

Evaluierung des OP EFRE NRW 2014-2020

---

# Beitrag der Klimaschutzwettbewerbe zur Senkung des Treibhausgas- Ausstoßes

---

Spezifische Evaluierung 1.4



Evaluierung des OP EFRE NRW 2014-2020

---

# Beitrag der Klimaschutzwettbewerbe zur Senkung des Treibhausgas- Ausstoßes

---

Spezifische Evaluierung 1.4

**Ansprechpartner**

Dr. Stephan Heinrich (Projektleiter)  
Mirjam Buck  
Alexander Labinsky  
Nora Langreder  
Christoph Thormeyer  
Karsten Weinert  
Paul Wendring

**Im Auftrag des**

Ministeriums für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie des Landes  
Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

**Diese Bewertung wurde durch die Europäische Union  
aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Ent-  
wicklung (EFRE) gefördert.**

**Abschlussdatum**

Oktober 2019

# Gesamtprojektleitung – Prognos AG

## Prognos – wir geben Orientierung.

Wer heute die richtigen Entscheidungen für morgen treffen will, benötigt gesicherte Grundlagen. Prognos liefert sie - unabhängig, wissenschaftlich fundiert und praxisnah. Seit 1959 erarbeiten wir Analysen für Unternehmen, Verbände, Stiftungen und öffentliche Auftraggeber. Nah an ihrer Seite verschaffen wir unseren Kunden den nötigen Gestaltungsspielraum für die Zukunft - durch Forschung, Beratung und Begleitung. Die bewährten Modelle der Prognos AG liefern die Basis für belastbare Prognosen und Szenarien. Mit rund 150 Experten ist das Unternehmen an acht Standorten vertreten: Basel, Berlin, Düsseldorf, Bremen, München, Stuttgart, Freiburg und Brüssel. Die Projektteams arbeiten interdisziplinär, verbinden Theorie und Praxis, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Unser Ziel ist stets das eine: Ihnen einen Vorsprung zu verschaffen, im Wissen, im Wettbewerb, in der Zeit.

### Geschäftsführer

Christian Böllhoff

### Präsident des Verwaltungsrates

Dr. Jan Giller

### Handelsregisternummer

Berlin HRB 87447 B

### Umsatzsteuer-Identifikationsnummer

DE 122787052

### Rechtsform

Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht; Sitz der Gesellschaft: Basel  
Handelsregisternummer  
CH-270.3.003.262-6

### Gründungsjahr

1959

### Arbeitssprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

---

## Hauptsitz

### Prognos AG

St. Alban-Vorstadt 24  
4052 Basel | Schweiz  
Tel.: +41 61 3273-310  
Fax: +41 61 3273-300

### Prognos AG

Domshof 21  
28195 Bremen | Deutschland  
Tel.: +49 421 5170 46-510  
Fax: +49 421 5170 46-528

### Prognos AG

Heinrich-von-Stephan-Str. 23  
79100 Freiburg | Deutschland  
Tel.: +49 761 766 1164-810  
Fax: +49 761 766 1164-820

## Weitere Standorte

### Prognos AG

Goethestr. 85  
10623 Berlin | Deutschland  
Tel.: +49 30 5200 59-210  
Fax: +49 30 5200 59-201

### Prognos AG

Résidence Palace, Block C  
Rue de la Loi 155  
1040 Brüssel | Belgien  
Fax: +32 280 89 - 947

### Prognos AG

Nymphenburger Str. 14  
80335 München | Deutschland  
Tel.: +49 89 954 1586-710  
Fax: +49 89 954 1586-719

### Prognos AG

Schwanenmarkt 21  
40213 Düsseldorf | Deutschland  
Tel.: +49 211 913 16-110  
Fax: +49 211 913 16-141

### Prognos AG

Eberhardstr. 12  
70173 Stuttgart | Deutschland  
Tel.: +49 711 3209-610  
Fax: +49 711 3209-609

---

[info@prognos.com](mailto:info@prognos.com) | [www.prognos.com](http://www.prognos.com) | [www.twitter.com/prognos\\_ag](https://www.twitter.com/prognos_ag)

---

# Inhaltsverzeichnis

---

Tabellenverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis	X
Abkürzungsverzeichnis	XII
<b>Zusammenfassung</b>	<b>XIV</b>
<b>1 Aufgabenstellung und Hintergrund</b>	<b>1</b>
<b>2 Evaluationskonzept und empirische Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1 Analyseschritte und empirische Grundlagen	3
2.2 Evaluationsdesign	5
2.3 Wirkungsmodelle als zentraler Bestandteil der Beitragsanalyse	6
<b>3 Klimapolitik in NRW und in Deutschland im Überblick</b>	<b>9</b>
<b>4 Die Klimaschutzwettbewerbe des OP EFRE NRW 2014-2020 und ihre Förderkulisse in NRW</b>	<b>11</b>
<b>5 Evaluation der Klimaschutzwettbewerbe Rahmen des OP EFRE NRW 2014-2020</b>	<b>14</b>
5.1 Umsetzung der Klimaschutzwettbewerbe	14
5.2 Vorbemerkungen zur Aussagekraft der Indikatorenwerte für die begleitende Evaluierung	15
5.3 Wettbewerb ErneuerbareEnergien.NRW	16
5.3.1 Wirkungsmodell	16
5.3.2 Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)	19
5.3.3 Output des Wettbewerbs	22
5.3.4 Innovationen und Modell-/ Pilotanlagen	24
5.3.5 Zusammenfassung der Kernindikatoren	25
5.4 Wettbewerb EnergieeffizienzRegion.NRW	27
5.4.1 Wirkungsmodell	27
5.4.2 Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)	30

5.4.3	Output des Wettbewerbs	33
5.4.4	Innovationen und Modell-/Pilotanlagen	35
5.4.5	Zusammenfassung der Kernindikatoren	35
5.5	Wettbewerb EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	36
5.5.1	Wirkungsmodell	36
5.5.2	Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)	39
5.5.3	Output des Wettbewerbs	42
5.5.4	Innovationen und Modell-/Pilotanlagen	45
5.5.5	Zusammenfassung der Kernindikatoren	46
5.6	Wettbewerb VirtuelleKraftwerke.NRW	48
5.6.1	Wirkungsmodell	48
5.6.2	Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)	51
5.6.3	Output des Wettbewerbs	54
5.6.4	Innovationen und Modell-/Pilotanlagen	57
5.6.5	Zusammenfassung der Kernindikatoren	59
5.7	Wettbewerb HydrogenHyWay.NRW	60
5.7.1	Wirkungsmodell	60
5.7.2	Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)	63
5.7.3	Output des Wettbewerbs	67
5.7.4	Innovationen und Modell-/ Pilotanlagen	69
5.7.5	Zusammenfassung der Kernindikatoren	70
5.8	Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für den Wirkungseintritt	71
5.9	Administrative Umsetzung der Wettbewerbe	72
5.10	Synergien zwischen den Wettbewerben und zu anderen Programmen in NRW	73
5.11	Vergleich der Klimaschutzwettbewerbe in den Förderperioden 2007-2013 und 2014-2020	75
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen</b>	<b>82</b>
6.1.1	Auswahl der Indikatoren und Aussagekraft der Indikatorenwerte	82
6.1.2	Kernergebnisse zu den Leitfragen	84
6.1.3	Kernergebnisse der Evaluation zu den Indikatoren des Bewertungsplans	85

6.1.4	Kernergebnisse zu den weiteren in OP EFRE NRW 2014-2020 aufgeführten Indikatoren	90
6.2	Handlungsempfehlungen	92
	Quellenverzeichnis	XVII
	Anhang	XIX
	Ansprechpartner	XV
	Impressum	XVI

---

## Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 1:	Empirische Basis – Online-Befragung	4
Tabelle 2:	Empirische Basis – Fallstudien	5
Tabelle 3:	Übersicht Wettbewerbe	15
Tabelle 4:	Wettbewerbseinreichungen ErneuerbareEnergien.NRW	19
Tabelle 5:	Antragstellung und Bewilligung ErneuerbareEnergien.NRW	19
Tabelle 6:	Überblick über das Fördergeschehen ErneuerbareEnergien.NRW	20
Tabelle 7:	Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel	20
Tabelle 8:	Fördergeschehen nach Akteursgruppen	21
Tabelle 9:	Zusammensetzung der Verbundvorhaben	22
Tabelle 10:	Arbeitsplatzeffekte ErneuerbareEnergien.NRW	24
Tabelle 11:	THG Einsparungen ErneuerbareEnergie.NRW	26
Tabelle 12:	Wettbewerbseinreichungen EnergieeffizienzRegion.NRW	30
Tabelle 13:	Antragstellung und Bewilligung EnergieeffizienzRegion.NRW	30
Tabelle 14:	Überblick über das Fördergeschehen EnergieeffizienzRegion.NRW	31
Tabelle 15:	Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel	31
Tabelle 16:	Fördergeschehen nach Akteursgruppen	32
Tabelle 17:	Zusammensetzung der Verbundvorhaben	33
Tabelle 18:	Arbeitsplatzeffekte EnergieeffizienzRegion.NRW	35
Tabelle 19:	THG Einsparungen EnergieeffizienzRegion.NRW	36
Tabelle 20:	Wettbewerbseinreichungen EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	39
Tabelle 21:	Antragstellung und Bewilligung EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	39
Tabelle 22:	Überblick über das Fördergeschehen EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	40

Tabelle 23:	Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel	40
Tabelle 24:	Fördergeschehen nach Akteursgruppen	41
Tabelle 25:	Zusammensetzung der Verbundvorhaben	42
Tabelle 26:	Arbeitsplatzeffekte EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	45
Tabelle 27:	THG Einsparungen EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	47
Tabelle 28:	Wettbewerbseinreichungen VirtuelleKraftwerke.NRW	51
Tabelle 29:	Antragstellung und Bewilligung	51
Tabelle 30:	Überblick über das Fördergeschehen VirtuelleKraftwerke.NRW	52
Tabelle 31:	Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel	52
Tabelle 32:	Fördergeschehen nach Akteursgruppen	53
Tabelle 33:	Zusammensetzung der Verbundvorhaben	54
Tabelle 34:	Arbeitsplatzeffekte VirtuelleKraftwerke.NRW	57
Tabelle 35:	THG Einsparungen VirtuelleKraftwerke.NRW	59
Tabelle 36:	Wettbewerbseinreichungen HydrogenHyWay.NRW	63
Tabelle 37:	Antragstellung und Bewilligung	63
Tabelle 38:	Überblick über das Fördergeschehen HydrogenHyWay.NRW	64
Tabelle 39:	Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel	64
Tabelle 40:	Fördergeschehen nach Akteursgruppen HydrogenHyWay.NRW	66
Tabelle 41:	Zusammensetzung der Verbundvorhaben	66
Tabelle 42:	Arbeitsplatzeffekte HydrogenHyWay.NRW	69
Tabelle 43:	THG Einsparungen HydrogenHyWay.NRW	70
Tabelle 44:	Indikatoren aus Bewertungsplan und OP EFRE NRW 2014-2020	83
Tabelle 45:	THG Einsparungen über alle Klimaschutzwettbewerbe	86
Tabelle 46:	Zusätzliche Kapazität von erneuerbarer Energieproduktion über alle Klimaschutzwettbewerbe	87
Tabelle 47:	Energieeinsparungen über alle Klimaschutzwettbewerbe	87

Tabelle 48:	Zusätzliche Klimainvestitionen in den geförderten Unternehmen über alle Klimaschutzwettbewerbe	88
Tabelle 49:	Anzahl erreichte Unternehmen über alle Klimaschutzwettbewerbe	89
Tabelle 50:	Anzahl der Vorhaben zur Nutzung des Potenzials Erneuerbarer Energien in Unternehmen	89
Tabelle 51:	Anzahl Nutzer intelligenter Netze über alle Klimaschutzwettbewerbe	90
Tabelle 52:	Anzahl innovativer Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung über alle Klimaschutzwettbewerbe	91
Tabelle 53:	Anzahl der erreichten Verbraucher	91

---

## Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1:	Kernergebnisse der Klimaschutzwettbewerbe	XV
Abbildung 2:	Arbeitsprogramm der Evaluation	3
Abbildung 3:	Grundstruktur eines Wirkungsmodells	7
Abbildung 4:	Energiewende-Ziele 2020 gemäß Energiekonzept 2010	9
Abbildung 5:	Wirkungsmodell des Wettbewerbs ErneuerbareEnergien.NRW	18
Abbildung 6:	Beteiligte Akteursgruppen ErneuerbareEnergien.NRW	21
Abbildung 7:	Branchenherkunft der geförderten Unternehmen	22
Abbildung 8:	Förderübersicht ErneuerbareEnergien.NRW	23
Abbildung 9:	Pilotanlagen ErneuerbareEnergien.NRW	25
Abbildung 10:	Wirkungsmodell des Wettbewerbs EnergieeffizienzRegion.NRW	29
Abbildung 11:	Beteiligte Akteursgruppen EnergieeffizienzRegion.NRW	32
Abbildung 12:	Branchenherkunft der geförderten Unternehmen	33
Abbildung 13:	Förderübersicht EnergieeffizienzRegion.NRW	34
Abbildung 14:	Wirkungsmodell des Wettbewerbs EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	38
Abbildung 15:	Beteiligte Akteursgruppen EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	41
Abbildung 16:	Branchenherkunft der geförderten Unternehmen	42
Abbildung 17:	Förderübersicht EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	43
Abbildung 18:	Pilotanlagen EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	46
Abbildung 19:	Wirkungsmodell des Wettbewerbs VirtuelleKraftwerke.NRW	50
Abbildung 20:	Beteiligte Akteursgruppen VirtuelleKraftwerke.NRW	53
Abbildung 21:	Branchenherkunft der geförderten Unternehmen	54
Abbildung 22:	Förderübersicht VirtuelleKraftwerke.NRW	55

Abbildung 23:	Pilotanlagen VirtuelleKraftwerke.NRW	58
Abbildung 24:	Integrierte Teilnehmer in Pilotanlagen	58
Abbildung 25:	Wirkungsmodell des Wettbewerbs HydrogenHyWay.NRW	62
Abbildung 26:	Beteiligte Akteursgruppen	65
Abbildung 27:	Branchenherkunft der geförderten Unternehmen	67
Abbildung 28:	Förderübersicht HydrogenHyWay.NRW	68
Abbildung 29:	Pilotanlagen HydrogenHyWay.NRW	70
Abbildung 30:	Bewertung der Rahmenbedingungen durch die Zuwendungsempfänger (Mittelwert)	71
Abbildung 31:	Bewertung der administrativen Aspekte durch die Zuwendungsempfänger (Mittelwert)	73
Abbildung 32:	Zuwendungsfähiges Volumen in den beiden EFRE-Förderperioden nach Art des Zuwendungsempfängers, in Mio. Euro	76
Abbildung 33:	Zuwendungsfähiges Volumen in den beiden EFRE-Förderperioden nach Finanzierungsart, in Mio. Euro	77
Abbildung 34:	Anteil der Vorhaben mit Kooperation zwischen Forschung und Wirtschaft für die beiden Förderperioden	79
Abbildung 35:	Neu geschaffene Arbeitsplätze in den beiden EFRE-Förderperioden nach Art des Zuwendungsempfängers, in VZÄ	80

---

## Abkürzungsverzeichnis

---

AK Evaluierung	Arbeitskreis Evaluierung des OP EFRE NRW 2014-2020
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BISAM-Datenbank	Datenbank BISAM2020-EFRE
CEF.NRW	Cluster EnergieForschung.NRW
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
OP EFRE NRW	Operationelles Programm Nordrhein-Westfalens für die Förderung von Investitionen in Wachstum und Beschäftigung aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung
FuE	Forschung und Entwicklung
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
kWh	Kilowattstunde
MULNV	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
MWIDE	Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen
NAPE	Nationale Aktionsplan Energieeffizienz
NRW	Nordrhein-Westfalen
OP	Operationelles Programm
P2G	Power-To-Gas
PIUS	Produktionsintegrierter Umweltschutz
THG	Treibhaus-Gas
ToC	Theory of Change

VTC	Vapothermale Carbonisierung
VZÄ	Vollzeitäquivalent
z.T.	zum Teil

---

## Zusammenfassung

---

Im Rahmen der vorliegenden spezifischen Evaluierung 1.4 des OP EFRE NRW 2014-2020 wurde der bisherige Beitrag von fünf im Zeitraum 2014 bis 2017 initiierten **Klimaschutzwettbewerben zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen** analysiert. Alle diese Wettbewerbe adressieren umsetzungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen zur Reduktion des THG-Ausstoßes, Senkung des Energieverbrauchs oder der Stärkung der Erneuerbaren Energien im Energiesystem. Eingeordnet unter der Prioritätsachse 3 „Förderung der Bestrebungen zur Verringerung der CO<sub>2</sub> -Emissionen“<sup>1</sup>, wurden folgende **untersuchungsleitende Fragestellungen** beantwortet:

- Welchen Beitrag leisten die Projekte zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes?
- Welche innovativen Verfahren resultieren aus den Wettbewerben?
- Mit welchem Erfolg werden Modell- und Pilotvorhaben durchgeführt?
- Gibt es Synergien zwischen den Wettbewerben?

Die Evaluierung der Klimaschutzwettbewerbe stützt sich auf eine **umfassende empirische Basis**, welche im Rahmen des gewählten Evaluationsdesigns in den unterschiedlichen Arbeitsschritten ermittelt wurde. Insgesamt kann die Evaluierung dabei auf eine Analyse von bestehender Literatur, von Monitoring- und Finanzdaten (Datenbank BISAM2020-EFRE), explorative Interviews mit den Fachverantwortlichen<sup>2</sup> der Wettbewerbe (fünf Interviews) sowie eine Online-Befragung bei den Zuwendungsempfängern (45 beantwortete Fragebögen) und zehn Fallstudien zurückgreifen.

Die Förderung der Klimaschutzwettbewerbe im Rahmen des OP EFRE NRW 2014-2020 hat mehrere Facetten. Die geförderten Vorhaben sind, wie durch das OP EFRE NRW vorgegeben, in der Regel forschungs- und entwicklungsintensiv mit starker Anwendungsorientierung. Sie zielen darüber hinaus auf den Aufbau von Pilotanlagen oder Demonstratoren ab, weniger auf die breite Anwendung der Vorhabenergebnisse. Letzteres wäre eher die Aufgabe einer Investitionsförderung, die aber nicht Gegenstand der Klimaschutzwettbewerbe im Rahmen des OP EFRE NRW ist. Die analysierten Vorhaben sind zudem bislang nur zu einem geringen Anteil vollständig abgeschlossen. Die auf den Vorhabenergebnissen intendierte Breitenwirkung ist daher zum derzeitigen Stand der Vorhaben noch nicht eingetreten. Vor diesem Hintergrund zeigen die Ergebnisse der begleitenden Evaluation klar auf, dass mit den geförderten Vorhaben ein Beitrag zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes geleistet wird. Da die vorliegende Evaluation nur die Aktivitäten bis Ende 2017 analysiert, bleibt der bisher erreichte Beitrag aber noch unter den Zielwerten für das Jahr 2023. Er gibt einen Zwischenstand wieder, der durch die Ergebnisse der Aktivitäten in den Jahren 2018 fortfolgende ergänzt wird.

Nichtsdestotrotz hat die Förderung unbestreitbare **Erfolge** erzielt: Die geförderten Vorhaben führen zu einer Vielzahl unterschiedlicher innovativer Verfahren und Ergebnisse in verschiedenen An-

<sup>1</sup> Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (2015): Bewertungsplan des OP EFRE NRW 2014-2020. Stand 16.09.2015. [https://www.efre.nrw.de/fileadmin/user\\_upload/PDF/Bewertungsplan\\_OP\\_ERFRE\\_NRW\\_2014-2020.pdf](https://www.efre.nrw.de/fileadmin/user_upload/PDF/Bewertungsplan_OP_ERFRE_NRW_2014-2020.pdf) (abgerufen am 16.10.2019).

<sup>2</sup> Im Sinne der besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Publikation bei Akteurs-, Personen- und Berufsbezeichnungen ausschließlich die männliche Form verwendet. Diese Form ist als generisches Maskulinum zu verstehen und schließt alle anderen Formen ausdrücklich mit ein.

wendungsbereichen – von Erneuerbaren Energie-Technologien über die notwendigen Produktionsprozesse bis hin zu Erzeugungs-/Verteilungstechnologien. Mit den oftmals als Pilotanlagen oder Demonstratoren umgesetzten Ergebnissen werden von den geförderten Unternehmen in der Regel mittel- bis langfristig – bei einem erfolgreichen Markteintritt mit nennenswerter Nachfrage – mitunter erhebliche wirtschaftliche Potenziale erwartet, die die Energieeffizienz- und Klimaschutzpotenziale ergänzen. Die Förderung leistet daher auch zu wirtschafts- und innovationspolitischen Zielsetzungen einen Beitrag. Insgesamt zeigen sich Synergien zwischen den Wettbewerben und deren Vorhaben. Dies ist ein Zeichen für die Komplexität der mit den Wettbewerben behandelten Themen und der Komplexität des Energiesystems.

Abbildung 1: Kernergebnisse der Klimaschutzwettbewerbe



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Darstellung

© Prognos AG 2019

Vor diesem Hintergrund wurde folgendes **Optimierungspotenzial** identifiziert:

- **Weiterentwicklung der inhaltlichen Ausrichtung:** Es erscheint aus Sicht der Evaluatoren als notwendig, dass entweder der inhaltliche Zuschnitt der Klimaschutzwettbewerbe im Sinn eines jeweiligen „Unique Selling Point“ stärker gegeneinander abgegrenzt wird oder aber – und dies wird als sinnvoller erachtet auch vor dem Hintergrund des folgenden Aspekts „Positionierung“ – eine stärker integrierende Betrachtung und damit eine Reduktion der Anzahl der Wettbewerbe. Als thematische Klammer der Wettbewerbe bietet sich – wie schon in 2018 mit dem Wettbewerb EnergieSystemWandel.NRW vollzogen – das Thema Sektorkopplung an.
- **Positionierung der Wettbewerbe und ihrer Zielsetzungen:** Die geförderten Vorhaben zielen bei den untersuchten Wettbewerben auf einen hohen Innovationsgehalt sowie die Implemen-

tation von Pilotanlagen oder Demonstratoren ab. Damit sind Einsparwirkungen eher in geringem Maß verbunden, sie fallen erst mittel- bis langfristig an. Zur Erhöhung der Zielerreichung bieten sich zwei unterschiedliche Ansatzpunkte: Redefinition/Anpassung der Zielwerte an die Wirkungsmodelle oder die Ausrichtung auf Förderung der Markteinführung mit Breitenwirkung. Letzteres ist sowohl beihilferechtlich als auch vor dem Hintergrund der zukünftig zur Verfügung stehenden Finanzressourcen nur bedingt sinnvoll. Zudem sollte die Komplementarität der Klimaschutzwettbewerbe mit anderen Förderlinien – insbesondere des Leitmarktwettbewerbs – des OP EFRE ausgebaut werden.

- **Administration der Wettbewerbe:** Hier ergeben sich zwei Ansatzpunkte: Zum einen die Optimierung der administrativen Vorgänge, insbesondere der zeitlichen Verfahrensaspekte.<sup>3</sup> Zum anderen aber auch die Weiterentwicklung und insbesondere Vereinheitlichung der methodischen Vorgaben / Berechnungsinstrumente für erwartete Einsparwirkungen. Mit methodischen Vorgaben für die Bestimmung der Einsparwirkungen, Erneuerbare Energien oder Flexibilisierung wird der Vergleich auf einer einheitlichen Basis ermöglicht. Zudem können mögliche Effekte und Wirkungen damit auf eine gemeinsame Grundlage gestellt werden und unterliegen weniger willkürlich gewählten Einflussgrößen. Damit kann das Potenzial der Datenbank BISAM2020-EFRE hinsichtlich der Einsparwirkungen besser genutzt werden.

<sup>3</sup> In den Fachevaluierungen werden die administrativen Aspekte nur am Rande thematisiert. Eine umfassende Untersuchung erfolgte mit Prognos/DLR 2019.

# 1 Aufgabenstellung und Hintergrund

---

Mit den Klimaschutzwettbewerben im Rahmen des OP EFRE NRW 2014-2020 unterstützt das Land Nordrhein-Westfalen die Energiewende in Deutschland und die entsprechende Energie- und Klimaschutzpolitik in Nordrhein-Westfalen. Das übergeordnete Ziel besteht in der verstärkten Nutzung Erneuerbarer Energien, der Verbesserung der Energieeffizienz sowie Optimierung der Energieversorgung. Insgesamt sollen die Aktivitäten zur Senkung der THG-Emissionen beitragen. Gleichzeitig eröffnen sich für Nordrhein-Westfalen mit der Entwicklung hin zu einer intelligenteren und ökologischeren Wirtschaftsweise besondere Chancen für den Wirtschafts- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen. Die Landesregierung will dieses Potenzial nutzen und innovative Akteure auf unternehmerischer Ebene begleiten und unterstützen, um Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Innovationskraft auch zukünftig zu sichern.

Dazu wurden zwischen 2014 und 2017 fünf unterschiedliche Klimaschutzwettbewerbe ins Leben gerufen:

- ErneuerbareEnergien.NRW<sup>4</sup>
- EnergieeffizienzRegion.NRW<sup>5</sup>
- EnergieeffizienzUnternehmen.NRW<sup>6</sup>
- VirtuelleKraftwerke.NRW<sup>7</sup>
- HydrogenHyWay.NRW<sup>8</sup>

Mit diesen Wettbewerben werden Vorhaben der umsetzungsorientierten Forschung, der experimentellen Entwicklung und Demonstratoren in und von Unternehmen in Zusammenarbeit mit der Wissenschaft gefördert. Damit sollen technologische Innovationen sowie innovative Dienstleistungen und Geschäftsmodelle gestärkt werden. Diese fünf Klimaschutzwettbewerbe sind Gegenstand der vorliegenden Evaluation. Dabei wird ihr jeweiliger Umsetzungsstand bis zum 31.12.2017 (Bewilligung) als Grundlage genutzt (ausgewiesener Stand nach BISAM2020-EFRE).

Gemäß Bewertungsplan des OP EFRE NRW – 2020 werden mit der von März 2018 bis Mai 2019 durchgeführten Evaluation folgende **Leitfragen** der spezifischen Evaluation 1.4 untersucht:<sup>9</sup>

1. Welchen Beitrag leisten die Projekte zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes?
2. Welche innovativen Verfahren resultieren aus den Wettbewerben?
3. Mit welchem Erfolg werden Modell- und Pilotvorhaben durchgeführt?
4. Gibt es Synergien zwischen den Wettbewerben?

<sup>4</sup> Leitmarktagentur (2015): ErneuerbareEnergien.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb

<sup>5</sup> Leitmarktagentur (2015): EnergieeffizienzRegion.NRW. Gesucht: Innovative Geschäftsmodelle für den Energieeffizienzmarkt der Zukunft. Information zum Klimaschutzwettbewerb

<sup>6</sup> Leitmarktagentur (2015): EnergieeffizienzUnternehmen.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb

<sup>7</sup> Leitmarktagentur (2015): VirtuelleKraftwerke.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch die Integration von Erneuerbaren Energien mit virtuellen Kraftwerken. Information zum Klimaschutzwettbewerb

<sup>8</sup> Leitmarktagentur (2016): HydrogenHyWay.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik als Beitrag zur Stabilisierung der Stromnetze. Information zum Klimaschutzwettbewerb

<sup>9</sup> MWIDE (2015): Bewertungsplan des OP EFRE NRW 2014-2020 (Stand 16.09.2015), Seite 23

Die Klimaschutzwettbewerbe sind auf der Prioritätsachse 3 „Förderung der Bestrebungen zur Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen“ angesiedelt. Die Evaluation soll den entsprechenden Beitrag der Klimaschutzwettbewerbe zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes erfassen und darstellen.<sup>10</sup> Damit soll die Evaluation Auskunft geben über den Beitrag der Förderung zu den Förderzielen<sup>11</sup> zur

- Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes durch die Nutzung Erneuerbarer Energien (Ziel 7) bzw.
- Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes bei Unternehmen (Ziel 8).

