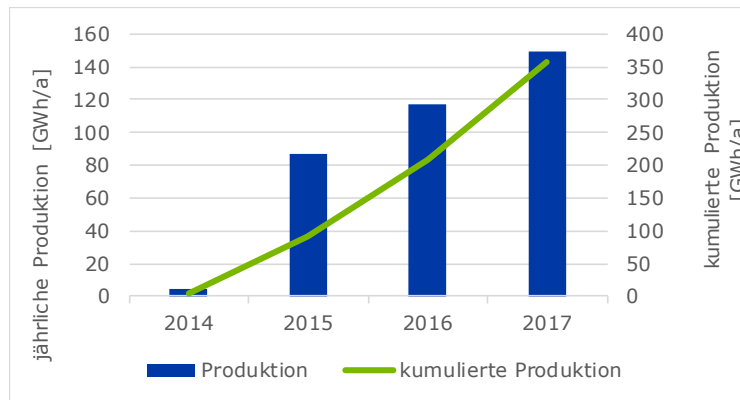


Abbildung 15: Voraussichtliche jährliche Produktion der im jeweiligen Jahr geförderten Anlagen

[Quelle: Ecofys, basierend auf Stiftung KEV 2014-2017]

Die Anträge auf Förderung übersteigen die finanziellen Mittel und Wartezeiten von mehreren Jahren werden prognostiziert. Die angemeldeten Anlagen müssen bereits in Betrieb genommen worden sein. Daher besteht kein Risiko einer niedrigen Realisierungsquote und die finanziellen Mittel werden ausgeschöpft.

Effizienz

Die Fördereffizienz ist abhängig von der tatsächlich produzierten Energiemenge. Die über die EIV geförderten Anlagen müssen eine Mindestbetriebsdauer von zehn Jahren aufweisen. Allgemein übliche Betriebsdauern von PV-Anlagen liegen deutlich darüber. Annahmen zur tatsächlichen Betriebsdauer führen grundsätzlich zu Unsicherheiten der ermittelten Fördereffizienz. Zur besseren Vergleichbarkeit der Fördereffizienz mit den anderen in dieser Evaluation betrachteten Förderinstrumenten wird zur Berechnung der Fördereffizienz eine Betriebsdauer von 15 Jahren angenommen.

Abbildung 16 stellt die Fördereffizienz der in den Jahren 2014 bis 2017 geförderten Anlagen grafisch dar. Die Fördereffizienz ist durch die sinkenden Förderbeträge stetig gestiegen. 2014 wurde eine erzeugte Kilowattstunde noch mit durchschnittlich 9,1 Rp. gefördert, während die Förderung 2017 mit 4,5 Rp. nur noch knapp die Hälfte davon betrug. Die durchschnittliche Fördereffizienz über den Zeitraum lag bei 5,8 Rp/kWh.

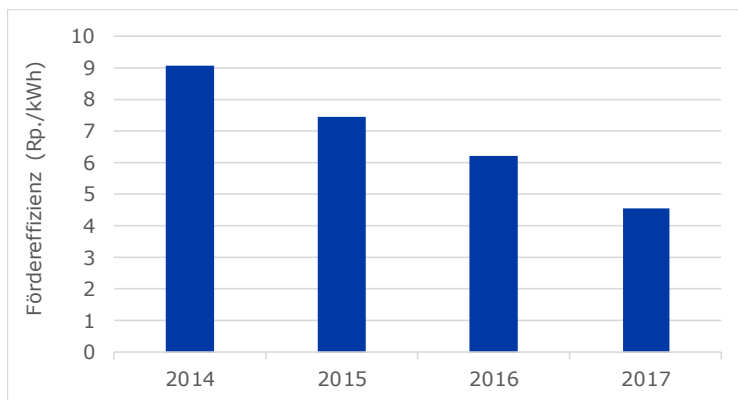


Abbildung 16: Fördereffizienz der im jeweiligen Jahr geförderten Anlagen unter der Annahme einer Betriebsdauer von 15 Jahren

[Quelle: Ecofys, basierend auf Stiftung KEV 2014-2017]

Investitionskosten

Die Einmalvergütung ist so dimensioniert, dass sie ca. 20 % bis 30 % der Investitionskosten einer Referenzanlage beträgt. Damit werden pro Anlage voraussichtlich zu den Fördermitteln weitere 70 % bis 80 % privat finanziert. Die tatsächlichen Investitionskosten liegen jedoch nicht vor. Unter der Annahme einer Betriebsdauer der Anlagen von 15 Jahren betragen die spezifischen Investitionskosten der Referenzanlage bei Förderkosten in Höhe von 4,5 Rp/kWh im Jahr 2017 15 bis 22,5 Rp/kWh.

Die Produktionskosten sind abhängig von verschiedenen Parametern wie Investitionskosten, Wartungskosten und Betriebskosten und der Finanzierung und somit projektspezifisch. Daten zu den Produktionskosten liegen nicht vor.

Hebelwirkung

Die EIV wird regelmässig angepasst, so dass Kostendegressionen berücksichtigt werden können. In Bezug auf die Investitionskosten der Referenzanlage entspricht die EIV einer Hebelwirkung von 1:3,3 bis 1:5. Die Hebelwirkung ist abhängig von den tatsächlichen Investitionskosten, die keinen Einfluss auf die EIV haben. Die tatsächlichen Investitionskosten sind nicht bekannt. Bei starken Abweichungen der tatsächlichen Investitionskosten kann die Förderquote und damit die Hebelwirkung höher oder niedriger liegen.

Verwaltungskosten der Vollzugsstellen

Die Verwaltungskosten für Swissgrid, welche mit der Umsetzung der EIV betraut war, betragen im Jahr 2016 2,52 Mio. CHF.¹⁸ Die zusätzlichen Verwaltungskosten der Einmalvergütung beim Bundesamt für Energie werden nicht gesondert ausgewiesen, sondern unter dem Kostenpunkt „KEV/MKF“ zusammen mit den Kosten für die kostendeckende Einspeisevergütung und die Mehrkostenfinanzierung zusammengefasst. Der Anteil der Verwaltungskosten an diesen Kosten liegt laut Abschätzung des Bundesamtes für Energie bei ca. 10 %. Daraus ergibt sich ein Anteil in Höhe von ca. 90.000 CHF des Kostenpunktes „KEV/MKF“ von 872.000 CHF im Jahr 2016 [Stiftung KEV 2017a]. Die Verwaltungskosten auf Vollzugsseite (ohne administrative Kosten der Antragsteller) summierten sich so im Jahr 2016 auf rund 2,6 Mio. CHF. Dies entspricht 2,4 % der bewilligten EIV-Fördermittel des Jahres 2016 in der Höhe von 109 Mio. CHF.

¹⁸ Heute ist für die Umsetzung die Swissgrid-Tochtergesellschaft Pronovo AG zuständig.

Wettbewerb

Es besteht kein Preiswettbewerb um die Fördermittel. Die Fördermittel der EIV sind begrenzt und werden regulatorisch festgelegt. Die Anzahl der angemeldeten PV-Anlagen übersteigt die Fördermittel. Der Zeitpunkt der Anmeldung entscheidet allein über den Zeitpunkt der Förderung (unter Berücksichtigung der Erfüllung der Voraussetzungen der Förderung). Alle Anlagen, die die Förderung beantragen, erhalten diese. Anlagen, für die keine Fördermittel mehr zur Verfügung stehen, werden auf eine Warteliste gesetzt. Es kommt somit zu einer Verzögerung der Ausschüttung der Mittel für die Anlagen auf der Warteliste.

Die EIV war im Betrachtungszeitraum auf Anlagen bis unter 30 kWp begrenzt. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass insbesondere Haushalte und kleine und mittlere Unternehmen die Förderung genutzt haben.

Mitnahmeeffekte

Die tatsächlichen Investitions- und Projektkosten der einzelnen Anlagen variieren und sind nicht bekannt. Die Förderhöhe wird über eine Referenzanlage bestimmt, die nicht alle individuellen Projekte repräsentieren kann. Weitere standortspezifische Kosten und Einnahmen (z. B. aufgrund der Globalstrahlung) werden nicht berücksichtigt. Laut der beauftragten Vollzugsstelle Pronovo AG liegt der Anteil der EIV an den tatsächlichen Investitionskosten bei bis zu 50 %. EIV-Anlagen können keine Förderung über die KEV erhalten, bekommen jedoch für jede eingespeiste kWh eine Vergütung, die vom jeweiligen Netzbetreiber festgelegt wird. Dadurch können je nach regional festgelegter Vergütung Mitnahmeeffekte bestehen.

Technologie-Diffusion

Die Förderhöhe wird über die Bestimmung von Investitionskosten einer Referenzanlage laufend an die Marktentwicklung angepasst. Die Technologiekosten für PV werden auf dem Weltmarkt bestimmt und zunehmend durch asiatische Hersteller sowie durch Handelshemmnisse gegenüber diesen Herstellern (z. B. der EU gegenüber China) geprägt. Der Markt für PV in der Schweiz ist im Vergleich zum europäischen Markt und Weltmarkt klein. Der Effekt des Schweizer Marktes ist nicht messbar, aber es wird erwartet, dass dieser gering ist. Der Markt für Projektierung profitiert von der gesetzlich garantierten Förderung (EIV und KEV) und den damit einhergehenden sicheren Marktbedingungen und der sicheren Auftragslage.

Unsicherheiten

Über die regulatorisch festgelegten verfügbaren Mittel und die festgelegten Vergütungssätze ist eine weitgehend gezielte Steuerung der Fördermenge möglich. Da sich die Förderung jedoch auf die installierte Leistung der Anlagen bezieht und lediglich eine Betriebsdauer von zehn Jahren vorausgesetzt wird, ist die tatsächliche geförderte Energiemenge und damit die Fördereffizienz von Unsicherheiten behaftet.

2.3.4 Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten

Die Energiestrategie 2050 ist die Basis für die Transformation des Energiesystems in der Schweiz. Das am 21. Mai 2017 in einer Schweizer Volksabstimmung angenommene Massnahmenpaket umfasst unter anderem die Erhöhung des Netzzuschlags für die verstärkte Förderung der Photovoltaik sowie anderer erneuerbarer Energien und den Übergang der Förderung erneuerbarer Energie von der kostendeckenden Einspeisevergütung zur Einmalvergütung.

Betreiber von Anlagen, die nicht unter die kostendeckende Einspeisevergütung fallen, erhalten gemäss Art. 7 Energiegesetz¹⁹ eine Vergütung vom lokalen Netzbetreiber. Die Tarife können von dem jeweiligen Netzbetreiber individuell festgelegt werden.

