

Evaluierung

der Jahresprogramme 2015–2017

des Klima- und Energiefonds

Ergebnisbericht



EVALUIERUNG DER JAHRESPROGRAMME 2015–2017 DES KLIMA- UND ENERGIEFONDS

Ergebnisbericht

Thomas Gallauner, Michael Astor, Thomas Danneil, Konstantin Geiger
Holger Heinfellner, Anna Hornik, Nikolaus Ibesich, Wolfgang Schieder
Moritz Schrapers, Therese Stickler, Alexander Storch
Ingeborg Zechmann

Projektleitung

Thomas Gallauner

AutorInnen

Michael Astor (Prognos AG)
Thomas Danneil (Prognos AG)
Thomas Gallauner
Konstantin Geiger
Holger Heinfellner
Anna Hornik (Prognos AG)
Nikolaus Ibesich
Wolfgang Schieder
Moritz Schrapers (Prognos AG)
Therese Stickler
Alexander Storch
Ingeborg Zechmann

Lektorat

Maria Deweis

Grafik

Ivo Offenthaler

Layout

Lisa Riss

Umschlag

© Simon Kraus – Fotolia.com

Diese Publikation wurde im Auftrag vom Klima- und Energiefonds erstellt.

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	5
2	VERNETZUNG DES KLIMA- UND ENERGIFONDS UND AUßENWAHRNEHMUNG	7
3	EVALUIERUNGSMETHODE	12
4	ERGEBNISSE NACH CLUSTERN	17
4.1	Forschung, Innovation und Entwicklung	17
4.1.1	Charakteristika der Programme	19
4.1.2	Ergebnisse	29
4.1.3	Zusammenfassung und Empfehlungen	59
4.1.4	Programme mit hoher Marktnähe	62
4.1.5	Beiträge zur ganzheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds	66
4.1.6	Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte	67
4.2	Verkehr	68
4.2.1	Charakteristika der Programme	69
4.2.2	Effekte	71
4.2.3	Empfehlungen	72
4.2.4	Beiträge zur ganzheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds	73
4.3	Marktdurchdringung	76
4.3.1	Klima- und Energie-Modellregionen	76
4.3.2	Smart Cities Demo	86
4.3.3	Gebäude	93
4.3.4	Anlagen	99
4.4	Start-ups und grüne Finanzierung	109
4.4.1	greenstart	110
5	LANGFRISTIGE ÖKONOMISCHE WIRKUNG	116
6	BEWUSSTSEINSBILDENDE MAßNAHMEN	118
6.1	Verständnis des Begriffes bewusstseinsbildende Maßnahmen	118
6.2	Beispiele für Maßnahmen, Verschränkung und Vernetzung	119
6.3	Allgemeine Wirkungsannahmen und Wirkungshypothesen	126
6.4	Medien und Veranstaltungen	130
6.4.1	Medienresonanzanalyse 2015–2017	130
6.4.2	Medienkooperationen	130
6.4.3	Empfehlung: Fortführung der Medienanalyse	131
6.4.4	Broschüren und Druckwerke	131
6.4.5	Websites	133

6.4.6	Veranstaltungen.....	133
6.4.7	Sponsorings und Fremdveranstaltungen.....	134
6.5	Zusammenfassende Analyse	135
6.5.1	Allgemeine Empfehlungen für künftige Evaluationen.....	136
7	LITERATURVERZEICHNIS	144

1 EINLEITUNG

Der Klima- und Energiefonds verfolgt entsprechend dem Klima- und Energiefondsgesetz die Ziele, einen Beitrag zur Verwirklichung einer nachhaltigen Energieversorgung (Steigerung der Energieeffizienz und Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger) sowie zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) und zur Umsetzung der Klima- und Energiestrategie (BMNT & BMVIT 2018) zu leisten. Die Ziele des Klima- und Energiefonds gemäß Klima- und Energiefonds-Gesetz (BGBl. I Nr. 40/2007 i.d.g.F.) lauten im Detail:

- Aufkommensneutrale Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energieträger am Gesamtenergieverbrauch;
- Verbesserung der Energieintensität;
- Erhöhung der Versorgungssicherheit und Reduktion der Importe von fossiler Energie;
- Stärkung der Entwicklung und Verbreitung der österreichischen Umwelt- und Energietechnologie;
- Intensivierung der klima- und energierelevanten Forschung;
- Absicherung und Ausbau von Technologieführerschaften.

Um diese Ziele zu erreichen, hat die Finanzierung von Fördermaßnahmen in folgenden Programmlinien zu erfolgen:

1. Forschung und Entwicklung im Bereich nachhaltiger Energietechnologien und Klimaforschung;
2. Forcierung von Projekten im Bereich des öffentlichen Personennah- und Regionalverkehrs, des umweltfreundlichen Güterverkehrs sowie von Mobilitätsmanagementprojekten und
3. Forcierung von Projekten zur Unterstützung der Marktdurchdringung von klimarelevanten und nachhaltigen Energietechnologien.

Innerhalb der Programmlinien sind dabei die folgenden Maßnahmen definiert:

1. Steigerung der Energieeffizienz in den Bereichen Energieaufbringung, -umwandlung, -transport und -verwendung;
2. Verbesserung der Wirkungsgrade und der Entwicklung umweltfreundlicher Techniken bei der Nutzung sämtlicher Rohstoffe;
3. Forschung und Entwicklung sowohl in den Bereichen der erneuerbaren Energien zur Strom-, Wärme- und Kraftstoffgewinnung als auch von Energiespeichern sowie der Klimaforschung;
4. Förderung der wirtschaftlichen Ausreifung neuer Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung und zur effizienten Energienutzung;
5. Unterstützung der Verlagerung des Personen- und Güterverkehrs auf energieeffiziente Verkehrsträger sowie
6. Aus- und Weiterbildung, Beratung und Bewusstseinsbildung zur besseren Erreichung der Ziele im Rahmen der drei Programmlinien.

Mit den Programmen des Klima- und Energiefonds, die auf die Bereiche Forschung und Technologieentwicklung, Verkehr und Marktdurchdringung fokussieren, sollen somit ein möglichst hoher Beitrag zur Erreichung der Ziele der österreichischen Energie- und Klimapolitik sowie möglichst hohe Zusatzeffekte für den technologischen Fortschritt und die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit erreicht werden.

Ziele des Klima- und Energiefonds

Finanzierung von Fördermaßnahmen

**gesamthafte
Bewertung der
Jahresprogramme**

Zur Gewährleistung eines effizienten Einsatzes der Fördermittel sowie der Identifikation von Optimierungspotenzialen ist eine regelmäßige und umfassende Evaluierung der umgesetzten Förderungen erforderlich. Bestehende Evaluierungen von Einzelprogrammen liegen vor. Das Ziel der Evaluierung des Umweltbundesamtes liegt in einer gesamthaften Bewertung der Jahresprogramme 2015–2017 des Klima- und Energiefonds. Relevante Ergebnisse aus Detailbewertungen werden dabei im Evaluierungsbericht des Umweltbundesamtes zitiert.

2 VERNETZUNG DES KLIMA- UND ENERGIEFONDS UND AUßENWAHRNEHMUNG

Es existieren diverse nationale und internationale Studien, welche die Wirkung des Klima- und Energiefonds, der als einzige Organisation in Österreich ministerien-übergreifend die Themenfelder Klima, Energie und Mobilität gesamthaft – von der Forschung bis in den Markt – fördert, verdeutlichen. Sie zeigen die Einbettung des Klima- und Energiefonds in der Förderlandschaft und bewerten seine Stellung.

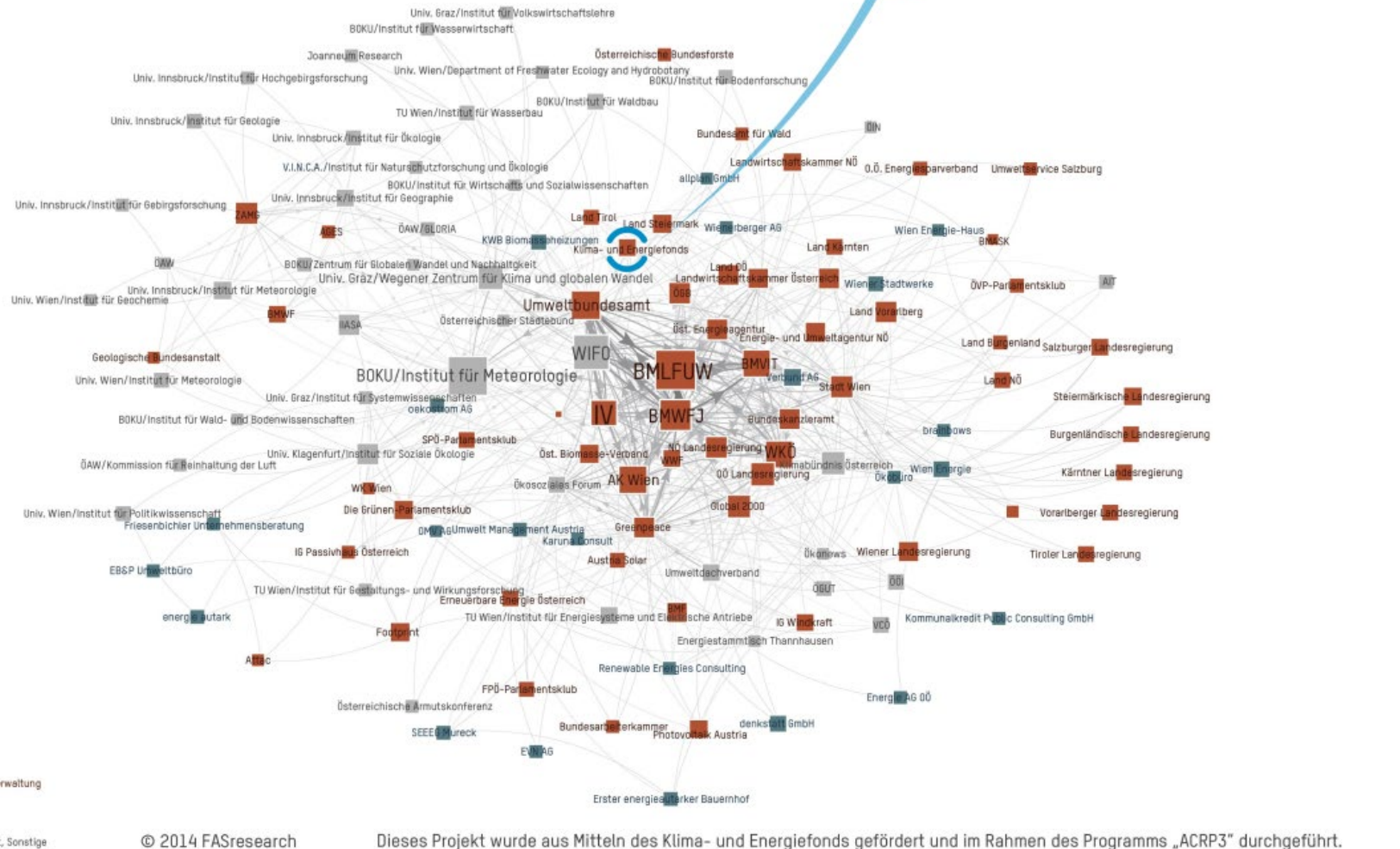
Die vielfältigen Aktivitäten des Klima- und Energiefonds, von Förderinitiativen bis zu Information und Bewusstseinsbildung, spiegeln sich auch in den unten stehenden Analysen zur Vernetzung wider. Im Folgenden sind zwei Darstellungen abgebildet, welche im Rahmen von vom Klima- und Energiefonds unterstützten Projekten erstellt wurden. Der Vergleich der Netzwerkanalysen, eine aus dem Jahr 2014, die andere aus dem Jahr 2019, zeigt, dass sich der Klima- und Energiefonds innerhalb eines kurzen Zeitraumes zum zweitwichtigsten zentralen Akteur der Klima- und Energiepolitik in Österreich entwickelt hat.

**zentraler Akteur der
Klima- und
Energiepolitik**

Netzwerk der Klimapolitik



FAS research from networks to strategy



© FAS Research 2014, adaptiert durch Umweltbundesamt

umweltbundesamt⁰

Abbildung 1: Netzwerk der Klimapolitik 2014.

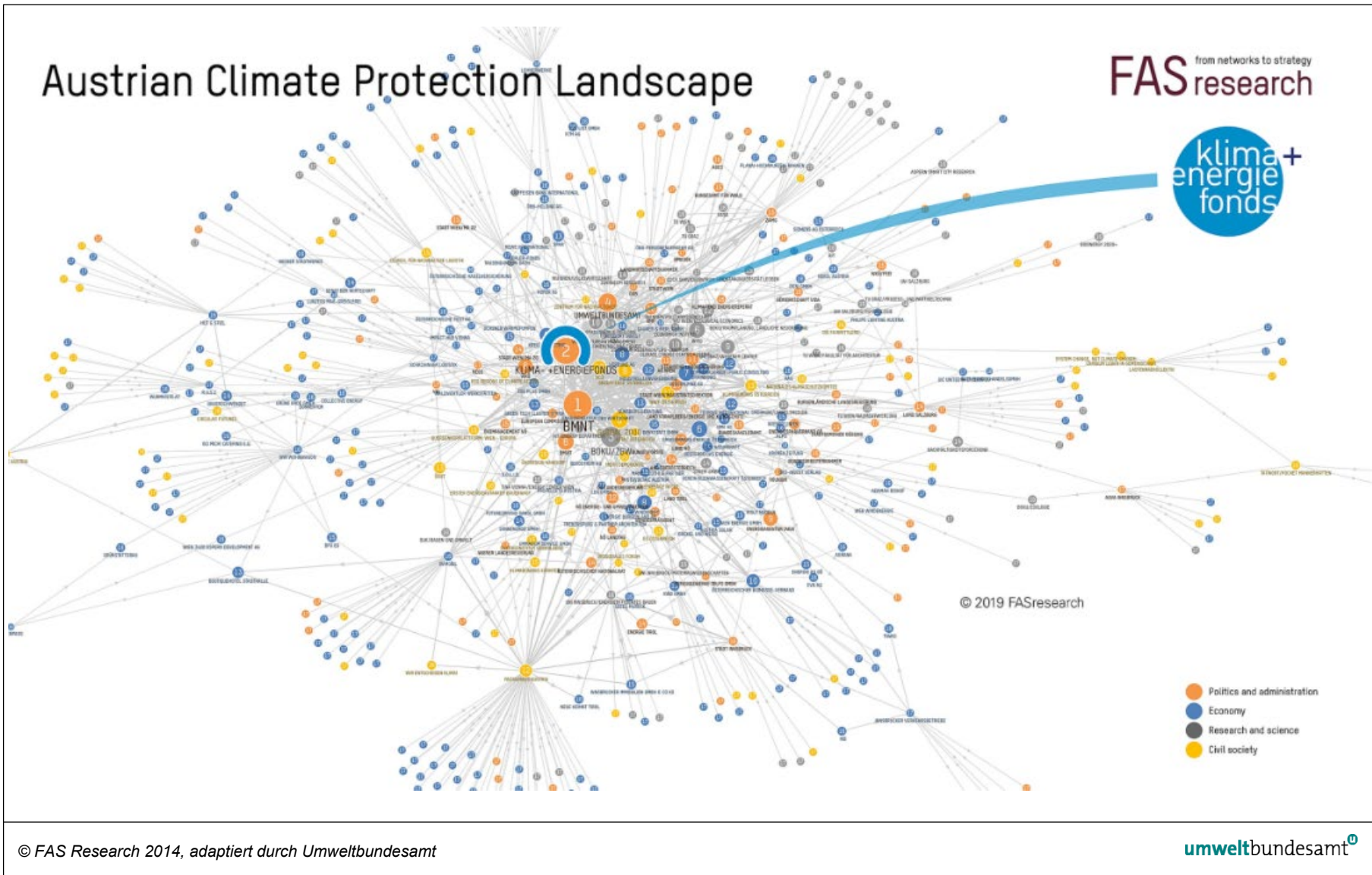


Abbildung 2: Netzwerk der Klimapolitik 2019.

Aus den Grafiken ist ein deutlicher Bedeutungszuwachs und eine erheblich bessere Vernetzung des Klima- und Energiefonds seit 2014 abzulesen. War der Klima- und Energiefonds damals noch ein Akteur im mittleren Bedeutungsfeld, so hat er sich – wie in der Darstellung der sozialen Netzwerkanalyse von 2019 zu sehen ist – zum zweitgrößten Akteur entwickelt. Zu diesem Bedeutungsgewinn in der Klima- und Energiepolitik haben neben den Förderprogrammen auch die vielfältigen Kommunikations- und Informationsaktivitäten sowie die aktiven Beiträge zur Vernetzung beigetragen.

Außenwahrnehmung des Klima- und Energiefonds

Auch in der Außenwahrnehmung spielt der Klima- und Energiefonds eine deutliche Rolle. Seine zentrale Stellung wird beispielsweise in einem Bericht der OECD hervorgehoben: *„Through its thematic focus on energy, the Austrian Climate and Energy Fund contributes substantially towards expanding the scientific capacities of Austria in the area of sustainable energy technology. KLIEN has become critical in Austria’s climate policies, with a EUR 150 million for funding respective research activities.“* (OECD 2018).

Weitere Nennungen des Klima- und Energiefonds finden sich u. a. in Berichten der IEA, UNFCCC, Mission Innovation¹ und im Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplanes für Österreich. Der Klima- und Energiefonds ist auch Umsetzungspartner von vier Leuchttürmen der österreichischen Klima- und Energiestrategie #mission2030. Diese sind Leuchtturm 3: E-Mobilitäts-offensive, 9: Energieforschungsinitiative 1 – Bausteine für die Energiesysteme der Zukunft, 10: Energieforschungsinitiative 2 – Programm Mission Innovation Austria und 11: Kommunikation.

nationale und internationale Auszeichnungen

Die Sichtbarkeit sowie die Leistungen des Klima- und Energiefonds spiegeln sich auch in nationalen und internationalen Auszeichnungen wider:

- Die Internationale Energieagentur (IEA) lobte im Länderbericht 2014 den besonderen Beitrag des Fonds zum österreichischen Energiesystem, insbesondere das umfassende Portfolio der Förderprogramme.
- Gemäß einer Umfrage des IWI (Industriewissenschaftliches Institut) bezeichnet die heimische Forschungslandschaft den Fonds als wichtigste Einrichtung für Energieforschungsförderung.
- Projekte aus Modellregionen sind regelmäßig unter den Gewinnern des heimischen Klimaschutzpreises oder des VCÖ Mobilitätspreises.
- Die Klima- und Energiemodellregion Salzburger Seenland wurde 2013 mit dem internationalen Energy Globe Award ausgezeichnet.
- Das Programm Solarthermie erhielt den Globalen Solarpreis 2017 der Internationalen Energieagentur (IEA) für das weltweit beste solare Förderprogramm. Die Forschungsinitiative „SolPol“ erhielt den 1. Preis beim Sustainability Award 2018 in der Kategorie „Regionale Kooperation (Hochschulübergreifende Projekte)“ und den Solarpreis 2018 in der Kategorie „Bildung und Ausbildung“ als weltgrößte Forschungsinitiative zu Kunststoffinnovationen für die Solartechnik, bestehend aus 10 wissenschaftlichen Partnerinnen/Partnern und 19 Unternehmen.

¹ Das Netzwerk „Mission Innovation“ besteht mit Österreich aus 24 Staaten und der Europäischen Union. Ziel dieser internationalen Initiative ist es, gemeinsam mit privaten Investoren den Klimawandel zu bekämpfen und die Entwicklung sauberer Energietechnologien deutlich voranzutreiben. (<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/news/2018/20180619-oe-mission-innovation.php>, MISSION INNOVATION 2019)

- Das Projekt „e-schmiede“ aus dem Programm Co-Creation-Spaces erhielt 2017 die Auszeichnung „Bildung für nachhaltige Entwicklung – Best of Austria“.
- Für die zentrale Rolle bei der Erforschung, Entwicklung und Umsetzung neuer Technologien erhielt der Klima- und Energiefonds 2018 den „Red Arrow“-Preis der Infrastrukturinitiative Future Business Austria.

Im Rahmen dieses Berichtes erfolgt eine detaillierte gesamthafte Betrachtung der Unterstützungsmaßnahmen und bewusstseinsbildenden Maßnahmen des Klima- und Energiefonds für die Jahresprogramme 2015–2017 durch das Umweltbundesamt.

3 EVALUIERUNGSMETHODE

3 Programmlinien Die unterschiedlichen Förderprogramme und Initiativen des Klima- und Energiefonds sind Teil der folgenden Programmlinien:

- Forschung und Innovation,
- Verkehr,
- Marktdurchdringung.

Forschung und Innovation Im Bereich der Forschung und Innovation liegt der Fokus der Bewertung auf Innovationsindikatoren sowie ökonomischen Indikatoren, da diese am besten die erzielten Effekte hinsichtlich einer Stärkung der Entwicklung und Verbreitung der österreichischen Energie- und Mobilitätstechnologien, der Intensivierung der klima- und energierelevanten Forschung sowie der Absicherung und des Ausbaus von Technologieführerschaften beschreiben. Für Forschungsprojekte mit hoher Marktnähe (experimentelle Entwicklung) erfolgt eine Abschätzung der ermöglichten zukünftigen globalen Minderungspotenziale, welche auf die geförderten Forschungsergebnisse zurückzuführen sind.

Marktdurchdringung und der Verkehr Bei Programmen der Marktdurchdringung und der Verkehrsförderung werden insbesondere die dadurch unmittelbar ausgelösten Umwelt- und Energie-Effekte (Reduktion Treibhausgas-Emissionen, Energieeinsparung, zusätzlich Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern) berücksichtigt.

bewusstseinsbildende Maßnahmen Bewusstseinsbildende Maßnahmen (Veranstaltungen, Schulungen, Wettbewerbe, Workshops etc.) werden über alle Programmlinien gesamthaft bewertet. Ein wesentlicher Bestandteil der Evaluierung liegt darin, Empfehlungen zu erstellen, welche Informationen im Rahmen zukünftiger Förderungen erhoben werden sollten, um eine umfassendere und vertiefende Bewertung der bewusstseinsbildenden Maßnahmen zu ermöglichen.

Arbeitshypothese

übergreifend wirkende Maßnahmen Im Rahmen der Arbeitshypothese wird angenommen, dass folgende Maßnahmen des Klima- und Energiefonds übergreifend über die Programmlinien wirken:

- Die Förderung von Projekten entlang der Innovationskette von der Forschung bis zur Marktdurchdringung eines Produktes (siehe Abbildung 3),
- Lead-User- und Lead-Market-Konzepte² (Front-Runner),
- Enabler-Projekte³ sowie
- die Berücksichtigung regionaler Ansätze (rural und urban).

² Führende Anwender werden aktiv in den Entwicklungsprozess neuer Produkte eingebunden.

³ Projekte, welche die Etablierung und Diffusion eines Produktes am Markt ermöglichen.



Abbildung 3:
Begleitende Förderung entlang der Innovationskette.

Die Förderung entlang der Innovationskette ist u. a. eng mit der Förderung von Front-Runner- (siehe Abbildung 4) sowie Enabler-Projekten verbunden. Durch diese können Entwicklungen und Verbesserungen von Referenzprodukten⁴ auf den Markt gebracht bzw. Grundlagen geschaffen werden, welche die Einführung und Etablierung neuer Technologien, Verhaltensänderungen etc. ermöglichen oder unterstützen.

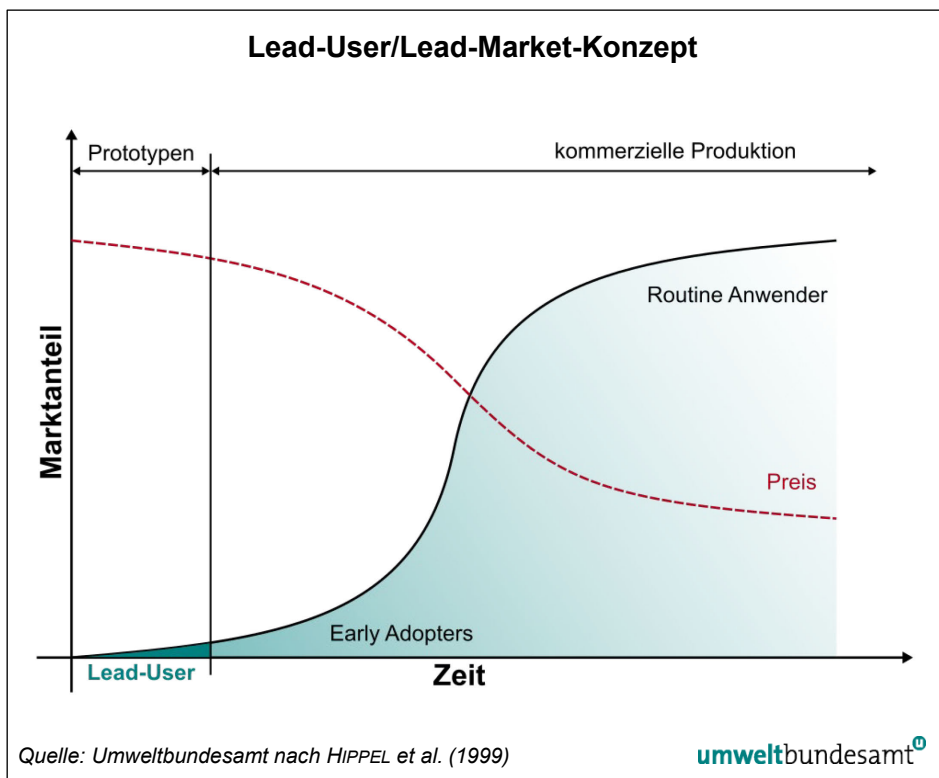


Abbildung 4:
Lead-User/Lead-Market-Konzept.

Durch die Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten (z. B. Klima- und Energie-Modellregionen) wird der Förderbedarf an die spezifischen Anforderungen angepasst. Die Förderungen leisten dadurch einen relevanten Beitrag zur regionalen Entwicklung.

Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten

⁴ Referenzprodukte stellen die Basis für die Entwicklung einer neuen Produktgeneration dar.

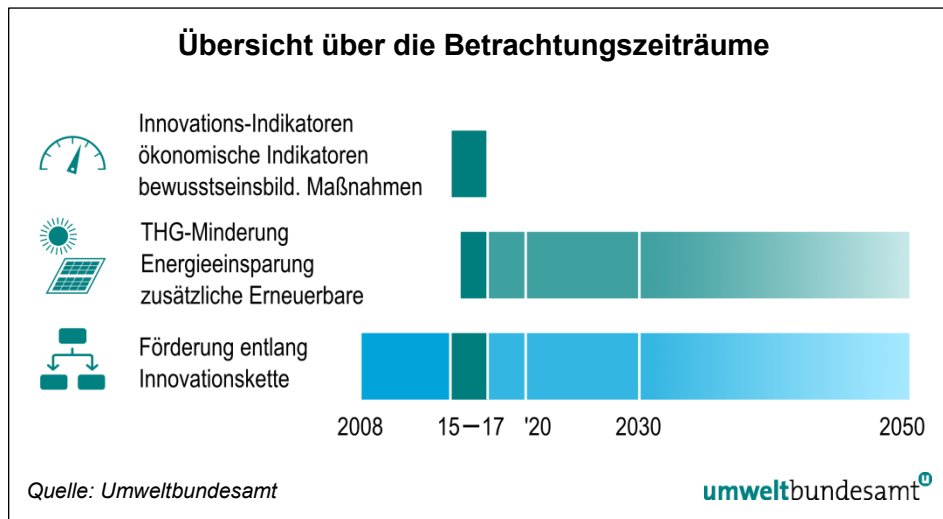
Betrachtungszeitraum

Ex-Ante-Analyse Die Bewertung der Umwelteffekte erfolgt als Ex-ante-Analyse hinsichtlich der durch Investitionsförderungen und durch Verhaltensänderungen zukünftig ausgelösten THG-Reduktion, Energieeinsparung sowie der zusätzlichen Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern bis zum Jahr 2050 (kumulierte Effekte für 2020, 2030 und 2050).

Ex-post-Analyse Für die Indikatoren Innovation, ökonomische Effekte sowie bewusstseinsbildende Maßnahmen erfolgt eine Ex-post-Analyse mit Bezug auf das Jahr der Umsetzung.

Um Aussagen zur angestrebten begleitenden Förderung über die gesamte Innovationskette treffen zu können (siehe auch Abbildung 3) sind zusätzlich eine Betrachtung über die gesamte Förderhistorie bzw. Annahmen hinsichtlich der zukünftigen Förderungen erforderlich.

Abbildung 5:
Übersicht über die Betrachtungszeiträume der Evaluierungsmethoden für die Jahresprogramme 2015–2017.



Datenbasis

Die Evaluierung der Effekte der Jahresprogramme basiert auf Projektdaten, welche von den Abwicklungsstellen Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und Kommunalkredit Public Consulting (KPC) an das Umweltbundesamt übermittelt wurden. Im Rahmen der Bewertung wurden jene Projekte aus den Jahresprogrammen 2015 bis 2017 berücksichtigt, welche in den Jahren 2015–2017 genehmigt und begonnen wurden. Dies ist mit einer gewissen zeitlichen Unschärfe zu den Budgets der Jahresprogramme 2015–2017 behaftet, da es zu budgetären Verschiebungen und teilweise längerer Abwicklungsdauer bei den Jahresprogrammen kommen kann.

eingeschränkte Datenverfügbarkeit

Insbesondere im Bereich der Forschungsförderung werden die Projekte der Jahresprogramme (insbesondere 2017) daher nicht vollumfänglich abgedeckt. Die Fokussierung auf die in den Jahren 2015–2017 geförderten Projekte ist auch durch die Verfügbarkeit sekundärstatistischer Daten begründet, die ein Kernstück der in der Forschungsförderung durchgeführten Analysen bilden (z. B. Umsatzdaten, FuE-Ausgaben etc.). Diese stehen gegenwärtig lediglich bis 2017 zur Verfügung und limitieren deshalb den Analysezeitraum.

Im Rahmen der Evaluierung folgender Jahresprogramme sollten Programme, die aus Mitteln der hier betrachteten Förderungen unterstützt, aber erst nach 2017 gefördert wurden, entsprechend mitberücksichtigt werden, um Inkonsistenzen zu vermeiden und die durch Unterstützungsmaßnahmen des Klima- und Energiefonds ausgelösten Effekte vollumfänglich zu erfassen.

Programm-Cluster

Aufgrund der umfassenden Evaluierung von drei Jahresprogrammen erfolgt eine Aggregation der Effekte nach Themenclustern sowie über einen Betrachtungszeitraum von drei Jahren mittels eines Top-Down-Ansatzes. Die Aggregation ermöglicht des Weiteren, den Einfluss einzelner Projekte – welche zum Teil einen maßgeblichen Beitrag eines einzelnen Programmes im jeweiligen Jahr bewirken können – zu minimieren und damit eine verbesserte Vergleichbarkeit der Fördereffekte zu erzielen.

Top-Down-Ansatz

Die Programme werden wie folgt geclustert:

inhaltliche Cluster

- Forschung/Innovation/Entwicklung
 - ACRP,
 - Energieforschung,
 - Smart Cities Demo,
 - Forschungsprojekte Verkehr (z. B. Leuchttürme E-Mobilität).
- Verkehr
 - Modellregionen der E-Mobilität,
 - E-Mobilität für Private,
 - E-Mobilität in der Praxis,
 - Investitionsoffensive E-Mobilität,
 - multimodaler Verkehr.
- Klima- und Energie-Modellregionen
- Gebäude
 - Mustersanierung,
 - Demoprojekte Solarhaus,
 - Investitionsförderung von Gebäuden im Programm Klima- und Energie-Modellregionen.
- Anlagen
 - Solarthermie Kleinanlagen,
 - solare Großanlagen,
 - Photovoltaik,
 - Austausch fossiler Heizsysteme,
 - Investitionsförderung von Anlagen im Programm Klima- und Energie-Modellregionen.
- Start-ups und grüne Finanzierung
 - greenstart.
- Bewusstseinsbildende Maßnahmen
 - programmübergreifend.

Effekte und Indikatoren

Die folgenden Effekte und Indikatoren werden in Abhängigkeit vom Programm-Cluster und von den Programmzielen bewertet:

- Umwelteffekte
 - Minderung an Treibhausgasen (t CO₂),
 - Energieeffizienz (Energieeinsparung in GWh),
 - zusätzliche Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern (GWh).
- Innovationseffekte und Kennzahlen
 - Forschungsausgaben und Beschäftigte im Bereich FuE,
 - Patentaktivitäten,
 - Publikationen und Zitationen,
 - Teilnahme an sonstigen Forschungs- und Innovationsprogrammen (national, europäisch).
- Ökonomische Effekte
 - Förderbeiträge,
 - ausgelöste Investitionssummen,
 - Wertschöpfungseffekte,
 - Beschäftigungseffekte.
- Bewusstseinsbildende Maßnahmen
 - Input/Output/Outcome.
- Wirkung entlang der Innovationskette
 - Lead-User-/Lead-Market-Konzepte (Front-Runner-Projekte),
 - Enabler-Projekte.
- Berücksichtigung regionaler Ansätze

Methoden-Bericht

Die Berechnungsmethoden, Emissionsfaktoren und Maßnahmenlebensdauer sind im Methoden-Bericht dargestellt.

Referenz-Szenario

Grundlage für alle durchgeführten Bewertungen und daraus abgeleiteten Effekte stellt das WEM-Szenario 2019 (with existing measures) der energiewirtschaftlichen Szenarien des Umweltbundesamtes dar.

4 ERGEBNISSE NACH CLUSTERN

4.1 Forschung, Innovation und Entwicklung

Dem Klima- und Energiefondsge-
setz folgend ist es die Zielsetzung
der Fördermaßnahmen, durch die
Förderung von Forschung, Inno-
vation und Entwicklung einen Bei-
trag zur Verwirklichung einer
nachhaltigen Energieversorgung
sowie zur Reduktion der Treib-
hausgasemissionen und zur Umsetzung der Klima- und Energiestrategie zu
leisten. Die Realisierung dieser intendierten Wirkungen wird im Rahmen der
Fondsprogramme Energieforschung, Smart Cities und Leuchttürme eMobilität
stimuliert⁵. Die Forschungsförderung soll technologischen Fortschritt ermögli-
chen und die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit verbessern. Damit soll auch
ein möglichst hoher Beitrag zur Erreichung der Ziele der österreichischen Ener-
gie- und Klimapolitik erreicht werden. Hierfür erfolgt in den Fondsprogrammen
eine diversifizierte Ansprache der forschungs- und entwicklungsrelevanten Ak-
teure, wie die folgende Abbildung verdeutlicht.

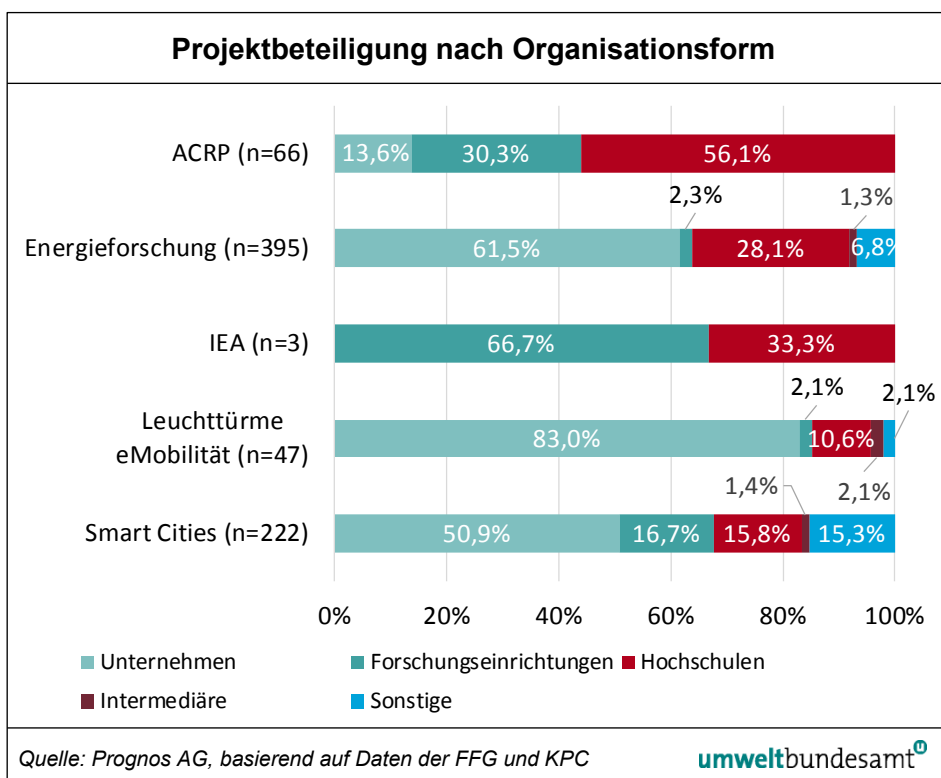
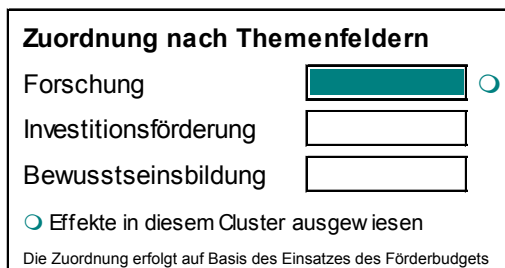
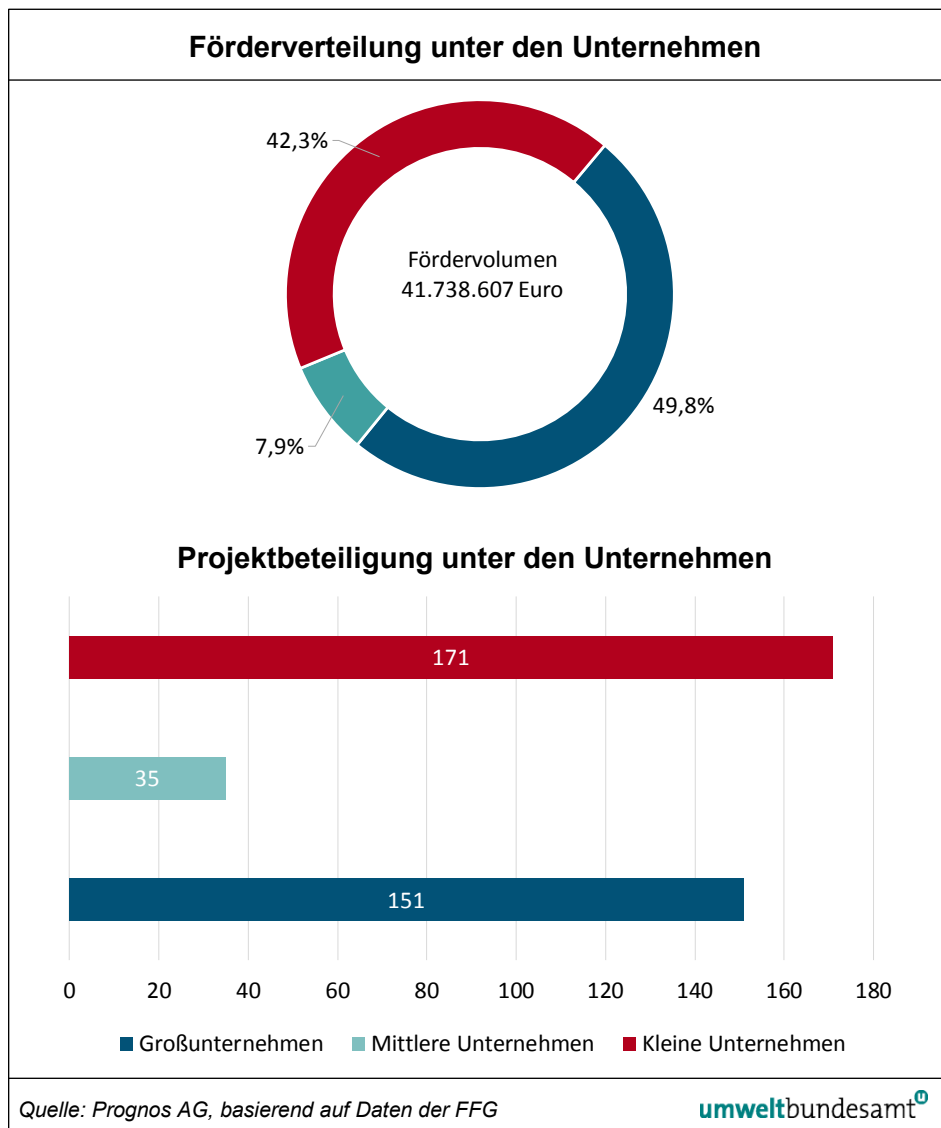


Abbildung 6:
Projektbeteiligung in den
betrachteten
Förderlinien nach
Organisationsform
Anmerkung:
Begleitmaßnahmen
nicht enthalten;
Doppelzählungen von
mehrfach geförderten
Organisationen möglich

⁵ Weitere relevante Maßnahmen sind die Aktivitäten im Rahmen von ERA-Net, die
Forschungsk Kooperationen Internationale Energieagentur (IEA) sowie die Vorzeigeregionen.

Gegenstand der nachfolgenden Analysen sind die durch den Klima- und Energiefonds bewilligten und geförderten Projekte (gemäß Vertragsbeginn) der Jahresprogramme 2015 und 2017.⁶ Die Förderaktivitäten in diesem Zeitraum sind maßgeblich von den Programmen Energieforschung, ACRP und Smart Cities geprägt. Hier wurden mit 239 von 252 im Analysezeitraum über 90 Prozent der betrachteten Projekte. Blickt man allerdings auf das bewilligte Fördervolumen so liegt dieses in den Programmen Smart Cities mit 11,7 Mio. Euro und Leuchttürme der E-Mobilität mit 9,3 Mio. Euro annähernd gleich verteilt; auf das Programm Energieforschung entfällt mit rund 63 % der Löwenanteil.⁷

Abbildung 7:
Förderumfang und
Projektbeteiligung von
Unternehmen 2015 –
2017. Anmerkung: Die
Darstellung
berücksichtigt
mehrfache
Projektbeteiligung von
Unternehmen.
Begleitmaßnahmen sind
nicht enthalten.
Unternehmerische
Projekte der Förderlinie
ACRP sind nicht
inkludiert



⁶ Die Projekte der Jahresprogramme (insb. 2017) werden dementsprechend nicht vollumfänglich abgedeckt. Die Fokussierung auf in den Jahren 2015 – 2017 geförderte Projekte ist durch die Verfügbarkeit sekundärstatistischer Daten begründet, die ein Kernstück der hier durchgeführten Analysen bilden (z. B. Umsatzdaten, FuE-Ausgaben, etc.). Diese stehen gegenwärtig lediglich bis 2017 zur Verfügung und limitieren deshalb den Analysezeitraum.

⁷ Das gesamte Fördervolumen in Höhe von 102.165.111 Euro verteilt sich im Betrachtungszeitraum wie folgt: 64.353.882 Euro (63,0%) Energieforschung, 16.773.473 Euro (16,4%) ACRP, 11.760.522 Euro (11,5%) Smart Cities Demo, 9.277.234 Euro (9,1%) Leuchttürme der E-Mobilität.

Mit 366 Projektbeteiligungen sind österreichische Wirtschaftsakteure stark in den Programmen des Klima- und Energiefonds vertreten. Deutlich wird dies an Hand ihrer Aktivitäten sowie unter Betrachtung des bewilligten Fördervolumens in Projekten mit unternehmerischer Beteiligung. Eine Ausnahme hiervon bildet das normativ-grundlagenorientierte Austrian Climate Research Programme (ACRP). Dessen Förderthemen und -aktivitäten sind nicht primär auf Unternehmensförderung ausgerichtet, was sich in der niedrigen Projektbeteiligung von Unternehmen widerspiegelt (13,4 %, 9 Beteiligungen).⁸

In der strukturellen Betrachtung der unternehmerischen Programmbeteiligungen differenziert nach Unternehmensgröße zeigt sich ein leichter Überhang kleiner Betriebe in den Projektbeteiligungen. Mittlere Unternehmen sind in den Programmen des Klima- und Energiefonds im Betrachtungszeitraum unterrepräsentiert.⁹ Trotz hoher Programmaktivität kleiner Unternehmen konnten Großunternehmen in der Summe ein geringfügig höheres Fördermittelvolumen akquirieren. Ihr prozentualer Anteil an der Verteilung von Fördermitteln unter den Unternehmensklassen liegt bei annähernd 50 %. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass in den geförderten Projekten deutlich umfangreichere FuE-Aktivitäten durchgeführt werden, da die durch das Beihilferecht vorgegebenen Förderhöchstsätze für Großunternehmen deutlich geringer ausfallen als für Kleinunternehmen. Hiermit gehen folglich auch höhere Eigenanteile von Großunternehmen einher.¹⁰ Das Volumen der bewilligten Förderung von Großunternehmen beträgt insgesamt rund 20 Mio. Euro.

4.1.1 Charakteristika der Programme

In ihrer Fördercharakteristik konzentrieren sich die FTI-Programme des Klima- und Energiefonds (mit Ausnahme ACRP) auf Forschung- und Entwicklung im Bereich der Energie- und Mobilitätstechnologien mit hohem Potenzial für den Exportmarkt. Auf dieser Grundlage fußen breitenwirksame Strategien für den Klimaschutz und offerieren gleichermaßen Lösungsansätze für den Übergang zu einer nachhaltig klimabewussten Wirtschaft im Land. In den Betrachtungszeitraum fällt auch das Programm IEA-Forschungskooperation¹¹. Hier werden Energiethemen entsprechend in drei Projekten adressiert. Der gegenseitige Erkenntnisaustausch, das wechselseitige Einbringen von Good-Practices und Know-how sowie die Implementierung in EU-weite Normen und Standards bilden den Kern des Forschungsinteresses.¹²

Insgesamt wurden im Evaluationszeitraum 232 Projekte im Rahmen der Jahresprogramme 2015 bis 2017 begonnen, die durchschnittliche Projektlaufzeit beträgt dabei 1,9 Jahre, wie untenstehende Tabelle 1 zeigt (22,3 Monate). Im Analysezeitraum von 2015 bis 2017 wurden von den betrachteten Projekten insgesamt 69 (38%) abgeschlossen; 115 Projekte befanden sich zu dieser Zeit dem-

⁸ In die Betrachtung der Förderverteilungen und Projektbeteiligungen unter den Unternehmen, differenziert nach Unternehmensgröße ist ACRP aus diesem Grund nicht inkludiert.

⁹ Maßgebend für die Definition der Unternehmensgröße ist die in den Bilanzdaten hinterlegte Angabe der Unternehmensgröße, die sich primär nach der Anzahl der Beschäftigten richtet.

¹⁰ Dies verdeutlicht explizit Abbildung 19.

¹¹ IEA: Implementing Agreements der Internationalen Energieagentur

¹² Aufgrund der geringfügigen Anzahl sowie des niedrigen Fördervolumens werden diese Projekte kein Gegenstand der weiteren Analysen darstellen

entsprechend noch in der Durchführung (61%), die in der Summe ein Projektbudget von gut 148 Millionen Euro repräsentieren. Der durchschnittliche Projektwert liegt bei 639.000 Euro, wobei sich zwischen den verschiedenen Programmen eine große Varianz hinsichtlich der Projektgröße zeigt.

Tabelle 1: Übersicht über Anzahl und Umfang der durch den Klima- und Energiefonds geförderten Forschungsprojekte in der Evaluierung (Quelle: Prognos AG 2019, basierend auf Daten der FFG und KPC)

	geförderte Projekte	Projektlaufzeit (Ø Jahre)	Projektpartner Ø	Projektbudgets gesamt	Ø Projektwert
ACRP*	66	-	1,0	16.773.000	254.000
Energieforschung	116	2,2	3,9	93.807.000	809.000
IEA	3	2,1	2,7	251.000	84.000
Leuchttürme eMobilität	4	3,4	10,3	18.054.000	4.513.000
Smart Cities	43	1,4	4,7	19.387.000	451.000
Gesamt (evaluiert)	232	1,9	4,5	148.272.000	639.000

Gesamt gefördert in den Jahresprogrammen 2015-2017 per 31.12.2018: 320 Projekte, 262.510.000 Euro

Projektgesamtbudget

Zur Projektlaufzeit in ACRP liegen keine Daten vor.

Der Blick auf die einzelnen Förderlinien zeigt, dass Projekte der Programmlinie Leuchttürme der e-Mobilität sowohl in Bezug auf das Projektvolumen als auch die Anzahl der Partner am größten sind. Sie bestehen im Schnitt aus mehr als zehn Projektpartnern und haben ein mittleres Volumen von 4,5 Millionen Euro. Dies ist insbesondere auf die vorwiegende Förderung von Leitprojekten im Analysezeitraum zurückzuführen. Auf Projekte in Förderlinie Energieforschung entfällt der größte Anteil – sowohl bezüglich des Förderbudgets als auch der Anzahl der Projekte. Diese sind mit durchschnittlich 3,9 Projektpartnern vergleichsweise groß. Projekte innerhalb der Förderlinie Smart Cities sind mit einem mittleren Wert von 451.000 Euro vergleichsweise klein; hiermit geht ebenfalls eine eher niedrige durchschnittliche Laufzeit von gut einem Jahr einher. Dies ist begründet durch die Sondierungsprojekte, die gegenüber den Forschungsvorhaben einen geringeren Umfang und kürzere Laufzeiten haben.

Während die genannten Förderlinien eine hohe Anwendungsorientierung sowie einen starken Unternehmensbezug aufweisen, ist das Programm ACRP auf die Erforschung normativer Grundlagenfragen ausgerichtet. Die Projekte sind mit einem durchschnittlichen Projektvolumen von rund einer Viertelmillion Euro vergleichsweise klein¹³, es werden sowohl Verbund- als auch Einzelprojekte gefördert.

Die zentralen Charakteristika der Programme ACRP, Energieforschung, Smart Cities sowie Leuchttürme der E-Mobilität werden im Folgenden detaillierter dargestellt. Diese Darstellung umfasst ihre jeweilige Ausrichtung bzw. ihre Zielstellung sowie eine Analyse des Fördergeschehens.

¹³ Gemessen am Bedarf an Investitions- bzw. Materialkosten relativiert sich die Größe der Projekte im Vergleich zu den anderen Förderlinien, da diese z. B. für Demonstrationsvorhaben im Bereich E-Mobilität wesentlich höher ausfallen.

4.1.1.1 Austrian Climate Research Programme (ACRP)

Förderaktivitäten im Rahmen des Austrian Climate Research Programme (ACRP) konzentrieren sich auf Sachverhalte im Zusammenhang mit dem Klimawandel, dessen Auswirkungen sowie Anpassungs- und Vermeidungsstrategien. Übergeordnetes Ziel ist ein verbesserter Umgang mit und ein entschiedenes Agieren gegen die Folgen der klimatischen Veränderungen im Land. ACRP ist dabei ein maßgebliches Instrument der österreichischen Politik zur Incentivierung und Etablierung einer ökologisch und ökonomisch nachhaltigen politischen Strategie. Es liefert damit Entscheidungsgrundlagen für die Politik auf einer wissenschaftlichen Basis.

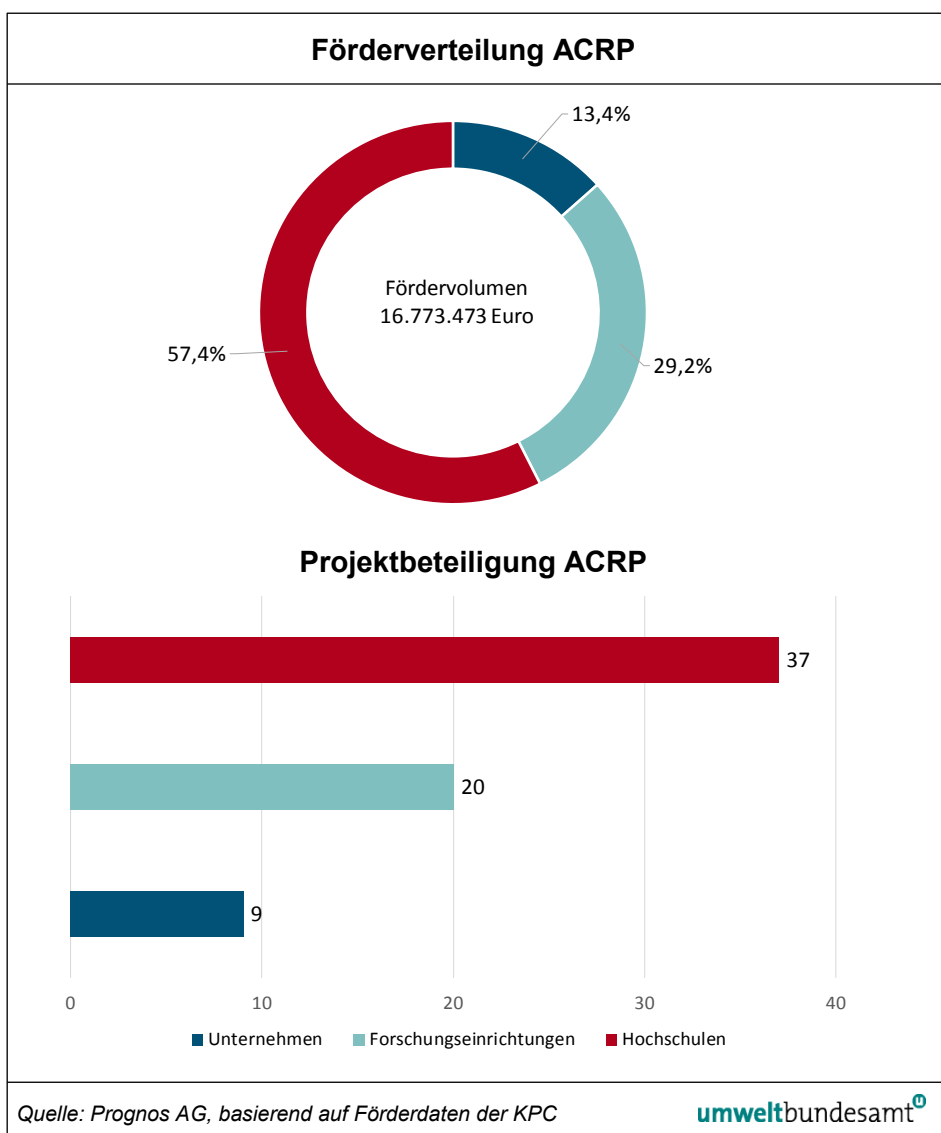


Abbildung 8: Fördervolumen und Projektbeteiligung des ACRP Programms in den Jahren 2015–2017. Anmerkung: Die Darstellung der Projektbeteiligung berücksichtigt mehrfach geförderte Organisationen und weist diese mehrfach aus.

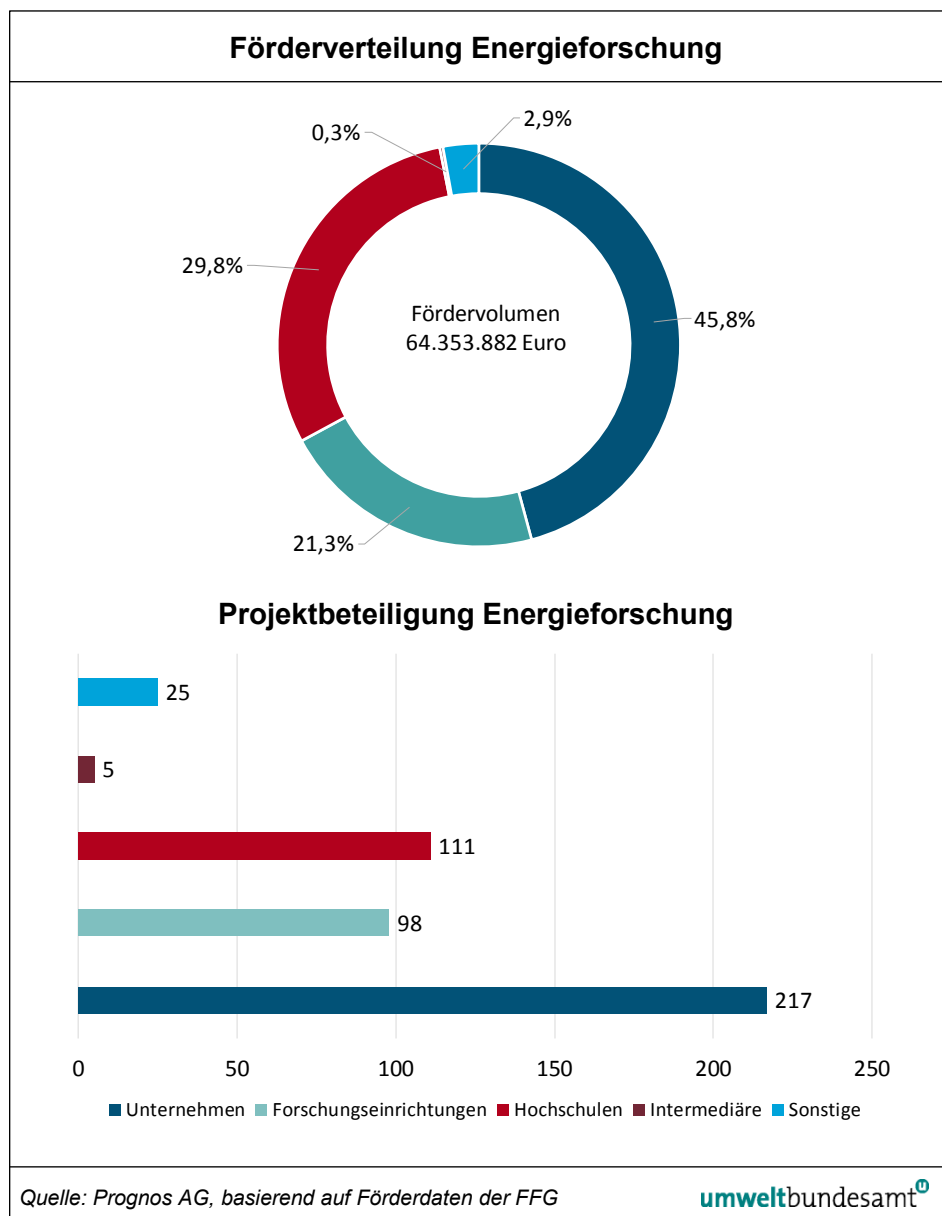
Diesen Charakter unterstreichen die jährlichen Fördersummen in ACRP. Im Betrachtungszeitraum summieren sich diese auf mehr als 16 Millionen Euro. Gegenstand der Analysen sind geförderte Projekte (gemäß Vertragsbeginn) im Zeitrahmen von 2015 bis 2017. Ein Blick auf die Verteilung der Geförderten verdeutlicht den stark normativen und grundlagenorientierten Charakter des Programms. Unternehmen sind in den Projekten, die sich mit dem Verstehen des Klimawandels und dessen Folgen und Auswirkungen, den anthropogenen Ein-

fluss sowie darauf aufbauend mit strategischen Entscheidungen in Politik und Gesellschaft befassen, kaum vertreten. Hingegen dominieren Hochschulen und Forschungseinrichtungen das Bild. Erstere erhalten mit 9,6 Mio. Euro den größten Teil der Fördermittel.