Dazu werden folgende Indikatoren ausgewiesen:<sup>12</sup>

- Zusätzliche Kapazität der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen (CO30)
- Verringerung der Treibhausgas-Emissionen in den geförderten Projekten (CO34)

Zusätzlich werden im Rahmen der Evaluation folgende, im Bewertungsplan geforderte Outputindikatoren ausgewiesen:<sup>13</sup>

- Rückgang des Primärenergieverbrauchs in kWh in den geförderten Unternehmen (OI08)
- Erhöhung der Klimaschutzinvestitionen in den geförderten Unternehmen (OI09)
- Anzahl der erreichten Unternehmen (OI10)
- Anzahl der Projekte zur Nutzung des Potenzials Erneuerbarer Energien in Unternehmen (OI11)
- Anzahl der Klimaschutzkonzepte bzw. Klimaanpassungskonzepte mit geförderten Projekten (OI13)

Darüber hinaus sind im OP EFRE NRW 2014-2020 weitere Ergebnis- bzw. Outputindikatoren aufgeführt, die ebenfalls mit der Evaluation – soweit möglich – erfasst werden:

- Zusätzliche Nutzer intelligenter Netze (CO33)<sup>14</sup>
- Anzahl der innovativen Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung (OI07)<sup>15</sup>
- Anzahl der erreichten Verbraucher (OI12)<sup>16</sup>
- Treibhausgas-Emissionen (EI07)<sup>17</sup>
- Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch (EI08)<sup>18</sup>
- Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaft (EI09)<sup>19</sup>
- Anzahl der Kommunen mit integrierten Konzepten zur Minderung des THG-Ausstoßes (EI11)<sup>20</sup>
- Zahl der Haushalte mit niedrigerem Energieverbrauch (CO31)<sup>21</sup>

In OP EFRE NRW 2014-2020 sind zu den oben angeführten Zielen und Indikatoren jeweils Zielwerte angegeben.<sup>22</sup>

<sup>10</sup> ebd., Seite 8

<sup>11</sup> ebd., Seite 23

<sup>12</sup> ebd.

<sup>13</sup> ebd., Seite 24

<sup>14</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 50

<sup>15</sup> ebd.

<sup>16</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 58

<sup>17</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 47

<sup>18</sup> ebd.

<sup>19</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 51

<sup>20</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 54

<sup>21</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 58

<sup>22</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 47ff

## 2 Evaluationskonzept und empirische Grundlagen

### 2.1 Analyseschritte und empirische Grundlagen

Die Evaluierung der Klimaschutzwettbewerbe stützt sich auf eine umfassende empirische Basis, welche im Rahmen des gewählten Evaluationsdesigns (Kapitel 2.2 und 2.3) in den unterschiedlichen Arbeitsschritten ermittelt wurde. Insgesamt kann die Evaluierung dabei auf eine Analyse von bestehender Literatur, von Monitoring- und Finanzdaten, explorative Interviews mit den fachlichen Verantwortlichen der Wettbewerbe sowie auf eine Online-Befragung der Zuwendungsempfänger und Fallstudien zurückgreifen. Hinzu kam ein Workshop mit Vertretern aus dem Arbeitskreis Evaluierung<sup>23</sup> und der Leitmarktagentur und der EFRE-Verwaltungsbehörde, um die Ergebnisse zu vertiefen und zu validieren. Nachfolgende Abbildung zeigt den Verlauf der Analysen mitsamt den wesentlichen inhaltlichen Komponenten.

Abbildung 2: Arbeitsprogramm der Evaluation



© Prognos 2019

Die erste Arbeitsphase (Arbeitsschritte 1-2) der Evaluation bestand darin, die Klimaschutzwettbewerbe in ihrer Wirkungslogik darzustellen und eine erste Bestandsaufnahme der Förderung sowie des politischen Kontextes durchzuführen. Dazu wurden im ersten Arbeitsschritt der Evaluierung die wettbewerbsspezifischen Theories of Change (TOC) und somit die intendierten Wirkungen der Klimaschutzwettbewerbe rekonstruiert. Inhaltliche Grundlage für diesen Arbeitsschritt bildeten

<sup>23</sup> Der Arbeitskreis Evaluierung (AK Evaluierung) ist ein unabhängiges Gremium, welches durch die EFRE-Verwaltungsbehörde NRW eingerichtet wurde. Der AK Evaluierung ist mit ausgewählten Personen und Vertretern von Institutionen besetzt und leistet einen inhaltlich-fachlichen Beitrag zu den für das OP EFRE NRW durchgeführten Evaluationen. Bei der Besetzung ist das Gesamtprogramm in seinen Förderschwerpunkten umfassend abgebildet. Das technisch-methodische Know-how der Mitglieder im Bereich Evaluationen wird ebenso berücksichtigt. Das Gremium wird von der Verwaltungsbehörde anlassbezogen einberufen und federführend geleitet. Die Zusammensetzung kann je nach Bedarfslage und mit Zustimmung des Begleitausschusses angepasst werden.

neben dem OP EFRE NRW im Besonderen die Förderaufrufe zu den Wettbewerben und wissenschaftliche Literatur. Die entwickelten TOCs wurden mit Vertretern der Fachreferate im Rahmen von Interviews validiert. Im zweiten Arbeitsschritt wurde im Rahmen der Basisanalyse zur Förderung der Klimaschutzwettbewerbe primär eine auf Finanz- und Monitoringdaten aus der Datenbank BISAM2020-EFRE gestützte deskriptive Analyse der Inputs und erster Outputs der ausgewählten Klimaschutzwettbewerbe durchgeführt. Hierdurch sollte neben der Förderbilanz ermittelt werden, welche ersten sichtbaren, unmittelbaren Effekte die geförderten Projekte bei den Zuwendungsempfängern ausgelöst haben (private Investitionsvolumina, neue FuE-Arbeitsplätze, geschaffene Arbeitsplätze etc.). Die Grundlage der spezifischen Evaluation 1.4 stellen Monitoringdaten der Förderperiode 2014-2020 aus BISAM2020-EFRE mit einem Stand zum 31.12.2017 dar. In der Datenbank BISAM2020-EFRE werden von Seiten der EFRE-Verwaltungsbehörde bzw. den zwischengeschalteten Stellen zahlreiche förderrelevanten Angaben zu den geförderten Vorhaben eingepflegt. Ergänzend wurde von der EFRE-Verwaltungsbehörde die Skizzendatenbank mit Datenstand zum 31.12.2017 zur Verfügung gestellt.<sup>24</sup>

Die darauffolgende Arbeitsphase (Arbeitsschritte 3 bis 6) bildet mit der empirischen Wirkungsevaluation das Kernstück der Analysen. Im Arbeitsschritt 3 wurde eine schriftliche Befragung durchgeführt. Die Zuwendungsempfänger der in BISAM2020-EFRE mit Stand vom 31.12.2017 als „beilligt“ ausgewiesenen Vorhaben wurden zur Teilnahme an einer schriftlichen Befragung eingeladen. Die Befragung wurde als Online-Befragung im Zeitraum Dezember 2018 bis Ende Januar 2019 durchgeführt. Über alle Klimaschutzwettbewerbe wurde ein Rücklauf von rund der Hälfte aller eingeladenen Vorhaben verzeichnet (Tabelle 1). Das Ziel der schriftlichen Befragung lag in der Schließung von Datenlücken und Gewinnung aktueller Informationen in standardisierbarer, über alle Wettbewerbe vergleichbarer Form. Im Fragebogen wurden zudem Fragebatterien integriert, die so auch in den anderen Teilevaluationen genutzt wurden. Hierdurch wird eine Vergleichbarkeit ermöglicht.

**Tabelle 1: Empirische Basis – Online-Befragung**

	<b>Eingeladene Vorhaben</b>	<b>Beantwortete Fragebögen</b>	<b>Rücklauf</b>
ErneuerbareEnergien.NRW	23	9	39%
EnergieeffizienzRegion.NRW	5	3	60%
EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	21	11	52%
VirtuelleKraftwerke.NRW	31	17	55%
HydrogenHyWay.NRW	9	5	56%
<b>Gesamt</b>	<b>89</b>	<b>45</b>	<b>51%</b>

© Prognos 2019

Ergänzend wurden für die einzelnen Wettbewerbe als vierter Arbeitsschritt insgesamt zehn Fallstudien durchgeführt (Tabelle 2). Bestandteil der Fallstudien waren neben Dokumentenanalysen auch Interviews mit den an den Vorhaben beteiligten Akteuren. Ziel der Fallstudien war es, neben weiteren Wirkungen und Effekten zusätzliches Kontextwissen zu Wirkungspotenzialen und Rah-

<sup>24</sup> Die Skizzendatenbank dient der Erfassung aller Wettbewerbsskizzen.

menbedingungen für die Vorhabendurchführung zu gewinnen. Die Ergebnisse der Fallstudien werden im folgenden Bericht in den Text integriert und illustrieren die Befunde aus anderen Datenquellen.

**Tabelle 2: Empirische Basis – Fallstudien**

	Fallstudien	Interviews
ErneuerbareEnergien.NRW	2	4
EnergieeffizienzRegion.NRW	1	2
EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	2	3
VirtuelleKraftwerke.NRW	2	4
HydrogenHyWay.NRW	3	5
<b>Gesamt</b>	<b>10</b>	<b>18</b>

© Prognos 2019

Mit der Ergebnissynthese als letzter Arbeitsphase wurden die in den vorhergehenden Arbeitsschritten erarbeitete Ergebnisse aggregiert. Als abschließender Arbeitsschritt erfolgte die Bewertung der Ergebnisse und darauf basierend die Ableitung von Handlungsempfehlungen (Kapitel 5.11).

## 2.2 Evaluationsdesign

Die spezifische Evaluierung 1.4 Klimaschutzwettbewerbe folgt dem Konzept eines **theoriebasierten Evaluationsdesigns**<sup>25</sup>, das sowohl die materiellen als auch immateriellen Wirkungen der Innovationsförderung über die Leitmarkt Wettbewerbe und ihre (Verbund-)Projekte sichtbar macht. Konkret wurde hierbei das methodische Konzept der „**Contribution Analysis**“ nach Mayne (2011) genutzt.<sup>26</sup> Die Contribution Analysis – im Deutschen auch „Beitragsanalyse“ genannt – als spezifische Variante der theoriebasierten Evaluation, ist ein Ansatz zur Bewertung kausaler Fragen und zur Ableitung von Kausalität in realen Programmbewertungen. Sie konzentriert sich auf **„Kausalzusammenhänge und erklärende Schlussfolgerungen zwischen beobachteten Veränderungen und spezifischen Interventionen“**.<sup>27</sup>

Ein wesentlicher Vorteil der Contribution Analysis ist die Fähigkeit, komplexe Kausalketten in Teilschritte aufzuteilen, Annahmen und externe Faktoren in einem ganzheitlichen Rahmen – dem Wirkmodell oder “Theory of Change“ – zu verbinden und diese mittels verschiedener empirischer Quellen zu testen. Dadurch kann die Beitragsanalyse:

<sup>25</sup> Eine theoriebasierte Evaluation konzentriert sich auf Programmvoraussetzungen, d. h. auf die Annahmen von politischen Entscheidungsträgern und Stakeholdern zu den Voraussetzungen, Mechanismen und Kontexten für eine Intervention oder Politik- oder Fördermaßnahme. Theoretische Wirkungsbewertungen überprüfen diese Annahmen anhand der beobachteten Ergebnissen nach den verschiedenen Schritten der Interventionslogik und untersuchen zudem andere potenzielle Einflussfaktoren. Theoriebasierte Wirkungsanalysen können so erklären, warum und wie Ergebnisse aufgetreten sind und den Beitrag des Programms und anderer Faktoren bewerten (vgl. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/policy/evaluations/guidance/impact\\_faq\\_theor#2](http://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/evaluations/guidance/impact_faq_theor#2)).

<sup>26</sup> John Mayne, ‘Contribution analysis: addressing cause and effect’, in: Robert Schwartz/Kim Forss/Mita Marra (Hrsg.), Evaluating the Complex, New Brunswick (2011), S. 53-96.

<sup>27</sup> DG REGIO (2013): EVALSED Sourcebook: Method and Techniques. Regional and Urban policies, S. 55. Brüssel.

- darstellen, in welches „Kausalpaket“ die Leitmarktförderung eingebunden ist (d.h., welche anderen Förderprogramme oder exogenen Faktoren die beobachteten Wirkungen beeinflusst haben könnten),
- identifizieren, welche Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Komponenten im „Kausalpaket“ bestehen,
- feststellen, wie notwendig und/oder ausreichend das OP EFRE NRW für die beobachteten Wirkungen ist,
- und beurteilen, wie hoch der wahrscheinliche Beitrag des OP EFRE NRW ist.

Wie durch den letzten Punkt aufgezeigt wurde, prüft der Ansatz der Beitragsanalyse, ob das OP EFRE NRW und insbesondere die Leitmarktförderung, einen **Beitrag** zur Erreichung der geplanten Ergebnisse und Wirkungen geleistet hat. Darüber hinaus bewertet sie, inwiefern die EFRE- und Landesmittel einen Einfluss auf die identifizierten Wirkungen haben. Die zugrundeliegende Hypothese ist, dass die finanzielle Unterstützung zu einer Verhaltensänderung der unterstützten Einrichtungen führt. Die Verhaltensänderung wird in diesem Bericht als „Verhaltensadditionalität“ bezeichnet und durch Georghiou (2004, S.7) als „the difference in firm behaviour resulting from the intervention“<sup>28</sup> (übersetzt „der durch die Intervention hervorgerufene Unterschied im Verhalten der Unternehmen“) definiert.

Sollten die gewünschten Verhaltensänderungen aufgetreten sein, kann die Förderung als wirksam beschrieben werden. Es ist jedoch zu beachten, dass die Beitragsanalyse sich nicht primär mit der Frage der Attribution befasst, d.h. der Identifikation der einzelnen Teilergebnisse, die durch das Programm verursacht werden. Die Auswirkungen und Effektivität der Leitmarktförderung werden stattdessen über den Grad der Einflussnahme auf Verhaltensänderungen der geförderten Einrichtungen, wie beispielsweise von Unternehmen, untersucht. Die grundlegende Idee hinter diesem Ansatz besteht darin, Nachweise für die Wirkungen einer Förderung oder Politikintervention zu liefern und somit Unsicherheiten hinsichtlich dieser Wirkungen zu verringern. Die exakte Definition der Verbindungen zwischen den Interventionen und den beobachteten Effekten ist jedoch nicht Ziel der Beitragsanalyse. Eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung dieses Ansatzes ist, dass formulierte Annahmen, die gleichzeitig mögliche Einschränkungen für die Bewertung darstellen, erkennbar gemacht werden.

### 2.3 Wirkungsmodelle als zentraler Bestandteil der Beitragsanalyse

Ein zentraler Bestandteil der Beitragsanalyse sind die sog. „**Theories of Change**“ oder „**Wirkungsmodelle**“, welche eine umfassendere Form der Interventionslogik darstellen. Der Evaluationsforscher Frans Leeuw hat eine Theory of Change wie folgt definiert: „Die Theory of Change ist ein Untersuchungsrahmen, welcher die Annahmen umfasst, die einerseits beschreiben welche Schritte zum langfristigen Programmziel führen und andererseits wie die einzelnen Schritte zwischen den Politik- oder Programmaktivitäten und den Outcomes miteinander verknüpft sind“.<sup>29</sup>

Ein „**Wirkungsmodell**“ erklärt, wie Aktivitäten verstanden werden, um eine Reihe von Ergebnissen zu erzielen, die zur Erreichung der endgültigen beabsichtigten Auswirkungen beitragen. Es

<sup>28</sup> Luke Georghiou, 'Evaluation of behavioural additionality. Concept paper', in: Innovation Science and Technology IWT Observatory, 48 (2004), p. 7-22.

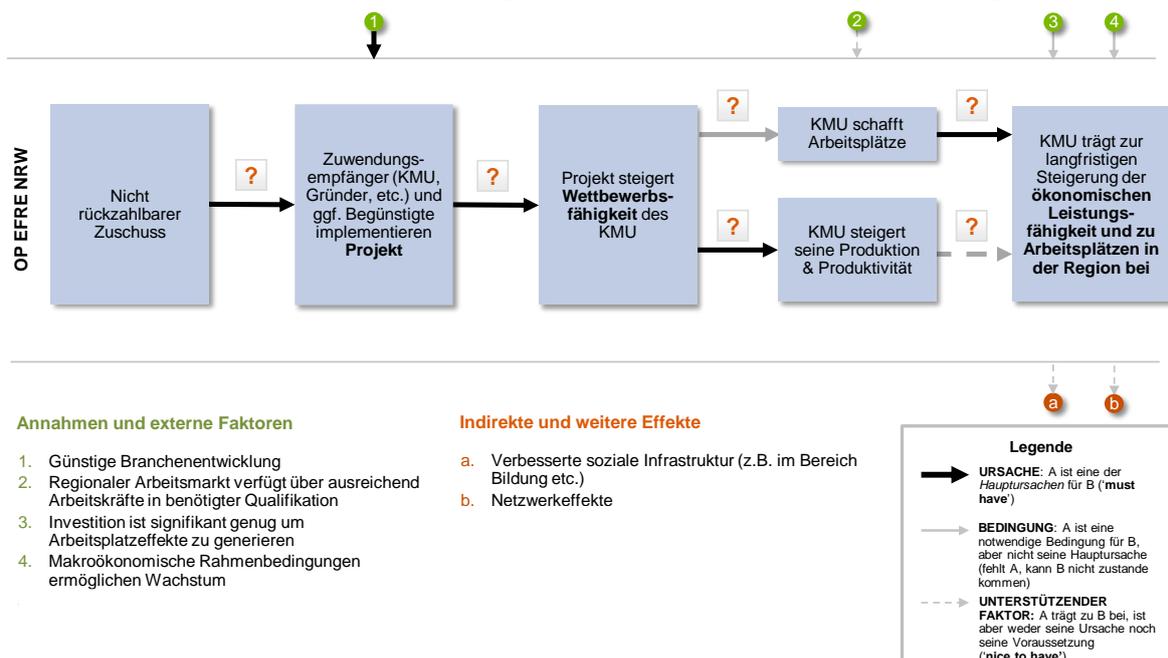
<sup>29</sup> Frans L. Leeuw, 'Linking theory-based evaluation and contribution analysis: Three problems and a few solutions', in: Evaluation, 18, 3 (2012), S. 348-363: "[A theory of change is a framework] to describe the set of assumptions that explain both the mini-steps that lead to the long-term goal and the connections between policy or programme activities and outcomes that occur at each step of the way."

kann für jede Interventionsebene auf der Makro-, Meso- oder Mikroebene entwickelt werden; beispielsweise für ein Projekt, ein Programm, eine Politik, eine Strategie oder eine Organisation. Im Allgemeinen werden bei der Konzeption eines Programms die Verwaltungsbehörden gebeten zu erläutern, auf welche Weise die Zuweisung von Mitteln zu den beabsichtigten Ergebnissen führen sollen (die erwartete Änderung). Ein Wirkungsmodell muss den wirtschaftlichen und politischen Kontext des Programms ebenso berücksichtigen wie externe Einflussfaktoren sozialer, kultureller oder institutioneller Art, welche die zu den Ergebnissen führenden Mechanismen beeinflussen können. Zudem müssen mögliche inhärente Risikofaktoren im Wirkungsmodell abgebildet sein. Diese Änderungstheorie sollte zu einer logischen und nachvollziehbaren Kausalverbindung zwischen den Aktivitäten des Programms und den angestrebten Ergebnissen führen. Anders formuliert: Ein gutes Wirkungsmodell muss plausibel, erreichbar und überprüfbar sein.<sup>30</sup>

Die folgende Abbildung zeigt eine **vereinfachte Version eines Wirkungsmodells**, veranschaulicht am Beispiel der Unternehmensförderung. Die Abbildung illustriert dabei auch, wie die verschiedenen Schritte und Kausalbeziehungen zu den intendierten Veränderungen beitragen sollen. Im Rahmen dieser Evaluierung wurde für jeden der fünf Klimaschutzwettbewerbe eine spezifische Wirkungstheorie erstellt.

**Abbildung 3: Grundstruktur eines Wirkungsmodells**

Das Beispiel der Unternehmensförderung



Quelle: Prognos AG/DLR-PT (2018).

Nach dieser Konzeption umfasst jedes Wirkungsmodell der spezifischen Evaluierung 1.4 folgende zentrale Elemente:

- **Inputs:** Finanzielle oder nicht-finanzielle Unterstützung durch das OP EFRE NRW.

<sup>30</sup> ebd.

- **Aktivitäten:** Unterschiedliche Typen von Projekten, die im Rahmen des OP EFRE NRW umgesetzt werden.
- **Intendierte Outputs und unmittelbare Effekte:** Effekte, die direkt durch die Projektdurchführung erzeugt werden, wie die Schaffung von Arbeitsplätzen im Rahmen der Projektumsetzung oder der Entwicklung eines Prototyps für ein neues Produkt.
- **Mittel- bis langfristige Wirkungen:** Sie beschreiben üblicherweise den Nutzen, der mittel- bis langfristig über das Projekt generiert wird (z.B. die Verwertung von FuE-Resultaten für die Entwicklung marktfähiger Produkte, Umsatzsteigerungen durch verbesserte Produkte, etc.).
- **Indirekte und weiterführende Effekte:** Effekte, die indirekt durch die Projekte generiert werden, aber direkt vom OP EFRE NRW beabsichtigt sind. Sie beziehen sich auf zusätzliche wirtschaftliche und soziale Effekte wie die indirekte Schaffung von Arbeitsplätzen, die Verbesserung der lokalen Infrastruktur oder die lokalen Ausgaben der Löhne durch die Arbeitnehmer. Darüber hinaus umfassen weiterführende Effekte die indirekt durch die Projekte generierten Veränderungen, die oft nicht direkt von den Programmstrategien intendiert sind. Sie beziehen sich auf weitere Auswirkungen der Förderung auf die regionale Wirtschaft.
- **Intendierte Veränderungen (langfristige Zielsetzungen):** Die intendierten Veränderungen umfassen die spezifischen Ziele, die das OP EFRE NRW verfolgt. Sie werden maßgeblich durch die Ergebnisindikatoren ausgedrückt.
- **Externe Faktoren:** Faktoren und Umstände, die nicht Teil der Kausalkette der EU-Unterstützung im engeren Sinne sind, aber einen erheblichen Einfluss auf die Erreichung der beabsichtigten Veränderungen haben. Diese sind
  - **Einflussfaktoren:** Faktoren, die zusätzlich zu den EU-Fonds Bestandteile des „Kausalpakets“ der Projektumsetzung sind (z. B. steuerliche Anreize durch die Bundesregierung).
  - **Zentrale Annahmen:** Faktoren, die von den Entscheidungsträgern als gegeben angesehen werden und die es der Theorie ermöglichen, ihre Wirkung zu entfachen (z.B. im Kontext der Innovationsförderung, die Verfügbarkeit der erforderlichen Kooperationspartner in einer Region).
  - **Andere Trends:** z.B. das allgemeine, makroökonomische Umfeld.
  - **Alternative Erklärungen:** Diese umfassen alternative Theorien zu denen, die in der Theory of Change artikuliert werden, welche aber plausible Erklärungen der beobachteten Veränderungen bieten können.

Die **Kausalitätszusammenhänge** zwischen den einzelnen Schritten werden innerhalb des Wirkungsmodells durch drei Arten von Pfeilen dargestellt. Folgende Verbindungen sollten, wenn möglich, identifiziert werden:

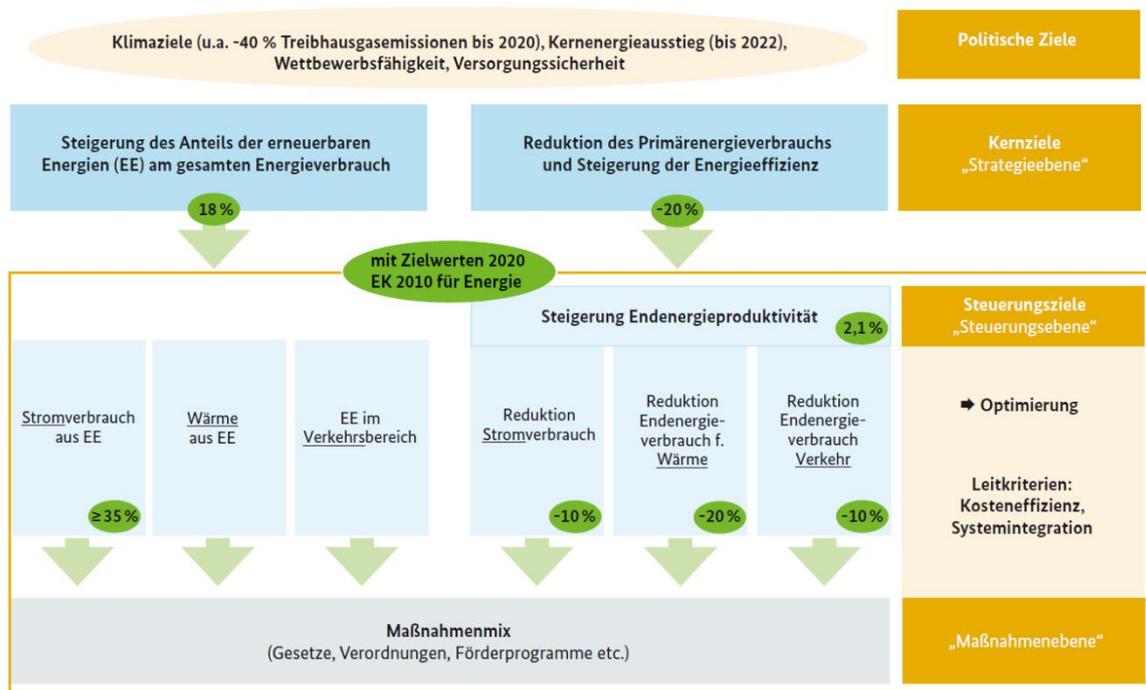
1. **„Ursache“:** A ist eine der Hauptursachen für B ('must have').
2. **„Bedingung“:** A ist eine notwendige Bedingung für B, aber nicht seine Hauptursache (fehlt A, kann B nicht zustande kommen).
3. **„Unterstützender Faktor“:** A trägt zu B bei, ist aber weder seine Ursache noch seine Bedingung ('nice to have').

Die Kausalzusammenhänge können in einem ersten Schritt auf einer persönlichen Einschätzung basieren. Die tatsächlichen Zusammenhänge werden mittels der explorativen Interviews, der Online-Befragung sowie der Fallstudien ermittelt und wenn nötig angepasst.

### 3 Klimapolitik in NRW und in Deutschland im Überblick

Die Energie- und Klimapolitik in Deutschland bewegt sich im Zieldreieck zwischen Umweltverträglichkeit, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Die Grundlinien der Energiepolitik in Deutschland, insbesondere die politischen Zielsetzungen und die strategischen Steuerungsziele, sind im Energiekonzept der Bundesregierung (BReg 2010) niedergelegt. Zur Erreichung der Ziele zur Senkung des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen beschloss die Bundesregierung Ende 2014 zusätzliche Maßnahmen. Hierzu zählen insbesondere der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) und das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020.