2.4 Förderprogramm „Stimulering Duurzame Energie“ in den Niederlanden

2.4.1 Ausgestaltung

Allgemeine Informationen

Die Niederlande bestimmen seit 2011 anhand eines Ausschreibungsverfahrens, dem Stimulering Duurzame Energie (SDE+), welche erneuerbaren Energien (Strom und Wärme) gefördert werden und zu welchen Kosten. Der Ausschreibung wird hierbei je Runde ein verfügbares Budget zugeordnet. Dadurch werden die Förderkosten gedeckelt. Die Bestimmung der Fördermenge erfolgt unter Berücksichtigung der geschätzten Volllaststunden der Anlagen und deren Marktwerte. Die förderbaren Volllaststunden sind hierbei begrenzt.

Die Ausgestaltung und regelmässige Anpassung des SDE+ erfolgt über die Richtlinie „Besluit stimulering duurzame energieproductie“.²⁰ Das Förderprogramm richtet sich an Unternehmen und Institutionen. Das primäre Ziel von SDE+ ist die kosteneffiziente Erreichung des Ausbauziels für erneuerbare Energien in den Niederlanden. Gemäss der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (2009/28/EC) haben sich die Niederlande in der EU das Ziel gesetzt bis 2020 14 % des Bruttoendenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien zu decken [Ecofys, 2016].

Fördergegenstand

Gefördert wird die produzierte Kilowattstunde Strom und Wärme auf Basis von erneuerbaren Energien sowie von erneuerbarem Gas (Biogas). Das SDE+ ist technologieoffen. Die produzierte Energie kann aus Biomasse, Geothermie, Wasserkraft, Windenergie oder Solarenergie gewonnen werden. Die geförderten Anlagen müssen innerhalb der Niederlande errichtet werden. Für den Grossteil der geförderten Biomasse-Technologien ist die Fördermenge auf 7.000 Volllaststunden im Jahr begrenzt. Geothermie wird mit maximal 5.500 bis 7.000 Volllaststunden im Jahr und Wasserkraft zwischen 2.600 und 8.000 Volllaststunden im Jahr gefördert. PV-Anlagen werden mit maximal 950 Volllaststunden im Jahr gefördert. Für Windenergie gibt es keine Begrenzung der förderbaren Volllaststunden [NEA 2017].

Art und Höhe der Förderung

In den Niederlanden wird der anzulegende Wert für alle Technologien wettbewerblich über das SDE+ bestimmt und für 12 (Biomasse) bzw. 15 (Wind und Solar) Jahre von der niederländischen Agentur für Unternehmen (RVO), Teil des Wirtschaftsministeriums, ausgezahlt. Alle Anlagen müssen den produzierten Strom eigenständig oder durch von ihnen beauftragte Dritte vermarkten.

Der ausgezahlte Betrag ergibt sich über:

$$\text{Förderbeitrag [ct/kWh]} = \text{Zuschlagswert [ct/kWh]} - \text{Referenzstrompreis [ct/kWh]}$$

Der Referenzmarktpreis wird jährlich im Vorhinein bestimmt, indem der durchschnittliche von der Technologie erzielbare Day-Ahead-Preis auf der niederländischen Strombörse APEX Power NL geschätzt wird. Im Nachhinein wird überprüft, inwiefern die tatsächlichen Marktpreise von der Schätzung

¹⁹ Art. 15 Energiegesetz (Fassung vom 01.01.2018).

²⁰ Abrufbar unter <http://wetten.overheid.nl/BWBR0022735/2017-10-21>

abgewichen sind. Waren die Marktpreise höher, müssen Betreiber die Differenz zurückzahlen. Waren die Marktpreise niedriger, werden die Mindereinnahmen nicht erstattet. Der geschätzte Marktpreis deckt also die Marktprämie [RVO 2016; NEA 2016].

Auswahlmechanismus

Die Auswahl der zu fördernden Anlagen erfolgt über die Gebotswerte und ist durch das zur Verfügung gestellte Budget begrenzt. Das niederländische SDE+ ist ein dynamisches Verfahren und findet in mehreren Phasen statt. Pro Jahr werden zwei Ausschreibungsrunden durchgeführt, die in mehrere Phasen unterteilt sind. Jeder Phase wird ein Zuschlagspreis zugeordnet. Am Anfang ist dieser niedrig. Bieter, die zu diesem niedrigen Zuschlagspreis realisieren möchten, reichen ein Gebot ein und bekommen, sofern sie die Qualifikationsanforderungen erfüllen, einen Zuschlag, solange das Volumen noch nicht ausgeschöpft ist. In der nächsten Phase wird der Zuschlagspreis erhöht und weitere Gebote können eingereicht werden. Das Verfahren wird wiederholt, bis das maximale Budget erreicht ist. Um zu vermeiden, dass sich günstige Technologien am Anfang zurückhalten und auf eine spätere Phase mit höheren Preisen warten, existieren technologiespezifische Höchstpreise (2017 für PV 11,7 ct/kWh). Das heisst, eine günstig eingestufte Technologie bekommt auch in einer späteren Phase maximal ihren Höchstpreis, der dem Preis einer früheren Phase entspricht.

Darüber hinaus gibt es die sogenannte „freie Kategorie“. Diese ermöglicht es den Bietern unterhalb des aktuellen Rundenpreises zu bieten, um einen Gebotswert einzureichen, der dem eigenen Business-Case am besten entspricht. Hierbei darf ein regelmässig festgelegter Basispreis nicht unterschritten werden.

Es existieren materielle Qualifikationsanforderungen an die Projekte, d. h. standardisierte Nachweise über den Projektfortschritt der Gebote (z.B. Netzanschlusszusage, Bundesimmissionsschutzgenehmigung, beschlossener Bebauungsplan). Während die Niederlande anfänglich keine Vorentwicklungen eingefordert haben, muss aufgrund geringer Realisierungsraten mittlerweile zumindest für grössere Projekte eine Machbarkeitsstudie vorgewiesen werden.

2.4.2 Umsetzung

Förderanträge

Es liegen keine Daten zu der Anzahl der Gebote vor. Das angefragte Fördervolumen der Gebote überstieg in allen Runden das zur Verfügung stehende Fördervolumen. Mehr Informationen zur Überzeichnung der Ausschreibungen finden sich im Abschnitt „Wettbewerb“ in 2.4.3.

Fördermittel

Abbildung 17 zeigt das verfügbare Budget nach Ausschreibungsrunden und die Verteilung der Zuschläge auf Technologien. Das jährlich zur Verfügung gestellte Budget wurde seit der Einführung von SDE+ 2011 (1,5 Mrd. €) stetig erhöht und betrug im Jahr 2016 insgesamt 9 Mrd. €. 2017 wurden zwei weitere Ausschreibungsrunden über jeweils 6 Mrd. € durchgeführt, so dass das Budget 2017 bei insgesamt 12 Mrd. € lag. Die Kosten für das Programm werden vom niederländischen Staat getragen.

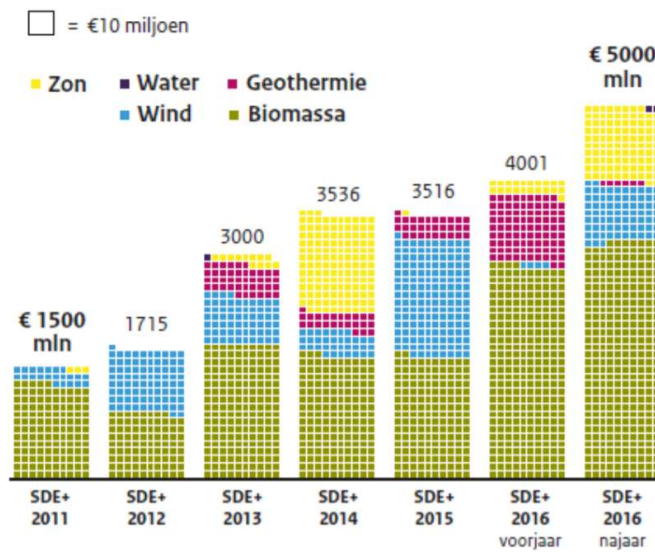


Abbildung 17: Verfügbares Budget nach Ausschreibungsrunden

[Quelle: Ministerie van Economische Zaken 2017]

Der Abbildung ist zu entnehmen, dass der Grossteil der Fördermenge (ein Kästchen stellt 10 Mio. € dar) auf Biomasse entfallen ist. Photovoltaik wurde 2014 und in der zweiten Runde 2016 nennenswert bezuschlagt und mit jeweils über 1 Mrd. € des Budgets gefördert.

2.4.3 Ergebnisse

Die Evaluation umfasst den Zeitraum von der Einführung von SDE+ im Jahr 2011 bis zur ersten von zwei Runden im Jahr 2017, soweit die entsprechenden Daten vorlagen.

Effektivität

Abbildung 18 stellt die erwartete jährliche Produktion der bezuschlagten Anlagen dar, bezogen auf das Jahr der Bezuschlagung. Es ist ein deutlicher Anstieg der geförderten Produktion seit 2011 zu erkennen. Dies ist insbesondere auf das gestiegene zur Verfügung gestellte Budget zurückzuführen. Darüber hinaus ist die erwartete Produktion abhängig von den bezuschlagten Technologien, die unterschiedliche erwartete Volllaststunden aufweisen. Insgesamt wird eine jährliche Produktion der von 2011 bis 2015 bezuschlagten Anlagen von 7.100 GWh/a erwartet, von denen mit 3.700 GWh über die Hälfte, auf die im Jahr 2015 bezuschlagten Anlagen entfallen.

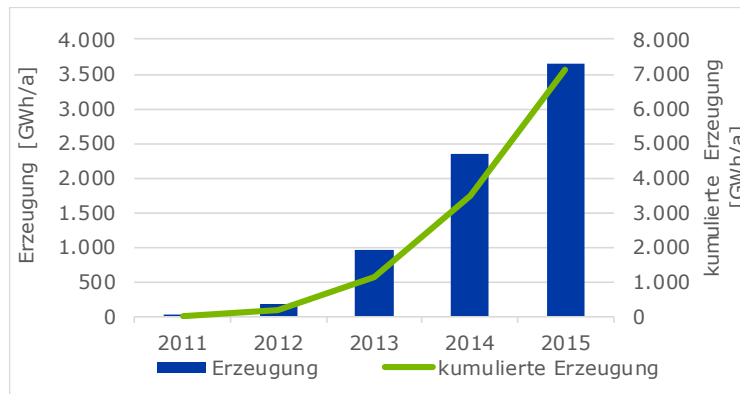


Abbildung 18: Jährliche Erzeugung der im jeweiligen Jahr bezuschlagten Anlagen

[Quelle: CE Delft, 2016]

Die budgetbasierte Mengensteuerung ist eine besondere Herausforderung für die Steuerbarkeit der geförderten Produktionsmenge. Um das Budget nicht zu überschreiten, fällt die Schätzung der Marktwerte für die Bestimmung der förderbaren Menge konservativ aus, d. h. der Referenzstrompreis wird tendenziell eher niedrig und die Förderbeiträge entsprechend hoch abgeschätzt. Während eine konservative Schätzung des Marktpreises für den bezuschlagten Betreiber risikominimierend wirkt, führt sie andererseits dazu, dass das zur Verfügung stehende Budgets nicht ausgereizt wird. Darüber hinaus werden nicht alle bezuschlagten Projekte tatsächlich realisiert. Pro Jahr bleibt in den Niederlanden damit 22 % des Budgets ungenutzt [Ecofys 2016].