4.1.1.2 Energieforschung

Das Programm Energieforschung verfolgt die Zielsetzung, zukunftsweisende Ergebnisse der Forschung an Energie- und Mobilitätstechnologien in marktreife, nachhaltige Produkte und Dienstleistungen zu überführen. Im Fokus der unterschiedlichen Instrumente liegen hierbei sowohl orientierte Grundlagenforschungsaktivitäten als auch industrielle Forschungsprojekte und experimentelle Entwicklungen. Unter der Programmlinie Energieforschung sind neben dem Energieforschungsprogramm selbst folgende weitere Ausschreibungen und Vergaben subsummiert: Vorzeigeregion Energie, Beteiligungen an diversen ERA-Net-Programmen sowie verschiedene Direktvergaben (Studien).

Abbildung 9:
Fördervolumen und
Projektbeteiligung in
Energieforschung nach
Organisationsform in
den Jahren 2015–2017.
Anmerkung: Die
Darstellung der
Projektbeteiligung
berücksichtigt mehrfach
geförderte
Organisationen und
weist diese mehrfach
aus.



Ein Blick auf die gesamte Förder- und Projektverteilung innerhalb des Programms Energieforschung zeigt die hohe Bedeutung der Energieforschung in der Reihe der Förderaktivitäten des Klimafonds in den Jahren 2015–2017 (Projekte gemäß Vertragsbeginn). Mit mehr als 64 Mio. Euro Fördervolumen in 116 geförderten Projekten ist das Programm die größte Förderlinie im Betrachtungszeitraum. Besonders aktiv wird hier von Unternehmen geforscht; 47,6 % der Projekte werden von diesen umgesetzt. Dahinter folgen Hochschulen (24,3 %) und Forschungseinrichtungen (21,5 %).

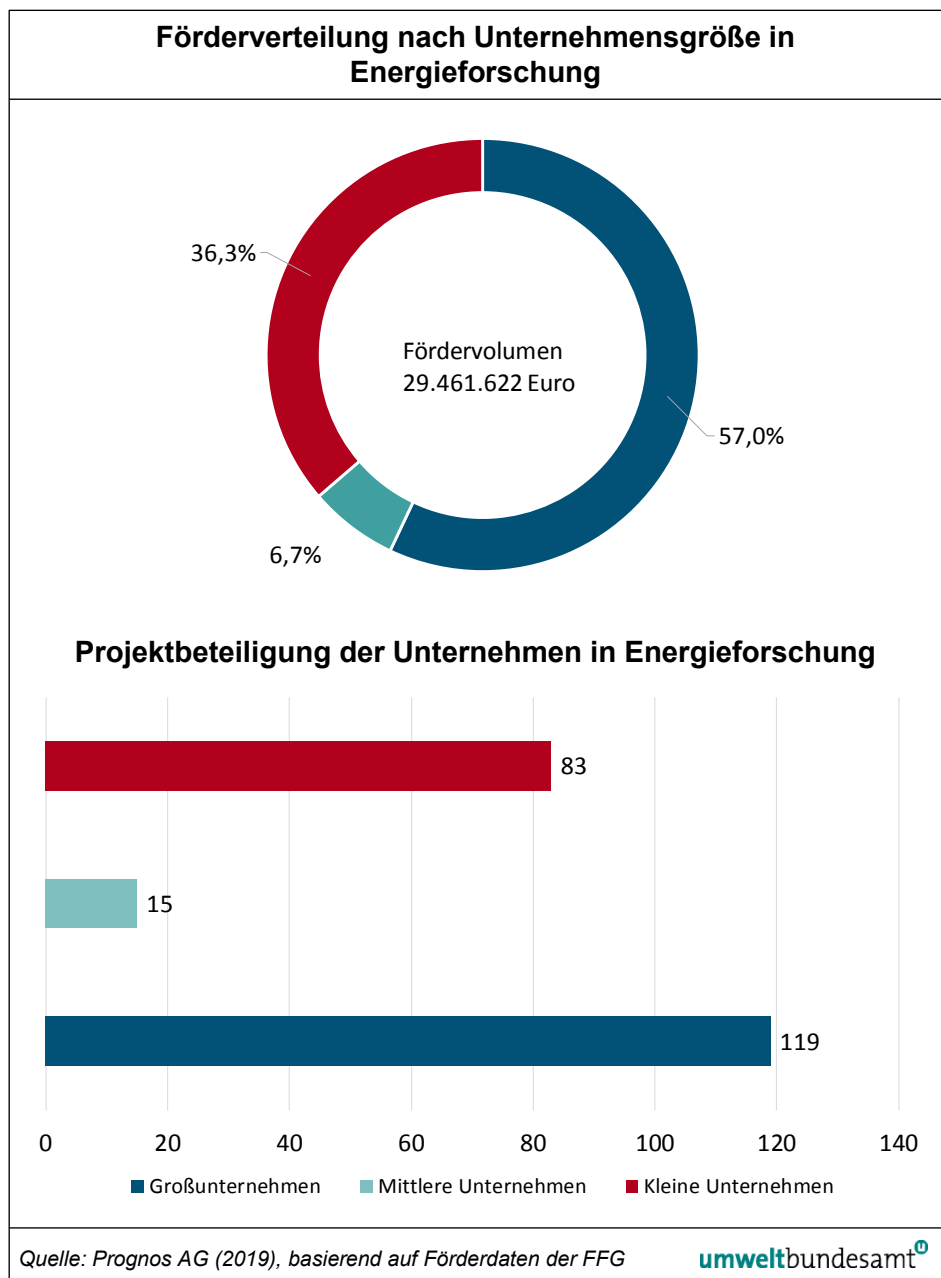


Abbildung 10: Fördervolumen und Projektbeteiligung in Energieforschung nach Unternehmensgröße in den Jahren 2015–2017. Anmerkung: Die Darstellung der Projektbeteiligung berücksichtigt mehrfach geförderte Unternehmen und weist diese mehrfach aus.

Die unternehmensseitige Programmaktivität in Energieforschung ist vordergründig von Großunternehmen getrieben. Bei insgesamt 119 Projektaktivitäten innerhalb des Fondsprogramms in den Jahren 2015–2017 empfangen sie 56,0 % der gewährten Fördersummen. Dies ist zum einen ein Indiz für die umfangreicheren FuE-Aktivitäten größerer Unternehmen. Zum anderen wird den-

noch eine vergleichsweise hohe Projektbeteiligung kleiner österreichischer Betriebe deutlich, die mit 36,3 % in gutem Umfang an den Fördersummern partizipieren. So gelingt es der Förderlinie in den Jahren 2015–2017 offenkundig die Forschungsaktivitäten in kleinen Unternehmen zu incentivieren.

EXKURS: Vorzeigeregionen Energie und ERA-NET-Förderungen, Betrachtungszeitraum 2017 – 2019

Über den definierten Analysezeitraum dieses Berichts hinaus bilden gegenwärtig auch die Reallabore der Vorzeigeregion Energie und die Förderbeteiligungen über ERA-NET zentrale Elemente innerhalb des Fondsprogramms. Die ERA-Netze adressieren in diesem Zusammenhang insbesondere die Technologieentwicklung in europäischen Verbänden. Der Großteil der Projekte wird ab 2018 gefördert.

*Tabelle 2: Übersicht über Anzahl und Umfang der geförderten Forschungsprojekte in den Linien ERA-Net und Vorzeigeregion Energie (Quelle: Prognos AG 2019, basierend auf Daten der FFG) Anmerkung: Aufgeführt sind Projekte, deren Vertrag in den Jahren 2017 und 2018 geschlossen wurde.) *Weitere Projektanteile über „UFI“ in Folgejahren.*

	geförderte Projekte	Projektlaufzeit (Ø Jahre)	Projektpartner Ø	Projektbudgets gesamt	Ø Projektwert
ERA-NET	13	2,8	2,6	6.213.000	478.000
Vorzeigeregionen Energie*	22	3,1	8,4	53.316.000	2.423.000
Gesamt	35	3,0	6,3	59.529.000	1.700.000

Im Rahmen von Vorzeigeregion Energie werden innovative Energietechnologien, Musterlösungen für zukünftige Energie- und Verkehrssysteme entwickelt und demonstriert. Im Mittelpunkt steht dabei ein optimiertes, intelligentes Gesamtsystem mit regionaler Versorgung durch erneuerbare Energien.

Die geförderten ERA-NET Vorhaben des Klima- und Energiefonds sind im Photovoltaik- und Bioenergysegment angesiedelt. Die Projekte der Ausschreibungen „Solar-ERA.NET“ und „Solar-ERA.NET CoFund“ konzentrieren sich auf F&E-Aktivitäten in den Bereichen Photovoltaik sowie Solarthermie und sollen die Stärkung einer nachhaltigen Solarindustrie in Europa unterstützen. Daneben ist „ERA-NET Bioenergy“ ein Netzwerk nationaler Förderstellen, die im Rahmen von Horizont 2020 die Entwicklung von Bioenergietechnologien unterstützen.¹⁴ Der Klima- und Energiefonds fördert hier gemeinsam mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (der Klima- und Energiefonds ist hierbei Mittelgeber) die koordinierte Förderung transnationaler Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur nachhaltigen Nutzung von Bioenergie.

¹⁴ Bei Horizont 2020 handelt es sich ein EU-weites Rahmenprogramm der Europäischen Kommission zur Förderung von Forschung und Innovation. Es ist wesentliches Element zur Etablierung des Europäischen Forschungsraums (EFR) und dient der Umsetzung der Europa-2020-Strategie (vgl. <https://www.horizont2020.de/>; letzter Zugriff 04.07.2019).

4.1.1.3 Smart Cities Demo

In Smart Cities Demo werden innovative, demonstrative Stadt-Projekte unterstützt, um so einerseits die Transformation des Energiesystems zu beschleunigen und andererseits die partizipative Bürgerbeteiligung an der Gestaltung urbaner Lebensflächen zu erhöhen. Über Forschung, Entwicklung und Innovation hinaus, kommt dem Programm damit eine herausgehobene Bedeutung für die Bereiche Marktdurchdringung (siehe Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) und Bewusstseinsbildung (siehe Kapitel 6) zu.

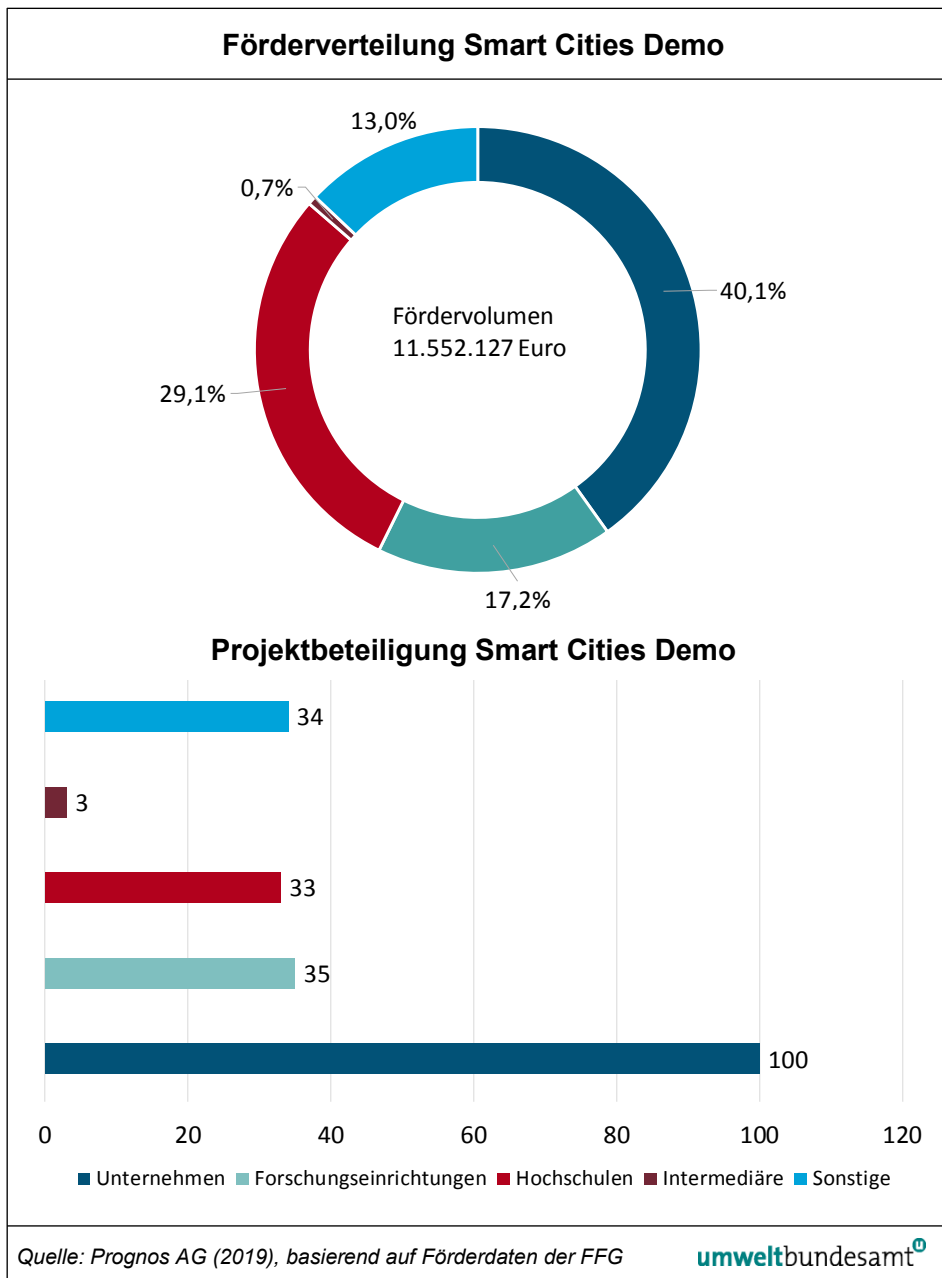


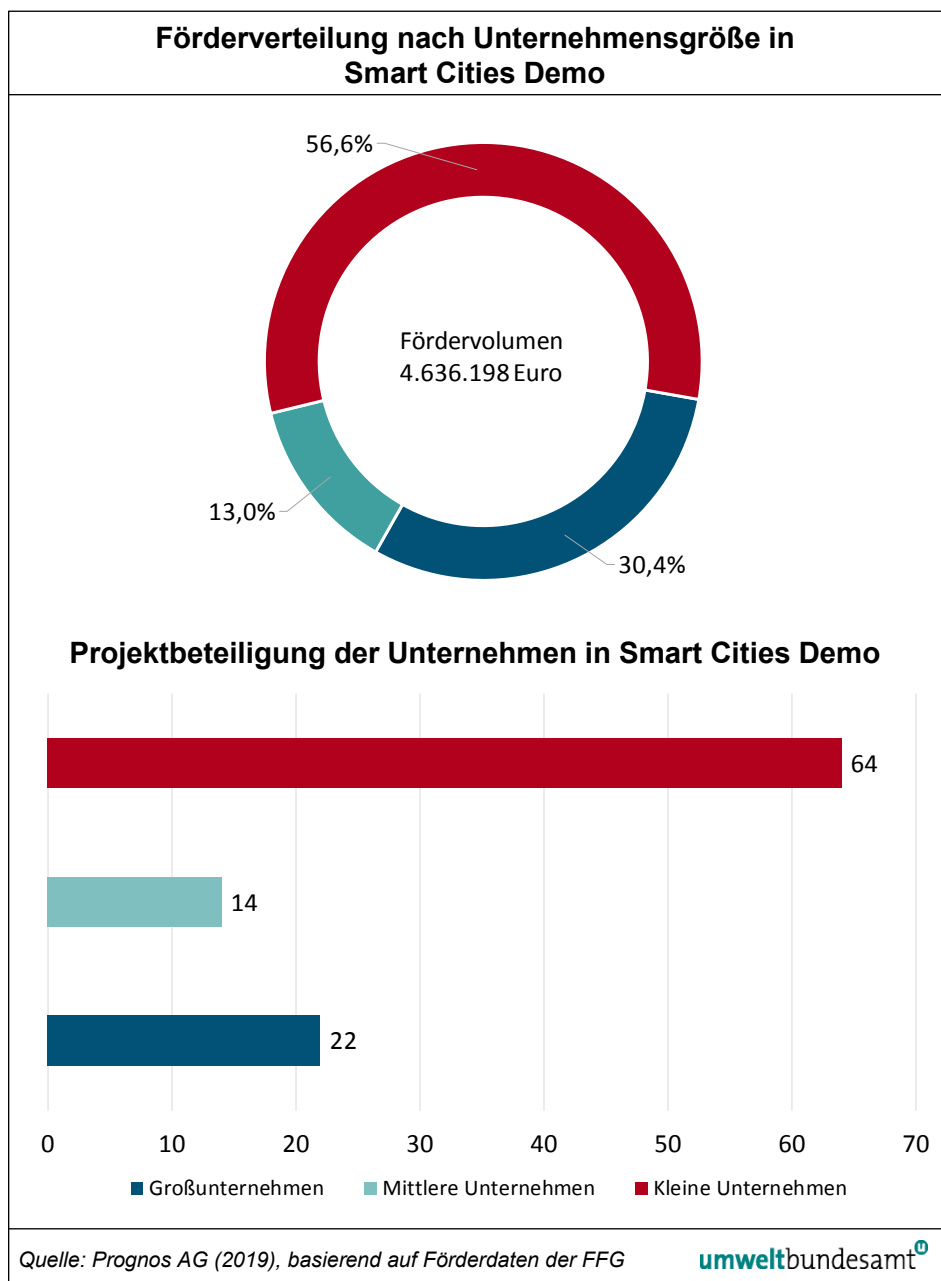
Abbildung 11: Fördervolumen und Projektbeteiligung in Smart Cities Demo nach Organisationsform in den Jahren 2015–2017. Anmerkung: Die Darstellung der Projektbeteiligung berücksichtigt mehrfach geförderte Organisationen und weist diese mehrfach aus.

Mit einem Fördervolumen von mehr als 11 Mio. Euro ist Smart Cities Demo im Betrachtungshorizont 2015–2017 (Projekte gemäß Vertragsbeginn) das zweitgrößte Fondsprogramm gemessen an den ausgezahlten Fördersummen.

Auch hier prägen die österreichischen Unternehmen maßgeblich das Bild der Projektaktivitäten. Auffällig ist die dahinter folgende, annähernd gleiche Projektbeteiligung bei Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Sonstigen. Letztere beinhalten 15 Gebietskörperschaften, neun Non-Profit-Organisationen sowie einen Einzelforscher.

In der Betrachtung der Unternehmensebene ist die hohe Beteiligung der österreichischen Klein- und Kleinstbetriebe markant. Hierbei verteilen sich knapp 57% des Fördervolumens auf 64 Projekte, die von kleinen Unternehmen durchgeführt werden.

Abbildung 12:
Fördervolumen und
Projektbeteiligung in
Smart Cities Demo nach
Unternehmensgröße in
den Jahren 2015–2017.
Anmerkung: Die
Darstellung der
Projektbeteiligung
berücksichtigt mehrfach
geförderte Unternehmen
und weist diese
mehrfach aus.



4.1.1.4 Leuchttürme der E-Mobilität

Die Programmlinie Leuchttürme der E-Mobilität zielt darauf ab, sichtbare Projekte im Bereich Fahrzeugherstellung, der notwendigen Infrastruktur eines elektrifizierten Mobilitätssektors und der erhöhten Anwenderfreundlichkeit zu initiieren. Im Betrachtungszeitraum (2015 – 2017; Projekte gemäß Vertragsbeginn) ist es mit einem Fördervolumen von etwa 9 Mio. Euro das kleinste Fondsprogramm.

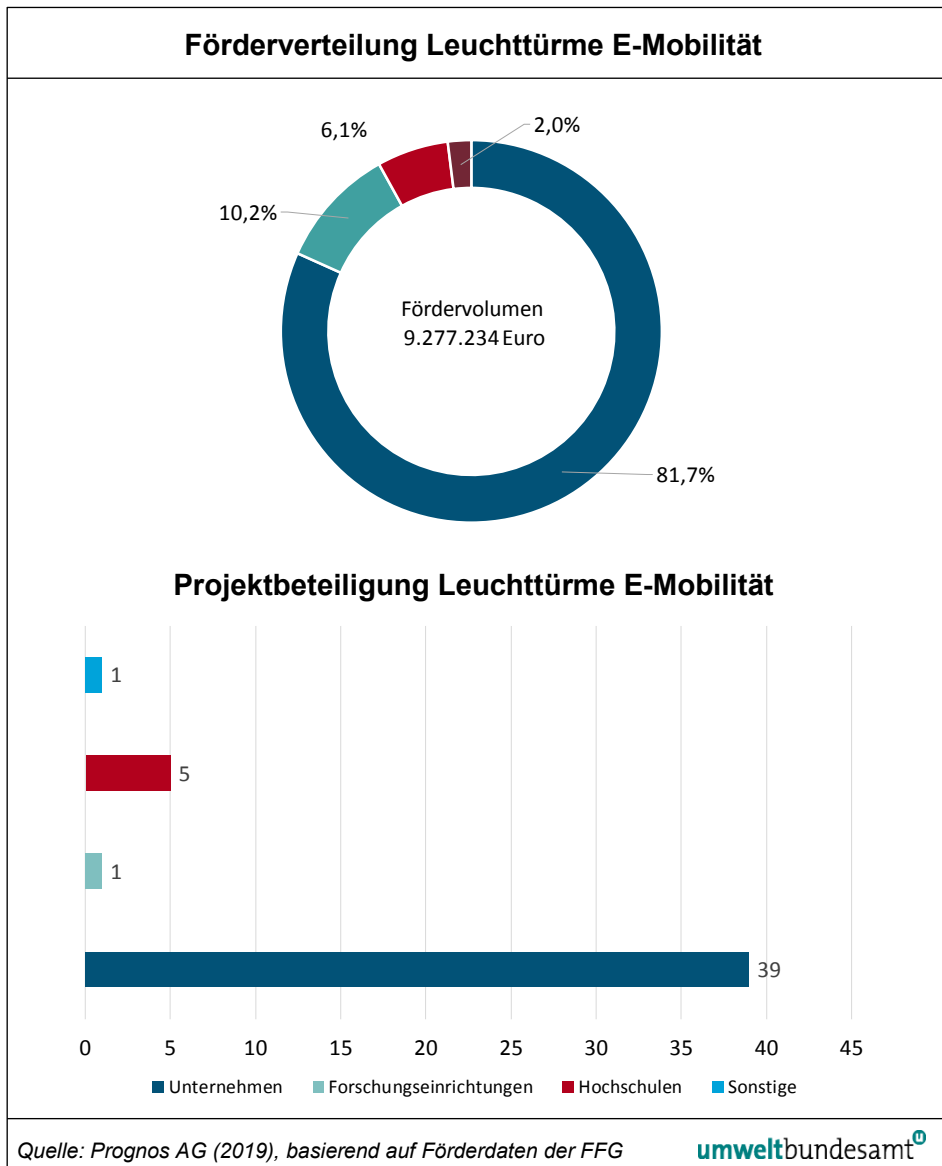
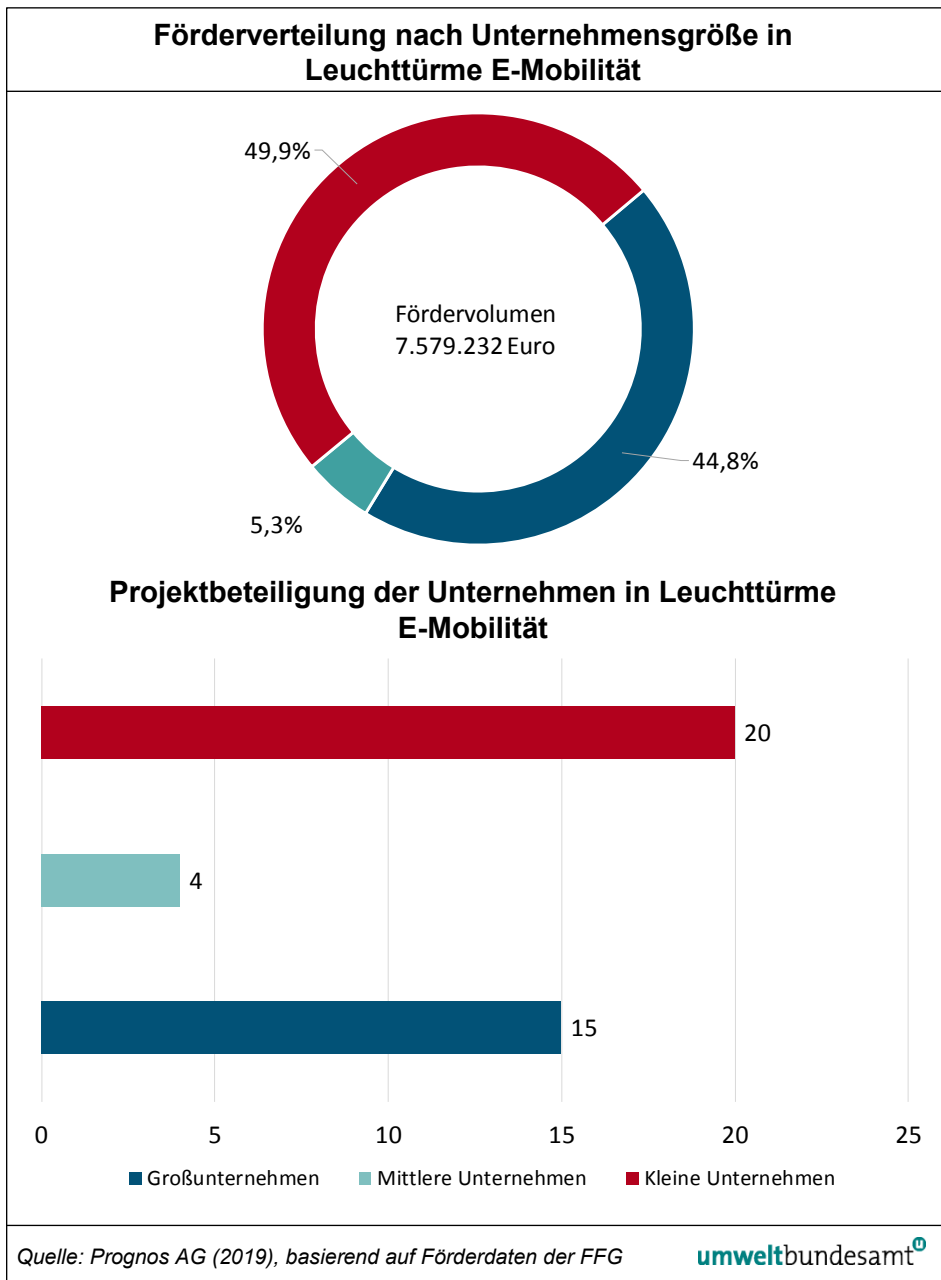


Abbildung 13: Fördervolumen und Projektbeteiligung in Leuchttürmen der E-Mobilität nach Organisationsform in den Jahren 2015–2017. Anmerkung: Die Darstellung der Projektbeteiligung berücksichtigt mehrfach geförderte Organisationen und weist diese mehrfach aus.

Bei der Analyse der Projektverteilung fällt der hohe Anteil Unternehmensanteil auf, der bei rund 85 Prozent der Fördernehmer liegt. Dies ist ein Indiz für eine ausgeprägte wirtschaftliche Anwendungsnähe der geförderten Projekte. Am deutschen Förderprogramm „ELEKTRO POWER“, welches ähnlich ausgerichtet ist, stellen Forschungseinrichtungen und Hochschulen demgegenüber nahezu die Hälfte der Fördernehmer dar.¹⁵

¹⁵ VDI IIT (2017): Evaluation des Förderprogramms „ELEKTRO POWER“. Studie im Auftrag des BMWI, S.74

Abbildung 14:
 Fördervolumen und
 Projektbeteiligung in
 Leuchttürme der E-
 Mobilität nach
 Unternehmensgröße in
 den Jahren 2015–2017.
 Anmerkung: Die
 Darstellung der
 Projektbeteiligung
 berücksichtigt mehrfach
 geförderte
 Organisationen und
 weist diese mehrfach
 aus.



Mit Blick auf die Unternehmen offenbart sich, dass der Projektanteil kleiner Betriebe mit 20 Beteiligungen am größten ist. Im Fondsprogramm zu Elektromobilität erhalten sie fast die Hälfte des Fördervolumens. Mit 44,8% des Budgets und 15 Projektbeteiligungen sind auch Großunternehmen stark vertreten.

4.1.2 Ergebnisse

Auf Basis der durch den Klima- und Energiefonds sowie der FFG und KPC zur Verfügung gestellten Daten konnte einerseits auf ein breit gefächertes Set verschiedener In- und Outputindikatoren sowie weiterer ergänzender Daten zur Messung der Innovations- und Gesamtunternehmensleistung von Fördernehmern aus der Wirtschaft der zurückgegriffen werden.¹⁶ Dieses Set umfasst:

- FuE-Ausgaben,
- FuE-Beschäftigung (in VZÄ),
- Die Qualität der Förderanträge,
- Unternehmensumsatz,
- Teilnahme von Fördernehmern an weiteren nationalen bzw. internationalen Förderprogrammen.

Gleichwohl standen diese Indikatoren nicht nur in kurzen Zeitreihen zur Verfügung, sondern lagen teilweise nur für einen geringen Teil der geförderten Unternehmen vor. Darüber hinaus ist auch der zeitliche Abstand dieser Daten zur Projektförderung äußerst gering: In der Konsequenz überschneiden sich Projektlaufzeiten und der äußere zeitliche Rand der Daten zur Wirkungsmessung; indessen materialisieren sich etwaige Effekte der Projekte, wie z. B. Publikationen in wissenschaftlichen Medien, Patentanmeldungen oder eine Steigerung der Umsätze als Konsequenz einer Ergebnisverwertung, in der Regel zeitlich verzögert nach Projektabschluss. Nicht für alle Zeitreihen lagen vollständige Werte vor, weshalb die Fallzahlen zwischen den einzelnen Analysen variieren. Der Fokus der durchgeführten Analysen liegt deshalb vorwiegend auf dem Status-quo der Förderung. Folglich stellen Analysen der weiterreichenden induzierten Förderwirkungen bei den Zuwendungsempfängern im Sinne einer ex-post Analyse eine Aufgabe für kommende Evaluierungen dar.

In einem ersten Arbeitsschritt wurden durch das Evaluationsteam auf Basis der verfügbaren Daten geeignete Indikatoren zur Analyse der FuE-Aktivitäten bestimmt. Hierfür wurde zunächst das Wirkungsmodell der Förderung exemplarisch anhand der Förderrichtlinie des Programms Energieforschung rekonstruiert. Hierbei werden der Förderimpuls sowie die intendierten Ziele und Wirkungen in einzelnen Schritten systematisch heruntergebrochen. Im Ergebnis werden Zwischenergebnisse sichtbar und dementsprechend für die Analyse zugänglich gemacht (siehe Abbildung 15, unten). Derartige Wirkungsmodelle ermöglichen somit eine umfassende Output- und Wirkungsanalyse und werden deshalb auch im Kontext großangelegter Evaluationen eingesetzt.¹⁷

Vor dem Hintergrund der skizzierten Datenlage nehmen die Analysen In- und Outputindikatoren der Förderung in den Fokus. Dabei werden die grün hinterlegten Elemente der folgenden Abbildung weitergehend analysiert. Hierzu kommen in erster Linie sekundärstatistische Methoden zum Einsatz. Diese werden ergänzt durch Analysen von zum einen durch die Verbundförderung induzierter regionaler und überregionaler Netzwerke (4.1.2.2), zum anderen von Patentierungsaktivitäten geförderter Organisationen, um insgesamt Innovations- und

¹⁶ Siehe auch die separate Methoden-Dokumentation zu diesem Bericht.

¹⁷ Prognos/KMPG (2016): Support to large enterprises. Final Report. Work package 4. Ex post evaluation of Cohesion Policy programmes 2007-2013, focusing on the European Regional Development Fund (ERDF) and the Cohesion Fund (CF). Commissioned by DG REGIO.

Kooperationsaktivitäten im Rahmen der Förderung sichtbar zu machen. Gegenstand der nachfolgenden Analysen sind die Programme Energieforschung, Leuchttürme der E-Mobilität sowie Smart Cities bzw. deren Fördernehmer, sofern dies nicht explizit erwähnt wird. Bedingt durch die Ausrichtung des Programms ACRP auf wissenschaftliche Grundlagenforschung und die damit einhergehende Fokussierung auf die Einzelförderung von Wissenschaftseinrichtungen, ist diese Programmlinie kein Gegenstand der Analysen mit Unternehmens- oder Netzwerkbezug. Wissenschaftliche Publikationen stellen vor dem Hintergrund der Programmausrichtung ein Verwertungsäquivalent zu Patenten oder Vermarktung dar. Die in Abschnitt 4.1.2.9 dargestellte Publikationsanalyse untersucht etwaige Fördereffekte des ACRP in diesem Bereich.

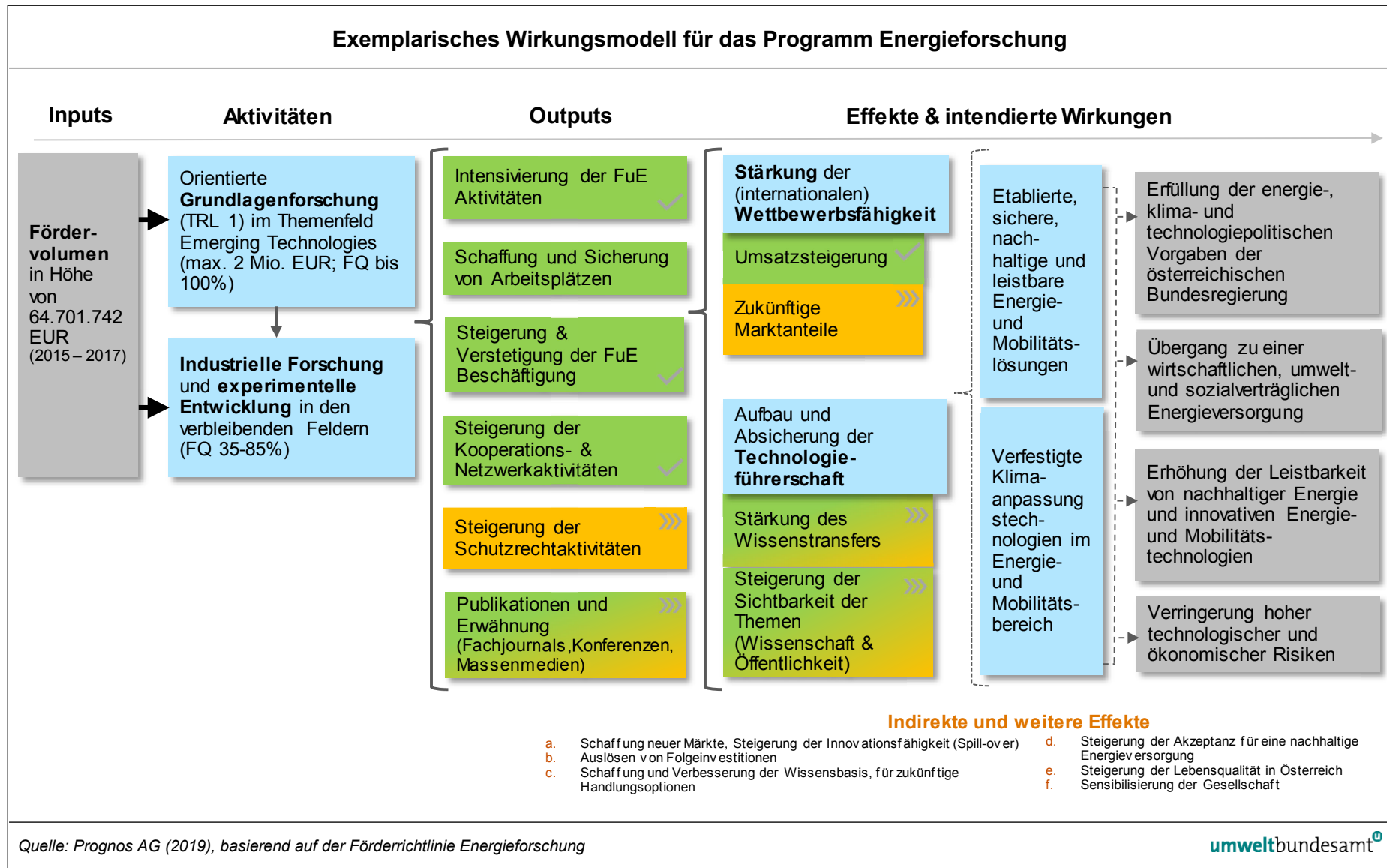


Abbildung 15: Exemplarisches Wirkungsmodell für das Programm Energieforschung.

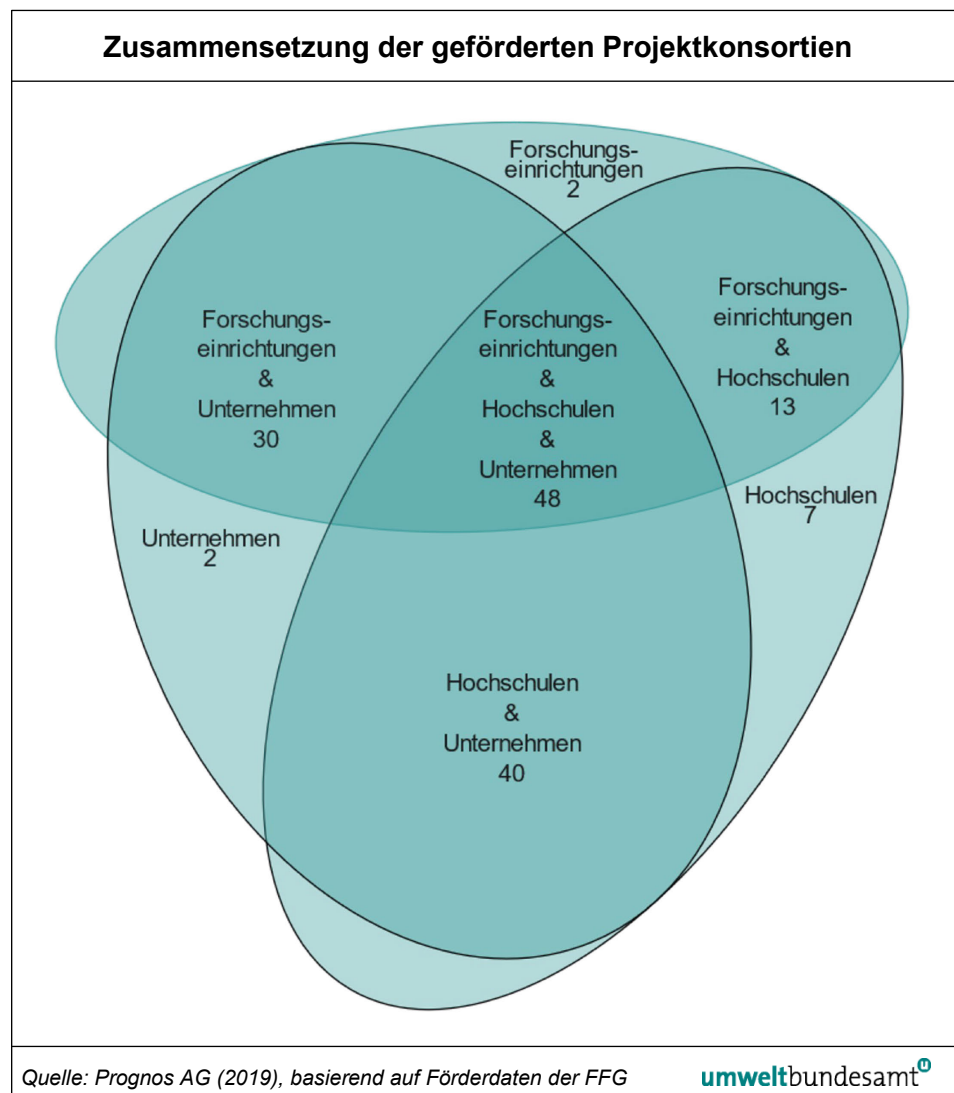
4.1.2.1 Struktur der Verbund- und Einzelförderung

Grundsätzlich werden durch den Klima- und Energiefonds Einzel- und Verbundförderungen durchgeführt, obschon Verbundförderungen die Mehrheit der Fälle darstellen. Diese Verbundförderungen schaffen Anreize und Plattformen für die Kooperation unterschiedlicher Organisationen/Organisationstypen, wie KMU, große Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Intermediäre etc. Neben der Erzeugung von Synergien durch das Pooling verschiedenster Forschungs- und Anwendungskompetenzen entsteht hierdurch auch die Grundlage für Netzwerke, in denen potenziell Wissen- und Technologie zum Nutzen der beteiligten Partner ausgetauscht werden können.

Die Analysen der Förderdaten zeigen, dass die Förderung des Klima- und Energiefonds im Untersuchungszeitraum mehr als 450 verschiedene Akteure erreichte. Gefördert werden gut 280 unterschiedliche Unternehmen, 50 Forschungseinrichtungen, 71 Hochschulen und weitere Akteure, wie Intermediäre, Gemeinden oder Einzelforscher.

Dabei werden Fördermittel sowohl an einzelne Organisationen vergeben als auch an Konsortien.

Abbildung 16:
Zusammensetzung der
geförderten
Projektkonsortien.



In 142 Projekten wurden Verbünde gefördert. Im Durchschnitt bestehen diese aus 4,7 Projektpartnern, wobei der Modus bei vier liegt, sich aber in einigen Fällen auch im zweistelligen Bereich bewegt.

Obenstehende Abbildung stellt die Zusammensetzung der Konsortien graphisch in Form eines Venn-Diagramms dar. Jedes Oval repräsentiert dabei die Gesamtheit aller Projekte in denen eine der großen Akteursgruppen¹⁸ beteiligt ist. Die Schnittmengen der Ovale stellen die Projekte dar, in denen beide (oder alle drei) Akteursgruppen vertreten sind.

Eine tiefergehende Betrachtung der Verbundprojekte verdeutlicht, dass Unternehmen an 85 Prozent (120) aller Verbundprojekte beteiligt sind, gefolgt von Hochschulen (108) und Forschungseinrichtungen (93). Am seltensten finden sich Intermediäre (Fachverbände und Cluster) in den Verbänden (9). Betrachtet man ausschließlich Verbundprojekte mit Unternehmensbeteiligung, zeigt sich die starke Beteiligung von kleinen und mittleren Unternehmen, ebenso wie eine starke Kooperation von KMUs und Großunternehmen im Rahmen eines Verbundvorhabens.

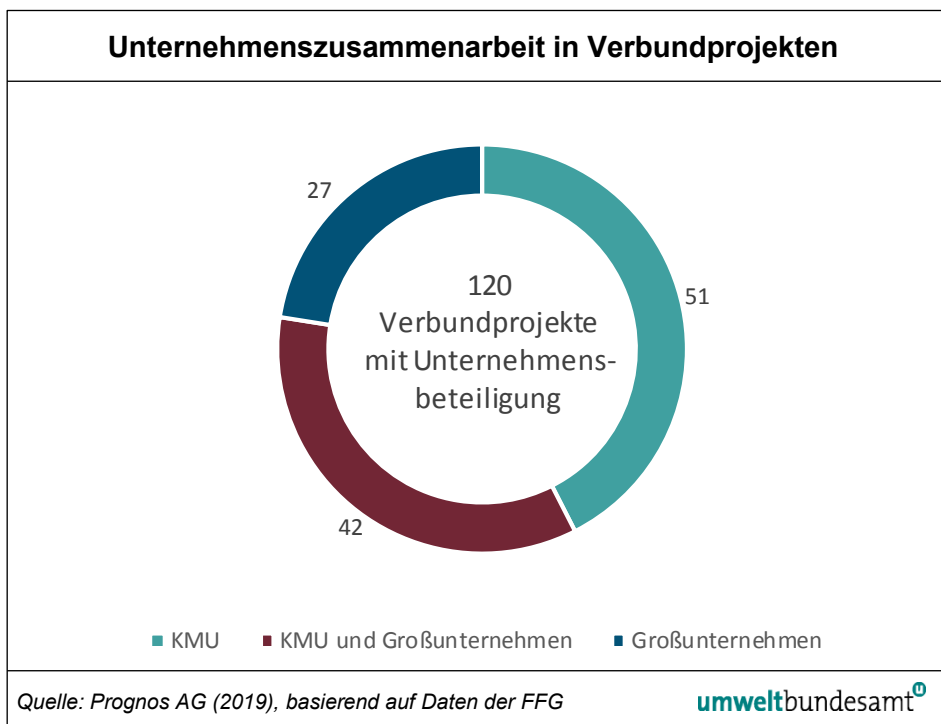


Abbildung 17: Unternehmenszusammenarbeit in Verbundprojekten.

Insgesamt zeigen die Analysen, dass die Förderung des Klima- und Energiefonds Anreize für die Zusammenarbeit verschiedener Akteurstypen setzt und damit die Vorgaben aus den Instrumentenleitfäden umgesetzt werden: so kooperieren in neun von zehn Verbänden verschiedene Akteurstypen miteinander. Dies deutet darauf hin, dass die Förderung zu einer starken Vernetzung von relevanten Akteuren in Forschung und Praxis beiträgt. Dasselbe gilt auch für die Kooperation verschiedener Unternehmensgrößenklassen, die sich ebenfalls in

¹⁸ Eine Beteiligung von Intermediären oder sonstigen Akteuren wurde in dieser Darstellung nicht berücksichtigt.

zahlreichen Verbänden beobachten lässt. Hierdurch werden erste Grundlagen für einen erfolgreichen Wissens- und Kompetenzaustausch zwischen größeren und kleineren Unternehmen gelegt. Nachfolgende Netzwerkanalyse nimmt die durch die Kooperationen entstandenen österreichweiten Verknüpfungen in den Blick.

4.1.2.2 Netzwerkstrukturen und mögliche Effekte der Verbundförderung

Für eine weitergehende Analyse der durch die Förderung erzeugten Netzwerke und damit potenziell einhergehender Wissensflüssen stellt die GIS-gestützte Netzwerkanalyse einen etablierten methodischen Ansatz dar. Die Netzwerkanalyse befasst sich mit Beziehungen zwischen Akteuren – zum Beispiel Personen oder Organisationen. Das Ziel der Netzwerkanalyse ist es, Beziehungsmuster, Interdependenzen und Interaktionen zwischen Akteuren sichtbar zu machen. Vor dem Hintergrund der vorliegenden Datenbasis (Förderdatenbank der FFG), beschränken sich die nachfolgenden Aussagen auf die Quantität der Netzwerkverbindungen, die zwar eine notwendige aber keine hinreichende Voraussetzung für Wissensflüsse und Kooperationen darstellen. Qualitative Aussagen über diese Phänomene erfordern weitergehende Primärdatenerhebungen durch Akteursbefragungen (z. B. Interviews und/oder Online-Surveys).

Die Grundgesamtheit für die Analysen bilden die Verbundvorhaben der Förderlinien Energieforschung, Smart Cities Demo sowie Leuchttürme der Elektromobilität im Analysezeitraum 2015–2017 (gemäß Vertragsbeginn der Projekte). Die Analyseeinheit bilden hier die Verbindungen zwischen den Projektpartnern, nicht die bloße Verbundgröße oder Anzahl der Kooperationspartner. So steht in einem Verbund grundsätzlich jeder mit jedem Partner in Verbindung, etwa über Kommunikationsströme, über die Erfahrungen, Wissen, etc. ausgetauscht werden. Beispielhaft veranschaulicht weist somit ein Projekt mit einer Anzahl von vier Kooperationspartnern insgesamt sechs Projektbeziehungen auf, die das Projektnetzwerk konstituieren.¹⁹

Abbildung 18 gibt zunächst einen Überblick über die regionale Verteilung von Projektbeziehungen in Kooperationsprojekten auf Bezirksebene. Die Darstellung verdeutlicht, dass die Dichte von Projektpartnern vor allem in den Ballungsräumen Wien und Graz am größten ist. Graz zeigt gemeinsam mit der aggregierten Darstellung der Wiener Bezirke die dunkelste Rotschattierung und repräsentiert damit 670 Knotenpunkte von Kooperationsnetzwerken. Hier sind auch die Einrichtungen ansässig, die bisher am erfolgreichsten in der Einwerbung von Fördermitteln waren. Während in Wien mit dem Austrian Institute of Technology (AIT) und der Technischen Universität Wien zwei dezidierte Forschungsakteure die Liste der Key Accounts anführen, zeigt sich in Graz, dass neben der Technischen Universität auch Unternehmen eine wichtige Rolle für die Förderung des Klima- und Energiefonds spielen. Dort hat sich der forschungsstarke Automobilzulieferer AVL List GmbH (siehe Abbildung 25) ebenso zu einem der erfolgreichsten Bewerber des Fonds entwickelt. Ebenso erkennbar ist eine leichte Clusterung von Knotenpunkten in den angrenzenden Bezirken. Besonders in der Steiermark zeigt sich eine regionale Häufung, was

¹⁹ Die Anzahl der Netzwerkverbindungen in einem Verbundprojekt errechnet sich wie folgt:
[Anzahl Kooperationspartner x (Anzahl Kooperationspartner - 1)]/2

auf einen besonderen Erfolg in der Förderung der Unternehmen aus dem Umwelttechnik Cluster *Green Tech Cluster Styria* deutet, der in der Steiermark ansässig ist. Hierzu zählen beispielsweise die BIOENERGY 2020+ GmbH und BIOS Energiesystem GmbH, die genauso wie die außeruniversitären Forschungseinrichtungen Joanneum Research und AEE Intec zu den 20 wichtigsten Akteuren der österreichischen Forschungslandschaft zählen.

In Abbildung 19 und Abbildung 20 wird die Intensität der Netzwerkbeziehungen durch Projektkooperationen dargestellt. Die Stärke der gelben Linien zeigt dabei die Anzahl der Kooperationspartnerschaften zwischen zwei Akteuren in unterschiedlichen Bezirken an; die Größe der roten Kreise die Anzahl der Kooperationen innerhalb eines Bezirks. Diese Form der Darstellung gibt Aufschluss darüber, ob das Programm in der Lage war, regionale und überregionale Netzwerke zu fördern. Beide Aspekte können einen wichtigen Beitrag dazu leisten, Wissensflüsse zwischen verschiedenen Akteuren regionaler Cluster sowie darüber hinaus auch aus Clustern und forschungsstarken Regionen in weniger stark angebundene Regionen zu fördern sowie nachhaltige Kooperationen und Partnerschaften zu etablieren. Umgekehrt können auf diese Weise bestehende engmaschige Netzwerke für neue Akteure geöffnet und somit durch Zugänge zu neuem Wissen und Technologien lock-in Effekte potenziell vorgebeugt werden.

Im Programm Energieforschung sind Wien und Graz die Regionen, die am stärksten durch Projektpartnerschaften verbunden sind – ähnlich stark ist die Verbindung der Wiener Bezirke mit Linz, gefolgt von den Kooperationen zwischen Linz und Graz. Auch die Kooperationsbeziehungen innerhalb dieser drei Regionen sind deutlich stärker ausgebaut als in anderen Bezirken. So finden sich allein in Graz 84 Kooperationen im Rahmen von Projektpartnerschaften. Die Zusammenarbeit dieser drei Regionen bildet damit das Herz der Netzwerkbeziehungen im Programm.

Die nähere Betrachtung dieser Regionen lässt darüber hinaus zwei weitere Effekte des Programms beobachten: zum einen zeigt sich, dass Energieforschung in der Lage war, auch die Kooperationen außerhalb der etablierten Forschungszentren anzureizen. So finden sich beispielsweise im Vorarlberg einige Akteure die nicht nur Beziehungen zu den räumlich vergleichsweise nahen Akteuren in Innsbruck unterhalten, sondern innerhalb der Förderung auch Projekte mit Partnern in Wien oder Linz betreiben. Zum anderen zeigt sich, dass auch verstärkt Projektpartnerschaften innerhalb eines Bezirks oder einer Region von der Förderung profitieren konnten. Gerade in Oberösterreich und der Steiermark gibt es mehrere Bezirke, in denen sich sowohl innerbezirkliche Kooperationen finden als auch Kooperation mit dem regionalen Zentrum. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass das Programm dazu beiträgt, nicht nur regionale Cluster zu stärken, sondern auch, im Sinne von Spitzenforschung und Leitunternehmen, entlegene Bezirke und Regionen an forschungsstarke Zentren anzuschließen. Ein Blick auf Bezirke wie beispielsweise Lienz in Tirol oder etwa Oberpullendorf im Burgenland verdeutlichen dies.

Betrachtet man die geförderten Akteure in der Energieforschung, so fällt ins Auge, dass unter den zentralen Playern ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Unternehmen und Forschungsakteuren besteht. Neben dem schon genannten AIT und der AVL List ist außerdem die in Wien ansässige RAG Austria eine Organisation, die sich durch besonders großes Engagement auszeichnet. Regional ergänzt wird diese Beteiligung durch Expertise aus dem Energieinstitut an der Universität Linz, die in elf Projekte der Energieforschung eingebunden sind.

In den Programmen Smart Cities Demo und Leuchttürme der Elektromobilität sind die Netzwerkstrukturen auf den ersten Blick schwächer ausgeprägt, was in erster Linie auf die deutlich geringere Gesamtzahl der Projekte zurückzuführen ist (siehe Tabelle 1).²⁰ Trotz der geringeren Anzahl geförderter Vorhaben werden verschiedene Spezifika in der Netzwerkbildung deutlich.

Im Programm Smart Cities Demo finden sich mehrere sehr starke, regionale Zentren in Graz, der Umgebung Graz sowie in der Oststeiermark und Wien. Diese kooperieren nur punktuell mit Akteuren aus anderen Regionen. Diese regionale Schwerpunktsetzung der Projekte ist insbesondere auf die inhaltliche Fokussierung der Projekte zurückzuführen.

²⁰ Gegenstand der hier durchgeführten Netzwerkanalysen sind ausschließlich Verbundprojekte, da in Einzelprojekten keine direkt durch Förderung induzierten Kooperationsbeziehungen entstehen.