Abbildung 4: Energiewende-Ziele 2020 gemäß Energiekonzept 2010



Quelle: BMWi 2018

Auf der Ebene der Maßnahmen verfolgt Deutschland das Prinzip „Informieren, fördern und fordern“<sup>31</sup>. Mittels Informationsangeboten wie das nationale Energieeffizienzlabel für Heizungsanlagen oder die Kampagne „Deutschland macht’s effizient“ wird die Aufmerksamkeit von Privatpersonen und Unternehmen auf das Thema gelenkt. Mit bundesweiten Beratungsangeboten wie der Energieberatung Mittelstand und der Vor-Ort-Beratung für Wohngebäude sollen Handlungsoptionen konkretisiert werden. Investitionen in zukunftsweisende klimaschonende Energietechnologien werden mit verschiedenen Förderprogrammen unterstützt, u. a. dem Industrieprogramm des

<sup>31</sup> s. dazu auch Bundesregierung (2014): Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz, S. 20

BMWi, der Kommunalrichtlinie des BMU, mehreren, derzeit in Neuorganisation befindlichen Programmen für den Gebäudesektor (u.a. KfW Energieeffizienz Bauen und Sanieren, Marktanreizprogramm zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien bei der Wärmebereitstellung) und weiteren Förderprogrammen/Finanzierungsangeboten im Umwandlungssektor [u.a. EEG, KWKG]).

Der Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie NRW, Prof. Dr. Andreas Pinkwart, betont in einem aktuellen Beitrag die technologischen Herausforderungen der Energiewende, insbesondere bei der Integration erneuerbarer Energien:

„Große Mengen fluktuierender, erneuerbarer Energien werden unser Energiesystem vor enorme Herausforderungen stellen. Darauf müssen wir mit innovativen Flexibilitäts- und Speichertechnologien antworten, denn nur so können wir unseren Stellenwert im europäischen Energieverbund festigen.“<sup>32</sup>

Ebenso hebt er die Thematik „Sektorkopplung“ hervor:

„Für die kommenden Phasen der Transformation des Energiesystems wird die Kopplung der einzelnen Sektoren Strom, Wärme, Mobilität und Industrie das Schlüsselkonzept für eine weitgehend regenerative Energieversorgung darstellen. Die entstehenden Marktchancen durch „Power-To-X-Technologien“ müssen wir aufgreifen und damit unsere Standortvorteile ausbauen.“<sup>33</sup>

Diese Herausforderungen will die Landesregierung insbesondere durch zielgerichtete Innovationsförderung und Marktdesign adressieren:

„In Nordrhein-Westfalen setzen wir dazu auf eine technologieoffene Energieforschungsoffensive und ein vom Wettbewerb geprägtes Design des Energiemarktes. Mit maßgeschneiderten Förderprogrammen unterstützen wir Forschung und Innovationen in den Energie-Sektoren. Unternehmen werden damit bis zum Markteintritt bei der Entwicklung neuer Produkte unterstützt. Die Zusammenarbeit von Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Verbund mit Unternehmen ist dabei ein wichtiger Innovationstreiber.“<sup>34</sup>

Die hier evaluierten fünf Klimaschutzwettbewerbe sind ein wichtiges Element zur Umsetzung dieser Innovationsförderung.

<sup>32</sup> Pinkwart, A. (2019): Klimaschutz als innovationsgetriebene Modernisierungsstrategie – Maßnahmen einer marktorientierten Klimapolitik. In: Klimaschutzpolitische Ziele 2030 – Sind sie erreichbar? Schriftenreihe des Kuratoriums „Forum für Zukunftsennergien“, Band 12. Seite 197.

<sup>33</sup> ebd.

<sup>34</sup> ebd.

## 4 Die Klimaschutzwettbewerbe des OP EFRE NRW 2014-2020 und ihre Förderkulisse in NRW

---

Die Umsetzung der Energie- und Klimaschutzpolitik Nordrhein-Westfalens fußt auf mehreren Säulen, mit denen verschiedene Aspekte der Energiewende aufgegriffen und adressiert werden. Die im Folgenden evaluierten **Klimaschutzwettbewerbe** im Rahmen des OP EFRE NRW sind stark anwendungsorientiert und haben zum Ziel, Vorhaben der umsetzungsorientierten Forschung, der experimentellen Entwicklung und der Demonstration durch Pilotvorhaben in und von Unternehmen zu fördern. Damit soll zur Stärkung technologischer Innovationen sowie innovativer Dienstleistungen und Geschäftsmodelle beigetragen werden.

Das landeseigene Förderprogramm **progres.nrw Markteinführung** hat zum Ziel,

„die Einführung und Verbreitung der vielen anwendbaren Techniken zur Nutzung unerschöpflicher Energiequellen und der rationellen Energieverwendung zu beschleunigen, um somit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und zur Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen zu leisten. Dabei sollen die Anlagentechniken in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander zur Anwendung kommen“.<sup>35</sup>

Gefördert werden mit dem Programm **progres.nrw Markteinführung**:

- Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung,
- gewerbliche Anlagen zur Verwertung von Abwärme,
- thermische Solaranlagen,
- stationäre elektrische Batteriespeicher in Verbindung mit einer neu zu errichtenden Photovoltaikanlage,
- Wasserkraftanlagen,
- Wärmeübergabestationen zum Anschluss an Fern-/Nahwärmenetze,
- Biomasseanlagen in Verbindung mit einer thermischen Solaranlage,
- Wärme- und Kältespeicher,
- Wärme- und Kältenetze,
- oberflächennahe Geothermie (Bohrungen und Erdwärmekollektoren) sowie
- Wohngebäude im Passivhaus- oder im Drei-Liter-Haus-Standard.

Die Förderung erfolgt als nicht rückzahlbarer Zuschuss zu den förderfähigen Gesamtausgaben.

Die Markteinführung klimafreundlicher Technologien werden ebenfalls von den **Finanzierungsangeboten der NRW.Bank** unterstützt. Vergeben werden:

- Darlehen zur Sanierung von Wohngebäuden (NRW.BANK.Gebäudesanierung),
- Darlehen zum Neubau, zur Erneuerung oder Umrüstung von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) mit mehr als 50 kW elektrische Leistung in Unternehmen (NRW/EU.KWK-Investitionskredit, kofinanziert mit EFRE-Mitteln),

<sup>35</sup> Runderlass des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie vom 1. Oktober 2018: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus dem „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (progres.nrw) – Programmbereich Markteinführung (progres.nrw – Markteinführung 2019). Präambel, Seite 1.

- Darlehen zur Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung von Energie- und/oder Ressourceneffizienz (NRW.BANK.Effizienz kredit),
- Darlehen im Bereich Elektromobilität – Erwerb von Elektro-, Brennstoffzellen- und Wasserstoff-Fahrzeugen, Umrüstungen von Fahrzeugen auf elektrische Antriebe, Investitionen in Ladeinfrastruktur oder Batterietechnik und Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich der Elektromobilität für Unternehmen (NRW.BANK.Elektromobilität),
- Darlehen für Investitionen in Anlagen zur Energieerzeugung, -speicherung und -verteilung zu öffentlichen Zwecken (NRW.BANK.Energieinfrastruktur) sowie
- Darlehen für Investitionen in energieeffiziente Fernwärme- und Fernkältenetze in Nordrhein-Westfalen inklusive quartiersbezogener Wärme- und Kälteversorgung (NRW.BANK/EU.Wärmeinfrastruktur, kofinanziert mit EFRE-Mitteln).

Die Förderung erfolgt als zinsverbilligtes Darlehen, die i.d.R. günstiger sind als bundesdeutsche Finanzierungsangebote etwa der KfW. Bei einigen Produkten wird optional zusätzlich eine Haftungsfreistellung für das durchleitende Kreditinstitut angeboten.

Für Anleger, die in Energieeffizienz- und Klimaschutzprojekte investieren wollen, hat das Land Nordrhein-Westfalen mehrere **Nachhaltigkeitsanleihen**<sup>36</sup> und das **NRW.BANK.Green Bond Program**<sup>37</sup> initiiert.

Um die Sichtbarkeit der Themen Klimaschutz, Ressourcen- und Energieeffizienz bei Bürgern, Unternehmen und kommunalen Einrichtungen zu erhöhen, Informationen bereitzustellen und bei der Umsetzung von Maßnahmen fachlich zu beraten und zu unterstützen, hat die Landesregierung die **Energieagentur.NRW** und die **Effizienz-Agentur NRW** ins Leben gerufen. Die Effizienz-Agentur NRW ist als neutraler Fachberater für das produzierende Gewerbe tätig und bietet Leistungen bei der Ermittlung von Einsparpotenzialen beim Rohstoff- und Energieverbrauch an (PIUS-Check), begleitet bei Finanzierung und Umsetzung von Maßnahmen sowie informiert auf Veranstaltungen, Schulungen und Netzwerken.<sup>38</sup> Die Energieagentur.NRW – kofinanziert mit EFRE-Mitteln – managt die Cluster „EnergieRegion.NRW“ und EnergieForschung „CEF.NRW“. Darüber hinaus werden von der EnergieAgentur.NRW Energieberatungsleistungen in Form von Initial- und Contractingberatungen für Unternehmen und Verwaltungen sowie Informations- und Weiterbildungsangebote für Fach- und Privatleute angeboten. Auch Schulungen des Nutzerverhaltens gehören zu ihrem Aufgabenbereich.<sup>39</sup> Die EnergieAgentur.NRW unterstützt darüber hinaus mit dem Landesnetzwerk Energieeffizienz die nordrhein-westfälischen Unternehmen bei ihren Bestrebungen, energieeffizienter und klimafreundlicher zu werden.

Für Kommunen gibt es einerseits Förder- und Finanzierungsangebote wie z. B. das Förderprogramm **Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung NRW II (ResA II)** und andererseits das Darlehensprogramm **NRW.BANK.Ergänzungsprogramm.Abwasser** zur ressourceneffizienten Abwasserbeseitigung. Des Weiteren werden Kommunen gefördert, die ein Energiemanagement-System nach dem **European Energy Award (eea)** Standard einführen oder betreiben (kofinanziert mit EFRE-Mitteln). Insbesondere erhalten die Kommunen kostenlos Zugang zu einer CO<sub>2</sub>-Bilanzierungssoftware sowie Fördermittel für Beratungsleistungen.

<sup>36</sup> nachhaltigke.it.nrw – Nachhaltigkeitsanleihe. <https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/projekte/nachhaltigkeitsanleihe/> Letzter Zugriff am 13.5.2019

<sup>37</sup> NRW.BANK.Green Bond 2019 – Allgemeine Informationen. [https://www.nrwbank.de/de/corporate/investor-relations/NRW.BANK.Green\\_Bond\\_2019.html](https://www.nrwbank.de/de/corporate/investor-relations/NRW.BANK.Green_Bond_2019.html) Letzter Zugriff am 13.5.2019

<sup>38</sup> Effizienz-Agentur NRW – Für mehr Ressourceneffizienz. <https://www.ressourceneffizienz.de/effizienz-agentur-nrw.html> Letzter Zugriff am 13.5.2019

<sup>39</sup> Energieagentur.NRW – Über uns. <https://www.energieagentur.nrw/eanrw/ea/ueber-uns/> Letzter Zugriff am 13.5.2019

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Land NRW auf mehreren Wegen die Erreichung ihrer energie- und klimapolitischen Ziele verfolgt, dass dabei an mehreren Stellen Mittel aus dem EFRE mit eingesetzt werden und dass die im Folgenden evaluierten Klimaschutzwettbewerbe eine spezifische Rolle der ergriffenen Klimaschutzmaßnahmen einnehmen.

## 5 Evaluation der Klimaschutzwettbewerbe Rahmen des OP EFRE NRW 2014-2020

---

### 5.1 Umsetzung der Klimaschutzwettbewerbe

Die im Folgenden evaluierten Klimaschutzwettbewerbe sind Bestandteil des OP EFRE NRW in der Förderperiode 2014-2020. Sie sind der Prioritätsachse 3 „Förderung der Bestrebungen zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen“ zugeordnet. Sie stellen einen Beitrag zur Umsetzung der Klimaschutz- und Energieziele der Europa 2020-Strategie dar und berücksichtigen die Vorgaben der Partnerschaftsvereinbarung Deutschlands. Sie greifen die Empfehlungen im Positionspapier Deutschland auf, wonach Investitionen in Forschung und Entwicklung und für Demonstrationsprojekte z. B. für die Energiespeicherung, für flexible Erzeugungskapazitäten und für intelligente Verteilersysteme verstärkt, das Potenzial zur Erhöhung der Energieeffizienz ausgeschöpft und integrierte städtische Strategien unterstützt werden sollen.

Einen weiteren Hintergrund der Klimawettbewerbe stellt die Energiewende in Deutschland dar.<sup>40</sup> Sie zielt auf die Stärkung der Energieeffizienz, aber auch auf die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeproduktion ab. Damit sollen Energieverbrauch sowie THG-Emissionen bei gleichzeitiger Erhaltung der Versorgungssicherheit reduziert werden. Nordrhein-Westfalen trägt mit dem Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes ebenfalls zur Reduktion der THG-Emissionen Rechnung. Neben der Steigerung der Energieeffizienz wird auch hier die erhebliche Steigerung des Anteils von Energien aus regenerativen Quellen angestrebt. Insgesamt verfolgen die Klimaschutzwettbewerbe daher auch industriepolitische Zielsetzungen, indem sie dazu beitragen,

„Nordrhein-Westfalen zum Vorreiter für ein energieeffizientes sowie klimaschutzorientiertes Wirtschaften zu machen, das sich unter Nutzung seiner traditionellen Stärken und Strukturen Zukunftsmärkte erschließt und so zur Sicherung von Wachstum und Beschäftigung beiträgt“<sup>41</sup>

Zur Umsetzung der Klimaschutzwettbewerbe wurde das wettbewerbliche Verfahren gewählt. Dieses hat sich in der vorhergehenden Förderperiode 2007-2013 als Instrument zur Sicherung einer hohen Effizienz und Effektivität des Förderprogramms erwiesen. Damit soll die Auswahl von qualitativ hochwertigen, innovativen Vorhaben gewährleistet werden. Durchgeführt werden die Klimaschutzwettbewerbe in einem zweistufigen Verfahren. In der ersten Stufe wird eine Projektskizze eingereicht und von der Leitmarktagentur sowie einem unabhängigen Gutachtergremium nach

<sup>40</sup> Siehe hierzu und zum Folgenden: Leitmarktagentur (2015): ErneuerbareEnergien.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb; Leitmarktagentur (2015): EnergieeffizienzRegion.NRW. Gesucht: Innovative Geschäftsmodelle für den Energieeffizienzmarkt der Zukunft. Information zum Klimaschutzwettbewerb; Leitmarktagentur (2015): EnergieeffizienzUnternehmen.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb; Leitmarktagentur (2015): VirtuelleKraftwerke.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch die Integration von Erneuerbaren Energien mit virtuellen Kraftwerken. Information zum Klimaschutzwettbewerb; Leitmarktagentur (2016): HydrogenHyWay.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik als Beitrag zur Stabilisierung der Stromnetze. Information zum Klimaschutzwettbewerb.

<sup>41</sup> Leitmarktagentur (2015): ErneuerbareEnergien.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb, Seite 3

feststehenden Auswahlkriterien bewertet. Das Gutachtergremium schlägt eine Auswahl förderwürdiger Vorhaben vor. Diese werden in der zweiten Stufe von der Leitmarktagentur zur Einreichung des förmlichen Förderantrags eingeladen. Die Leitmarktagentur spricht die Förderbewilligung nach abschließender fachlicher und verwaltungsrechtlicher Prüfung aus. In beiden Verfahrensstufen berät die Leitmarktagentur die Skizzeneinreicher bzw. Antragsteller.

Im Rahmen der folgenden Evaluation werden fünf Klimaschutzwettbewerbe und ihre Durchführung zum Stand vom 31.12.2017 untersucht. In der Regel erfolgte der erste Wettbewerbsaufruf im Jahr 2015, in zwei Fällen wurden jeweils eine weitere Ausschreibungsrunde durchgeführt. Einen Überblick gibt die folgende Tabelle:

**Tabelle 3: Übersicht Wettbewerbe**

	<b>Wettbewerbsaufruf</b>	<b>Einreichfristen</b>
ErneuerbareEnergien.NRW	Call: 01.06.2015 Call: 24.10.2016	Call: 30.09.2015 Call: 09.02.2017
EnergieeffizienzRegion.NRW	01.06.2015	30.09.2015
EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	1. Frist: 01.06.2015 2. Frist: 15.09.2016	1. Frist: 30.09.2015 2. Frist: 27.01.2017
VirtuelleKraftwerke.NRW	01.09.2015	11.12.2015
HydrogenHyWay.NRW	20.01.2016	31.03.2016

Quelle: Skizzendatenbank (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

## 5.2 Vorbemerkungen zur Aussagekraft der Indikatorenwerte für die begleitende Evaluierung

Die mit den Klimaschutzwettbewerben geförderten Vorhaben haben in der Regel einen stark innovativen Charakter mit hohem Innovationsniveau und sind als Pilot- oder Modellvorhaben aufgebaut. Zum Evaluationsstichtag (31.12.2017) waren laut Datenbank BISAM2020-EFRE erst rund 6% der Vorhaben vollständig beendet.<sup>42</sup> Die vollständig beendeten Vorhaben entstammen alle dem Wettbewerb EnergieeffizienzRegion.NRW (Kapitel 5.4). Da die Vorhaben in der Regel noch nicht beendet sind, liegen noch keine verwertbaren bzw. umgesetzten Ergebnisse vor. Das bedeutet, dass eine der Projektförderung nachfolgende Markteinführung bzw. Verbreitung und Umsetzung der Ergebnisse noch aussteht. Die Evaluation konzentriert sich daher auf die erwarteten Wirkungen der geförderten Vorhaben, die im Zeitverlauf – insbesondere mit der Verbreitung bzw. verbreiteten Nutzung der Ergebnisse – voraussichtlich noch ansteigen wird. Dieser Wirkungseintritt ist als intendierte Wirkung zu verstehen, die einen eigenen Beitrag zur Zielerreichung leisten soll bzw. kann.

Angaben zu den Ergebnisindikatoren (z.B. Energieeinsparungen, Arbeitsplatzeffekte oder Reduktion von Emissionen) beruhen auf ex-ante Abschätzungen aus den Anträgen, ggf. ergänzt durch den zwischenzeitlich erreichten Stand. Dieser wurde über die Online-Befragung bzw. Fallstudien erhoben. Die Berechnungsmethodik der ex-ante-Abschätzungen wurde im Laufe der Wettbewerbe von der Leitmarktagentur optimiert und vereinheitlicht. Dazu wurde von der Energieagentur ein

<sup>42</sup> Dieses Verhältnis ändert sich nur rudimentär, wenn der Befragungszeitpunkt (Januar 2019) als Bezugspunkt genommen wird.

Berechnungstool<sup>43</sup> bereitgestellt, welches im Zeitverlauf weiterentwickelt wurde. Daher wurden auch in den Anträgen unterschiedliche Versionen des Berechnungstools genutzt, die Ergebnisse sind deshalb nicht uneingeschränkt vergleich- oder addierbar.

Vor diesem Hintergrund sind die im Folgenden dargestellten Werte der Ergebnisindikatoren im Sinne einer begleitenden Evaluierung als Zwischenstand zu verstehen. Sie ermöglichen den Vergleich von Soll- und Erwartungswerten und damit eine Einschätzung, ob und wie die Förderung wirkt. Die Erwartungswerte können dabei als eine erste Annäherung an die erwarteten Wirkungen verstanden werden. Definitive Aussagen – und damit auch die abschließende Bewertung der Zielerreichung – sind hingegen erst im Rahmen einer Ex-post-Evaluation nach Abschluss der Förderperiode möglich.

## 5.3 Wettbewerb ErneuerbareEnergien.NRW

### 5.3.1 Wirkungsmodell

Der Klimaschutzwettbewerb ErneuerbareEnergien.NRW soll einen Beitrag zur Erreichung des OP EFRE NRW-Ziel „Senkung des Treibhausgas-Ausstoß“ leisten.<sup>44</sup> Dazu sollen in den Vorhaben innovative regenerative Energietechnologien bis zur Marktreife entwickelt werden. Daneben sollen bestehende Technologien zur effizienteren Energieumwandlung weiterentwickelt werden. Voraussetzung ist, dass diese Technologien bislang noch nicht am Markt etabliert sind und ein hohes THG-Minderungspotenzial versprechen. Auf diese Weise sollen die Kosten für erneuerbare Energien kontinuierlich gesenkt, das Energiesystem insgesamt optimiert und die Nutzung erneuerbarer Energien umwelt- und naturverträglich ausgebaut werden. Gefördert werden gemeinsame Vorhaben von Wissenschaft und Wirtschaft in den Bereichen der umsetzungs- und anwendungsorientierten Forschung, der experimentellen Entwicklung und Demonstration. Die Vorhaben sollen den Transfer von der anwendungsbezogenen Forschung in die unternehmerische Praxis, insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen gewährleisten. Damit verbunden ist die Zielsetzung, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu steigern und damit den Standort NRW zu stärken.

Dazu werden im wettbewerblichen Verfahren mittels eines nichtrückzahlbaren Zuschusses Vorhaben von Unternehmen und Forschungseinrichtungen gefördert (Input). Wesentliche Voraussetzungen für den Programmerfolg sind insbesondere ein technologieoffener Förderansatz des Wettbewerbs, eine ausgeprägte, kooperative und spezialisierte FuE-Infrastruktur mit entsprechenden Fachkräften sowie günstige Standortbedingungen für die Nutzung erneuerbarer Energien. Als direkte Ergebnisse (Output) werden erwartet:

- die Entwicklung neuer Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien,
- die Weiterentwicklung von bestehenden Erneuerbare Energie-Technologien sowie
- die Optimierung des Energiesystems.

Dieser Output stellt die Grundlage für die direkten und intermediären Effekte dar. Die (weiter)entwickelten und marktfähigen Technologien sollen zu zusätzlichen Nutzungskapazitäten führen und

<sup>43</sup> Das Tool wurde im Auftrag des damaligen Umweltministeriums durch Experten der Energieagentur entwickelt und der Zwischengeschalteten Stelle bzw. den Antragstellern an die Hand gegeben.

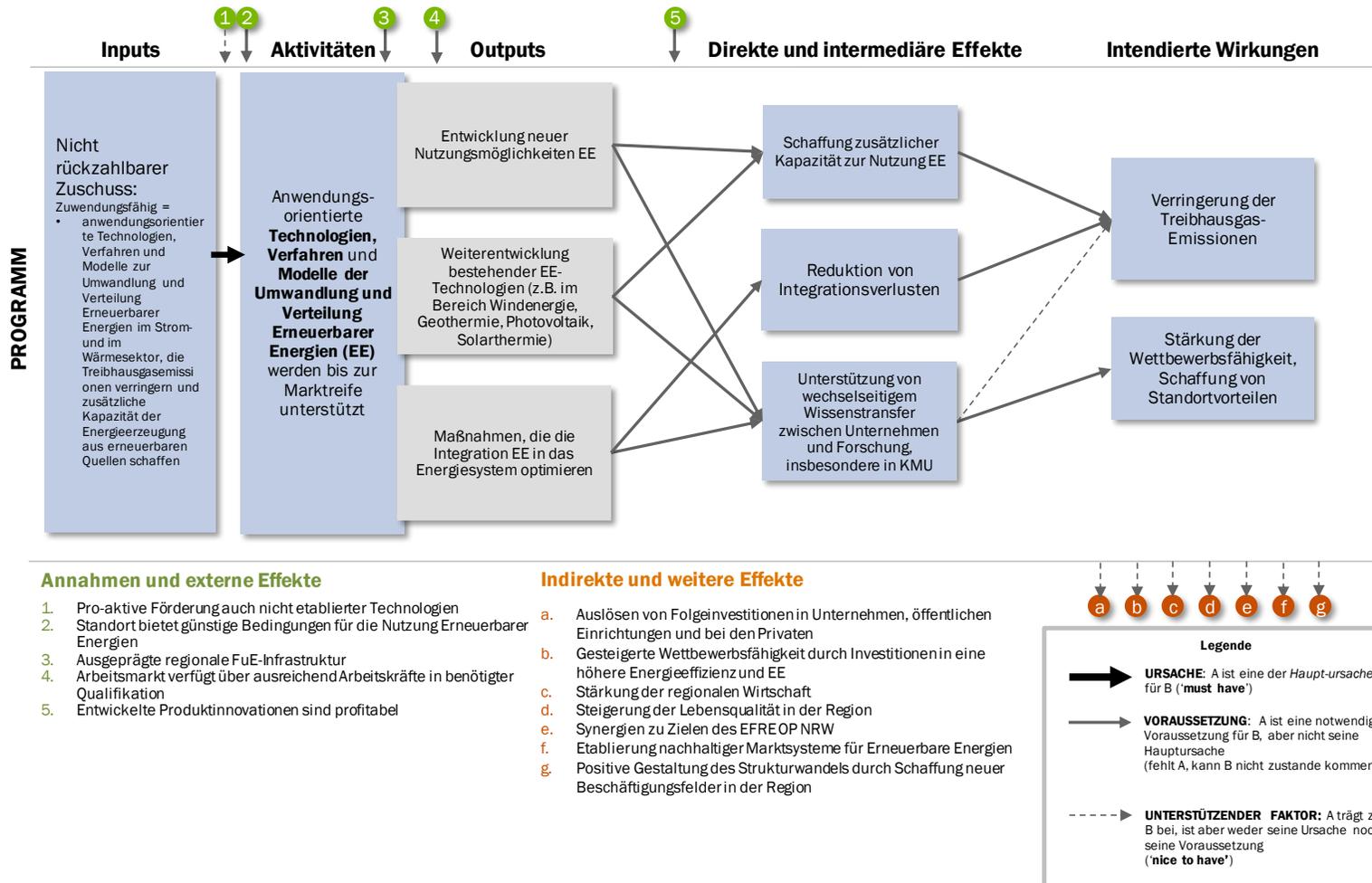
<sup>44</sup> Hierzu und zum Folgenden: Leitmarktagentur (2015): ErneuerbareEnergien.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb

die Reduktion von Integrationsverlusten ermöglichen. Zugleich sollen die Vorhaben für die Anwendung und Nutzung notwendigen Knowhows verbreiten. Der Wettbewerb verfolgt daher einen starken Innovationsansatz und ist weniger auf Breitenwirkung angelegt.

Die Breitenwirkung ist weitgehend als intendierte Wirkung in nachfolgenden Schritten und mit einer Verbreitung der Vorhabenergebnisse zu erwarten: Die im Rahmen des Wettbewerbs erzielten Outputs werden verbreitet und lösen Folgeinvestitionen bei unterschiedlichen Akteuren aus. Erwartet wird damit auch eine Steigerung der Energieeffizienz. Dies unterstützt zum einen die Verbreitung der Technologien, zum anderen stärkt es die Wettbewerbsfähigkeit derjenigen Unternehmen, die diese Technologien nutzen. Zugleich wird ein Beitrag zur positiven Gestaltung des Strukturwandels in Nordrhein-Westfalen geleistet: Marktangebote und Dienstleistungen insbesondere in der regionalen Wirtschaft rund um diese Technologien werden entwickelt.

Die folgende Abbildung fasst die geschilderten Wirkmechanismen zusammen:

Abbildung 5: Wirkungsmodell des Wettbewerbs ErneuerbareEnergien.NRW



### 5.3.2 Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)

#### Das Fördergeschehen wird zum Evaluationsstichtag 31.12.2017 dargestellt.

Die Antragstellung zum Wettbewerb ErneuerbareEnergien.NRW erfolgte in zwei Runden (1. Call – Einreichungsfrist 30.09.2015; 2. Call – Einreichungsfrist 09.02.2017). Beim 1. Call gab es Einreichungen von neun Verbundvorhaben mit insgesamt 28 Teilvorhaben sowie einem Einzelvorhaben. Der 2. Call erhielt eine wesentlich größere Resonanz als der 1. Call: hier wurden 19 Verbundvorhaben mit insgesamt 59 Teilvorhaben sowie zwei Einzelvorhaben eingereicht (Tabelle 4). Dieser Anstieg der Einreichungen spricht für eine steigende Bekanntheit zum Beispiel aufgrund der im Vorfeld durchgeführten Regionalveranstaltungen.