Die Zuschläge für PV haben im Betrachtungszeitraum stark variiert. 2014 und 2016 haben PV-Projekte Zuschläge in Höhe von jeweils über einer Million erhalten. Insgesamt entfielen über die Hälfte der Fördermittel auf Biomasse.

Die Niederlande wird ihr Ziel bis 2020 14 % des Brutto-Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien zu decken voraussichtlich verfehlen. 2015 lag der Anteil erst bei 5,8 % (Eurostat, 2018). Hierbei gilt zu berücksichtigen, dass das Budget der Ausschreibungsrunden seit 2011 stark angestiegen ist und die Realisierungszeit je nach Technologie drei bis vier Jahre beträgt.

Effizienz

Die Fördereffizienz ergibt sich aus der Entwicklung des Referenzstrompreises und der Zuschlagswerte. Der Referenzstrompreis muss berücksichtigt werden, da die Förderung dem Gebotswert abzüglich Referenzstrompreis entspricht. In einem ersten Schritt werden daher die Zuschlagswerte betrachtet.

Abbildung 19 stellt die durchschnittlichen Zuschlagswerte der Ausschreibungsrunden der Jahre 2012 bis 2017 technologiespezifisch dar.

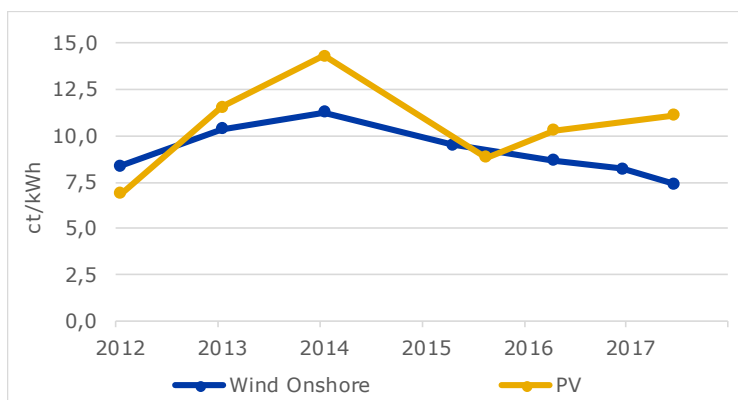


Abbildung 19: Ausschreibungsergebnisse SDE+ von 2012-2017 nach Technologien
[Quelle: Ecofys auf Basis Staatscourant 2012-2017]

Abbildung 19 zeigt, dass die durchschnittlichen Zuschlagswerte für PV und Windenergie an Land zwischen 2012 und 2014 angestiegen sind. Anschliessend sind die Zuschlagswerte für Windenergie stetig gesunken, während die Zuschlagswerte für PV fluktuierten und in den letzten Runden erneut gestiegen sind. Die Zuschlagswerte für PV lagen 2017 mit 11,1 ct/kWh deutlich oberhalb der Zuschlagswerte von 2012 von 6,9 ct/kWh) und bei Wind leicht unterhalb (7,4 ct/kWh gegenüber 8,4 ct/kWh).

Allgemein hat sich die Anhebung des zur Verfügung gestellten Budgets negativ auf den Wettbewerb ausgewirkt. Bei technologieoffenen Ausschreibungen besteht die Gefahr, dass vergleichsweise günstige Technologien, die in der Gesamtheit der Gebote nicht das Budget ausreizen, nicht miteinander im Wettbewerb stehen. Daraus folgen Gebote nahe den technologiespezifischen Höchstpreisen. Diese Entwicklung konnte bei der Windenergie an Land beobachtet werden. Seit 2014 sinken die durchschnittlichen Zuschlagswerte durch eine Herabsetzung der Höchstwerte. Die Höchstwerte werden in Abhängigkeit der Windbedingungen des jeweiligen Standortes festgesetzt. 2017 betrug der Höchstpreis für Windenergie an Land zwischen 6,4 und 8,5 ct/kWh.

Die Gebotswerte und Zuschlagswerte für PV werden ebenfalls von Wettbewerb, Projektkosten und Höchstpreisen bestimmt. Eine Gegenüberstellung der bezuschlagten Mengen PV (s. Abbildung 17) und der durchschnittlichen Zuschlagswerte zeigt jedoch keine eindeutigen Zusammenhänge auf.

In einem zweiten Schritt ist der Referenzstrompreis zu berücksichtigen. Dieser prognostizierte Referenzstrompreis lag 2017 für PV bei 2,6 ct/kWh und für Windenergie an Land bei 2,5 ct/kWh. Daraus ergäbe sich folgende durchschnittliche Fördereffizienz für 2017 [NEA 2017]:

- PV: 11,1 ct/kWh (Zuschlagswert) – 2,6 ct/kWh (Referenzstrompreis) = 8,5 ct/kWh
- Wind: 7,4 ct/kWh (Zuschlagswert) – 2,5 ct/kWh (Referenzstrompreis) = 4,9 ct/kWh

Die Referenzstrompreise werden jedoch nachträglich korrigiert und lagen 2017 nach ersten Erkenntnissen voraussichtlich höher, für PV bei 3,3 ct/kWh und für Windenergie bei 2,8 ct/kWh, woraus sich eine Fördereffizienz im Jahr 2017 von 7,8 ct/kWh bei PV und 4,6 ct/kWh bei Wind ergibt. Daraus ergäbe sich eine höhere Fördereffizienz als angenommen. Die Fördereffizienz der in einem Jahr geförderten Anlagen ergibt sich über die Fördereffizienz des gesamten Förderzeitraums. Die tatsächliche Fördereffizienz kann nur ex-post bestimmt werden, sowohl für einzelne Zeiträume als auch abschliessend für den gesamten Förderzeitraum.²¹

²¹ Von einer Ermittlung der durchschnittlichen Fördereffizienz des Betrachtungszeitraums wird deshalb abgesehen.

Mit SDE+ wird die erzeugte Energie über einen festgelegten Zeitraum vergütet. Bei PV und Windenergie beträgt dieser 15 Jahre. Die Betrachtung der Effizienz erfolgt nur für den geförderten Zeitraum, d.h. dass eine verlängerte Betriebsdauer, die nicht mehr vergütet wird, zu einer weiteren Steigerung der insgesamt erzeugten Energiemenge und damit zur Steigerung der Fördereffizienz führen kann.

Investitionskosten

Die Investitionskosten der bezuschlagten Anlagen sind projektspezifisch und müssen nicht ausgewiesen werden. Es liegen keine Daten zu diesen Kosten vor.

Hebelwirkung

Die Hebelwirkung ist abhängig von den Investitionen der geförderten Projekte. Die Investitionsvolumina liegen nicht vor, so dass die Hebelwirkung nicht bestimmt werden kann.

Verwaltungskosten der Vollzugsstellen

Informationen zu den administrativen Kosten des Programms liegen nicht vor.

Wettbewerb

Die einzelnen Ausschreibungsrunden waren alle überzeichnet, das heisst die angefragte Fördermenge hat in allen Ausschreibungsrunden das verfügbare Budget überstiegen. Abbildung 20 stellt die Entwicklung des verfügbaren Budgets und die Überzeichnung von 2011 bis 2015 grafisch dar. Das Budget ist zwischen 2011 und 2013 stark und anschliessend bis 2015 leicht angestiegen. Die Gebotsmenge überstieg 2011 das Fördervolumen um fast 300 %, 2012 bis 2014 um weniger als 100 % und lag 2015 trotz steigenden Fördervolumens erneut über 100 %.

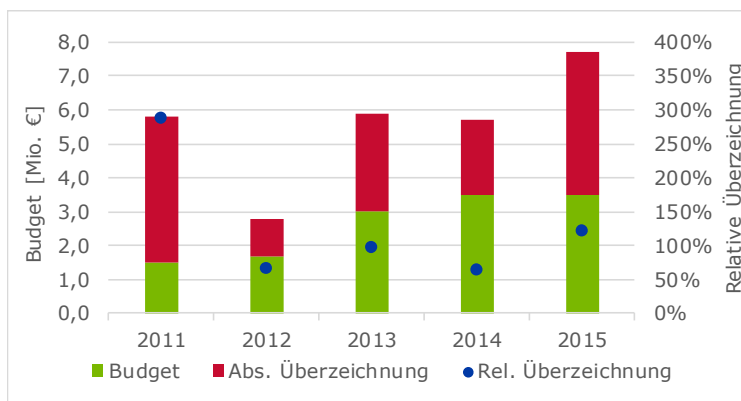


Abbildung 20: Verfügbares Budget, absolute und relative Überzeichnung der Ausschreibung nach Jahren
[Ecofys auf Basis CE Delft, 2016]

Tabelle 13 beinhaltet die Anteile der Teilnehmergruppen an den Ausschreibungen zwischen 2011 und 2015. Die Anteile sind über den Betrachtungszeitraum relativ konstant geblieben. 67 bis 85 % der Gebote wurden von kleinen und mittleren Unternehmen eingereicht. Grosse Unternehmen und Energieversorgungsunternehmen haben jeweils 0 bis 2 % der Anträge gestellt, mit Ausnahme des Jahres 2015, wo der Anteil zusammen bei 10 % lag.

Tabelle 13: Anteil der Teilnehmergruppen an SDE+

[Quelle: Ecofys, 2016]

	KMU	Grosse / Internationale Unternehmen	Energie- versorgungs- unternehmen	Gemeinnüt- zige Organisa- tionen, Ge- meinden, etc.	Unbekannt
2011	79%	1%	0%	20%	
2012	85%	0%	2%	14%	
2013	81%	2%	1%	15%	
2014	67%	<1%	2%	12%	18%
2015	70%	2%	8%	11%	9%

Mit den technologieutralen Ausschreibungen SDE+ setzen die Niederlande die verschiedenen Technologien in den Wettbewerb mit dem Ziel der kosteneffizienten Erreichung des Ausbauziels für erneuerbare Energien. Bei der technologieutralen Ausschreibung in den Niederlanden hat sich gezeigt, dass tendenziell eine oder wenige Technologien die Zuschläge dominieren. Die Zuschlagspreise verhältnismässig günstiger Anlagen orientieren sich an den Höchstpreisen, so dass der Wettbewerb innerhalb der verhältnismässig günstigen Technologien eingeschränkt ist. Des Weiteren wird durch die Dominanz einzelner Technologien eine kontinuierliche Projektierung erschwert. Die Projektierer sind dem Risiko ausgesetzt, ihre Projekte nicht verwirklichen zu können.