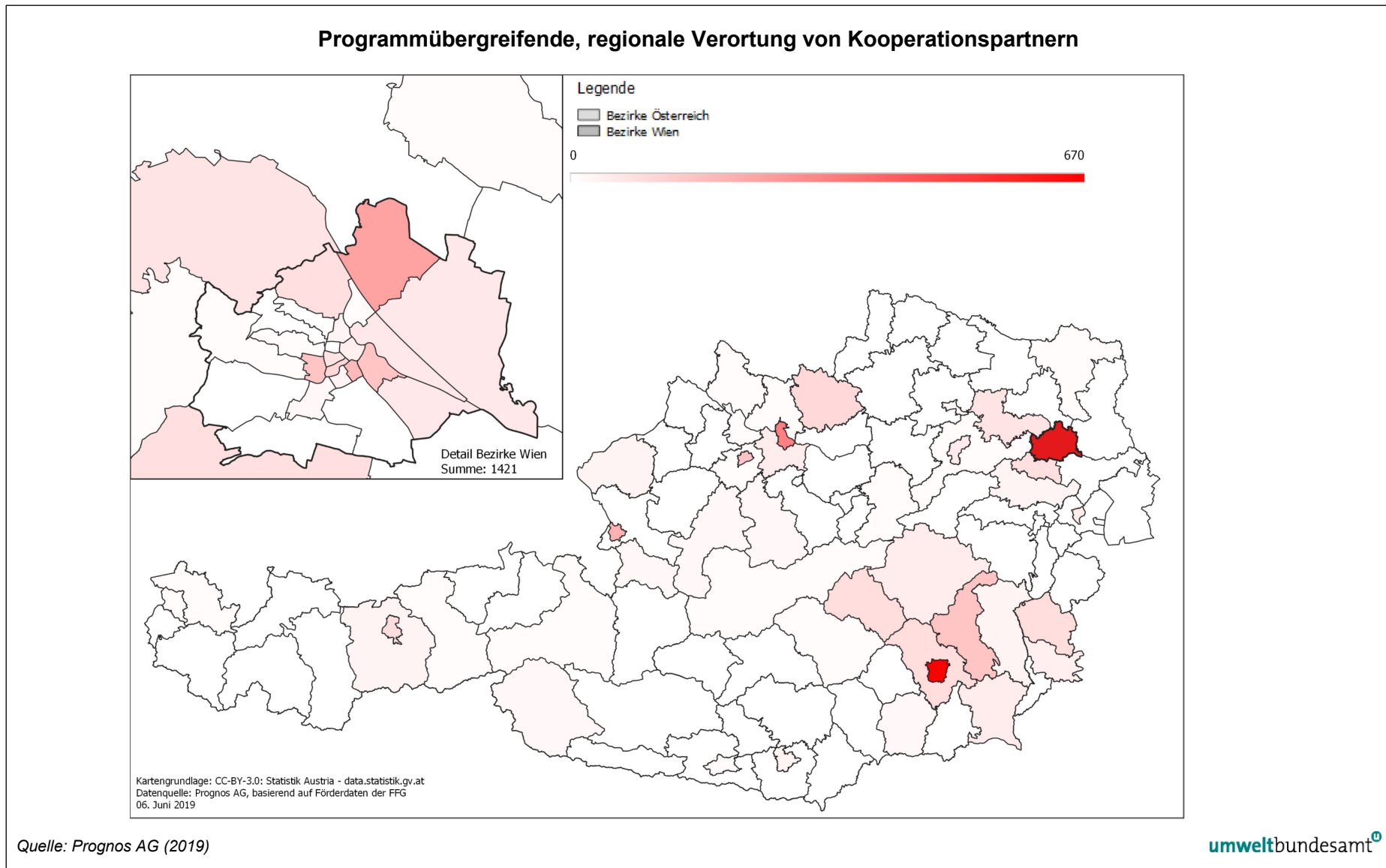
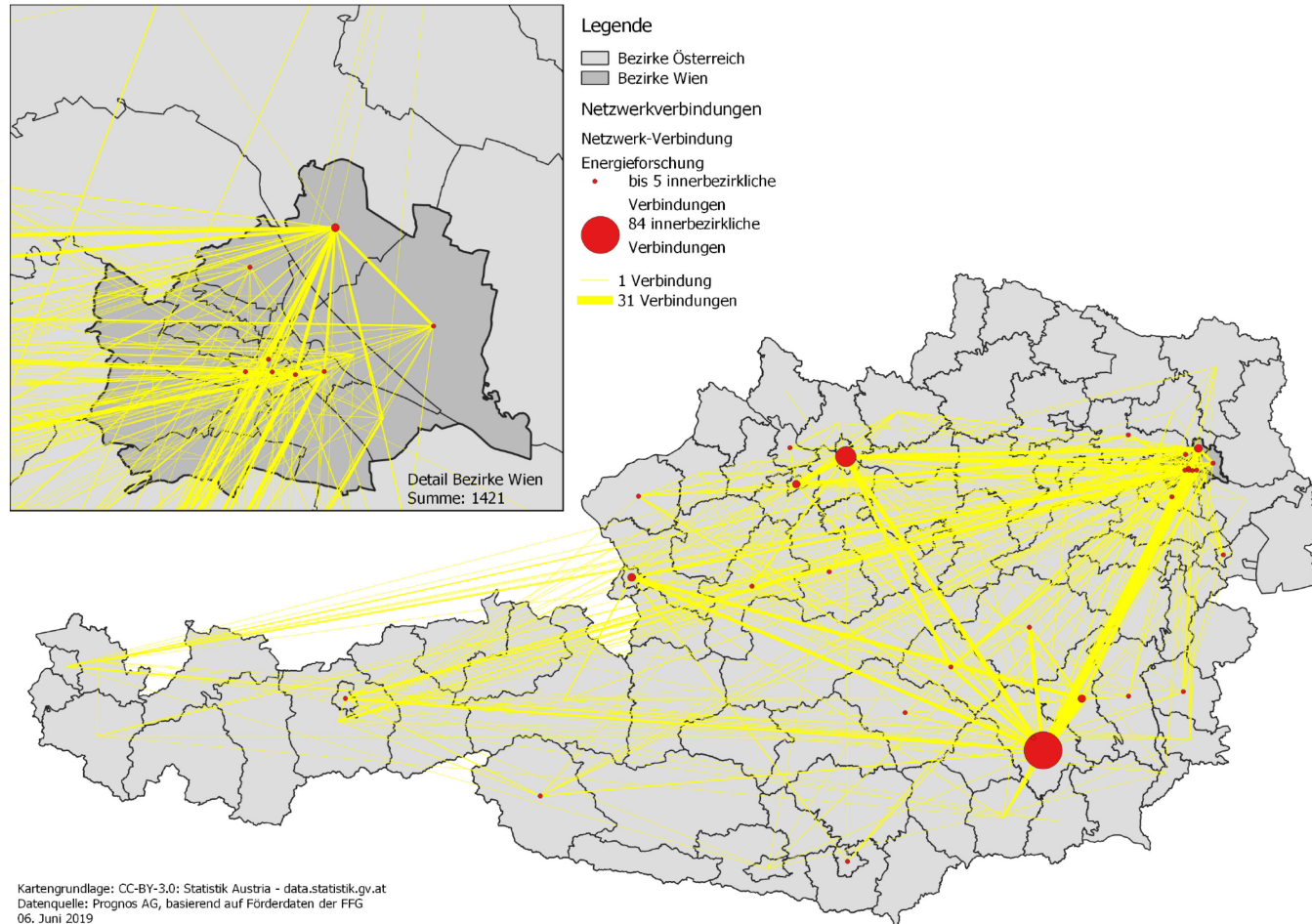


Abbildung 18: Programmübergreifende, regionale Verortung von Kooperationspartnern – Anmerkung: Projektpartner, die in mehreren Projekten engagiert sind, wurden doppelt gezählt.

Netzwerkbeziehungen im Programm Energieforschung

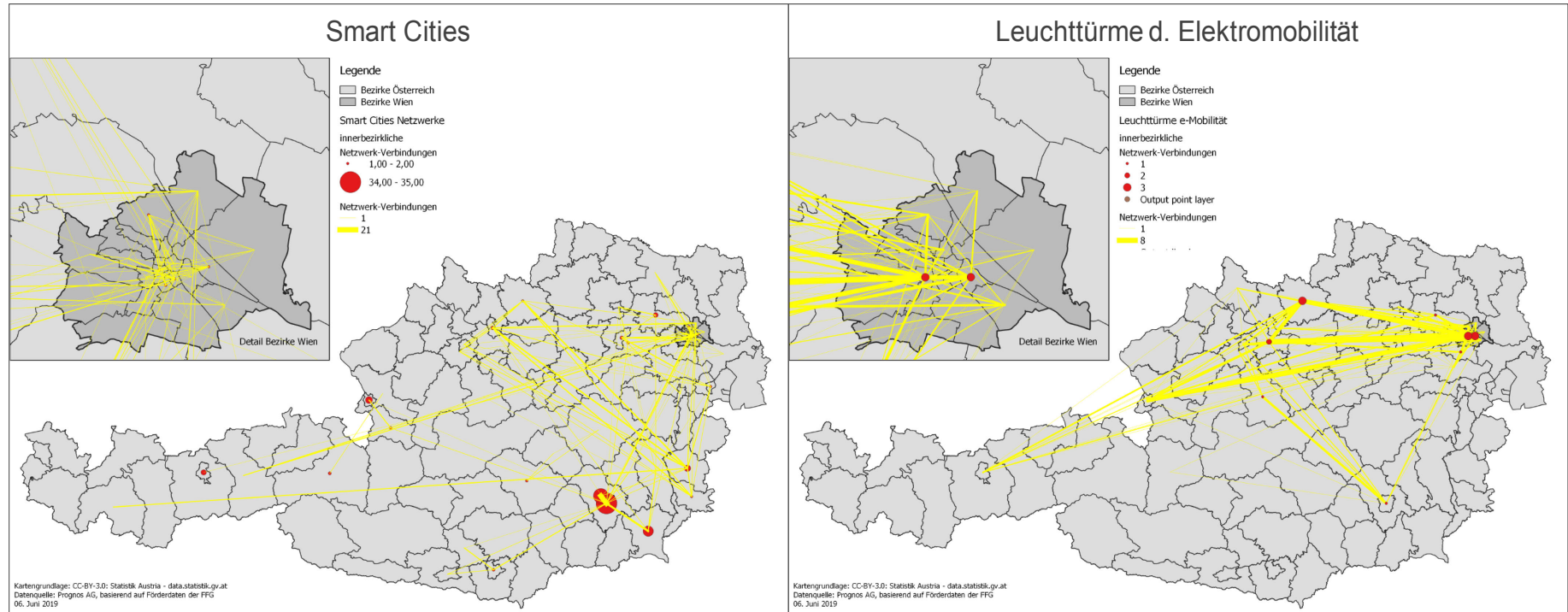


Quelle: Prognos AG (2019)

umweltbundesamt[®]

Abbildung 19: Netzwerkbeziehungen im Programm Energieforschung.

Netzwerkbeziehungen in den Programmen Smart Cities und Leuchttürme der Elektromobilität



Quelle: Prognos AG (2019)

umweltbundesamt[®]

Abbildung 20: Netzwerkbeziehungen in den Programmen Smart Cities und Leuchttürme der Elektromobilität.

Ganz anders stellt sich die Situation bei den Leuchttürmen der Elektromobilität dar: Hier wurden im Analysenzeitraum zwar nur vier Projekte gefördert, diese sind aber im Vergleich der Förderlinien sowohl gemessen an der Zahl der Kooperationspartner als auch am Projektvolumen die größten Projekte. Auch hier ist eine leichte Ballung bezirksinterner Kooperationen in Wien zu finden, diese ist aber deutlich schwächer als in den zuvor analysierten Programmen. Sehr stark hingegen sind die überregionalen Kooperationen ausgeprägt. Ein starkes Kooperationsdreieck findet sich zwischen Wien, Oberösterreich und Salzburg. Darüber hinaus gibt es verstärkt Kooperationen mit Akteuren in Graz und Innsbruck. Vor allem Graz nimmt im Vergleich zu den anderen Förderprogrammen hier jedoch eine untergeordnete Rolle ein.

In der Gesamtschau zeigt sich zwischen den verschiedenen Förderlinien ein recht heterogenes Bild der beobachteten Netzwerkstrukturen. Ausschlaggebend scheint hier in erster Linie der technologische Fokus zu sein, wie insbesondere die Gegenüberstellung der Programmlinien Energieforschung und Leuchttürme der Elektromobilität: Letztere ist auf die Entwicklung von Komponenten und Erprobung von systematischer E-Mobilitätslösungen ausgerichtet. Hier zeigt sich in den wenigen analysierten Projekten eine stärkere Zentrenbildung innerhalb und insbesondere zwischen den Kooperationen entstanden sind. Das Programm Energieforschung ist hingegen grundsätzlich thematisch breiter angelegt und dürfte daher die Kompetenzen und Bedarfe einer breiteren Masse potenzieller Antragssteller adressieren. Hierdurch entstehen insgesamt weitläufigere Kooperationsbeziehungen, wobei auch hier eine klare Zentrenbildung hervortritt. In der Summe werden so auf unterschiedliche Weise Kooperationen zwischen Zentren sowie darüber hinaus mit weiter entfernten Bezirken durch die Förderung angereizt und somit Grundlagen für einen Wissens- und Erfahrungstransfer gelegt.

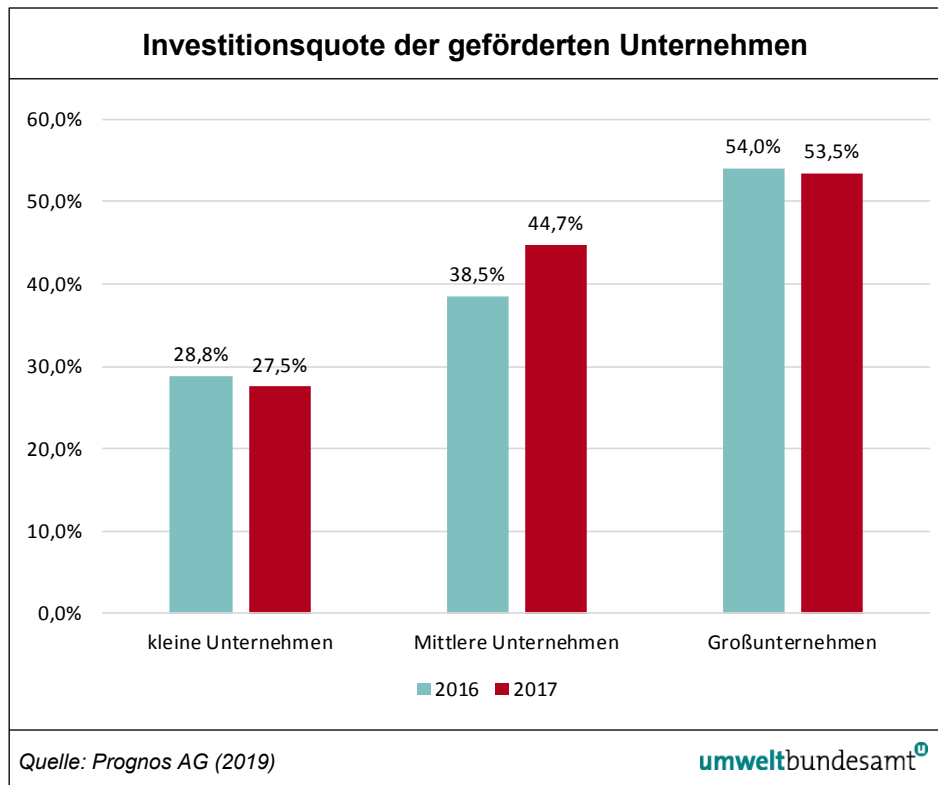
4.1.2.3 Effekte auf FuE-Investitionen

Ein „Zero Emission Austria“ ist vordergründig auch an eine Intensivierung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in Österreich gekoppelt. Die in der heimischen Forschungslandschaft agierenden Unternehmen nehmen eine zentrale Rolle ein, wenn es darum geht, den technologischen Take-up zu forcieren und nachhaltig zu gestalten, um somit den österreichischen Wirtschaftsstandort zu stärken.

Im Zuge einer Projektbeteiligung in den Programmlinien des Klima- und Energiefonds ist ein gesteigertes FuE-Engagement zu erwarten. Geförderte Vorhaben machen den Nutzen der Forschungsaktivitäten transparent und induzieren damit potenziell den Erhalt oder Aufbau neuer FuE-Kapazitäten.

Gleichwohl berücksichtigt die vorliegende Analyse der Forschungs- und Entwicklungsleistungen (FuE) unter den beteiligten Unternehmen der Programme des Klima- und Energiefonds den Aspekt, dass für Aussagen in diesem Zusammenhang lediglich Schlussfolgerung zum Forschungsinput zulässig sein können, da sich Betrachtungszeitraum und Förderzeitraum überschneiden. Vor diesem Hintergrund bilden die folgenden Ergebnisse zum einen den Status-quo zentraler FuE-Indikatoren ab und geben darüber hinaus erste Hinweise auf die Relevanz der Förderung für unternehmerische FuE-Aktivitäten. Zur Herstellung direkter kausaler Zusammenhänge wäre dagegen die Analyse längerer Zeitreihen erforderlich.

Hierbei lässt die Investitionsquote erste Rückschlüsse auf die Höhe der unternehmerischen Eigenanteile an den gesamten Projektkosten zu. In Abbildung 22 zeigt sich, dass zuvorderst kleine Unternehmen durch die Förderung des Klima- und Energiefonds in den Programmlinien begünstigt sind. Mit dem Wissen um eine geringe Repräsentanz der Unternehmen mit mittlerer Größe in den Förderlinien während des Betrachtungszeitraums ist eine Interpretation dieser Teilergebnisse zudem nur eingeschränkt möglich.



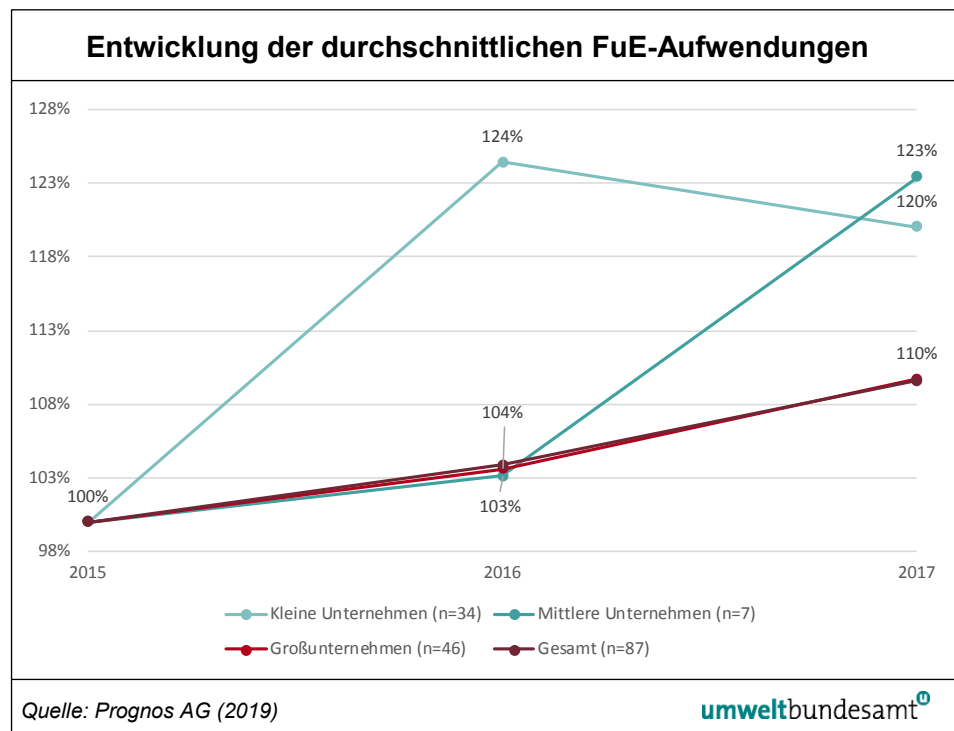
*Abbildung 21:
Investitionsquote der
geförderten
Unternehmen nach Jahr
des Vertragsschlusses
(Verhältnis von
Eigenanteil zu
Projektgesamtkosten.
Anmerkung: 2015
wurden nur kleine und
mittlere Unternehmen
gefördert. Die
Förderquote entsprach
hier 100 %. Die
Berechnung enthält
keine
Begleitmaßnahmen.*

Unter den 362 betrachteten Fällen mit unternehmerischem Hintergrund profitieren kleine Unternehmen über den Betrachtungszeitraum hinweg maßgeblich von der Unterstützung durch den Klimafonds. Ihre projektbezogene, durchschnittliche Förderquote nimmt von 2016 auf 2017 zudem leicht zu. Gleichzeitig zeigt sich eine durchschnittlich hohe Eigenanteilsquote bei den geförderten Großunternehmen. Sie beteiligen sich zwischen 2016 und 2017 konstant mit deutlich mehr als 50 % an den Projektgesamtkosten und decken damit einen deutlich höheren Anteil der Projektmittel aus Eigenmitteln als kleine oder mittlere Unternehmen. Diese Aufteilung der Fördermittel trägt dazu bei, dass FuE-Potenziale bei kleinen Unternehmen gestärkt werden. Diese sind durch ihre Größe seltener in der Lage innovative und damit risikobehaftete Vorhaben aus Eigen-/oder Fremdkapital zu finanzieren. Gleichzeitig bleibt die Förderung nach wie vor für Großunternehmen attraktiv, sodass hier die Voraussetzungen für Wissenstransfers geschaffen werden.

Wie sich demgegenüber, unabhängig von ihrer Projektbeteiligung, die durchschnittlichen FuE-Aufwendungen in den geförderten Unternehmen in den Jahren ihrer Projektaktivitäten entwickeln, verdeutlicht Abbildung 22.

In der Betrachtung der durchschnittlichen Entwicklung der FuE-Aufwendungen offenbart sich ein genereller Anstieg der Investitionen für Forschung und Entwicklungsaktivitäten in allen Unternehmensklassen.²¹ Den geförderten Unternehmen gelingt es demzufolge, im Zuge ihrer Projektaktivitäten ihre FuE-Aufwendungen zu intensivieren. Hierbei verzeichnen vor allem Großunternehmen und die kleine Anzahl geförderter mittlerer Unternehmen positive Entwicklungen. Bei den geförderten kleinen Unternehmen ist die durchschnittliche Entwicklung der FuE-Aufwendungen in 2017 leicht degressiv, gegenüber dem Jahr 2016, jedoch mit einer Steigerung von 20 Prozentpunkten gegenüber dem Basiswert aus 2015 sehr positiv zu bewerten.

Abbildung 22:
Entwicklung der durchschnittlichen FuE-Aufwendungen
Anmerkung: In der Grafik sind 28 Begleitmaßnahmen aus den Fondsprogrammen mit einem Gesamtvolumen in Höhe von 347.860 Euro (das entspricht einem Anteil von 0,4 % am Gesamtfördervolumen) inbegriffen.



Der Anteil der Förderung durch den Klima- und Energiefonds am gesamten FuE-Aufwand ergänzt diese Analysen.²² Bedingt durch Datenrestriktionen konnte diese Analyse gleichwohl nur für eine kleinere Grundgesamt durchgeführt werden. Die Ergebnisse illustriert untenstehende Abbildung 23.

²¹ In die Analyse sind alle Unternehmen inkludiert, die zwischen 2015 und 2017 eine Förderung erhalten haben. Zudem sind nur jene Unternehmen berücksichtigt, für die in den Jahren 2015 bis 2017 eine vollständige Bilanzdatenreihe vorliegt.

²² Die vorliegenden Daten erlauben Analysen für insgesamt 56 Unternehmen, für die im Betrachtungszeitraum Kennzahlen zum FuE-Aufwand vorliegen.

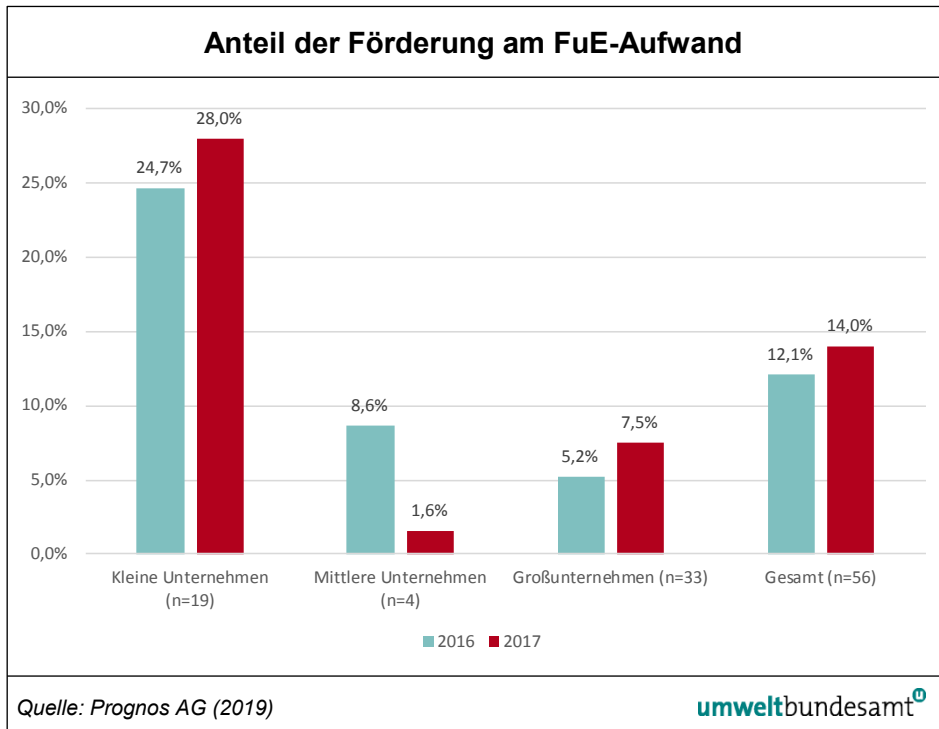


Abbildung 23:
Anteil der Förderung am FuE-Aufwand.
Anmerkung: In der Grafik sind 28 Begleitmaßnahmen aus den Fondsprogrammen mit einem Gesamtvolumen in Höhe von 347.860 Euro (das entspricht einem Anteil von 0,4 % am Gesamtfördervolumen) inbegriffen.

In der Gesamtbetrachtung des Anteils der projektbezogenen Förderung durch den Klima- und Energiefonds am FuE-Aufwand der Unternehmen offenbart sich ein leichter Anstieg um etwa 2 Prozentpunkte in 2017. Insbesondere die hohe Bedeutung der Förderung durch den Klima- und Energiefonds für die kleine und mittelständische Unternehmenslandschaft der österreichischen Wirtschaft wird hier ein weiteres Mal unterstrichen: Gut ein Viertel ihres gesamten FuE-Aufwands decken die kleinen Firmen allein über die vom Klimafonds zur Verfügung gestellten Förderangebote ab.

4.1.2.4 Effekte auf FuE-Beschäftigung²³

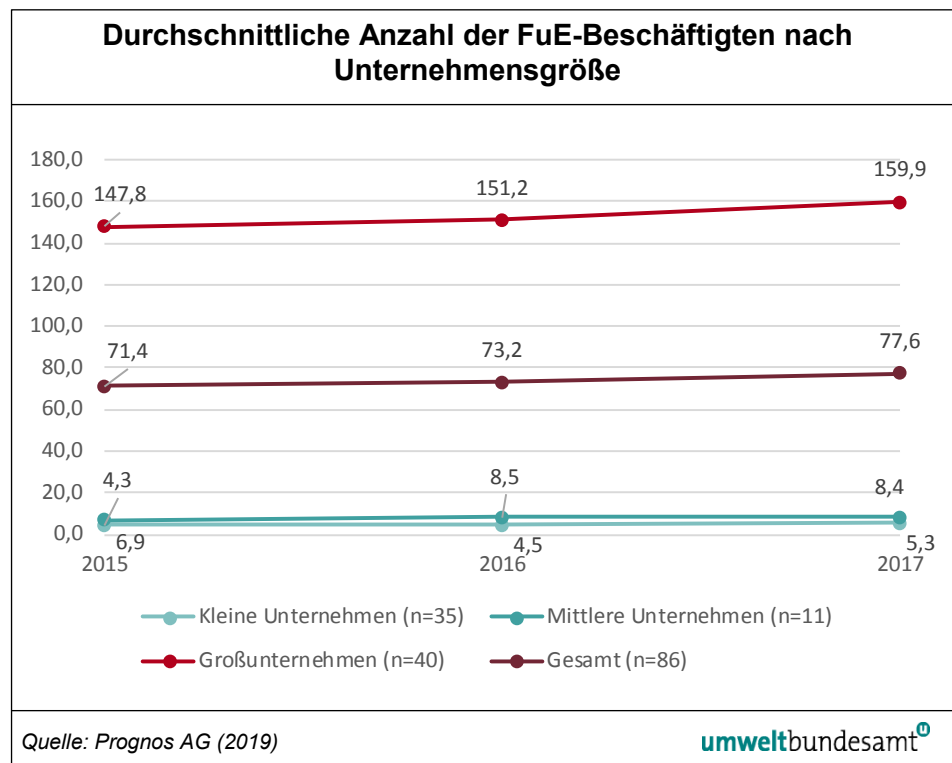
Ein Ziel der Förderung durch den Klimafonds ist die Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen und der Wettbewerbsfähigkeit als wissensbasierter Wirtschaftsraum. Neben der reinen, allgemeinen Entwicklung von Mitarbeiterzahlen, nimmt die FuE-Beschäftigung eines Unternehmens dabei als Indikator eine besondere Rolle ein. Er kann Aufschluss darüber geben, ob durch die Förderung die Zahl der Wissensträger im Unternehmen gestiegen sind beziehungsweise ob verstärkt personelle Ressourcen in Forschung und Entwicklung geflossen sind. Beides kann langfristige, positive Effekte auf die Innovationskraft eines Unternehmens haben.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen lässt sich kein eindeutiger Effekt der Förderung auf die Beschäftigung im FuE-Bereich von Unternehmen feststellen. Zwar steigt die durchschnittliche Anzahl der Beschäftigten im FuE-Bereich von 71,4 auf 77,6 – dieser Mittelwert ist allerdings stark von den Beschäftigtenzahlen der

²³ Für die Analyse der unmittelbaren Beschäftigungseffekte wurden nur Unternehmen einbezogen, deren Projektbeginn zwischen dem 1.1.2015 und dem 31.12.2017 lag.

deutlich überrepräsentierten Großunternehmen getrieben und findet sich nicht bei anderen Unternehmensgrößen wieder. Bei mittleren Unternehmen ist zwischen 2015 und 2016 ein starker Anstieg zu verzeichnen, der zum Jahr 2017 abflaut. Bei kleinen Unternehmen sinkt die FuE Beschäftigung zunächst ab, um 2017 wieder zu steigen. Die Analyse zeigt dabei ein Phänomen, das unmittelbar durch die Förderung verursacht sein kann: den Aufbau zusätzlicher FuE-Kapazitäten zur Umsetzung der geförderten Projekte. Gleichwohl lassen sich zum aktuellen Zeitpunkt noch keine Befunde zur Nachhaltigkeit der aufgebauten Personalkapazitäten formulieren; hierfür sind weitergehende Untersuchungen auf Basis längerer Zeitreihen erforderlich.

Abbildung 24:
Durchschnittliche Anzahl der FuE-Beschäftigten nach Unternehmensgröße. Anmerkung: In der Grafik sind u. U. Unternehmen, die eine der 28 Begleitmaßnahmen aus den Fondsprogrammen mit einem Gesamtvolumen in Höhe von 347.860 Euro (das entspricht einem Anteil von 0,4 % am Gesamtfördervolumen) durchgeführt haben, inbegriffen.



Der Anteil der FuE-Beschäftigten an der Gesamtzahl der Mitarbeiter gibt Aufschluss über die FuE-Intensität der geförderten Unternehmen. Setzt man die FuE-Beschäftigten ins Verhältnis zur Gesamtbeschäftigten in den Geförderten Unternehmen, so wird insbesondere die große Bedeutung von FuE-Beschäftigten in der Mitarbeiterstruktur von kleinen Unternehmen deutlich. Während bei den betrachteten kleinen Unternehmen häufig mehr als 50 Prozent der Mitarbeiter im FuE-Bereich arbeiten, sind es bei Großunternehmen in der Förderung im Durchschnitt 5-7 Prozent. Speziell bei kleinen Unternehmen erreicht die Förderung besonders diejenigen mit hoher FuE-Intensität, was erneut die Relevanz der Förderangebote des Klimafonds für kleine Unternehmen verdeutlicht.

4.1.2.5 Patentierungsaktivitäten und Präsenz von Leitunternehmen

Patente stellen eine rechtliche Absicherung für neues Wissen dar, das durch Forschung und Experimente gewonnen wird, einen Neuigkeitswert besitzt und für den Erfinder von Verwertungsrelevanz ist. Patentanalysen können deshalb Auf-

schluss über die Kompetenzen und damit einhergehende Innovationsleistung von Firmen, Regionen oder Volkswirtschaften sowie deren Positionierung im internationalen Innovationswettbewerb geben.

Der Aufbau und die Absicherung der Technologieführerschaft stellt unterdessen eines der Leitziele wichtiger Förderlinien des Klima- und Energiefonds dar, so z. B. in den Programmen Energieforschung sowie Leuchttürme der Elektromobilität. In diesem Zusammenhang sind Patentierungsaktivitäten bzw. Anteile an bestehenden Patenten innerhalb relevanter Technologiefelder zentrale Outputindikatoren zur Bestimmung der Innovationsleistung und im weiteren Sinne auch der Technologieführerschaft.

Vorgehensweise

Die EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT) des Europäischen Patentamtes bietet hierfür eine hervorragende Datenquelle. Hier sind über 75 Mio. Patente von über 80 Patentämtern und damit aller ökonomisch bedeutenden Staaten der Erde enthalten. Die hier gegenwärtig zur Verfügung stehenden Patentdaten am aktuellsten zeitlichen Rand sind auf 2016 datiert; dementsprechend lassen sich aufgrund der zeitlichen Parallelität (2015–2017) noch keine direkten Rückschlüsse zwischen Förderung durch die Programmlinien des Klima- und Energiefonds sowie Patentierungsaktivitäten der Fördernehmer herstellen. Die aktuelle Datenlage lässt jedoch einen Abgleich der in den Patentdatenbanken verzeichneten Organisationen bzw. Kompetenzträger mit denen zu, die an den Förderangeboten des Klima- und Energiefonds partizipieren. Hierdurch werden Rückschlüsse darauf möglich, inwiefern die Förderangebote des Klima- und Energiefonds für österreichische Kompetenz- und Technologieträger attraktiv sind. Darüber hinaus findet über Forschungsverbünde potenziell ein Transfer von Wissen und Technologie zwischen den Konsortialpartnern statt.

Über die Analyse reiner Patentierungsaktivitäten hinaus, wird in einem nachfolgenden Schritt die Branchenrelevanz der zehn umsatzstärksten Unternehmen betrachtet, die vom Klima- und Energiefonds Förderung erhalten haben. Um die Relevanz der geförderten Unternehmen für Ihre jeweilige Branche zu ermitteln, wurde untersucht, welchen Rang diese Unternehmen oder ihre Muttergesellschaften gemessen an ihrem Umsatz innerhalb ihrer Branche einnehmen.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

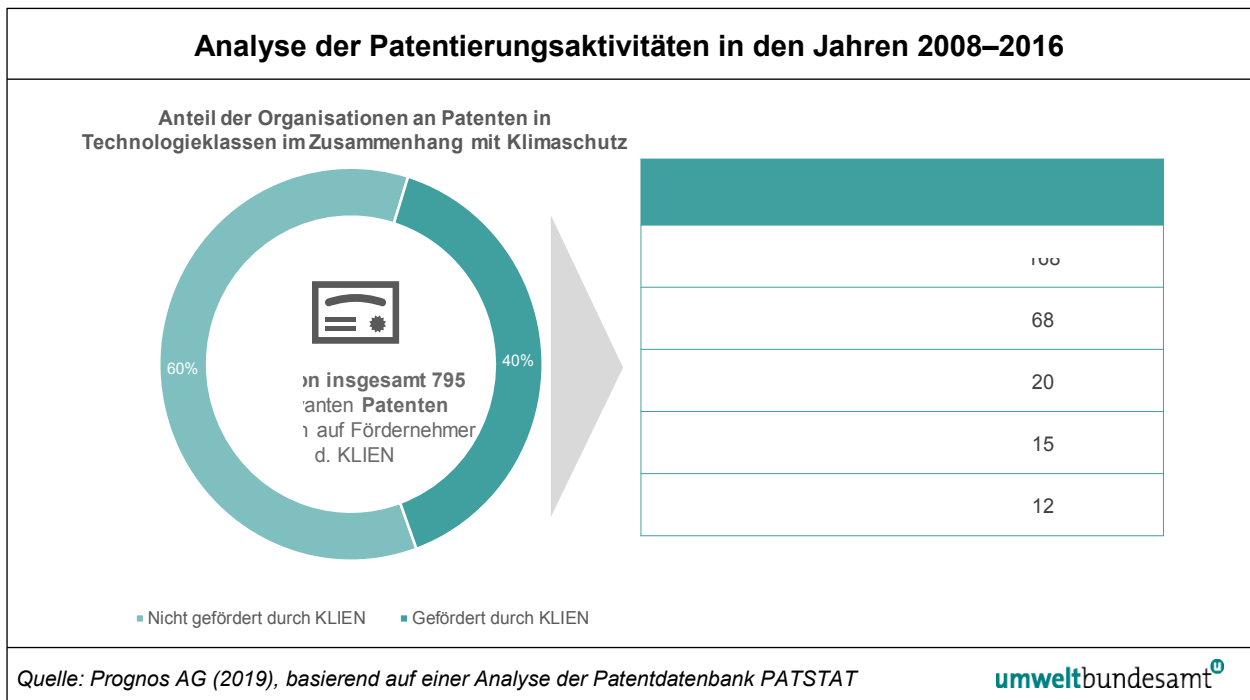


Abbildung 25: Analyse der Patentierungsaktivitäten in den Jahren 2008–2016 von Fördernehmern des Klima- und Energiefonds (2015–2017). Anmerkungen: Als geographisches Abgrenzungsmerkmal wurde der Standort des Patentanmeldenden gewählt, Unternehmensverflechtungen bzw. Tochterunternehmen wurden mit Mutterkonzernen zusammengefasst)

Die Patentanalyse zeigt, dass 40 Prozent der zwischen den Jahren 2008 und 2016 durch in Österreich ansässige Akteure angemeldeten Patente in den relevanten Technologiefeldern durch Fördernehmer des Klima- und Energiefonds (2015–2017) getätigt wurden.²⁴ Dies entspricht 315 von insgesamt 795 Patenten. Bei den relevanten Technologiefeldern handelt es sich im Einzelnen um Technologien

- zur Anpassung an den Klimawandel;
- zur Reduzierung von Treibhausgasen bei der Erzeugung und Übertragung von Energie;
- zur Erfassung, Abscheidung, Speicherung oder Entsorgung von Treibhausgasen;
- sowie zum Klimaschutz in den Bereichen Produktion oder Verarbeitung von Gütern, Transport, Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sowie Abwasser- und Abfallmanagement.

Von diesen insgesamt 315 durch Fördernehmer des Klima- und Energiefonds angemeldeten Patenten entfallen ferner knapp 90 Prozent auf die in Abbildung 11 dargestellten TOP 5 Organisationen mit den meisten Patenten aus der aktu-

²⁴ Bedingt durch Unternehmensverflechtungen, die nicht direkt durch Namensgebung von Organisationen sichtbar wird, könnten potenziell nicht alle Überschneidungen zwischen Fördernehmern und Patentbesitzern identifiziert worden sein. Eine exakte Analyse der Unternehmensverflechtungen würde weitere Analysen, z. B. mit der Unternehmensdatenbank ORBIS, erfordern.

ellen Förderung des Klimafonds (2015–2017). Aus der Reihe dieser hochinnovativen Unternehmen und Universitäten weisen mit Fronius International (7) AVL List (6) sowie der Siemens AG Österreich (5) die zentrale Branchenplayer ebenfalls die meisten Beteiligungen an Förderprojekten auf.

Die zehn betrachteten Unternehmen stammen aus acht verschiedenen Branchen. Die einzige mehrfach vertretene Branche ist die Energieversorgung, die durch drei der zehn umsatzstärksten Unternehmen repräsentiert ist. Mit der OMV Refining & Marketing GmbH und der VERBUND Solutions GmbH wurden außerdem die Tochtergesellschaften der zwei umsatzstärksten Unternehmen (OMV AG und VERBUND AG) der Branche gefördert. Auch unter den metallverarbeitenden Unternehmen (Voestalpine Stahl GmbH, Tochterunternehmen von Voestalpine AG), der Elektroindustrie (Siemens AG) und den Transportunternehmen (ÖBB-Holding AG) wurden jeweils die Branchenführer gefördert. Auch die übrigen umsatzstärksten Unternehmen sind jeweils unter den zehn umsatzstärksten Vertretern ihrer Branche zu finden.

Insgesamt zeigen die Analysen, dass der Klimafonds attraktive Förderangebote für innovative Leitunternehmen und Universitäten bereithält und diese zur Antragsstellung und Projektbeteiligungen motivieren. Hiervon gehen wiederum potenziell wichtige Impulse für einen Wissens- und Kompetenztransfer aus, insbesondere innerhalb von Projektkonsortien. In diesen Konsortien bekommen kleinere oder weniger innovative Unternehmen potenziell die Chance, von Leitunternehmen zu lernen und über neu geschlossene Kontakte längerfristige Partnerschaften zum gegenseitigen Vorteil zu erschließen.

4.1.2.6 Bewilligungsquoten und Qualität der Förderanträge und im Zeitverlauf

Die Bewilligungsquote zeigt die Relation zwischen eingereichten und schließlich für die Förderung bewilligten Projektanträgen an. Dieser Indikator zeigt dementsprechend Angebot und Nachfrage an und kann als notwendiges Kriterium für die Analyse für die Attraktivität von Förderangeboten bei den entsprechenden Zielgruppen herangezogen werden. In wettbewerblichen Ausschreibungsverfahren, in denen die Qualität von Projektanträgen kriterienbasiert beurteilt wird, könnten Ablehnungen gleichwohl hypothetisch durch eine mangelnde Qualität der übrigen Anträge begründet sein. Vor diesem Hintergrund stellt die Qualität der Förderanträge ein hinreichendes Kriterium in der Analyse dar. Bei geringen Abweichungen der Antragsqualität zwischen geförderten und abgelehnten Vorhaben kann insgesamt von einem starken, qualitätsgetriebenen Wettbewerb um knappe und somit für die Zielgruppen attraktive Fördermittel ausgegangen werden.

Darüber hinaus kann die Betrachtung der Qualität eingereicherter Anträge als weiches Kriterium einer gesteigerten FuE-Kompetenz betrachtet werden. So steigt im Verlauf der zunehmenden Forschungsaktivität auch die Kompetenz, Förderanträge von hoher Güte zu formulieren. Ferner lassen qualitativ hochwertigere Anträge entsprechend bessere Projektergebnisse erwarten.²⁵

²⁵ Dieser hier hypothetisch formulierte Zusammenhang kann nur durch ex-post Analysen weitergehend untersucht werden.

Analyse der Bewilligungsquoten

Mit Blick auf die Bewilligungsquoten in den Fondsprogrammen des Klima- und Energiefonds²⁶ zeigt sich insgesamt ein gemischtes Bild. So bewegt sich die Quote der genehmigten Anträge über alle analysierten Förderlinien hinweg im Betrachtungszeitraum zwischen 36,7% und 38,6% (Abbildung 27, grüne Linie „Klima- und Energiefonds“). Dieser eher niedrige Mittelwert wird vor allem durch das antragsstarke Programm Energieforschung hervorgerufen, auf das 73,4% der Anträge entfallen. In den übrigen betrachteten Förderlinien liegt der Bewilligungswert i.d.R. zwischen 51% und 85%.

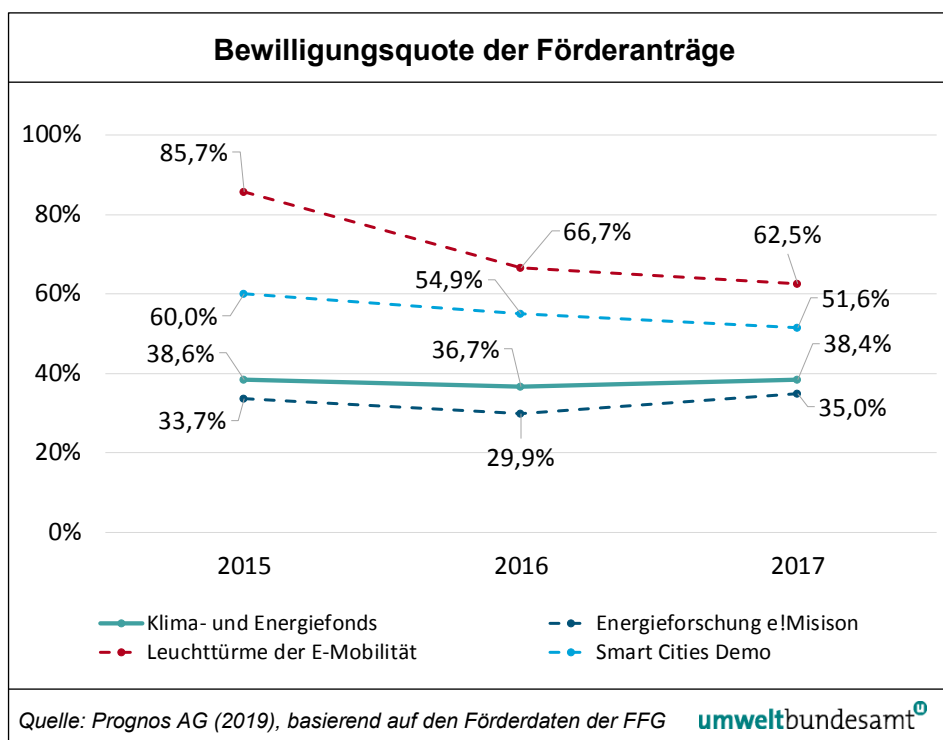


Abbildung 26: Bewilligungsquote der Förderanträge; gesamt und in den Förderlinien des Klima- und Energiefonds in den Jahren 2015–2017. Anmerkung: Verhältnis von Genehmigungssumme zur Antragssumme aller Anträge. Für die zeitliche Einordnung wurde das Eingangsdatum der Anträge verwendet. In der Grafik sind 28 Begleitmaßnahmen aus den Fondsprogrammen mit einem Gesamtvolumen in Höhe von 347.860 Euro (das entspricht einem Anteil von 0,4 % am Gesamtfördervolumen) inbegriffen.

Indessen gibt die Bewilligungsquote als solche noch keine Auskunft über die Qualität der Anträge; eine niedrige Bewilligungsquote könnte rein theoretisch auch durch eine niedrige Antragsqualität begründet sein. Diese wird deshalb im Folgenden analysiert.

²⁶ Die hier dargestellten Werte für den Klima- und Energiefonds setzen sich aus den Teilwerten der Programme Energieforschung, Smart Cities Demo sowie Leuchttürme der Elektromobilität zusammen.

Analyse der Antragsqualität

Eingereichte Förderanträge werden in den Förderlinien des Klima- und Energiefonds anhand eines objektivierten Kriterienkatalogs bewertet. Dieser setzt sich aus den folgenden Teilbereichen zusammen:

1. Qualität des Förderansuchens
2. Eignung des Bewerbers / der Projektbeteiligten
3. Nutzen und die Verwertung
4. Relevanz des Antrags in Bezug auf die Ausschreibung

Die Punktbewertung lässt hierbei Werte zwischen 0 (Kriterium nicht erfüllt) und 100 (Kriterium sehr gut und vollständig erfüllt) zu.

Ein Blick auf die mittlere Verteilung der Punkte in den Ausschreibungen der Förderlinien offenbart zuvorderst ein positives Bild der Antragskulisse: Im Schnitt werden bei den genehmigten Anträgen konstant Werte im oberen guten Bereich erzielt.

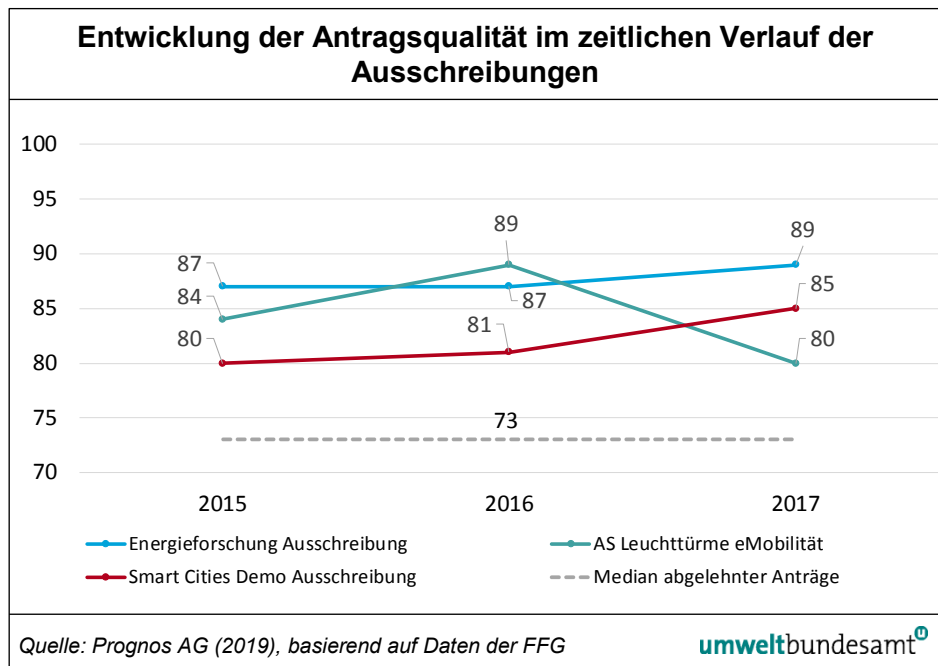


Abbildung 27: Entwicklung der Antragsqualität im zeitlichen Verlauf der Ausschreibungen, als Median der bewilligten Anträge. Anmerkung: Für die zeitliche Einordnung wurde das Eingangsdatum der Anträge verwendet. Für Smart Cities Demo Ausschreibung Nr. 6 und 7 wurde für 2015 der Mittelwert gebildet. Der Median abgelehnter Anträge wurde über alle Förderlinien gebildet. Die Förderlinie Energieforschung enthält 7 Anträge mit einer Gesamtbewertung von 508 (127 je Bewertungskategorie). Diese wurden als Ausreißer exkludiert.

Mit 80 Punkten liegt auch die mittlere Punktzahl der Förderanträge aus der Förderlinie AS Leuchttürme eMobilität im Jahr 2017 noch immer im guten Wertungsbereich. Leichte Qualitätssteigerungen verzeichnen zudem die Linien zur Energieforschung und Smart Cities Demo Förderung.

Schlussfolgerungen

In der Gesamtschau zeigt sich, dass die Güte der eingereichten Anträge, die eine Fördergenehmigung erreichen, überdurchschnittlich hoch ist. Ferner lässt sich im zeitlichen Verlauf der Dreijahresbetrachtung in zwei der drei analysierten Förderlinien eine kontinuierliche Steigerung beobachten. Bei der Förderlinie Energieforschung gilt dies indes auch für die abgelehnten Anträge. Deren Qualität nimmt im Verlauf der Jahre merklich zu und erzielt im Durchschnitt des Jahres 2017 einen um 3 Punkte höheren Wert als die durchschnittliche Qualität aller angelehnten Anträge.

Insgesamt kann konstatiert werden, dass die oben dargestellten Ablehnungsquoten Resultat einer hohen Nachfrage nach den Förderangeboten bei den anvisierten Zielgruppen sind. Die Analyse der Antragsqualität im Zeitverlauf zeigt ferner einen qualitätsgetriebenen Wettbewerb um die verfügbaren Fördermittel. Wie bereits die Patentanalyse im vorhergehenden Abschnitt 3.1.2.5 gezeigt hat, wird ebenfalls die „Spitze“ der anvisierten Fördernehmer im Sinne von innovationsstarken Akteuren erfolgreich adressiert. In der Zusammenschau der Analysen wird somit nicht nur die Qualität der Vorhaben, sondern auch die Attraktivität der Förderangebote für die anvisierten Zielgruppen in der Breite unterstrichen.

Ausblick: Wirkungsanalyse mit quasi-experimentellen Design anhand von Antragsbewertungen

Die Quantifizierung von kausalen Effekten einer Fördermaßnahme auf die Geförderten ist in aller Regel hoch komplex. Soll beispielsweise berechnet werden, wie viel zusätzliches FuE-Personal aufgrund der Förderung in den geförderten Unternehmen eingestellt wurden, so muss sichergestellt werden können, dass Anstiege in der FuE-Beschäftigung nicht auf allgemeine Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt oder andere politische Ereignisse zurückzuführen sind.

Um dies zu gewährleisten, wird üblicherweise eine Kontrollgruppe zum Vergleich herangezogen. Für den Klima- und Energiefonds müsste sie aus Organisationen zusammengesetzt sein, die selbst nicht von der Förderung profitiert haben, aber theoretisch gefördert hätten werden können und keine strukturellen Unterschiede zu den Fördernehmern aufweisen. Eine Kontrollgruppe sollte also nicht weniger innovativ sein als die Gruppe der Geförderten. Eine auf diese Art geeignete Kontrollgruppe ist in der Realität allerdings selten außerhalb von randomisierten Feldversuchen zu finden.

Der naheliegende Ansatz Organisationen, die eine Förderung erhalten haben, mit denen zu vergleichen, deren Antrag abgelehnt wurde, ist allerdings nur unter strengen Voraussetzungen zielführend, denn: Abgelehnte Förderanträge wurden schlechter bewertet als bewilligte. Interpretiert man die Bewertung der Projektanträge als Signal für die Innovationsfähigkeit und Qualität der einreichenden Organisationen, muss zunächst davon ausgegangen werden, dass die abgelehnten Organisationen im Schnitt weniger innovativ sind. Sie hätten also auch mit Förderung schlechtere Ergebnisse erzielt als die tatsächlich Geförderten. Die beiden Gruppen sind also nicht vergleichbar.

Wie in Kapitel 4.1.2.6 dargelegt, sind die hier analysierten Programme teilweise stark überzeichnet, insbesondere die Programmlinie Energieforschung. Gemeinsam mit dem strukturierten Bewertungssystem der Anträge bietet dies allerdings einen Ansatzpunkt, mit dem die Voraussetzungen für einen Vergleich geschaffen werden können: die relativ geringe Bandbreite der Bewertungen legt die Vermutung nahe, dass viele der abgelehnten Anträge grundsätzlich für die Förderung geeignet gewesen wären. Die Begrenzung des Fördervolumens erforderte allerdings eine Begrenzung der bewilligten Anträge, sodass ein bestimmter Score in der Bewertung als Grenzwert für die Bewilligung gewählt werden musste. Man kann also davon ausgehen, dass die Organisationen, deren Anträge knapp unterhalb des Grenzwertes lagen vergleichbar sind mit denen, die kurz darüber liegen. Zusammenfassend kann festgehalten werden: Obgleich zwar die durchschnittliche Qualität aller abgelehnten Anträge schlechter ist als die aller Bewilligten, so kann davon ausgegangen werden, dass die Qualität der Antragssteller, deren Antrags-Score nah am Grenzwert liegt, keine strukturellen Unterschiede aufweist.

Dieser Umstand könnte einige Jahre nach Abschluss der geförderten Projekte genutzt werden, um die Wirkung der Förderung auf Innovationsindikatoren zu quantifizieren. Der Unterschied zwischen den Innovationsindikatoren der Geförderten, deren Bewertung knapp über dem Grenzwert lag, und der Abgelehnten, deren Bewertung knapp unter dem Grenzwert lag, schätzt in diesem Ansatz die Stärke der Wirkung der Förderung.

Der hier stark verkürzt dargestellte ökonometrische Ansatz (Regressions-Diskontinuität) wurden zuerst von Thistlewaite/Campbell (1960) dargestellt. Ein gute Überblicksdarstellung aktueller Weiterentwicklungen und Varianten findet sich in Lee/Lemieux (2010).

Thistlethwaite, D. L., & Campbell, D. T. (1960). Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment. *Journal of Educational Psychology*, 51 (6), 309-317.

Lee, D. S., & Lemieux, T. (2010). Regression Discontinuity Designs in Economics. *Journal of Economic Literature*, 48, 281-355.

4.1.2.7 Umsatzentwicklung der geförderten Unternehmen²⁷

Forschungsförderung materialisiert sich in der Regel nicht unmittelbar in kurzfristigen Umsatzerfolgen, sondern wirkt sich in diesem Zusammenhang langfristig aus – z. B. zeitlich vermittelt über weitere Schritte der Produktentwicklung, Zulassungsfragen, marktvorbereitende Aktivitäten, die Identifikation von Pilotanwendern u.a.m. Somit bildet der Umsatzindikator zwar eine relevante Zielgröße zur Bestimmung der Förderwirkung, gleichzeitig muss er zur Herstellung direkter kausaler Zusammenhänge in einem zeitlichen Abstand zum Ende der Förderung erhoben werden, um weitere Entwicklungsschritte vor dem Markteintritt berücksichtigen zu können. Die untenstehenden Zahlen illustrieren somit in

²⁷ Für die Analyse der Umsatzentwicklung wurden nur Unternehmen einbezogen, deren Projektbeginn zwischen dem 1.1.2015 und dem 31.12.2017 lag.

erster Linie die aktuelle Geschäftsentwicklung der geförderten Unternehmen und geben ggf. Hinweise darauf, ob mit der Förderung dynamische und expandierende Unternehmen erreicht werden können.

Der Gesamtverlauf und die durchschnittlichen Umsatzzahlen geförderter Unternehmen werden im Wesentlichen von den Großunternehmen geprägt. Im Jahr des Projektbeginns zeigen diese im Durchschnitt einen Umsatzrückgang im Vergleich zum Vorjahr, der im darauffolgenden Jahr nahezu kompensiert wird. Für kleine Unternehmen lässt sich ein positiver Verlauf feststellen. Nach einem moderaten Anstieg im Jahr des Projektstarts ist ein deutlicher Sprung im zweiten Jahr zu beobachten. Angesichts der kurzen Zeitreihe und der beschriebenen weiteren Schritte vor einer Verwertung kann hier jedoch keine Kausalität hergestellt werden.

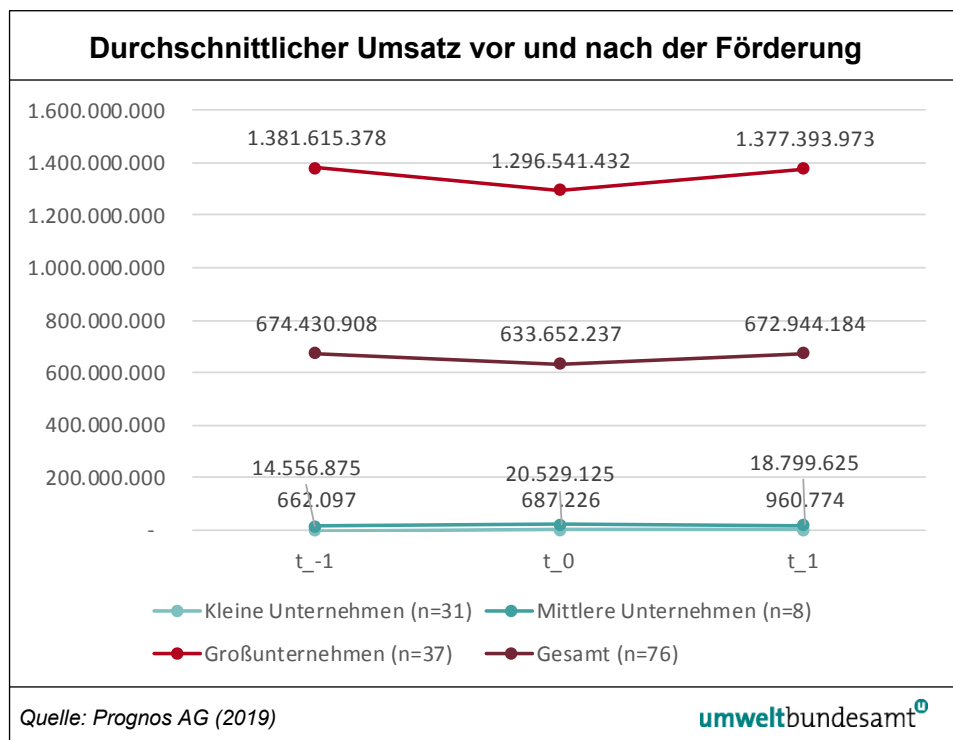


Abbildung 28: Durchschnittlicher Umsatz vor und nach der Förderung. t₀ bezeichnet das Jahr, in dem das geförderte Unternehmen zum ersten Mal Fördergelder erhalten hat, t₋₁ entspricht dem Vorjahr der Förderung, t₁ dem zweiten Jahr mit Fördergeldern (in Tausend Euro) Anmerkung: In der Grafik sind u.U. Unternehmen, die eine der 28 Begleitmaßnahmen aus den Fondsprogrammen mit einem Gesamtvolumen in Höhe von 347.860 Euro (das entspricht einem Anteil von 0,4 % am Gesamtfördervolumen) durchgeführt haben, inbegriffen.