**Tabelle 4: Wettbewerbseinreichungen ErneuerbareEnergien.NRW**

	<b>1. Call</b>	<b>2. Call</b>	<b>Gesamt</b>
Verbundvorhaben	9	19	28
Teilvorhaben	28	59	87
Einzelvorhaben	1	2	3

Quelle: Skizzendatenbank (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Von den Wettbewerbseinreichungen im 1. Call wurden insgesamt acht Verbundvorhaben mit 18 Teilvorhaben sowie ein Einzelvorhaben zur Antragstellung aufgefordert. Im 2. Call wurden zehn Verbundvorhaben mit 30 Teilvorhaben zur Antragstellung aufgefordert. Zum Zeitpunkt der Auswertung war ein Verbundvorhaben (zwei Teilvorhaben) zurückgezogen. Insgesamt wurden über beide Calls 16 Verbundvorhaben mit 48 Teilvorhaben und ein Einzelvorhaben zur Antragsstellung im zweistufigen Verfahren aufgefordert. Davon wurde ein Verbundvorhaben mit zwei Teilvorhaben noch während der Antragstellung zurückgezogen. Zum Evaluationsstichtag (31.12.2017) waren sieben Verbundvorhaben mit 22 Teilvorhaben und ein Einzelvorhaben bewilligt. Weitere acht Verbundvorhaben mit 24 Teilvorhaben befanden sich zum Evaluationsstichtag (31.12.2017) noch in Bearbeitung (Tabelle 5).<sup>45</sup>

**Tabelle 5: Antragstellung und Bewilligung ErneuerbareEnergien.NRW**

	<b>Antragstellung</b>	<b>Rückzug</b>	<b>in Bearbeitung</b>	<b>Bewilligung</b>
Verbundvorhaben	16	1	8	7
Teilvorhaben	48	2	24	22
Einzelvorhaben	1	0	0	1

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Bis Ende 2017 wurden in den Vorhaben des Wettbewerbs insgesamt über 16 Mio. Euro investiert. Die Zuschussförderung betrug dabei rund 67 % bzw. etwa 10,5 Mio. Euro. Im Mittel wurden

<sup>45</sup> Bis zum 31.12.2018 sind alle in Bearbeitung stehenden Vorhaben bewilligt worden.

rund 1,5 Mio. Euro Förderung pro Verbundvorhaben bzw. 0,5 Mio. Euro pro Teilvorhaben aufgebracht (siehe Tabelle 6). Damit liegen die Fördersummen im oberen Bereich verglichen mit den anderen Klimaschutzwettbewerben.

**Tabelle 6: Überblick über das Fördergeschehen ErneuerbareEnergien.NRW**

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut		Mittelwert	
			Förder-summe	Gesamt-summe	Förder-summe	Förderquote
Verbundvorhaben	7	15.679.624	10.479.091	2.239.946	1.497.013	67%
Teilvorhaben	22	15.679.624	10.479.091	712.710	476.322	67%
Einzelvorhaben	1	390.294	351.265	390.294	351.265	90%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Auffallend ist, dass ein einzelnes Verbundvorhaben (MaxCap) mit über 9 Mio. Euro Gesamtsumme signifikant größer als die restlichen Verbundvorhaben ist. Es vereint über die Hälfte der investierten Gesamtsumme des Förderprogramms auf sich, während die anderen Verbundvorhaben alle unter 2 Mio. Euro Gesamtsumme liegen. Gleichzeitig ist die Förderquote bei MaxCap mit 60 % die niedrigste –die anderen Vorhaben weisen eine Förderquote von über jeweils 70 % auf. Gegenstand des MaxCap Vorhabens ist die kapitalintensive Entwicklung grundlastoptimierter, d. h. auf die Nutzung von Schwachwind hin optimierter Windenergieanlagen.

Die Gesamtfördersumme stammt zu über einem Viertel aus Landesmitteln und fast drei Viertel aus EFRE-Mitteln. Im Vergleich zu den anderen Klimaschutzwettbewerben ist diese Förderstruktur im mittleren Bereich.

**Tabelle 7: Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel**

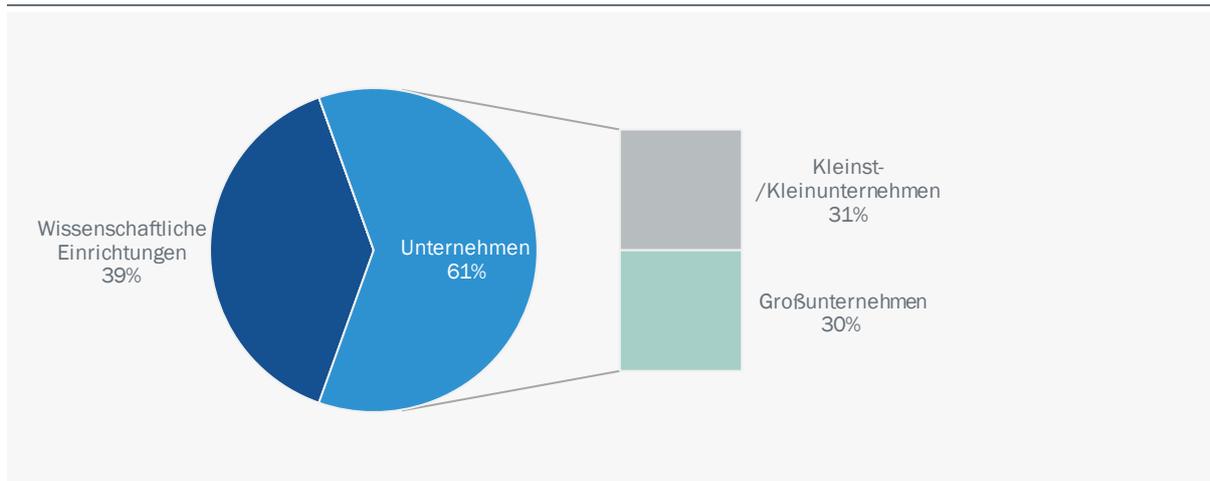
	Anzahl	Absolut		Mittelwert	
		Landesmittel	EFRE-Mittel	Landesmittel	EFRE-Mittel
Verbundvorhaben	7	2.817.687	7.661.404	402.527	1.094.486
Teilvorhaben	22	2.817.687	7.661.404	128.077	348.246
Einzelvorhaben	1	156.118	195.147	156.118	195.147

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Unternehmen stellen mit 61 % den Großteil der Zuwendungsempfänger. Sie setzen sich zur Hälfte aus Großunternehmen und aus Klein- bzw. Kleinstunternehmen zusammen. Rund 40 % der geförderten Antragsteller sind wissenschaftliche Einrichtungen (siehe Abbildung 6). Bei den wissenschaftlichen Einrichtungen handelt es sich überwiegend um sechs Hochschulen und drei Forschungseinrichtungen.

**Abbildung 6: Beteiligte Akteursgruppen ErneuerbareEnergien.NRW**



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung © Prognos 2019

Die Aufteilung der Förderung auf die Akteursgruppen entspricht deren Beteiligung an den Vorhaben: Über 60 % der Förderung geht an Unternehmen, der Rest an wissenschaftliche Einrichtungen (siehe Tabelle 8). Insgesamt fließen mehr als die Hälfte der Fördergelder an KMU. Das Einzelvorhaben MaxCap absorbiert davon rund 75 %. Die Großunternehmen erhalten weniger als 10 % der Gesamtfördersumme und weisen mit 43 % die niedrigste Förderquote aus. Die Vorhaben der wissenschaftlichen Einrichtungen (Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen) unterscheiden sich hinsichtlich Vorhabengröße, Fördersumme und Förderquote nur marginal.

**Tabelle 8: Fördergeschehen nach Akteursgruppen**

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut Förder-summe	Mittelwert Gesamt-summe	Förder-summe	Förder- quote
<b>Unternehmen</b>	<b>14</b>	<b>11.285.327</b>	<b>6.599.473</b>	<b>806.094</b>	<b>471.390</b>	<b>58%</b>
KMU	7	9.081.865	5.643.234	2.392.620	1.493.426	62%
Großunternehmen	7	2.203.463	956.239	314.780	136.606	43%
<b>Wissenschaftliche Einrichtungen</b>	<b>9</b>	<b>4.784.591</b>	<b>4.230.883</b>	<b>531.621</b>	<b>470.098</b>	<b>88%</b>
Hochschule	6	3.094.592	2.757.928	515.765	459.655	89%
Forschungseinrichtung	3	1.689.999	1.472.955	563.333	490.985	87%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung © Prognos 2019

An den sieben Verbundvorhaben sind insgesamt 14 Unternehmen und acht wissenschaftliche Einrichtungen beteiligt. Dabei setzt sich ein Verbund im Mittel aus zwei Unternehmen und einer wissenschaftlichen Einrichtung zusammen (siehe Tabelle 9). Allgemein lässt sich sagen, dass die Verbünde gut durchmischt sind und in den meisten Fällen aus einer wissenschaftlichen Einrichtung, einem Großunternehmen und einem KMU bestehen.

**Tabelle 9: Zusammensetzung der Verbundvorhaben**

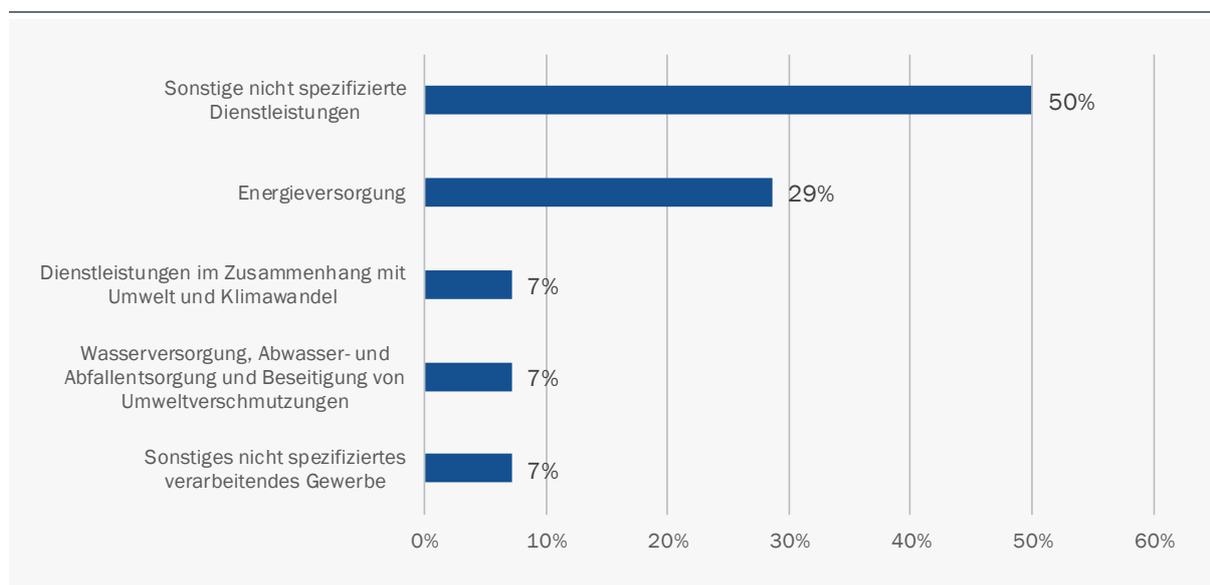
	<b>Gesamt</b>	<b>Unternehmen</b>	<b>Wissenschaftliche Einrichtung</b>
Mittelwert	3,1	2	1,1

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Unternehmen sind im Schwerpunkt im Dienstleistungssektor zu verorten (Abbildung 7). Rund ein Drittel ist den Branchen der Energie und Wasserwirtschaft zuzuordnen. Nur ein Unternehmen entstammt der verarbeitenden Industrie.

**Abbildung 7: Branchenherkunft der geförderten Unternehmen**



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

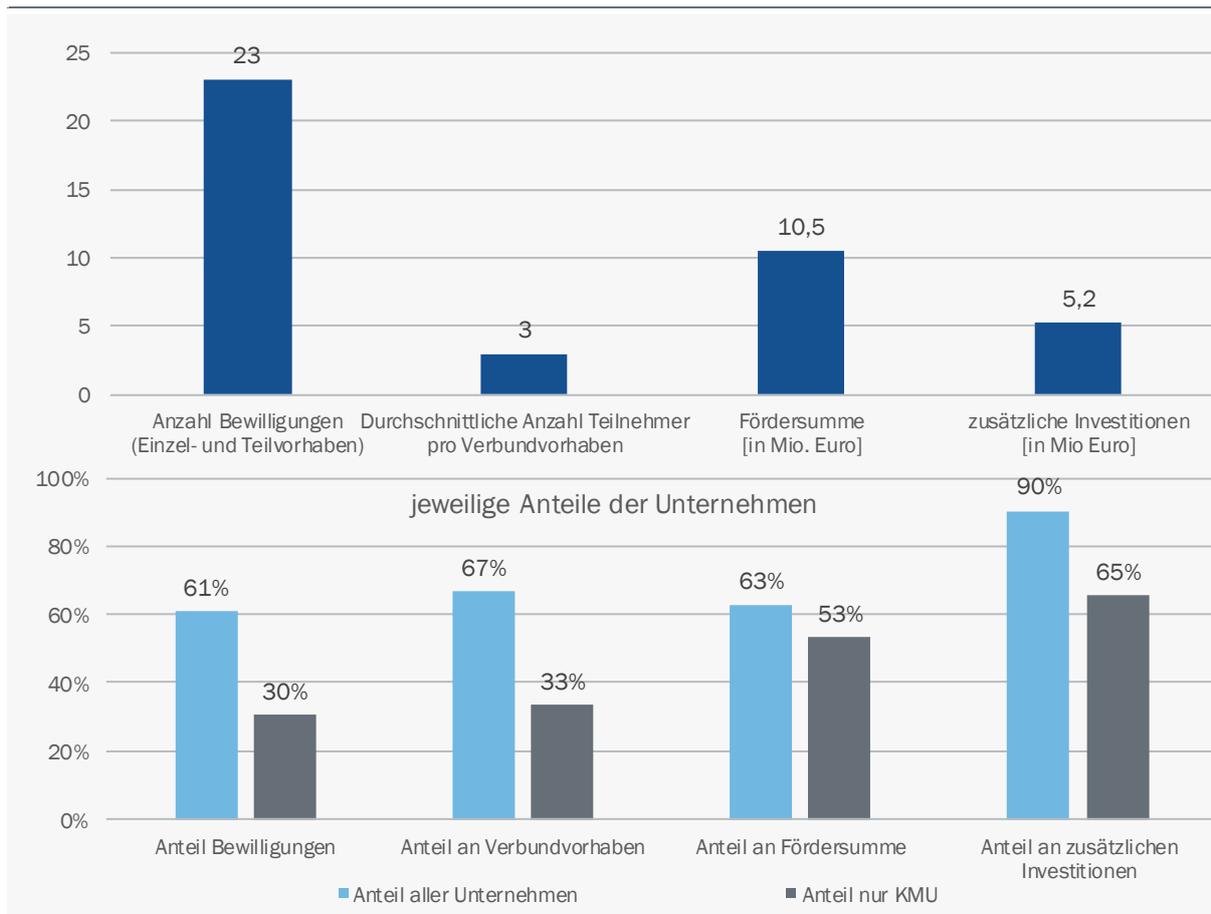
Keines der Vorhaben war zum Evaluationsstichtag bzw. Befragungszeitpunkt (Januar 2019) abgeschlossen. Damit sind im weiteren Evaluationsverlauf insbesondere Aussagen zum Vorhabenerfolg, Zielerreichungsbeitrag sowie Verwertungsperspektive als Annahmen und Erwartungswerte zu verstehen.

### 5.3.3 Output des Wettbewerbs

Im Rahmen des Wettbewerbs ErneuerbareEnergien.NRW werden insgesamt 22 Verbund- und ein Einzelvorhaben gefördert. Bis Ende 2017 wurden fünf Verbundvorhaben und ein Einzelvorhaben mit insgesamt drei Pilotanlagen begonnen. Zwei weitere bewilligte Verbundvorhaben hatten ihren Projektbeginn erst Anfang 2018. Die durchschnittliche Größe der Verbundvorhaben liegt bei drei Teilnehmern, wobei im Schnitt zwei Unternehmen (eins davon ein KMU) beteiligt sind. Zur Förderung der Projekte wurden insgesamt 10,5 Mio. Euro Fördermittel aufgewendet. Von den Zuwen-

dungsempfängern wurden über fünf Mio. Euro zusätzlich zum Förderbudget für die Vorhaben investiert. Knapp zwei Drittel der bewilligten Vorhaben werden von Unternehmen durchgeführt, gleichmäßig auf KMU und Großunternehmen verteilt. Dabei entfallen ebenfalls rund zwei Drittel der bereitgestellten Förderung auf Unternehmen, wovon insbesondere KMU mit einem Anteil von über der Hälfte der Fördersumme profitieren. Insgesamt werden rund 90% der zusätzlichen Investitionen von Unternehmen aufgebracht. Die sieben KMU sind dabei für knapp zwei Drittel der zusätzlichen Investitionen verantwortlich (Kapitel 5.3.2 und zusammenfassend Abbildung 8).

**Abbildung 8: Förderübersicht ErneuerbareEnergien.NRW**



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Bei den Vorhaben handelt es sich um Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Übergreifend konzentrieren sie sich auf die Integration von erneuerbaren Energien und weniger auf zusätzliche Produktionskapazitäten.<sup>46</sup> Daher sind Arbeitsplatzeffekte vor allem auf die Tätigkeiten im Vorhaben zurückzuführen, werden aber nach Ende der Vorhaben nicht bzw. nur in geringerem Umfang aufrechterhalten. Insgesamt wurden mit den geförderten Vorhaben rund 18 Arbeitsplätze ge-

<sup>46</sup> Ergebnisse der Fallstudien

schaffen (Vollzeitäquivalente), von denen nach Vorhabenende voraussichtlich etwa die Hälfte weiterbestehen wird (siehe Tabelle 10). In der Regel treten die Arbeitsplatzeffekte bei den beteiligten KMU auf.

**Tabelle 10: Arbeitsplatzeffekte ErneuerbareEnergien.NRW**

	<b>Anzahl AP während der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)</b>	<b>Anzahl AP nach der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)</b>
Männliche Mitarbeiter	11,45	5
Weibliche Mitarbeiter	6	3,75
<b>Gesamt</b>	<b>17,45</b>	<b>8,75</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

#### 5.3.4 Innovationen und Modell-/ Pilotanlagen

Die befragten Zuwendungsempfänger geben in der Online-Befragung an, dass die Förderung ursächlich für ihre Innovationstätigkeiten und die geförderten Vorhaben waren. In den Fallstudien verdeutlichen die Zuwendungsempfänger, dass der Wettbewerb für die thematische Fokussierung wichtig war. Ohne die Förderung hätten sie die FuE-Tätigkeiten in der Regel nicht bzw. nur in stark verminderter Form durchführen können. Perspektivisch ergeben sich für die geförderten Unternehmen Marktchancen und Wettbewerbsvorteile. Neben dem internen Know-how-Aufbau entstehen aus den Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen zusätzliche Forschungspublikationen und damit eine Unterstützung des Wissenstransfers und die Stärkung der Forschungslandschaft in NRW.<sup>47</sup>

Insgesamt zeichnen sich die geförderten Vorhaben durch ihre Innovationshöhe aus. Dabei lassen sich die Vorhaben zu folgenden Gruppen zusammenfassen:

- Fortführung/Weiterentwicklung bestehender Forschungsprojekte (BioHyMeth, Grubenwärmespeicher)
- Innovationen kurz vor der Marktreife (MaxCap, safe zero-e)
- Praxistests smarterer Technologien (EOSG, EnerPrax)
- neue Ansätze zur Nutzung Erneuerbarer Energien (VTC-metabolon, Düsol).

Innovationen traten bei den Vorhaben in unterschiedlichen Bereichen auf. Dazu zählen:

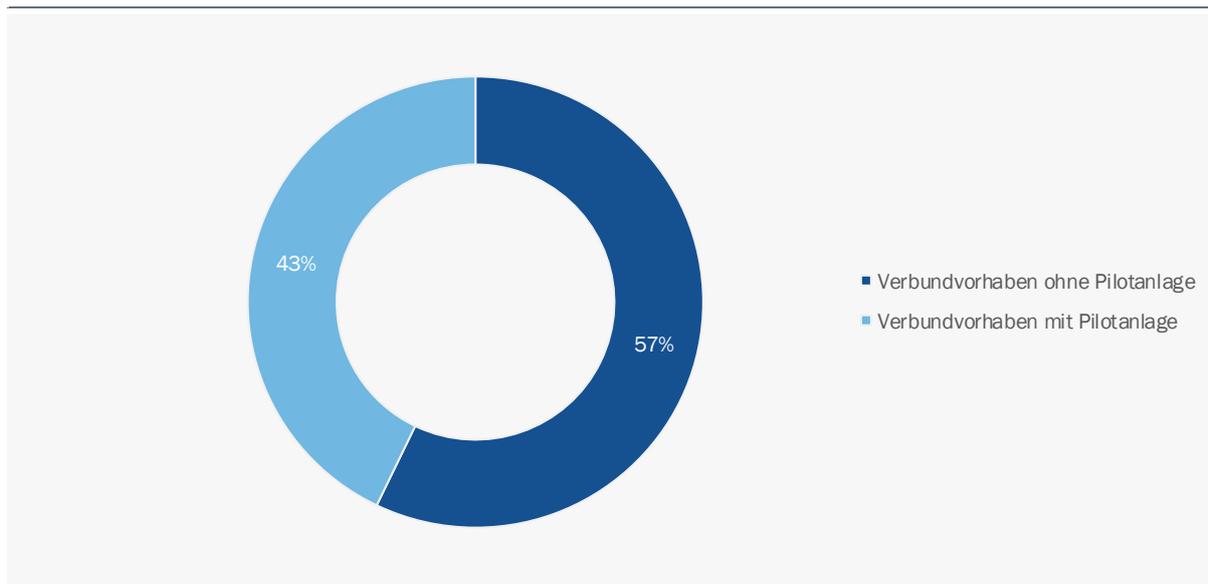
- flexible Beschleunigung/Verlangsamung der biologischen Vergärung von Klärschlamm
- solarthermische Luftzerlegung zur Produktion von Stickstoff
- Feldtest verschiedener Energiespeichertechnologien (Redox, P2G, Elektrolyse)
- elektronisch regelbare Verteilnetztransformatoren sowie Netzzustandssimulatoren
- große Wärmespeicher
- Schwachwind-optimierte Windkraftanlage
- halbautomatische Solarpotenzialberechnung von Fassaden und Dachflächen mittels Luftbilddaufnahmen

<sup>47</sup> Hierzu und zum Folgenden Ergebnisse der Fallstudien

- Konversion von bislang energetisch wenig genutzten biogenen Rest- und Abfallstoffen zu VTC-Kohle.

Im Rahmen dieser Forschungsaktivitäten haben EnerPrax, EOSG und MaxCap jeweils eine Pilotanlage entwickelt. Abbildung 9 zeigt, dass 57 % der Verbundvorhaben keine und 43 % eine Pilotanlage beinhalten. Der Erfolg der Pilotvorhaben ist allerdings erst nach Abschluss der Vorhaben und einer allfälligen Markteinführung abschließend bewertbar.

**Abbildung 9: Pilotanlagen ErneuerbareEnergien.NRW**



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### 5.3.5 Zusammenfassung der Kernindikatoren

#### **THG-Reduktion<sup>48</sup>**

Die Vorhaben führen zur Reduktion von THG-Emissionen. Allerdings trifft dies nicht für alle Vorhaben zu, da auch Potenzialstudien Gegenstand der geförderten Vorhaben waren. Reduktionsleistungen sind vor allem bei den Vorhaben mit Pilotprojekten oder Arbeiten an einer bestehenden Anlage zu erwarten.

Wie in Tabelle 11 dargestellt, können die zum Stichtag 31.12.2017 bewilligten Vorhaben mit Pilotanlagen und bestehenden Anlagen voraussichtlich 3.740 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr bis zum Abschluss der Vorhaben direkt einsparen. Das Vorhaben MaxCap verbucht hierbei den Großteil der Einsparungen. Die abgeschätzten Einsparungen liegen bislang deutlich unter dem Zielwert von 126.000 Tonnen THG-Einsparung pro Jahr bis 2023<sup>49</sup>. Eine Breitenwirkung kann erst dann eintreten, wenn die Vorhaben abgeschlossen und ihre Ergebnisse am Markt verfügbar sind

<sup>48</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), OP EFRE NRW 2014-2020, Seiten 50, 53, 58

<sup>49</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Tabelle 5, Indikator C034

bzw. durch die weitere Umsetzung Wirkung entfalten können. Das mittel-/langfristige Potenzial kann daher derzeit nicht valide abgeschätzt werden.

**Tabelle 11: THG Einsparungen ErneuerbareEnergie.NRW**

	<b>THG-Einsparungen bis Vorhabenende [t/a]</b>	<b>mittelfristiges THG-Einsparpotenzial [t/a]</b>
BioHyMeth Control	495	1.275
Düsol	0	keine Angabe
Enerprax	4	keine Angabe
EOSG	103	keine Angabe
Grubenwärmespeicher	0	keine Angabe (335.000)*
MaxCap	3.138	3.700.000
SAFE zero-e	0	keine Angabe
VTC-metabolon	0 (9.740)*	keine Angabe
<b>Gesamt</b>	<b>3.740 (13.480)*</b>	<b>3.701.275 (4.036.275)*</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

\* Nachrichtlich: Laut Leitmarktagentur wurde für das Vorhaben Grubenwärmespeicher das mittelfristige THG-Einsparpotenzial nachträglich auf 33.500 t/a korrigiert; für das Vorhaben VTC-metabolon wurden die THG-Einsparungen bis Vorhabenende auf 9.740 t/a korrigiert. Diese Angaben sind in der Datenquelle BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017) nicht enthalten und daher in der Tabelle nur in Klammern aufgeführt.

### **Nutzer Intelligenter Netze<sup>50</sup>**

Innerhalb der Vorhaben wurden bislang über 1.000 Nutzer an intelligente Netze angeschlossen. Der Großteil davon fällt bei einem Vorhaben (EOSG) an. Damit kann das Ziel von 980 neuen Nutzern intelligenter Netze bis 2023 schon zum heutigen Zeitpunkt als erreicht bewertet werden.

### **Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien<sup>51</sup>**

Die Vorhaben leisten nur einen marginalen Beitrag zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien. Dies resultiert weitgehend daraus, dass es sich um Pilotanlagen handelt oder aber Potenzialstudien und die Integration von erneuerbaren Energien behandelt haben. Die Windturbine des Verbundes MaxCap kann mit 2,3 MW einen kleinen Beitrag für das Ziel von 63 MW zusätzlicher Kapazität von Erneuerbaren bis 2023 leisten.

<sup>50</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 50

<sup>51</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seiten 50, 53; Fallstudien

## **Innovative Vorhaben zur Energieverteilung<sup>52</sup>**

Drei geförderte Vorhaben behandeln den Aspekt Energieverteilung. Sie können als Beitrag zum Zielwert von 20 innovativen Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung bis 2023 betrachtet werden.