Mitnahmeeffekte

Die tatsächlichen Investitions- und Projektkosten der einzelnen Projekte sind nicht bekannt. Die Förderhöhe wird wettbewerblich bestimmt mit dem Ziel die Entwicklung der Technologie- und Projektkosten widerzuspiegeln. Bei den technologieutralen Ausschreibungen stehen aktuell kostengünstigere Technologien mit weniger kostengünstigen Technologien im Wettbewerb. Günstigere Technologien erhalten dabei gegenüber teureren Technologien den Zuschlag. Es ist möglich, dass dadurch der Wettbewerb innerhalb kostengünstiger Technologien abgeschwächt wird. Die Evaluation hat gezeigt, dass die Gebote günstiger Technologien nahe den technologiespezifischen Höchstpreisen liegen. Dadurch ergeben sich Mitnahmeeffekte, die durch die Festlegung der Höchstpreise eingeschränkt werden.

Technologie-Diffusion

Die Förderhöhe wird wettbewerblich bestimmt mit dem Ziel, die Entwicklung der Technologie- und Projektkosten widerzuspiegeln. Die Technologiekosten für PV werden auf dem Weltmarkt bestimmt und zunehmend durch asiatische Hersteller geprägt, in der EU auch durch preistreibende Handelshemmnisse gegenüber diesen Herstellern (insbesondere Mindestpreise). Der Markt für PV in den Niederlanden im Vergleich zum europäischen Markt und Weltmarkt ist klein. Der Effekt des niederländischen Marktes auf die Weltmarktpreise ist nicht messbar. Es ist jedoch zu erwarten, dass dieser gering ist.

Unsicherheiten

Über das regulatorisch festgelegte Budget und die technologiespezifischen Höchstpreise ist eine weitgehende Steuerung der Fördermenge möglich. Unsicherheitsfaktoren hierbei sind das Angebot und das Niveau der Gebotswerte. Günstigere Gebote als angenommen erhöhen die Fördermenge. Teurere Angebote als erwartet senken diese, wobei die Höchstpreise die Unsicherheit begrenzen.

Das Fördervolumen wird über das festgelegte Budget, die spezifischen Förderkosten und die erwartete produzierte Menge bestimmt. Die tatsächliche produzierte Strommenge kann einerseits durch Verzögerungen bei der Realisation bzw. durch nicht-realisierte Projekte und andererseits durch eine

Überschätzung der Produktion realisierter Anlagen unterhalb der erwarteten Produktionsmenge liegen [Allgemeine Rechenkammer 2015].

2.4.4 Rahmenbedingungen und Zusammenspiel mit anderen Politikinstrumenten

Die Ausschreibung für Strom aus erneuerbaren Energien SDE+ ist für PV-Anlagen über 15 kWp mit einem Netzanschluss über 3*80 A ausgelegt. Betreiber von Anlagen bis zu 3*80 A profitieren hingegen vom sogenannten Net-Metering. Hierbei wird die eingespeiste Energie nicht separat erfasst, sondern mit dem Stromzähler, der den Verbrauch erfasst, gekoppelt. Dies bedeutet, dass produzierter Strom, der nicht selbst verbraucht, sondern in das Netz eingespeist wird, der Zähler rückwärts dreht. Der produzierte Strom wird demnach vollständig als selbst verbrauchter Strom bilanziell angerechnet. Dadurch reduzieren sich die Strombezugskosten vollständig um die produzierte Energiemenge. Anlagen mit einem Netzanschluss über 3*80 A werden ausschliesslich über SDE+ gefördert und profitieren nicht vom Net-Metering.

3 VERGLEICHENDE BEWERTUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der vorherigen Kapitel gegenübergestellt. Basierend auf diesem Vergleich werden die vier übergeordneten Evaluationsfragen beantwortet. Diese sind:

- Wie hoch waren bisher die Wirksamkeit und Effizienz der einzelnen Massnahmen?
- Welche Faktoren begünstigen oder behindern die Wirksamkeit und Effizienz der gegenwärtigen Fördermassnahmen?
- Kann die Wirtschaftlichkeit der Fördermassnahmen durch eine Intensivierung oder Ausweitung des Wettbewerbs um Fördermittel erhöht werden?
- Kann die Wirtschaftlichkeit der Fördermassnahmen durch eine Veränderung der Mittelzuteilung zwischen Energieeffizienz und erneuerbaren Energien verbessert werden?

3.1 Vergleich der Förderinstrumente

Um die **Wirksamkeit und Effizienz der Förderprogramme** zu vergleichen, stellt die folgende Tabelle die wichtigsten Kriterien der zuvor analysierten Förderprogramme zur besseren Übersicht gegenüber. Da die zugrundeliegenden Untersuchungen nicht nach einer einheitlichen Methodik erfolgten, sind direkte Vergleiche der Resultate im Zusammenhang mit der Wirksamkeit und der Effizienz der Förderprogramme nur eingeschränkt möglich. Bei den Schlussfolgerungen aus dem Vergleich ist daher Vorsicht geboten.

Tabelle 14: Vergleichende Darstellung der Förderprogramme

Kriterien	ProKilowatt	BAFA-Programm (Querschnittstechnologien)	EIV	SDE+
Ausgestaltung	Wettbewerbliehen Ausschreibungen für Projekte und Programme seit 2010 mit dem Ziel Massnahmen (primär Einsatz sparsamer Technologien) im Bereich der Stromeffizienz zu fördern	Förderprogramm für die Erschliessung wirtschaftlicher Energieeffizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien (v.a. Strom und Wärme) in Unternehmen aus Industrie, Gewerbe und Dienstleistungssektor seit 2012	Einmaliger Investitionszuschuss für kleine PV-Anlagen seit 2014	Wettbewerbliehen, technologie-neutrale Ausschreibungen seit 2011 zur Förderung für produzierte Strom- und Wärmemengen auf Basis erneuerbarer Energien
Betrachteter Zeitraum	2010–2016	2012–2015	2014–2017	2011–2015/2017
Förderanträge	699 Anträge , aufgeteilt in 472 Projekt- und 227 Programmanträge wurden von 2010-2016 eingereicht . 348 Projektanträge (ca. 74 %) und 125 Programmanträge (ca. 55 %) wurden bezuschusst .	32.815 Anträge für Einzelmassnahmen und 2.671 Anträge im Bereich der systemischen Optimierung wurden von 2012–2015 eingereicht . 24.059 Anträge im Bereich Einzelmassnahmen und 1.675 Anträge im Bereich der systemischen Optimierung gefördert . ²²	Bis Ende 2017 wurden insgesamt über 34.000 Anlagen über die EIV gefördert , 35.000 Anlagen verbleiben auf der Warteliste .	Es liegen keine Daten zu der Anzahl der Gebote vor. Das angefragte Fördervolumen der Gebote überstieg in allen Runden das zur Verfügung stehende Fördervolumen.

²² Die hohe Zahl der nicht bearbeiteten Anträge ist nicht mit einer Ablehnung gleichzusetzen. Aufgrund der grossen Nachfrage nach dem Förderprogramm bestand zum Zeitpunkt der Evaluation ein erheblicher Bearbeitungsstau.

Kriterien	ProKilowatt	BAFA-Programm (Querschnittstechnologien)	EIV	SDE+
Fördermittel	260 Mio. CHF wurden beantragt, rund 68 % der Mittel im Umfang von rund 160 Mio. CHF bewilligt .	237 Mio. EUR (277 Mio. CHF) wurden beantragt, 175 Mio. EUR (205 Mio. CHF) bewilligt und knapp 73 Mio. EUR (85 Mio. CHF) ausgezahlt . Die Diskrepanz liegt an den zum Zeitpunkt der Evaluation noch nicht vorhandenen Verwendungsnachweisen.	314 Mio. CHF bewilligte Fördermittel von 2014 bis 2017	22 Mrd. EUR (25,7 Mrd. CHF) Fördermittel wurden von 2011 bis 2017 bereitgestellt.
Effektivität (jährliche Gesamtproduktion bzw. Gesamteinsparung)	412 GWh/a (erwartete Stromeinsparungen durch geförderte Projekte / Programme 2010–2016)	366,8 GWh/a + 46,3 GWh/a (Stromeinsparungen + Wärmeeinsparungen) durch Förderung Oktober 2012 bis November 2015)	308,8 GWh/a (erwartete Produktion durch 2014–2017 geförderte Anlagen)	7.100 GWh/a (erwartete Produktion durch 2011–2015 geförderte Anlagen, davon 3.700 GWh/a 2015)
Effizienz	Kostenwirksamkeit beträgt gemäss ProKilowatt im Schnitt 2,64 Rp/kWh , über die anwendbare Lebensdauer.	Kostenwirksamkeit beträgt im Schnitt 2,4 ct/kWh (ca. 2,8 Rp/kWh) , über die durchschnittliche Lebensdauer von 15 Jahren.	Durchschnittlich eingesetzte Fördermittel betragen 5,8 Rp/kWh (bei 15 Jahren Betriebsdauer). Die Fördereffizienz ist abhängig von der tatsächlich produzierten Energiemenge.	Durchschnittliche Fördereffizienz für 2017 für PV von 7,8 ct/kWh (9,1 Rp/kWh) und für Wind von 4,6 ct/kWh (5,4 Rp/kWh) . (Gebotswerte 2017 – Referenzstrompreis 2017).
Investitionskosten	ca. 12,4 Rp/kWh (durchschnittliche Zuschläge von 2,9 Rp/kWh bei abgeschlossenen Projekten, Förderquote von 23,6 %)	ca. 8,57 ct/kWh (ca. 9,9 Rp/kWh) (durchschnittliche Zuschläge von 2,4 ct/kWh bzw. 2,8 Rp/kWh, Förderquote von 28 %)	Spezifische Investitionskosten der Referenzanlage bei Förderkosten in Höhe von 4,5 Rp/kWh im Jahr 2017 15 bis 22,5 Rp/kWh (Annahme Betriebsdauer 15 Jahre).	Die Investitionskosten der bezuschlagten Anlagen sind projektspezifisch. Daten zu diesen Kosten liegen nicht vor.