4.1.2.8 Teilnahme an weiteren Programmen der Forschungsförderung (nationale / international)

Die Teilnahme an anderen staatlichen Forschungsförderprogrammen gibt Hinweise auf die Erfahrung und den Erfolg der Fördernehmer bei der Einwerbung von öffentlichen Drittmitteln. Den Evaluatoren lagen Daten zur Beteiligung der Geförderten an den verschiedenen Programmlinien des europäischen Forschungsprogramms Horizont 2020 vor. Fördermittel der Europäischen Union werden in der Regel in starkem Wettbewerb vergeben und haben daher niedrige Bewilligungsquoten. Fördernehmer, die in der Lage waren, bereits europäische Fördermittel einzuwerben, haben daher in der Regel Erfahrung und können exzellente Forschungsprojekte vorweisen.

Der Anteil der Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die bereits EU-Fördermittel eingeworben haben, liegt bei deutlich über 50 Prozent. Der hohe Anteil an erfahrenen Fördernehmern ist zum einen durch die natürliche Forschungsnähe der Einrichtungen erklärbar; zum anderen dadurch, dass die Beteiligungsdaten für EU-Programme lediglich auf Hochschulebene vorlagen. Es ist daher nicht erkennbar, ob die Fördermittel des Klima- und Energiefonds und die Mittel der Europäischen Union vom selben Institut/Lehrstuhl eingeworben wurden. Dies lässt nur eingeschränkt Rückschlüsse auf die Erfahrung der Fördernehmer zu. Von den geförderten Unternehmen hat fast jedes Fünfte vor oder während der Förderung durch den Klima- und Energiefonds europäische Forschungsfördermittel eingeworben. Dies kann als Indikator dafür herangezogen, dass der Fonds ausgezeichnete Forschung in Unternehmen anspricht und stärkt.

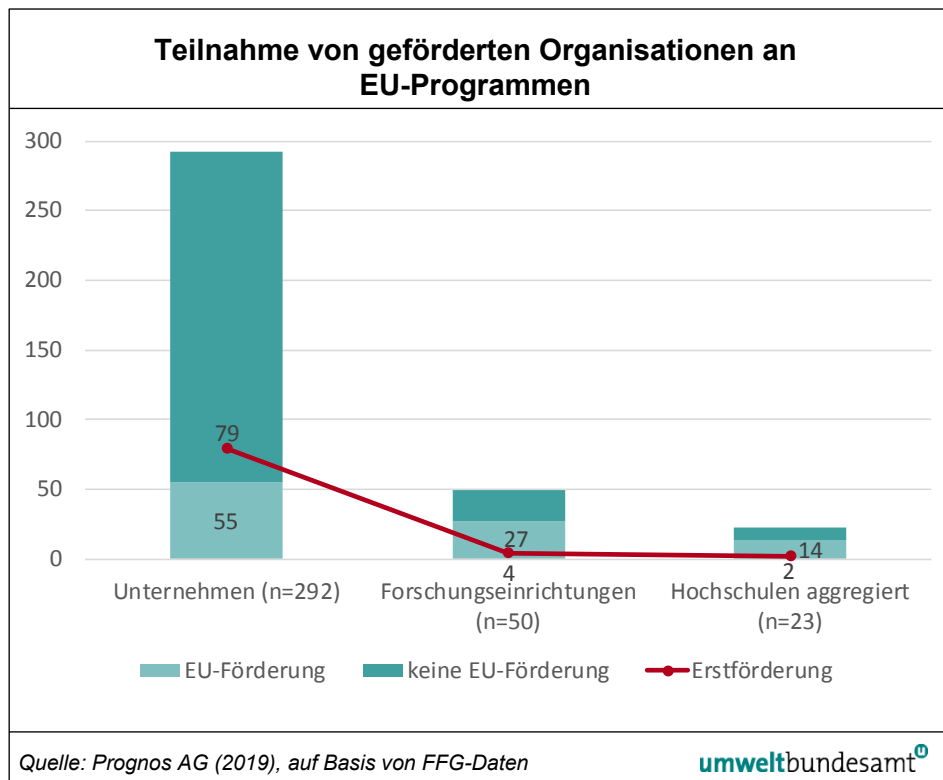


Abbildung 29: Teilnahme von geförderten Organisationen an EU-Programmen und Anteil der Erstgeförderten.

Gleichzeitig ist der hohe Anteil von Unternehmen zu beachten, die im Rahmen des Klima- und Energiefonds zum ersten Mal Fördermittel der FFG erhalten haben. Mehr als ein Viertel (27 %) der geförderten Unternehmen wurden zum ersten Mal gefördert. Damit ist die Förderung des Klima- und Energiefonds sowohl in der Lage, Unternehmen mit etablierter Spitzenforschung zu erreichen als auch solche, die bisher eher wenig Erfahrung im Bereich der öffentlichen Forschungsförderung sammeln konnten. Dies zeichnet die Förderung als offenes Programm aus, das eine besondere Schnittstellenfunktion für den Wissenstransfer einnehmen kann.

4.1.2.9 Publikationsanalyse

Im wissenschaftlichen Bereich manifestieren sich Erkenntnisse aus Forschungsprojekten in Publikationen, die in wissenschaftlichen Zeitschriften und Konferenzbänden erscheinen. Auf diese Weise nimmt die Community die Themen und Ergebnisse wahr. Publikationen bilden aus diesem Grunde einen komplementären Indikator zu Patenten, welche wirtschaftliche Verwertung von Forschungsergebnissen abbilden. Um diese Wahrnehmung in der wissenschaftlichen zu messen, werden in der Regel folgende Indikatoren herangezogen:

- Anzahl der Publikationen, die aus einem Projekt entstehen: Zeigt, ob und wann sowie in welchem Umfang die Erkenntnisse der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurden
- Anzahl der Zitationen: Zeigt, in welcher quantitativen Ausprägung die Erkenntnisse von anderen verwertet werden
- Geographische Verbreitung: Zeigt, in welchen Ländern die Co-Autorinnen und Co-Autoren sowie Zitierenden die Themen bearbeiten bzw. Erkenntnisse aufgreifen
- Institutionen / Affiliations: Zeigen, welche Einrichtungen der Co-Autorinnen und Co-Autoren sowie zitierende Autorinnen und Autoren die Themen bearbeiten bzw. Erkenntnisse aufgreifen
- Namen der Co-Autorinnen und Co-Autoren sowie der zitierenden Co-Autorinnen und Co-Autoren: Zeigen, welche Personen sich mit den Themen befassen

Die oben genannten Indikatoren können mit der Publikationsanalyse dargestellt werden. Zu beachten ist hier, dass Projektergebnisse tendenziell erst nach dem Projektende publiziert werden. D. h. die Methode eignet sich besonders gut für langfristige Beobachtungen, da sie erst ab ca. fünf Jahren nach Projektende eine verwertbare Aussagekraft aufzeigt. Auch hier besteht eine Parallele zu Patenten. Die Zitationsanalyse ist einer noch größeren Zeitverzögerung unterworfen, denn nur selten werden Publikationen sofort zitiert. Dies geschieht gewöhnlich im auf die Publikation folgenden Jahr und den Jahren danach.

Vorgehensweise

Die folgenden Analysen sind auf das Programm ACRP fokussiert. Gegenüber den weiteren hier analysierten Programmen mit starkem Unternehmens- und Anwendungsbezug ist ACRP auf wissenschaftsnahe Grundlagenforschung ausgerichtet. Publikationen stellen deshalb einen zentralen Verwertungsweg des Programms dar und eignen sich hier insbesondere für Wirkungsanalysen.

Um eine einheitliche und nachvollziehbare Datenbasis für das Analysenszenario zu erhalten, wurden folgende Kriterien herangezogen:

- Starttermin 2015, damit die Wahrscheinlichkeit gegeben ist, dass man Publikationen dazu finden kann
- Personen, die diese Projekte bearbeitet haben und als Autorinnen und Autoren in Frage kommen (für die eindeutige Zuordnung von Publikationen zu den Projekten)

Die Methode zum Erhalt der definierten Informationen war eine Zufalls-Stichprobe aus allen ACRP-Projekten. Auf diese Weise erhielten wir die Projekttitel, -kürzel, Laufzeit, Projektnummer, Antragsteller/Projektleiter, Institution der Antragsteller (Affiliation) und Abstracts. Als AutorInnen und Autoren wurden einheitlich die genannten Personen betrachtet, jeweils ein Autor pro Projekt.

Ziel der Datenbank-Anfragen war es, Publikationen zu identifizieren, die eindeutig den Projekten aus dem Szenario zuzuordnen sind. Diese Publikationen sind der Gegenstand der Publikations- und Zitationsanalyse. Die Suchstrategie berücksichtigte die folgenden Suchschritte in Scopus:

- „Funder“-Angabe²⁸
- 17 Autorinnen und Autoren aus dem Szenario
- Publikationsjahre nach 2014

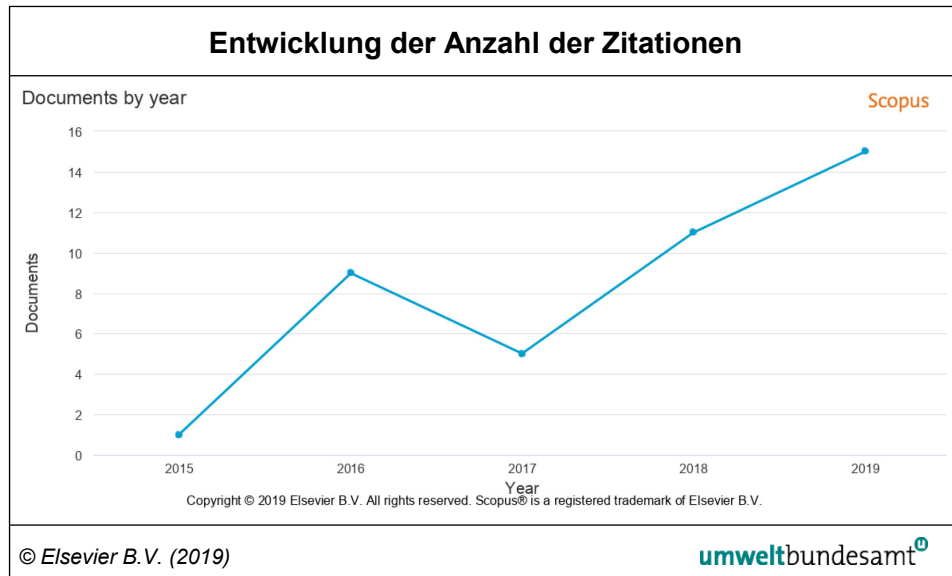
Seit 2015 wurden von den Antragstellern der ausgewählten 17 Projekte insgesamt 189 Publikationen in Scopus nachgewiesen. Davon konnten 12 Publikationen den Projekten eindeutig zugeordnet werden.²⁹ Diese 12 Publikationen sind Gegenstand der Publikations-/Zitations-Analyse sowie der erweiterten fachspezifischen Bewertungsanalyse.

Zitationen sind ein interessanter Indikator dafür, dass Erkenntnisse von anderen Wissenschaftlern/-innen aufgegriffen und weiter verwertet werden. Die Anzahl von Zitationen, die ein Paper erfährt, lässt auf dessen Bedeutung für die Forschung schließen. Je länger nach seiner Publikation ein Paper zitiert wird, desto grundlegender sind die enthaltenen Erkenntnisse einzustufen.

²⁸ Query: (FUND-ALL (austrian AND climate AND energy)) OR (FUND-ALL (klima AND energiefonds))

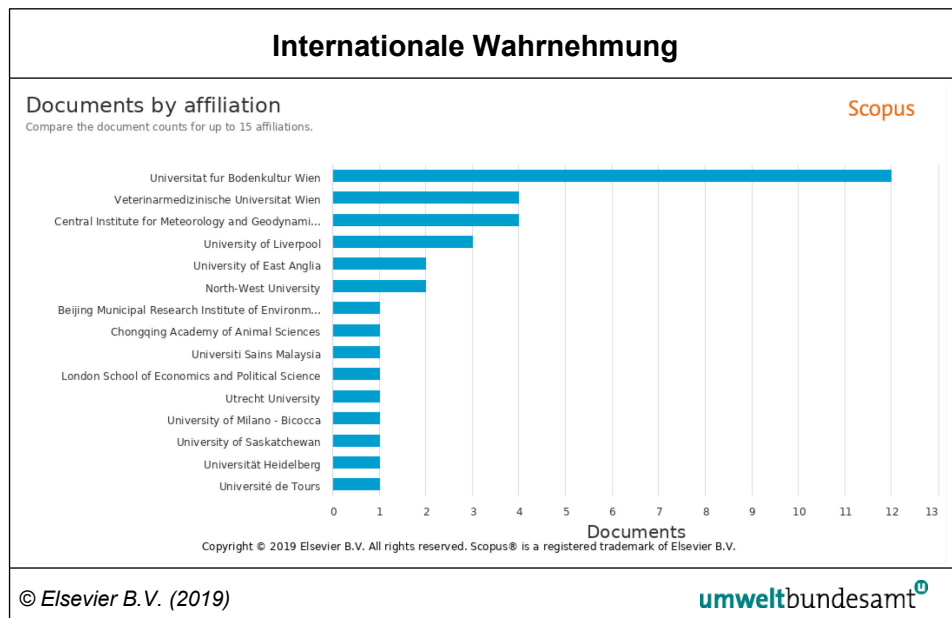
²⁹ Projektende: 1x 2015, 2x 2016, 1x 2017, 13 x 2018. Publikationsliste siehe Anhang.

Abbildung 30:
Entwicklung der Anzahl
der Zitationen über den
Beobachtungszeitraum



Die vorliegenden 12 Publikationen wurden bereits in 41 Papers zitiert.³⁰ Analysiert man diese zitierenden Publikationen, so kann man sehen, dass eine internationale Wahrnehmung begonnen hat. Autorinnen und Autoren aus insgesamt 17 Ländern, auch über Europa hinaus, sind vertreten. Bemerkenswert ist dabei, dass mehrere Zitationen aus China kommen, und auch Kanada, Südafrika, Malaysia und Nigeria sind vertreten.

Abbildung 31:
Internationale
Wahrnehmung



³⁰ In der Tabelle „Citation Overview“ werden von Scopus 43 Zitationen errechnet. Lässt man diese als Liste anzeigen, sind es 41 (siehe Anhang). Vermutlich hat das mit Dubletten zu tun, wir konnten nicht ermitteln, woran das liegt.

In der Affiliations-Analyse wurden 56 Institutionen identifiziert, zu denen die zitierten Autorinnen und Autoren gehören. Neben den bereits bekannten fallen z. B. die University of Saskatchewan, die Universiti Sains Malaysia oder die Chongqing Academy of Animal Sciences als Institutionen auf, die mit den Projektergebnissen weiterarbeiten.

Benchmarking einzelner Publikationen

In Ergänzung zu den Zitations-Ergebnissen können innerhalb der Scopus-Plattform weiterhin Metriken zur statistischen Analyse genutzt werden. Ergänzend zu den bisherigen Ausführungen kann mit den in

Tabelle 3 gezeigten Indikatoren eine auf das Fachgebiet bezogene Einordnung bzw. Bewertung einzelner Publikationen vorgenommen werden.

Projekt	Autor	Paper	FWCI	CB
PiPoCool	Schauberger	[SPM+18]	4.34	98%
CATs	Kettner-Marx	[KSK19]	3.10	95%
BottomUp	Thaler	[TLH17]	1.50	96%
BottomUp	Thaler	[FKK+17]	3.97	96%
Energieforschung	Steinmüller	[KML+16]	0.80	36%
SPECIFIC	Jiricka	[JFS+16]	2.32	96%

*Tabelle 3:
Scopus-Metrik FWCI für
ausgewählte
Publikationen*

Das erreichte 98%-Perzentil beim angezeigten Citation-Benchmarking bedeutet z. B. einen sehr hohen Wert, der die Publikation [SPM+18]³¹ im Top 2%-Segment der Publikationen weltweit entspricht. Der Wert wird innerhalb eines 18-Monats-Fenster berechnet und bezieht sich auf die Wissenschaftsdisziplin, in die der Artikel eingruppiert wurde. Auch der Field-Weighted-Citation-Impact wird auf die zu erwartende Zitationsanzahl innerhalb der Fachdisziplin normiert und gibt dadurch einen sehr aussagekräftigen Wert. Bei der betrachteten Publikation ist die Wirkung des Artikels 4,34-mal stärker als ein durchschnittlicher Fachartikel.

Um den Stellenwert einer wissenschaftlichen Zeitschrift hinsichtlich ihrer Zitierhäufigkeit einzuordnen steht bei SCOPUS darüber hinaus die Metrik CiteScore zur Verfügung (siehe Tabelle 4). Für die Wertermittlung wird die Anzahl der Zi-

³¹ [SPM+18] Schauburger, G., Piringer, M., Mikovits, C., Zollitsch, W., Hörtenhuber, S.J., Baumgartner, J., Niebuhr, K., Anders, I., Andre, K., Hennig-Pauka, I., Schönhart, M.: Impact of global warming on the odour and ammonia emissions of livestock buildings used for fattening pigs, Biosystems Engineering, Volume 175, November 2018.

[KSK19] Kirchner, M., Sommer, M., Kratena, K., Kletzan-Slamanic, D., Kettner-Marx, C.: CO₂ taxes, equity and the double dividend – Macroeconomic model simulations for Austria, Energy Policy, 2019.

[TLH17] Thaler, T., Löschner, L., Hartmann, T.: The introduction of catchment-wide co-operations: Scalar reconstructions and transformation in Austria in flood risk management, Land Use Policy, Volume 68, November 2017.

tate aus einer Zeitschrift durch die Anzahl der veröffentlichten Artikel aus den drei vorhergehenden Jahren geteilt. Mittels des CiteScore-Wertes kann folglich die Bedeutung bzw. Wichtigkeit einer Zeitschrift innerhalb des Fachgebiets bemessen werden.

Tabelle 4: Scopus-Metrik CiteScore für ausgewählte Publikationen

Projekt	Autor	Paper	Journal	CiteSc	Rank
PiPoCool	Schauberger	[SPM+18]	Biosystems Engineering	3,64	7/385
CATs	Kettner-Marx	[KSK19]	Energy Policy	5,45	13/288
BottomUp	Thaler	[TLH17]	Land Use Policy	4,22	6/139
BottomUp	Thaler	[FKK+17]	Hydrology and Earth System Sciences	4,94	2/86
Energieforschung	Steinmüller	[KML+16]	Chemical Engineering Transactions	0,73	172/272
SPECIFIC	Jiricka	[JFS+16]	Environmental Impact Assessment Review	4,32	25/629

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Publikationsanzahl und die Zitierhäufigkeit des betrachteten Fachgebietes im Vergleich mit anderen Fachgebieten (z. B. Medizin oder Informatik) insgesamt etwas geringer ist. Es konnte bei den betrachteten Publikationen keine überdurchschnittliche Zitierhäufigkeit einer einzelnen Publikation festgestellt werden. Eine Einschätzung der Langfristwirkung einzelner Projektergebnisse mittels der Publikationsanalyse ist zum jetzigen frühen Zeitpunkt bezogen auf das jeweilige Projektende noch nicht möglich.

Ergebnisse

In diesem frühen Stadium der Publikationsanalyse ist angedeutet, dass sich die Erkenntnisse aus den ACRP-Projekten durchaus international verbreiten. Die zeitlichen Verläufe zeigen die Tendenz, dass noch deutlich mehr Publikationen aus den Projekten folgen werden. Beim Sichten der Suchergebnisse fiel auf, dass etliche Publikationen zu Projekten, die in 2011 oder 2012 gestartet waren, erst in 2017 und 2018 erschienen sind. Um das Potenzial der Publikations-/Zitationsanalyse auszuschöpfen, sollte das Verfahren in Analogie zur vorherigen Patentanalyse mit einem größeren zeitlichen Abstand nochmals angewendet werden. Hierdurch würde die Aussagekraft der Analysen nochmals deutlich gesteigert.

4.1.2.10 Ökonomie

Ökonomische Effekte werden in der vorliegenden Evaluierung ex-post für die Jahresprogramme 2015–2017 betrachtet, was eine Fokussierung der Analysen auf kurzfristige Effekte impliziert. Vor diesem Hintergrund können langfristige, nachhaltige ökonomische Effekte der Förderung nicht abgebildet werden (vgl. hierzu auch Abschnitt 3.1.2 sowie die blaue Infobox in 3.1.2.6).

Insgesamt wurden im Cluster Forschung, Innovation und Entwicklung im Rahmen der Jahresprogramme 2015–2017 232 Projekte mit einem Fördervolumen von rund 102 Mio. EUR gefördert. Damit konnten Projekte mit einem Gesamtbudget in Höhe von über 148 Mio. EUR realisiert werden. Die dadurch zusätzlich ausgelöste Wertschöpfung lag bei rund 204 Mio. EUR sowie einer zusätzlichen Beschäftigung von 568 Vollzeitäquivalenten (Tabelle 5).

Tabelle 5: Umfang und ökonomische Effekte des Clusters Forschung, Innovation und Entwicklung der Jahresprogramme 2015–2017 (gemäß Vertragsbeginn)

Projekte gefördert	Fördervolumen Klimafonds [Mio. €]	Projektkosten [Mio. €]	zusätzliche Wertschöpfung [Mio. €]	zusätzliche Beschäftigung [VZÄ]
232	102,8	148,3	204,0	568

Die Forschung ist eine sehr beschäftigungsintensive Tätigkeit. Die geförderten Institutionen geben die Gelder zum großen Teil für Personalaufwand aus.

Die hier vorliegenden Ergebnisse aus dem makroökonomischen Input-Output Modell decken sich mit SCHIBANY et al (2004), und weisen einen signifikant positiven Effekt auf die Wertschöpfung und Beschäftigung aus. Eine umfassende Studie des Industriewissenschaftlichen Instituts zum Verhältnis von Wertschöpfung und F&E-Ausgaben in Österreich weist vergleichbare Zahlen aus (Brunner et al 2009). Entscheidend für die Einordnung und Vergleichbarkeit ist die Marktnähe der Forschungsprogramme. So sind beispielsweise Gelder für die ACRP Programme des Klima- und Energiefonds größtenteils Personalaufwendungen für Grundlagenforschung. Makroökonomische ex-post Wirkungen entstehen dabei primär durch Mehrbeschäftigung und daraus entstehenden Konsum.

4.1.3 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Nähe des Evaluierungszeitpunkts zum betrachteten Zeitraum der Förderung sowie die eingeschränkte Datenverfügbarkeit, bei der die letzten Beobachtungsjahre mit der Laufzeit der Förderung zusammenfallen, führen dazu, dass sowohl die Wirkungsanalyse als auch die Ableitung von Empfehlungen lediglich auf schwachen Signalen aufsetzen können. Bedingt durch die unterschiedlichen Charakteristika hinsichtlich Unternehmens- und Anwendungsnähe auf der einen und Wissenschafts- und Grundlagenforschungsbezug auf der anderen Seite wird das Programm ACRP separat betrachtet. Zur Erweiterung der Evidenzbasis für ACRP wird zudem die jüngst durchgeführte Evaluation von Technopolis in die Betrachtungen einbezogen. Vor diesem Hintergrund ergeben sich folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen:



Hohe Unternehmensbeteiligung und Anwendungsorientierung

Die hohe Unternehmensbeteiligung den Förderlinien Energieforschung, Smart Cities Demo und Leuchttürme der Elektromobilität, die den Anteil der wissenschaftlichen Partner übertrifft, spricht für eine Anwendungsorientierung in der Forschung, die zukünftig weitere Verwertungsaktivitäten erwarten lässt. Auch wenn sich diese auf Grundlage der Förderdaten nicht unmittelbar belegen lassen, sprechen das Engagement und die finanzielle Beteiligung der Unterneh-

men dafür, dass hier zukünftig Verwertungsoptionen entstehen und damit sowohl neue Marktchancen erschlossen als auch Beiträge zur Nachhaltigkeit geleistet werden können. Die bereits angesprochene zeitliche Problematik ist hierfür verantwortlich. Die Bewertung erfolgt zu einem Zeitpunkt, an dem die Projekte erst vor kurzem beendet sind oder noch laufen.

Attraktive Förderlinien erreichen Leitunternehmen und lösen Qualitätswettbewerb um verfügbare Mittel aus

Zum einen zeigen die Analysen, dass zahlreiche Förderangebote (insb. Energieforschung) stark überzeichnet sind. Hiermit geht eine hohe und sich steigende Qualität der eingereichten Förderanträge im Zeitverlauf einher, was einen qualitätsgetriebenen Wettbewerb in der Breite der Zielgruppen um begehrte Mittel unterstreicht. Die relevanten Zielgruppen werden für eine Teilnahme dabei nicht nur in der Breite sondern auch an der „Spitze“ mobilisiert: Wie die Patent- und Branchenanalyse verdeutlicht, werden auch die forschungs- und umsatzstarken Akteure in Österreich von den Programmangeboten erreicht und engagieren sich in Verbundvorhaben.

Dass sich sowohl patent- als auch umsatzstarke Unternehmen an den Programmen beteiligen, kann ebenfalls als Indiz für die Attraktivität der Förderung, die Geeignetheit der Forschungsthemen und den Nutzen durch (neue) Kooperationen interpretiert werden.

Anregungen für künftige Förderthemen und Fragestellungen

Offenkundig sind die bisherigen Prozesse der Themendefinition geeignet, die relevanten Akteure zu mobilisieren und sollten grundsätzlich fortgesetzt werden. Ein kompakter Blick auf die bundesdeutschen und europäische Förderlandschaft und Diskussion soll im Folgenden Anregungen für die Diskussion zukünftiger Förderthemen geben:

Energie: Im bundesdeutschen Förderkontext wird in der aktuellen Debatte das Prinzip der Technologieoffenheit bei Ausschreibungen betont. Mit Blick auf Förderthemen wird von Akteuren aus Wirtschaft und Forschung Förderbedarf im Bereich von integrierten Demonstrationsregionen bzw. Reallaboren gesehen. Förderangebote sollten dabei stärker die unterschiedlichen Bedarfe von Stadt und Land durch verschiedene Technologien und regionale, dezentrale Ansätze – von der Erzeugung über den Stromhandel bis hin zum Endverbraucher - aufgreifen und dabei wissenschaftlich begleitet werden. In Österreich wird mit dem Forschungsprogramm Vorzeigeregion Energie dieser integrative Ansatz des effizienten Zusammenspiel von Erzeugung, Verbrauch, Management und Speicherung in gleichwertigem Umfang verfolgt. In Deutschland werden darüber hinaus die Themen Resilienz von Energiesystemen sowie Sektorkopplung im weitesten Sinne als zentrale Förderbereiche erachtet.³²

³² siehe weitergehend auch das Jahresgutachten 2019 der Deutschen Expertenkommission Forschung und Innovation, welches sich u.a. mit Innovationen für die Energiewende befasst: https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2019/EFI_Gutachten_2019.pdf, 19.07.2019.

Der Sammlung, Analyse und Inwertsetzung großer Datenmengen wird auch im Kontext eines einheitlich, intelligenten, europäischen Stromnetzes als Zielsetzung von Horizont 2020 eine besondere Rolle zugeschrieben. Insbesondere durch die weitreichende Etablierung von Smart Meter und Smart Grids bis zum Jahr 2020 als Schnittmenge zu Smart-Cities und Communities, werden Potenziale erwartet.

Mobilität: Praxis- und Alltagstauglichkeit aus Sicht der Nutzer sind hier anhaltende Themen. So gewinnen in der Förderlandschaft Mikromobilitätskonzepte an Bedeutung, welche zweirädrige Verkehrsträger wie E-Fahrräder (auch für Lasten) und Elektroroller einbinden, ebenso wie die Versorgung des ländlichen Raums mit elektrifizierten Angeboten. Darüber hinaus zeichnen sich in Horizon 2020 Schwerpunkte wie die Modellierung von Komponenten und Unterkomponenten von Elektrofahrzeugen³³, Reichweitenerhöhung von E-Fahrzeugen (z. B. durch die Verbesserung von Sicherheit und Leistungsfähigkeit von Feststoffbatterien)³⁴ sowie Aspekte der Kreislaufwirtschaft bzw. Recycling und der Umgang mit kritischen Rohstoffen von Batterien und Elektrofahrzeugen ab.³⁵

Verbundvorhaben induzieren überregionale Netzwerke und legen Grundlage für potenzielle Wissens-Spillover

Die Bildung von Verbundvorhaben, insbesondere unter Beteiligung forschungs- oder umsatzstarker Akteure, legt zentrale Grundlagen für das Entstehen positiver Wissens-Spillover-Effekte. Hierdurch können vor allem kleinere Unternehmen potenziell profitieren. Verbundförderung legt hierfür die Grundlage und sollte als Förderansatz deshalb weiterhin verfolgt werden. Die Identifikation solcher Spillover-Effekte sowie die Analyse von deren Qualität bedarf indessen weiterer Untersuchungen, z. B. in Form von Interviews sowie standardisierter Befragungen.

FuE-Aufwand und Umsätze von Unternehmen entwickeln sich positiv über Größenklassen hinweg; weiterer Bedarf für ex-post Analysen

Im Analysezeitraum entwickeln sich sowohl die Investitionen in FuE als auch die Beschäftigung im FuE-Bereich der Unternehmen von KMU bis hin zu Großunternehmen grosso modo positiv. Darüber hinaus wird die wichtige Rolle der Förderung für das FuE-Budget von KMU deutlich, die ca. ein Viertel ihrer Aufwände mit Hilfe von Förderangeboten stemmen. Auch die Umsätze geförderter Unternehmen, für die entsprechende Daten vorlagen, entwickeln sich im Schnitt positiv. Wie eingangs skizziert, lassen sich gleichwohl aufgrund zu geringer zeitlicher Abstände keine direkten Kausaleffekte zwischen Förderung einerseits und FuE-Aufwänden bzw. Umsatzentwicklung andererseits analysieren.

³³ GV-07-2017

³⁴ RIA) LC-BAT-1-2019

³⁵ CE-SC5-08-2020

ACRP: Erste internationale Resonanz auf bisherige Publikationen messbar

Die für das forschungsorientierte Programm durchgeführte Publikationsanalyse liefert zum Analysezeitpunkt erste Hinweise darauf, dass sich die Forschungsergebnisse international verbreiten und auf Resonanz treffen. So wurden die vorliegenden zwölf Publikationen bereits in 41 wissenschaftlichen Papieren aus 17 Ländern zitiert, auch über Europa hinaus. Gleichwohl sind in Analogie zu den übrigen Analysen weitere ex-post Untersuchungen erforderlich, da sich die Effekte der Förderung auf Publikationen und deren erzeugte Zitationen bzw. Resonanz erst in den kommenden Jahren weiter materialisieren und messbar werden.

ACRP: Zentrale Empfehlungen des Technopolis-Berichts

Die Evaluierung des ACRP-Programmes durch Technopolis (TECHNOPOLIS 2019) für den Zeitraum 2011-2017 kommt zu dem Schluss, dass ACRP das relevanteste Forschungsprogramm für anwendungsorientierte Klimaforschung in Österreich darstellt und darüber hinaus über eine hohe politische Relevanz verfügt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Förderung einen Kapazitätsaufbau bei den Fördernehmern induziert hat, sowohl in der interdisziplinären Forschung als auch im Programmmanagement. Darüber hinaus konnten durch die ACRP-Förderung neue Akteure zu Aktivitäten in der Forschung rund um den Klimawandel motiviert werden.

Die Evaluatoren empfehlen eine Erhöhung des Budgets, eine Differenzierung der Ziele, eine Erweiterung und Ausdifferenzierung des Instrumentariums sowie eine Weiterentwicklung von Auswahlverfahren, Governance und Kommunikation (TECHNOPOLIS 2019). Auf inhaltlicher Ebene soll dies u.a. mit einem stärkeren Aufbau sozialwissenschaftlicher Expertise im Kontext interdisziplinärer Forschung einhergehen. Außerdem sollen Maßnahmen zur effektiveren Ergebnisvermittlung an relevante Zielgruppen entwickelt werden.

4.1.4 Programme mit hoher Marktnähe

Bei Forschungsprogrammen der Energieforschung sowie der Leuchttürme der E-Mobilität mit hoher Marktnähe kann davon ausgegangen werden, dass es kurz- bis mittelfristig zur Marktdurchdringung der entwickelten Produkte kommt, welche energie- und umweltwirksame Effekte erzielen.

globaler Ansatz

Im Rahmen der Evaluierung wurde daher für Projekte mit hoher Marktnähe (experimentelle Entwicklung) eine Abschätzung der möglichen zukünftigen weltweiten Potenziale, die durch Forschungstätigkeiten generiert werden können, durchgeführt. Der weltweite Ansatz ist erforderlich, da Forschung sowie die Einführung der darauf basierenden Produkte weltweit erfolgt. Eine isolierte Betrachtung Österreichs ist weder zielführend noch möglich.

Zur Ableitung der Potenziale wird angenommen, dass die Einführung zukünftiger Produkte am Markt mit vorausgehenden globalen Forschungstätigkeiten korreliert. Die Abschätzung des Beitrags des Klima- und Energiefonds an zukünftigen, auf Forschungstätigkeiten zurückzuführenden, Potenzialen erfolgt auf Basis des Anteils des Klima- und Energiefonds an den globalen Forschungsförderungen.

Die allgemeine Herangehensweise wird im Folgenden am Beispiel von Produkten und Technologien im automotiven Bereich (E-Mobilität) im Detail erläutert. Für andere Technologien wird – unter Anpassung der relevanten Parameter – analog vorgegangen.

Beispiel E-Mobilität

Für den automotiven Bereich wird eine Dauer von fünf Jahren bis zur Marktreife und ein normalverteilter Einsatz über eine Dauer von zehn Jahren angenommen (siehe Abbildung 32).

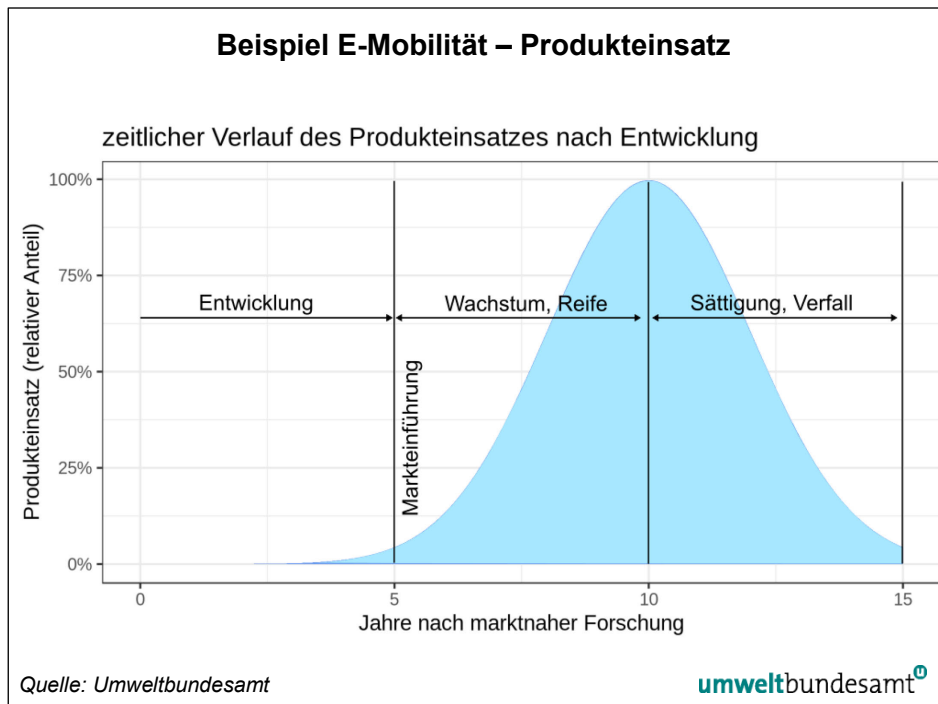
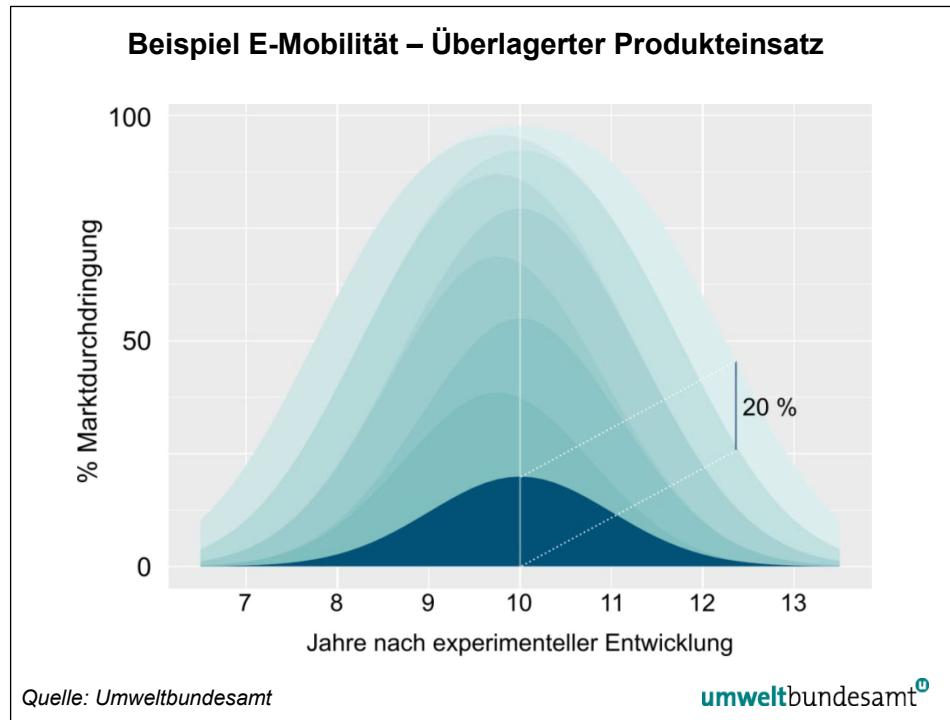


Abbildung 32:
Produkteinsatz je
Entwicklungsjahr am
Beispiel E-Mobilität.

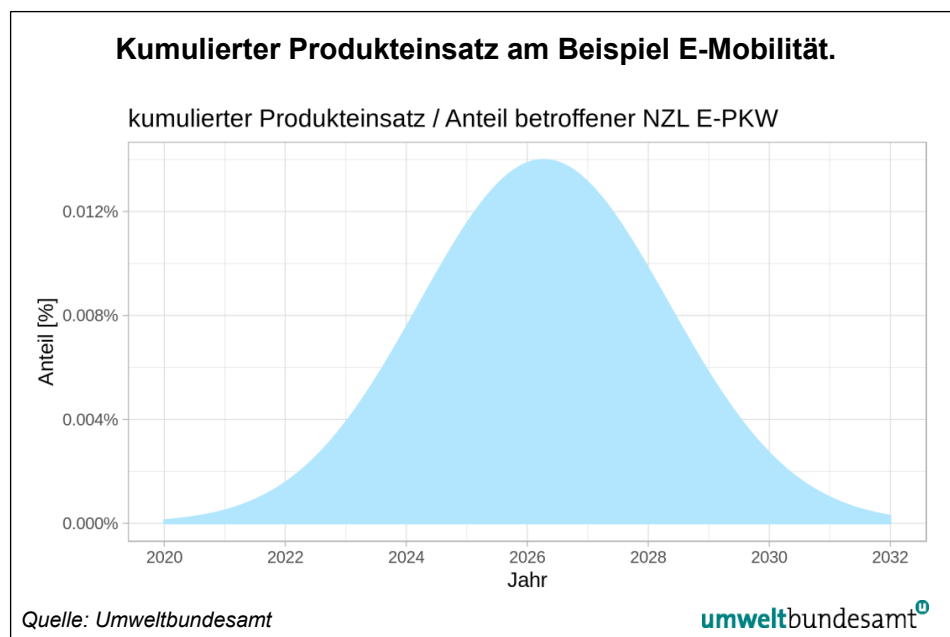
Durch die Überlappung mehrerer Forschungsjahre reduziert sich die maximale Wirkung der Produkte und Technologien, die in einem spezifischen Jahr in den Markt eingeführt werden, in Abhängigkeit von der Einsatzdauer des betrachteten Produktes. Am Beispiel der E-Mobilität ergibt sich durch den normalverteilten Produkteinsatz über zehn Jahre und die Überlagerung der Wirkung mehrerer Forschungsjahre eine maximale Produktwirkung der in einem spezifischen Jahr in den Markt eingeführten Produkte und Technologien von 20 % (10 Jahre nach der Forschungstätigkeit bzw. 5 Jahre nach der Markteinführung; siehe Abbildung 33). Daraus lässt sich nachfolgend der kumulierte normalverteilte Einsatz aller von 2015–2017 global erforschten Produkte und Technologien ableiten.

Abbildung 33:
Überlagerter Produkteinsatz am Beispiel der E-Mobilität:
 Nach 10 Jahren wird der maximale Anteil (20 %) der Marktdurchdringung der Produkte aus einem Forschungsjahr (Experimentelle Entwicklung) erreicht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgt nur die Darstellung der Anteile aus den vier vorhergehenden und vier nachfolgenden Jahren.



Im nächsten Schritt wird jener Anteil des Produkteinsatzes ermittelt, welcher der vom Klima- und Energiefonds geförderten Forschung zuzurechnen ist. Dafür wird der Anteil der Fonds-Forschungsgelder für marktnahe Forschung an den globalen staatlichen Forschungsgeldern für marktnahe Forschung in den Jahren 2015–2017 ermittelt und mit dem Produkteinsatz multipliziert. Als Ergebnis erhält man jenen Produkt- bzw. Technologieanteil, der durch Forschungsgelder des Klima- und Energiefonds ermöglicht wurde. Abbildung 34 zeigt den, auf Fonds-Forschungsgelder zurückgeführten, relativen Produkteinsatz im Bereich der E-Mobilität, der zugleich auf den betroffenen Anteil weltweit neu zugelassener Elektroautos angewendet wird.

Abbildung 34:
Kumulierter Produkteinsatz am Beispiel E-Mobilität.



Für die Ermittlung der absoluten Anzahl der weltweit betroffenen neu zugelassenen Elektrofahrzeuge werden die Entwicklungsszenarien *New Policy Scenario* und *EV30@30* der *International Energy Agency* (IEA) zugrunde gelegt. Die so ermittelten Fahrzeuge werden mit einer durchschnittlichen Jahresfahrleistung und Lebensdauer multipliziert. Diese Gesamtfahrleistung (über die gesamte Lebenszeit aller betroffenen Fahrzeuge) wird schließlich mit einem durchschnittlichen CO₂-Emissionsfaktor eines substituierten verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrzeuges multipliziert, um das weltweite CO₂-Einsparungspotenzial der Ausgaben des Klima- und Energiefonds für marktnahe Forschung abzuschätzen.

CO₂-Einsparungspotenzial

Für den Bereich der Energieforschung, welcher zum Großteil die Sparten

Energieforschung

- regenerative Energieträger,
- Energiespeicherung, Energieumwandlung und Energietransport sowie
- Energieeinsparung

umfasst, wurden zur Abschätzung des weltweiten Potenzials die Szenarien „Current Policies“ und „450“ des World Energy Outlooks (IEA 2016) herangezogen. Dabei handelt es sich um ein Baseline-Szenario sowie ein Szenario, welches mit den Klimazielen von Paris 2015 kompatibel ist. Die daraus abgeleiteten Gesamtpotenziale liegen bei knapp 290 Mrd. t CO₂, einer Energieeinsparung von rund 56.700 Mtoe³⁶ (659.421 TWh) sowie einer zusätzlichen Erzeugung aus Erneuerbaren in Höhe von 77.400 TWh. Hierbei wurden weltweite Förderausgaben im Energiebereich in Höhe von rund 62,5 Mrd. Euro zugrunde gelegt (R&D-Datenbank der IEA, eigene Berechnungen). Im Gegensatz zur Elektromobilität wurde für Maßnahmen im Bereich Energie eine mittlere Lebensdauer von 20 Jahren angenommen.

Abschätzung des weltweiten Potenzials

Diese Methode mit den oben ausgeführten Vereinfachungen erlaubt es, zukünftige Potenziale abzuleiten. Hierbei ist anzumerken, dass sämtliche zukünftigen Potenziale auf einem Mix unterschiedlicher Maßnahmen basieren, zu dem die Forschung einen Beitrag leistet.

Zur Hebung der Potenziale sind weiterführende Förderungen und Maßnahmen im Bereich der Marktdurchdringung erforderlich, durch welche die Energie- und Umwelteffekte realisiert werden können.

Von den im Rahmen der Jahresprogramme 2015–2017 geförderten Forschungsprojekte konnten 36 Projekte mit einem Förderbudget in Höhe von 17,7 Mio. Euro identifiziert werden, die unter die experimentelle Entwicklung fallen (siehe Tabelle 6). Die ausgelöste Wertschöpfung betrug 51,1 Mio. Euro und es kam zu einer zusätzlichen Beschäftigung von 143 Vollzeitäquivalenten.

Tabelle 6: Umfang der Forschungsprojekte mit hoher Marktnähe der Jahresprogramme 2015–2017 (gemäß Vertragsbeginn).

Projekte gefördert	Fördervolumen Klimafonds [Mio. €]	Projektkosten [Mio. €]	zusätzliche Wertschöpfung [Mio. €]	zusätzliche Beschäftigung [VZÄ]
36	17,7	37,4	51,1	143

³⁶ Millionen Tonnen Öleinheit

erreichbare Potenziale Für diese Programme konnten, auf Basis obiger Annahmen und Gegenüberstellung der Förderbudgets des Klima- und Energiefonds (Energieforschung und Elektromobilität) zu den weltweiten Forschungsförderungen, maximale Potenziale (global) in Höhe von rund 17,1 Mio. t CO₂-Minderung, einer Energieeinsparung von rund 41,3 TWh sowie einer zusätzlichen Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Höhe von 4,1 TWh bis 2050 abgeleitet werden (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Weltweite maximale Potenziale an Energie- und Umwelteffekten durch marktnahe Forschung der Jahresprogramme 2015–2017 (gemäß Vertragsbeginn), welche durch die anteilmäßige Forschungsförderung des Klima- und Energiefonds generiert werden können.

	CO ₂ -Minderung [Mio. t CO ₂]	Energieeinsparung [TWh]	zusätzliche Erneuerbare [TWh]
bis 2030	3,8	9,3	0,9
bis 2050	17,1	41,3	4,1

Aufgrund der Notwendigkeit weiterführender Förderungen und Maßnahmen, durch welche die Potenziale realisiert werden können, sind die hier abgeleiteten Effekte nicht additiv.

4.1.5 Beiträge zur ganzheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds

Hinsichtlich der in Kapitel 2 beschriebenen Arbeitshypothese der Wirkung des Klima- und Energiefonds entlang der Innovationskette sowie der Förderung von Frontrunner- und Enabler-Projekten konnten u. a. die folgenden Evidenzen für Energieforschungsprojekte identifiziert werden (siehe zusätzlich Projekte in den Clustern Verkehr und Marktdurchdringung, welche nach vorangegangener Förderung erfolgreich in den Markt eingeführt wurden).

Energieforschungsprojekte

- BAMA – Balanced Manufacturing,
- DryPump,
- Heliotube,
- ProsWäSpe,
- Solares Haus Plus,
- Swimsol,
- Wind2Hydrogen (W2C).

Im Folgenden wird das Energieforschungsprojekt Wind2Hydrogen exemplarisch dargestellt:

Wind2Hydrogen (W2C)

Erzeugung von grünem Wasserstoff

Mit dem Projekt Wind2Hydrogen wurden durch ein österreichisches Konsortium aus OMV, EVN, Fronius Internation GmbH, HyCentA Research GmbH und dem Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz die Produktion von grünem Wasserstoff mittels eines Hochdruck-Elektrolyseurs sowie der weitere Einsatz des erzeugten Wasserstoffs (Einspeisung in das Erdgasnetz, Speicherung für Wasserstoff-Mobilität) erforscht. Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurde eine Pilotanlage mit rund 100 kW Leistung gebaut, mit welcher unterschiedliche betriebliche Geschäftsfälle simuliert wurden.

Der Hochdruck-Elektrolyseur erzeugt Wasserstoff bei hohem Druck und ist für einen Betrieb mit schwankendem Stromangebot aus Photovoltaik und Windkraft geeignet. Ein Teil des produzierten Wasserstoffes wurde in Flaschen abgefüllt und in einer Wasserstofftankstelle eingesetzt (ENERGY INNOVATION AUSTRIA 2015).

Das Forschungsprojekt wurde Ende 2018 im Rahmen einer Betankungsanlage von Fronius in Wels praktisch umgesetzt. Mittels Strom aus Photovoltaik-Anlagen am Dach wird der Elektrolyseur betrieben und der Wasserstoff wird für die Betankung der unternehmenseigenen Flotte verwendet. Innerhalb eines Jahres soll das Konzept kommerziell vertrieben werden (PHOTOVOLTAIK 2018).

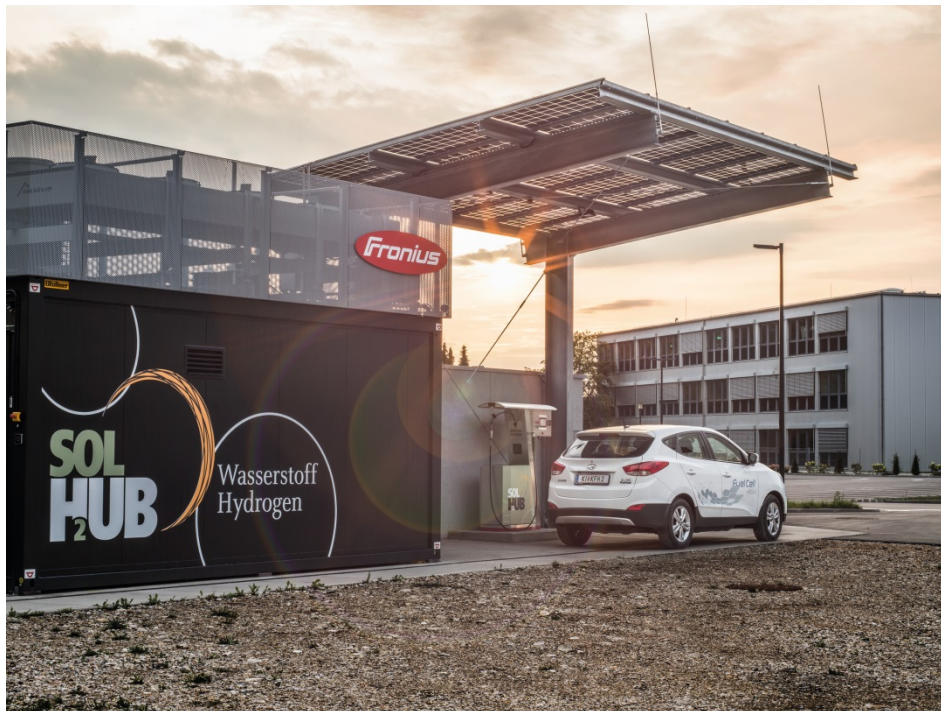


Abbildung 35:
Wasserstoff-
Betankungsanlage
SOLH₂UB von Fronius.
(© Fronius
International GmbH)

4.1.6 Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte

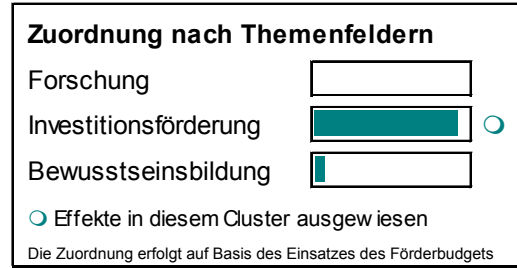
Die folgenden bewusstseinsbildenden Effekte und damit verbundenen Multiplikatoreffekte, welche nicht durch eigenständige Maßnahmen erfolgen (siehe Kapitel 4.4), sind bei den Programmen des Clusters Forschung besonders relevant.

Insbesondere das Instrument der Verbundforschung ist ein Schlüssel zur Wissensdiffusion, die auch einen Beitrag zur Bewusstseinsbildung leistet. Dies gilt sowohl auf Seiten der Unternehmenspartner, die sich für das systemische Denken der Wissenschaft öffnen, als auch für die Wissenschaft, die wiederum die unterschiedlichen Handlungskontexte und -rationalitäten von Unternehmen und Management in die Forschung hineintragen. Des Weiteren fließt das Forschungs-Know-how über die Hochschullehre in die Ausbildung ein und prägt somit kommende Generationen von Führungskräften und des Wissenschaftspersonals.

**wichtiger Beitrag
der Verbund-
forschung**

4.2 Verkehr

Der Verkehr zählt zu den Hauptemittenten von Treibhausgas-Emissionen in Österreich. Bei den verkehrsbedingten Emissionen wurde zudem in den letzten drei Jahren jeweils ein Anstieg im Vergleich zum Vorjahr verzeichnet. Demgegenüber stehen nationale und internationale Klimaziele, die als Fernziel bis 2050 eine vollständige Dekarbonisierung des Verkehrs ausweisen. Diese Ziele erfordern eine umfassende Verkehrs- und Energiewende, im Rahmen derer Verkehr vermieden und auf die umweltfreundlichsten Verkehrsmittel verlagert werden muss. Für den übrigen motorisierten Straßenverkehr sind jene Technologien und Kraftstoffe zu forcieren, die potenziell THG-neutral, wenn möglich THG-frei sind. Im Bereich der Personenmobilität ist dies vorrangig die Elektromobilität in Kombination mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen.



Verkehr vermeiden, verlagern, verbessern

In den mobilitätsrelevanten Förderprogrammen des Klima- und Energiefonds wird diesem Erfordernis nach Vermeidung, Verlagerung und Verbesserung von Verkehr Rechnung getragen. Je nach Programmlinie liegt das Hauptaugenmerk der geförderten Projekte auf der Steigerung der Akzeptanz von E-Mobilität sowie auf der Unterstützung des Markthochlaufs von Elektrofahrzeugen in allen möglichen Fahrzeugkategorien – vom elektrifizierten Fahrrad über Elektro-Pkw bis hin zu elektrisch betriebenen Baumaschinen. Der Einsatz elektrifizierter Fahrzeuge soll dabei nicht nur dazu beitragen, die verkehrsbedingten Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren, sondern gleichzeitig den Anteil der im Verkehr eingesetzten erneuerbaren Energie erhöhen.

Förderung der E-Mobilität

Neben der inhaltlichen Abgrenzung der unterschiedlichen Programme unterscheiden sich diese in der Einführung und Laufzeit: Im Zeitraum 2007–2019 hat der Klima- und Energiefonds die Entwicklung eines nachhaltigen Verkehrssystems mit insgesamt sieben Programmen unterstützt. Wie Abbildung 36 entnommen werden kann, fielen sechs dieser Programme in den Evaluierungszeitraum 2015–2017, wobei das Forschungsprogramm „Leuchttürme der Elektromobilität“ im Evaluierungscluster 4.1 Forschung, Innovation und Entwicklung behandelt wird. Im Evaluierungsjahr 2017 und dem Folgejahr 2018 erfolgten sämtliche mobilitätsrelevanten Tätigkeiten und Aktivitäten – von der Forschung über die Bewusstseinsbildung bis hin zur Investförderung – im Rahmen des Aktionspakets zur Förderung der Elektromobilität. Dieses Paket wies für diese beiden Jahre einen Gesamtumfang von 72 Mio. Euro auf und hat wesentlich dazu beigetragen, dass Ende 2018 mit 20.831 bereits 130 % mehr batterieelektrische Fahrzeuge in Österreich registriert waren als noch zwei Jahre zuvor.

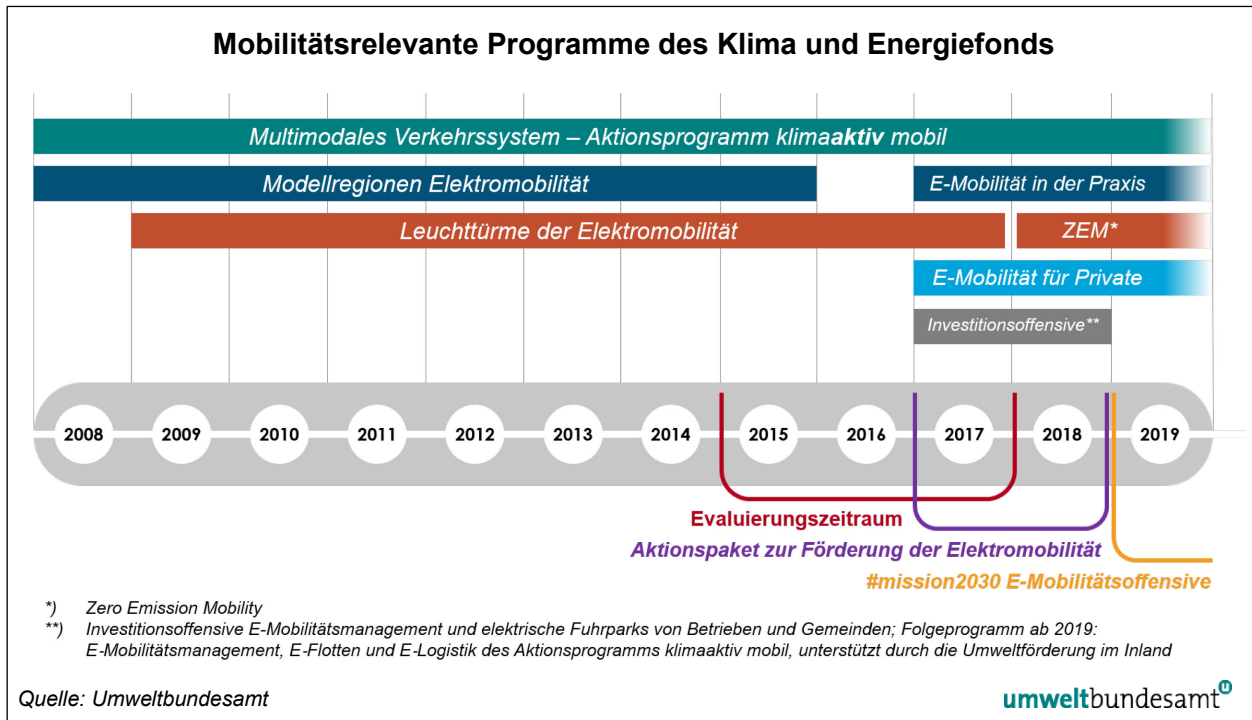


Abbildung 36: Mobilitätsrelevante Programme des Klima- und Energiefonds im Evaluierungszeitraum inkl. des jeweiligen Startjahres und etwaigen Folgeprogrammen.