### **5.4 Wettbewerb EnergieeffizienzRegion.NRW**

#### **5.4.1 Wirkungsmodell**

Der Klimaschutzwettbewerb EnergieeffizienzRegion.NRW soll Akteure ansprechen, die mit ihren Vorhaben die „Energieeffizienzpotenziale im Verbrauch über die gesamte Bandbreite im Bereich Strom und Wärme“ heben.<sup>53</sup> Im Mittelpunkt stehen dabei insbesondere Marktakteure wie Unternehmen im Bereich Dienstleistungen der Energieeffizienz und Energieversorger. Sie sollen Geschäftsmodelle mit innovativen Dienstleistungen entwickeln, um Energieeffizienzmärkte zu etablieren und auf diese Weise eine systematische Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zu ermöglichen. Die Förderung soll die Lücke von fehlenden und defizitären Geschäftsmodellen schließen und Markthemmnisse abbauen. Mit der Entwicklung der (regionalen) Energieeffizienzmärkte sollen die Energiekosten der Wirtschaft gesenkt, THG-Emissionen reduziert und auf diese Weise auch der Standort NRW gestärkt werden. Der Wettbewerb setzt dabei auf Innovation, um neue Ideen, Maßnahmen, Dienstleistungen, Finanzierungskonzepte und eine Reduktion der Kosten pro eingesparte Kilowattstunde zu befördern.

Im wettbewerblichen Verfahren werden mittels eines nichtrückzahlbaren Zuschusses Vorhaben von Unternehmen und Forschungseinrichtungen gefördert (Input). Wesentliche Voraussetzungen für die Nutzung des Inputs sind insbesondere der technologieoffene Förderansatz des Wettbewerbs, der explizit auch noch nicht etablierte Technologien aktiv fördert. Daneben ist eine ausgeprägte, kooperative und spezialisierte FuE-Infrastruktur mit entsprechenden Fachkräften essenziell. In diesem Umfeld sollen mit der Förderung Konzepte entwickelt werden, die Endenergieeinsparziele der Regionen erreichen und Energieeffizienzpotenziale anheben können (Aktivitäten). Als direkte Ergebnisse (Output) werden unter Einbindung der örtlichen Akteure die Erstellung von Feinkonzepten zur Erreichung regionaler Einsparziele sowie die Generierung neuer Konzepte zur nachhaltigen Stadtentwicklung erwartet.

Die Entwicklung neuer Maßnahmen, Dienstleistungen und Finanzierungskonzepten zur Steigerung der Energieeffizienz sowie Informationskampagnen zum Wissenstransfer bilden die Voraussetzung für die intermediären Effekte. Voraussetzung für deren Eintritt ist die Erwartung, dass Unternehmen und Wissenschaft unterstützt durch eine starke Kooperation(sbereitschaft) profitable Produktinnovationen erzielen. Die intermediären Effekte umfassen eine Stärkung der Angebotsseite, eine Verbesserung der Endenergieeffizienz und eine verstärkte Auslösung von Klimaschutzinvestitionen in den Regionen. Zusätzlich wird erwartet, dass Informationsdefizite und Investitionshemmnisse abgebaut werden. Damit können die Voraussetzungen und unterstützende Faktoren geschaffen bzw. positiv beeinflusst werden. Folgeinvestitionen in Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz werden als Folge angenommen. Zudem sollen mittlere und große Unternehmen eingebunden und nachhaltige Marktsysteme für Energieeffizienz etabliert werden.

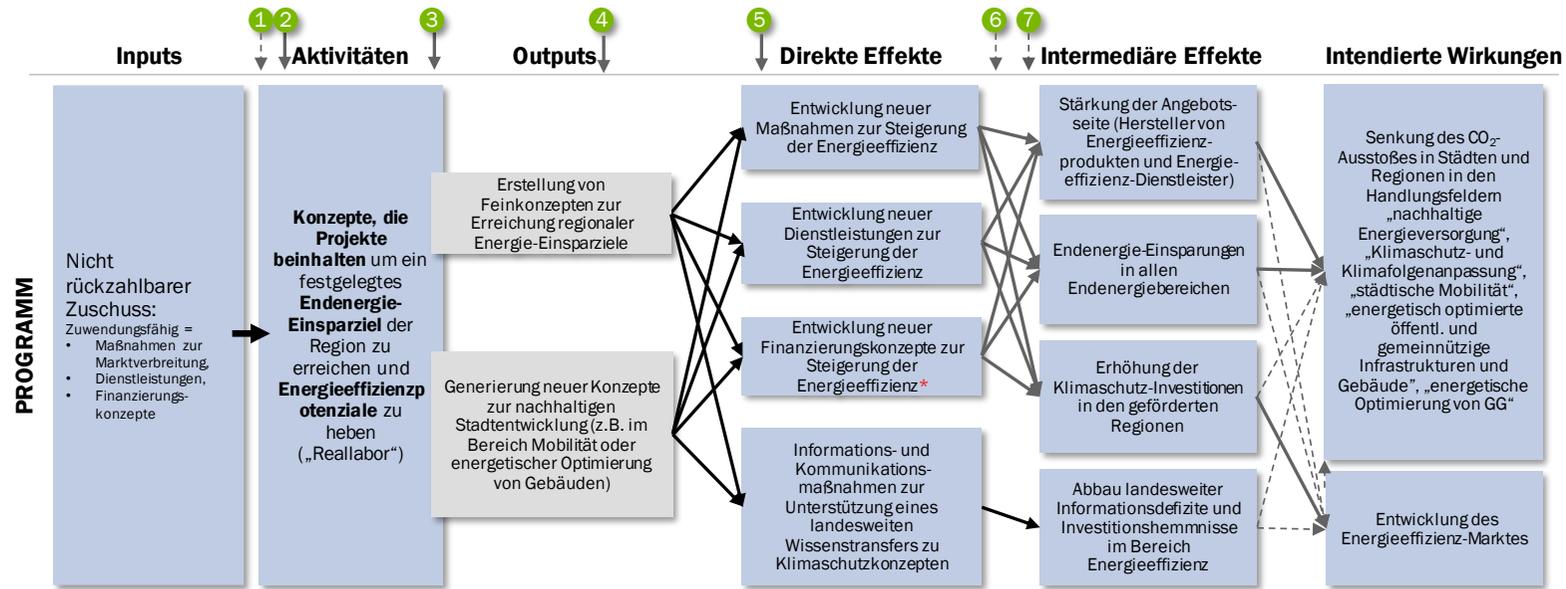
<sup>52</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 50

<sup>53</sup> Hierzu und zum Folgenden: Leitmarktagentur (2015): EnergieeffizienzRegion.NRW. Gesucht: Innovative Geschäftsmodelle für den Energieeffizienzmarkt der Zukunft. Information zum Klimaschutzwettbewerb

Kurzum, die Nutzung der Innovationspotenziale ermöglicht die Stärkung von Standortvorteilen und der Wettbewerbsfähigkeit. Zudem gehen damit als Erwartung auch Reduktionen der THG-Emissionen und damit die Steigerung der Lebensqualität in Nordrhein-Westfalen einher.

Die folgende Abbildung 10 fasst die geschilderten Wirkmechanismen zusammen:

Abbildung 10: Wirkungsmodell des Wettbewerbs EnergieeffizienzRegion.NRW



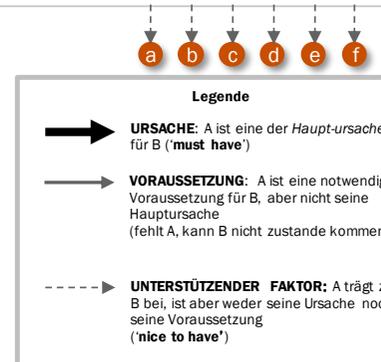
**Annahmen und externe Effekte**

1. Pro-aktive Förderung auch nicht etablierter Technologien
2. Arbeitsmarkt verfügt über ausreichend Arbeitskräfte in benötigter Qualifikation
3. Ausgeprägte regionale FuE-Infrastruktur
4. Bereitschaft der örtlichen Akteure in die Umsetzung der Maßnahmen eingebunden zu werden
5. Standort bietet günstige Forschungs- und Geschäftsbedingungen (Infrastruktur, Steuern, Richtlinien, rechtliche Rahmenbedingungen)
6. Kooperationsbereitschaft zwischen Unternehmen und Wissenschaft entlang der WSK
7. Entwickelte Produktinnovationen sind profitabel

\*EFRE-Mittel werden dort eingesetzt, wo es keine entsprechende Förderangebote des Bundes und Landes gibt und/oder wo von vorhandenen Finanzierungsangeboten keine ausreichenden Anreizwirkungen ausgehen.

**Indirekte und weitere Effekte**

- a. Auslösen von Folgeinvestitionen in Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und bei den Privaten
- b. Stärkung der regionalen Wirtschaft
- c. Steigerung der Lebensqualität in der Region
- d. Synergien zu Zielen des EFREOP NRW (z.B. PA2 Maßnahmen zur Aufschließung von KMU für das Thema Ressourceneffizienz)
- e. Miteinbeziehung von mittelgroßen und großen Unternehmen in NRW
- f. Etablierung nachhaltiger Marktsysteme für Energieeffizienz



#### 5.4.2 Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)

### Das Fördergeschehen wird zum Evaluationsstichtag 31.12.2017 dargestellt.

Der Wettbewerb EnergieeffizienzRegion.NRW erfolgte einmalig. Insgesamt haben sich 26 Teilvorhaben in 6 Verbundvorhaben beworben (Tabelle 12).

**Tabelle 12: Wettbewerbseinreichungen EnergieeffizienzRegion.NRW**

	<b>Gesamt</b>
Verbundvorhaben	6
Teilvorhaben	26

Quelle: Skizzendatenbank (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Zur Antragstellung wurden drei Verbundvorhaben aufgefordert. Ein Verbund mit zwei Teilvorhaben zog sich aufgrund der Förderbedingungen aus dem Wettbewerb zurück. Zwei Teilvorhaben eines bewilligten Verbundvorhabens wurden nicht gefördert bzw. wurden als assoziative Partner im Verbund integriert (Tabelle 13). Der Wettbewerb gliederte sich im Gegensatz zu den anderen Klimaschutzwettbewerben in zwei Phasen. In der ersten Phase wurde die Erstellung eines Feinkonzepts gefördert. Nach dieser achtmonatigen Zeitdauer wurde im Rahmen einer zweiten Gutachtersitzung entschieden, ob die Feinkonzepte in sogenannte 36-monatige Umsetzungsprojekte überführt werden konnten. Da keins der beiden Feinkonzepte seitens des Gutachtergremiums zur weiteren Förderung empfohlen wurde, endete der Wettbewerb nach der Feinkonzeptphase. De facto ist dieser Klimaschutzwettbewerb damit deutlich kleiner als die anderen Klimaschutzwettbewerbe.

**Tabelle 13: Antragstellung und Bewilligung EnergieeffizienzRegion.NRW**

	<b>Antragstellung</b>	<b>Bewilligung</b>
Verbundvorhaben	3	2
Teilvorhaben	9	5

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Insgesamt wurden in dem Wettbewerb knapp 0,5 Mio. Euro Gesamtinvestitionen investiert. Davon sind über 350.000 Euro Fördergelder, was einer Förderquote von 72 % entspricht. Durchschnittlich hat ein Teilvorhaben über 70.000 Euro Fördergelder erhalten, was durchschnittlich knapp über 175.000 Euro pro Verbund entspricht (siehe Tabelle 14). Die Förderquote ist im oberen Bereich der Wettbewerbe, aber die Investitionssummen sind sehr viel geringer als bei den anderen Wettbewerben.

**Tabelle 14: Überblick über das Fördergeschehen EnergieeffizienzRegion.NRW**

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut		Mittelwert	
			Förder-summe	Gesamt-summe	Förder-summe	Förderquote
Verbundvorhaben	2	492.972	354.715	246.485	177.357	72%
Teilvorhaben	5	492.972	354.715	98.594	70.943	72%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Fördermittel setzen sich aus etwa 30 % Landesmitteln und 70 % EFRE-Mitteln zusammen:

**Tabelle 15: Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel**

	Anzahl	Absolut		Mittelwert	
		Landesmittel	EFRE-Mittel	Landesmittel	EFRE-Mittel
Verbundvorhaben	2	108.230	246.486	54.115	123.243
Teilvorhaben	5	108.230	246.486	21.646	49.297

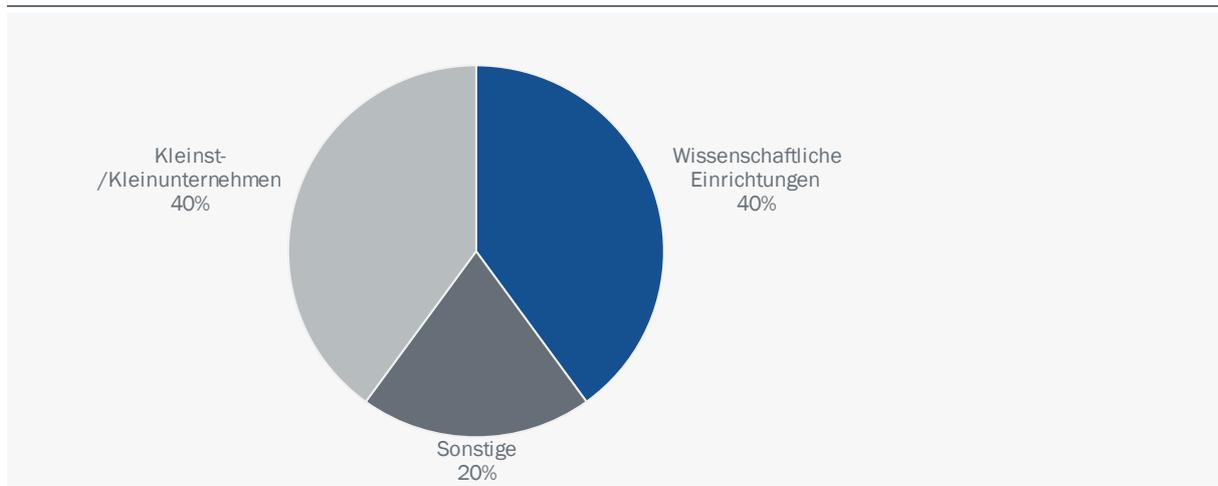
Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Abbildung 11 zeigt die Akteure, die sich aus zwei Hochschulen (40 %), zwei kleine Unternehmen (40 %) und einem Verein zusammensetzen. Auffällig im Vergleich der Wettbewerbe untereinander ist das Fehlen von großen und mittleren Unternehmen. Dies ist aus dem Design des Wettbewerbs als „regionale Reallabore“ sowie aus dem eher durch KMU dominierten Energiedienstleistungsmarkt<sup>54</sup> erklärbar.

<sup>54</sup> s. dazu Bundesstelle für Energieeffizienz (2019): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen im Jahr 2018, S. 46, S. 64 und S. 86

Abbildung 11: Beteiligte Akteursgruppen EnergieeffizienzRegion.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Aufteilung der Fördersumme deckt sich etwa mit der Aufteilung der Akteursgruppen. KMU erhalten über ein Drittel der Fördergelder, die Hochschulen erhalten knapp 40 % und der Verein erhält über ein Viertel (Tabelle 16).

Tabelle 16: Fördergeschehen nach Akteursgruppen

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut	Mittelwert	Förderquote	
			Förder-summe	Gesamtsumme		Förder-summe
Unternehmen	2	206.719	124.031	103.359	62.016	60%
Wissenschaftliche Einrichtungen	2	151.535	136.381	75.767	68.191	90%
Sonstige	1	134.718	94.303	134.718	94.303	70%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die fünf Verbundvorhaben bestehen aus je einer wissenschaftlichen Einrichtung (Hochschule) und einem Unternehmen. Bei einem der Verbundvorhaben ist zusätzlich ein Verein beteiligt (Tabelle 17).

**Tabelle 17: Zusammensetzung der Verbundvorhaben**

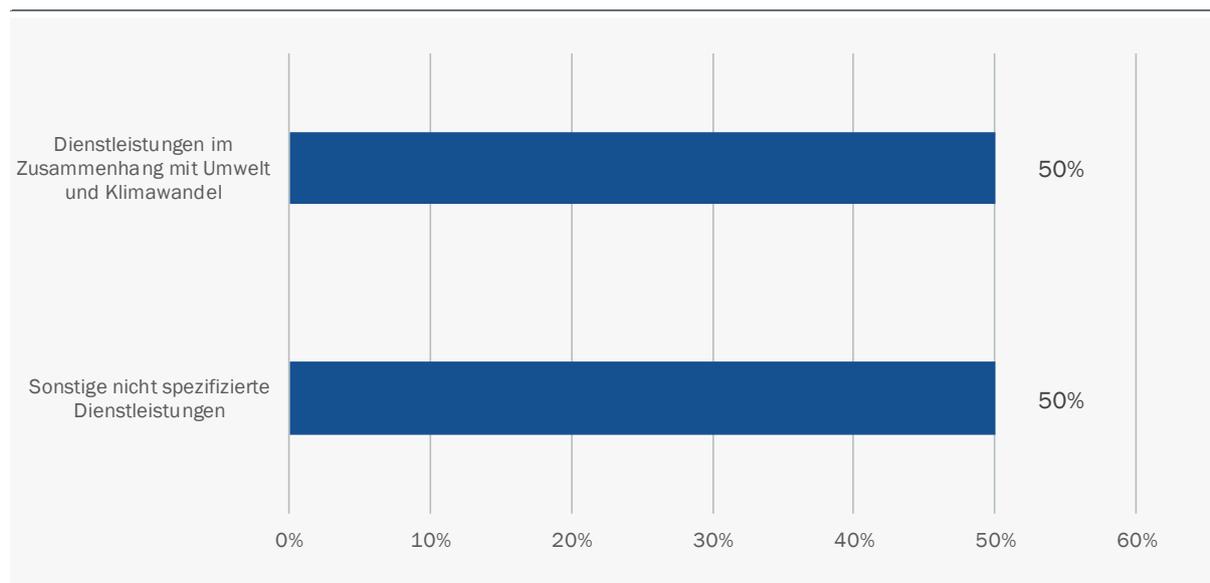
	<b>Gesamt</b>	<b>Unternehmen</b>	<b>Wissenschaftliche Einrichtung</b>	<b>Sonstige</b>
Mittelwert	2,5	1	1	0,5

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Unternehmen entstammen beide dem Dienstleistungsbereich, wobei das eine Dienstleistungen im Zusammenhang mit Umwelt und Klimawandel erbringt und das andere sich auf sonstige Dienstleistungen<sup>55</sup> konzentriert (Abbildung 12).

**Abbildung 12: Branchenherkunft der geförderten Unternehmen**



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Zum Stichtag der Evaluation sind die o.g. Vorhaben abgeschlossen.

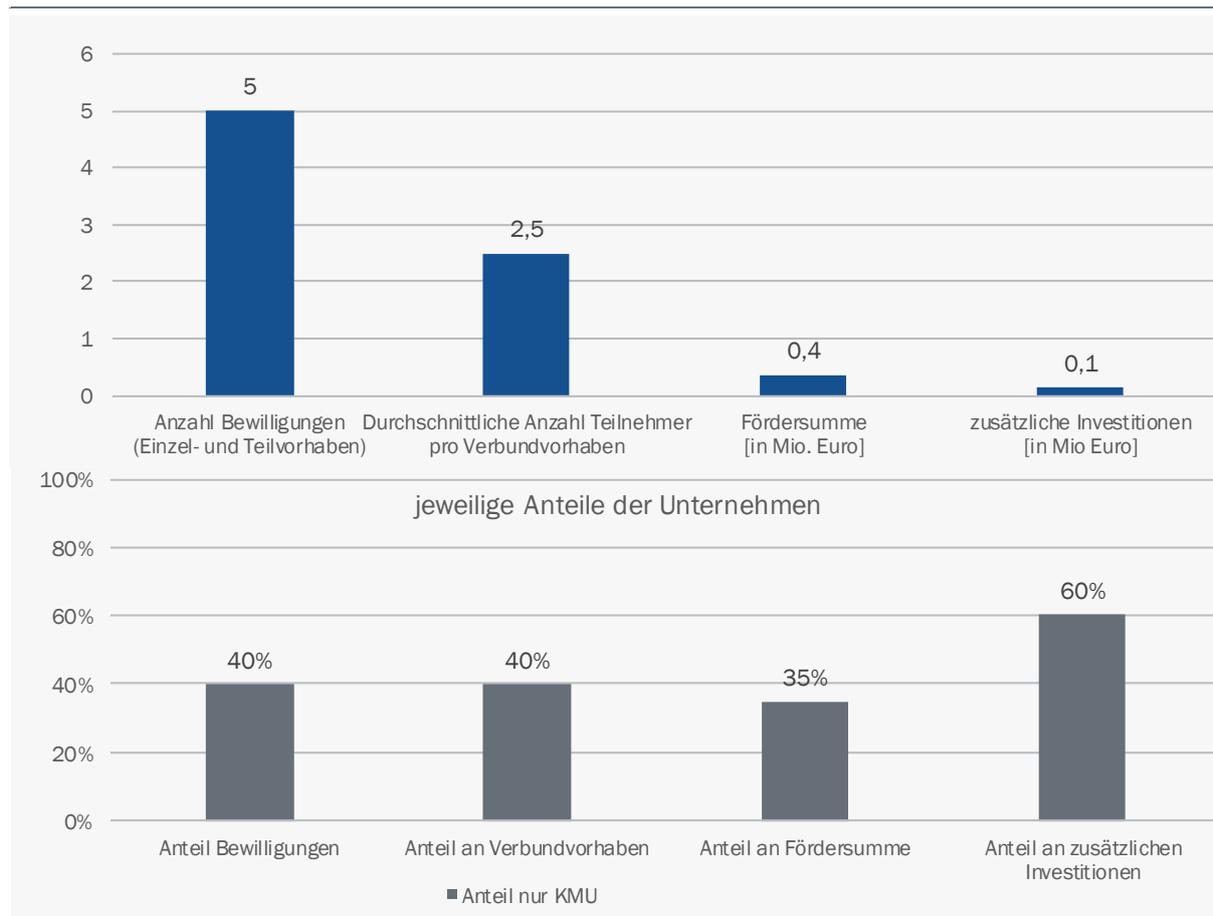
### 5.4.3 Output des Wettbewerbs

Im Rahmen des Wettbewerbs EnergieeffizienzRegion.NRW Wettbewerb wurden zwei Verbundvorhaben mit fünf Teilvorhaben gefördert. Jedes Verbundvorhaben besteht durchschnittlich aus 2,5 beteiligten Organisationen. Zur Förderung wurden rund 0,4 Mio. Euro aufgewendet und von den

<sup>55</sup> Die Branchenzuordnung konnte nicht näher spezifiziert werden.

Zuwendungsempfängern zusätzlich rund 0,1 Mio. Euro investiert. Die Zuwendungsempfänger sind zu rund 40 % KMU, die etwa ein Drittel der Fördersumme auf sich vereinen und für rund 60 % der zusätzlichen Investitionen aufkommen (Abbildung 13). Die Vorhaben wurden mit der Fertigstellung des Feinkonzeptes abgeschlossen. Beide Verbünde wurden nach dem Vollenden des Feinkonzeptes nicht weitergeführt (Kapitel 5.4.2, zusammenfassend Abbildung 13).<sup>56</sup>

Abbildung 13: Förderübersicht EnergieeffizienzRegion.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Bei den beiden Vorhaben handelt es sich zum einen um die Entwicklung eines Feinkonzeptes zur Energieeffizienzerhöhung einer Region (Aquathermie, Heizungsregler, Transformationsforschung etc.) und zum anderen um das Modell einer Energieeffizienz-Genossenschaft. In beiden Fällen treten die Arbeitsplatzeffekte nur während der Vorhabendurchführung auf. Begründet ist das damit, dass das Feinkonzept nicht in die Umsetzung gelangte und die Effizienzgenossenschaft bei den Vorhabennehmern nach Etablierung im Rahmen bestehender Arbeitskapazitäten weitergeführt wurde. Insgesamt werden rund 4,5 Arbeitsplätze geschaffen (Vollzeitäquivalente; siehe Tabelle 18). Die während der Vorhabenlaufzeit geschaffenen Arbeitsplätze verteilen sich auf einen Verein, ein KMU und eine wissenschaftliche Einrichtung.

<sup>56</sup> Hierzu und zum Folgenden Ergebnisse der Fallstudien

Tabelle 18: Arbeitsplatzeffekte EnergieeffizienzRegion.NRW

	Anzahl AP während der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)	Anzahl AP nach der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)
Männliche Mitarbeiter	1,55	0
Weibliche Mitarbeiter	2,99	0
<b>Gesamt</b>	<b>4,54</b>	<b>0</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

#### 5.4.4 Innovationen und Modell-/Pilotanlagen

Die Anzahl der Vorhaben im Wettbewerb EnergieeffizienzRegion.NRW war sehr niedrig. Es handelt sich in beiden Fällen um nicht-technische Vorhaben, d.h. es wurden keine Pilotanlagen erstellt. Gleichwohl können beide Vorhaben als Modellvorhaben beschrieben werden. Ihre Grundidee war die Stärkung der Angebotsseite von Energieeffizienzdienstleistungen durch ein „Real-Labor“ Setting.<sup>57</sup>

Beide Vorhaben wurden nicht über die Entwicklung eines Feinkonzepts hinaus weitergeführt. Dabei stellte insbesondere die Gewinnung von Teilnehmern eine große Hürde dar. Es wurden insgesamt weniger als 20 Personen oder Unternehmen angesprochen bzw. beraten.

Mit dem Feinkonzept zur Energieeffizienzgenossenschaft wurden rund 35 Unternehmen erreicht. Insgesamt kann etwa eine MWh Energie pro Jahr eingespart werden. Auch hier war die Gewinnung von Teilnehmern schwieriger als erwartet. Ein möglicher Grund hierfür kann sein, dass der Energieeffizienz insbesondere bei KMU eine geringe Bedeutung zugemessen wird. Eine Verbindung zu den Energieeffizienznetzwerken des Bundes konnte nicht realisiert werden. Daher ist die flächendeckende Ausbreitung des Modells derzeit nicht geplant und absehbar, hohe direkte Einsparungen sind nicht zu erwarten.

#### 5.4.5 Zusammenfassung der Kernindikatoren

Die Vorhaben sind nicht weitergeführt worden (Oberberg plus) und haben teils als Energiegenossenschaft (ENEFF GOES AACHEN) nur eine begrenzte Reduktion von THG Emission. Daher sind die THG-Einsparungen beim Wettbewerb EnergieeffizienzRegion.NRW mit 0,3 t/a sehr klein. Da auch mittelfristig keine relevanten Einsparungen erwartet werden können, wird auch nur ein marginaler Beitrag zum Gesamtziel von knapp 38 Mio. Tonnen THG-Einsparungen bis 2023 geleistet (siehe Tabelle 19).<sup>58</sup>

<sup>57</sup> Hierzu und zum Folgenden Ergebnisse der Fallstudien

<sup>58</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seiten 50, 53, 58

**Tabelle 19: THG Einsparungen EnergieeffizienzRegion.NRW**

	<b>THG-Einsparungen bis Vorhabenende [t/a]</b>	<b>mittelfristiges THG-Einsparpotenzial [t/a]</b>
EnEff goes Aachen	0,3	keine Angabe
Oberberg plus	0	keine Angabe
<b>Gesamt</b>	<b>0,3</b>	

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), Fallstudien, eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Der Beitrag der Vorhaben zu den weiteren Zielindikatoren ist überschaubar.<sup>59</sup> So wird zum Beispiel kein Beitrag zur Erreichung zusätzlicher Kommunen mit integriertem Konzept zur THG-Minderung geleistet. Zur Erhöhung der Anzahl erreichter Verbraucher (49.000 bis 2023) und Haushalte mit niedrigem Energieverbrauch (28.000 bis 2023) kann kein wesentlicher Anteil geleistet werden. Auch zu dem Zielwert von 15 geförderten Klimaschutz- bzw. -anpassungskonzepten bei den geförderten Vorhaben wird kein Beitrag geleistet. Insgesamt hatte der Wettbewerb nicht den gewünschten Erfolg. Eine Wiederholung des Wettbewerbs ist nicht geplant.