Kriterien	ProKilowatt	BAFA-Programm (Querschnittstechnologien)	EIV	SDE+
Hebelwirkung	Förderquote 23,6 % bei abgeschlossenen Projekten, Hebelwirkung von ca. 1:4	Einzelmassnahmen: Förderquote 28 %, systemische Optimierung: Förderquote 26,6 % Hebelwirkung des Programms: ca. 1:3,5 .	1:3,3 bis 1:5 (Schätzung. Grundlage: EIV beträgt 20–30 % der Investitionskosten einer Referenzanlage. Tatsächliche Investitionskosten unbekannt.)	Unbekannt (aufgrund fehlender Angaben zu Investitionskosten nicht bestimmbar)
Verwaltungskosten	Der administrative Vollzugaufwand der Durchführungsbehörde im Verhältnis zu den gesprochenen Mitteln liegt bei 4,7 %	Der Gesamtanteil der Verwaltungskosten am Budget des Förderprogramms liegt bei 4 % .	Die administrativen Kosten werden für 2016 auf 2,6 Mio. CHF abgeschätzt und betragen damit ca. 2,4 % der bewilligten Fördermittel von 2016.	Es liegen keine Angaben zu administrativen Kosten vor.
Funktionieren des Wettbewerbs um Fördermittel	Bei ProKilowatt sind 30 % der Programmanträge nicht zur Auktion zugelassen worden, und 15 % in der Auktion ausgeschlossen . Bei den Projekten wurden 15 % nicht zur Auktion zugelassen und 11 % sind in der Auktion ausgeschlossen .	Da es sich bei diesem Instrument um ein klassisches Förderprogramm handelt, findet kein Wettbewerb statt. Die Ablehnungsquote meist aufgrund formaler Kriterien beim BAFA-Programm liegt bei 7 % .	Die Anzahl der angemeldeten PV-Anlagen übersteigt die Fördermittel. Es besteht kein Preiswettbewerb um die Fördermittel. Der Zeitpunkt der Anmeldung entscheidet über den Zeitpunkt der Förderung.	Die einzelnen Ausschreibungsrunden waren alle überzeichnet, das heisst die angefragte Fördermenge hat in allen Ausschreibungsrunden das verfügbare Budget überstiegen. Das Budget ist zwischen 2011 und 2013 stark und anschliessend bis 2015 leicht angestiegen.

Kriterien	ProKilowatt	BAFA-Programm (Querschnittstechnologien)	EIV	SDE+
Mitnahmeeffekte	Ergebnisse der Umfrage bei den Trägerschaften deuten auf Mitnahmeeffekte von 25–30 % bei Projekten und von rund 23 % bei Programmen hin. Unter Berücksichtigung weiterer Evaluationsergebnisse sind diese Zahlen als Mindestwerte zu interpretieren.	Es bestehen Mitnahmeeffekte in der Höhe von 25 % .	Festlegung Vergütung auf Basis Parameter einer Referenzanlage bildet nicht individuelle Bedingungen ab (Investitionskosten, standortspezifische Kosten und Einnahmen). EIV-Anlagen erhalten für jede eingespeiste kWh eine vom regionalen Netzbetreiber festgelegte Vergütung. Dadurch können Mitnahmeeffekte bestehen.	Die tatsächlichen Investitions- und Projektkosten der einzelnen Projekte sind nicht bekannt. Bei technologieneutralen Ausschreibungen liegen die Gebote günstiger Technologien nahe den technologiespezifischen Höchstpreisen. Die Mitnahmeeffekte werden durch die Festlegung von Höchstpreisen eingeschränkt.

3.2 Vergleich von Wirksamkeit und Effizienz

In Bezug auf die Wirksamkeit und Effizienz der beiden **Effizienzprogramme** zeigt sich, dass die beiden verglichenen Programme in Deutschland und in der Schweiz etwa ähnlich gross angelegt sind. Allerdings gab es bei dem BAFA-Programm insgesamt wesentlich mehr Anträge (26.716 Anträge gegenüber 699 bei ProKilowatt). Dies kann teilweise durch die Bündelung von Massnahmen durch die Programme innerhalb von ProKilowatt erklärt werden. Die geschätzten erwarteten Stromeinsparungen durch das BAFA-Programm in Deutschland und ProKilowatt in der Schweiz sind grob vergleichbar (367 GWh/a gegenüber 412 GWh/a).

Die durchschnittliche Fördereffizienz beider Programme ist mit 2,64 Rp/kWh für ProKilowatt und 2,4 ct/kWh (2,8 Rp/kWh) beim BAFA-Programm ähnlich. Allerdings stellt der Fördergegenstand LED einen extrem hohen Anteil des BAFA-Förderprogramms dar. LED-Leuchten haben eine relativ gute Kosteneffizienz, da sie bis zu 80 % Energieeinsparung gegenüber herkömmlichen Leuchtmitteln erzielen können. Bei einer durchschnittlichen Einschaltdauer von 8 Stunden pro Tag amortisieren sich LEDs bereits nach zwei Jahren [BMUB, 2016]. Dies kann zu Verzerrungen bei der Kosteneffizienz des BAFA-Programms geführt haben, da entsprechend weniger Anträge für andere Technologien gestellt wurden. Dies ist nicht der Fall bei ProKilowatt, wo es keine Konzentration auf einen Fördergegenstand gibt. Darüber hinaus konnten bei ProKilowatt bis 2015 nur Projekte mit einer Amortisationszeit von mehr als 5 Jahren gefördert werden, während durch das BAFA-Förderprogramm die durchschnittliche Amortisationszeit auf zwei bis vier Jahre, im Vergleich zu vier bis sechs Jahre ohne Förderung, reduziert werden konnte (vgl. Abbildung 12).²³ Ein Grossteil dieser Massnahmen wäre dementsprechend nicht bei ProKilowatt förderfähig. Somit lässt sich schlussfolgern, dass die annähernde gleiche Fördereffizienz stark durch die Ausgestaltung der Förderprogramme beeinflusst wurde. Es zeigt sich aber, dass bei ProKilowatt bei gleicher Fördereffizienz auch kostenintensivere Stromeffizienztechnologien gefördert wurden.

Die Anzahl nicht bezuschusster Projekte bei ProKilowatt ist höher (26 % bei Projekten, 45 % bei Programmen im Vergleich zu 7 % Ablehnungsquote beim BAFA-Programm). ProKilowatt hat eine Förderquote von ca. 23,6 % und dementsprechend eine Hebelwirkung von etwa 1:4, während das BAFA-Programm eine Förderquote von 28 % und somit eine Hebelwirkung von ungefähr 1:3,5 hat. Jedoch zeigen beide Förderprogramme auch hohe Mitnahmeeffekte. Die Befragungsergebnisse der EFK zu ProKilowatt (Angaben von Projekt- und Programmträgern) ergaben Mitnahmeeffekte von 25–30 % bei Projekten und 23 % bei Programmen. Unter Berücksichtigung weiterer Evaluationsergebnisse sind diese Zahlen als Mindestwerte zu interpretieren. Bei Mitnahmeeffekten in dieser Grössenordnung würde sich die Hebelwirkung bei den Projekten und Programmen von ProKilowatt auf rund 1:3 bzw. 1:2,3 reduzieren. Beim BAFA-Programm würde sich die Hebelwirkung auf ca. 1:2,5 reduzieren.

Im Vergleich zum deutschen Ausschreibungsmodell STEP:up, wo das Kosteneffizienz-Kriterium der Projekte bei 10 ct/kWh (11,7 Rp/kWh; und dabei wesentlich über den 2,9 Rp/kWh bei Projekten von ProKilowatt) liegt und bisher noch nicht genügend Wettbewerb stattfindet, ist die Wirksamkeit und Effizienz von ProKilowatt als sehr gut zu bezeichnen [BMW 2017]. Darüber hinaus zeigt sich bei ProKilowatt, dass die erhobene Fördereffizienz in den drei Sektoren Industrie (22 % der geplanten Stromeinsparungen mit 19 % der geplanten Fördermittel), Dienstleistungen/Gewerbe/öffentliche Hand (60 % der geplanten Stromeinsparungen mit 57 % der geplanten Fördermittel) und Haushalte (21 % der geplanten Stromeinsparungen mit 21 % der geplanten Fördermittel) grob vergleichbar und somit volkswirtschaftlich effizient ist.

²³ Ab 2016 galt bei ProKilowatt für Projekte und Programme gemäss den Förderbedingungen des BFE eine einheitliche Mindest-Amortisationszeit von 4 Jahren.

In Bezug auf die Wirksamkeit und Effizienz der beiden **Förderprogramme für erneuerbare Energien** zeigt sich, dass die Ausschreibungen in den Niederlanden technologieneutral und bezüglich des zur Verfügung gestellten Budgets grösser angelegt ist als die Einmalvergütung von PV in der Schweiz. Die Stromproduktion liegt bei SDE+ insgesamt über alle Technologien hinweg bei 7.100 GWh/a und bei der EIV bei 308,8 GWh/a. Die Fördereffizienz beider Programme ist abhängig von der Betriebsdauer der Anlagen, welche über die Förderdauer von 15 Jahren (bei SDE+) bzw. über die Mindestbetriebsdauer von 10 Jahren (bei der EIV) hinaus gehen kann. Im Rahmen der Evaluation wurde eine einheitliche Betriebsdauer von 15 Jahren angesetzt. Ein Vergleich ist nicht direkt möglich, da die Fördereffizienz bei SDE+ von der Entwicklung der Strommarktpreise abhängig ist. Bei einer angenommenen Betriebsdauer von 15 Jahren beträgt die Fördereffizienz der EIV durchschnittlich 5,8 Rp/kWh. Der durchschnittliche Zuschlagswert für PV bei der SDE+ lag 2017 bei 11,1 ct/kWh (13,0 Rp/kWh). Basierend auf dem voraussichtlichen Referenzmarktpreis für 2017 lag die Fördereffizienz bei 7,8 ct/kWh (9,1 Rp/kWh), wobei steigende Marktpreise und damit eine höhere Fördereffizienz erwartet werden. Die Realisierungsquote liegt bei der EIV naturgemäss höher als bei SDE+, da der Antrag auf Förderung erst nach Inbetriebnahme gestellt werden kann. Bei beiden Programmen sind Mitnahmeeffekte zu erwarten. Bei SDE+ besteht kein Wettbewerb zwischen Anlagen einer verhältnismässig günstigen Technologie, so dass nahe den regulatorisch festgelegten Höchstpreisen geboten wird und nicht entsprechend den tatsächlichen Projektkosten. Bei der EIV wird die Förderung über eine Referenzanlage bestimmt. In Abhängigkeit der gewählten PV-Module und der regionalen Globalstrahlung können die Förderkosten für einzelne Projekt übermässig hoch liegen.