Die Effekte von Förderungen von Elektrofahrzeugen werden im gegenständlichen Cluster Verkehr ausgewiesen. Die Beschreibung der Effekte aus verkehrsrelevanter Forschungstätigkeit erfolgt im Cluster Forschung in Kapitel 4.1, die Beschreibung der bewusstseinsbildenden Maßnahmen und Effekte erfolgt im Cluster Bewusstseinsbildende Maßnahmen in Kapitel 6.

4.2.1 Charakteristika der Programme

4.2.1.1 Modellregionen der Elektromobilität

Zwischen 2008 und 2011 wurden in Österreich sieben Modellregionen zur Förderung der Elektromobilität eingerichtet, die hinsichtlich Zielgruppen, Nutzungsmodellen und geografischer Rahmenbedingungen unterschiedliche Ausrichtungen hatten. Diese Modellregionen hatten in der ersten Phase jedoch einen gemeinsamen Zweck: die Erprobung neuer Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle sowie den Ankauf von Ladestationen und E-Fahrzeugen, um die Alltagstauglichkeit der Elektrofahrzeuge unter Einsatz erneuerbarer Energien in einem überschaubaren Rahmen zu testen. Ziel der Einrichtung dieser Modellregionen war es, Erfahrungen und Kenntnisse für einen erfolgreichen Markthochlauf der E-Mobilität in Österreich zu sammeln.

In der zweiten Phase der Modellregionen der E-Mobilität ab 2012 wurde das Augenmerk auf die Konsolidierung und Zusammenführung der Erfahrungen aus den einzelnen Modellregionen und auf die Vernetzung der Akteurinnen/Akteure und Aktivitäten gelegt. In der dritten und letzten Phase in den Folgejahren 2014 und 2015 schließlich lag das Ziel dieses Programmes in der Ausrollung und Verbreitung der Elektromobilität auf Basis der gewonnenen Erfahrungen und Kenntnisse in ganz Österreich. Insgesamt konnten in den Modellregionen 2.000

Aufbau in 3 Phasen

Elektro-Pkw initiiert und rd. 3.000 Ladepunkte installiert werden, ehe das Programm Modellregionen der Elektromobilität schließlich im Jahr 2017 in das aktuelle Programm E-Mobilität in der Praxis überführt wurde.

4.2.1.2 E-Mobilität für Private

Förderung von Anschaffung und Ladeinfrastruktur

Bei der Förderaktion E-Mobilität für Private handelt es sich um eine Investitionsförderung für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen und der notwendigen Ladeinfrastruktur durch Privatpersonen, die seit 1. März 2017 gewährt wird. Gefördert wird die Anschaffung von neuen Fahrzeugen mit reinem Elektroantrieb (BEV), Brennstoffzellenfahrzeugen (FCEV), Plug-in-Hybridfahrzeugen (PHEV) sowie Elektrofahrzeugen mit Range Extender bzw. Reichweitenverlängerer (REX bzw. REEV) zur Personenbeförderung (Klasse M1) bzw. zur Güterbeförderung (Klasse N1). Ebenfalls gefördert werden sämtliche Modelle der Elektro-Zweiräder der Klassen L1e (E-Mopeds) und L3e (E-Motorräder).

Im Zuge des Kaufs eines Elektrofahrzeuges wird auch die Anschaffung einer Wallbox (Heimladestation) oder eines intelligenten Ladekabels gefördert. Seit 2019 werden darüber hinaus Transporträder und Elektro-Transporträder gefördert. Die Höhe der Fördersätze, die zum Teil vom Fahrzeughandel getragen werden, liegt zwischen 750 Euro je E-Moped und 4.000 Euro je BEV sowie bei 200 Euro je Ladekabel oder Wallbox. Die Nutzung von Strom bzw. Wasserstoff aus erneuerbaren Energieträgern ist Voraussetzung.

4.2.1.3 E-Mobilität in der Praxis

Förderangebote

Das Förderprogramm E-Mobilität in der Praxis wurde 2017 gestartet, baut auf den Erfahrungen und Erkenntnissen aus den Modellregionen der Elektromobilität auf und soll diese in die Breite tragen. Das Programm zielt vorrangig darauf ab, E-Mobilität weiter zu verbreiten und durch gezielte bewusstseinsbildende und markteintrittserleichternde Maßnahmen die Marktdurchdringung von Elektromobilität weiterhin zu beschleunigen. Es soll unter anderem dazu beitragen das Zusammenspiel von Strom aus erneuerbaren Energien und E-Mobilität sowie die Machbarkeit einer kombinierten Mobilität unter Nutzung individueller und kollektiver Transportmittel zu fördern. Des Weiteren sollen Informationsinstrumente für Kinder und Jugendliche zur Förderung des Verständnisses der E-Mobilität und deren Akzeptanz geschaffen werden, ebenso wie die Akzeptanz des Konsums von Mobilität als Dienstleistung anstelle des Besitzes eines Fahrzeugs für individuelle Mobilität. Das Programm dient zur begleitenden Unterstützung der Investitionsförderprogramme für den Kauf von Elektrofahrzeugen durch Private bzw. Betriebe, Gebietskörperschaften und Vereine.

4.2.1.4 Investitionsoffensive E-Mobilitätsmanagement und elektrische Fuhrparks von Betrieben und Gemeinden

Förderangebote

Im Mittelpunkt der Programmlinie Investitionsoffensive E-Mobilitätsmanagement und elektrische Fuhrparks von Betrieben und Gemeinden in den Jahren 2017 und 2018 standen E-Mobilitätsmanagement und die Förderung von elektrischen Fuhrparks und Flotten für alle elektrischen Fahrzeugkategorien. Schwerpunkte waren dabei insbesondere E-Logistik und Fahrzeugkategorien wie Busse, Nutzfahrzeuge, Sonderfahrzeuge, (Cargo)-Bikes und Ähnliches. Darüber hinaus wurden kombinierte E-Flottenprojekte in Klima und Energie-Modellregionen gefördert.

4.2.1.5 Multimodales Verkehrssystem – Aktionsprogramm „klimaaktiv mobil“

Das klimaaktiv mobil Förderprogramm, das zum überwiegenden Teil vom Klima- und Energiefonds sowie seit 2016 auch von der Umweltförderung im Inland unterstützt wird, bietet Ländern, Städten, Gemeinden und Regionen, Betrieben, Bauträgern und Flottenbetreibern, Tourismusverbänden und Tourismusorten, Beherbergungsbetrieben und Veranstaltern, Vereinen und Verbänden finanzielle Fördermöglichkeiten bei der Umsetzung von Mobilitätsprojekten und Verkehrsmaßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen.

Reduktion der CO₂-Emissionen

Im Zentrum stehen dabei Förderangebote für alternativ angetriebene Fahrzeuge, für aktive Mobilität, Mobilitätsmanagement und innovative Mobilitätservices. Zwischen 2007 und 2017 belief sich der Förderbarwert auf 38,9 Mio. Euro für die Förderung der Elektromobilität und alternativer Antriebe, 23,2 Mio. Euro für Mobilitätsmanagement und 46 Mio. Euro für die Förderung des Radverkehrs. Damit wurde ein Investitionsvolumen im Ausmaß von rund 645 Mio. Euro ausgelöst.

Förderangebote

4.2.2 Effekte

Für die Bewertung im Cluster Verkehr wurden all jene genehmigten Projekte berücksichtigt, die im Evaluierungszeitraum 2015–2017 beantragt wurden. Der Cluster umfasst insgesamt 5.257 geförderte Projekte mit einem Fördervolumen von rund 27 Mio. Euro und 10.432 geförderten Fahrzeugen, durch welches Investitionen im Umfang von insgesamt rund 248 Mio. Euro ausgelöst wurden. Durch die angestoßenen Investitionen wurde eine zusätzliche Wertschöpfung in der Höhe von über 253 Mio. Euro sowie eine zusätzliche Beschäftigung im Umfang von 659 Vollzeitäquivalenten erzielt (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Umfang und ökonomische Effekte des Clusters Verkehr.

Projekte gefördert	Projekte eingereicht	Fördervolumen Klimafonds [Mio. €]	Projektkosten [Mio. €]	zusätzliche Wertschöpfung [Mio. €]	zusätzliche Beschäftigung [VZÄ]
5.257	5.913	27,4	248,4	253,2	659

Durch die Förderung, Beauftragung und Unterstützung des Klima- und Energiefonds konnte durch die im Cluster Verkehr bewerteten Programme eine Minderung an CO₂-Emissionen in der Höhe von 364,9 kt sowie eine Energieeinsparung von 1.110,6 GWh bis 2050 erzielt werden (siehe Tabelle 9).

Energie- und Umwelteffekte

	CO ₂ -Minderung [kt CO ₂]	Energieeinsparung [GWh]	zusätzliche Erneuerbare [GWh]
bis 2020	145,9	449,8	–
bis 2030	324,6	983,0	–
bis 2050	364,9	1.110,6	–

Tabelle 9: Kumulierte Energie- und Umwelteffekte des Clusters Verkehr.

Ein großer Anteil dieser Effekte wurde durch die Förderung von Fahrzeugen unterschiedlichster Fahrzeugkategorien erzielt. Tabelle 10 zeigt eine Auflistung der geförderten Fahrzeuge, getrennt nach Programm und Fahrzeugkategorie. Dabei können in einem geförderten Projekt gemäß Tabelle 8 auch mehrere Fahrzeuge gefördert worden sein.

Tabelle 10: Auflistung von Fahrzeugen, welche vom Klima- und Energiefonds in den Jahresprogrammen 2015–2017 (gemäß Vertragsbeginn) gefördert wurden (Quelle: Umweltbundesamt).

Programm	Pkw						Σ	E-Zweiräder und E-Leichtfahrzeuge	Fahrräder, Pedelecs und (E-)Transportfahrräder	E-/O-Busse	E-LNF, E-Lkw, Hybrid-Lkw	E-Spezialfahrzeuge	Sonstige	Summe
	BEV	HEV	PHEV	REX	CNG									
E-Mobilität für Private ^{*)}	1.138	-	225	-	-	1.363	523	-	-	-	-	-	-	1.886
Investoffensive E-Mobilitätsmanagement und elektrische Fuhrparks von Betrieben und Gemeinden	67	1	-	-	8	76	2	2.603	16	15	52	1	2.765	
Multimodaler Verkehr – Aktionsprogramm klimaaktiv mobil	1.034	131	63	42	0	1.270	167	4.024	0	128	0	192	5.781	

BEV: Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb; HEV: Hybrid-Elektrofahrzeug, PHEV: Plug-In-Hybridfahrzeuge; REX: Elektrofahrzeuge mit Range-Extender; CNG: Compressed Natural Gas, LNF: Leichte Nutzfahrzeuge

*) Im Programm E-Mobilität für Private fanden noch zum Zeitpunkt der Berichtserstellung Förderungen aus dem Jahresprogramm 2017 statt. Mit Stand Ende 2018 lag die Anzahl der geförderten Fahrzeuge bei 4.058.



4.2.3 Empfehlungen

Fortführung

Die Reduktion der verkehrsbedingten Treibhausgas-Emissionen ist für die Erreichung der nationalen und internationalen Klimaziele von besonderer Bedeutung. Aus diesem Grund sind alle Aktivitäten, die sich der Steigerung der Akzeptanz von Maßnahmen im Rahmen der erforderlichen Verkehrs- und Energiewende sowie einem beschleunigten Markthochlauf der E-Mobilität widmen, sinnvoll und notwendig.

Es wird empfohlen, sowohl jene Programmlinien, die auf die Förderung der E-Mobilität fokussieren, als auch das klimaaktiv mobil Programm zur Förderung der Verkehrs- und Energiewende fortzuführen und im Hinblick auf die, u. a. in der #mission2030, gesetzten Klimaziele die dafür notwendigen Budgetmittel zur Verfügung zu stellen.

4.2.4 Beiträge zur ganzheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds

Hinsichtlich der in Kapitel 2 beschriebenen Arbeitshypothese der Wirkung des Klima- und Energiefonds entlang der Innovationskette sowie der Förderung von Frontrunner- und Enabler-Projekten konnten die folgenden Evidenzen identifiziert werden, bei welchen in Forschungsprojekten entwickelte Produkte erfolgreich in den Markt eingeführt werden konnten:

- Leuchtturmprojekt „SMILE – einfach mobil“ als Enabler,
- Forschungsprojekt „EMPORA“ als Enabler,
- Forschungsprojekt „eMORAIL“ als Frontrunner.

**erfolgreiche
Projekte**

Im Folgenden werden als Beispiel das Leuchtturmprojekt EMPORA und die dadurch ausgelösten Projekte und Produkte dargestellt.

Von der integrierten Grundlagenforschung auf die Straße: EMPORA, SMATRICS und die österreichische E-Roaming-Plattform „ÖHUB“

Im Verkehrssektor ist es besonders wichtig, dass Produkte, Technologien und Dienstleistung über den reinen Erkenntnisgewinn aus Forschungstätigkeit hinaus eine zeitnahe Marktüberleitung erfahren, damit sich möglichst rasch klimaschonende Effekte einstellen können und der Trend der steigenden Treibhausgas-Emissionen umgekehrt wird. Der Klima- und Energiefonds nimmt sich ganzheitlich dieser Herausforderung an und fördert und begleitet Projekte von der Forschung bis zur Markteinführung. Dies wird nachfolgend am Beispiel des Leuchtturmprojekts EMPORA und den dadurch ausgelösten Folgeprojekten und Produkten erläutert.

Am 1. Jänner 2010 wurde mit E-Mobile Power Austria (kurz: EMPORA) Österreichs größtes kooperatives Forschungsprojekt gestartet. In zwei Projektphasen forschten 21 Leitbetriebe aus Industrie und Forschung über viereinhalb Jahre an der Umsetzung eines integrierten Konzepts für E-Mobilität. Im Rahmen des Projektes wurde unter anderem die großflächige Implementierung von E-Mobilität auf die Stromnetze getestet und – in Kooperation mit internationalen Standardisierungsgruppen – die Nutzung kooperativer Systeme speziell für Elektrofahrzeuge entwickelt und durch Simulation erprobt. Darüber hinaus wurde eine multimodale Routingapplikation entwickelt und auf Basis von internationalen Entwicklungen eine Schnittstelle für Roaming -Services definiert, die es den KundInnen ermöglicht, bei verschiedenen Providern bzw. deren Ladeinfrastruktur zu laden, ohne jeweils einen eigenen Servicevertrag abschließen zu müssen. Das Gesamtprojektvolumen von 26 Mio. Euro wurde mit insgesamt 12 Mio. Euro gefördert.

Die Arbeiten an den Forschungsprojekten EMPORA I und II und die Projektergebnisse bildeten die Grundlage für unterschiedliche Folgeentwicklungen, wie beispielsweise die Gründung der Smatrics GmbH & Co KG durch die EMPORA-Partner Verbund und Siemens im Jahr 2012. Smatrics ist ein Elektroversorgungsunternehmen für Dienstleistungen rund um das Thema E-Mobilität, das seit seiner Gründung unter anderem mehr als 400 Ladepunkte, darunter 210 Schnellladepunkte mit Ladeleistungen von 43 kW bzw. 50 kW errichtet hat. Smatrics war zudem verantwortlich für den operativen Betrieb der Ladeinfrastruktur im Rahmen des Leuchtturmprojekts CROSSING BORDERS – ein Projekt, das im Rahmen des Programmes „Leuchttürme der Elektromobilität“ gefördert wurde.



Abbildung 37: Öffentliche Ladestation von Smatrics. (© Smatrics)

Ebenfalls durch den Klima- und Energiefonds gefördert wurde der österreichische E-Mobility-HUB (kurz: ÖHUB), der im Rahmen des Förderprogramms Modellregionen der Elektromobilität entwickelt wurde. In diesem Projekt wurden die unterschiedlichen Ladestationsbetreiber (CPO) des Bundesverbands für Elektromobilität (BEÖ) in Österreich mit ihren unterschiedlichen Backend-Systemen und den Elektromobilitäts Providern (EMP) vernetzt und an den gemeinsamen ÖHUB angebunden. Damit wurde das erste interoperable, einfache und kundenfreundliche Laden von Elektrofahrzeugen in ganz Österreich mit nur einem einzigen Vertrag ermöglicht. Ab April 2017 konnten „Elektromobilisten“ bereits 1.300 öffentliche Ladepunkte zwischen Wien und Bregenz nutzen. Im Mai 2019 schließlich erfolgte die Vernetzung der Angebote des BEÖ mit den Ladepunkten von Smatrics. Dadurch wurde es ermöglicht, dass mit einem Vertrag und einer Karte an rund 3.500 öffentlich zugänglichen Punkten Strom geladen werden kann.



Abbildung 38: Österreichweit Laden an 3.500 Ladepunkten mit nur einer Karte. (© BEÖ/APA-Fotoservice/Schedl, 16.05.2019)

Mit der Schaffung dieser Interoperabilität wurde dank der Aktivitäten und Angebote des Klima- und Energiefonds von der Forschung bis zur Markteinführung und der Zusammenführung der Arbeiten und Ergebnisse aus den beiden Förderprojekten EMPORA und ÖHUB die Kundenfreundlichkeit maßgeblich erhöht und es wurde eine der größten Barrieren in der Nutzung von Elektroautos ausgeräumt.

4.2.4.1 Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte

Die folgenden bewusstseinsbildenden Effekte und damit verbundenen Multiplikatoreffekte, welche nicht durch eigenständige Maßnahmen (siehe Kapitel 6) abgedeckt sind, konnten bei den Programmen des Clusters Verkehr identifiziert werden.

Förderung Elektromobilität

Die derzeit in Österreich registrierten Elektrofahrzeuge, insbesondere die rein elektrischen Pkw, wurden zu einem Großteil gefördert. Jedes dieser Fahrzeuge, ebenso wie die Ladestationen im öffentlichen und halböffentlichen Raum, tragen dazu bei, die Bedeutung, Wahrnehmung und Akzeptanz der E-Mobilität zu steigern. Vorgezogene Fahrzeugkäufe und damit ein vorgezogenes THG-Einsparungspotenzial sind die logische Konsequenz.



Abbildung 39: Öffentliche Ladestation für E-Pkw. (© Holger Heinfellner)

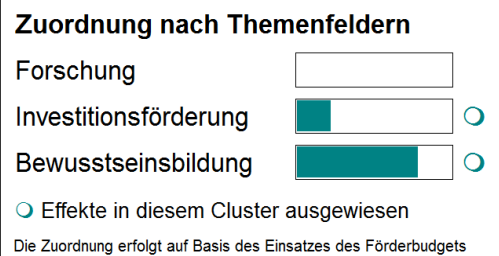
4.3 Marktdurchdringung

4.3.1 Klima- und Energie-Modellregionen

Das Hauptaugenmerk der im Cluster Klima- und Energie-Modellregionen bewerteten Förderwirkung des Klima- und Energiefonds liegt in der durch Eigeninitiative, Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte angestoßenen Umsetzung von regionalen, klimaschonenden und umweltfreundlichen Projekten unter Nutzung der individuellen Stärken und Potenziale vor Ort. Programmziele sind u. a. die Begleitung und Vernetzung von Regionen auf dem Weg der Energietransformation hin zu regionaler Versorgung mit Wärme, Strom und Mobilität aus erneuerbaren Quellen sowie eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung.

Programmziele

Wesentliche Programmbestandteile sind die Umsetzung von Investitionsprojekten und Leitprojekten, welche eine große Vielfalt an kreativen lokalen Lösungsansätzen in allen Klima- und Energie-Modellregionen ermöglichen sollen. Die Investitionsförderungen des Klima- und Energiefonds spielen für viele Modellregionen eine wesentliche Rolle für die Umsetzung der Maßnahmen. Besonders in strukturschwachen Regionen können diese eine entscheidende Initialzündung bewirken. Das Qualitätsmanagementsystem KEM-QM des Programmes unterstützt die Effizienz und Wirksamkeit des Modellregionsmanagements und hat sich gut etabliert.



Die Modellregions-ManagerInnen spielen eine zentrale Rolle als Schlüsselpersonen und Antriebsmotor vor Ort. Deshalb wird deren Expertise methodisch für die Identifikation der fortschreitenden Umsetzung der Maßnahmenprogramme in den Regionen und bei der Bewertung der ausgelösten positiven Umweltwirkung herangezogen.

4.3.1.1 Charakteristik des Programmes

Mit dem Programm wird die Vision der Energie- und Mobilitätswende durch eine langfristige Bottom-up-Strategie der Transformation vorangetrieben. Die Klima- und Energie-Modellregionen verfolgen ihr Ziel, langfristig unabhängig von fossilen Energien zu werden und somit eine Versorgung zu 100 % aus erneuerbarer Energie zu erreichen – gemäß ihren regionalen Stärken und Potenzialen.

Energie- und Mobilitätswende

Das Programmleitbild zeigt angestrebte positive Effekte, wie die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung, Sicherung von Arbeitsplätzen, Versorgungssicherheit durch Unabhängigkeit von fossiler Energie und die Energiepreisstabilität auf.

Programmleitbild

Die Klima- und Energie-Modellregionen sind durch die Programmcharakteristik optimal zur großflächigen Verbreitung von klimaschonenden und ressourceneffizienten Technologien, zur Umsetzung von Best Practice-Projekten und zu innovativen Maßnahmen geeignet. Die Regionen agieren selbstorganisiert und bündeln Gemeinden im ländlichen Raum zur über das Modellregions-Management koordinierten Zusammenarbeit. Ein Netzwerk aus Wirtschaft und Gemeinden und auch die Vernetzung der Regionen untereinander sind Erfolgsfaktoren für die intendierte Regionalentwicklung durch Klimaschutz.

4.3.1.2 Methode und Effekte des Programmes

Die Evaluierung basiert auf der systematischen, detaillierten Befragung des Modellregions-Managements von fünf Modellregionen.

Methode

Klima- und Energie-Modellregion	InterviewpartnerIn	Einwohner
Amstetten Süd	Mag. Eva Zirkler	58.700
Energieparadies-Lavanttal	Ing. Günther Rampitsch	42.100
Freistadt	Ing. Norbert Miesenberger	56.000
Neusiedlersee – Seewinkel	DI Robert Schitzhofer	29.500
Vöckla-Ager	Mag. Sabine Watzlik	55.600

*Tabelle 11:
Übersicht zur Befragung
von KEM-Managerinnen
und -Managern.*

Ausgangsbasis für die Befragung sind jene Umsetzungs- bzw. Weiterführungsphasen mit allen ihren 10–15 Maßnahmen je Region, die innerhalb des Evaluierungszeitraumes 2015–2017 zeitlich dominieren.

Jede Maßnahme wird hinsichtlich ihrer zeitlichen Wirksamkeit (unterschiedliche Wirkungsverzögerungen und exponentieller Abfall) charakterisiert und die Umsetzungsphase der Modellregion wird berücksichtigt (Lernkurve). Zusätzlich werden der Wirkungsanteil der von der Modellregion angestoßenen Maßnahmen an allen ähnlichen Maßnahmen durch andere Akteure (zum Beispiele andere Förderinstitutionen und Beratungseinrichtungen oder Gebietskörperschaften) sowie die erreichte bzw. absehbare Umsetzung und das maßnahmenspezifische

Wirkungspotenzial abgeschätzt. Nach einer Quantifizierung der Maßnahmenwirkung hinsichtlich der Indikatoren erneuerbare Energie, Energieeinsparung und CO₂-Reduktion werden die Effekte der regionalen Stichprobe entsprechend der Bevölkerung auf alle Modellregionen hochgerechnet.

Da Leitprojekte der Klima- und Energie-Modellregionen von strategischer Bedeutung für die Marktdiffusion und für die Wirksamkeit von allen Maßnahmen in Modellregionen sind, wurden die Leitprojekte nicht explizit quantifiziert, jedoch bei der Abschätzung der mittel- und langfristig indirekten Effekte berücksichtigt. KEM-Investitionsprojekte werden bei der Befragung und Wirkungsanalyse für dieses Kapitel nicht berücksichtigt, da diese in den Clustern Gebäude und Anlagen getrennt evaluiert und bilanziert werden.

Neben der qualitativen Evaluierung durch das Wuppertal Institut hat das Umweltbundesamt zur Quantifizierung der Wirkungen strukturierte Tiefeninterviews mit dem Modellregions-Management von fünf ausgewählten Klima- und Energie-Modellregionen durchgeführt. Die fünf Modellregionen wurden repräsentativ im Sinne eines charakteristischen Mix von Modellregionen unterschiedlicher Größe, räumlicher Verteilung, Wirtschaftskraft, Modellregions-Umsetzungsphase und Maßnahmenvielfalt qualitativ ausgewählt.

Die Ergebnisse der qualitativen Evaluierung sind im Bericht des Wuppertal-Instituts zu finden (WUPPERTAL INSTITUT 2019).

Effekte der Maßnahmen in Klima- und Energie-Modellregionen (ohne KEM-Investitionsförderung)

Der Cluster Klima- und Energie-Modellregionen umfasst insgesamt 119 geförderte Projekte (inkl. Leitprojekte) mit einem Fördervolumen von rund 15 Mio. Euro (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Umfang und ökonomische Aspekte des Clusters Klima- und Energie-Modellregionen.

Projekte gefördert	Projekte eingereicht	Fördervolumen Klimafonds [Mio. €]	Projektkosten [Mio. €]
119	168	14,6	20,7

Energie- und Umwelteffekte

Durch die vom Klima- und Energiefonds unterstützten Aktivitäten über die Projektlaufzeiten können durch die im Cluster Klima- und Energie-Modellregionen bewerteten Programme – ohne Berücksichtigung der KEM-Investitionsförderung – kumuliert bis 2050 eine Minderung an CO₂-Emissionen in der Höhe von 84,8 kt, eine Energieeinsparung von 122,1 GWh sowie eine zusätzliche Erzeugung von 299,4 GWh aus erneuerbaren Energieträgern erzielt werden (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13: Energie- und Umwelteffekte, welche durch die vom Klima- und Energiefonds unterstützten Aktivitäten in den Klima- und Energie-Modellregionen ausgelöst werden (ohne KEM-Investitionsförderung) unter Berücksichtigung vermiedener Emissionen.

	CO ₂ -Minderung [kt CO ₂]	Energieeinsparung [GWh]	zusätzliche Erneuerbare [GWh]
bis 2020	30,7	44,7	107,1
bis 2030	62,6	90,6	220,0
bis 2050	84,8	122,1	299,4

Effekte der KEM-Investitionsförderung

Durch die Förderung des Klima- und Energiefonds über die Projektlaufzeiten können durch die in den Clustern Gebäude und Anlagen bewerteten Programme zur KEM-Investitionsförderung kumuliert bis 2050 eine Minderung an CO₂-Emissionen in der Höhe von 81,9 kt, eine Energieeinsparung von 40,9 GWh sowie eine zusätzliche Erzeugung von 197,1 GWh aus erneuerbaren Energieträgern erzielt werden (siehe Tabelle 14). Diese Effekte sind ein Teil der im Cluster Gebäude und Anlagen ausgewiesener Effekte (siehe Tabelle 19, Tabelle 22).

Energie- und Umwelteffekte

Tabelle 14: Energie- und Umwelteffekte der KEM-Investitionsförderung unter Berücksichtigung vermiedener Emissionen (Die ausgewiesenen Effekte stellen eine Teilsumme der in den Clustern Gebäude und Anlagen angegebenen Werte dar.).

	CO ₂ -Minderung [kt CO ₂]	Energieeinsparung [GWh]	zusätzliche Erneuerbare [GWh]
bis 2020	14,8	6,9	36,2
bis 2030	49,5	24,6	120,5
bis 2050	81,9	40,9	197,1

Effekte der Cluster Gebäude und Anlagen in Gemeinden der Klima- und Energiemodellregionen

Die räumliche Verteilung der CO₂-Minderung in Klima- und Energie-Modellregionen aus Förderungen des Klima- und Energiefonds der Cluster Gebäude und Anlagen ist in Abbildung 40 dargestellt.

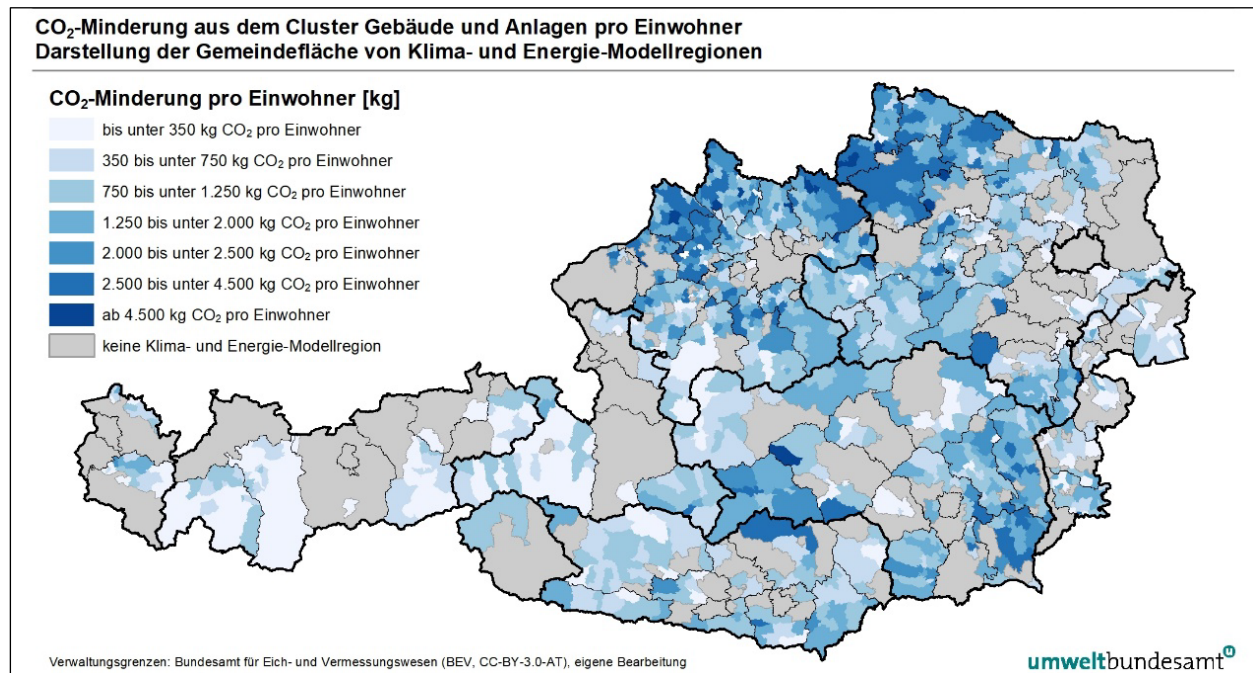


Abbildung 40: Kumulierte CO₂-Minderung aus dem Cluster Gebäude und Anlagen pro EinwohnerIn bis 2050 in kg. Darstellung der Gemeindefläche von in den Jahresprogrammen 2015–2017 betroffenen Klima- und Energie-Modellregionen.

Die räumliche Verteilung der Energieeinsparung in Klima- und Energie-Modellregionen aus Förderungen des Klima- und Energiefonds der Cluster Gebäude und Anlagen ist in Abbildung 41 dargestellt.

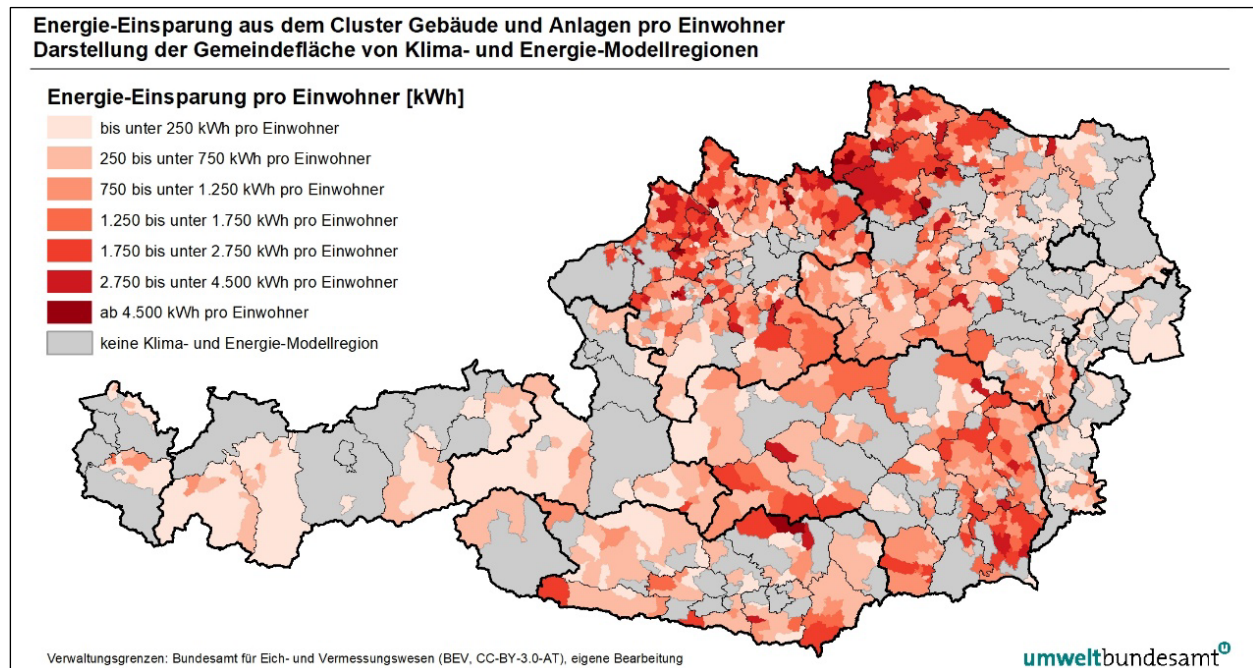


Abbildung 41: Kumulierte Energieeinsparung aus dem Cluster Gebäude und Anlagen pro EinwohnerIn bis 2050 in kWh. Darstellung der Gemeindefläche von in den Jahresprogrammen 2015–2017 betroffenen Klima- und Energie-Modellregionen.

Die räumliche Verteilung der zusätzlichen erneuerbaren Energieträger in Klima- und Energie-Modellregionen aus Förderungen des Klima- und Energiefonds der Cluster Gebäude und Anlagen ist in Abbildung 42 dargestellt.

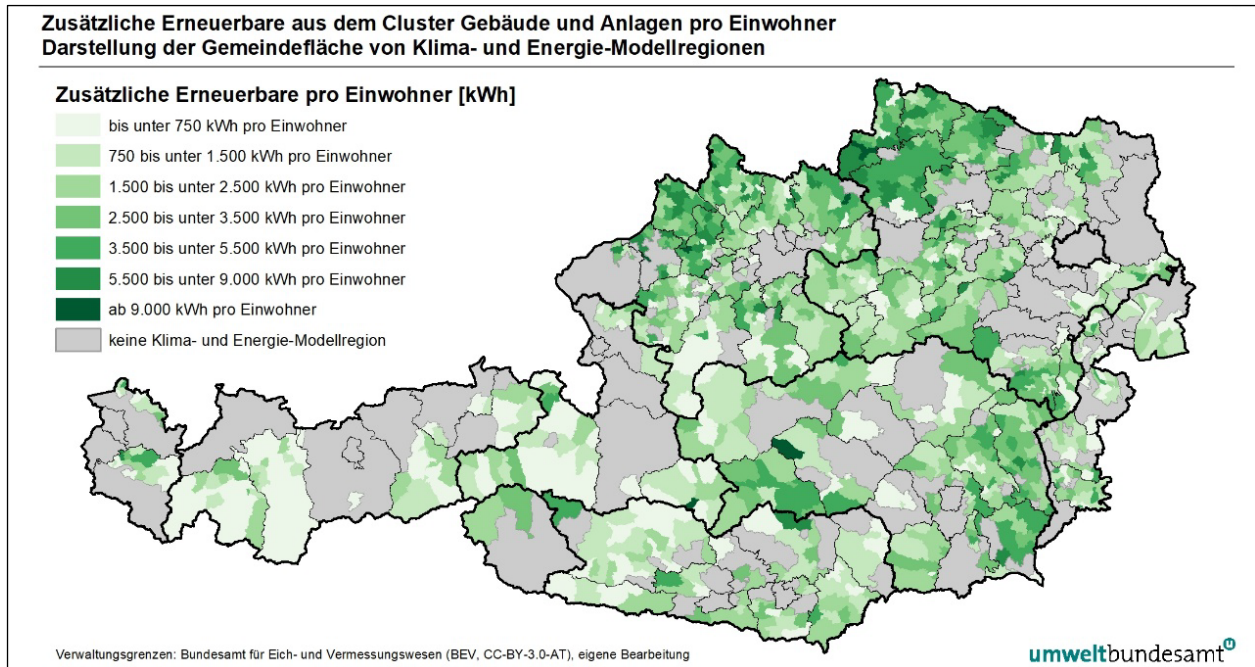


Abbildung 42: Kumulierte zusätzliche Erneuerbare aus dem Cluster Gebäude und Anlagen pro EinwohnerIn bis 2050 in kWh. Darstellung der Gemeindefläche von in den Jahresprogrammen 2015–2017 betroffenen Klima- und Energie-Modellregionen.

Die räumliche Verteilung des Fördervolumens in Klima- und Energie-Modellregionen aus Förderungen des Klima- und Energiefonds der Cluster Gebäude und Anlagen ist in Abbildung 43 dargestellt.

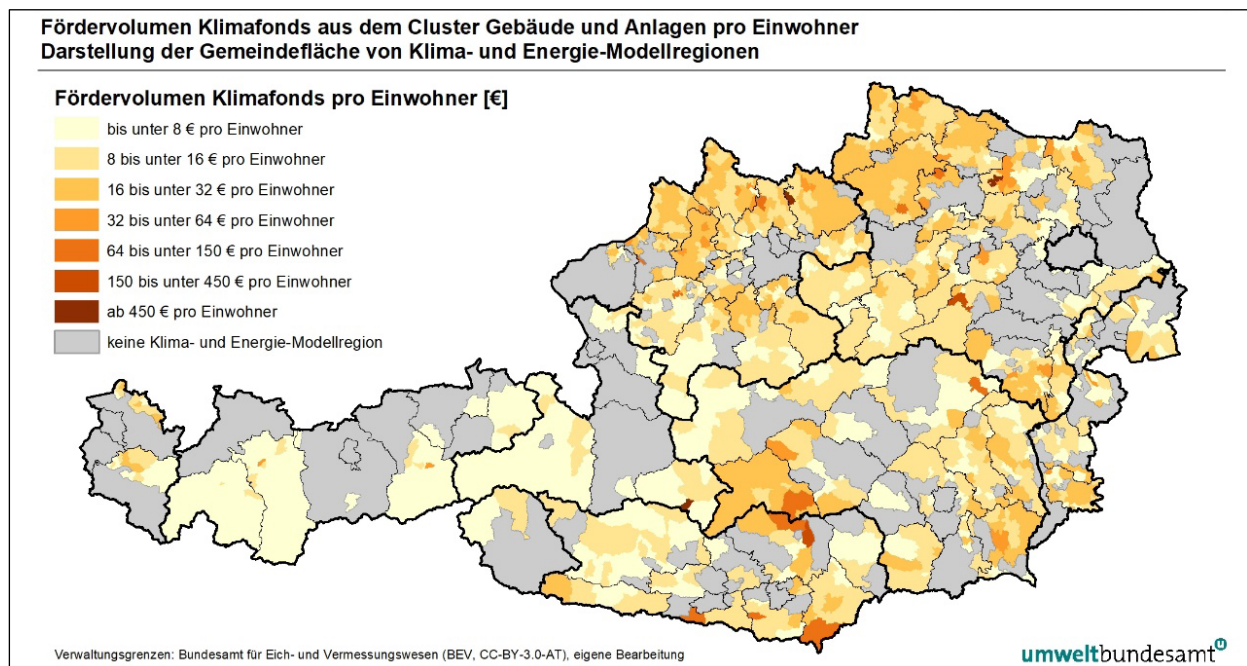


Abbildung 43: Fördervolumen aus dem Cluster Gebäude und Anlagen pro EinwohnerIn in Euro. Darstellung der Gemeindefläche von in den Jahresprogrammen 2015–2017 betroffenen Klima- und Energie-Modellregionen.

Qualitative Erkenntnisse

Verbesserungspotenziale

Aus den Interviews können neben der quantitativen Wirkungsanalyse auch einige allgemeine Erkenntnisse für die Verbesserung des Programmes abgeleitet werden:

- Ein großer Startvorteil für die Umsetzbarkeit der Maßnahmen des Konzeptes bzw. der Arbeitspakete in den Weiterführungen ergibt sich, wenn eine Modellregion auf bestehende Kooperationen der Gemeinden aufbauen kann (zum Beispiel Abfall-/Abwasser-/Umweltverband, interkommunales Betriebsgebietsmanagement, regionales Boden- oder Flächenmanagement, LEADER).
- Großbetriebe und nationale Infrastrukturbetreiber verfolgen oftmals eigene Strategien bzw. verfügen über komplexe organisatorische Entscheidungs- und Arbeitsstrukturen. Sie sind daher in der Regel für die Modellregionen schwer anzusprechen, einzubinden bzw. zu aktivieren, außer es besteht ein starker regionaler Marktbezug der Dienstleistungen oder Produkte. Insbesondere Information über Energie ist für die Modellregion meist nur sehr eingeschränkt oder nicht zu erhalten. Bei bestimmten, großen bzw. überregionalen, privaten und öffentlichen Dienstleistern zeigt sich dieses Problem manchmal ebenfalls (Beispiele sind Krankenhäuser, Kasernen, BIG, Flughäfen, Betreiber von Verkehrsinfrastruktur, überregionale Betreiber von Wirtschaftsgebieten).
- Neue Technologien können durch die regionale Community Building („Pionier-teams“) besonders gut in anderen Modellregionen ausgerollt werden, besonders auch weil der Klima- und Energiefonds selbst direkten Zugang zu den InnovatorInnen und deren Projekten hat (z. B. PV Bürgerkraftwerke).

- Besonders erfolgreich gestalten sich Initiativen zur E-Mobilität inklusive E-Car-sharing in Modellregionen, wenn die räumlichen (Nachfragedichte) und organisatorischen (Bewerbung, Abwicklung, Nutzerfreundlichkeit) Voraussetzungen für die Mobilitätsbedürfnisse der NutzerInnen erfüllt werden.
- Von den Klima- und Energie-Modellregionen entwickelte elektronische Plattformen zur (angebots- und nachfrageseitigen) Förderung des regionalen Marktes bleiben oft weit hinter den Erwartungen zurück. Dies ist zum Teil auf parallel existierende Plattformen oder andere Medien zurückzuführen, die nur schwer integrierbar sind (z. B. willhaben.at, Fachzeitungen).
- Im Bereich Gebäudesanierung bzw. Energieeffizienz, erneuerbare Energie und E-Mobilität gibt es in einigen Bundesländern relevante Zusatzangebote parallel zu den Modellregionen. In der Regel erfolgt eine sehr gute Abstimmung bzw. Kooperation.
- Die erfolgreiche Zusammenarbeit mit lokal verankerten Klein- und Mittelbetrieben stellt einen wichtigen Erfolgsfaktor für die Modellregion dar.
- Umfangreiche thermische und energetische Sanierungen von Gebäuden stellen durch den hohen Kapitalbedarf sowohl für Privathaushalte, Betriebe als auch für Gemeinden eine erhebliche Herausforderung dar.
- Die Zusammenarbeit mit Schulen (z. B. in Form von Wettbewerben, Datenerhebung und Klimaschulen) eignet sich hervorragend für die Bewusstseinsbildung und als Enabler für die Maßnahmenumsetzung, sofern in den Schulen ein koordinierender Ansprechpartner bzw. eine koordinierende Ansprechpartnerin existiert.
- Die Jahresprogramme und Programmleitfäden weisen in einzelnen Punkten unklare bzw. missverständliche Formulierungen auf. Änderungen zwischen der erstmaligen Präsentation bis zur finalen Formulierung haben teilweise zu vermeidbarer Verunsicherung im Wirkungsbereich der Modellregions-ManagerInnen geführt.
- Es wurde seitens der Interviewpartner mehrfach der dringende Wunsch nach mehr aktiver Teilnahme des Klima- und Energiefonds an großen bzw. wichtigen Veranstaltungen geäußert, um die Veranstaltungen bei den Teilnehmenden bzw. Entscheidungsträgerinnen/-trägern aufzuwerten.
- Sowohl die Kontinuität des Programmes als auch der Umfang und die Qualität der Unterstützung des Klima- und Energiefonds sowie der Kommunalkredit – inkl. Homepage – werden vom Modellregions-Management generell sehr geschätzt. Einzig bei den Vorgaben für die Gestaltung von Aussendungen konnte ein möglicher Verbesserungsbedarf geortet werden.
- Eine weitere Verlängerung der Laufzeit von Weiterführungen von drei auf fünf Jahre wurde angeregt, da es auch Maßnahmen gibt, die eine gesicherte längere Planung und Umsetzung benötigen.

4.3.1.3 Empfehlungen

Konkrete Handlungsempfehlungen

Aus den Interviews mit dem Modellregions-Management lassen sich die folgenden konkreten Empfehlungen unmittelbar ableiten.

- Eine intensiviertere persönliche Teilnahme von Vertreterinnen und Vertretern des Klima- und Energiefonds an großen bzw. wichtigen Veranstaltungen würde diese deutlich aufwerten und damit die Wirkung verbessern.



- Betreffend den erhöhten Kapitalbedarf für die Sanierung von Gebäuden in Modellregionen sollte nach einer Lösung gesucht werden.
- Da Großbetriebe und überregionale Infrastrukturbetreiber einen großen Faktor in der Energie- und Klimabilanz in Modellregionen darstellen können, wäre es für die Entwicklung effizienter und effektiver Maßnahmen in Modellregionen von großem Vorteil, diese Betriebe stärker einbinden zu können und transparenter zu machen. Um die Kooperationsbereitschaft und Transparenz zu verbessern, besteht auch auf überregionaler bzw. nationaler Ebene Handlungsbedarf.
- Die Jahresprogramme und Programmleitfäden sollten zu einzelnen Punkten klarer und ausführlicher formuliert und präsentiert werden, um künftig Missverständnisse seitens des Modellregions-Managements und dessen Wirkungsbereiches zu vermeiden.
- Da die Arbeit des Modellregions-Managements sich im Sinne der Wirkungsoptimierung auf Inhalte fokussieren sollte, können Standardvorlagen (z. B. für Veranstaltungseinladungen), die alle Formatierungsvorgaben erfüllen, die Effektivität der Arbeit unterstützen.

Modellregions-Management

Neben diesen konkreten Empfehlungen können aus den Interviews und aus der Evaluierungsarbeit die folgenden allgemeinen Empfehlungen für das Programm der Klima- und Energie-Modelleregionen abgeleitet werden:

- Das Modellregions-Management einer neuen Modellregion könnte durch ein einjähriges Tutorium (Vor-Ort und als Tele-Service) durch ein etabliertes Modellregions-Management bzw. durch eine „Schwester-Modellregion“ sehr von dessen langjähriger Erfahrung profitieren. Die Einarbeitungszeit wird verkürzt, Fehler werden vermieden, die Qualität wird gesteigert und damit wird die Wirkung des Programmes effizienter und effektiver.

Bewährte Strategien

Bewährte Vorgangsweisen und Strategien sollen allgemein umgesetzt werden, um eine nachhaltige Wirkung des Modellregions-Managements sicherzustellen. Dies umfasst besonders die vier folgenden Erfolgsfaktoren für jede Modellregion:

- Integration bestehender gemeindeübergreifender Kooperationen und Stakeholder bzw. EntscheidungsträgerInnen in die Planungs- und Steuerungsgruppen der Modellregion;
- Identifikation und Aktivierung von regionalen Akteuren mit hohem Maßnahmenpotenzial (High-Potentials);
- Aufbau eines Mediennetzwerks mit periodischen Publikationen;
- Zusammenarbeit mit regionalen Betrieben.

Wirkungsmonitoring

Hinsichtlich eines Monitorings der Wirkungen von Maßnahmen sollte ein Kompromiss zwischen dem Aufwand für eine regional differenzierte Darstellung der Maßnahmenwirkungen, der dafür benötigten Daten und Auswertetools auf der einen Seite und dem Nutzen andererseits gefunden werden.

Fortführung

Es wird empfohlen, die Klima- und Energie-Modellregionen als österreichweites Programm mit starken Multiplikatoreffekten durch nachhaltig wirksame Bewusstseinsbildung und lebendige Vernetzung mit allen relevanten regionalen Akteuren für die Transition in den nicht-urbanen Räumen fortzuführen.

4.3.1.4 Beiträge zur ganzheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds

In den Klima- und Energie-Modellregionen sollen ressourcen- und klimafreundliche Technologien und Konzepte umgesetzt und angewendet werden. Damit stellen die Modellregionen ein wichtiges Element in der Förderungskette von der Forschung, Entwicklung, Demonstration bis hin zur Marktdurchdringung dar.

Erfahrungen aus dem realen Einsatz und dem Markt sind wichtig für die Verbesserung der Technologiereife von Produkten bzw. Dienstleistungen sowie für die Kostensenkung und Vermarktung. Gleichzeitig werden auch soziale und technische Innovationen durch die Modellregionen angestoßen und Forschungsimpulse gegeben. Daher stellen die Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprogramme des Klima- und Energiefonds eine wichtige Phase der Technologieentwicklung für die Modellregionen dar.

Verbesserung der Technologiereife

Modellregion Freistadt

Die Modellregion Freistadt kooperiert eng mit einem regionalen Unternehmen für erneuerbare Energie. Da sich die Solartechnologie des Unternehmens in der Modellregion sehr erfolgreich etabliert hat, exportiert die Modellregion dieses Know-how auch in angrenzende Nachbarregionen in Oberösterreich und Niederösterreich. Insgesamt wurden mit Stand Mai 2019 bereits 240 Sonnenkraftwerke mit 11 MWp in der Region installiert, davon 3 MWp über Aktivitäten der Modellregion Freistadt. Gleichzeitig reicht die Modellregion auch ambitionierte Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte mit dieser Technologie ein und ist an der Initiative „Vorzeigeregion Energie“ des Klima- und Energiefonds in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) beteiligt.

4.3.1.5 Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte

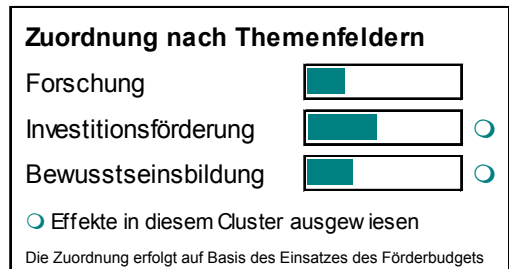
Eine wesentliche Wirkung der Klima- und Energie-Modellregionen leitet sich aus der Bewusstseinsbildung und den Multiplikatoreffekten ab. Verstärkende Faktoren können z. B. durch erfolgreiche umgesetzte Maßnahmen an besonders gut sichtbaren, frequentierten Standorten oder bei Projekten mit engagierten und kommunikativen Akteuren auftreten. Besonders Projekte mit sozialem Mehrwert und regionalem Bezug weisen starke Multiplikatoreffekte auf.

Die Medienarbeit für die lokale Presse, allgemeine Informationsangebote (z. B. Homepage, Folder oder soziale Medien), öffentliche Veranstaltungen zu konkreten Themenschwerpunkten oder Fachveranstaltungen für spezifische Zielgruppen, Messen, Workshops, Wettbewerbe, Schulprojekte, Demonstrationsprojekte, Testangebote, Beratungen und andere Aktivitäten stär-

ken das öffentliche Bewusstsein für Klimaschutz, erneuerbare Energie, Ressourceneffizienz und regionale Potenziale sowie für regionale Angebote und Entwicklung in der Bevölkerung und in der Wirtschaft. Hervorzuheben ist bei vielen Klima- und Energie-Modellregionen einerseits die hohe Intensität der Medienarbeit (einschließlich lokaler Radio- und Fernsehsender) sowie die Präsenz in den sozialen Medien und andererseits die oft beachtliche Zahl der BesucherInnen von Veranstaltungen der Modellregionen bzw. von der Modellregion empfohlenen Veranstaltungen.

4.3.2 Smart Cities Demo

2010 startete der Klima- und Energiefonds europaweit als erster Fördergeber seine Smart Cities Initiative. Sie ist auf die Entwicklung von Strategien, Technologien und Lösungen ausgerichtet, welche Städten und ihren Bewohnerinnen und Bewohnern den Übergang zu einer energieeffizienten, klimaverträglichen und leistbaren Lebensweise ermöglichen soll.



Städte und Gemeinden sind wichtige Partner für die Transformation des Energiesystems im Sinne des Klimaschutzes. Die Smart Cities Initiative des Klima- und Energiefonds mit ihren vielfältigen Förderangeboten und Maßnahmen leistet hier einen wesentlichen Beitrag zur Klima- und Energiestrategie der Bundesregierung. Alle Aktivitäten unterstützen österreichische Kommunen, ihre Bürgerinnen und Bürger am Energiesystem aktiv zu beteiligen.

Klima- und Energiestrategie der Bundesregierung

3 Säulen des Maßnahmenpaketes

Das Maßnahmenpaket fußt auf drei Säulen: Die Förderung von Stadtprojekten über Ausschreibungen, die Bereitstellung und Verbreitung von Smart Cities-Wissen für österreichische Städte und Kommunen sowie eine Reihe von Services für interessierte Zielgruppen.

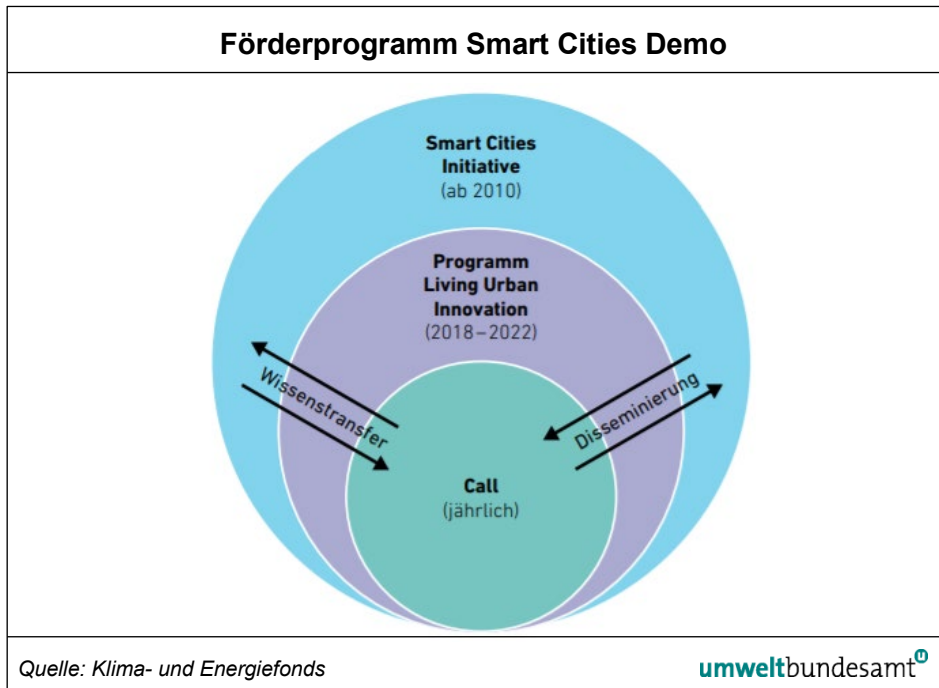


Abbildung 44:
Das Förderprogramm Smart Cities Demo mit seinen Ausschreibungen ist ein Kernbestandteil der Smart Cities Initiative des Klima- und Energiefonds.

Für die Evaluierung des Programms wurden ausschließlich die geförderten Projekte im Programmzeitraum 2015–2017 herangezogen. Für diese Projekte waren die 6., 7. und 8. Ausschreibung von Smart Cities Demo relevant, welche unterschiedliche thematische Schwerpunktsetzungen innerhalb der folgenden Handlungsfelder aufweisen:

- Gebäude,
- Energie,
- kommunale Ver- und Entsorgung,
- urbane Mobilität,
- Kommunikation & Information,
- Grün- und Freiraum.

Viele Projekte kombinieren die Inhalte der Handlungsfelder mit dem Querschnittsthema „soziale Innovation“.