## 5.5 Wettbewerb EnergieeffizienzUnternehmen.NRW

### 5.5.1 Wirkungsmodell

Der Klimaschutzwettbewerb EnergieeffizienzUnternehmen.NRW soll einen Beitrag zur Erreichung der Ziele „innovative Projektideen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Integration erneuerbarer Energien im Unternehmen zu unterstützen“ sowie „Ausstoß von THG-Emissionen zu reduzieren“ leisten.<sup>60</sup> Die Vorhaben können sich entlang der gesamten Innovationskette von der umsetzungsorientierten Forschung über die experimentelle Entwicklung bis hin zu Prototypen/Demonstratoren erstrecken. Dabei sollen Produktionsprozesse energetisch betrachtet, Verbesserungspotenziale erkannt und in kooperativem Vorgehen innovative Lösungen entwickelt werden. Als Ergebnisse werden neue Produkte, verbesserte Prozesse und nachhaltige interne Strukturen erwartet. Diese sollen unter anderem dazu beitragen, den THG-Ausstoß zu reduzieren, Wettbewerbsvorteile zu stärken und damit Standortvorteile in NRW zu schaffen. Angestrebt wird eine schnelle Überführung der Ergebnisse in die praktische Anwendung, wobei insbesondere Transfer- und Multiplikatoreffekte durch die Kooperation zwischen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen erwartet werden.

Dazu werden im wettbewerblichen Verfahren mittels eines nichtrückzahlbaren Zuschusses Vorhaben von Unternehmen und Forschungseinrichtungen gefördert (Input). Wesentliche Voraussetzungen für die Nutzung des Inputs sind insbesondere die Förderung nicht etablierter Technologien, eine ausgeprägte, kooperative und spezialisierte FuE-Infrastruktur mit entsprechenden Fachkräften sowie günstige Standortbedingungen für die Nutzung erneuerbarer Energien. Die Vorhaben sollen Maßnahmen mit der Ausrichtung auf Energieeffizienz einsparungen in innovativen Vorha-

<sup>59</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 47ff

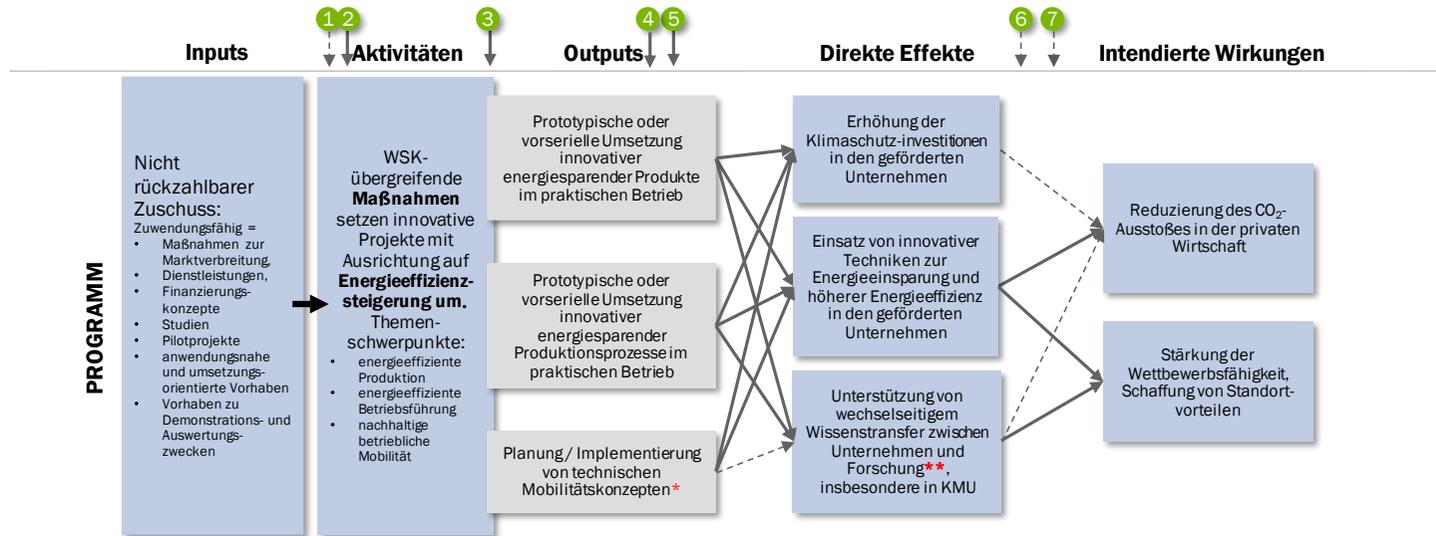
<sup>60</sup> Hierzu und zum Folgenden: Leitmarktagentur (2015): EnergieeffizienzUnternehmen.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb

ben umsetzen (Aktivitäten). Als direkte Ergebnisse (Output) werden dabei die prototypische Umsetzung innovativer und energiesparender Produkte und Prozesse im Betrieb sowie die Planung und Implementierung von technischen Mobilitätskonzepten erwartet. Als Grundlage des Eintritts direkter Effekte sollen damit die Standortbedingungen verbessert werden. Mit dem Einsatz neuer Produkte und Produktionsprozesse sowie neuer Mobilitätskonzepte sollen die Voraussetzungen sowohl für einen Anstieg bei den Klimaschutzinvestitionen als auch den Einsatz energiesparender Technik in den geförderten Unternehmen geschaffen werden. Zudem soll der Wissenstransfer zwischen Unternehmen und Wissenschaft gestärkt werden.

Die im Rahmen des Wettbewerbs erzielten Outputs sollen Folgeinvestitionen bei unterschiedlichen Akteuren auslösen und die Einbindung von mittleren und großen Unternehmen in NRW ermöglichen. Neben den wirtschaftspolitischen Effekten werden zudem die Reduktionen der THG-Emissionen und damit die Steigerung der Lebensqualität in Nordrhein-Westfalen erwartet.

Die folgende Abbildung fasst die geschilderten Wirkmechanismen zusammen:

Abbildung 14: Wirkungsmodell des Wettbewerbs EnergieeffizienzUnternehmen.NRW



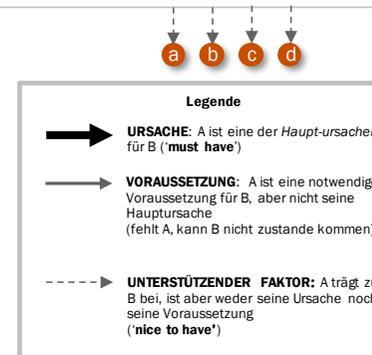
**Annahmen und externe Effekte**

1. Pro-aktive Förderung auch nicht etablierter Technologien
2. Arbeitsmarkt verfügt über ausreichend Arbeitskräfte in benötigter Qualifikation
3. Ausgeprägte regionale FuE-Infrastruktur
4. Standort bietet günstige Forschungs- und Geschäftsbedingungen (Infrastruktur, Steuern, Richtlinien, rechtliche Rahmenbedingungen)
5. Wirtschaftsstruktur in der Region beinhaltet KMU
6. Kooperationsbereitschaft zwischen Unternehmen und Wissenschaft entlang der WSK
7. Entwickelte Produktinnovationen sind profitabel

\* Fuhrparkumstellung, Lade-Infrastruktur, Nutzung Erneuerbarer Energien, Nutzungskonzepte  
 \*\*Keine Förderung des Wissenstransfers für eine umweltschonende und/oder tiergerechte Land- und Forstwirtschaft als Abgrenzung zur europäischen Innovationspartnerschaft

**Indirekte und weitere Effekte**

- a. Auslösen von Folgeinvestitionen in Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und bei den Privaten
- b. Steigerung der Lebensqualität in der Region
- c. Synergien zu Zielen des EFREOP NRW (z.B. PA2 Maßnahmen zur Aufschließung von KMU für das Thema Ressourceneffizienz)
- d. Miteinbeziehung von mittelgroßen und großen Unternehmen in NRW



## 5.5.2 Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)

### Das Fördergeschehen wird zum Evaluationsstichtag 31.12.2017 dargestellt.

Für den Wettbewerb EnergieeffizienzUnternehmen.NRW wurde eine Ausschreibungsrunde mit 2 Fristen durchgeführt. Insgesamt haben sich 63 Akteure mit 17 Verbundvorhaben und 2 Einzelvorhaben einer Skizze am Wettbewerb beteiligt (Tabelle 20).

**Tabelle 20: Wettbewerbseinreichungen EnergieeffizienzUnternehmen.NRW**

	<b>1. Frist</b>	<b>2. Frist</b>	<b>Gesamt</b>
Verbundvorhaben	5	12	17
Teilvorhaben	18	43	61
Einzelvorhaben	2	0	2

Quelle: Skizzendatenbank (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Von den eingereichten 17 Verbundvorhaben (61 Teilvorhaben) und zwei Einzelvorhaben wurden zehn Verbundvorhaben (35 Teilvorhaben) und ein Einzelvorhaben zur Antragsstellung aufgefordert. Bis zum Evaluationsstichtag (31.12.2017) wurden davon sieben Verbundvorhaben (21 Teilvorhaben) sowie das Einzelvorhaben bewilligt. Zwei weitere Verbundvorhaben (11 Teilvorhaben) befanden sich zum Evaluationsstichtag noch in Bearbeitung.<sup>61</sup> Die Anträge eines Verbundvorhabens (zwei Teilvorhaben) sowie ein Teilvorhaben eines bewilligten Verbundvorhabens wurden nicht bewilligt (abgelehnt; Tabelle 21).

**Tabelle 21: Antragstellung und Bewilligung EnergieeffizienzUnternehmen.NRW**

	<b>Antragstellung</b>	<b>in Bearbeitung</b>	<b>Ablehnung</b>	<b>Bewilligung</b>
Verbundvorhaben	10	2	1	7
Teilvorhaben	35	11	3	21
Einzelvorhaben	1	0	0	1

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Insgesamt wurden in den Vorhaben des Wettbewerbs über 17,5 Mio. Euro investiert. Davon waren über 10 Mio. Euro Fördermittel. Dies entspricht einer Förderquote von 58 %. Die Fördersumme liegt im Schnitt bei knapp 1,5 Mio. Euro pro Verbundvorhaben und bei knapp 0,5 Mio. Euro pro Teilvorhaben (siehe Tabelle 22). Damit liegen die Fördersummen verglichen zu den anderen Klimaschutzwettbewerben im oberen Bereich.

<sup>61</sup> Im Januar 2019 waren nach Angabe der EFRE-Verwaltungsbehörde alle Ende 2017 noch „in Bearbeitung“ befindlichen Vorhaben bewilligt.

Ein Verbundvorhaben (Aluminiumelektrolyse 4.0) ist mit knapp 2,5 Mio. Euro Fördersumme deutlich größer als die anderen Verbundvorhaben, bei denen zwischen 0,7 Mio. und 1,7 Mio. Euro investiert werden. Die Förderquote dieses Verbundes liegt mit 51 % allerdings unterhalb der anderen Verbundvorhaben, die zwischen 51 und 69 % Förderquote erhalten.

**Tabelle 22: Überblick über das Fördergeschehen EnergieeffizienzUnternehmen.NRW**

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut		Mittelwert	
			Förder-summe	Gesamt-summe	Förder-summe	Förderquote
Verbundvorhaben	7	17.678.249	10.251.878	2.525.464	1.464.554	58%
Teilvorhaben	21	17.678.249	10.251.878	841.821	488.185	58%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Fördersummen setzen sich aus knapp 80% EFRE Mitteln und aus 20% Landesmittel zusammen (Tabelle 23). Der Anteil der EFRE-Mittel liegt damit im oberen Bereich verglichen zu den anderen Wettbewerben.

**Tabelle 23: Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel**

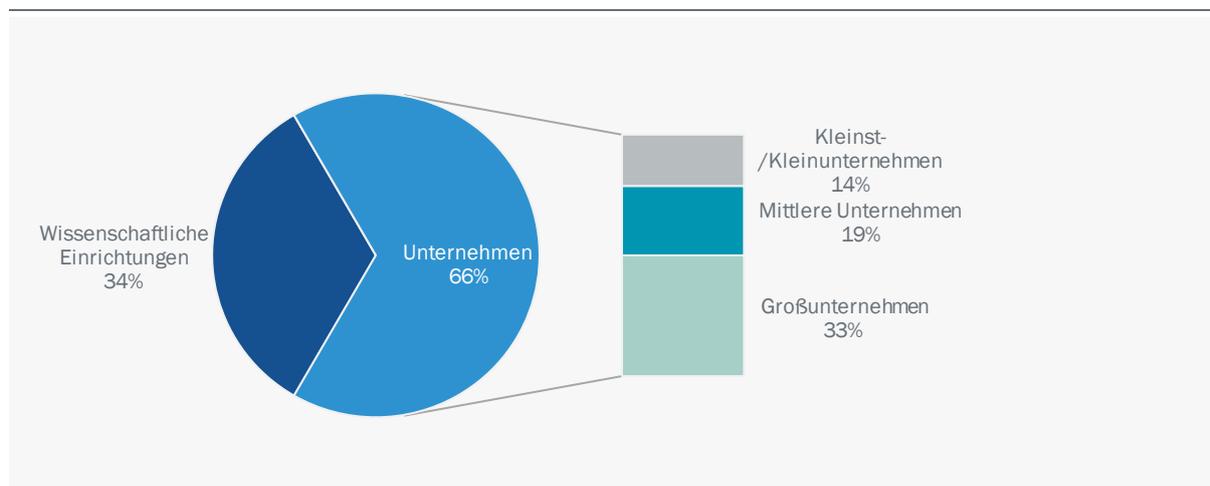
	Anzahl	Absolut		Mittelwert	
		Landesmittel	EFRE-Mittel	Landesmittel	EFRE-Mittel
Verbundvorhaben	7	2.124.244	8.127.634	303.463	1.161.091
Teilvorhaben	21	2.124.244	8.127.634	101.154	387.030

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Verbundvorhaben setzen sich aus je einem Drittel wissenschaftlichen Einrichtungen (nur Hochschulen), Großunternehmen und KMU zusammen (siehe Abbildung 15). Von den KMU sind etwas mehr als die Hälfte mittelgroße Unternehmen.

Abbildung 15: Beteiligte Akteursgruppen Energieeffizienz Unternehmen.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Aufteilung der Fördergelder deckt sich mit der Verteilung nach Akteursgruppen. Wissenschaftliche Einrichtungen und Großunternehmen erhalten jeweils etwas über ein Drittel der Fördergelder. KMU erhalten etwas über ein Viertel der Fördergelder. Kleine und Kleinunternehmen haben mit durchschnittlich 73% eine deutlich höhere Förderquote als Mittlere und Großunternehmen (45%; siehe Tabelle 24). Wissenschaftliche Einrichtungen liegen mit 90% Förderquote im selben Rahmen wie die wissenschaftlichen Einrichtungen der anderen Wettbewerbe.

Tabelle 24: Fördergeschehen nach Akteursgruppen

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut	Mittelwert	Förderquote
			Förder-summe	Gesamt-summe	
<b>Unternehmen</b>	14	13.484.228	6.477.259	963.159	48%
Kleinst-/Kleinunternehmen	3	1.642.009	1.200.792	547.336	73%
Mittlere Unternehmen	4	3.588.435	1.667.981	897.109	46%
Großunternehmen	7	8.253.784	3.608.485	1.179.112	44%
<b>Wissenschaftliche Einrichtungen</b>	7	4.194.022	3.774.620	599.146	90%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Ein Verbundvorhaben besteht im Schnitt aus drei Zuwendungsempfängern. Dabei handelt es sich in der Regel um zwei Unternehmen und eine wissenschaftliche Einrichtung (Tabelle 25). In der Praxis sind die Verbundvorhaben deutlich unterschiedlicher. Sie bestehen in der Regel aus zwei oder vier Teilvorhaben, jeweils mit unterschiedlicher Beteiligung von Hochschulen, Großunternehmen und KMU.

**Tabelle 25: Zusammensetzung der Verbundvorhaben**

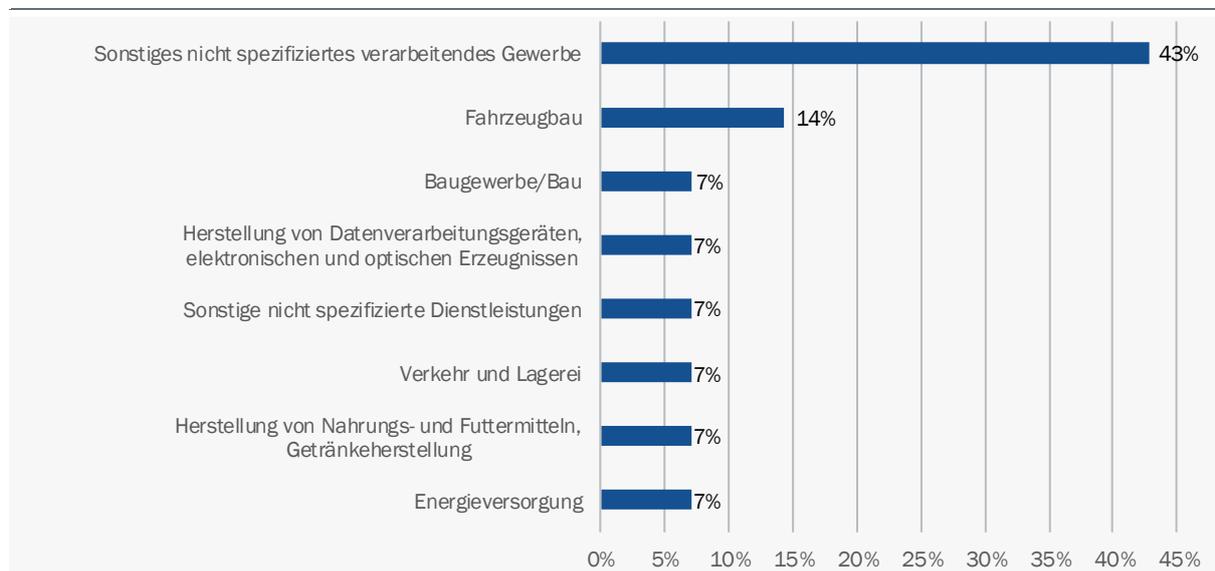
	<b>Gesamt</b>	<b>Unternehmen</b>	<b>Wissenschaftliche Einrichtung</b>
Mittelwert	3	2	1

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Unternehmen kommen großmehrheitlich aus den Branchen verarbeitendes Gewerbe und produzierende Industrie (Abbildung 16).

**Abbildung 16: Branchenherkunft der geförderten Unternehmen**



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

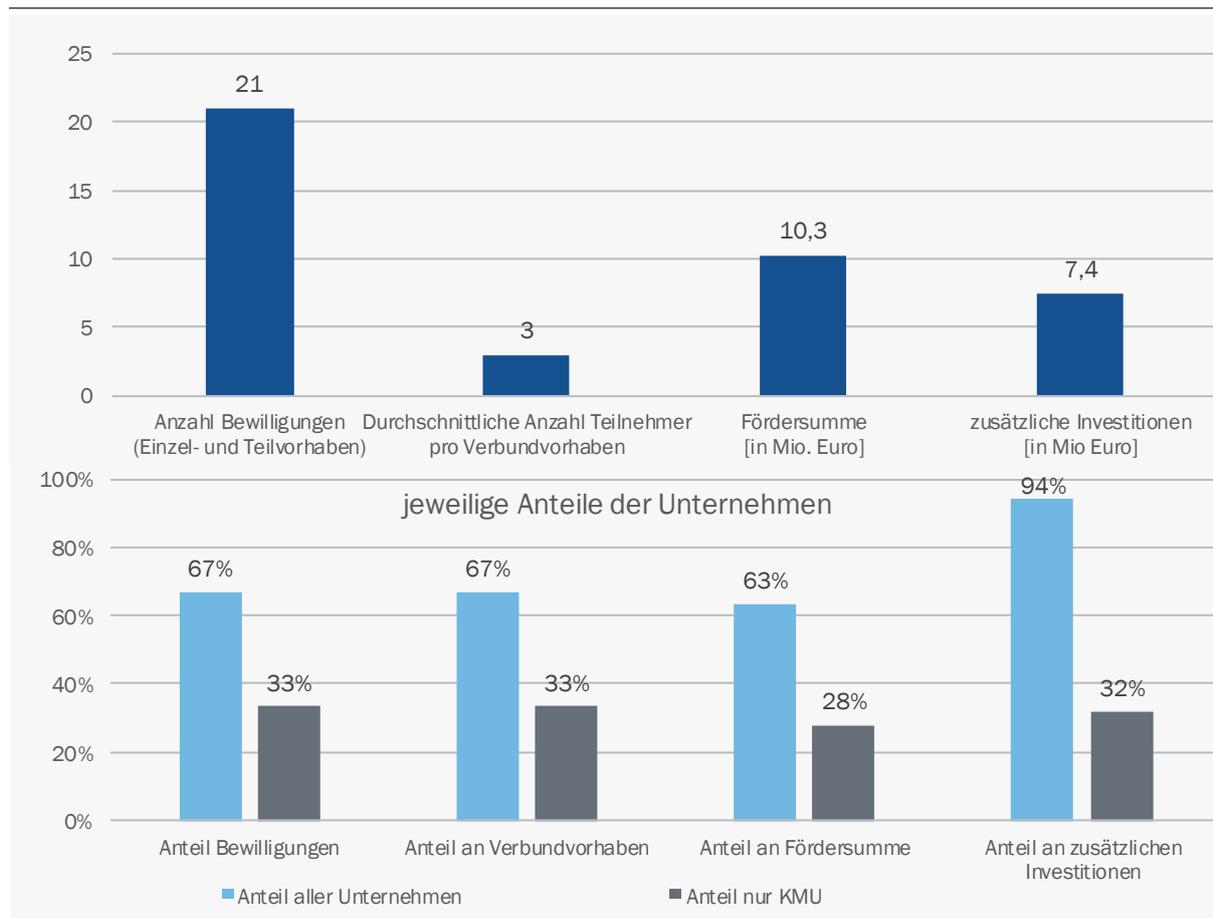
© Prognos 2019

Keines der Vorhaben war zum Evaluationsstichtag bzw. Befragungszeitpunkt (Januar 2018) abgeschlossen.

### 5.5.3 Output des Wettbewerbs

Im Rahmen des Wettbewerbs EnergieeffizienzUnternehmen.NRW werden insgesamt 21 Teil-/Einzelvorhaben in sieben Verbundvorhaben mit insgesamt vier Pilotanlagen gefördert. Die Verbundvorhaben setzen sich durchschnittlich aus drei Teilnehmern zusammen. Für die Förderung wurden insgesamt 10,3 Mio. Euro aufgebracht. Zusätzlich bringen insbesondere die Unternehmen weitere 7,4 Mio. Euro für die Vorhaben auf. Zwei Drittel der geförderten Vorhaben werden von Unternehmen durchgeführt, davon sind rund ein Drittel KMU. Der Anteil der Unternehmen (Großunternehmen bzw. KMU) an den Verbundvorhaben und der Förderung entspricht ihrem Anteil an den geförderten Vorhaben. Nahezu die gesamten zusätzlichen Investitionen werden von den 14 Unternehmen aufgebracht. Ein Drittel entfällt auf die sieben KMU (Kapitel 5.5.2 und zusammenfassend Abbildung 17).

Abbildung 17: Förderübersicht Energieeffizienz Unternehmen.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Bei den Vorhaben handelt es sich um Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.<sup>62</sup> Übergreifend konzentrieren sie sich auf die Adaption neuer Anwendungsbereiche, Übertragungen aus dem Labormaßstab in Pilot-/Demonstrationsanlagen insbesondere in den Feldern Produktionstechnologien, hybride Antriebe mit Biomasse oder Ladestationen mit EE-Anbindung. Arbeitsplatzeffekte sind mit der Vorhabendurchführung verbunden. Zusätzlich erwarten die beteiligten Unternehmen aber durch die Überführung der Vorhabenergebnisse in ihre Produktion bzw. als Produkt Wettbewerbsvorteile sowie zukünftig steigende Umsätze. Dazu sollen rund 17 Mio. Euro nach Vorhabenende zusätzlich zu den Vorhabenmittel aufgebracht werden. Daher wird auch ein Anstieg der Arbeitsplatzeffekte nach Vorhabenende auf bis zu 31 VZÄ erwartet. Diese Arbeitsplätze werden vor allem bei den beteiligten Großunternehmen erwartet (

<sup>62</sup> Ergebnisse aus BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Online-Befragung und Fallstudien

Tabelle 26).

Tabelle 26: Arbeitsplatzeffekte EnergieeffizienzUnternehmen.NRW

	Anzahl AP während der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)	Anzahl AP nach der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)
Männliche Mitarbeiter	8,80	26,00
Weibliche Mitarbeiter	4,80	5,00
<b>Gesamt</b>	<b>13,60</b>	<b>31,00</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

#### 5.5.4 Innovationen und Modell-/Pilotanlagen

Die befragten Zuwendungsempfänger geben in der Online-Befragung an, dass die Förderung ursächlich für ihre Innovationstätigkeiten und die geförderten Vorhaben waren. In den Fallstudien verdeutlichen die Zuwendungsempfänger, dass der Wettbewerb für die thematische Fokussierung und Hinführung zu stärkeren FuE-Aktivitäten wichtig war. Ohne die Förderung hätten sie die FuE-Tätigkeiten in der Regel nicht bzw. nur in stark verminderter Form durchgeführt. Insbesondere hat die Förderung dazu beigetragen, dass erfolgsrelevante Kooperationen entwickelt und durchgeführt werden konnten. Perspektivisch ergeben sich für die geförderten Unternehmen Marktchancen und Wettbewerbsvorteile.<sup>63</sup>

Die Vorhaben sind noch nicht abgeschlossen. Zum Teil treten Verzögerungen in der Durchführung auf. Dafür sind vorwiegend zwei Gründe ausschlaggebend. Erstens ist die Marktverfügbarkeit benötigter Technologien oder Ersatzbeschaffungen nicht gegeben, d.h. die Lieferanten können z.T. vorhabenrelevante Einzelteile oder Geräte nicht im Zeitplan der Vorhaben liefern. Zweitens konnten bestimmte erfolgsrelevante technische Bestandteile der Vorhaben nicht gefördert werden. Deshalb wurden im Vorhaben Umplanungen sowie ein hohes Eigenengagement der Zuwendungsempfänger notwendig.

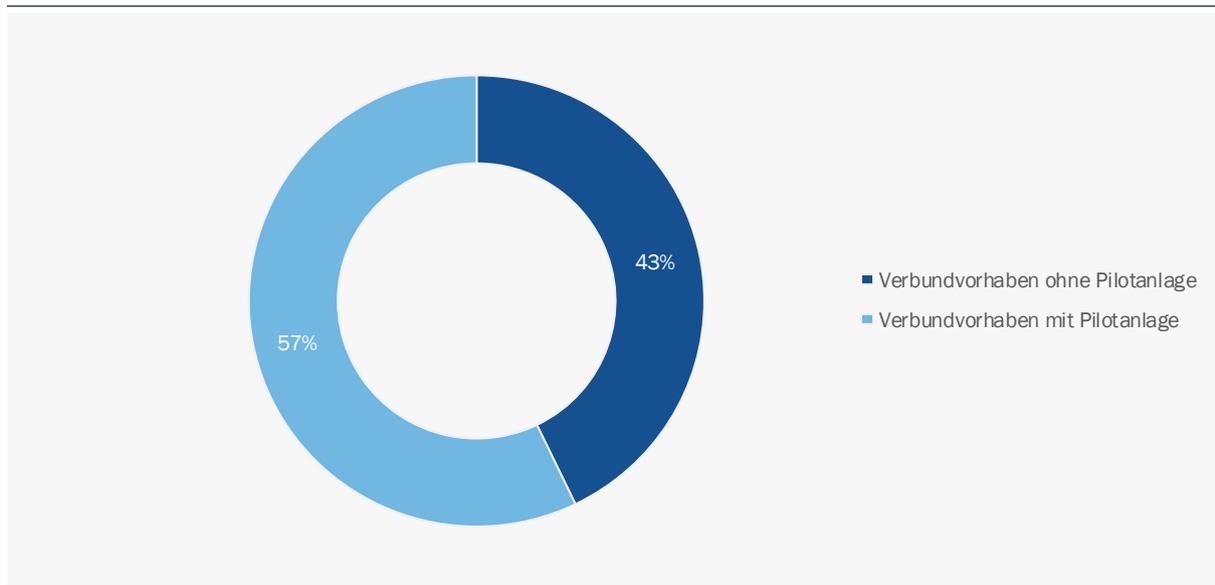
Insgesamt zeichnen sich die geförderten Vorhaben durch ihre Innovationshöhe aus. Innovationen traten in unterschiedlichen Bereichen auf. Dazu zählen:

- in der Leistung steuerbare Aluminiumelektrolyse
- energieeffiziente Funktionslösungen für mobile Hacker
- E-Mobilitätskonzept für Filiallieferverkehr
- multimodal nutzbare LNG-Infrastruktur
- funkbasierte Regelung von RLT-Anlagen
- rekuperatives Schraubenspindel-Ventil
- intelligente und energieeffiziente Gasturbine

Im Rahmen ihrer Forschungsaktivitäten haben Engie Hacker, Fit2Load, LeanDeR und RadioDuct jeweils eine Pilotanlage entwickelt (siehe Abbildung 18). Der Erfolg der Pilotprojekte ist erst nach Abschluss der Vorhaben und einer allfälligen Markteinführung abschließend bewertbar.