Ein Vergleich der Förderung der PV über SDE+ und EIV mit anderen nationalen Förderprogrammen ist nur mit Einschränkungen möglich. Die Ausschreibungsergebnisse für Photovoltaik in Deutschland zeigen durchschnittliche Zuschlagswerte von 6,6 ct/kWh (7,7 Rp/kWh; erste Runde 2017) bis 4,9 ct/kWh (5,7 Rp/kWh; dritte und letzte Runde 2017) [BNetzA 2018] und liegen damit deutlich unter den Werten in den Niederlanden. Die technologiespezifischen Ausschreibungen haben zu einem hohen Wettbewerb geführt. Die Ausschreibungen in Deutschland sind jedoch für Anlagen ab 750 kWp, während die Ausschreibungen in den Niederlanden auch kleinere Anlagen ab 15 kWp zulassen.

Die beiden **Effizienzprogramme** haben eine miteinander vergleichbare Grösse, während die beiden **Programme für erneuerbare Energien** unterschiedlich gross angelegt sind. ProKilowatt förderte Stromeinsparungen von 412 GWh/a und das BAFA-Programm 366,8 GWh/a. Über die EIV wurde eine PV-Stromproduktion von 308,8 GWh/a gefördert. SDE+ förderte eine Produktionsmenge von insgesamt 7.100 GWh/a.

Die Fördereffizienz von ProKilowatt sowie des BAFA-Programms liegt gemäss den hier präsentierten Resultaten über der Fördereffizienz von SDE+ und EIV. ProKilowatt weist eine Kostenwirksamkeit von 2,64 Rp/kWh aus, das BAFA-Programm eine Kostenwirksamkeit von 2,8 Rp/kWh. Die durchschnittliche Fördereffizienz der EIV liegt bei 5,8 Rp/kWh, und die voraussichtliche Fördereffizienz von PV in den Ausschreibungen SDE+ liegt bei Betrachtung des Jahres 2017 bei 4,6 ct/kWh (5,4 Rp/kWh). Die Vergleichbarkeit ist jedoch eingeschränkt, da eine Betriebsdauer der geförderten PV-Anlagen von mehr als 15 Jahren wahrscheinlich ist. Darüber hinaus ist die Fördereffizienz in den Niederlanden von der Entwicklung des Strommarktpreises über 15 Jahre abhängig.

Die Hebelwirkung der Programme liegt auf einem ähnlichen Niveau. Die Hebelwirkung der Effizienzprogramme (ohne Berücksichtigung von Mitnahmeeffekten) wird auf ca. 1:4 bei ProKilowatt und auf ca. 1:3,5 beim BAFA-Programm geschätzt. Die Hebelwirkung der EIV liegt bei ca. 1:3,3 bis 1:5 bezogen auf die Referenzanlage. Für SDE+ konnte keine Hebelwirkung ermittelt werden.

Bei den Effizienzprogrammen konnten Mitnahmeeffekte von 25 % beim BAFA-Programm und von rund 25 % als Mindestwert bei ProKilowatt ermittelt werden. Bei den Förderprogrammen für erneuerbare Energien konnten mögliche Mitnahmeeffekte in einzelnen Bereichen thematisiert, aber nicht quantitativ abgeschätzt werden.

3.3 Bedingungen für Wirksamkeit und Effizienz

Im Rahmen der Evaluation wurden sechs relevante **Faktoren identifiziert, die die Wirksamkeit und Effizienz der gegenwärtigen Förderprogramme beeinflussen**. Diese sind: der Strompreis, Unsicherheiten über die tatsächliche Produktionsmenge/Einsparungen der Anlagen/Massnahmen, die gesetzten Höchstpreise (max. Förderung bzw. technologiespezifischer Höchstpreis), die Technologiekosten, das Potenzial und die Systemkosten.

Strompreise

Die folgende Abbildung zeigt die Endkundenpreise für Strom für verschiedene Verbrauchssegmente in der Schweiz und in Deutschland, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Es zeigt sich, dass die Strompreise in Deutschland für Haushalte und die Industrie wesentlich höher sind als in der Schweiz. Lediglich die energieintensive Industrie zahlt einen geringeren Strompreis in Deutschland.

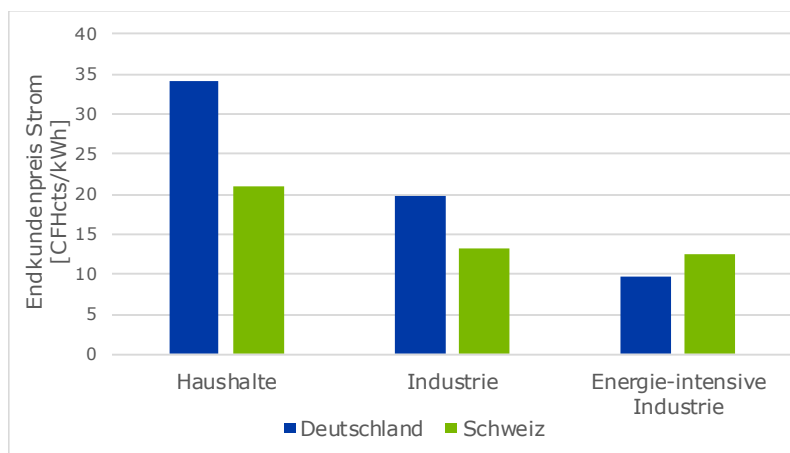


Abbildung 21: Endkundenpreise für Strom in der Schweiz und Deutschland in CHF

[Quelle: BDEW 2017 und EICCom 2017]

Hohe Strompreise wirken sich förderlich auf Effizienzmassnahmen aus, da zum einen die Attraktivität steigt, solche Massnahmen durchzuführen, und sich gleichzeitig auch Massnahmen schneller amortisieren. Somit können geringere Fördermittel für die gleichen Stromeinsparungen eingesetzt werden.

Bei Ausschreibungen mit Marktprämie wie in den Niederlanden bestimmt die Entwicklung des Strompreises die tatsächliche Fördereffizienz. Die Anlagenbetreiber müssen den Strom selbst vermarkten und erhalten als Förderung die Differenz zwischen Zuschlagswert und einem Referenzmarktpreis, der die aktuelle Situation des Strommarktes widerspiegelt.

Unsicherheiten über die tatsächliche Produktionsmenge/Einsparungen

Bei der Dimensionierung der Förderprogramme wird die Produktion bzw. die Einsparung aufgrund der geförderten Technologien bzw. Massnahmen abgeschätzt. Die tatsächliche Produktions- bzw. Einsparmenge ist u.a. abhängig von der Lebensdauer, den Betriebsbedingungen und den Wetterverhältnissen. Zudem werden die Einsparungen häufig nur rechnerisch und nicht messtechnisch nachgewiesen, so dass Unsicherheiten hinsichtlich der tatsächlichen Einsparung bestehen.

Bei den Ausschreibungen in den Niederlanden ist der Vergütungszeitraum auf 12 bzw. 15 Jahre begrenzt. Bei der EIV wird ein Mindestbetrieb von 10 Jahren vorausgesetzt. Übersteigt die tatsächliche Betriebsdauer der Anlagen diese Werte, steigt die Produktionsmenge bei gleichbleibenden Förderkosten, so dass die Fördereffizienz steigt. Dies ist äquivalent für die Effizienzprogramme. Bei ProKilowatt können längere anrechenbare Lebensdauern dazu führen, dass eine Energieeffizienz-Investition als zu profitabel für eine Förderung eingestuft wird.

Die Abschätzung erfolgt dabei in der Regel über Referenzanlagen bzw. Referenzfälle. Der tatsächliche Betrieb kann dabei zu Abweichungen der Prognose führen. Die Betriebsweise der Anlagen und die Wetterverhältnisse, wie beispielsweise die Solarstrahlung innerhalb des Betriebszeitraums, können nur begrenzt in der Prognose berücksichtigt werden.

Höchstpreise

In der Schweiz lagen im untersuchten Zeitraum knapp 60 % der geförderten Projekte unter dem erlaubten Maximalbetrag in Bezug auf die Förderquote (Förderbeitrag im Verhältnis zur anrechenbaren Investition). Die durchschnittlichen Auktionspreise bei ProKilowatt von ca. 2,64 Rp/kWh waren weit entfernt von den im Zeitverlauf geltenden Höchstgrenzen von zunächst 15 Rp/kWh und später 8 Rp/kWh. Basierend auf internationalen Erfahrungen mit Ausschreibungen für erneuerbare Energien zeigt sich, dass die Auktionsergebnisse sich den Höchstpreisen anpassen, wenn die Fördermenge nicht ausgeschöpft wird. Im Förderprogramm SDE+ hat sich gezeigt, dass die technologiespezifischen Höchstpreise für PV in der technologieutralen Ausschreibung ausgereizt werden.

Technologiekosten

Die Investitionskosten für Anlagen zur Erzeugung von Strom auf Basis erneuerbarer Energien unterliegen meist internationalen Marktpreisen. Bei der Photovoltaik werden die Preise mittlerweile stark durch den weltweiten Markt geprägt, teilweise auch durch gezielte Handelshemmnisse (z. B. der EU gegenüber China). Bei ausreichend Wettbewerb in einer Ausschreibung ist davon auszugehen, dass die Gebotswerte nahe der projektspezifischen Stromgestehungskosten liegen, die teilweise erheblich durch die Technologiekosten geprägt sind. Bei technologieutralen Ausschreibungen ist jedoch bei günstigen Technologien in der Regel kein ausreichendes Wettbewerbsniveau vorhanden. Die Entwicklung der Technologiekosten und damit der Projektkosten sind demnach bei der Bestimmung der technologiespezifischen Höchstpreise zu berücksichtigen.

Auch für Effizienzmassnahmen spielen Technologiekosten eine Rolle. Allerdings ist nicht davon auszugehen, dass sich die Technologiekosten für Effizienzmassnahmen ähnlich schnell und mit ähnlich grossen Volumina degressiv entwickeln wie für erneuerbare Energien.

Potenzial

Das Stromsparpotenzial in der Schweiz wurde in einer Studie des BFE auf 19,5 TWh/a geschätzt [BFE 2009]. Bei erreichten Einsparungen von 412 GWh/a durch ProKilowatt bleibt weiterhin ein hohes Einsparpotenzial vorhanden. Sobald alle kostengünstigen Massnahmen realisiert wurden, wird sich dies negativ auf die Kosteneffizienz von Förderprogrammen auswirken. Allerdings ist nicht davon auszugehen, dass dies innerhalb der nächsten Jahre bereits geschehen wird [Radgen 2016].

Die folgende Abbildung zeigt, dass auch noch eine Vielzahl an kosteneffizienten Effizienztechnologien zur CO₂-Minderung im deutschen Industriesektor ausgeschöpft werden können, darunter einige besonders günstige im Zusammenhang mit Stromeffizienzmassnahmen (Motoren, Drehzahlregler, Beleuchtung).