4.3.2.1 Charakteristik des Programmes

Auch in Österreich hält der Megatrend der Urbanisierung³⁷ an. Die wachsende Bevölkerung und die hohe Wirtschaftskraft der Ballungsräume und Städte treffen räumlich mit höheren Bildungseinrichtungen, Forschungsinstituten und sozialen Initiativen zusammen. Weitere wichtige treibende Kräfte für das Programm kommen aus der Stadt- und Quartiersplanung. Dementsprechend ist Smart Cities Demo von einer großen Vielfalt verschiedener, in der Regel multidisziplinärer und sehr innovativer Projekte geprägt. Die Vorhaben und Aktivitäten zeichnen sich durch starke Vernetzung unterschiedlicher Akteurguppen, in-

Vielfalt an Themen

³⁷ <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrend%E2%80%90urbanisierung/>

tegrierte und transdisziplinäre Lösungsansätze, organisatorische Innovation sowie unterschiedlichste Forschungsaspekte aus. Besonders auf die Einbindung der NutzerInnen bzw. die Aktivierung deren Wissens und Kreativität wird Wert gelegt. Die mannigfaltige Zusammensetzung der Konsortien zeigt die hohe Vielfalt der Themen und Handlungsebenen der Akteure.

Das Förderprogramm

- entwickelt praxiserprobte Lösungen für eine nachhaltige Stadtentwicklung und schafft damit kommunalen Mehrwert für österreichische Städte und Gemeinden.
- leistet einen wichtigen Beitrag für nachhaltige Energienutzung, Ressourcenschonung und Klimaanpassung im Sinne der nationalen Verpflichtung aus der UN-Klimakonferenz in Paris 2015.
- setzt auf die vielfältigen Kompetenzen und die Kreativität der Menschen, die im städtischen Raum leben, arbeiten und wohnen, um in urbanen Experimentierräumen Innovationen zu erproben, die im Alltag der BewohnerInnen von Städten Wirkung zeigen.

ganzheitliche Ansätze

Smart Cities Demo zielt nicht auf Teilsysteme und Einzeltechnologien ab und fördert keine Technologie(weiter-)entwicklung. Das Förderprogramm fokussiert auf umfassende, ganzheitliche Ansätze, Strategien und Demonstrationen, die einen hohen Grad an Multiplizierbarkeit aufweisen.

Programmziele

Vorhaben müssen den folgenden Programmzielen gerecht werden:

- Stadt(region) muss als Testbed genutzt werden.
- Optimierung von Einzelsystem/-lösung muss erreicht werden, indem technische und soziale Systeme als Gesamtsystem betrachtet und durch Interaktion und Vernetzung einzelner Komponenten, Lösungen, Technologien etc. optimiert werden.
- Mehrwert gegenüber Einzelsystem/-lösung ist zu generieren, neue Konzepte sozialer Innovation sollen eingesetzt werden.

Programmfokus

Das Programm hat eine klare Ausrichtung auf die Umsetzung in österreichischen Klein- und Mittelstädten und in den urbanen Regionen sowie auf Community Building und Vernetzung der beteiligten Akteure.

Nahezu alle Smart Cities Demo-Projekte enthalten daher sowohl Umsetzungsbausteine als auch Maßnahmen mit Bewusstseinsbildungseffekten und organisatorische Ansätze, wie beispielsweise:

- BürgerInnenbeteiligung zu unterschiedlichsten Themen (z. B. Visionsprozesse, Leitbildgestaltung, Szenarioentwicklung),
- Befragungen,
- Teststellungen, Prototypen,
- Veränderte Prozesse in der und Instrumente für die Verwaltung (z. B. „Städtebauliche Verträge“),
- Handbücher, die zu Standards werden,
- Masterpläne, die umgesetzt werden,

- Medien- und PR-Arbeit (Veranstaltungen wie z. B. eBikeverleih, Zeitung, Websites, Einsatz sozialer Medien usw.),
- Zwischennutzungen von Objekten und Liegenschaften.

4.3.2.2 Methode und Effekte

Aufgrund der inhärenten Forschungsaspekte der Projekte wird das Programm auch im Cluster Forschung aus dieser Sicht dargestellt und analysiert (siehe Kapitel 4.1.1.3).

Die im Programm betonte Vernetzung der Akteure und die Sichtbarkeit der Aktivitäten in urbanen Handlungs- und Kommunikationsräumen unterstützt sowohl die Multiplikatoreffekte als auch die Bewusstseinsbildung durch den Klima- und Energiefonds (siehe Kapitel 6).

Smart Cities Demo-Projekte der Stadt- und Quartiersentwicklung zeichnen sich durch aufwändige und komplexe Entscheidungsprozesse mit hohem Kapitalbedarf aus. Leuchttürme – wie z. B. der Science-Tower in Graz³⁸ – setzen dabei innovative Technologien und ambitionierte Stadtteilplanung um. Erfolgreiche Einzelprojekte in Städten werden dabei oft Kristallisationskeime für neue Geschäftsmodelle, neue Start-ups, neue Kooperationen und Investitionen sowie für innovative Nachfolgeprojekte bzw. werden in andere Städte und Projekte übertragen.

Zur quantitativen Bewertung der Projekte aus Smart Cities Demo wurde ein ähnlicher Ansatz wie zur Bewertung der Klima- und Energie-Modellregionen gewählt. Hierbei wurde insbesondere wie folgt vorgegangen:

- Inhaltliche Charakterisierung der Projekte nach Projektschwerpunkten bzw. Zielen aus den Projektbeschreibungen;
- Bewertung der zeitlichen Wirkungscharakteristik als Mix aus vier verschiedenen Wirkungstypen, von kurz- bis langfristig;
- Bewertung der Umsetzungsquote und der Wirkungsstärke der Projekte in den drei Wirkungskategorien (CO₂-Minderung, Energieeinsparung, zusätzliche Erneuerbare) zur Beschreibung von Effektivität, Ausrichtung und Stärke der Wirkungen;
- Berücksichtigung des Startjahres jedes Projektes nach dem Bewilligungsdatum und mit einem verzögerten Wirkungsbeginn nach 0–3 Jahren, je nach Wirkungstyp;
- Berücksichtigung der eingesetzten (genehmigten) Fördermittel je Projekt;
- Aggregation über alle Wirkungsjahre bis 2020, 2030 und 2050 gegenüber dem Projektstartjahr.

Das Programm Smart Cities Demo der Jahresprogramme 2015–2017 umfasst im Evaluierungszeitraum insgesamt 43 geförderte Projekte mit einem Fördervolumen von rund 17,3 Mio. Euro (siehe Tabelle 15).

**quantitative
Bewertung**

³⁸ <http://info.science-tower.at/>

Tabelle 15: Umfang und ökonomische Aspekte des Programmes Smart Cities Demo.

Projekte gefördert	Fördervolumen Klimafonds [Mio. €]	Projektkosten [Mio. €]
43	17,3	30,4

Energie- und Umwelteffekte

Durch die vom Klima- und Energiefonds unterstützten Aktivitäten im Programm Smart Cities Demo kann kumuliert bis 2050 eine Minderung an CO₂-Emissionen in der Höhe von rd. 67 kt, eine Energieeinsparung von rd. 193 GWh sowie eine zusätzliche Erzeugung von rd. 198 GWh aus erneuerbaren Energieträgern erzielt werden (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Kumulierte Energie- und Umwelteffekte, welche durch die vom Klima- und Energiefonds unterstützten Aktivitäten in den Smart Cities ausgelöst werden (unter Berücksichtigung vermiedener Emissionen).

	CO ₂ -Minderung [kt CO ₂]	Energie einsparung [GWh]	zusätzliche Erneuerbare [GWh]
bis 2020	21,7	62,7	58,5
bis 2030	49,7	143,3	133,6
bis 2050	66,9	192,8	197,8

Die räumliche Verteilung des Fördervolumens nach Projektstandorten der Förderungen des Klima- und Energiefonds aus dem Cluster Smart Cities Demo ist in Abbildung 45 dargestellt.

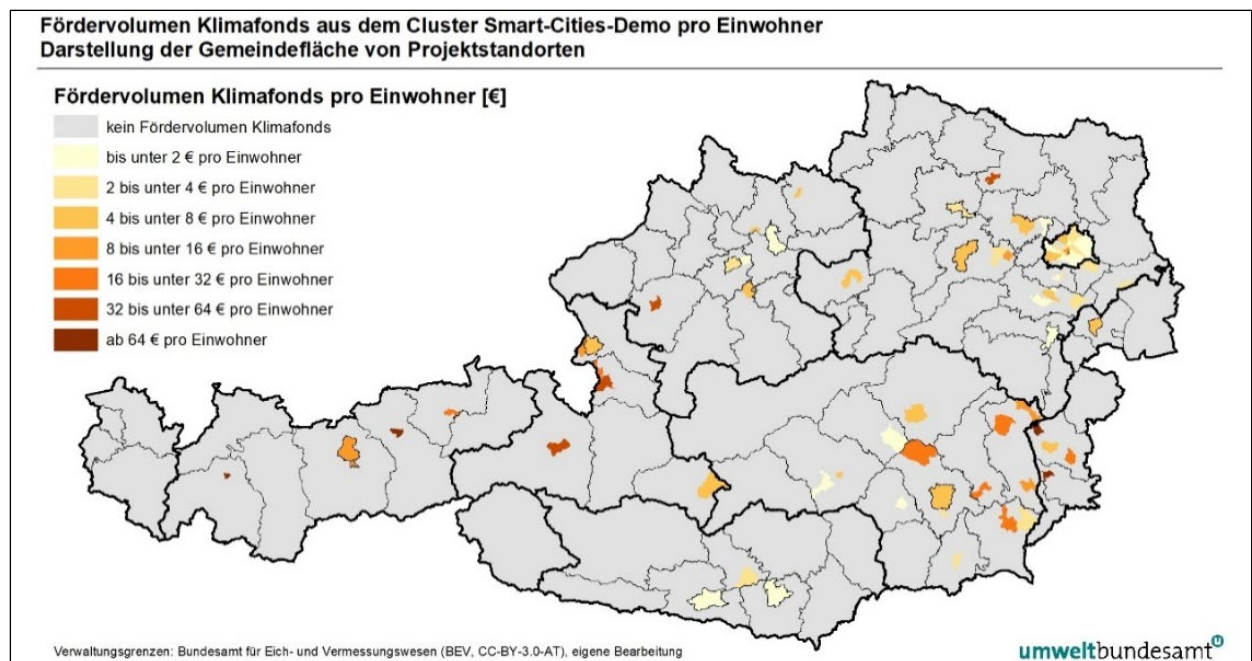


Abbildung 45: Fördervolumen aus dem Cluster Smart Cities Demo pro EinwohnerIn in Euro. Darstellung der Gemeindefläche von in den Jahresprogrammen 2015–2017 betroffenen Projektstandorten (Smart Cities Demo – 6. Ausschreibung 2015 bis 8. Ausschreibung 2017).

4.3.2.3 Empfehlungen

Umsetzungshemmnisse

Da viele Projekte der Stadt- und Quartiersentwicklung mit ähnlichen Umsetzungshemmnissen kämpfen, sollten den Akteuren in den sogenannten „Begleitmaßnahmen“ verstärkt themenspezifische Fachgrundlagen und Informationen zur Überwindung der Hemmnisse zur Verfügung gestellt werden.



Kontinuität

Projekte der urbanen Transition mit zukunftsweisenden innovativen Ansätzen, die zum Beispiel das NutzerInnenverhalten oder die Entwicklung der kapitalintensiven, technischen und baulichen Infrastruktur betreffen, jedoch in der geplanten Form im Rahmen eines Smart Cities Demo-Projektes nicht umgesetzt werden konnten, sollten – wenn möglich – eine Fortsetzung finden. Die Kontinuität der Akteure, ihrer Ideen und ihrer Kompetenz, aber auch ihrer Flexibilität und Zusammenarbeit in Teams sind zentrale Faktoren für den langfristigen Erfolg des Programms und sollten deshalb bei der Gestaltung des Programms im Mittelpunkt stehen. Eine Möglichkeit, dies zu intensivieren, wäre eine systematische, konstruktive und transparente Analyse von Erfolgsfaktoren und Umsetzungshemmnissen nach Abschluss jedes Projektes mit einer Feedback-Schleife und einem Fortsetzungsvorschlag an interessierte Akteure im Sinne der Kompetenzentwicklung durch das Programm.

Erfahrungsaustausch

Da für die Bewertung neuer Ideen und für das Übertragen von Lösungen die Umsetzungserfahrung eine entscheidende Rolle spielt, kann das herausfordernde Thema Lessons Learned aus positiven und aus negativen Beispielen für den Erfahrungsaustausch der Akteure und insbesondere mit und zwischen den Städten gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Dieser Erfahrungsaustausch stellt einen starken Hebel für die Planung und Umsetzung erfolgreicher Projekte und damit für die Wirksamkeit des Programms dar. Er besitzt bereits einen hohen Stellenwert im Programm und sollte weiter gestärkt werden.

Internationale Vernetzung

Bei der internationalen Vernetzung der Akteure könnten, neben der Unterstützung internationaler Veranstaltungen in Österreich, auch zusätzliche Aktivitäten angedacht werden. Der Ausbau der Kooperation und der Vernetzung von Akteuren mit innovativen Stadtentwicklungsprogrammen in ausgewählten Ländern (z. B. Deutschland, der Schweiz, den Niederlanden und skandinavischen Ländern) bzw. mit europäischen Netzwerken und Initiativen ist im Bereich Smart City (z. B. Zukunftsstadt, Energiestadt, Smart City Hub, 2000Watt Areale, JPI Urban Europe oder URBACT) zu empfehlen.

Fortführung

Es wird empfohlen, Smart Cities Demo mit sehr innovativen und ganzheitlichen Ansätzen und der gelungenen Verknüpfung von Forschung zum System Stadt, starker Akteurs- und NutzerInnenorientierung sowie der österreichweiten Umsetzung vorbildlicher urbaner Projekte zur Transition fortzuführen.

4.3.2.4 Beiträge zur ganzheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds

Wechselwirkungen

Das Austrian Climate Research Programme (ACRP) des Klima- und Energiefonds erarbeitet in verschiedenen Forschungsprojekten Maßnahmen und Wirkungen zur Klimawandelanpassung in urbanen Räumen unter verschiedenen ökologischen, ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten. Die Stadtbegrünung hat dabei einen hohen Stellenwert. Smart Cities Demo stehen die gewonnenen Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten durch den Kompetenzaufbau bei allen Beteiligten und den Verbreitungs- und Transferaktivitäten in den Forschungsprojekten zur Verfügung. Umgekehrt fließen Erkenntnisse und Fragestellungen zur Stadtbegrünung aus Smart Cities Demo-Projekten in ACRP-Projekte ein. Diese positive Wechselwirkung des Programms Smart-Cities Demo mit anderen Programmen des Klima- und Energiefonds ist durch gemeinsame Akteure stark ausgeprägt und ein gutes Beispiel für das Zusammenwirken verschiedener Programme des Klima- und Energiefonds.

Referenzprojekte

Als Referenzprojekte für das Programm aus dem Blickwinkel der gesamtheitlichen Wirkung, der Multiplikatoreffekte und als Beispiel für die Kontinuität im Programm bei den Projektphasen Sondierung und Umsetzung wurden die folgenden Projekte identifiziert:

- „Räumliches Teilen und Tauschen“,
- „Nutzungsmischung“,
- „Modernisierungs- und Nachverdichtungsprozess im Bestand“,
- „Smarte Modernisierung Wohnsiedlung“,
- „SINN Cities – Soziale Innovationen in Smart Cities“.

Im Folgenden wird als konkretes Beispiel das Projekt „Räumliches Teilen und Tauschen“ von der Sondierung bis zur Umsetzung näher beschrieben.

Pocket Mannerhatten – Räumliches Teilen und Tauschen

Sondierung

Das Projekt beruhte auf der Idee, verschiedene Gebäudebereiche und -funktionen (z. B. Grünflächen, Erschließungs- oder Energiesysteme) gebäude- und parzellenübergreifend zu verknüpfen und dadurch Synergien zu generieren. Die Idee dieses räumlichen „Sharings“ wurde mit einem bonusorientierten Fördersystem und moderierten Partizipationsprozessen zu einer innovativen Stadterneuerungsstrategie kombiniert.

Umsetzung

Die im Rahmen des vorhergehenden, gleichnamigen Sondierungsprojekts entwickelten Lösungen sollen im Block 61 modellhaft erprobt, beobachtet und weiterentwickelt werden. Übergeordnete Zielsetzung beim Stadtentwick-

lungsmodell Pocket Mannerhatten ist es, durch das Sharing von Nutzungsmöglichkeiten gebäudeübergreifend BewohnerInnen und EigentümerInnen im Wohnbau in Interaktion und Vernetzung zueinander zu bringen, indem Flächen, Nutzungen und Technologien aus den Bereichen Gebäude, Energie, urbane Mobilität sowie Grün- und Freiraum miteinander kombiniert werden. Hierdurch entsteht im „Gesamtsystem“ eines Blocks nebeneinanderliegender Liegenschaften oder eines Ensembles eine neuartige Qualität gemeinsam genutzter Flächen und Infrastrukturen und dadurch ein unmittelbarer Mehrwert gegenüber isolierten oder gegebenenfalls duplizierten Einzellösungen für BewohnerInnen, EigentümerInnen wie auch für Investierende, Förderstellen und die öffentliche Hand.

Ergebnisse sollen einerseits ein übertragbares Geschäftsmodell und ein mit der Verwaltung abgestimmter Verfahrensweg sein, dessen Alleinstellungsmerkmal ein Anreiz- bzw. gemeinwohlorientiertes Bonussystem ist, das aufbauend auf dem Demo-Projekt Block 61 künftig in weiteren urbanen Zielgebieten auch ohne Forschungszuschuss Anwendung finden kann. Andererseits soll die Definition von Parametern für ein längerfristiges Monitoring geboten werden.

4.3.2.5 Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte

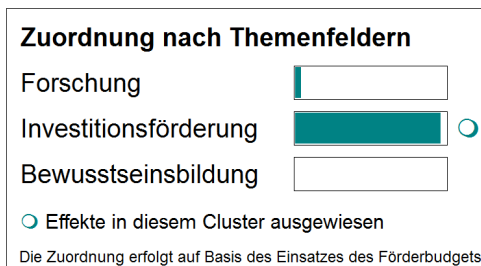
Die folgenden bewusstseinsbildenden Effekte und damit verbundenen Multiplikatoreffekte, welche nicht durch eigenständige Maßnahmen erfolgen (siehe Kapitel 6), konnten bei den Programmen aus Smart-Cities-Demo identifiziert werden.

Durch den hohen Grad der Sichtbarkeit der Smart Cities Demo-Projekte in den Städten sowie durch die zahlreichen Vernetzungs- und Verbreitungsaktivitäten des Programmes ist von einem starken Multiplikatoreffekt auszugehen.

4.3.3 Gebäude

Investitionsentscheidungen für Gebäudemaßnahmen sind auf Grund langer Lebenszyklen der betroffenen Bauteile maßgeblich für die angestrebte Dekarbonisierung im Energiesystem bis 2050. Positive Lock-in-Effekte durch möglichst breite und beschleunigte Nutzung innovativer Technologien unterstützen die Erreichung der nationalen wie globalen Klima- und Energieziele.

Das Hauptaugenmerk der im Clusters Gebäude bewerteten Förderprogramme des Klima- und Energiefonds liegt auf der Förderung innovativer Systemlösungen im Bereich privater Wohngebäude und von Nicht-Wohngebäuden. Außerdem auf deren wissenschaftlich begleiteter Optimierung, der Bewusstseinsbil-



**innovative
Systemlösungen**

derung und dem Know-how-Aufbau der PlanerInnen sowie der ausführenden Fachgewerke. Die beschleunigte Etablierung am Markt soll durch Kommunikation der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit innovativer zukunftsfähiger Lösungen im Rahmen der Förderprogramme

- Demoprojekte Solarhaus und
- Mustersanierung

der Jahresprogramme 2015–2017 erzielt werden. Die Mustersanierung umfasst neben dem österreichweiten Programm ebenfalls die Mustersanierung öffentlicher Gebäude in Klima- und Energie-Modellregionen, welche im Rahmen der Förderung von KEM-Investitionsprojekten durch den Klima- und Energiefonds unterstützt wurden.

4.3.3.1 Charakteristika der Programme

Demoprojekte Solarhaus

Die Förderung soll einen An Schub geben für die Verbreitung von Solarhäusern mit hohem solaren Deckungsgrad von über 70 % bei Ein- und Zweifamilienhäusern. Die Strategie des Programms ist es, Innovationen aus der Forschung durch Nachweis der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und deren Kommunikation am Markt zu etablieren. Dabei wird – im Zusammenspiel mit anderen Programmen – die Sicherung des technologischen Vorsprungs der Branche in Österreich als Beitrag zur Wärmewende angestrebt. Vorhandene Konzepte von Solarhäusern sollen sukzessive verbessert und durch Praxiserfahrung und Kompetenzaufbau der Gewerke als Option für den Nachweis der Mindestanforderungen an erneuerbare Energien zur Wärmebereitstellung gemäß EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) am Markt gestärkt werden.

geförderte Maßnahmen

Im Rahmen des Programmes gefördert werden neu errichtete thermische Solaranlagen in energieeffizienten Wohngebäuden (Neubauten, Bestandgebäude und Sanierungsprojekte) ab einem solaren Deckungsbeitrag von 70 %, Speicherlösungen (inkl. Betonkernaktivierung) sowie erneuerbare Zusatzheizsysteme. Insgesamt wurden durch die Jahresprogramme 2015–2017 des Klima- und Energiefonds 46 Solarhäuser mit einer Kollektorfläche von knapp 1.754 m² gefördert.

Mustersanierung

Ziel der Förderung ist die rasche Verbreitung von hohen Gebäudestandards für thermisch-energetische Sanierungen in Nicht-Wohngebäuden als direkter Beitrag zur Erreichung der Klima- und Energieziele und langfristiger Beitrag zur Dekarbonisierung im Gebäudesektor. Ein wesentlicher Bestandteil ist die laufende programmspezifische Bewusstseinsbildung. Strategisch wird durch die öffentlichkeitswirksamen Vorzeigeprojekte für thermisch-energetische Gebäudesanierung (und Bereitstellung erneuerbarer Energieträger vor Ort) Folgendes angestrebt: der Ersatz fossiler Energieträger für Wärme- und Kälteanwendungen, Standards für nachhaltige Gebäude, der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung durch Verringerung der Importabhängigkeit, Unabhängigkeit von Energiepreiserhöhungen, langfristige Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch Know-how-Aufbau der Branche in Österreich (capacity building) und Kostensenkung durch Innovation.

Im Rahmen des Programmes werden Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes, zur Anwendung erneuerbarer Energieträger und zur Steigerung der Energieeffizienz von gewerblich, konfessionell und öffentlich genutzten Gebäuden gefördert. Ein begleitendes Energieverbrauchsmonitoring (EVM) ist zur Dokumentation der Einsparung in der Praxis vorgesehen.

geförderte Maßnahmen

Insgesamt wurden durch die Jahresprogramme 2015–2017 des Klima- und Energiefonds 18 Mustersanierungen (davon 8 öffentliche Gebäude in Klima- und Energie-Modellregionen) gefördert. Zusätzlich wurden Photovoltaik mit einer Leistung von 162 kWp sowie Solarthermie mit einer Kollektorfläche von knapp 182 m² installiert.

4.3.3.2 Effekte

Der Cluster Gebäude umfasst insgesamt 64 geförderte Projekte mit einem Fördervolumen von rund 8 Mio. Euro, durch welches Investitionen im Umfang von insgesamt rund 34 Mio. Euro ausgelöst wurden. Durch die angestoßenen Investitionen wurde eine zusätzliche Wertschöpfung in Höhe von über 40 Mio. Euro sowie eine zusätzliche Beschäftigung im Umfang von 120 Vollzeitäquivalenten erzielt (siehe Tabelle 17).

Tabelle 17: Umfang und ökonomische Aspekte des Clusters Gebäude der Jahresprogramme 2015–2017.

Projekte gefördert	Projekte eingereicht	Fördervolumen Klimafonds [Mio. €]	Projektkosten [Mio. €]	zusätzliche Wertschöpfung [Mio. €]	zusätzliche Beschäftigung [VZÄ]
64	81	7,7	34,3	40,2	120

Durch die Förderung des Klima- und Energiefonds kann durch die im Cluster Gebäude bewerteten Programme eine Minderung an CO₂-Emissionen in der Höhe von 26,9 kt, eine Energieeinsparung von 105,1 GWh sowie eine zusätzliche Erzeugung von 26,3 GWh aus erneuerbaren Energieträgern erzielt werden (über die Projektlaufzeit, bezogen auf 2050; siehe Tabelle 18).

Energie- und Umwelteffekte

Tabelle 18: Energie- und Umwelteffekte des Clusters Gebäude.

	CO ₂ -Minderung [kt CO ₂]	Energieeinsparung [GWh]	zusätzliche Erneuerbare [GWh]
bis 2020	4,2	16,7	4,1
bis 2030	15,7	61,0	15,0
bis 2050	26,9	105,1	26,3

Werden bei der Berechnung der Umwelteffekte auch vermiedene Emissionen berücksichtigt (z. B. Ersatz eines alten Biomassekessels durch einen neuen anstelle einer fossilen Anlage), steigt die CO₂-Minderung bis 2050 auf 31,1 kt an (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19: Energie- und Umwelteffekte des Clusters Gebäude unter Berücksichtigung vermiedener Emissionen.

	CO ₂ -Minderung [kt CO ₂]	Energieeinsparung [GWh]	zusätzliche Erneuerbare [GWh]
bis 2020	5,0	16,7	4,1
bis 2030	18,1	61,0	15,0
bis 2050	31,1	105,1	26,3

Bei der Berechnung vermiedener Emissionen werden je nach Programm die Emissionsfaktoren des durchschnittlichen Energieträgermixes herangezogen (siehe Methodenbericht).



4.3.3.3 Empfehlungen

Demoprojekte Solarhaus

Hohe Mindestanforderungen

In den Jahresprogrammen 2015–2017 des Klima- und Energiefonds wurden nahezu ausschließlich Demoprojekte im Neubau von Ein- und Zweifamilienhäusern gefördert. Die erzielten solaren Deckungsgrade zeigen dabei, dass die Erfüllung aller Vorgaben der OIB Richtlinie 6 (Ausgabe April 2019) in Hinblick auf die Mindestanforderung an Erneuerbare durch Nutzung von Erträgen am Standort bei Neubau im Solarhauskonzept eindeutig möglich ist.

Die Mindestanforderungen der EU-Gebäuderichtlinie, welche im Nationalen Plan zur Erreichung des Standards Niedrigstenergiegebäude im Neubau von Wohngebäuden umgesetzt werden, wirken künftig etwas stärker in Richtung geringerem Energiebedarf im Neubau und höherem verpflichtenden Anteil erneuerbarer Energieträger in den Bauordnungen der Bundesländer. Das Potenzial für zusätzliche Vermeidung und Reduktion von CO₂-Emissionen durch hohe solare Deckungsgrade im Neubau gegenüber der Bauordnung wird damit geringfügig verringert. Andererseits ist das Solarhauskonzept im Neubau als Vorbereitung für notwendige darüber hinausgehende Standards zur Erreichung der Ziele der Wärmewende (z. B. Versorgung zu 100 % aus erneuerbarer Energie) optimal geeignet, da die nachweislich erzielbaren solaren Deckungsgrade die Mindestanforderungen der EU-Gebäuderichtlinie um ein Vielfaches übertreffen.

Anpassung der Förderstrategie

Die Anzahl der geförderten Demoprojekte im Bereich Gebäudesanierung war in den Jahresprogrammen 2015–2017 gering. Die erzielten Umwelteffekte im Neubau sind aufgrund der Mindestanforderungen an Erneuerbare und Gebäudeeffizienz (OIB Richtlinie 6, Nationaler Plan, EU-Gebäuderichtlinie) relativ niedrig. Die Fortführung des Förderprogramms Demoprojekte Solarhaus wird deshalb nur im Rahmen der thermischen Sanierung empfohlen. Die moderate Absenkung des erforderlichen solaren Deckungsgrades bzw. die Anhebung der Förderquote bei Umsetzung von Solarhäusern im Rahmen von thermischer Gebäudesanierung sollte in Erwägung gezogen werden, um diesen energiepolitisch bedeutsamen Bereich besser ansprechen zu können. Die Demoprojekte

könnten auch hier Innovation und Kompetenzaufbau der Branche für den heimischen Markt und den Export – in Vorbereitung auf die internationale Umsetzung der novellierten EU-Gebäuderichtlinie – bewirken und das Solarhauskonzept als Option für den Nachweis der Mindestanforderungen an den Anteil Erneuerbarer gemäß OIB Richtlinie 6 (Ausgabe April 2019) bei größerer Renovierung³⁹¹ am Markt etablieren.

Die Forcierung der Kombination von thermischen Solaranlagen und Photovoltaik bei künftigen Solarhäusern mit hohem solarem Deckungsgrad wäre ein starker Impuls für das Programm. Dem aufkommenden Thema der Bauteilaktivierung bei Solarhäusern sollte in Zukunft weitere Beachtung geschenkt werden.

Mit einem höheren Programmbudget könnte die zu geringe Marktdiffusion im Bereich der thermischen Gebäudesanierung potenziell verbessert und die Relation von Abwicklungskosten zu ausbezahlter Förderung wirkungsgerichtet gestaltet werden. Dadurch wird ein weiterer Beitrag zur Wärmewende ermöglicht.

Mustersanierung

Informationsaustausch

Das bestehende Format zum Austausch unter den an Mustersanierungen Beteiligten könnte zusätzlich durch ein Jour-Fixe für offene Gespräche der involvierten PlanerInnen über Erfolge, Misserfolge und aktuelle Erfahrungen mit Mustersanierungen verbessert werden.

Weiterführung

Die Weiterführung der Dissemination der Mustersanierung seitens des Klima- und Energiefonds, wie z. B. durch die programmspezifische Homepage, Publikationen, Studien und Vernetzung, wird als wichtiger Beitrag für die Verbreitung des Konzepts der Mustersanierung, zur Aktivierung der Akteurinnen und Akteure und strategisch zur Wärmewende empfohlen.

Betreuung und Monitoring

Empfohlen wird die Etablierung von bis zu zwei vom Klima- und Energiefonds kofinanzierten Vor-Ort-Energiemanagern/-managerinnen. Diese sollen die kurzfristige Umsetzung der im abschließenden Optimierungsbericht festgehaltenen Maßnahmen nach dem ersten verpflichtenden Jahr des Energieverbrauchsmonitorings (EVM) inhaltlich betreuen bzw. die Fortführung von Effizienzmaßnahmen kontrollieren. Diese Personen könnten im Betrieb aus Fachleuten, wie Installateuren oder Elektrikern, oder dem allgemeinen Personal nominiert und über Schulung und Weiterbildung darauf vorbereitet werden, im Praxisbetrieb Einfluss auf das Nutzerverhalten zu nehmen bzw. Reboundeffekte zu vermeiden. Ziel ist die langfristige Sicherstellung der Energieeffizienz nach Mustersanierung. Ein vergleichbares Programm zur Nutzerschulung bieten z. B. die „Hausbesorgerschulungen“ in e5-Gemeinden. Lokale Akteure können durch proaktive Verhaltensweise einen maßgeblichen Multiplikatoreffekt generieren.

³⁹ Diese Mindestanforderung wird mit einem Solarhaus jedenfalls deutlich übererfüllt, wodurch die Grundvoraussetzung für eine Förderung mit öffentlichen Mitteln gewährleistet bleibt.

4.3.3.4 Beiträge zur ganzheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds

erfolgreiche Projekte

Hinsichtlich der in Kapitel 2 beschriebenen Arbeitshypothese der Wirkung des Klima- und Energiefonds entlang der Innovationskette sowie der Förderung von Frontrunner- und Enabler-Projekten konnten die folgenden Evidenzen identifiziert werden:

- Demoprojekte Solarhaus als Enabler,
- Mustersanierung als Enabler und Förderung entlang der Innovationskette.

Deren Wirkung als Enabler sowie die Förderung entlang der Innovationskette wird im Folgenden anhand der Demoprojekte Solarhaus und der Mustersanierung erläutert.

Demoprojekte Solarhaus als Enabler

Im Rahmen des Förderprogrammes Demoprojekte Solarhaus ist ein zunehmender Kompetenzaufbau bei Baumeisterinnen/Baumeistern, Planerinnen/Planern und ArchitektInnen deutlich zu erkennen. Auch neue Akteure sind hinzugekommen, dabei spielt der wichtige Markt für Fertigteilhäuser derzeit noch eine untergeordnete Rolle. Hervorzuheben ist die gute Zusammenarbeit – insbesondere bei der Wissensverbreitung durch Veranstaltungen und Vorträge – mit der Initiative Sonnenhaus und dem Verband Austria Solar, sowie die gute Verfügbarkeit der einzelnen Projektergebnisse im Internet (Anlagensteckbrief). Die Einreichungsberatung und Anlagenoptimierung sind effektive Instrumente für den Lernprozess der Akteure und bei der Produktverbesserung; so zeigt sich bereits ein Trend weg von sehr großen Wasserspeichern hin zur Kombination von kleinen Wasserspeichern mit thermischer Bauteilaktivierung.

Mustersanierung als Enabler und Förderung entlang der Innovationskette

Das Programm Mustersanierung des Klima- und Energiefonds wird als Alleinstellungsmerkmal im Bereich der Nicht-Wohngebäude gesehen – es gibt kaum vergleichbare tiefgreifende Sanierungen in diesem Bereich.

Bei der Mustersanierung eingesetzte Technologien wurden – z. T. zuvor unterstützt durch Forschungsförderung (z. B. im Programm „Haus der Zukunft“ der Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG) – mittels Grundlagenforschung vom Prototyp hin zur ersten Anwendungsreife weiterentwickelt. Die Mustersanierung demonstriert mit öffentlichkeitswirksamen Vorzeigeprojekten die technische und wirtschaftliche Machbarkeit im Realbetrieb und soll den ersten Schritt zur Kommerzialisierung und großflächigen Marktdiffusion beitragen.

4.3.3.5 Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte

Die folgenden bewusstseinsbildenden Effekte und damit verbundenen Multiplikatoreffekte, welche nicht durch eigenständige Maßnahmen erfolgen (siehe Kapitel 6), konnten bei den Programmen des Clusters Gebäude identifiziert werden.

Demoprojekte Solarhaus

Das zunehmende Bewusstsein der Akteure für die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Solarhäusern mit hohem solaren Deckungsgrad im Bereich der privaten Ein- und Zweifamilienhäuser sowie die durch Vorbildwirkung der vom Klima- und Energiefonds geförderten Projekte gesteigerte Bekanntheit und der Kompetenzaufbau in der Branche tragen zur weiteren Umsetzung des Solarhauskonzepts auch im nicht geförderten Bereich bei.

Gemäß Experteneinschätzung⁴⁰ wird davon ausgegangen, dass neben den durch den Klima- und Energiefonds geförderten Demoprojekten etwa in derselben Anzahl weitere Solarhäuser mit hohem solaren Deckungsgrad ohne Förderung in den betrachteten Jahren 2015–2017 errichtet wurden. Anzumerken ist, dass im Programm des Klima- und Energiefonds für besonders innovative Lösungen zusätzlich ein begleitendes Monitoring und generell ein laufendes Qualitätsmanagement vorgesehen sind.

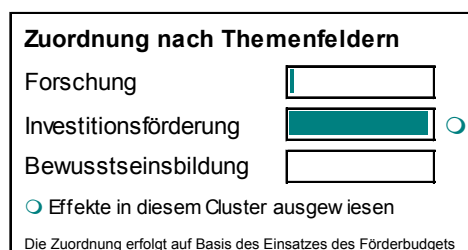
**Beispielwirkung
auch für nicht
geförderte Projekte**

Mustersanierung

Ein Multiplikatoreffekt wird insbesondere bei Mustersanierung in Klima- und Energie-Modellregionen (durch Schulprojekte, lokale Medien, hohe Besucherfrequenz) sowie durch NutzerInnenbeteiligung und umfassende Einschulung in die Funktionalität der sanierten Gebäude erreicht. Mustersanierungen in den Regionen und insbesondere öffentlicher Gebäude werden bevorzugt durch die lokale Politik medienwirksam thematisiert. Einen starken Beitrag leisten zudem Exkursions-Angebote in mustersanierten Gebäuden für andere Gemeinden, Bildungseinrichtungen oder Fachleute sowie die Disseminierung von Know-how durch PlanerInnen und innerhalb von Gemeinden.

4.3.4 Anlagen

Das Hauptaugenmerk der im Cluster Anlagen bewerteten Förderprogramme des Klima- und Energiefonds liegt in der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger und der Substitution fossiler Energieträger durch die Investitionsförderung von Anlagen. Insbesondere im Programm Austausch fossiler Heizsysteme werden durch den Ersatz alter Anlagen darüber hinaus Effizienzsteigerungen erzielt.



⁴⁰ Ergebnis aus fachlichem Gespräch mit Herrn Ing. Christian Fink, AEE INTEC, am 09.05.2019.

geförderte Programme Der Cluster Anlagen umfasst die Programme

- Solarthermie Kleinanlagen,
- solare Großanlagen,
- Photovoltaik und
- Austausch fossiler Heizsysteme.

Der Cluster umfasst neben den aufgelisteten österreichweiten Programmen ebenfalls die Investitionsförderungen in Klima- und Energie-Modellregionen für Solarthermie Kleinanlagen, solare Großanlagen, Photovoltaik und Holzheizungen im Rahmen der Förderung von KEM-Investitionsprojekten sowie Anlagen, welche im Rahmen des Energieforschungsprogramms durch den Klima- und Energiefonds unterstützt wurden.

Bei den Programmen Photovoltaik (in der Landwirtschaft) und Austausch fossiler Heizsysteme handelt es sich um reine Investitionsförderungen. Im Rahmen der Programme zu den solarthermischen Anlagen gab es darüber hinaus Projekte zur Begleitforschung.

4.3.4.1 Charakteristika der Programme

Solarthermie Kleinanlagen

Ziel der Förderung Ziel der Förderung ist der Einsatz von klimaschonenden und umweltfreundlichen thermischen Solarkollektoren in Privathaushalten als direkter Beitrag zur Erreichung der Klima- und Energieziele. Strategisch angestrebt werden eine hohe Marktdurchdringung moderner Anlagen, der Ersatz fossiler Energieträger für Raumwärme und Warmwasserbereitung sowie der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung durch Verringerung der Importabhängigkeit und – im Zusammenspiel mit anderen Programmlinien – die Sicherung des technologischen Vorsprungs der Branche in Österreich als Beitrag zur Wärmewende.

Solare Großanlagen

Ziel der Förderung Ziel der Förderung ist die Initialzündung für den breiten Einsatz von hocheffizienten thermischen Solarkollektoren mit einer Kollektorfläche von über 100 m² bis 10.000 m² für betriebliche und öffentliche Nutzung. Die Strategie des Programms ist es, innovative solare Großanlagen aus der Forschung durch Nachweis der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und deren Kommunikation am Markt zu etablieren. Dabei wird – im Zusammenspiel mit anderen Programmen – die Sicherung des technologischen Vorsprungs der Branche in Österreich als Beitrag zur Wärmewende angestrebt.

Photovoltaik

Ziel der Förderung Ziel der Förderung von Photovoltaik-Anlagen ist die Unterstützung einer umwelt- und klimafreundlichen Stromversorgung, wodurch das Programm direkt zur Erreichung der Klima- und Energieziele beiträgt.

Im Rahmen des Programmes wurden für Photovoltaik-Anlagen im privaten Bereich die ersten 5 kWp gefördert (die Mehrheit der geförderten Anlagen lag bei über 5 kWp), im Bereich der Landwirtschaft konnte eine Peak-Leistung bis

30 kWp unterstützt werden. Insgesamt wurden durch die Jahresprogramme 2015–2017 des Klima- und Energiefonds rund 22.600 Anlagen mit einer Gesamtleistung von knapp 160 MWp gefördert.

Austausch fossiler Heizsysteme

Ziel der Förderung ist der Einsatz von klimaschonenden Biomasseheizungen in Privathaushalten als direkter Beitrag zur Erreichung der Klima- und Energieziele. Strategisch werden eine hohe Marktdurchdringung moderner Anlagen, der Austausch fossiler Heizsysteme sowie der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung durch nachhaltige Biomassenutzung angestrebt.

Ziel der Förderung

4.3.4.2 Effekte

Der Cluster Anlagen umfasst insgesamt 39.622 geförderte Projekte mit einem Fördervolumen von rund 56 Mio. Euro, durch welches Investitionen im Umfang von insgesamt rund 522 Mio. Euro ausgelöst wurden. Durch die angestoßenen Investitionen wurde eine zusätzliche Wertschöpfung in Höhe von 621 Mio. Euro sowie eine zusätzliche Beschäftigung im Umfang von 1.890 Vollzeitäquivalenten erzielt (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Umfang und ökonomische Effekte des Clusters Anlagen.

Projekte gefördert	Projekte eingereicht	Fördervolumen Klimafonds [Mio. €]	Projektkosten [Mio. €]	zusätzliche Wertschöpfung [Mio. €]	zusätzliche Beschäftigung [VZÄ]
39.622	41.181	56,0	521,5	621,0	1.890

Durch die Förderung des Klima- und Energiefonds kann durch die im Cluster Anlagen bewerteten Programme eine Minderung an CO₂-Emissionen in der Höhe von 4.091 kt, eine Energieeinsparung von 2.930 GWh sowie eine zusätzliche Erzeugung von 8.822 GWh aus erneuerbaren Energieträgern erzielt werden (über die Projektlaufzeit, bezogen auf 2050; siehe Tabelle 21).

Energie- und Umwelteffekte

	CO ₂ -Minderung [kt CO ₂]	Energieeinsparung [GWh]	zusätzliche Erneuerbare [GWh]
bis 2020	718,9	511,7	1.557,6
bis 2030	2.590,7	1.905,3	5.575,3
bis 2050	4.090,6	2.930,2	8.821,6

Tabelle 21: Kumulierte Energie- und Umwelteffekte des Clusters Anlagen.

Werden bei der Berechnung der Umwelteffekte auch vermiedene Emissionen berücksichtigt (z. B. Ersatz eines alten Biomassekessels durch einen neuen anstelle einer fossilen Anlage) steigt die CO₂-Minderungen bis 2050 auf 4.773,4 kt an (siehe Tabelle 22).

Tabelle 22: Energie- und Umwelteffekte des Clusters Anlagen unter Berücksichtigung vermiedener Emissionen.

	CO ₂ -Minderung [kt CO ₂]	Energie- Einsparung [GWh]	zusätzliche Erneuerbare [GWh]
bis 2020	840,9	511,7	1.557,6
bis 2030	3.043,4	1.905,5	5.575,3
bis 2050	4.773,4	2.930,2	8.821,6

Bei der Berechnung vermiedener Emissionen werden je nach Programm die Emissionsfaktoren des durchschnittlichen Energieträgermixes herangezogen (siehe Methodenbericht).

4.3.4.3 Empfehlungen

Solarthermie Kleinanlagen



Anpassung Förderbereiche

Der Markt für Solarthermie ist seit 2009 stark rückläufig. Auch haben sich die realen System- und Modulpreise für Warmwassermodule von Einfamilienhäusern real seit 2001 kaum verringert (BIERMAYR et al. 2018).

Aufgrund der zunehmenden Konkurrenz mit sinkenden Anlagenpreisen für PV-Module sowie deren attraktiver Förderbedingungen bzw. der zunehmenden Nachfrage nach Eigenstrombedarfsdeckung (u. a. für Wärmepumpen) ist bei aktuellen Energiepreisen keine deutliche Steigerung der Installationszahlen für Solarthermie zu erwarten. Bestimmte Anwendungsbereiche, wie z. B. der Einsatz in Kombination mit Biomasseheizungen, Speichertechnologien oder unter Einbindung in bidirektionale Wärmenetze, werden voraussichtlich auch längerfristig die Installation von Solarthermie als sinnvolle Option erhalten. Auch steigende Preise für fossile Energieträger – wie zuletzt die Energiepreisentwicklung der Jahre 2002–2009 – könnten die Technologie, welche nach wie vor ein erhebliches Potenzial zur klimaschonenden Wärmebereitstellung hat, in Zukunft wieder unterstützen. Nicht zuletzt stellt ein hoher solarer Deckungsbeitrag im Rahmen von thermisch-energetischer Gebäudesanierung eine mögliche Option zur Dekarbonisierung im Segment der Ein- und Zweifamilienhäuser dar (siehe Cluster Gebäude, Programm „Demoprojekte Solarhaus“).

Fortführung

Durch Weiterführung der Förderung von solaren Kleinanlagen durch den Klima- und Energiefonds wird ein wichtiger Beitrag zur Nutzung von klimaschonenden und umweltfreundlichen thermischen Solarkollektoren in Privathaushalten geleistet und die marktreife Technologie wird als Option für klimaschonende Wärmeversorgung – auch durch Förderung der österreichischen Produzenten – potenziell stabilisiert.

Solare Großanlagen

Neue Technologien

Es zeichnet sich ein Trend zu Großspeichern für Heizen und Kühlen im Zusammenhang mit solaren Großanlagen und zur Kombination mit Wärmepumpen ab. Die Nutzung von Eisspeichern ist derzeit ein Nischenthema, könnte aber in Zukunft stärkere Verbreitung am Markt finden. Die genannten Technologien sollten im Förderprogramm weiter Beachtung finden (Im Jahresprogramm 2018 wurden Eisspeicher bereits gefördert und es wurde ein neues Themenfeld für Solarthermie in Kombination mit Wärmepumpen etabliert).

Optimierung

Das von PROGNOSE (2016) identifizierte Optimierungspotenzial durch Anhebung der Flächenbegrenzung wurde mit der Erweiterung auf 10.000 m² bereits adressiert. Für zuletzt aufkommende „sehr große“ Solaranlagen mit über 10.000 m² Kollektorfläche sollte ein eigenes spezielles Förderprogramm angeboten werden, um ausreichend verbleibendes Budget für „große“ Solaranlagen bereit zu haben. Auch eine Umsetzung im bestehenden Programm durch Erweiterung der Größenklasse und der gesamten Fördermittel sowie die Anwendung sinkender Fördersätze bei zunehmender Anlagengröße sind denkbar.

Anpassung Fördersätze

Bei solaren Großanlagen mit geringem Fördervolumen wird der Aufwand für Planungskosten als große Hürde erachtet (für die förderfähigen Maßnahmen werden bis zu 10 % der umweltrelevanten Investitionskosten anerkannt). Eine Anpassung der Fördersätze für Planungskosten könnte die Umsetzung „kleiner“ Projekte erleichtern (Der Fördersatz wurde im Jahresprogramm 2018 bereits auf 15 % erhöht).

Photovoltaik

Fortführung

Aus derzeitiger Sicht erscheint die Förderung der Photovoltaik sowie deren Fortführung als sinnvoll und erforderlich, auch wenn die PV-Anlagen aufgrund der Kostenreduktion zunehmend Netzparität erreichen. Das Aussetzen der Förderungen führte in zwei Ländern zum Einbrechen des Photovoltaik-Ausbaus.

So führte beispielsweise in Spanien das Aussetzen der Photovoltaik-Förderung im Jahr 2013 zu einem Erliegen des Ausbaus in den Folgejahren (2013–2018).⁴¹ In China führten signifikante Kürzungen der Unterstützung der PV-Anlagen im Jahr 2018 zu einem Einbruch im Ausbau, was auch relevanten Auswirkungen auf die Photovoltaik-Industrie⁴² hatte.

⁴¹ <https://www.greentechmedia.com/articles/read/spain-is-a-case-study-in-how-not-to-foster-renewables#gs.a0vkee>; <https://www.ree.es/es/estadisticas-del-sistema-electrico-espanol/series-estadisticas/series-estadisticas-nacionales>;

⁴² <https://www.climatechangenews.com/2018/08/15/china-solar-industry-struggles-sudden-subsidy-cuts/> (Zugriff am 08.05.2019)

Kontinuität

Aufgrund eines reduzierten Förderbudgets im Jahre 2018 war die Ausschreibung bereits nach rund drei Monaten ausgeschöpft. Da dadurch negative Effekte auf den Zubau sowie die lokale Wirtschaft (z. B. Installateure) nicht ausgeschlossen werden können, sollten Anpassungen erfolgen, um eine kontinuierliche Vergabe der Förderung zu erzielen. Dies ist auch hinsichtlich des Wirtschaftsstandortes Österreich von Relevanz, da Anlagen zur regenerativen Energiebereitstellung einen hohen Exportanteil aufweisen.

Austausch fossiler Heizsysteme

Fortführung

Der geförderte Austausch fossiler Heizsysteme durch erneuerbare Energiesysteme, wie moderne Biomasseheizungen, ist eine unmittelbar wirksame Klimaschutzmaßnahme und auch die Umstellung veralteter Biomassekessel verringert über Effizienzverbesserung die Treibhausgas-Emissionen. Daher ist die Fortführung des Programmes zum Austausch fossiler Heizsysteme sinnvoll und aus Klimaschutzsicht aufgrund der anhaltend hohen Anzahl an ölbeheizten Hauptwohnsitzen erforderlich.

Aufgrund eines reduzierten Förderbudgets im Jahre 2018 war die Ausschreibung bereits nach rund zwei Monaten ausgeschöpft. Eine Abstimmung der Fördersätze mit ergänzenden Landes- und Gemeindeförderungen wird zur Steigerung der Gesamteffizienz des Förderprogramms empfohlen (Transparenz und Planbarkeit der Förderhöhe für alle Privathaushalte unabhängig vom Bundesland).

Substitution fossiler Energieträger

Der Austausch sonstiger Heizsysteme (Kohle, Koks, Gas, Fernwärme aus fossilen Energieträgern) an allen unterstützten Anlagen der Jahresprogramme 2015–2017 des Klima- und Energiefonds war mit rund 35 % aller Förderfälle so relevant, dass die Fortführung jedenfalls den Umstieg von den sonstigen fossilen Energieträgern berücksichtigen sollte.

4.3.4.4 Beiträge zur ganzheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds

Hinsichtlich der in Kapitel 2 beschriebenen Arbeitshypothese der Wirkung des Klima- und Energiefonds entlang der Innovationskette sowie der Förderung von Frontrunner- und Enabler-Projekten konnten die folgenden Evidenzen identifiziert werden:

erfolgreiche Projekte

- Innovative solare Großanlage Kraftwerk Simmering,
- Gärtnerei Bach: Versorgung eines neuen Gewächshauses mittels Bauteilaktivierung, Wien,
- Audio Tuning GmbH: Gebäudeheizung und Kühlung mittels Wärmepumpe, Pufferspeicher, Eisspeicher und Kältespeicher,
- Regionalenergie Natters eGen: Solare Hackguttrocknung ohne zusätzliche Nachheizung,
- Photovoltaik als Frontrunner.

Im Folgenden werden die solare Großanlage im Kraftwerk Simmering sowie die Photovoltaik als Frontrunner im Detail dargestellt.

Solare Großanlage Kraftwerk Simmering – Förderung entlang der Innovationskette

Im Rahmen der Ausschreibung 2017 des Programmes Solarthermie – große Solaranlagen wurde im Kraftwerk Simmering in Wien ein Leuchtturmprojekt zur Vorwärmung von Nachspeisewasser in der Förderkategorie „Solare Einspeisung in netzgebundene Wärmeversorgungen“ gefördert. Die nach Süden ausgerichteten Flachkollektoren weisen eine Kollektorfläche von 656 m² bei einer Neigung von 30° auf. Der spezifische Solarertrag wird in Höhe von 736 kWh pro m² Kollektorfläche und Jahr erwartet. Die Anlage ist in Betrieb und das Monitoring im Rahmen der Begleitforschung in Umsetzung.



*Abbildung 46: Innovative solare Großanlage am Kraftwerk Simmering.
(© GREENone-TEC)*

Photovoltaik als Frontrunner

Im Falle des Ausbaus der PV-Anlagen in Österreich unterstützt der Klima- und Energiefonds seit 2008 den Anlagenbereich mit einer Leistung bis 5 kWp, welcher nicht durch Einspeisevergütungen gefördert wird.

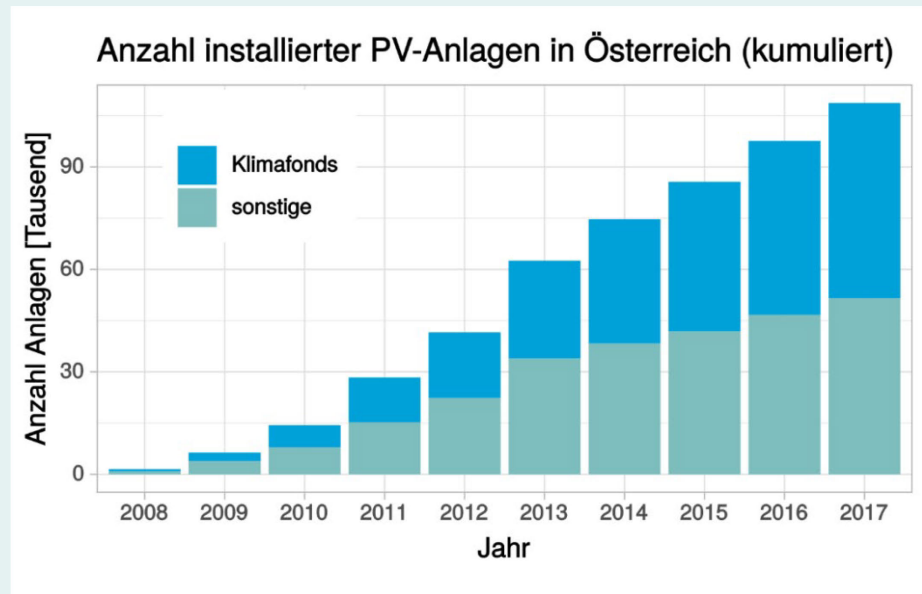


Abbildung 47: Verlauf der kumulierten Anzahl installierter PV-Anlagen in Österreich.
(Quellen: BIERMAYR et al. 2018, Klima- und Energiefonds, Darstellung Umweltbundesamt)

Wie aus Abbildung 47 ersichtlich, unterstützt der Klima- und Energiefonds damit den Ausbau von PV-Anlagen seit Einsetzen eines relevanten Zubaus in Österreich. Wie allgemein bei der Einführung neuer Technologien, liegt das Preisniveau anfangs vergleichsweise hoch, nimmt aber mit zunehmender Marktdurchdringung ab. Dieser Effekt, welcher u. a. auf weltweiten Lerneffekten, Effizienzsteigerungen und Skaleneffekten basiert, kann mittels der sogenannten Erfahrungskurve quantifiziert werden.

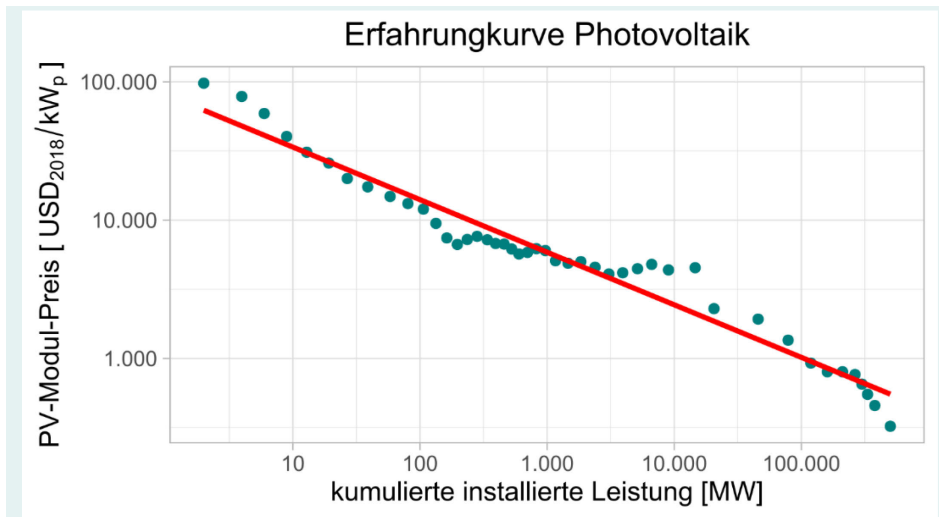


Abbildung 48: Erfahrungskurve für Photovoltaik. (Quelle: ISE 2019, eigene Darstellung)

Die in Abbildung 48 dargestellte Erfahrungskurve für Photovoltaik-Anlagen zeigt einen Lerneffekt von über 20 %; d. h. mit jeder Verdoppelung der weltweit kumulierten Produktionsmenge nimmt der Preis um über 20 % ab.

Der Anteil der durch den Klima- und Energiefonds geförderten Anlagen in Österreich lag 2017 bei rund 50 % der geförderten Anlagen und bei rund 28 % in Bezug auf die installierte Kapazität. Im internationalen Vergleich liegt die insgesamt in Österreich installierte Leistung pro Kopf deutlich über dem globalen Durchschnitt. Der Anteil der durch den Klima- und Energiefonds unterstützten Anlagen liegt dabei aber nur geringfügig unter dem internationalen Durchschnitt (über alle Leistungsklassen; siehe Abbildung 49). Man kann daher davon ausgehen, dass der Klima- und Energiefonds einen wesentlichen Beitrag zur Etablierung der PV-Technologie in Österreich und damit auch einen – dem Anteil entsprechend – relevanten Beitrag zur Entwicklung und Verbreiterung der Technologie beigetragen hat. Aufgrund des hohen Anteils der durch den Klima- und Energiefonds geförderter Anlagen ist darüber hinaus von einem wesentlichen Beitrag zum Multiplikatoreffekt auszugehen (siehe Kapitel 4.3.4.5).