<sup>63</sup> Hierzu und zum Folgenden Ergebnisse aus den Fallstudien

Abbildung 18: Pilotanlagen Energieeffizienz Unternehmen.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

#### 5.5.5 Zusammenfassung der Kernindikatoren

##### THG-Reduktion<sup>64</sup>

Die Vorhaben leisten in der Regel einen Beitrag zur Reduktion von THG-Emissionen. Einige Vorhaben jedoch behandeln Berechnungsverfahren oder Konzepte, wie zum Beispiel die Planung von (klimaneutralen bzw. die Klimapolitik unterstützende) Infrastrukturen; sie haben daher keine direkten THG-Einsparungen zur Folge. Reduktionsleistungen sind vor allem bei den Vorhaben mit Pilotprojekten oder Arbeiten an einer bestehenden Anlage zu erwarten.

Die Vorhaben mit Pilotanlagen und bestehenden Anlagen können voraussichtlich 4.356 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr bis zum Abschluss der Vorhaben direkt einsparen, wobei das Vorhaben Aluminiumelektrolyse 4.0 den Großteil der Einsparungen verbucht (Tabelle 27). Die abgeschätzten Einsparungen liegen daher bisher deutlich unter dem Zielwert von 126.000 Tonnen THG pro Jahr bis 2023. Eine Breitenwirkung kann erst dann eintreten, wenn die Vorhaben abgeschlossen und ihre Ergebnisse am Markt verfügbar sind bzw. durch die weitere Umsetzung Wirkung entfalten können. Das mittel-/langfristige Potenzial kann daher derzeit nicht valide abgeschätzt werden.

<sup>64</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seiten 50, 53, 58; Ergebnisse der Fallstudien

**Tabelle 27: THG Einsparungen Energieeffizienz Unternehmen.NRW**

	<b>THG Einsparungen bis Vorhabenende [t/a]</b>	<b>mittelfristiges THG Einsparpotenzial [t/a]</b>
Aluminiumelektrolyse 4.0	4.242	160.000
Engie Hacker	1	keine Angabe
Fit2Load	71	keine Angabe
LeanDeR	38	keine Angabe
RadioDuct	4	keine Angabe
RekuVent	0	keine Angabe
TurboSens	0	keine Angabe
<b>Gesamt</b>	<b>4.356</b>	

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### **Primärenergieverbrauch<sup>65</sup>**

Nach derzeitigen Erwartungen kann aus den Vorhaben eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs von rund 2,8 Mio. kWh erreicht werden. Dies entspricht etwa einem Viertel des Reduktionsziels von 11,9 Mio. kWh bis 2023.

### **Erhöhung der Klimaschutzinvestitionen<sup>66</sup>**

Nach derzeitigen Erwartungen werden nach Beendigung der Vorhaben rund 17,35 Mio. Euro zusätzlich zu den Vorhabenmitteln investiert. Dieser Betrag ist nicht mit reinen Klimaschutzinvestitionen gleichzusetzen, dient er doch zum Beispiel auch dem Aufbau von Produktionsanlagen oder der Markteinführung neuer Produkte und Technologien. Daher ist bei den Vorhaben von einem nur moderaten Beitrag zur Erreichung des Zielwertes von 77 Mio. Euro bis 2023 auszugehen.

### **Erreichung von Unternehmen<sup>67</sup>**

Mit den Vorhaben wurden über die direkte Erreichung der Zuwendungsempfänger hinaus über 600 Unternehmen erreicht. Damit leisten die Vorhaben einen starken Beitrag zur Erreichung des Zielwertes von 980 erreichten Unternehmen bis 2023.

### **Nutzung des Potenzials erneuerbarer Energien<sup>68</sup>**

Zur Nutzung des Potenzials erneuerbarer Energien tragen die Vorhaben aufgrund ihres FuE-Charakters nur in geringem Umfang bei. Allerdings ist davon auszugehen, dass bei einer Markteinführung der entsprechenden Produkte hier ein derzeit noch nicht einzuschätzender Beitrag geleistet werden kann.

<sup>65</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53

<sup>66</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53; Fallstudien

<sup>67</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53

<sup>68</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53; Fallstudien

## 5.6 Wettbewerb VirtuelleKraftwerke.NRW

### 5.6.1 Wirkungsmodell

Der Klimaschutzwettbewerb VirtuelleKraftwerke.NRW verfolgt die Erprobung umsetzungsorientierter Konzepte von virtuellen Kraftwerken und damit die Untersuchung ihrer Praxistauglichkeit.<sup>69</sup> Vorgesehen war die Entwicklung der Virtuellen Kraftwerke oder deren innovative Teilelemente auf Ebene der Verteilnetze. Insbesondere sollen damit für einen großflächigeren Einsatz relevante Fragen behandelt werden. Im Mittelpunkt stehen die Beiträge zur Netzstabilität und zur Versorgungssicherheit, die technischen Voraussetzungen für die Verknüpfung von virtuellen Kraftwerken und intelligenten Netzen bzw. regionalen Clustern sowie die Frage, ob bzw. wie ein regionales virtuelles Kraftwerk zu einer ausgeglicheneren Energiebilanz beitragen kann. Darüber hinaus soll untersucht werden, wie eine flexible Nachfrage technisch und wirtschaftlich aktiviert werden kann und wie Geschäftsmodelle für virtuelle Kraftwerke ausgestaltet werden können. Die Vorhaben sollen daher technische, rechtliche und wirtschaftliche Fragestellungen zur Integration von virtuellen Kraftwerken beantworten. Insbesondere sollen Anforderungen für technische Anschlussbedingungen und Anpassungen an den normativen und regulatorischen Rahmen gegeben werden.

Neben der Generierung von Informationen für eine Marktentwicklung sollen die Wettbewerbsergebnisse längerfristig zu einer vermehrten Marktintegration von virtuellen Kraftwerken führen. Damit wird darauf abgezielt, die THG-Emissionen zu reduzieren sowie die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu stärken und damit den Standort NRW zu stärken.

Im wettbewerblichen Verfahren werden mittels eines nichtrückzahlbaren Zuschusses Vorhaben von Unternehmen und Forschungseinrichtungen gefördert (Input). Wesentliche Voraussetzungen für die Nutzung des Inputs sind insbesondere die aktive Förderung nicht etablierter Technologien, eine Infrastruktur mit entsprechenden Fachkräften sowie günstige Standortbedingungen und die Existenz verschiedener Stromerzeugerquellen und flexibler Verbraucher. Mit den Vorhaben sollen verschiedene dezentrale Stromerzeuger und Speicher entlang der Wertschöpfungskette zu virtuellen Kraftwerken gekoppelt werden. Für die direkten Ergebnisse (Output) wird angenommen, dass der Standort geeignet ist für eine digitale Infrastruktur und dass die Wirtschaftsstruktur KMU enthält. Als Ergebnisse werden insbesondere erwartet

- die Entwicklung von Informations- und Kommunikationslösungen zur Steuerung eines virtuellen Kraftwerks,
- die Entwicklung zur IT-Sicherheit eines virtuellen Kraftwerks,
- der Aufbau und die Erschließung neuer virtueller Kraftwerke sowie
- die Optimierung von Energiemanagementsystemen.

Dieser Output stellt die Grundlage für die direkten und intermediären Effekte dar. Durch die Ergebnisse und Erfahrungen soll die Nutzung virtueller Kraftwerke gestärkt und fluktuierende Erzeugungsleistung besser ins Netz integriert werden. Außerdem wird eine Unterstützung von Wissenstransfers zwischen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen erwartet. Sofern die Pro-

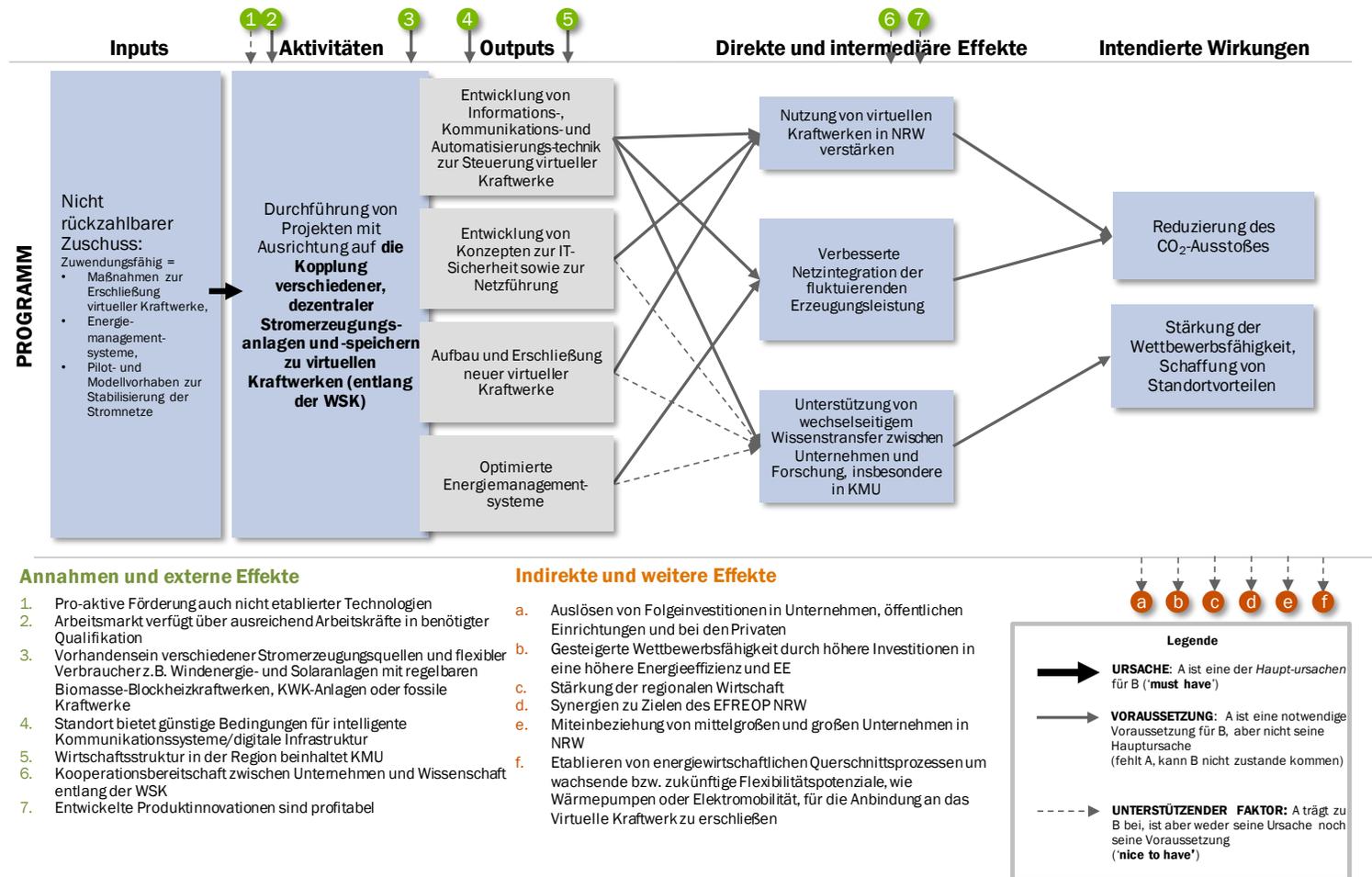
<sup>69</sup> Vgl. hierzu und zum Folgenden: Leitmarktagentur (2015): VirtuelleKraftwerke.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch die Integration von Erneuerbaren Energien mit virtuellen Kraftwerken. Information zum Klimaschutzwettbewerb

duktinnovationen profitabel sind und die Kooperationsbereitschaft von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen gegeben ist, wird die Reduktion des THG-Ausstoßes sowie die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch Standortvorteile erwartet.

Die im Rahmen des Wettbewerbs erzielten Outputs können Folgeinvestitionen bei unterschiedlichen Akteuren auslösen. Damit wiederum wird eine höhere Energieeffizienz verbunden, die die Verbreitung der Technologien sowie Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von erneuerbaren Energien als auch die Technologien nutzenden Unternehmen unterstützt. Zudem wird die regionale Wirtschaft gestärkt und Unternehmen eingezogen. Es können energiewirtschaftliche Querschnittsprozesse etabliert werden, um wachsende und zukünftige Flexibilitätspotenziale für die Anbindung an virtuelle Kraftwerke zu etablieren.

Die folgende Abbildung fasst die geschilderten Wirkmechanismen zusammen:

Abbildung 19: Wirkungsmodell des Wettbewerbs VirtuelleKraftwerke.NRW



## 5.6.2 Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)

### Das Fördergeschehen wird zum Evaluationsstichtag 31.12.2017 dargestellt.

Insgesamt bewarben sich 67 Akteure in zwölf Verbundvorhaben und zwei Einzelvorhaben (Tabelle 28).

**Tabelle 28: Wettbewerbseinreichungen VirtuelleKraftwerke.NRW**

	<b>Gesamt</b>
Verbundvorhaben	12
Teilvorhaben	65
Einzelvorhaben	2

Quelle: Skizzendatenbank (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Von den zwölf eingereichten Verbundvorhaben (mit 65 Teilvorhaben) sowie zwei Einzelvorhaben wurden acht Verbundvorhaben mit 42 Teilvorhaben sowie ein Einzelvorhaben zur Antragstellung aufgefordert. Davon wurden sechs Verbundvorhaben mit 31 Teilvorhaben und ein Einzelvorhaben bewilligt. Zwei Verbundvorhaben mit neun Teilvorhaben und zwei Teilvorhaben eines bewilligten Verbundes wurden nicht bewilligt (Tabelle 29).

**Tabelle 29: Antragstellung und Bewilligung**

	<b>Antragstellung</b>	<b>Ablehnung</b>	<b>Bewilligung</b>
Verbundvorhaben	8	2	6
Teilvorhaben	42	11	31
Einzelvorhaben	1	1	1

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Insgesamt wurden über alle Vorhaben des Wettbewerbes knapp 16 Mio. Euro investiert. Davon waren knapp 9 Mio. Euro Fördermittel, was einer Förderquote von 55 % entspricht. Im Schnitt wurden knapp 1,5 Mio. Euro pro Verbund gefördert. Dies entspricht pro Teilvorhaben knapp 0,3 Mio. Euro (siehe Tabelle 30). Insgesamt ist die Förderquote niedriger als in den anderen Klimaschutz-Wettbewerben.

Damit liegt die Höhe der Förderung pro Verbundvorhaben etwa im Schnitt der Wettbewerbe. Da die Anzahl der Teilvorhaben pro Verbundvorhaben größer ist als bei den anderen Wettbewerben, ist die Fördersumme pro Teilvorhaben deutlich niedriger. Die Förderquote ist insgesamt im unteren Bereich im Vergleich zu den anderen Klimaschutzwettbewerben.

Das Verbundvorhaben QUIRINUS ist mit sechs Mio. Euro Gesamtsumme deutlich größer als die anderen Vorhaben (3,5–0,35 Mio. Euro Gesamtsumme). Mit 10 Teilvorhaben ist es allerdings nicht auffällig, was die Gesamtsumme pro Teilvorhaben angeht.

**Tabelle 30: Überblick über das Fördergeschehen VirtuelleKraftwerke.NRW**

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut		Mittelwert	
			Förder-summe	Gesamt-summe	Förder-summe	Förderquote
Verbundvorhaben	6	15.559.380	8.626.874	2.593.230	1.437.812	55%
Teilvorhaben	31	15.559.380	8.626.874	501.915	278.286	55%
Einzelvorhaben	1	359.999	180.000	359.999	180.000	50%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Fördergelder teilen sich auf 20% Landesmittel und 80% EFRE-Mittel auf (Tabelle 31). Der Anteil der EFRE-Mittel ist damit im oberen Bereich verglichen zu den anderen Wettbewerben.

**Tabelle 31: Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel**

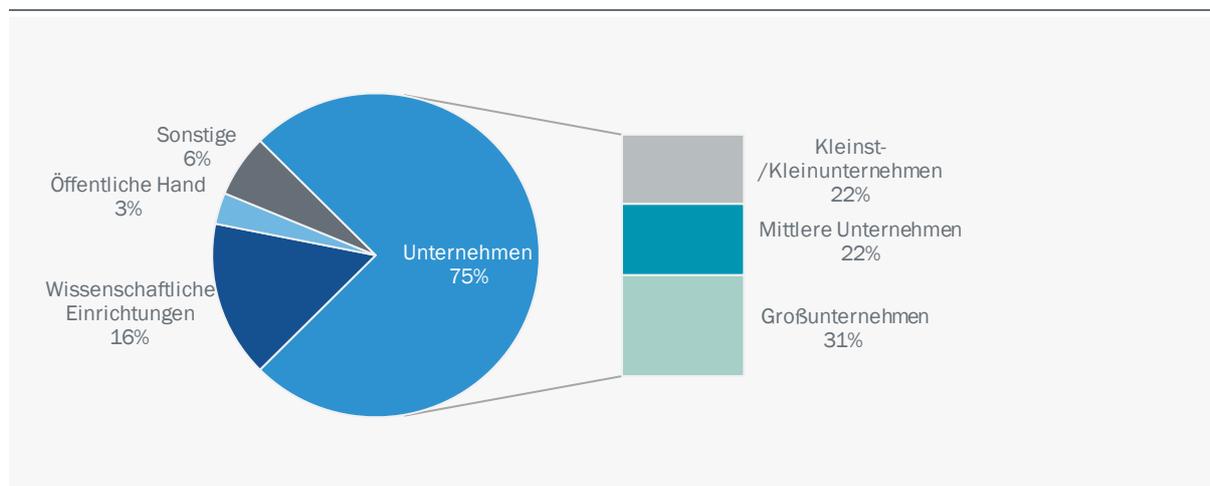
	Anzahl	Absolut		Mittelwert	
		Landesmittel	EFRE-Mittel	Landesmittel	EFRE-Mittel
Verbundvorhaben	6	1.765.425	6.861.449	294.237	1.143.575
Teilvorhaben	31	1.765.425	6.861.449	56.949	221.337
Einzelvorhaben	1	0	180.000	0	180.000

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Unternehmen stellen mit drei Viertel aller Teilvorhaben den Großteil der geförderten Akteure dar. Sie setzen sich aus über 40% Großunternehmen, knapp 30% mittleren Unternehmen und knapp 30% kleinen und Kleinstunternehmen zusammen. Bei den Wissenschaftlichen Einrichtungen handelt es sich ausschließlich um Hochschulen. Zudem sind zwei Vereine und eine Handelskammer vertreten (siehe Abbildung 20). Im Vergleich zu den anderen Wettbewerben ist der Anteil der Unternehmen und sonstigen Einrichtungen deutlich höher, der Anteil der wissenschaftlichen Einrichtungen dagegen deutlich niedriger.

Abbildung 20: Beteiligte Akteursgruppen VirtuelleKraftwerke.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Bei der Verteilung der Fördermittel auf die Akteursgruppen decken die Großunternehmen etwa ein Drittel der Fördergelder ab. Die Hochschulen erhalten etwa ein Viertel, die sonstigen Einrichtungen rund 10 % des Fördervolumens. Beide Gruppen haben eine Förderquote von jeweils 90 %. Auf die KMU entfallen knapp 15 % des Fördervolumens (Tabelle 32).

Tabelle 32: Fördergeschehen nach Akteursgruppen

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut	Mittelwert	Förderquote
			Förder-summe	Gesamtsumme	
<b>Unternehmen</b>	24	12.012.988	5.435.120	500.541	45%
Kleinst-/Kleinunternehmen	7	2.388.367	1.291.927	341.195	54%
Mittlere Unternehmen	7	2.108.442	1.007.396	301.206	48%
Großunternehmen	10	7.516.179	3.135.798	751.618	42%
<b>Wissenschaftliche Einrichtungen</b>	5	2.569.763	2.312.787	513.953	90%
<b>Öffentliche Hand</b>	1	359.999	180.000	359.999	50%
<b>Sonstige</b>	2	976.629	878.966	488.315	90%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Verbundvorhaben des Wettbewerbs sind mit durchschnittlich über fünf Verbundpartnern deutlich größer als in den anderen Wettbewerben. Der Unterschied lässt sich auf die große Anzahl an Unternehmen zurückführen. Mit durchschnittlich vier Unternehmen pro Verbund liegt der Schnitt etwa doppelt so hoch wie in den anderen Wettbewerben. In fast allen Verbänden sind eine Hochschule sowie Großunternehmen als auch KMU vertreten. Der Akteur der öffentlichen Hand ist nicht in einem Verbundvorhaben, sondern in einem Einzelvorhaben angesiedelt (siehe Tabelle 33).

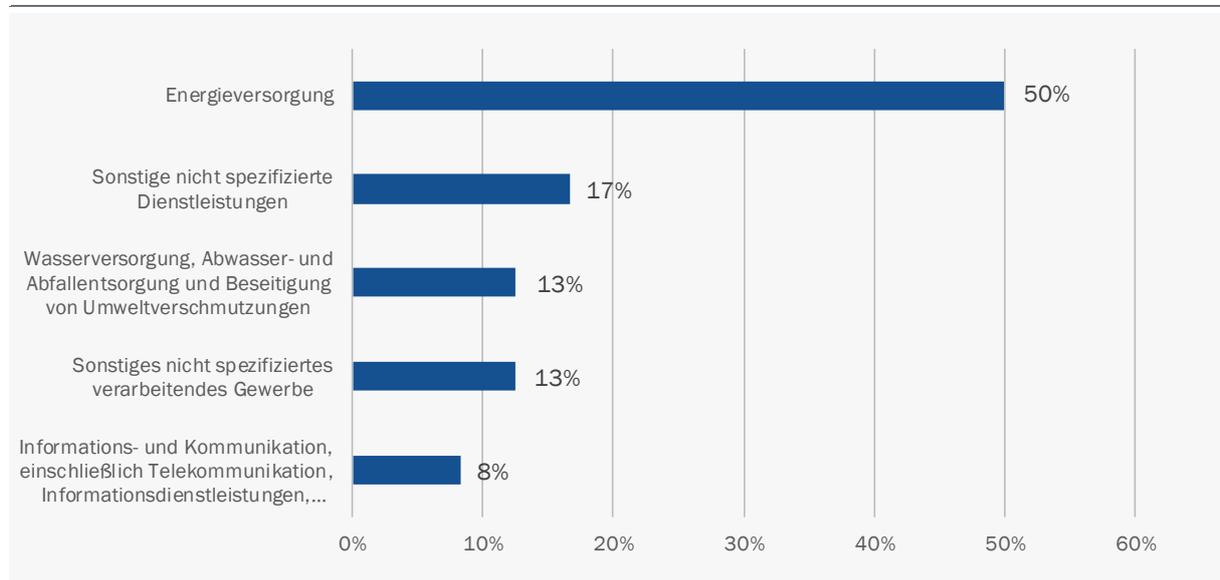
**Tabelle 33: Zusammensetzung der Verbundvorhaben**

	<b>Gesamt</b>	<b>Unternehmen</b>	<b>Wissenschaftliche Einrichtung</b>	<b>Öffentliche Hand</b>	<b>Sonstige</b>
Mittelwert	5,2	4	0,8	0	0,3

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung © Prognos 2019

Abbildung 21 zeigt, dass die Mehrheit der Unternehmen aus der Energie- und Wasserbranche kommt, während Dienstleistungen und Gewerbe zusammen unter 40 % ausmachen.

**Abbildung 21: Branchenherkunft der geförderten Unternehmen**



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung © Prognos 2019

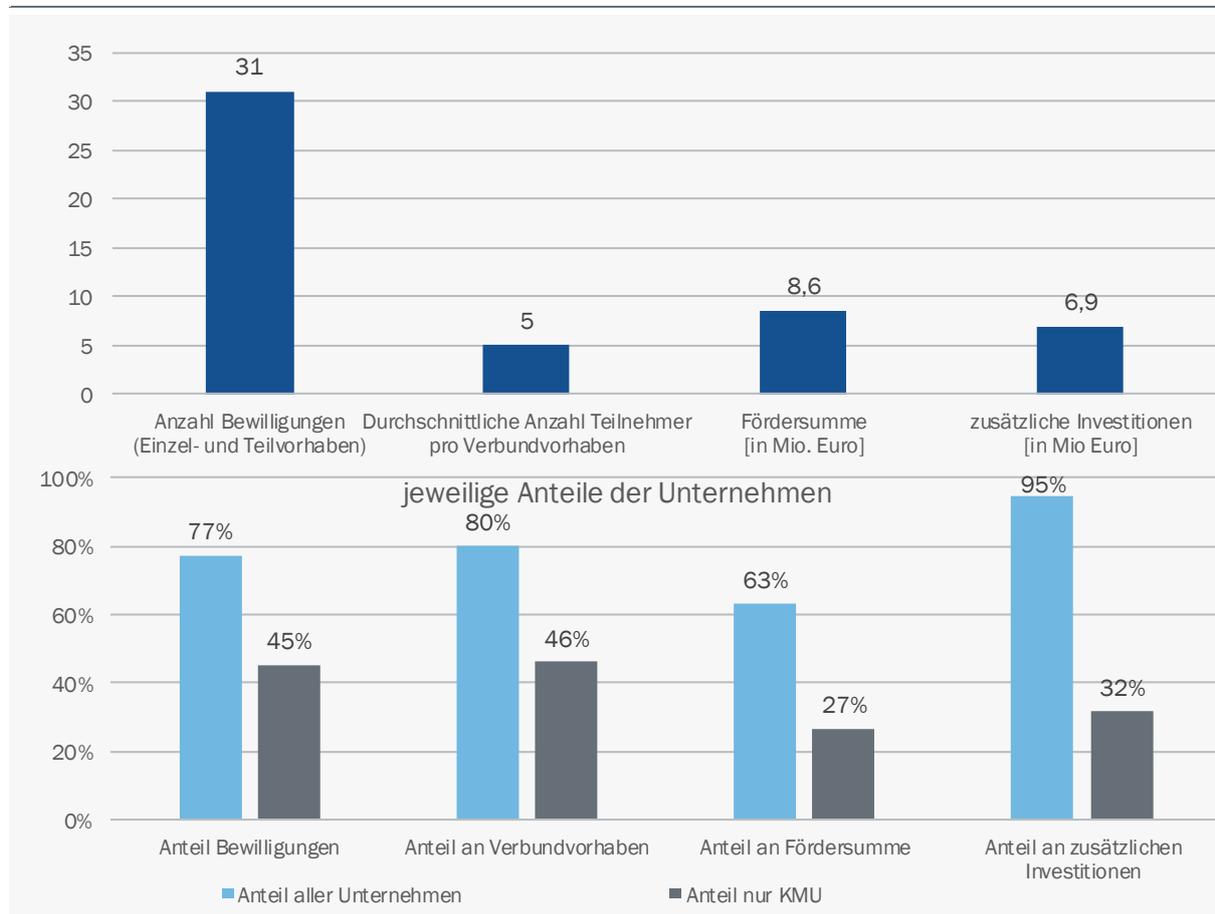
Zu den Stichtagen der Evaluation (31.12.2017) und der schriftlichen Befragung (31.01.2019) war noch kein Vorhaben abgeschlossen.