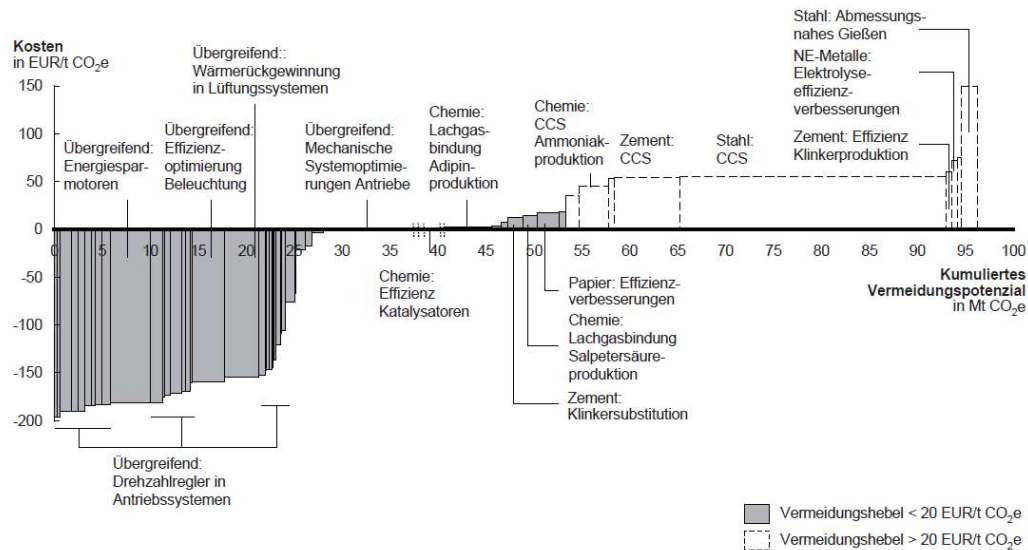


Abbildung 22: Vermeidungskostenkurve - Deutschland 2030

[Quelle: McKinsey & Company, 2007]

Die Förderung von Strom aus erneuerbaren Energien ist ebenfalls durch das vorhandene Potenzial beschränkt, welches insbesondere von der Standortverfügbarkeit abhängig ist. Für Photovoltaik ist sowohl in den Niederlanden als auch in der Schweiz keine Einschränkung des Zubaus aufgrund des Potenzials zu erwarten. Die Kostendifferenzen der einzelnen Standorte sind insbesondere durch die Globalstrahlung getrieben, welche beispielsweise im Vergleich zu den Windbedingungen verschiedener Standorte allerdings nur relativ geringe Unterschiede zwischen den Standorten aufweist.

Systemkosten

Der Ausbau erneuerbarer Energien beeinflusst die Systemkosten u.a. durch eine räumliche Umstrukturierung der Einspeisung, fluktuierende Erzeugung, Netzengpässe und steigenden Flexibilitätsbedarf. Im Vergleich zu den Systemkosten der erneuerbaren Energien wirken sich die Systemkosten der Energieeffizienz durchweg positiv aus. So zeigt eine Studie der Agora Energiewende (2014), dass die eingesparte Kilowattstunde immer noch die günstigste ist. So können durch jede eingesparte Kilowattstunde Strom, Kosteneinsparungen im Stromsystem von 11 bis 15 ct/kWh (12,9 Rp/kWh bis 17,6 Rp/kWh) im Jahr 2035 in Deutschland erreicht werden. Die Kosten, um die Effizienzmassnahmen umzusetzen, sind dabei niedriger. Wenn auch nur eingeschränkt vergleichbar, so zeigt die Evaluation von ProKilowatt, dass bei durchschnittlichen Zuschlägen von 2,9 Rp/kWh bei den abgeschlossenen Projekten und einer Förderquote von 23,6% die Kosten von Effizienzmassnahmen bei ca. 12,4 Rp/kWh liegen, während diese hingegen bei dem BAFA-Förderprogramm mit einer Förderung von 2,8 Rp/kWh und einer Förderquote von 28% 9,9 Rp/kWh betragen.

Dementsprechend kann die Umsetzung von Effizienzmassnahmen auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht zweckmässig sein, was durch das Prinzip „Efficiency First“ in der EU unterstützt wird. Gemäss diesem Prinzip sollte möglichst wenig Energie verbraucht und der verbleibende Bedarf mit erneuerbaren Energien gedeckt werden [BMW 2016a]. Daher ist es im Vergleich mit erneuerbaren Energien essenziell, die vielen Vorteile von Energieeffizienz, wie die Verminderung der Energieabhängigkeit, die Kostensenkungen der Energieversorgung, Schaffung von Wertschöpfung und Renditemöglichkeiten nicht zu vernachlässigen [IEA 2014]. So profitieren beispielsweise deutsche Haushalte mit Ersparnissen von 500 € pro Kopf im Jahr international am meisten von Effizienzmassnahmen [BMW 2017a].

3.4 Auswirkungen des Wettbewerbs um Fördermittel auf die Effizienz

Es stellt sich abschliessend die Frage, ob die **Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Fördermassnahmen durch eine Intensivierung oder Ausweitung des Wettbewerbs, z. B. durch wettbewerbliche Ausschreibungen um Fördermittel, erhöht werden kann.**

Grundsätzlich liegt der Vorteil eines Ausschreibungssystems bei den erneuerbaren Energien darin, dass die projektspezifischen Begebenheiten berücksichtigt werden können und jeder Bieter sich an seinen Kosten orientiert. Dadurch können die Standorte mit günstigen Bedingungen zuerst einen Zuschlag erhalten und gefördert werden. Internationale Erfahrungen haben gezeigt, dass Ausschreibungen zu starken Reduzierungen der Förderkosten führen können. In Deutschland sind allein im Jahr 2017 die durchschnittlichen Zuschlagswerte für PV von 6,6 auf 4,9 ct/kWh und für Windenergie an Land von 5,7 auf 3,8 ct/kWh gesunken. Die Evaluation von SDE+ hat jedoch gezeigt, dass das Ausschreibungsdesign einen Effekt auf die Gebote hat. In den Niederlanden werden durch die technologieutralen Ausschreibungen die günstigsten Technologien zuerst bezuschlagt, jedoch besteht bei günstigen Technologien wie der PV kein Wettbewerb, so dass auch hier Mitnahmeeffekte im Sinne zu hoher Zuschlagswerte zu beobachten sind.

Bei der Gestaltung des Wettbewerbs ist weiterhin auf mittelfristige Wirkungen zu achten. Welche Effekte haben der Wettbewerb auf einzelne Teilnehmer, werden Gruppen aus dem Markt gedrängt? Kommt es dadurch zu einer Konzentration der Marktmacht und langfristig wieder steigenden Preisen? Werden kleine Wettbewerber aufgrund der finanziellen Unsicherheiten und der administrativen Kosten aus dem Markt gedrängt? Im Gegensatz dazu reduziert eine regulatorisch festgelegte Investitionsförderung wie die EIV die Investitionsunsicherheiten. Eine regelmässige Anpassung der Förderätze kann darüber hinaus die Marktentwicklung berücksichtigen. Projektspezifische Besonderheiten können nicht gänzlich berücksichtigt werden, so dass Mitnahmeeffekte entstehen.

3.5 Mittelverteilung zwischen Stromeffizienzmassnahmen und erneuerbarer Stromerzeugung

Die Frage, welche **Optimierungsmöglichkeiten bei der Mittelverteilung** zwischen den Bereichen Stromeffizienz und erneuerbaren Energie bestehen, kann nur begrenzt beantwortet werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist eine eingesparte kWh immer noch günstiger und somit auch volkswirtschaftlich nützlicher als eine produzierte kWh. Zudem sind noch hohe Effizienzpotenziale vorhanden. Dies sollte bei der Mittelverteilung entsprechend berücksichtigt werden. Da langfristig die „low-hanging fruits“ der Effizienztechnologien erschöpft sein werden und weitere Reduktionen der Technologiekosten insbesondere für erneuerbare Energien zu erwarten sind, wird es wahrscheinlich zu einer gewissen Veränderung der Förderverhältnisse kommen. Für eine detaillierte Beurteilung muss allerdings eine verbesserte Informationsgrundlage zu der Mittelbereitstellung für die Förderung von Effizienzmassnahmen (auch differenziert nach Strom und Wärme) und von erneuerbaren Energien geschaffen werden, die derzeit häufig nicht in der erforderlichen Detailtiefe vorliegt. Zudem adressieren auch andere Massnahmen die Stromeffizienz und erneuerbare Stromerzeugung, die aber nicht Gegenstand dieser Untersuchung waren. Eine Bewertung der Optimierung der Mittelverteilung zwischen Effizienz und erneuerbarer Stromerzeugung erfordert somit eine umfassendere Analyse unter Berücksichtigung der Systemkosten.

QUELLENVERZEICHNIS

Agora Energiewende (2014): Mehr Energieeffizienz macht die Energiewende deutlich günstiger. Studie der Prognos AG und des Instituts für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft (IAEW) der RWTH Aachen für Agora Energiewende. Online verfügbar: <https://www.agora-energie-wende.de/de/presse/agoranews/news-detail/news/mehr-energieeffizienz-macht-die-energie-wende-deutlich-guenstiger/News/detail/>, letzter Zugriff: 19.12.2017.

Algemene Rekenkamer (2015): Stimulering van duurzame energieproductie (SDE+) – Haalbaarheid en betaalbaarheid van de beleidsdoelen.

BAFA (2017): Förderung von Querschnittstechnologien. Merkblätter. Online verfügbar: Merkblatt für Einzelmassnahmen: http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/qst_merkblatt_einzelmassnahmen_2016.pdf?jsessionid=BEC5E616ED0A4A5B4CEFBDB70C9A52.2_cid371?_blob=publicationFile&v=6; Merkblatt für die systemische Optimierung: http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/qst_merkblatt_optimierung_technischer_systeme.pdf?jsessionid=BEC5E616ED0A4A5B4CEFBDB70C9A52.2_cid371?_blob=publicationFile&v=5, letzter Zugriff: 07.02.2018.

BDEW (2017): Strompreisanalyse Mai 2017.

BFE (2009): Effizienzmassnahmen im Elektrizitätsbereich. Grundlagen für Wettbewerbliche Ausschreibungen.

BFE (2016): Licht für die Schweiz. Lichtmarkt Schweiz – Analyse 2015.

BFE (2017): Wettbewerbliche Ausschreibungen für Stromeffizienz. Fakten und Zahlen 2010–2016.

BFE (2017a): Monitoringbericht ProKilowatt – 2010 bis 2016.

BFE (2017b): Wettbewerbliche Ausschreibungen für Effizienzmassnahmen im Elektrizitätsbereich. Bedingungen für die Einreichung von Projekten 2018.

BFE (2017c): Förderung der Photovoltaik – Faktenblatt – Version 1.0 vom 2. November 2017.