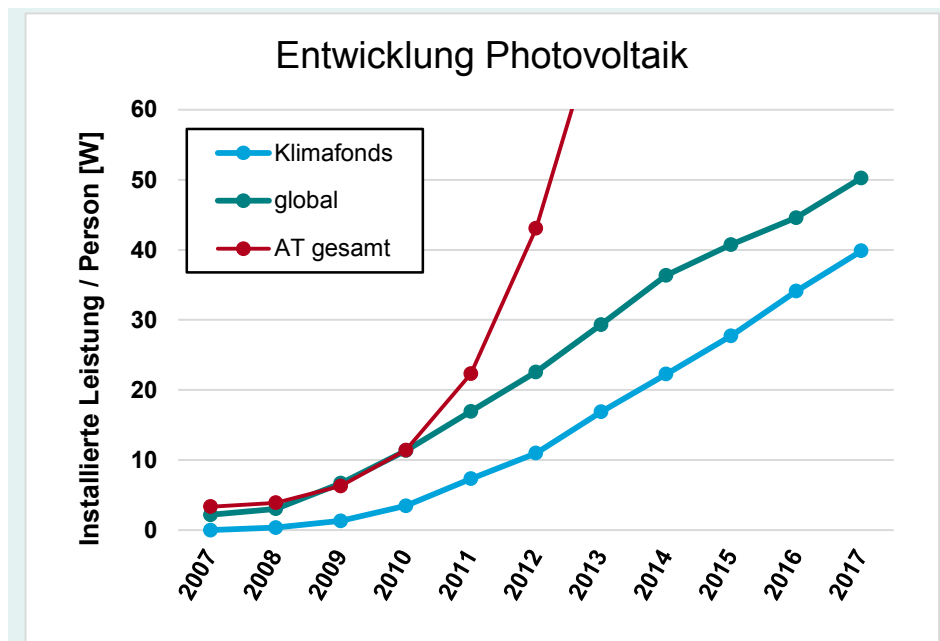


Abbildung 49: Vergleich der Entwicklung der installierten Leistung an Photovoltaik-Anlagen pro Kopf global sowie für Österreich insgesamt und der durch den Klima- und Energiefonds geförderten Anlagen. (Quellen: BIERMAYR et al. 2018, PV-Report EU)

4.3.4.5 Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte

Die folgenden bewusstseinsbildenden Effekte und damit verbundenen Multiplikatoreffekte, welche nicht durch eigenständige Maßnahmen erfolgen (siehe Kapitel 4.4), konnten bei den Programmen des Clusters Anlagen identifiziert werden.

Solarthermie Kleinanlagen

Die thermischen Solaranlagen sind in der Regel gut von außen sichtbar und es ist von einer relevanten Wahrnehmung in der Bevölkerung auszugehen. Insbesondere in Siedlungen mit kleinvolumigen Wohngebäuden (Ein- und Zweifamilienhäuser) ist eine zusätzliche, indirekte Wirkung der Förderung durch den „Vorführeffekt“ im privaten Umfeld der FördernehmerInnen – auch im nicht geförderten Bereich – relativ wahrscheinlich. Es wird überwiegend im privaten Neubau von einer relevanten Multiplikatorwirkung ausgegangen.

Solare Großanlagen

Der Fokus des Programmes solare Großanlagen liegt stark auf dem Innovationsgehalt der geförderten Anlagen. Es ist zu erwarten, dass die unterstützten Anlagen in den jeweiligen Regionen eine bewusstseinsbildende Wirkung bei Betrieben und der Bevölkerung haben, die zu weiteren Investitionen animiert. In welchem Ausmaß diese Wirkung eintritt, hängt neben der Entwicklung der effektiven Systempreise stark davon ab, ob und wie die Pilotanlagen der Öffentlichkeit in den Regionen präsentiert werden. Die öffentlich zugäng-

liche Internetplattform, auf der die Pilotprojekte und Best-Practice-Beispiele präsentiert werden, unterstützt die bewusstseinsbildende Wirkung durch zielgruppenspezifische thematische Aufbereitung. Die Möglichkeit für Unternehmen, die eigene Investition in eine solarthermische Großanlage pressewirksam zu vermarkten bzw. besichtigen zu lassen (Exkursionen), steigert das Ansehen des Unternehmens und kann der Akzeptanz und Verbreitung dieser Technologie zusätzlich An Schub geben.

Photovoltaik

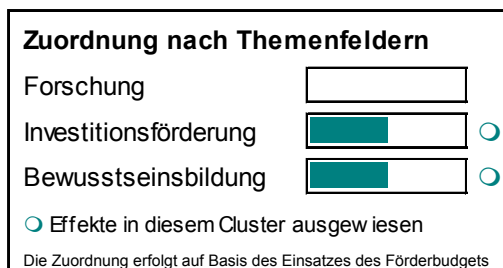
Durch die Sichtbarkeit der installierten Photovoltaik-Anlagen ist von einer relevanten Wahrnehmung in der Bevölkerung auszugehen. Modellberechnungen früherer Evaluierungen (UMWELTBUNDESAMT 2017a, b) zeigen, dass insbesondere mit Annäherung an die Netzparität und sinkenden Amortisationszeiten von einem deutlichen Multiplikatoreffekt ausgegangen werden kann.

Austausch fossiler Heizsysteme

Die zusätzliche, indirekte Wirkung der Förderung auf die Bevölkerung hinsichtlich weiterer Investitionen wird als gering eingeschätzt. Eine Einflussnahme auf den Entscheidungsprozess über Mundpropaganda ist dabei ein möglicher Mechanismus. Im Wohnraum sichtbare Kaminöfen für Holz-Pellets sind am besten geeignete Objekte für den „Vorführeffekt“ im privaten Umfeld der FördernehmerInnen, um Themen wie Behaglichkeit, Energieeffizienz, Bedienungskomfort und Klimaschutz – unabhängig von einer möglichen Investition in eine neue Heizung – zu thematisieren. Zentralheizungen für Holz-Pellets werden weiterhin als innovativ wahrgenommen, sind jedoch im Heizraum nur im konkreten Anlassfall für Dritte sichtbar. Zentralheizungen für Hackgut werden zudem tendenziell als wenig innovatives System für größere Anwendungsbereiche (Landwirtschaft, großvolumiger Wohnbau) empfunden und beeinflussen Entscheidungsprozesse – insbesondere von Eigentümerinnen und Eigentümern von Ein- und Zweifamilienhäusern – wahrscheinlich nur selten.

4.4 Start-ups und grüne Finanzierung

Im Cluster Start-ups und grüne Finanzierung erfolgt im vorliegenden Bericht ausschließlich die Darstellung des Programms greenstart. Der Klima- und Energiefonds verstärkte im Laufe der letzten Jahre allerdings seine Aktivitäten in diesem Bereich – im Jahresprogramm 2019 findet sich neben greenstart auch das Programm Green Finance.



4.4.1 greenstart

4.4.1.1 Charakteristika des Programmes

Ziele des Programms

Das Programm greenstart richtet sich an Start-ups mit klimaschonenden Geschäftsideen. In den Jahren 2015–2017 gab es zwei Wettbewerbe. Ziel ist die gezielte Weiterentwicklung der jungen Unternehmen und deren Ideen. Die Start-ups müssen bereits im Antrag nachweisen, wie hoch das THG-Einsparungspotenzial ihrer Geschäftsidee ist. So wird die klimaschonende Wirkung der Start-ups sichergestellt. Greenstart zeichnet sich zudem besonders durch seine programmübergreifende Wirkung aus. Viele der Geschäftsideen verbinden programmspezifische Aspekte und Technologien und bringen diese zur marktreifen Anwendung.

Die Resonanz auf das Format war hoch: Für die beiden Ausschreibungen im Zeitraum der Evaluierung gab es 88 Bewerbungen. Davon wählte eine Jury jeweils die zehn besten Start-ups aus. Diese bekamen ein Preisgeld von 6.000 Euro. Die besten drei in den beiden Runden wurden zusätzlich mit 15.000 Euro prämiert. Zentraler Bestandteil des Programms greenstart ist außerdem die Begleitung der ausgewählten Start-ups. Der Klima- und Energiefonds stellt professionelle Coachings und Beratungen sowie Workshops für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zur Verfügung. Es bestehen dazu Kooperationen mit Medienpartnern, um die Start-ups medial zu präsentieren.

4.4.1.2 Effekte

2 Erfolgsfaktoren

Die Unterstützung in der Inkubationsphase ist entscheidend für Start-ups. Als Faustregel kann angenommen werden, dass neun von zehn Start-ups langfristig nicht überleben. Die Literatur weist zwei entscheidende Erfolgsfaktoren für die frühe Entwicklung aus: Einerseits die breite Finanzierung der Start-ups und andererseits eine externe professionelle Beratung zu strategischen Angelegenheiten.

Das greenstart Programm setzt dabei an beiden Indikatoren an. Die Preisgelder inklusive Begleitveranstaltungen sorgen, neben finanziellem Spielraum zum Konkretisieren und Testen der Geschäftsideen, vor allem für die öffentliche Wahrnehmung der Unternehmen. Der Klima- und Energiefonds erfüllt mit greenstart auch die Rolle einer Plattform. Für Start-ups ist die Vernetzung mit potenziellen Investoren und anderen Geschäftskontakten ein wichtiges Instrument zur Entwicklung.

Eine Umfrage unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern belegt diese Annahmen, sowohl hinsichtlich der positiven wirtschaftlichen Entwicklung als auch für die gesteigerte öffentliche Wahrnehmung der jungen Unternehmen.

positiver Beschäftigungseffekt

Von den 16 befragten Start-ups sind 15 noch unternehmerisch aktiv. lediglich zwei davon in einem anderen unternehmerischen Bereich. Auch die Personalentwicklung war in den noch aktiven Unternehmen sehr positiv. Der Großteil (9) erhöhte seine Anzahl an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Insgesamt beschäftigten die 16 befragten Start-ups 43 MitarbeiterInnen während der greenstart-Phase; zum heutigen Zeitpunkt (Stand: Mai 2019) sind es 83.

Die wichtigsten Finanzierungsquellen sind neben privaten Geldern und Crowdfunding die Zuwendungen von Businessangels. Drei der befragten Unternehmen schätzen Start-up-Preise, andere Preisgelder und Awards als sehr hilfreiche Finanzierungsquellen ein. Einige der Befragten konnten durch die Vernetzung von greenstart externe Investoren finden.

Finanzierungsquellen

Außerdem verweisen alle teilnehmenden Start-ups auf die große Bedeutung von greenstart hinsichtlich der öffentlichen Aufmerksamkeit. Den größten Mehrwert im Programm sehen die Befragten in der Plattform zur Präsentation, im Austausch mit anderen Start-ups und in der Bekanntheit ihres Unternehmens. Vier der 16 Befragten führen explizit die greenstart Preisgelder an.

Bei den Ergebnissen der Umfrage ist zu beachten, dass die Start-ups oft in mehreren Formaten aktiv sind und auch Preisgelder sowie Plattformdienstleistungen von anderen Institutionen erhielten.

4.4.1.3 Empfehlungen

Fortführung

Wie oben dargestellt, ist das Programm greenstart eine Erfolgsgeschichte. Klimaschutzende Geschäftsideen konnten in Umsetzung gebracht werden. Auch aufgrund der starken Nachfrage wird empfohlen, das Programm fortzuführen und eventuell zu erweitern.



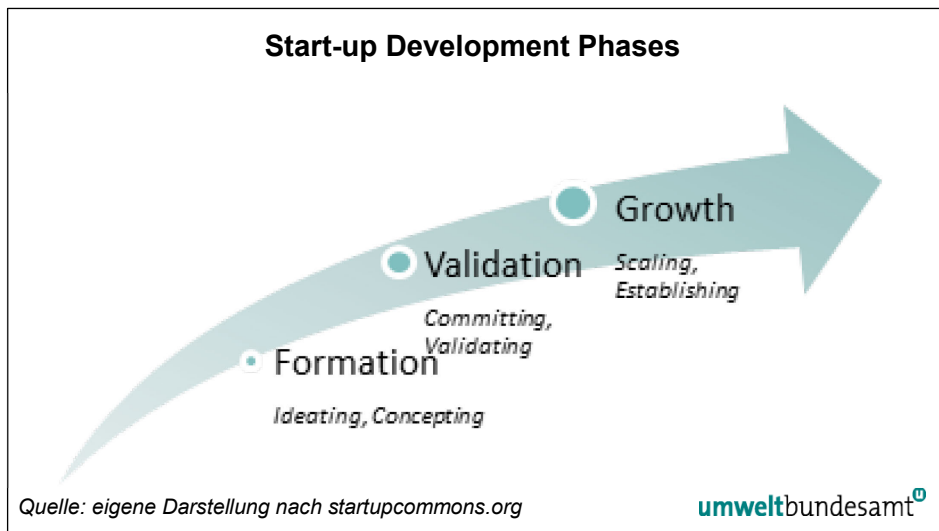
Anschlussmöglichkeiten schaffen

Besonders die Anschlussfinanzierungen für Start-ups sind oftmals schwierig in Österreich. Es gibt einige Anbieter für Förderungen in der Frühphase, bei der anschließenden Finanzierung der Unternehmen fehlt es allerdings an Angeboten. Man könnte andenken, die Start-ups über einen längeren Zeitraum zu begleiten. Neben der Finanzierung wären dies insbesondere die Plattform- und die Netzwerkleistungen.

4.4.1.4 Beiträge zur gesamtheitlichen Wirkung des Klima- und Energiefonds

In Bezug auf die in Kapitel 2 beschriebene Arbeitshypothese der Wirkung des Klima- und Energiefonds entlang der Innovationskette zeigt sich bei den Projekten des Programmes greenstart, dass diese den gesamten Weg von einer Idee bis zu einer marktreifen Umsetzung unterstützen. Wie in Abbildung 50 dargestellt, wirkt greenstart dabei in allen drei Phasen eines Start-ups.

Abbildung 50:
Start-up Development
Phases.



Insbesondere bei der Formierung und Validierung spielt das Programm greenstart eine wichtige Rolle. Es können Klimainnovationen getestet, verfeinert und im Marktumfeld angewendet werden. Oft besteht ein Bezug von den Ideen der GründerInnen bis zu Forschungsprogrammen des Klima- und Energiefonds (siehe Beispiel EET). Junge Unternehmen mit innovativen Geschäftsideen zeigen außerdem den etablierten Marktteilnehmern alternative Zugänge und Methoden auf und spielen somit eine wichtige Rolle für eine breite Anwendung von klimaschonenden Ideen.

Hinsichtlich der Förderung entlang der Innovationskette sowie der Unterstützung von Frontrunner-Projekten konnten die Beispiele

erfolgreiche Unternehmen

- EET – Efficient Energy Technology sowie
- Hut & Stiel

identifiziert werden, welche im Folgenden dargestellt werden.

EET – Efficient Energy Technology – Marktreife am Ende der Innovationskette

Das steirische Unternehmen wurde im dritten greenstart Programm 2017 gefördert und kam unter die Top 3 des Wettbewerbs (Preisgeld von insgesamt 21.000 Euro). Zum Zeitpunkt der Antragstellung war das Unternehmen noch nicht gegründet. Die Gründung erfolgte während des greenstart Programms im Mai 2017.



Abbildung 51: Stromspeicher. (Quelle: EET)

Die drei Gründer entwickelten SolMate, ein kleines Kraftwerk aus Photovoltaik und Speicher zur völligen Selbstinstallation zu Hause. Es kann an einer gewöhnlichen Steckdose eingesteckt werden und das System liefert Strom in den eigenen Haushalt. Grundlage bildet eine innovative Messtechnik, welche die Gründer an der TU-Graz entwickelten. In einem Interview wiesen die Gründer darauf hin, dass greenstart ihnen die Möglichkeit gibt, Netzwerke zu nutzen und wertvolles Feedback zum Business-Modell zu erhalten.

Die Entwicklung von EET kann als Erfolgsgeschichte gesehen werden. Von drei Mitarbeitern bei der Gründung wuchs das Unternehmen inzwischen auf 14 Beschäftigte an. Das Start-up hat seinen Sitz im Sciencepark Graz, der voll funktionsfähige Prototyp wurde im April 2018 fertiggestellt und kurz darauf wurde die Serienproduktion gestartet. Die Finanzierung wurde u. a. durch eine breite Crowdfinanzierung und zwei externe Investoren sichergestellt.

Die Bedeutung des Klima- und Energiefonds lässt sich an diesem Beispiel entlang der gesamten Innovationskette darstellen. In der Forschungsförderung wurden bereits Grundlagen für die Entwicklung eines derartigen Produktes geschaffen. Der Stromspeicher war in den hier evaluierten Jahresprogrammen inhaltlicher Schwerpunkt im Energieforschungsprogramm. Die TU Graz, wo die innovative Messtechnologie von EET entwickelt wurde, bezieht einige Förderungen des Klima- und Energiefonds im Bereich der Energieforschung. Außerdem gab es in den Jahresprogrammen 2016 und 2017 programmlinienübergreifend eine Speicherinitiative. Sie diente als Netzwerk-Plattform für alle Marktteilnehmer. Von diesem Erfahrungsaustausch profitierten auch junge UnternehmerInnen und ForscherInnen, wie die Gründer von EET.

Hut & Stiel als Frontrunner

Hut & Stiel war Teilnehmer im greenstart Programm 2016. Das Unternehmen wurde von der Fachjury unter die TOP 3 gewählt und bekam somit insgesamt ein Preisgeld von 21.000 Euro.

Das Start-up basiert auf der Züchtung von Speisepilzen auf Kaffeesatz. Der Kaffeesud, welcher ansonsten entsorgt werden würde, wird per Lastenrad bei Wiener Kaffeehäusern und Restaurants CO₂-neutral abgeholt. Die Pilze werden wiederum per Rad an Restaurants geliefert und auf Märkten verkauft.

Im Sinne der Kreislaufwirtschaft wird der verwendete Kaffeesatz kompostiert und als Dünger weiterverwendet. Das Unternehmen fand mit der Idee schnell Abnehmer und beliefert inzwischen 5 Wiener Restaurants, 11 Greißlereien und eine FoodCoop. Der Kaffeesud wird von großen Wiener Kaffeehäusern und Bäckereien abgeholt. Außerdem bietet Hut & Stiel Workshops und Produkte zur Weitergabe des Wissens an. Die MitarbeiterInnen-Anzahl blieb über die Zeit konstant bei drei Beschäftigten. Durch die hohe Nachfrage wird ein neuer Standort gesucht und es werden Konzepte entwickelt, wie auch der Transport in das Wiener Umland CO₂-neutral gestaltet werden kann.

Die ökologischen Effekte des Unternehmens liegen in der Wiederverwertung von Kaffeesud sowie im emissionsfreien Transport. Hut & Stiel leistet einen wichtigen Beitrag für die Sensibilisierung und Diffusion von alternativen Anbauformen in der Landwirtschaft und in der Gastronomie. Sie zeigen allen Marktteilnehmern Müllverwertung sowie alternative klimaschonende Anbauweisen auf.



Abbildung 52: Auslieferung mit Lastenfahrrad. (© Hut & Stiel)

4.4.1.5 Bewusstseinsbildung und Multiplikatoreffekte

Greenstart weist eine Vielzahl von bewusstseinsbildenden Effekten auf. Die österreichische Start-up-Szene kommt durch greenstart in Kontakt mit klimaschonenden Geschäftsideen. Im Rahmen von zahlreichen Veranstaltungen und Workshops wird Fördernehmern von greenstart eine Bühne geboten, um grüne Innovationen zu präsentieren und eine Vernetzung mit InvestorInnen, Beraterinnen/Beratern sowie anderen Start-ups herzustellen. Auch Pressearbeit und Onlineveröffentlichungen sorgen dafür, dass die Start-ups an Popularität und Aufmerksamkeit gewinnen. Die Sichtbarkeit der grünen Geschäftsideen wird insbesondere auch durch Veranstaltungsformate in den Klima- und Energiemodellregionen, wie dem Marktplatz, erhöht. Die Vorteile sind

dabei wechselseitig: Die Start-ups bekommen dadurch direkten Zugang zu potenziellen Märkten in den Regionen und die Regionen profitieren von den Angeboten der jungen UnternehmerInnen.

Multiplikatoreffekte des greenstart Programms können gesamte Sektoren beeinflussen und alternative – weniger emissionsintensive – Wege aufzeigen (Beispiel Hut & Stiel).

5 LANGFRISTIGE ÖKONOMISCHE WIRKUNG

Die Treibhausgas-Einsparungen des Klima- und Energiefonds sind auch aus einer ökonomischen Perspektive langfristig von besonderem Nutzen: Kosten des Klimawandels und für Zertifikatszukäufe werden vermieden. Dies führt langfristig wiederum zu positiven volkswirtschaftlichen Effekten.

Kosten des Klimawandels

Das ACRP-Forschungsprojekt COIN („Cost of Inaction“) quantifizierte die gesamten Kosten des Klimawandels (inkl. Gesundheitskosten) für Österreich im Falle von „Nicht-Handeln“. Von 2016 bis 2045 belaufen sich diese im Durchschnitt jährlich auf 2,2–2,6 Mrd. Euro (CCCA 2015).

Die Unterstützungen des Klima- und Energiefonds bewirken neben der Minderung an Treibhausgas-Emissionen und dem dadurch verminderten Bedarf an Zertifikatszukäufen auch wesentliche ökonomische Effekte in Wertschöpfung und Beschäftigung (siehe Kapitel 4). Die Wirkung der Unterstützungsmaßnahmen auf die Stärkung des Wirtschaftsstandortes, die Vermeidung von Lock-in-Effekten sowie die langfristige Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen werden ebenfalls in Kapitel 4 behandelt.

Zertifikatsankäufe

Im Folgenden werden die Kosten der vermiedenen Zertifikatsankäufe auf Basis der Treibhausgas-Effekte des Klima- und Energiefonds abgeschätzt. Österreich ist im Rahmen der EU-Effort-Sharing-Regulation (Regulation COM/2016/0482) verpflichtet, bis 2030 36 % seiner Treibhausgas-Emissionen (gegenüber 2005) im Effort-Sharing-Bereich⁴³ einzusparen. Falls die Ziele nicht erreicht werden, müssen die Mitgliedstaaten Emissionszertifikate in entsprechender Höhe zu kaufen.

Gemäß dem Szenario WEM 2019 wird Österreich das Ziel für den Zeitraum 2021–2030 um insgesamt 64,6 t CO₂ verfehlen; darin ist bereits ein gleichbleibender Beitrag des Klima- und Energiefonds hinterlegt. Mit der Annahme von gleichbleibenden Förderbudgets und Fortschreibung der erzielten Treibhausgas-Minderungen durch den Klima- und Energiefonds könnten von 2021–2030 rund 8,0 Mio. t CO₂ (rund 2,4 Mio. t CO₂ aus den Jahresprogrammen 2015–2017) vermieden werden. Ohne die Fördermaßnahmen des Klima- und Energiefonds würde sich die Lücke bis 2030 um rund 12 % erhöhen. Auf Basis dieser Annahmen werden in Abbildung 53 die monetären Werte, welche sich durch mögliche Zertifikatszukäufe mit und ohne THG-Minderungen durch die Programme des Klima- und Energiefonds ergeben, dargestellt. Zur Abschätzung der monetären Beträge wurde von Zertifikatskosten in der Höhe von 30–100 Euro pro Tonne CO₂ ausgegangen (AGORA 2018, GORES & GRAICHEN 2018).

Förderkosten niedriger als Zertifikatsankäufe

Die Treibhausgas-Minderungen durch die Programme des Klima- und Energiefonds für die Jahresprogramme 2015–2017 belaufen sich für die Periode 2021–2030 auf insgesamt ca. 2,4 Mio. t CO₂. Dies entspricht einer durchschnittlichen Förderung in Höhe von rund 44 Euro (36–153 Euro abhängig nach Cluster) für die Vermeidung einer Tonne CO₂.⁴⁴ Damit liegen die Kosten zur Unterstützung von emissionsmindernden Maßnahmen durch den Klima- und Energiefonds bereits bei einem vergleichsweise niedrigen Zertifikatspreis unter jenen, welche

⁴³ Emissionen, welche nicht unter das EU-Emissionshandelssystem fallen

⁴⁴ bezogen auf die Cluster Verkehr und Marktdurchdringung

durch Zertifikatszukäufe in gleicher Höhe entstehen würden. Durch Zertifikatsankäufe entfallen allerdings die zusätzlichen Synergieeffekte, welche durch die Unterstützungsmaßnahmen des Klima- und Energiefonds ausgelöst werden.

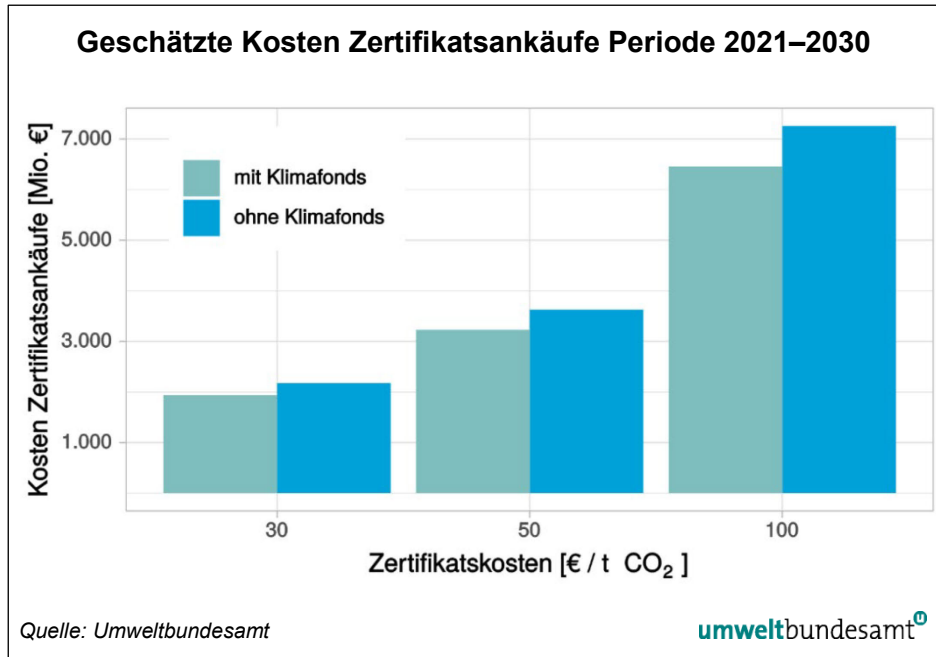


Abbildung 53:
Abgeschätzte Kosten für Zertifikatsankäufe für die Periode 2021–2030 gemäß Szenario WEM 2019 für den Effort-Sharing-Bereich mit und ohne Emissionsminderungen durch die Programme des Klima- und Energiefonds.

Über die Lebensdauer der Maßnahmen (bis 2050) liegt der Wert für die durchschnittlichen Förderkosten bei rund 21 Euro (16–75 Euro abhängig nach Cluster) zur Vermeidung einer Tonne CO₂.

Bei Betrachtung der gesamten Projektkosten (Investitionskosten) liegen die Kosten zur Vermeidung einer Tonne CO₂ über die Lebensdauer bei durchschnittlich rund 160 Euro/t CO₂ (120–680 Euro/t CO₂). Der durchschnittliche Wert und der Wert vieler Einzelmaßnahmen liegt deutlich unterhalb der in der Long Term Strategy 2050 der Europäischen Kommission für das Jahr 2050 veranschlagten Zertifikatskosten von 350 Euro/t CO₂ für jene Szenarien, welche mit dem 1,5 °C-Ziel des Pariser Übereinkommens kompatibel sind. Der hohe Wert bezieht sich auf Verkehrsmaßnahmen – insbesondere E-Mobilität – wodurch Technologieentwicklung, Technologieführerschaft und Technologiewechsel in der Mobilität gefördert werden; bei derzeit noch relativ geringen CO₂-Effekten. Der zukünftig große Effekt erfolgt nach der weitgehenden Umstellung des Verkehrssystems. Auch bei den Klima- und Energie-Modellregionen sowie Smart-Cities-Projekten, welche die Ausrollung neuer Konzepte zur Systemtransformation unterstützten, werden – durch die langfristige Zielsetzung einer 100 % regenerativen Energiebereitstellung – erst mittel- bis langfristig hohe CO₂-Einsparungen realisiert.

langfristige Effekte bei Transformation

6 BEWUSSTSEINSBILDENDE MAßNAHMEN

Die Tätigkeiten des Klima- und Energiefonds wirken auf unterschiedliche Zielgruppen, auf unterschiedlichen Ebenen und über unterschiedliche Themen. Viele – wenn nicht sogar alle – vom Klima- und Energiefonds geförderte Projekte bewirken durch einen Prozess oder eine Aktivität auch bewusstseinsbildende Effekte: durch gemeinsames Diskutieren, Lernen und Ausprobieren, Multiplikatoreffekte (z. B. GRAZIANO & GILLINGHAM 2017) oder auch durch Errichten von Infrastruktur, die wiederum soziale Praktiken beeinflusst (z. B. ÖHUB, siehe Kapitel 4.2.4). Diese unterschiedlichen Wirkungen der Maßnahmen des Klima- und Energiefonds leisten einen wertvollen Beitrag für Information und Bewusstseinsbildung. Sie werden in den Kapiteln zu den jeweiligen Clustern abgehandelt.

Der Fokus dieses Kapitels liegt auf der aktiven Öffentlichkeitsarbeit des Klima- und Energiefonds und der Wirkung der in Programmen geplanten Tätigkeiten zu Information und Bewusstseinsbildung.

6.1 Verständnis des Begriffes bewusstseinsbildende Maßnahmen

In der vorliegenden Evaluation wird Folgendes zu den bewusstseinsbildenden Maßnahmen gezählt:

- Pressearbeit,
- politikrelevante Kommunikation: Empfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für EntscheidungsträgerInnen aus Politik und Verwaltung,
- Wissenschaftskommunikation: wissenschaftliche Publikationen und Vorträge sowie Konferenzen,
- Druckwerke und Internetpublikationen: Newsletter, Broschüren und Beilagen, Handbücher, Leitfäden, Ratgeber, Bücher,
- Online-Kanäle und Formate: Websites, Videos, Social media-Plattformen, Apps,
- Veranstaltungen: Events, Ausstellungen, Exkursionen und Begehungen
- Vernetzung und Austausch: best-practices, Leuchttürme und Vorzeigeprojekte,
- Öffentlichkeitsbeteiligung: Workshops und ähnliche Formate, z. B. Fokusgruppen, Labs,
- Aktivierung: Preisausschreiben, Wettbewerbe, Poetry-Slams,
- Bildungsaktivitäten: Beratungen, Fortbildungen, Schulungen und Trainings, Schulprojekte, außerschulische Aktivitäten für Jugendliche und Kinder.

6.2 Beispiele für Maßnahmen, Verschränkung und Vernetzung

In den Programmen werden die unterschiedlichen Informationsaktivitäten und bewusstseinsbildenden Maßnahmen je nach Ziel des Förderangebotes in unterschiedlichen Kombinationen eingesetzt.

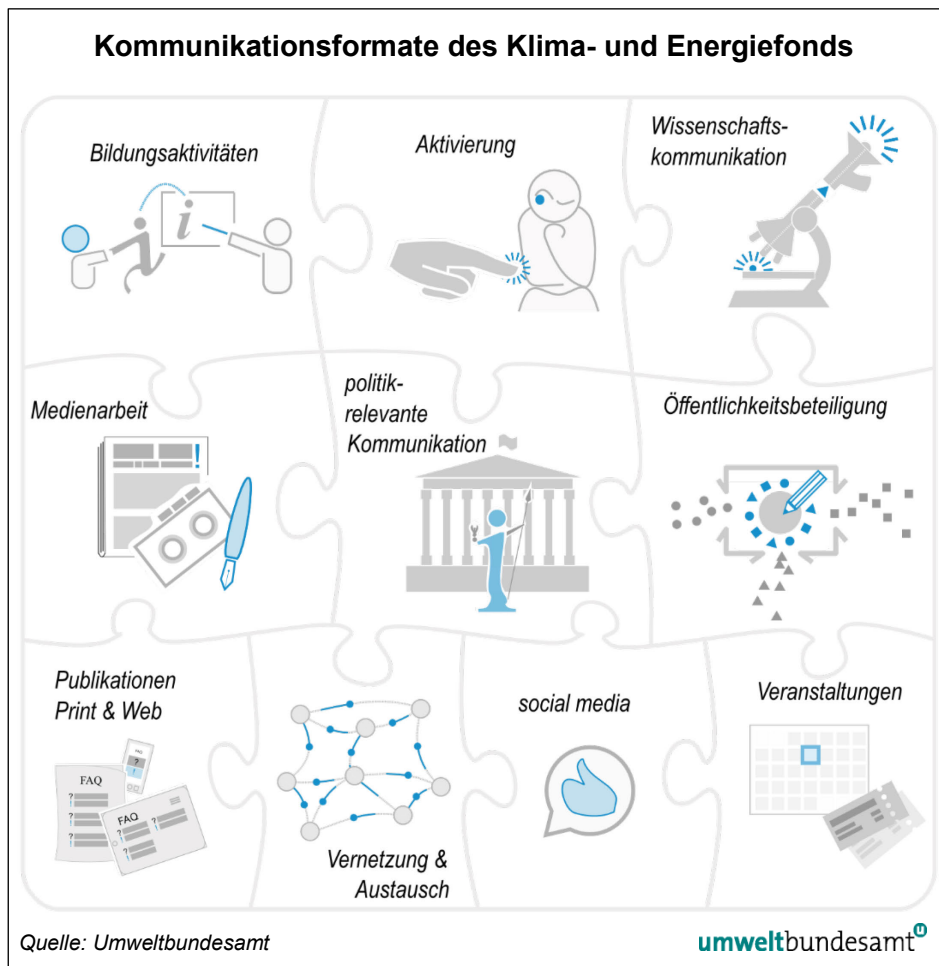


Abbildung 54: Unterschiedliche Kommunikationsformate des Klima- und Energiefonds und seiner Programme.

Die vielfältigen Wirkungen der Maßnahmen zu Information und Bewusstseinsbildung auf unterschiedlichsten Ebenen, beginnend mit der persönlichen individuellen Ebene über Unternehmen, Gemeinden, Gemeindeverbände und Regionen, Bundesländer und der Bundesebene bis hin zur internationalen Ebene lassen sich überblicksmäßig darstellen.

Der Klima- und Energiefonds sowie seine Förderangebote leisten:

- **Information und Bewusstseinsbildung** über unterschiedliche Kommunikationskanäle und für unterschiedliche Zielgruppen (z. B. für die Bevölkerung, Unternehmen, Gemeinden, Schulen, ...);
- **Informationsmaterialien** (für Einzelpersonen, Unternehmen, Schulen,...);
- **Trainings & Fortbildungen** (für Unternehmen, Gemeinden, ...);

Wirkung der Maßnahmen

- **Vernetzungstätigkeiten** für den Austausch unter Praktikern und für Lernen von Peers;
- **Forschung** zu Kommunikation und Bewusstseinsbildung und Austausch mit der internationalen wissenschaftlichen Community;
- **evidenzbasierte und in Stakeholder-Dialogen diskutierte Unterlagen** für politische EntscheidungsträgerInnen, die in Strategien und Programmentwicklungen einfließen.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Schwerpunkte von Information und Bewusstseinsbildung in den Programmen.

Tabelle 23: Überblick über unterschiedliche Schwerpunkte der Förderangebote zu Information und Bewusstseinsbildung.

	Ergebnisse fließen in nationale Strategien ein	Ergebnisse fließen in Ausschreibungen ein	Handbücher & Leitfäden, Online-tools	Trainings, Erwachsenen-Fortbildung	Vernetzungsaktivitäten	Wissenschaftliche Publikationen	Schulprojekte	Außerschulische Bildung f. Kinder & Jugendliche	Medienarbeit	Fachveranstaltungen	Partizipationsformate	Sonstiges
ACRP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
KLAR!		●		●	●	●			●		●	
Energieforschung					●				●	●		
Smart Cities Initiative			●		●	●					●	
Energy Transition					●		●					
E-Mobilität in der Praxis			●		●			●				●
klimaaktiv mobil	●		●	●	●		●	●	●	●	●	
Außerschulische Lernorte/ Co Creation Spaces					●		●					
Forum „Junge Talente für die Energiezukunft“			●		●		●			●		
KEM				●	●				●	●	●	
Klimaschulen							●		●	●		
Speicherinitiative		●	●		●					●		●

Exemplarisch werden neun Beispiele hervorgehoben, die die Vielfältigkeit und Besonderheit der Programme und Aktivitäten des Klima- und Energiefonds, was Bewusstseinsbildung betrifft, darstellen. Auch die unten vorgestellte Interaktion zur Bewusstseinsbildung zwischen Programmen ist ein herausragendes Merkmal des Klima- und Energiefonds.

Wissenschaftliche Publikationen, Konferenzen und Netzwerke

Hinsichtlich wissenschaftlicher Information zählen wissenschaftliche Publikationen sowie wissenschaftliche Konferenzen und Netzwerke zu den Maßnahmen. Naturwissenschaftliche und technisch orientierte Forschung findet etwa im Programm Energieforschung statt und reicht dort von der Grundlagenforschung bis zur industriellen Forschung (z. B. Science Brunch, Smart Cities Week, Smart-Grid-Week, Speicherinitiative, greenstart-Events).

Andere Programme wiederum ermöglichen auch sozialwissenschaftliche Forschung. Diese stellt nicht nur die Ergebnisse der Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung in den jeweiligen Projekten dar, sondern reflektiert in einigen Projekten unter anderem auch über das Thema Kommunikation per se (z. B. Erfolgsfaktoren von Risikokommunikation oder Umgang mit Unsicherheit). Kommunikation zu Klimathemen ist meist „Risikokommunikation“. Wenn es sich um Klimaschutz handelt, also den Umgang mit einem globalen Risiko, steht die Kommunikation vor zusätzlichen Herausforderungen. Diese werden in wissenschaftlichen Projekten des ACRP thematisiert und finden Eingang in Empfehlungen, Handbüchern etc. für die Praxis, die auch vor Ort erprobt werden können.

Innovative bewusstseinsbildende Methoden

In den Programmen des Klima- und Energiefonds werden herkömmliche, bewährte Zugänge der Bewusstseinsbildung mit neuen, innovativen Ansätzen ergänzt. Ein Beispiel dafür sind Poetry-Slams, in denen sich vor allem Jugendliche in einer Mischung aus Vortrag und Performance mit gesellschaftlichen Themen auseinandersetzen. 2017 fand zum ersten Mal der **YouthEnergySlam** statt. Veranstaltet wurde er vom Klima- und Energiefonds (im Rahmen der Initiative Forum Junge Talente für die Energiezukunft) in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) im Rahmen der Plattform Risikodialog von Umweltbundesamt und Ö1 in Zusammenarbeit mit der Jugend-Umwelt-Plattform JUMP. Sechs junge Poetinnen und Poeten stellten mit vielfältigen künstlerischen Beiträgen ihre Utopien von einer erdöllen Zukunft des Jahres 2050 einem ebenfalls jungen Publikum vor.



Abbildung 55: YouthEnergySlam 2017. (© JUMP – J. Holländer)

Partizipative Formate können ebenfalls bewusstseinsbildend wirken: bei den Teilnehmenden selbst, aber auch bei den InitiatorInnen solcher Beteiligungsprozesse, weil sie mehr Einblick in Motivation, Werthaltungen und Lebenswirklichkeit der Bevölkerung erhalten. So wurden beispielsweise im **Bürgerdialog.Energiezukunft** (im Rahmen der Initiative Energy Transition 2050) in Ko-Kreation-Workshops mit Bürgerinnen/Bürgern und ExpertInnen in 5 österreichischen Städten Barrieren und Chancen erneuerbarer Energien diskutiert und Vorschläge erarbeitet, wie die Akzeptanz von Innovationen erhöht werden kann.

Ansprache neuer Zielgruppen

Im Rahmen der Smart Cities Challenge wird die Bewusstseinsbildung vertieft und auf weitere Zielgruppen ausgeweitet. Dabei dienen zum Beispiel Preis Ausschreiben (Awards) und interaktive Spiele als Instrumente, um vor allem die junge Bevölkerung mit dem Thema Smart Cities zu konfrontieren.

Bewusstseinsbildung durch Veränderung sozialer Praktiken

Kognitive Information alleine reicht oft nicht aus, um Verhaltensmuster zu ändern und Erkenntnisse auch in alltägliche Abläufe einzugliedern. Das Projekt „SINN Cities“, das im Rahmen von Smart Cities Demo durchgeführt wurde, zeigte deshalb umsetzungsorientierte Wege auf, wie soziale Innovationen so mit der technologischen Entwicklung gekoppelt werden können, dass auch bisher nicht ausgeschöpfte Einsparpotenziale aktiviert werden. So führten auf der MesseWearFair mehr als 18 unterschiedliche Smart City-AusstellerInnen vor, wie Innovationen auch in der Praxis umgesetzt werden können: Vom Vertical Gardening-Produkt für EndkonsumentInnen über Mobilitätsangebote bis hin zu Vermarktungsplattformen regionaler Produkte, zu nachhaltigen Finanzierungsmodellen und smarten Wohn- und Baukonzepten. Zusätzlich präsentierte der Klima- und Energiefonds das Spiel „Smart City Hopping“ und konnte so auch auf spielerische Art und Weise das Thema Smart Cities sichtbar machen.

Feedbackzyklen von Information und Bewusstseinsbildung zwischen den Programmen am Beispiel von ACRP, KLAR! und KEM

Information und Bewusstseinsbildung findet nicht nur innerhalb der Programme und deren Projekten statt, sondern auch programmübergreifend. Dadurch profitieren die Programme wechselseitig und Synergien werden genutzt. So finden etwa natur-, aber auch sozialwissenschaftliche Ergebnisse aus dem Forschungsprogramm ACRP Eingang in Informations- und Schulungsunterlagen für Gemeinden und Regionen, die bei KEM und KLAR! teilnehmen. Im Gegenzug können KEM und KLAR!-Regionen Erfahrungen mit diesen Unterlagen und aus der täglichen Arbeit mit Gemeinden und der Bevölkerung wieder in ACRP zurückspielen (etwa indem VertreterInnen von KEM und KLAR! bei Workshops in ACRP-Projekten teilnehmen). So entsteht über Projekt- und Programmlaufzeiten hinweg ein andauernder Informationsaustausch, der sowohl soziales Lernen als auch wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn durch den Feedbackzyklus zwischen Praktikern und Forschenden ermöglicht.

Unterstützung von Strategien

Eine besondere Form der erfolgreichen Kommunikation von Projektergebnissen sind die Erhöhung des Wissensstandes auf der politisch-gestalterischen Ebene sowie die Übernahme von Projektergebnissen in nationale Strategien. Projektergebnisse aus ACRP-Projekten fanden beispielsweise Aufnahme in die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (2017).



Abbildung 56: Titelblätter der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (© BMNT) und der Energie-, Forschungs- und Innovationsstrategie (© BMNT).

Bei der ENERGIE Forschungs- und Innovationsstrategie (2017)⁴⁵ sowie dem Umsetzungsplan Mission Innovation Austria war der Klima- und Energiefonds Mitherausgeber.

Ergebnisse aus der Energieforschung des Klima- und Energiefonds fanden Eingang in folgende FuE-Fahrpläne: FuE-Fahrplan Fernwärme und Fernkälte: Innovationen aus Österreich für eine zukunftsweisende Wärmeversorgung (Oktober 2015), F&E-Fahrplan energieeffiziente elektrische Produkte und Komponenten (Dezember 2015), FuE-Fahrplan Energieeffizienz in der Textil- und Lebensmittelindustrie (September 2016), EnergieFit – Innovative Energietechnologien für Sportstätten (August 2017), EnPro – Erneuerbare Prozesswärme-Integration von Solarthermie und Wärmepumpen in industrielle Prozesse (August 2017), Technologie-Fahrplan: Ausrichtung von energieintensiven Industrieprozessen auf fluktuierende Energieversorgung (Dezember 2017) und die Technologie-Roadmap – Energiespeichersysteme in und aus Österreich (August 2019).

⁴⁵Strategie für innovative Energiespeichersysteme in und aus Österreich: Empfehlungen für Innovation, Umsetzungsschritte, Wertschöpfungskette (August 2018)

Eingang in gesellschaftliche Diskussion

Projektergebnisse aus Programmen des Klima- und Energiefonds fanden auch Eingang in die mediale und gesellschaftliche Diskussion. Ein Beispiel dafür ist das ACRP-Projekt COIN zu den Kosten des Nicht-Handelns die Folgen des Klimawandels betreffend. Unmittelbar nach Vorstellung der Ergebnisse Anfang des Jahres 2015 gab es hohe Resonanz in TV-Beiträgen und Medienberichten (vgl. META Medienresonanzanalyse 2019). Diese gute Rezeption der Projektergebnisse zog sich fort. Bis heute beziehen sich sowohl Medienbeiträge (z. B. DOLOMITENSTADT.AT 2018), Politiker (z. B. Sitzung des Salzburger Landtags Jänner 2018⁴⁶), NGOs (z. B. WWF 2018) und andere Organisationen immer wieder auf die Ergebnisse des Projektes.



Abbildung 57: Studienautor Karl Steininger bei einer Pressekonferenz zu den Ergebnissen des Projektes COIN. (© Thomas Preiss/APA/Klima- und Energiefonds)

Faktencheck: Aufräumen mit falschen Argumenten

Mit der Serie „Faktencheck“ setzt sich der Klima- und Energiefonds seit 2014 bewusst mit gängigsten Mythen rund um die Themen „Energiewende“, „E-Mobilität“ sowie „Bauen und Sanieren“ auseinander und geht auf Kritiken und Zweifel ein. Die Faktencheck-Reihe „Energiewende“ wird vom Klima- und Energiefonds und Erneuerbare Energie Österreich herausgegeben. Der Faktencheck „E-Mobilität“ wurde gemeinsam mit dem VCÖ erarbeitet.

⁴⁶ Sitzung des Landtages Land Salzburg, 31. Jänner 2018, <https://www.salzburg.gv.at/00201/pi/15Gesetzgebungsperiode/6Session/4s6s15gp.pdf>

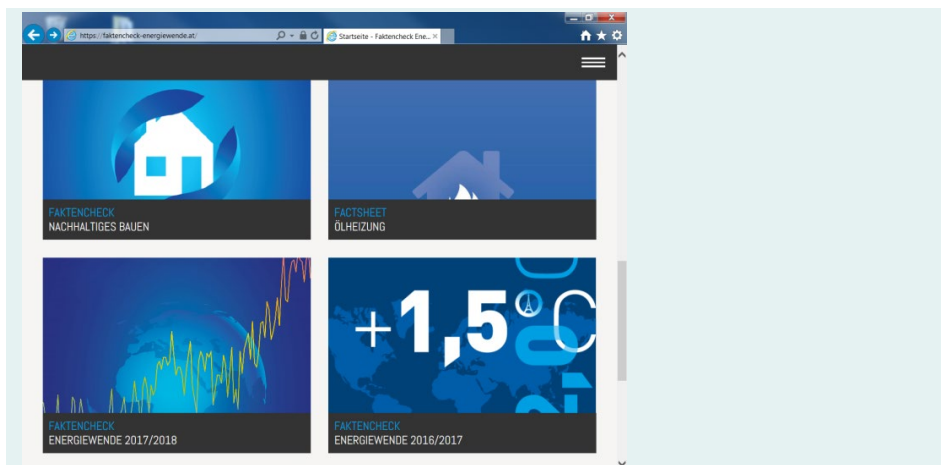


Abbildung 58: Screenshot der Webseite Faktencheck-Energiewende.
(© Robert Six)

Verschränkung

Klimaschulen haben die intensive und insbesondere auch langfristige Sensibilisierung von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrerinnen/Lehrern und DirektorInnen für Klima- und Energiefragen zum Ziel. Das Programm verbindet Schulen über die ManagerInnen der Klima- und Energie-Modellregionen mit diesen Regionen. Schwerpunktthemen der Region werden in die jeweiligen Klimaschulen eingebracht und dort sehr unterschiedlich, je nach Schultyp und Alter der Kinder mit dem Unterricht verknüpft. Es kommt zu einer thematischen Verschränkung von Schule und Klima- und Energie-Modellregion (KUPSKA & GRUBER 2013).



Abbildung 59: Badener Energiekur macht SCHULE, Schulprojekt in der Klimamodellregion Baden. (© Klima- und Energiefonds/Ringhofer)

Auch zwischen Programmen kann es zu Verschränkungen kommen. So inspirierte beispielsweise das Förderprogramm ACRP, das sich mit Aspekten des Klimawandels, dessen Auswirkungen in Österreich und möglichen Anpassungsmaßnahmen auseinandersetzt, mit Projekten zu Hitzeinseln in Städten den Ausschreibungsschwerpunkt „Cooling the City“ im Rahmen des Smart City Awards des Förderprogramms Smart Cities.

6.3 Allgemeine Wirkungsannahmen und Wirkungshypothesen

Werden Information und andere bewusstseinsbildende Maßnahmen eingesetzt, so sind damit meist explizit oder nicht explizit formulierte Erwartungen verknüpft:

erwartete Wirkungen

- Der Stand der Information der Zielgruppe soll verändert werden,
- die Einstellung zum Thema soll sich ändern,
- die Zielgruppe soll zu einer bestimmten Handlung motiviert werden,
- das Verhalten soll verändert werden,
- es soll Akzeptanz von politischen Maßnahmen in der Bevölkerung geschaffen werden.

Informationen und bewusstseinsbildende Maßnahmen sind, auch wenn von ihnen nicht immer auf eine Änderung in Einstellung und Verhalten geschlossen werden kann (STEG & VLEK 2009, WHITMARSH 2011, LONGO et al. 2017) eine unumgängliche Begleitaktivität für alle Bereiche des Klimaschutzes und der Klimawandelanpassung.

Wirkungen von Informationen und bewusstseinsbildenden Maßnahmen können auch auf unterschiedlichen Ebenen erfolgen: auf der Mikroebene, z. B. bei Einzelpersonen oder einzelnen Unternehmen auf lokaler Ebene, auf der Mesoebene (Regions- oder Landesebene) oder auf der gesamtösterreichischen Makroebene. Zusätzlich können Wirkungen, z. B. über wissenschaftliche Publikationen, auch auf der internationalen Ebene erfolgen.

Wirkungshypothesen der Programme des Klima- und Energiefonds sind implizit vorhanden und wurden im Laufe der Evaluierung ausformuliert.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ziele (Kurzfassung) und die wichtigsten daraus abgeleiteten Wirkungshypothesen (Kurzfassung) sowie die direkten Zielgruppen und hauptsächlichen Wirkungsebenen der Programme.

Tabelle 24: Überblick der Ziele, Wirkungshypothesen und vorrangigen Zielgruppen und Ebenen der Programme.

Programm	Ziele (Kurzfassung)	Wirkungshypothese (Kurzfassung)	Vorrangige Zielgruppe(n) für Bewusstseinsbildung	lokal	regio- nal	natio- nal	inter- nat.
ACRP	Disziplinäre und interdisziplinäre Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen für Klimaanpassungs- und Klimaschutzentscheidungen auf nationaler wie auch auf kommunaler Ebene sowie Vernetzung der Akteure durch Kooperation mit StartClim und CCCA.	Die Erarbeitung von wissenschaftlichem und zugleich praxisnahem Wissen (durch Einbindung von Stakeholdern) und der Aufbau einer gut vernetzten Forschungscommunity liefert schnell wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlagen, die in internationale, nationale, regionale und lokale Befunde einfließen und Entscheidungsprozesse zu Klimaschutz und Klimawandelanpassung unterstützen, die so qualitativ hochwertiger und robuster werden.	Wissenschaft Verwaltung Politik	●	●	●	●
KLAR!	Regionen und Gemeinden werden sensibilisiert und unterstützt, sich systematisch und gestützt auf wissenschaftliche Erkenntnisse mit den Folgen des Klimawandels auseinanderzusetzen, mittels Anpassungsmaßnahmen negative Folgen des Klimawandels zu minimieren und sich eröffnende Chancen zu nutzen.	Durch Information, Fortbildung, Vernetzung und konkrete Projekte werden Gemeinden und Stakeholder informiert und zur Umsetzung von kurz-, mittel- und langfristigen Anpassungsmaßnahmen befähigt, wodurch die Vulnerabilität gesenkt und die Resilienz gesteigert wird. Über Regionen und Gemeinden wirkt dies auch in die Bevölkerung, Bildungseinrichtungen, Vereine etc.	Gemeinden Regionen	●	●		
Energieforschung (Science Brunch)	Ziel ist die Vorstellung mehrerer Aktivitäten oder Projekte unter einem Themenschwerpunkt. Zusätzlich stehen Forschende aus Industrie und Wissenschaft für Diskussion und Vernetzung zur Verfügung.	Durch Präsentationen sowie hochkarätig besetzte Podiumsdiskussionen mit Unternehmen sowie Verbänden entstehen Interesse für Projektergebnisse und Vernetzung zwischen Projektteams und Interessierten.	Unternehmen Verbände Einrichtungen		●	●	

Smart Cities Initiative	Ein Stadtteil bzw. -quartier, eine Siedlung oder eine urbane Region in Österreich soll durch den Einsatz intelligenter grüner Technologien in Kombination mit sozialen Innovationen zu einer „ Zero Emission City “ oder „Zero Emission Urban Region“ werden.	Bei Stadtverwaltungen ermöglicht das Ausprobieren einen Bewusstseinswandel hin zu integrativen und systematischen Ansätzen . Durch das Zusammenspiel von technologischer Innovation und sozialem Lernen kommt es zur langfristigen Änderung von Handlungspraktiken bei der Bevölkerung.	StadtplanerInnen Stadtverwaltungen EinwohnerInnen Unternehmen	● ●
Energy Transition 2050	Energy Transition 2050 befasst sich mit dem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandel zu einer kohlenstoffarmen Zukunft. Dieser Förderschwerpunkt dient vor allem zur Entwicklung von Grundlagen, Konzepten und Strategien für systemische Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft. Deren Ziel ist es, eine umfassende Energiewende zu beschleunigen und den Klimawandel im Einklang mit dem Pariser Abkommen zu begrenzen.	Durch besseres Wissen über Transitionsprozesse, soziale Innovationen und die Effektivität energiepolitischer und -technologischer Maßnahmen entstehen ein tieferes Verstehen von sozialem und ökonomischem Wandel und damit Grundlagen für eine bessere Steuerung.	Wissenschaft Organisationen oder Unternehmen Einzelpersonen	● ● ●
E-Mobilität in der Praxis	Am Markt befindliche Technologien und Elektromobilitätsangebote sollen einer breiteren Öffentlichkeit bewusst und zugänglich gemacht werden, um den Anteil der Elektromobilität am Verkehr zu erhöhen.	Wenn NutzerInnen über die Möglichkeiten der E-Mobilität besser Bescheid wissen und positiv emotionalisiert sind und nicht-technologische Hürden rasch beseitigt werden, steigt auch die E-Mobilität.	Gemeinden Organisationen oder Unternehmen	● ●
klimaaktiv mobil	Die Projekte sollen zur Reduktion der CO ₂ -Emissionen, zur Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor sowie zur Erhöhung der Energieeffizienz beitragen . Sie leisten wichtige Beiträge zur Umsetzung des Klimaschutzgesetzes, des Energieeffizienzgesetzes, zum Masterplan Radfahren, zum Aktionspaket zur Förderung der E-Mobilität sowie zum Umsetzungsplan für E-Mobilität in und aus Österreich.	Durch unterschiedliche Maßnahmen zu Bewusstseinsbildung und Veränderungen in der Infrastruktur, die es leichter machen, Mobilitätsverhalten zu verändern, kommt es zu konkreten CO ₂ -Reduktionen.	Betriebe Gemeinden Gebietskörperschaften Vereine	● ●

Außerschulische Lernorte/Co Creation Spaces	Es werden modern ausgerüstete Co-Creation-Spaces geschaffen, in denen Kinder und Jugendliche selbstständig experimentieren und Einblick in ein authentisches Arbeitsumfeld gewinnen können.	Über innovative Settings werden SchülerInnen zur einschlägigen Studien- bzw. Berufswahl motiviert.	Kinder Jugendliche (SchülerInnen, Lehrlinge) junge Erwachsene (StudentInnen)	● ●
Junge Talente für die Energiezukunft	Umsetzung öffentlichkeitswirksamer Formate zur Nachwuchsförderung und Bewusstseinsbildung.	Durch interessante und öffentlichkeitswirksame Formate setzen sich Jugendliche mit Energiethemen auseinander, es kommt zu Bewusstseinsbildung .	SchülerInnen junge Erwachsene (Studierende)	●
Klima- und Energie Modellregionen	Ziel der KEMS ist es, langfristig unabhängig von fossilen Energien zu werden – gemäß ihrer regionalen Stärken und Potenziale.	Durch Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs, zum Ausbau erneuerbarer Energie und nachhaltiger Mobilitätsmodelle, zu einzelnen Innovationsförderungen sowie zur Bewusstseinsbildung bei regionalen Akteuren werden die KEM langfristig unabhängig von fossilen Energien .	Gemeinden Regionen	● ●
Klimaschulen	Es soll ein bedeutender Beitrag zur langfristigen Verhaltensänderung sowie zur Integration von Klima- und Energiethemen in den Schulalltag geleistet werden, aber auch über die Schule hinaus. Routinen im gesamten Schulbetrieb sollen angepasst, die Unterrichtsgestaltung adaptiert und spezifisches Wissen aufgebaut werden.	Über Sensibilisierungsmaßnahmen bei Schülerinnen/Schülern und Lehrerinnen/Lehrern kommt es zu Bewusstseinsänderung und langfristigen Verhaltensänderungen . Durch Aktivitäten, Abschlussveranstaltungen und Presseaussendungen wird auch bei Eltern und der breiten Bevölkerung eine Bewusstseinsänderung erreicht.	SchülerInnen LehrerInnen DirektorInnen Eltern (über die SchülerInnen)	● ●
Speicherinitiative	Die Netzwerk-Plattform Speicherinitiative stellt potenziellen Marktteilnehmenden Informationen über Speichertechnologien und ihre Anwendungsgebiete zur Verfügung und erleichtert den Erfahrungsaustausch .	Es kommt zur Bewusstseinsbildung und fachlichen Weiterbildung über die Informationsbündelung der Plattform	ExpertInnen für Strom- und Wärmespeicher	●

6.4 Medien und Veranstaltungen

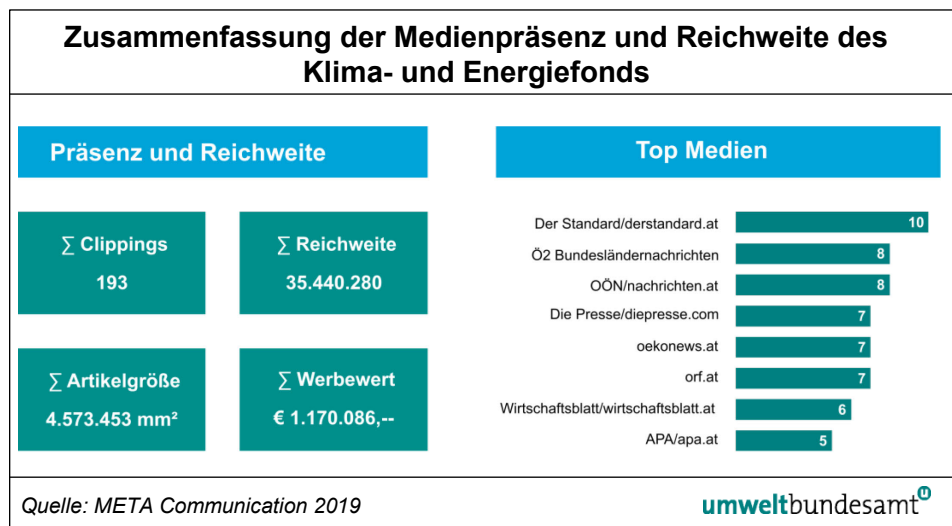
6.4.1 Medienresonanzanalyse 2015–2017

Medien wirken und tragen zur Bewusstseinsbildung bei. Ob und welche Akteure in Medien Aufmerksamkeit finden bzw. ob und welche Themen aufgegriffen werden, sind zentrale Fragen, die mit Medienbeobachtung und Medien(resonanz/reichweiten)analysen beantwortet werden können. Solche Analysen sind in erster Linie ein Instrument zur PR-Evaluierung und liefern wichtige Informationen darüber, wie Medien welche Themen für ihre LeserInnen/NutzerInnen wiedergeben. Aufschlüsse darüber, wie die Themen bei den LeserInnen/Lesern und NutzerInnen/Nutzern ankommen, lassen sie nicht zu. Als einer von mehreren Bausteinen können sie auch dabei unterstützen, die Wirksamkeit von Kommunikationsmaßnahmen zur Bewusstseinsbildung zu überprüfen.

Pressekonferenzen

Der Klima- und Energiefonds hat im Zeitraum 2015–2017 unter anderem 35 Pressekonferenzen rund um die Themen Klimawandel und Energiewende durchgeführt. Für sechs dieser Pressekonferenzen wurde die mediale Resonanz von META Communication analysiert. Insgesamt folgten allein diesen ausgewählten Aktivitäten über 200 Beiträge in mehrheitlich überregionalen (Tages-)Zeitungen, Online-Medien sowie im Radio und TV. Kumuliert ergibt das ein Potenzial von über 35 Mio. LeserInnen/Lesern, ZuhörerInnen/Zuhörern und ZuseherInnen/Zusehern (Auswertung META Communication). Generell gewinnen Klimathemen in den letzten Jahren in der medialen Berichterstattung insgesamt an Bedeutung, nicht zuletzt durch häufigere Wetterextremereignisse und deren Folgewirkung.

Abbildung 60:
Zusammenfassung der
Medienpräsenz und
Reichweite des Klima-
und Energiefonds sowie
Häufigkeit der
Nennungen in
unterschiedlichen
Medien.



6.4.2 Medienkooperationen

Inserate und Advertorials

Ergänzend und unterstützend zur redaktionellen Zusammenarbeit mit den Medien wirbt der Klima- und Energiefonds auch mit Inseraten und Advertorials für Programme, Initiativen oder auch einzelne Aktivitäten.

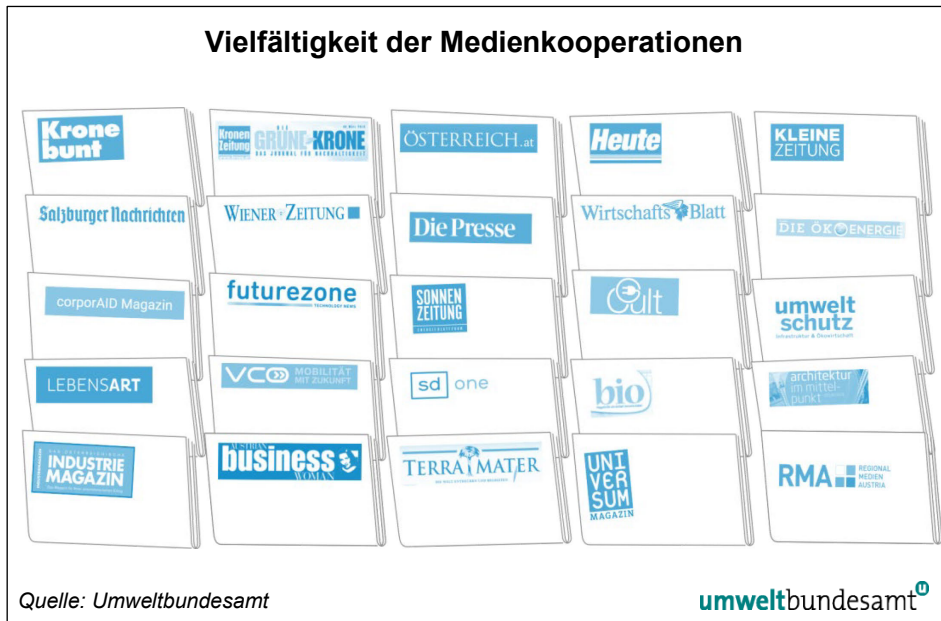


Abbildung 61:
Symbolische Darstellung
der Vielfältigkeit der
Medienkooperationen.

Schwerpunkte dieser Medienkooperationen lagen insbesondere auf reichweitenstarken überregionalen, wie auch stark regional verankerten Medien, um die Informationen einem möglichst großen Anteil der Bevölkerung zugänglich zu machen. Zusätzlich wurden ausgewählte Themen zielgruppenspezifisch in Special Interest Magazinen beworben.

6.4.3 Empfehlung: Fortführung der Medienanalyse

Für die Evaluierung der Programme des Klima- und Energiefonds böte sich an, auch zukünftig eine kontinuierliche Medienbeobachtung im Unternehmen zu implementieren bzw. fortzusetzen, um Informationen über die Präsenz von ausgewählten Suchbegriffen oder Themen in einem ausgewählten (repräsentativen) Mediensample zu erhalten und ggf. mit Kommunikationsmaßnahmen gegenzusteuern. Aufgrund der vergleichsweise hohen Kosten einer Medienanalyse sollte eine individuelle Kosten-Nutzen-Analyse erfolgen und eine Fokussierung auf die wesentlichen Punkte erfolgen.

Als weitere Möglichkeit bietet sich an, einzelne Medienaktivitäten im Evaluierungszeitraum einer Reichweitenanalyse zu unterziehen, um Aussagen zu erhalten, wie weit vom Klima- und Energiefonds gesetzte Themen verbreitet wurden. Solche Analysen können als ein Baustein bei einer weitergehenden Evaluierung der Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung und auch als Grundlage für strategische Entscheidungen für die Kommunikation über den Klima- und Energiefonds und die von ihm geförderten Projekte genutzt werden.

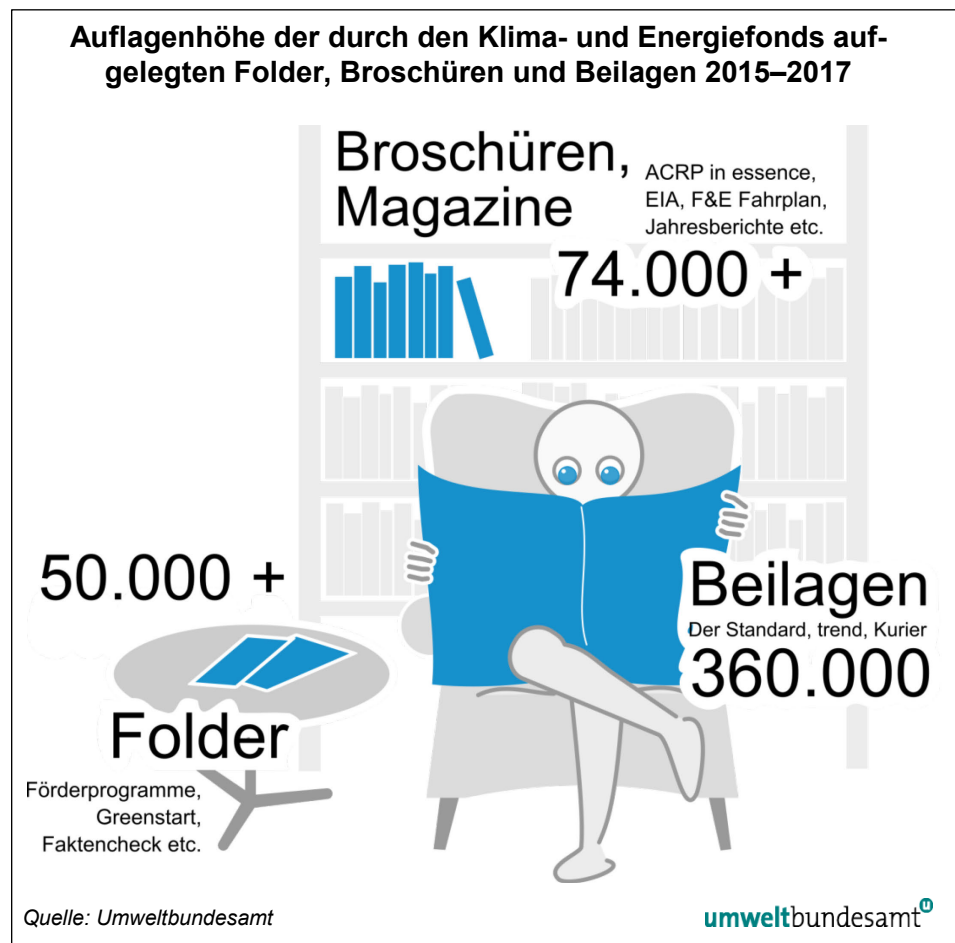
Reichweitenanalyse

6.4.4 Broschüren und Druckwerke

Ergänzend zu den – vorwiegend online abrufbaren – Projekt- und Programmsergebnissen gibt es auch Aufbereitungen dieser Produkte mit thematischen Schwerpunkten und in zusätzlicher Verfügbarkeit als Druckvariante. Ein Beispiel dafür ist die Publikationsreihe „ACRP in essence“, die ausgewählte themenspe-

zifische Forschungsberichte (z. B. zu Gesundheit, Energie, Tourismus) vorstellt, die durch ihre wissenschaftlichen Fragestellungen eine Grundlage für die notwendigen Schritte in Richtung Klimawandelanpassung bilden. Ein weiteres Beispiel, die Publikationsreihe „energy innovation austria“, gibt Einblick in die österreichische Energieforschung und präsentiert neue Konzepte und innovative Produkte. Die Basis dieser Publikationsreihe bilden Forschungsprojekte, die im Rahmen der Programme des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und des Klima- und Energiefonds gefördert wurden. Die Publikationen erscheinen sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch; die Druckwerke werden auch aktiv vertrieben.

Abbildung 62:
Auflagenhöhe der durch den Klima- und Energiefonds aufgelegten Folder, Broschüren und Beilagen (im Zeitraum 2015–2017, gerundete Zahlen).



Science Brunch-Booklets

Manche Broschüren wurden als Ergänzung und Vertiefung zu Veranstaltungen konzipiert, wie etwa für die Veranstaltungsreihe „Science Brunch“. Ziel der Science Brunch-Booklets (z. B. „Photovoltaik“, „Biomassefeuerungsanlagen“, „Photovoltaik und Energiespeicher“) ist es, die Forschungsinhalte der präsentierten Projekte gut verständlich für eine breite Öffentlichkeit aufzubereiten. Ein anderes Beispiel ist der Smart Cities-Tagungsband 2015.

Einige Beilagen erschienen in Medien wie etwa im „trend“, im „Kurier“, im „Standard“, in der „Bauzeitung“ und im Architektur&Bau FORUM“.

Ein buchähnliches Format hat „Klima und Energie: Wissen kompakt“, das seit 2017 jährlich vom Klima- und Energiefonds zum Thema Energie und Klimaschutz in Österreich erstellt wird. Neben aktuellen Informationen zu Technologien und Marktdaten werden in diesem umfangreichen Kompendium internationale Vorgaben, nationale Pläne und globale Energieentwicklungen übersichtlich und leicht verständlich präsentiert.

**Klima und Energie:
Wissen kompakt**

6.4.5 Websites

Für den Klima- und Energiefonds wie auch für verschiedene Projekte wurden im Beobachtungszeitraum eigene Websites mit zielgruppenspezifischen Inhalten eingerichtet und betrieben, u. a. Smartcities.at, Energieforschung.at, Vorzeigeregion-energie.at, greenstart.at, klimawandelanpassung.at, klimaschulen.at etc.

Die Zugriffszahlen der einzelnen Websites zeigen, dass die Inhalte punktuell und von einer überschaubaren Anzahl an Nutzerinnen und Nutzern abgerufen werden. Ausnahmen sind die Inhalte über die Förderungen des Klima- und Energiefonds. Die statistischen Spitzen in der Nutzung lassen den Schluss zu, dass zu diesen Zeitpunkten auch Bewerbungen bestimmter Aktivitäten (Ausschreibungen, Förderangebote, ...) über andere Kommunikationskanäle (Newsletter, Medienarbeit, ...) stattgefunden haben. Für bestehende und zukünftige Websites sollte überlegt werden, wie das inhaltliche Angebot der verschiedenen Websites auf www.klimafonds.gv.at/ als zentraler Website gebündelt werden kann, um den bestmöglichen Nutzen sowohl für die UserInnen als auch für den Klima- und Energiefonds zu erreichen. Solche Lösungen zur Integration von Websites mit unterschiedlichen Adressen sind möglich und üblich.

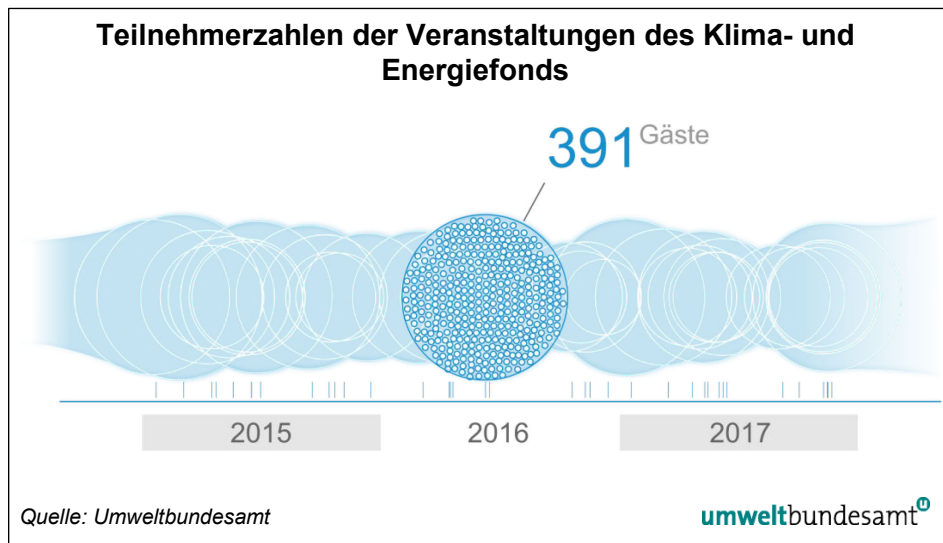
Zugriffszahlen

6.4.6 Veranstaltungen

Es gab insgesamt 37 Veranstaltungen zu den Programmen oder im Rahmen anderer Aktivitäten des Klima- und Energiefonds im Evaluierungszeitraum. Aufgeschlüsselt über die Jahre waren es 13 Veranstaltungen im Jahr 2015, im Jahr 2016 gab es 10 Veranstaltungen und 2017 fanden 14 Veranstaltungen statt. Zwei dieser Veranstaltungen wurden gemeinsam mit externen Veranstaltern durchgeführt.

Die Veranstaltungen umfassten hauptsächlich Auftakt- und Abschlussevents, programmspezifische Veranstaltungen, Vernetzung und Partnersuche sowie Fachveranstaltungen. Thematisch gab es zwei, den gesamten Klima- und Energiefonds betreffende, Veranstaltungen, die anderen Events bezogen sich auf 11 unterschiedliche Programme bzw. Programmteile. 4.563 BesucherInnen waren für die Veranstaltungen insgesamt angemeldet.

Abbildung 63:
Teilnehmerzahlen der
Veranstaltungen des
Klima- und
Energiefonds.



Wie aus der Darstellung ersichtlich, berücksichtigt der Klima- und Energiefonds mit seinen Veranstaltungsreihen die Erfolgsfaktoren wirkungsvoller Kommunikation: Es zeigt sich Kontinuität, da die Veranstaltungen über längere Zeiträume hinweg immer wieder stattfinden und auch die Abstände zwischen den Veranstaltungen nicht allzu unregelmäßig sind. Gleichzeitig gibt es genug Flexibilität, um Formate an die Zielgruppen oder Inhalte anzupassen oder auszutauschen.

Empfehlung: Bei Veranstaltungen sollten systematisch Feedbackschleifen zu Ablauf und Inhalten eingeplant werden und die Ergebnisse sollten in die kontinuierliche Verbesserung der Veranstaltungsdesigns eingebaut werden.

6.4.7 Sponsorings und Fremdveranstaltungen

Es gab insgesamt 58 Veranstaltungen, die nicht vom Klima- und Energiefonds, sondern von anderen Organisationen durchgeführt wurden, und zu denen der Klima- und Energiefonds über Sponsoring oder sonstige Kooperation beitrug. Aufgeschlüsselt über die Jahre des Evaluierungszeitraums gab es im Jahr 2015 15 Veranstaltungen, 2016 waren es 19 Veranstaltungen und 2017 fanden 24 Veranstaltungen statt. Die Veranstaltungen waren hinsichtlich ihrer Zielgruppen und der behandelten Themen sehr vielfältig. Die Zielgruppen umfassten z. B. Kinder, Studierende, die breite Öffentlichkeit, ExpertInnen und WissenschaftlerInnen, Unternehmen, Gemeinden, VertreterInnen von Politik und Verwaltung oder Vereine. Auch die Formate waren äußerst divers und umfassten z. B. die Kinderuni Wien, Breakout-Sessions beim Forum Alpbach, die MobilityFair Wels, Kongresse und Symposien, Abschluss-Events und Preisverleihungen sowie eine Vernissage. Vom Zeitrahmen umfassten sie relativ kurze Sessions und Workshops bis hin zu mehrtägigen Veranstaltungen. Thematisch reichten sie von speziellen Fachveranstaltungen bis hin zu sehr breiten und auch für die Allgemeinheit geeigneten Formaten.

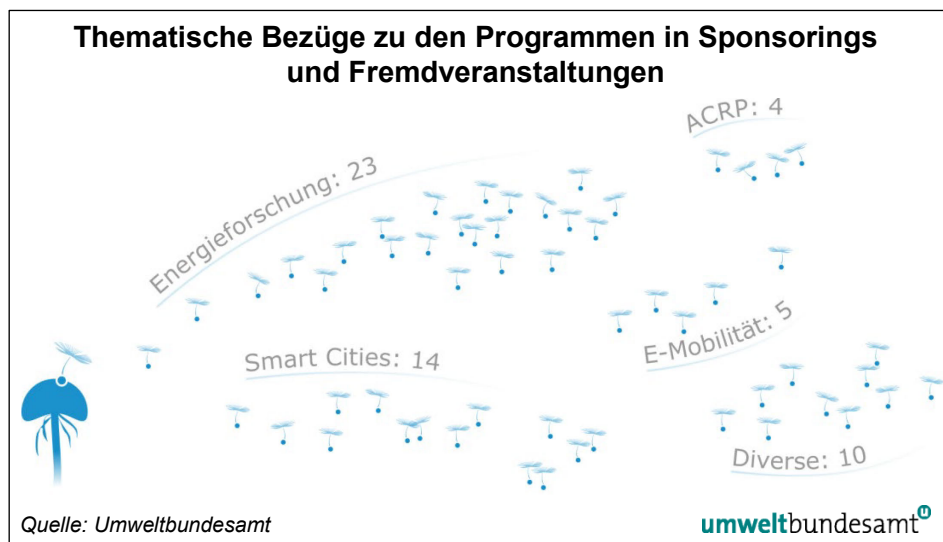


Abbildung 64:
Thematische Bezüge zu den Programmen in Sponsorings und Fremdveranstaltungen (symbolische Darstellung).

Es lagen nicht zu allen Veranstaltungen Daten zu den angemeldeten Personen vor. Insgesamt werden 18.013 angemeldete Personen angegeben, wobei 12.300 alleine auf die Kinderuni Wien (2015, 2016, 2017) entfielen, weitere je 1.500 auf die Kinder- und Umweltwoche 2015 sowie die MobilityFair Wels. Sonst lagen die angegebenen Zahlen der angemeldeten TeilnehmerInnen zwischen 28 (Breakout Session Forum Alpbach) und 400 Personen (Windenergie-Symposium AWES 2016). Von der Anzahl der TeilnehmerInnen kann nicht unmittelbar auf die Wirkungen der bewusstseinsbildenden Maßnahmen geschlossen werden.

angemeldete TeilnehmerInnen

6.5 Zusammenfassende Analyse

Positiv hervorzuheben ist, dass die Programme des Klima- und Energiefonds hinsichtlich der Information und Kommunikation mit unterschiedlichen Methoden auf unterschiedliche Zielgruppen zielen, sich über einen längeren Zeitraum erstrecken und sowohl wissenschaftliche als auch praxisnahe und in die Lebenswirklichkeit umsetzbare Elemente beinhalten. Zusätzlich findet über Programme hinweg Lernen statt, indem einerseits Projektergebnisse verschiedene Programmentwicklungen speisen oder dort als Informationsmaterial weiterverwendet werden und indem andererseits auch das Feedback von Praktikern zur Nutzbarkeit dieser Materialien wieder in andere Programme zurückfließt. Maßnahmen zur Information und Kommunikation werden in diesen Feedbackschleifen also immer wieder einer kritischen Prüfung unterzogen und ermöglichen so auch eine sozialwissenschaftliche Reflexion. In einigen Programmen wird auch versucht, strukturelle oder institutionelle Veränderungen – die sich ebenfalls auf die Bewusstseinsbildung auswirken – langfristig zu verstetigen. Dass manche Ergebnisse aus Forschungsprojekten und Dialogprozessen auch Eingang in nationale Strategien und Prozesse finden, ist ebenfalls positiv herauszustreichen.

positive Aspekte

Als Mangel bewertet wurde das Fehlen von expliziten Wirkungshypothesen sowie von qualitativen und quantitativen Indikatoren für die Zielerreichung. Solche Indikatoren können für Output, Outcome und Impact abgeleitet werden und soll-

mangelhafte Aspekte

ten dem Prinzip der Wesentlichkeit folgen. Die meisten Ergebnisse konnten für Output auch quantitativ evaluiert werden. Für Outcome und Impact konnten einige exemplarische Ergebnisse ermittelt werden. Die Evaluierung von Impact ist bei bewusstseinsbildenden Maßnahmen jedoch meist schwierig, aufwändig und oft nur über Begleitforschung machbar.



6.5.1 Allgemeine Empfehlungen für künftige Evaluationen

Fokussierung

Die positive Vielfalt der Programme des Klima- und Energiefonds an Ansätzen, Methoden und Zielgruppen erschweren eine vergleichende Evaluation. Wie auch in der wissenschaftlichen Literatur empfohlen (CRONBACH 1982), sollte eine Fokussierung auf die wesentlichen Parameter erfolgen, welche die Bewertung der wichtigsten Wirkungen sowie den Erhalt nützlicher weiterer Informationen ermöglicht.

Fokussierung auf wichtigste Parameter

Eine Fokussierung auf die wesentlichsten Parameter ist erforderlich, da die Wirkungen von Information und bewusstseinsbildenden Maßnahmen in den Programmen des Klima- und Energiefonds auf sehr unterschiedlichen Ebenen, in unterschiedlichen thematischen Kontexten, auf unterschiedliche Art und Weise sowie bei unterschiedlichen Zielgruppen erfolgen. Je komplexer der Untersuchungsgegenstand einer Evaluierung ist, desto notwendiger und schwieriger ist die Identifikation möglicher Wirkungsfelder, ihre Fokussierung auf den Kern interessierender Fragen und die Beschreibung von Kausalitäten zwischen Programmintervention und beobachteten Veränderungen (KULICKE 2012).

Die wichtigsten Ziele für Information und Bewusstseinsbildung können beispielsweise auch im Dialog mit Stakeholdern erarbeitet werden. Neben der frühzeitigen Einbindung von Entscheidungsträgerinnen und -trägern wird dadurch letztlich auch eine bessere Informationsbasis geschaffen, Verantwortlichkeiten werden klarer verteilt (SULLIVAN & STEWART 2006) und somit wird auch die Evaluation und Erfolgskontrolle des Programms erleichtert (CARMAN 2010, RAUSCHER et al. 2012).

Einfache und praktikable Monitoringsysteme

Beispiele für Kennzahlen und Indikatoren

Darunter fallen z. B. Kennzahlenerfassungen, wie z. B. Anzahl und Art der TeilnehmerInnen. Sind die leicht zu erhebenden Kennzahlen nicht aussagekräftig genug, können weitere quantitative Indikatoren und qualitative Kennzahlen erstellt werden. Hier bieten sich unterschiedliche Methoden an, wie z. B. Feedbackbögen, Workshops oder Fokusgruppen, Umfragen etc. Ziel ist es, neben einer Binnenwahrnehmung auch die Außenwahrnehmung der Wirkung bei unterschiedlichen Stakeholdern abzuholen. Mögliche Themen für Abfragen sind z. B. Zufriedenheit, Verständlichkeit und Verhaltensänderungen.

Dabei sollte auf Erfahrungen mit bestehenden Evaluationen – vor allem jenen, die sich vorrangig mit Bewusstseinsbildung befassen – wie z. B dem „Abschlussbericht zur begleitenden Programmevaluierung des Pilotprogramms für Schulen in Klima- und Energie-Modellregionen“ (KUPSKA & GRUBER 2013), zurückgegriffen werden.

Berücksichtigung bestehender Evaluationen

Die Ergebnisse von Programmevaluationen – und hier vor allem zu Kommunikation und Bewusstseinsbildung (z. B. TIEFENTHALER & OHLER 2019) – sollten in zukünftige Kommunikationsstrategien einfließen.

Forschungsbedarf

Es gibt nur sehr wenige internationale Studien zu den Zusammenhängen zwischen Information, Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderungen im Umweltbereich. Hier ist durchaus Forschungsbedarf gegeben (z. B. Vorher-Nachher-Erhebungen, Langzeitforschung, Wirkungsmessung).

Abstimmung mit dem Leuchtturm 11: Kommunikation – Bildung und Bewusstsein schaffen für eine nachhaltige Zukunft

Die #mission2030 hebt hervor, dass es zur Umsetzung des Leuchtturms 11 notwendig ist, rasch eine zielgruppenorientierte Kommunikationsstrategie zu erarbeiten. Dies umfasst einerseits eine breit angelegte Initiative zur Bewusstseinsbildung (vor allem im Bereich Energie und Mobilität), den Aus- und Weiterbildungsbereich, die Energieberatung und reicht bis zur Vorbildwirkung der öffentlichen Hand. Dabei sollen auch bestehende Instrumente, wie klimaaktiv und der Klima- und Energiefonds genutzt werden (BMNT & BMVIT 2018).

- Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie unter Einbindung von Vertreterinnen und Vertretern aller betroffenen Stakeholder-Organisationen, die zumindest folgende Arbeitsschritte umfasst:
 - Situationsanalyse: beinhaltet alle Kommunikationsmaßnahmen sowie inhaltlichen Angebote der Bewusstseinsbildung auf Bundes-, Landes- und Gemeindeebene,
 - Zielgruppendefinition,
 - Entwicklung Kommunikationsziele und -inhalte,
 - Maßnahmenkatalog.
- Stärkung direkter Kommunikation mit AkteurInnen über Energieberatungen und Multiplikatoren,
- Verankerung in den Lehrplänen der Schulen,
- Stärkung der Aus- und Weiterbildung für Fachkräfte.

Derzeit werden vom Klima- und Energiefonds laufend Kommunikationsaktivitäten geplant und diese Planungsdokumente werden mit den jeweiligen Ressorts (Presse- bzw. FachreferentInnen) der zuständigen Ministerien akkordiert. Diese Planungsdokumente sind durch einen kontinuierlichen Prozess gekennzeichnet, da die Presseaktivitäten stark mit Projekten zusammenhängen. Der Klima- und Energiefonds hat schon bisher vorwiegend zielgruppenorientierte Kommunikation über seine Projekte und Initiativen durchgeführt. So werden beispielsweise für eine Broschüre oder eine Veranstaltung die Ziele, Zielgruppen und die Disseminierung abgestimmt. Das Controlling erfolgt derzeit durch Medienbeobachtung, Evaluierung von Website-Zugriffen (Google-Analytics) und Tweets (Follower, Retweets, Likes). Ebenso wird die Anzahl an Teilnehmerinnen und Teilnehmern bei Events dokumentiert.

Maßnahmenkatalog

abgestimmte Kommunikationsaktivitäten

Eine zukünftige übergeordnete Kommunikationsstrategie bietet nicht nur die Möglichkeit zu einer verbesserten Abstimmung aller Förderungs- und Beratungsinitiativen, sondern auch die Gelegenheit, sich – u. a. auch mit Stakeholdern – zu quantitativen und qualitativen Indikatoren zur Erreichung der Ziele der übergeordneten Kommunikationsstrategie auszutauschen.

Es sollte in Betracht gezogen werden, Vorgaben aus dem Leuchtturm 11 in das Evaluationsschema für die Programme mit Schwerpunkt auf Information und Bewusstseinsbildung des Klima- und Energiefonds einfließen zu lassen.

In den folgenden Perioden der Programme des Klima- und Energiefonds sollten folgende Bereiche klar herausgearbeitet werden:

**zukünftige
Schwerpunkt-
setzungen**

- Situationsanalyse,
- Kommunikationsziele der einzelnen Programme,
- Zielgruppen der einzelnen Programme (sowohl bei den Zielgruppenanalysen als auch bei den Kommunikationszielen der einzelnen Programme sollte auf Resultate bestehender Befragungen (z. B. durch marketmind, 2017 im Auftrag des Klima- und Energiefonds zu innovativen Energietechnologien durchgeführt) Bezug genommen werden),
- Kommunikationsinhalte der einzelnen Programme,
- Wirkungshypothesen der einzelnen Programme ,
- geplante Maßnahmen,
- Kennzahlen und Indikatoren für Beschreibung von Output, Outcome und Input für die Erreichung der Ziele.

Die Evaluation kann sich dann mit den wesentlichsten Fragen auf diese Themenfelder beziehen:

Schlüsselfragen

- Wurden die geplanten Maßnahmen umgesetzt?
- Wurden die geplanten Inhalte kommuniziert?
- Wurden die geplanten Kommunikationsziele erreicht?
- Wurden die geplanten Zielgruppen erreicht?
- Haben sich die Wirkungshypothesen bestätigt? Die Wirkungshypothesen sind Grundlage für die Interpretation der beobachteten Veränderungen bei den Zielgruppen.
- Nettowirkungen: welche Outcomes und Impacts können auf die Maßnahmen zurückgeführt werden? Welchen Anteil haben Projektaktivitäten an den beobachteten Veränderungen? Ist es plausibel, dass die beobachteten Veränderungen durch die Aktivitäten der Programme hervorgerufen wurden?

Nettowirkungen herausarbeiten

Oft sind nur die geplanten Projektstrategien dokumentiert, jedoch nicht der Einfluss anderer Faktoren. Es ist eine wichtige Aufgabe von Evaluierungen, diese anderen Faktoren und nicht-linearen Wirkungszusammenhänge zu identifizieren, nachzuzeichnen und zu bewerten, um damit Lernpotenziale zu erschließen und die Wirkungsorientierung der Projekte zu erhöhen.

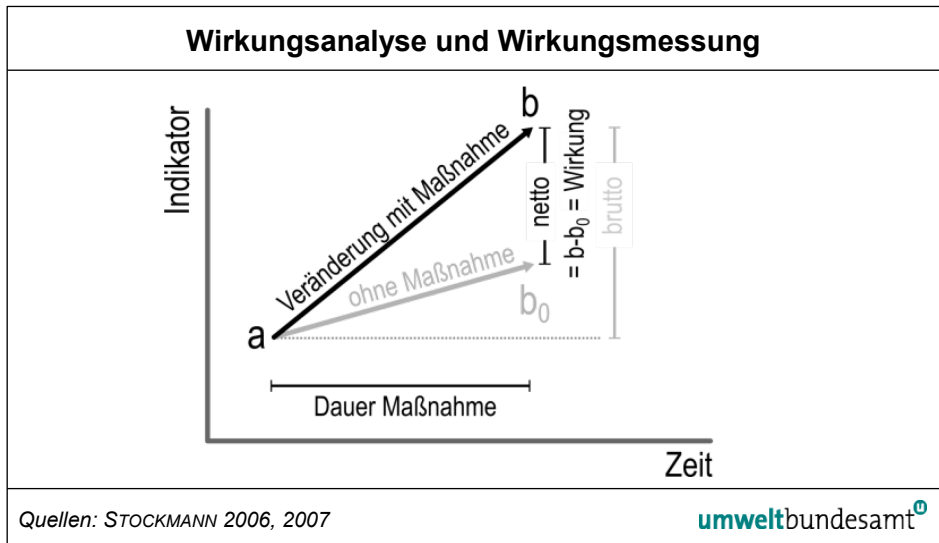


Abbildung 65:
Wirkungsanalyse und
Wirkungsmessung.

Bei der Wirkungsmessung sollten idealerweise möglichst alle auftretenden Wirkungen (= Bruttowirkungen/Impact) erfasst werden, die dann um Wirkungen anderer Faktoren, sogenannter Störfaktoren oder Confounder, und Effekte des Messdesigns bereinigt werden. Als Ergebnis erhält man alle auf die Entwicklungsmaßnahmen zurückzuführenden Wirkungen (= Nettowirkungen). Umfassende Wirkungsuntersuchungen erfassen somit weitaus mehr als lediglich die Zielerreichung eines Vorhabens (die positive direkte Wirkung) oder die kurzfristigen Effekte einer Maßnahme auf die Zielgruppe. Sie fokussieren auch auf die nicht intendierten, ggf. negativen Wirkungen (Giz 2012).

Die methodisch einwandfreie Analyse von Nettowirkungen stellt oft schwer einzulösende Anforderungen an die Vorgangsweise der Evaluation und den damit verbundenen Aufwand dar (LASSNIGG et al 2000).

Hier kann jedenfalls an der im Leuchtturm 11 geplanten Situationsanalyse angesetzt werden, die den Status-quo erhebt.

Kontrafaktisches prüfen

Jede Evaluierung sollte sich der Frage widmen, welche Situation bestehen würde, wenn es den Klima- und Energiefonds oder eine seiner Programmschienen nicht gegeben hätte.

Verständnis Output-Outcome-Impact

Damit Nettowirkungen möglichst gut erfasst werden können, braucht es auch ein Verständnis der Unterschiede zwischen Output, Outcome und Impact.

Output: quantitative Dokumentation der Tätigkeiten/Leistungen, z. B. Anzahl der Presseaussendungen oder bei Newslettern die Anzahl und Form der Verbreitung. Bei Veranstaltungen sind der Output z. B. die Teilnehmerzahl oder bei Workshops die Teilnehmerzahl und die involvierten Institutionen.

Untersuchung der Wirkungen

Outcome: quantitative und/oder qualitative Darstellung der kurz- und mittelfristigen Einwirkungen auf die Zielgruppen, z. B. tatsächliche Verhaltensänderungen von Einzelpersonen oder Stakeholdern, Gemeinderatsbeschlüsse, Initiativen von Betrieben.

Impact: Im Gegensatz zu Output und Outcome geht Impact über die direkten Projektwirkungen und Zielgruppen hinaus und beschreibt die Erreichung eines gesellschaftlichen Oberzieles, z. B. Systemänderungen, Änderungen in Institutionen und Strukturen, langfristige Verhaltensänderungen zur CO₂-Reduktion oder breite Reduzierung von Vulnerabilität. Zusätzliche Fragen, die bei der Messung des Impacts gestellt werden können, sind etwa, ob die Veränderungen langfristig sind oder ob Rebound-Effekte auftreten bzw. angenommen werden können.

Erfassung von Output-Outcome-Impact auf Mikro-, Meso- und Makroebene

Auswahl der wichtigsten Kennzahlen

In den folgenden Tabellen (siehe Tabelle 25 bis Tabelle 27) sind beispielhaft fiktive Möglichkeiten für Output, Outcome und Impact dargestellt. Im Sinne eines möglichst pragmatischen Vorgehens und einer Reduktion auf die wichtigsten Wirkungen sollte im Rahmen der Überlegungen für ein Evaluationskonzept für zukünftige Programme eine Auswahl der wichtigsten Kennzahlen getroffen werden.

Tabelle 25: Beispielhafte Darstellung von Output, Outcome und Impact auf der Mikroebene (fiktives Zahlenmaterial).

Zielgruppen Mikroebene	Einzelpersonen	Gemeinde	Lokale Unternehmen	Lokale Schulen	Lokale Forschungseinrichtungen	Vereine/NGOs	Öffentlichkeit (Gemeinde)
Output	150 Beratungen von EigenheimbesitzerInnen/-besitzern zu Solarthermie	40 Workshops mit GemeindevertreterInnen/-vertretern und Stakeholdern (Feuerwehr, Unternehmen, Vereine etc).	Information von 40 lokalen Unternehmen zu Möglichkeiten der Förderung der Umstellung der Unternehmensflotte	20 Projekte zu klimafreundlicher Ernährung und Mobilität in Schulen	Einbindung von VertreterInnen/Vertretern lokaler Forschungseinrichtungen in alle Stakeholderprozesse	40 Workshops in Gemeinden zu klima- und insektenfreundlicher Grünraumgestaltung	20 Presseaussendungen zu klima- und insektenfreundlicher Grünraumgestaltung von Gemeinden
Outcome	130 EigenheimbesitzerInnen haben um Förderung angesucht und Solaranlagen installiert	15 Gemeinderatsbeschlüsse für Anpassungskonzepte und/oder Maßnahmenumsetzung	Umstellung der Flotte auf E-Autos in 20 Unternehmen	35 % mehr SchülerInnen nehmen das Klima-Menü der Schulkantine	Klimaschutz und/oder Anpassung wird in 50 % der Forschungseinrichtungen in Leistungen aufgenommen	20 Vereinsbeschlüsse zu hitzeresilienter Pflanzenauswahl der Verschönerungsvereine	8 positive Leserbriefe, keine Beschwerden gegenüber Gemeinde
Impact	Langfristige CO ₂ -Einsparung von 15 % per Haushalt (unter Berücksichtigung von Rebound-Effekten)	Langfristige Erhöhung der Resilienz gegenüber Klimawandelfolgen in den Gemeinden durch getroffene Maßnahmen	Langzeitwirkung durch weniger CO ₂ -Ausstoß der Flotten	Autoverkehr vor den Schulen nimmt im 5-Jahresmittel um 30 % ab (CO ₂ -Einsparung und Erhöhung der Sicherheit)	Langfristige Verankerung des Themas in den Forschungseinrichtungen	Es wird langfristig um 50 % weniger Wasser für Bewässerung der Gemeindegreenflächen verbraucht	Langfristige Akzeptanz „wilder Ecken“ und von Laubbäumen in der breiten Bevölkerung

Tabelle 26: Beispielhafte Darstellung von Output, Outcome und Impact auf der Mesoebene (fiktives Zahlenmaterial).

Zielgruppen Mesoebene	Regionen/ Gemeindeverbände	Bundesland (Verwaltung, Politik)	Unternehmen	Schulen	Vereine/NGOs (Regions- oder Landesebene)
Output	Gemeindeübergreifende Informations- und Planungs-Workshops zur Verbesserung des Hochwasserschutzes in 30 KLAR!-Regionen	40 Workshops in Regionen zur Einbeziehung von Privatpersonen in Vorsorgemaßnahmen vor Starkregen-Folgen	In einem Bundesland finden 5 regionale Workshops für Unternehmen statt, die von 50 % der Eingeladenen besucht werden	Regionsübergreifende Workshops in Schulen zu Stand-by-Abschalten	Exkursion mit NGOs, Gemeindevertreterinnen/-vertretern zu ökologischem Hochwasser-Projekt
Outcome	Beschluss für gemeindeübergreifende Hochwasserschutzmaßnahme Retentionsräume in 20 KLAR!-Regionen	Ergebnisse der Workshops zeigen Bedarf an neuem Förderschema für Entsiegelungen von Privatflächen: In 4 Bundesländern kommt dieses neue Förderprogramm	In einer Abfrage finden 80 % der Unternehmen Inhalte und Format der Workshops nutzbar für ihre Tätigkeiten	Nach 3 Jahren schalten SchülerInnen und Eltern zu 90 % keinen Stand-by-Modus ein	Keine wesentlichen Einsprüche der NGOs gegen das Projekt, Konflikte werden kooperativ gelöst
Impact	Langfristige Erhöhung der Resilienz	20 % Reduktion der Versiegelung von privaten Flächen, wie z. B. Parkplätzen in teilnehmenden Bundesländern in 5 Jahren → Erhöhung der Starkregen-Resilienz	Änderung der politischen Kultur: In diesen Regionen nehmen Unternehmen deutlich öfter an Strategieentwicklungen und Maßnahmen der Region teil	Erfolgreiche Module werden in Curricula der Schulen integriert und interessierten Betrieben weitergegeben	Vertrauensaufbau wirkt sich auch auf andere inhaltliche Zusammenarbeit positiv aus

Tabelle 27: Beispielhafte Darstellung von Output, Outcome und Impact auf der Makroebene (fiktives Zahlenmaterial).

Zielgruppen Makroebene	Bundesverwaltung	Sozialpartner	Unternehmen	Breite Öffentlichkeit	Forschungseinrichtungen (Bund) & Bildung
Output	Workshop zur Bewusstseinsbildung, dass legislative Änderungen (Tarife, Normen) für Förderung neuer Speicher notwendig sind	5 Workshops mit Sozialpartnern zu Kooperation hinsichtlich besserer Kommunikation betreffend Klimaschutz und gemeinsame Ziele	5 österreichweite Informations- und Vernetzungsworkshops von Unternehmen & Wissenschaft zum Thema Speichern	Pressekampagne zu Kosten des Klimawandels	18 Papers in wissenschaftlichen Journalen
Outcome	Folgetätigkeiten in Ministerien führen zu Ministerratsbeschluss	Gemeinsame Kampagne mit AK und WKÖ	10 Unternehmen investieren aktiv in FuE zu Speichern	10 Artikel, 4 TV-Beiträge, 1 parlamentarische Anfrage	10 % der wissenschaftlichen Projektpartner rekrutieren Folgeprojekte mit internationaler Finanzierung
Impact	Langfristige Verankerung durch neue legislative Rahmenbedingungen	Feedback-Workshop zeigt Aufbau von Vertrauen und die Möglichkeit, auch konfliktträchtigere Themen aufzugreifen	Marktreife von 3 Speichertechnologien	Umfragen zeigen, dass die Bevölkerung im Vergleich zu Vorjahren deutlich stärker bereit ist, Verkehrseinschränkungen mitzutragen	Österreichische Forschung wird international sichtbarer und häufiger als internationaler Projektpartner angefragt

7 LITERATURVERZEICHNIS

- AGORA (2018): Deutsch, M.; Buck, M.; Graichen, P. & Vorholz F.: Die Kosten von unterlassenem Klimaschutz für den Bundeshaushalt. Agora Energiewende. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2018/Non-ETS/142_Nicht-ETS-Papier_WEB.pdf
- BdI (2018): Klimapfade für Deutschland. https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2018/Januar/Klimapfade_fuer_Deutschland_BdI-Studie_Klimapfade-fuer-Deutschland-BdI-Studie-12-01-2018.pdf
- BIERMAYR, P.; DIßAUER, C.; EBERL, M.; ENIGL, M.; FECHNER, H.; FISCHER, L.; LEONHARTSBERGER, K.; MARINGER, F.; MOIDL, S.; SCHMIDL, C.; STRASSER, C.; WEISS, W.; WONISCH, P. & WOPIENKA, E. (2018): Marktentwicklung 2018. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus & BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik (2018): #mission 2030. Die österreichische Klima- und Energiestrategie, Wien.
- BORNMANN, L. (2013): What Is Societal Impact of Research and How Can It Be Assessed? A Literature Survey. Division for Science and Innovation Studies – Max Planck Society, München.
- BRUNNER, P.; LENGAUER, S. D. & SCHNEIDER H. W. (2009): Die volkswirtschaftliche Bedeutung von 120 börsennotierten österreichischen Unternehmen. IWI-Studie 156. Industriewissenschaftliches Institut, Wien.
- CARMAN, J. G. (2010): The Accountability Movement. In: Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly, 39, 256-274.
- CCCA (2015): The Impact of Climate Change on Austria: An Economic Assessment of all Sectors and Cross-Sectoral Interactions. Framework and main results auf the COIN research project. https://coin.ccca.ac.at/sites/coin.ccca.ac.at/files/factsheets/Coin_overview_en_v4_02112015.pdf
- CEN – European Committee for Standardization (2007): Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations – Final CWA draft (CEN WS 27). Brussels.
- CRONBACH, L. J. (1982): Designing Evaluations of Educational and Social Pro-grams, San Francisco.
- DOLOMITENSTADT.AT (2018): Analysen zum Klimawandel im Isel- und Defereggental, 31. Juli 2018. <https://www.dolomitenstadt.at/2018/07/31/analysen-zum-klimawandel-im-isel-und-defereggental/> zuletzt abgerufen am 25.5.2019
- E7 ENERGIE MARKT ANALYSE GMBH (2017): Jahresendenergieeinsatz nach Brennstoff, Technologie und Sektor. Analyse des Raumwärmeenergiebedarfs in Abhängigkeit der Heizungstechnologie. Endbericht. Wien, Februar 2017.
- E-CONTROL (2017a): ENTSO-E-Mix 2016. Abfrage am 29.07.2017.
- E-CONTROL (2017b): Stromkennzeichnungsbericht 2017.

- ENERGY INNOVATION AUSTRIA (2015): Wind2Hydrogen (W2H) – Pilotanlage für die Produktion von erneuerbarem Wasserstoff.
<https://www.energy-innovation-austria.at/article/wind2hydrogen-w2h/>
- GIZ – Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit GmbH (2012): Wirkungsanalyse und Wirkungsmessung in Gesundheitsvorhaben der deutschen Entwicklungszusammenarbeit. Verbesserungsbedarf vor dem Hintergrund internationaler Erfahrungen und Entwicklungen. Bonn und Eschborn.
- GORES, S. & GRAICHEN, J. (2018): Abschätzung des erforderlichen Zukaufs an Annual Emission Allocation bis 2030. Öko-Institut, Berlin.
<https://www.oeko.de/publikationen/p-details/abschaetzung-des-erforderlichen-zukaufs-an-annual-emission-allowances-bis-2030/>
- GRAMLICH, S.; IONESCU, E.; KIRCHNER, E.; SCHÄFER, K. & SCHORK, S. (2018): Vom Material zur Produktinnovation – Eine kritische Betrachtung der Innovationskette. Springer Vieweg.
- GRAZIANO M. & GILLINGHAM, K. (2017): Spatial patterns of solar photovoltaic system adoption: The influence of neighbours and the built environment. *Journal of Economic Geography*, Volume 15, Issue 4, July 2015, pp. 815–839.
- HIPPEL, E.; THOMKE, S. & SONNACK, M. (1999): Creating Breakthroughs at 3M. *Harvard Business Review* 77(5): 45–57, 183.
- IEA – International Energy Agency (2016): *World Energy Outlook 2016*.
- ISE (2019): *Photovoltaics Report*. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, ISE. Freiburg.
- KLIMA- UND ENERGIEFONDS (2011): *Photovoltaik Fibel*. Wien.
- KULICKE, M. (2012): Methoden und Vorgehensweisen zur Wirkungsmessung in Evaluation. Fraunhofer-Institut für System und Innovationsforschung ISI. 15. Jahrestagung der DeGEval: Evaluation – Evidenz – Effekte, 20.09.2012.
- KUMAR, M. & DEVI, S. (2017): The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *International Journal of Engineering Technologies and management Research*, Vol. 4.
<http://www.ijetmr.com/Articles/IJETMR17-SCIENCEFEST/IJETMR17-SCIENCEFEST-11.pdf>
- KUPSKA, S. & GRUBER, M. (2013): Abschlussbericht zur begleitenden Programmevaluierung des Pilotprogramms für Schulen in Klima- und Energie-Modellregionen. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds, Graz.
- LANDIS, F.; STROTZ, C. & HAEFERLI, U. (2017): Schlussbericht Evaluation Pilotprogramm zur Anpassung an den Klimawandel: Modul B, Interface Politikstudien Forschung Beratung, Luzern.
- LASSNIGG, L.; LEITNER, A.; WROBLEWSKI, A.; STEINER, M.; STEINER, P.; MAYER, K.; SCHMID, G. & SCHÖMANN, K. (2000): Evaluationsschema für Maßnahmen der aktiven Arbeitsmarktpolitik in Wien. Hrsg: Institut für Höhere Studien, Wien.
- LEE, D. S. & LEMIEUX, T. (2010): Regression Discontinuity Designs in Economics. *Journal of Economic Literature*, 48: 281–355.
- LONGO, C.; NUTALL, P. & SHANKAR, A. (2017): It's Not Easy Living a Sustainable Lifestyle: How Greater Knowledge Leads to Dilemmas, Tensions and Paralysis. In: *Journal of Business Ethics*, 50. Jgh., Nr. 2, pp. 1–21.

- MISSION INNOVATION (2019): Mission Innovation. <http://mission-innovation.net/>
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2018): OECD Reviews of Innovation Policy: Austria 2018, OECD Reviews of Innovation Policy, OECD Publishing, Paris.
- PEARCE, W.; BROWN, B.; NERLICH, B. & KOTEYKO, N. (2015): Communicating climate change: conduits, content, and consensus. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change 6 (6): 613–626.
- PHOTOVOLTAIK (2018): Fronius eröffnet erste Wasserstoff-Betankungsanlage Österreichs. <https://www.photovoltaikeu/Archiv/Meldungsarchiv/article-843747-110949/fronius-eroeffnet-erste-wasserstoff-betankungsanlage-oesterreichs-.html>
- PÖCHHACKER CONSULTING (2016): Programmevaluierung Haus der Zukunft 1999–2013. Wien.
- PROGNOS (2016): Evaluierung des Förderprogramms „Solare Großanlagen“ inklusive wissenschaftlicher Begleitforschung des österreichischen Klima- und Energiefonds. Zusammenfassung. Basel/Berlin, 31.03.2016.
- RAUSCHER, O.; SCHOBER C. & MILLNER, R. (2012): Social Impact Measurement und Social Return on Investment (SROI)-Analyse. Working Paper, NPO-Kompetenzzentrum, Wirtschaftsuniversität Wien.
- REISCH, L.A. & KENNING, P. J. (2013): Alternativen zum Informationsparadigma der Verbraucherpolitik. Verbr. Lebensm. 8: 141. <https://doi.org/10.1007/s00003-013-0832-1>
- SALZBURGER LANDTAG (2018): Sitzung des Landtages Land Salzburg, 31. Jänner 2018. <https://www.salzburg.gv.at/00201ipi/15Gesetzgebungsperiode/6Session/4s6s15gp.pdf>
- SCHIBANY, A.; NONES, B.; STREICHER, G. & GASSLER, H. (2004): Attraktivität Österreichs als Forschungsstandort für Internationale Unternehmen. InTeReg Research Report Nr. 28-2004. Institut für Technologie- und Regionalpolitik. Joanneum Research, Wien.
- STATISTIK AUSTRIA (2015): Forschung (F&E), Innovation. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/index.html
- STEG, L & VLEK, C. (2009): Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda in: Journal of Environmental Psychology 29 (2009) 309–317.
- STOCKMANN, R. (2006): Evaluation und Qualitätsentwicklung. Eine Grundlage für wirkungsorientiertes Qualitätsmanagement. Münster: Waxmann.
- STOCKMANN, R. (Hsg.) (2007): Handbuch zur Evaluation. Eine praktische Handlungsanleitung. Münster: Waxmann.
- SULLIVAN, H. & STEWART, M. (2006): Who Owns the Theory of Change? In: Evaluation, 12, 179–199. Zitiert in: Rauscher et al. (2012).
- THISTLETHWAITE, D. L. & CAMPBELL, D. T. (1960): Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment. Journal of Educational Psychology, 51 (6): 309–317.

- TIEFENTHALER, B. & OHLER, F. (2019): Evaluierung des Austrian Climate Research Programme (ACRP). Technopolis group. Wien.
- TU WIEN – Technische Universität Wien & ZEU – Zentrum für Energiewirtschaft und Umwelt (2018): Müller, A.: Energieszenarien bis 2050: Wärmebedarf in Gebäuden – WEM 2019. Energy Economics Group (EEG) TU Wien und Zentrum für Energiewirtschaft und Umwelt (e-think). Technische Universität Wien, Wien. Unveröffentlicht.
- UMWELTBUNDESAMT (2017a): Gallauner, T.; Heinfellner, H.; Ibesich, N.; Kurzweil, A.; Schieder, W.; Storch, A.; Stranner, G.; Thielen, P.; Zethner, G.: Evaluierung ausgewählter Programme des Jahresprogrammes 2013 des Klima- und Energiefonds. S-314. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2017b): Gallauner, T.; Heinfellner, H.; Ibesich, N.; Kurzweil, A.; Schieder, W.; Storch, A.; Stranner, G.; Thielen, P.; Zethner, G.: Evaluierung ausgewählter Programme des Jahresprogrammes 2014 des Klima- und Energiefonds. S-315. Umweltbundesamt, Wien.
- UMWELTBUNDESAMT (2018): Berichtsformat Wohnbauförderung und öffentliche Gebäude. Berichtsformat für die Erfüllung der Berichtsvorgaben für die Jahre 2017 bis 2021 nach Artikel 16 der Vereinbarung gemäß Artikel 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen (BGBl. II Nr. 213/2017). Abgestimmtes Dokument der Arbeitsgruppe „Berichtsformat nach Artikel 15a-Vereinbarung – Gebäude“. Wien, 31. Jänner 2018.
- UMWELTBUNDESAMT (2019): Anderl, M.; Gangl, M.; Haider, S.; Kampel, E.; Köther, T.; Lampert, C.; Matthews, B.; Pfaff, G.; Pinterits, M.; Purzner, M.; Poupa, S.; Purzner, M.; Schieder, W.; Schmid, C.; Schmidt, G.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Schwarzl, B.; Stranner, G.; Titz, M.; Wieser, M.; Weiss, P. & Zechmeister, A.: Austria's National Inventory Report 2018 – Submission under the United Nations Framework Convention of Climate Change and the Kyoto Protocol. Reports, Bd. REP-0640. Umweltbundesamt, Wien.
- WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (2015): Kettner, C.; Köppl, A. & Streicher, G.: Klima- und Energie-Modellregionen – Effekte im Energiesystem und in der (regionalen) Wirtschaft. Wien.
- WITHMARSH, L. (2011): Scepticism and uncertainty about climate change: Dimensions, determinants and change over time. In: Global Environmental Change, Volume 11, Issue 2, May 2011, pp. 690–700.
- WUPPERTAL INSTITUT (2019): Evaluierung des Programms Klima und Energie-Modellregionen. (noch nicht veröffentlicht)
<https://wupperinst.org/p/wi/p/s/pd/804/>
- WWF (2018): Schwarzbuch Klimastrategie. Analyse des Entwurfs der Klima- und Energiestrategie der österreichischen Bundesregierung und Rettungsvorschläge des WWF / 04.2018.

Rechtsnormen und Leitlinien

Effort-Sharing-Regulation (COM/2016/0482): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlamentes und Rates zur Festlegung verbindlicher nationaler Jahresziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2021-2030 zwecks Schaffung einer krisenfesten Energieunion und Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen von Paris.

Energieeffizienzgesetz-Richtlinienverordnung (BGBl. II Nr. 394/2015): Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft über die Richtlinien für die Tätigkeit der nationalen Energieeffizienz-Monitoringstelle.

EU-Gebäuderichtlinie (2018/844/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz

Klima- und Energiefonds-Gesetz (BGBl. I Nr. 40/2007 i.d.g.F.)

OIB Richtlinie 6 (OIB-330.6-026/19): Energieeinsparung und Wärmeschutz. Richtlinien des österreichischen Instituts für Bautechnik.

ÖNORM M 7140: 2013 07 01: Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach dynamischen Rechenmethoden. Austrian Standards Institute/ Österreichisches Normungsinstitut (ON).

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

Es erfolgte erstmals eine gesamthafte Bewertung der Jahresprogramme 2015–2017 des Klima- und Energiefonds durch das Umweltbundesamt. Dieser Ansatz ermöglichte eine Bewertung der umfassenden Förderstrategie des Klima- und Energiefonds, dessen programmübergreifende Wirkung von Forschung & Entwicklung bis zur Marktdurchdringung gezeigt werden konnte. In Abhängigkeit von der Ausrichtung der einzelnen Förderprogramme wurden Innovationsindikatoren und ökonomische Indikatoren ermittelt sowie Energieeinsparungen, erneuerbare Energien und Treibhausgaseinsparungen bewertet. Bewusstseinsbildende Maßnahmen wurden erstmalig evaluiert. Für die gesamthafte Bewertung war es erforderlich, neue Methoden zu entwickeln, um die Wirkungen unterschiedlicher Bereiche zu einem Gesamtbild zusammenzuführen. Eine laufende Weiterentwicklung der Methoden ist sinnvoll und notwendig.