BMUB (2016): Klimaschutz in neuem Licht. Die LED-Leitmarktinitiative: Innovation für Kommunen und Wirtschaft. Online verfügbar: https://www.licht.de/fileadmin/bildarchiv/Webbilder/portale/07_LED-Leitmarktinitiative/PDFs/161201_BMUB_Broschuere_Klimaschutz.pdf, letzter Zugriff: 22.02.2018.

BMWi (2014): Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz.

BMWi (2016): Richtlinie für Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien. Bundesanzeiger.

BMWi (2016a): „Efficiency First“ – Energieeffizienz als zentrale Säule der Energiewende. Überblick über Ausrichtung, Massnahmen und Programme der Energieeffizienzpolitik. Online verfügbar: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/H/hintergrundpapier-energieeffizienz.html>, letzter Zugriff: 20.12.2017.

BMWi (2017): Step up! Förderung von Stromeinsparungen im Rahmen wettbewerblicher Ausschreibungen. Online verfügbar: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/stromeffizienzpotentiale-step-up.pdf?_blob=publicationFile&v=8, letzter Zugriff: 20.12.2017.

BMWi (2017a): Energieeffizienz zahlt sich für deutsche Haushalte aus. Online verfügbar: https://www.bmwi-energie-wende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2017/15/Meldung/direkt-erfasst_infografik.html, letzter Zugriff: 19.12.2017.

- BNetzA (2018): Ergebnisse der Ausschreibungsrunden für Solar-Anlagen 2017. Online verfügbar: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/Solaranlagen/BeendeteAusschreibungen/Ausschreibungen2017/Ausschreibungen2017_node.html, letzter Zugriff: 12.01.2018.
- BNetzA (2018a): Ergebnisse der Ausschreibungen für Windenergie an Land 2017. Online verfügbar: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/WindOnshore/BeendeteAusschreibungen/BeendeteAusschreibungen_node.html, letzter Zugriff: 12.01.2018.
- CE Delft (2016): Evaluatie van de SDE+-regeling. Online verfügbar: http://www.seo.nl/uploads/media/2016-102_Evaluatie_van_de_SDE_-_regeling.pdf
- Dena (2016): Evaluation des Förderprogramms „Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien im Mittelstand“. Studie im Auftrag des BMWi.
- Deloitte (2011): Fördermassnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in KMU und Industrie. Diskussionsgrundlage.
- Ecofys (2016): Auctions for Renewable Energy Support in the Netherlands: Instruments and lessons learnt. Projekt: Auctions for Renewable Energy Support: Effective use and efficient implementation options (AURES), Report D4.1-NL.
- ECOPLAN/Ernst Basler + Partner (2013): Volkswirtschaftliche Massnahmenanalyse zur Energiestrategie 2050. 2. Phase der vertieften Regulierungsfolgenabschätzung zu den Massnahmen KEV, Stromeffizienzziele, Wettbewerbliche Ausschreibungen und Grossverbraucher. Schlussbericht 18. April 2013.
- Egger, Dreher & Partner (2012): Evaluation der wettbewerblichen Ausschreibungen. Im Auftrag der Schweizerischen Eidgenossenschaft, BFE.
- Eidgenössische Elektrizitätskommission (2017): Ihr Strompreisvergleich. Online verfügbar: <https://www.strompreis.elcom.admin.ch/PriceComparison.aspx?Period=2017&PlaceNumber=261&OpID=565&CatID=14&ProdID=1&CPeriod=2017&CPlaceNumber=261&COplID=565&CCatID=15&CProdID=1>, letzter Zugriff: 15.12.2017.
- Eurostat (2018). Share of renewable energy in gross final energy consumption. Online verfügbar: http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_31&plugin=1, letzter Zugriff: 11.01.2018.
- IEA (2014): Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. Online verfügbar: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Captur_the_MultiplBenef_ofEnergyEfficiency.pdf, letzter Zugriff: 18.12.2017.
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (2018): KfW-Energieeffizienzprogramme. Online verfügbar: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-\(S3\).html](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-(S3).html), letzter Zugriff: 10.01.2018.
- McKinsey & Company (2007): Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland. Studie im Auftrag von „BDI initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz“ – AG Industrie.
- Ministerie van Economische Zaken (2017): Kamerbrief van 27 januari 2017 'Stand van zaken hernieuwbare energie'. Online verfügbar: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2017/01/27/kamerbrief-stand-van-zaken-hernieuwbare-energieproductie>, letzter Zugriff: 12.01.2018.
- NEA (2016): SDE+ 2016. Instructions on how to apply for a subsidy for the production of renewable energy. Spring round of applications: 22 March–28 April 2016. Netherlands Enterprise Agency.

- NEA (2017): SDE+ Autumn 2017, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Netherlands Enterprise Agency.
- Projektionsbericht (2017): Projektionsbericht 2017 für Deutschland gemäss Verordnung (EU) Nr. 525/2013. Online verfügbar: https://www.karlsruhe.ihk.de/blob/kaihk24/innovation/energie/KlimaschutzEmissionshandel/Klimaschutz_aktuell/Aktuelle_Meldungen/3836152/21a9881f608878c43e1e3d44a21e5ff5/Projektionsbericht_2017-data.pdf, letzter Zugriff: 19.12.2017.
- Pronovo AG (2018): KEV-Cockpit, 4. Quartal 2017.
- Radgen, Bisang und Koenig (2016): Competitive Tenders for Energy Efficiency – Lessons Learnt in Switzerland.
- RVO (2016): Berekening Stimulering Duurzame Energieproductie. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- Schweizerischer Bundesrat (2013): Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 (Revision des Energierechts) und zur Volksinitiative «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie (Atomausstiegsinitiative).
- Staatscourant (2012-2017): SDE+ results.
- Stiftung KEV/Pronovo AG (2014-2017): EIV-Cockpit, monatliche bzw. quartalsweise Berichte, Online verfügbar: <http://www.stiftung-kev.ch/berichte/eiv-cockpit.html> sowie <https://pronovo.ch/landing-page/services/berichte/#>, letzter Zugriff: 18.12.2017 sowie 16.02.2018.
- Stiftung KEV (2017a): Geschäftsbericht Stiftung Kostendeckende Einspeisevergütung KEV 2016.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

APEX Power NL	Niederländischen Strombörse
AURES	AURES ist ein europäisches Forschungsprojekt zu Ausschreibungen von erneuerbaren Energien in der EU: http://www.aresproject.eu/
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BFE	Bundesamt für Energie
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
CE Delft	Universität in den Niederlanden
CHF	Schweizer Franken
EFK	Eidgenössische Finanzkontrolle
EIV	Einmalvergütung für kleine Photovoltaikanlagen
EnG	Energiegesetz
IAEW	Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft
KEV	Kostendeckende Einspeisevergütung
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LED	Leuchtdiode
NL	Niederlande
PV	Photovoltaik
RLT	Raumluftechnik
RVO	Niederländische Agentur für Unternehmen
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
SDE	Stimulering Duurzame Energie
StromVG	Stromversorgungsgesetz
WRG	Wärmerückgewinnung

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Erfolgskontrolle Projekte (2010-2016)	12
Abbildung 2: Erfolgskontrolle Programme (2010-2016).....	12
Abbildung 3: Geplante Kostenwirksamkeit der Wettbewerblichen Ausschreibungen 2010-2016	14
Abbildung 4: Effektiv beantragte Fördermittel relativ zu maximal möglichem Förderbeitrag bei Projekten	15
Abbildung 5: Verteilung der Fördermittel nach Technologien (2010-2015)	16
Abbildung 6: Einzelmassnahmen: Eingesetzte Fördermittel nach Fördergegenstand	21
Abbildung 7: Einzelmassnahmen: Anzahl gestellter, bewilligter, abgelehnter und nicht bearbeiteter Anträge nach Fördergegenstand	22
Abbildung 8: Anzahl der Förderanträge für Einzelmassnahmen nach Fördergegenstand und Branche	22
Abbildung 9: Systemische Optimierung: Anzahl gestellter, bewilligter, abgelehnter und nicht bearbeiteter Anträge nach Fördergegenstand	23
Abbildung 10: Einzelmassnahmen: Verhältnis des Fördermitteleinsatzes zu den Einsparungen über die Lebensdauer nach Fördergegenständen	24
Abbildung 11: Einzelmassnahmen: Verhältnis der nachgewiesenen Investitionen zu den Einsparungen über die Lebensdauer nach Fördergegenständen (Endkunden Strompreis für die Industrie)	25
Abbildung 12: Ermittelte Amortisationszeiten von Einzelmassnahmen	27
Abbildung 13: Vergütungssätze der EIV in CHF (Grundbeitrag und Leistungsbeitrag nach Anlagentyp) nach Zeitpunkt der Inbetriebnahme	30
Abbildung 14: Anzahl und installierte Leistung der im jeweiligen Jahr geförderten Anlagen	31
Abbildung 15: Voraussichtliche jährliche Produktion der im jeweiligen Jahr geförderten Anlagen	32
Abbildung 16: Fördereffizienz der im jeweiligen Jahr geförderten Anlagen unter der Annahme einer Betriebsdauer von 15 Jahren	33
Abbildung 17: Verfügbares Budget nach Ausschreibungsrunden	37
Abbildung 18: Jährliche Erzeugung der im jeweiligen Jahr bezuschlagten Anlagen	38
Abbildung 19: Ausschreibungsergebnisse SDE+ von 2012-2017 nach Technologien	39
Abbildung 20: Verfügbares Budget, absolute und relative Überzeichnung der Ausschreibung nach Jahren	40
Abbildung 21: Endkundenpreise für Strom in der Schweiz und Deutschland in CHF	50
Abbildung 22: Vermeidungskostenkurve - Deutschland 2030	52

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Auswahl der zu untersuchenden Förderinstrumente	5
Tabelle 2: Förderbedingungen	8
Tabelle 3: Projekt- und Programmanträge (2010-2016)	10
Tabelle 4: Effektivität von abgeschlossenen Projekten	11
Tabelle 5: Effektivität von abgeschlossenen Programmen	11
Tabelle 6: Jährliche Einsparungen ProKilowatt	11
Tabelle 7: Kostenwirksamkeit von abgeschlossenen Projekten	13
Tabelle 8: Kostenwirksamkeit abgeschlossener Programme	13
Tabelle 9: Beispielrechnung der systemischen Optimierung Druckluft und Elektromotoren	20
Tabelle 10: Einsparungen BAFA-Programm.....	23
Tabelle 11: Fördermittel und Investitionskosten BAFA-Programm.....	25
Tabelle 12: Hebelwirkung BAFA-Programm	26
Tabelle 13: Anteil der Teilnehmergruppen an SDE+	41
Tabelle 14: Vergleichende Darstellung der Förderprogramme.....	44