### 5.6.3 Output des Wettbewerbs

Im Rahmen des Wettbewerbs VirtuelleKraftwerke.NRW werden insgesamt 31 Teil-/Einzelvorhaben in sechs Verbundvorhaben mit insgesamt vier Pilotanlagen gefördert. Die Verbundvorhaben setzen sich durchschnittlich aus fünf Teilnehmern zusammen. Es wird eine Fördersumme von 8,6 Mio. Euro aufgebracht, die durch weitere Investitionen von 6,9 Mio. Euro durch die Zuwendungsempfänger ergänzt wird. Rund drei Viertel der bewilligten Vorhaben werden von Unternehmen durchgeführt, zum größten Teil (45%) von KMU – zwischen den Einzel- und Verbundvorhaben treten kaum Unterschiede auf. Auf die Unternehmen entfallen rund zwei Drittel der Fördersumme, rund ein Drittel auf KMU. Die zusätzlichen Investitionen stammen nahezu vollständig von Unternehmen, die KMU steuern rund ein Drittel bei (Kapitel 5.6.2 und zusammenfassend Abbildung

22). Die Größe der Verbünde und der Anteil Unternehmen sowie der zusätzlichen Investitionen ist wesentlich höher als in den anderen Wettbewerben.

Abbildung 22: Förderübersicht VirtuelleKraftwerke.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Bei den Vorhaben handelt es sich um Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Übergreifend konzentrieren sie sich auf die Themen der innovativen Energieverteilung, -steuerung und -speicherung. Mit der Vorhabendurchführung wurden rund 24 Arbeitsplätze geschaffen. Da angestrebt ist, die Vorhabenergebnisse direkt umzusetzen, erwarten die beteiligten Unternehmen nach Vorhabeneende ein Anstieg auf über 60 Arbeitsplätze. Davon entfällt nach den Erwartungen lt. BISAM2020-EFRE der größte Anteil auf Großunternehmen (

Tabelle 34).

Tabelle 34: Arbeitsplatzeffekte VirtuelleKraftwerke.NRW

	Anzahl AP während der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)	Anzahl AP nach der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)
Männliche Mitarbeiter	14,46	34,00
Weibliche Mitarbeiter	9,49	33,50
<b>Gesamt</b>	<b>23,95</b>	<b>67,50</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

#### 5.6.4 Innovationen und Modell-/Pilotanlagen

Die befragten Zuwendungsempfänger geben in der Online-Befragung an, dass die Förderung ursächlich für ihre Innovationstätigkeiten und die geförderten Vorhaben waren. In den Fallstudien verdeutlichten die Zuwendungsempfänger, dass der Wettbewerb für die thematische Fokussierung und Hinführung zu stärkeren FuE-Aktivitäten wichtig war.<sup>70</sup> Ohne die Förderung hätten sie die FuE-Tätigkeiten in der Regel nicht bzw. nur in stark verminderter Form durchgeführt. Insbesondere hat die Förderung dazu beigetragen, dass erfolgsrelevante Kooperationen entwickelt und durchgeführt werden konnten. Perspektivisch ergeben sich für die geförderten Unternehmen Marktchancen und Wettbewerbsvorteile.

Die Vorhaben sind noch nicht abgeschlossen. Zum Teil treten Verzögerungen bzw. unvorhergesehene Erschwernisse bei der Durchführung auf. Dies betrifft insbesondere die Akquise von Teilnehmern als Nutzer von intelligenten Netzen, die wesentlich aufwändiger als ursprünglich erwartet war und vor allem bei privaten Haushalten auf erhebliche Bedenken gestoßen ist.

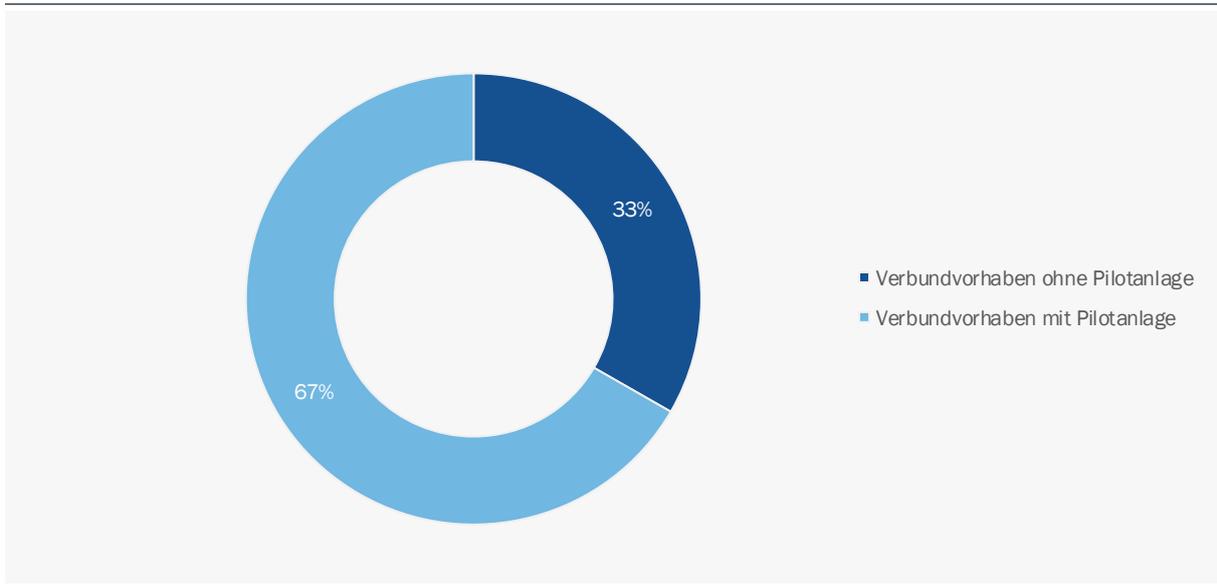
Insgesamt zeichnen sich die geförderten Vorhaben durch ihre Innovationshöhe aus. Innovationen traten bei den Vorhaben in unterschiedlichen Bereichen auf. Dazu zählen:

- Energiewissensmanagement
- Kommunikationsplattform
- virtuelles Flächenkraftwerk
- optimierter Einsatz von Nachtspeicherheizungen
- Lastverschiebung bei Privaten Haushalten
- Laststeuerung u.a. Parkhaus, Trinkwasserpumpen.

Mit den geförderten Vorhaben wurden insgesamt vier Pilotanlagen errichtet. Dies erfolgte im Rahmen der Vorhaben QUIRINUS, Virtueller Wärmestrompool, VPP und WIKI (siehe Abbildung 23).

<sup>70</sup> Hierzu und zum Folgenden Ergebnisse der Fallstudien

Abbildung 23: Pilotanlagen VirtuelleKraftwerke.NRW

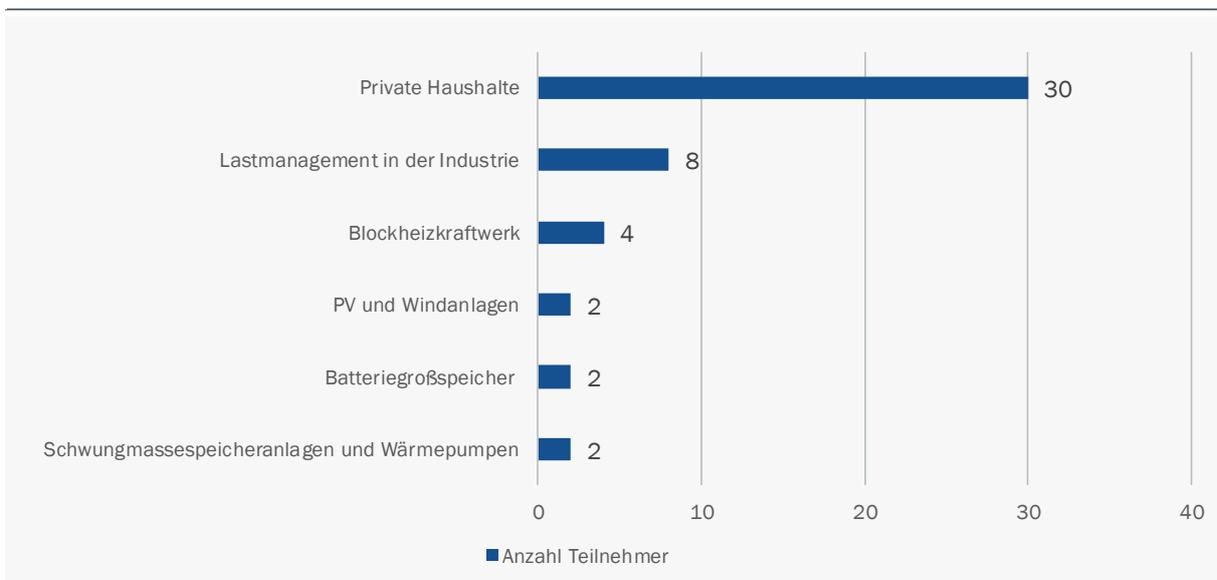


Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Bei den Pilotvorhaben wurden unterschiedliche Akteure zu einem virtuellen Kraftwerk zusammengeführt. Der zahlenmäßige Fokus liegt klar bei den Verbrauchern wie Haushalten und Industrieunternehmen (Abbildung 24). Neben dem Lastmanagement über Haushalte und Industrieunternehmen werden noch Erzeuger und Speicher in die Virtuellen Kraftwerke integriert. Die Erzeugungskapazität der Blockheizkraftwerke liegt in der Größenordnung von 500kW pro Block.

Abbildung 24: Integrierte Teilnehmer in Pilotanlagen



Quelle: Befragung Prognos 2019, eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

## 5.6.5 Zusammenfassung der Kernindikatoren

### THG-Reduktion<sup>71</sup>

Ein Teil der Vorhaben führt direkt zur Reduktion von THG-Emissionen. Bei anderen Vorhaben handelt es sich z.B. um Kommunikationsplattformen, deren Beitrag zur THG-Reduktion entweder nicht gegeben ist oder aber nicht verlässlich abgeschätzt werden kann.

Die Vorhaben mit Pilotanlagen und bestehenden Anlagen können voraussichtlich 13.335 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr bis zum Abschluss der Vorhaben direkt einsparen, wobei das Vorhaben WIKI den allergrößten Teil der Einsparungen verbucht (siehe Tabelle 35). Die abgeschätzten Einsparungen liegen daher bisher deutlich unter dem Zielwert von 126.000 Tonnen THG Einsparung pro Jahr bis 2023. Eine Breitenwirkung kann erst dann eintreten, wenn die Vorhaben abgeschlossen und ihre Ergebnisse am Markt verfügbar sind bzw. durch die weitere Umsetzung Wirkung entfalten können. Das mittel-/langfristige Potenzial kann daher derzeit nicht valide abgeschätzt werden.

**Tabelle 35: THG Einsparungen VirtuelleKraftwerke.NRW**

	<b>THG Einsparungen bis Vorhabenende [t/a]</b>	<b>mittelfristiges THG Einspar-potenzial [t/a]</b>
EWIMA	6	keine Angabe
KRaFT	3	keine Angabe
QUIRINUS	120	keine Angabe
Virtueller Wärmestrompool	<0,5	keine Angabe
VPP	5,5	keine Angabe
WIKI	13.200	keine Angabe
<b>Gesamt</b>	<b>13.335</b>	

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### Nutzer Intelligenter Netze<sup>72</sup>

Mit den Vorhaben wurden knapp 2.400 neue Nutzer an intelligente Netze angeschlossen. Der Großteil entfällt auf ein Vorhaben. Damit kann das Ziel von 980 neuen Nutzern intelligenter Netze bis 2023 schon zum heutigen Zeitpunkt als erreicht bewertet werden.

### Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien<sup>73</sup>

Die Vorhaben zielen mit ihrer thematischen Ausrichtung auf die Integration erneuerbarer Energien in das Gesamtsystem und tragen damit zur Erreichung des Ziels bei. Nach derzeitigem

<sup>71</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seiten 50, 53, 58

<sup>72</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 50

<sup>73</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53; Fallstudien

Kenntnisstand – und Komplexität der technischen, energiewirtschaftlichen und regulatorischen Zusammenhänge – kann der Anteil allerdings nicht quantifiziert werden.

### **Innovative Vorhaben zur Energieverteilung<sup>74</sup>**

Die sechs geförderten Vorhaben behandeln alle den Aspekt der Energieverteilung. Daher leisten sie einen Beitrag zur Erreichung des Zielwertes von 20 innovativen Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung bis 2023.

## **5.7 Wettbewerb HydrogenHyWay.NRW**

### **5.7.1 Wirkungsmodell**

Der Klimaschutzwettbewerb HydrogenHyWay.NRW soll einen Beitrag zur Erreichung des Ziels „Erhöhung der Versorgungssicherheit“ sowie „Reduktion von THG-Emissionen“ leisten.<sup>75</sup> Dafür werden die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie mit umsetzungsorientierten Modellen und Pilotprojekten gefördert. Von diesen Technologien wird erwartet, dass sie zur Stabilisierung des Stromnetzes beitragen und zugleich THG-Emissionen reduzieren. Gefördert werden Vorhaben in den Bereichen umsetzungsorientierte Forschung, Umsetzung und Einführung innovativer Verfahren sowie Kooperationen bei intelligenten Verfahren zur Energiewandlung, Energiespeicherung, Energieverteilung, Energienutzung und Energiesteuerung. Die Vorhaben sollen dazu beitragen, marktvorbereitend noch bestehende Markthemmnisse zu überwinden bzw. modellhafte, übertragbare Entwicklungen durchzuführen und auf diese Weise die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien zur Marktreife zu bringen. Der Wettbewerb legt einen Fokus auf Vorhaben, die sowohl Wasserstoff als auch Brennstoffzellen betrachten. Zudem sollen die Anwendungen übertragbar und in hohem Maße umsetzbar sein.

Im wettbewerblichen Verfahren werden mittels eines nichtrückzahlbaren Zuschusses Vorhaben von Unternehmen und Forschungseinrichtungen gefördert (Input). Wesentliche Voraussetzungen für die Nutzung des Inputs sind insbesondere die Förderung nicht etablierter Technologien, eine Infrastruktur mit entsprechenden Fachkräften sowie günstige Standortbedingungen und die Existenz verschiedener regenerativer Stromerzeuger mit ausreichend hoher Leistung. Gefördert werden die Entwicklung, Erprobung und Durchführung von integrierten Vorhaben sowie von Vorhaben zu innovativen Teilelementen der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik. Als Ergebnisse (Output) der Vorhaben werden erwartet:

- Systeme der Wasserstoffherzeugung aus erneuerbaren Energien mit verbessertem Wirkungsgrad und Lebensdauer,
- Systeme der Brennstoffzelle mit verbessertem Wirkungsgrad und Lebensdauer sowie
- eine Infrastruktur für den dezentralen Einsatz von Wasserstoff.

Dieser Output soll die direkten Effekte wie die Senkung der Gestehungskosten, die vermehrte Nutzung von Wasserstoff als dezentraler und regenerativer Energiespeicher sowie die Herstellung von Wasserstoff mit Strom aus erneuerbaren Energien als Energieträger unterstützen. Zudem soll-

<sup>74</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 50; Fallstudien

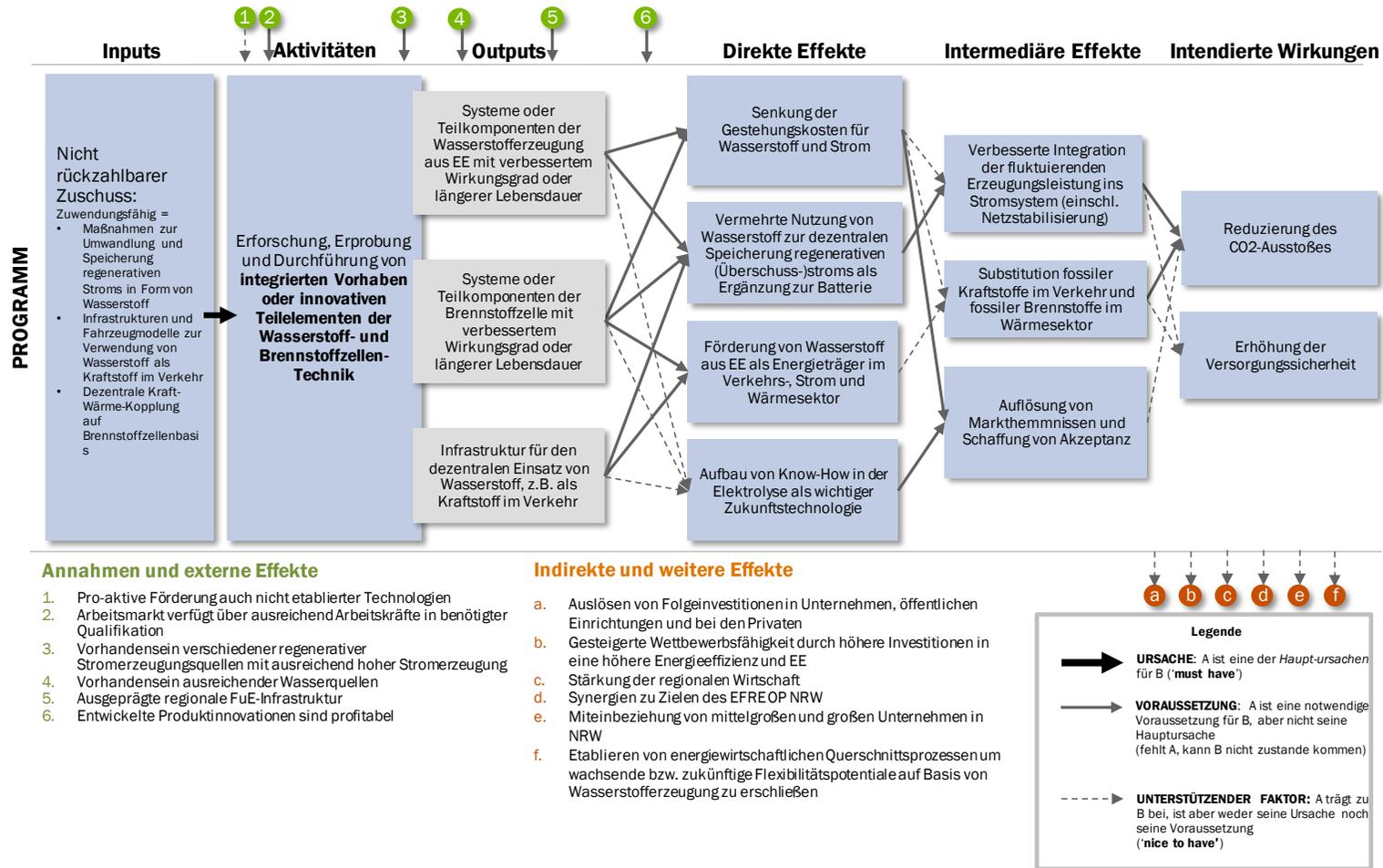
<sup>75</sup> Hierzu und zum Folgenden: Leitmarktagentur (2016): HydrogenHyWay.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik als Beitrag zur Stabilisierung der Stromnetze. Information zum Klimaschutzwettbewerb

len die Vorhaben auch den Aufbau von Know-how in der Zukunftstechnologie der Elektrolyse ermöglichen. Mittel- bis langfristig soll auf diese Weise die Integration fluktuierender Stromerzeugung verbessert, Markthemmnisse reduziert und die Akzeptanz für die Technologien geschaffen werden. Zudem besteht das Potenzial, ggf. fossile Kraftstoffe gerade im Verkehr- und Wärmesektor zu substituieren. Damit wird die Basis gelegt für die Reduktion der THG Emissionen und die Erhöhung der Versorgungssicherheit als übergeordnete Ziele (intendierte Wirkung).

Die im Rahmen des Wettbewerbs erzielten Outputs können Folgeinvestitionen bei unterschiedlichen Akteuren auslösen. Damit soll eine höhere Energieeffizienz erzielt und sowohl die Verbreitung der Technologien sowie Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von erneuerbaren Energien als auch die Technologien nutzenden Unternehmen unterstützt werden. Mit der Integration von kleinen, mittleren und großen Unternehmen wird die Stärkung der regionalen Wirtschaft erwartet. Dabei können ggf. energiewirtschaftliche Querschnittsprozesse etabliert und Flexibilitätspotenziale auf Basis von Wasserstoffherzeugung erschlossen werden.

Die folgende Abbildung fasst die geschilderten Wirkmechanismen zusammen:

Abbildung 25: Wirkungsmodell des Wettbewerbs HydrogenHyWay.NRW



## 5.7.2 Fördergeschehen bis Ende 2017 (Förderperiode 2014-2020)

### Das Fördergeschehen wird zum Evaluationsstichtag 31.12.2017 dargestellt.

Insgesamt gab es acht Bewerbungen aufgeteilt in fünf Verbundvorhaben und drei Einzelvorhaben. Die fünf Verbundvorhaben haben insgesamt 19 Teilvorhaben (Tabelle 36):

**Tabelle 36: Wettbewerbseinreichungen HydrogenHyWay.NRW**

	<b>Gesamt</b>
Verbundvorhaben	5
Teilvorhaben	19
Einzelvorhaben	3

Quelle: Skizzendatenbank (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Von den insgesamt 22 Skizzeneinreichern (Teil- und Einzelvorhaben) wurden drei Verbundvorhaben mit neun Teilvorhaben zur Antragstellung aufgefordert. Keines der eingereichten Einzelvorhaben wurde zur Antragstellung aufgefordert. Alle eingereichten Anträge werden gefördert. Der Wettbewerb ist verglichen mit den anderen Klimaschutzwettbewerben in Bezug auf die Anzahl eingereichter/bewilligter Anträge bzw. Projekt-/Fördervolumina eher klein (Ausnahme: EnergieeffizienzRegion.NRW).

**Tabelle 37: Antragstellung und Bewilligung**

	<b>Antragstellung</b>	<b>Bewilligung</b>
Verbundvorhaben	3	3
Teilvorhaben	9	9

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Insgesamt werden über vier Mio. Euro investiert, wovon über drei Mio. Euro auf Fördergelder entfallen. Daraus ergibt sich eine Förderquote von 76 %, die höher ist als in den anderen Wettbewerben (Tabelle 38). Die durchschnittlichen Fördersummen sind mit einer Mio. Euro pro Verbundvorhaben und einer Drittel Mio. Euro pro Teilvorhaben im unteren Bereich, verglichen zu den anderen Wettbewerben.

**Tabelle 38: Überblick über das Fördergeschehen HydrogenHyWay.NRW**

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut		Mittelwert	
			Förder-summe	Gesamt-summe	Förder-summe	Förderquote
Verbundvorhaben	3	4.174.821	3.190.227	1.391.607	1.063.409	76%
Teilvorhaben	9	4.174.821	3.190.227	463.869	354.470	76%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Der Anteil der Landesmittel ist mit über einem Drittel der Gesamtfördersumme deutlich höher als bei den anderen untersuchten Wettbewerben (Tabelle 39).

**Tabelle 39: Verteilung der Förderung auf Landesmittel und EFRE-Mittel**

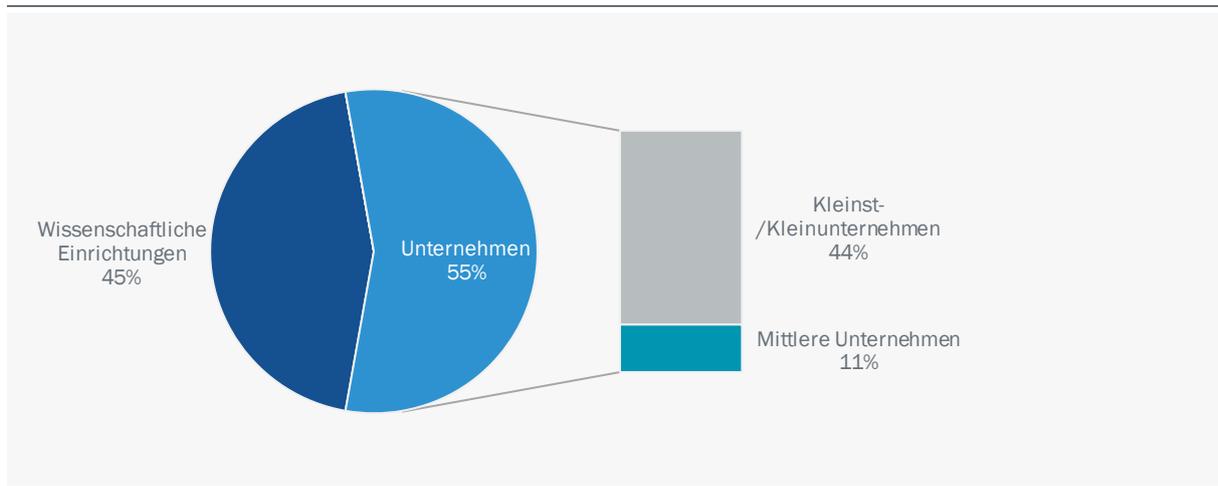
	Anzahl	Absolut		Mittelwert	
		Landesmittel	EFRE-Mittel	Landesmittel	EFRE-Mittel
Verbundvorhaben	3	1.102.816	2.087.410	367.605	695.803
Teilvorhaben	9	1.102.816	2.087.410	122.535	231.934

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die geförderten Vorhaben verteilen sich zu 55 % auf Unternehmen und zu 45 % auf wissenschaftliche Einrichtungen. Die Unternehmen werden von KMU (44 %) dominiert. Bei den wissenschaftlichen Einrichtungen kommt den drei Forschungseinrichtungen gegenüber einer Hochschule die größere Bedeutung zu (Abbildung 26). Im Vergleich zu den anderen Wettbewerben ist die Beteiligung von Forschungseinrichtungen überdurchschnittlich. Des Weiteren sind deutlich weniger Großunternehmen vertreten.

Abbildung 26: Beteiligte Akteursgruppen



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Fördersumme (siehe Tabelle 40) teilt sich wie folgt auf: über 60% erhalten die wissenschaftlichen Einrichtungen mit einer Förderquote von 90%. Über ein Viertel entfällt auf die kleinen und Kleinstunternehmen und 10% auf das mittlere Unternehmen (Tabelle 40).

**Tabelle 40: Fördergeschehen nach Akteursgruppen HydrogenHyWay.NRW**

	Anzahl	Gesamtsumme	Absolut	Mittelwert	Förderquote
			Förder-summe	Gesamt-summe	
<b>Unternehmen</b>	5	1.952.399	1.190.047	390.480	61%
kleinste / Kleine Unternehmen	4	1.306.560	867.128	326.640	66%
Mittlere Unternehmen	1	645.839	322.919	645.839	50%
<b>Wissenschaftliche Einrichtungen</b>	4	2.222.422	2.000.180	555.606	90%
Hochschule	1	250.738	225.664	250.738	90%
Forschungseinrichtung	3	1.971.684	1.774.516	657.228	90%

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Die Verbundvorhaben setzen sich im Durchschnitt aus drei Akteuren zusammen. Dabei haben die Unternehmen ein leichtes Übergewicht, jedoch ist die Zusammensetzung der Verbünde ausgewogen. In jedem der Verbundvorhaben ist mindestens eine wissenschaftliche Einrichtung und ein Unternehmen vertreten (Tabelle 41).

**Tabelle 41: Zusammensetzung der Verbundvorhaben**

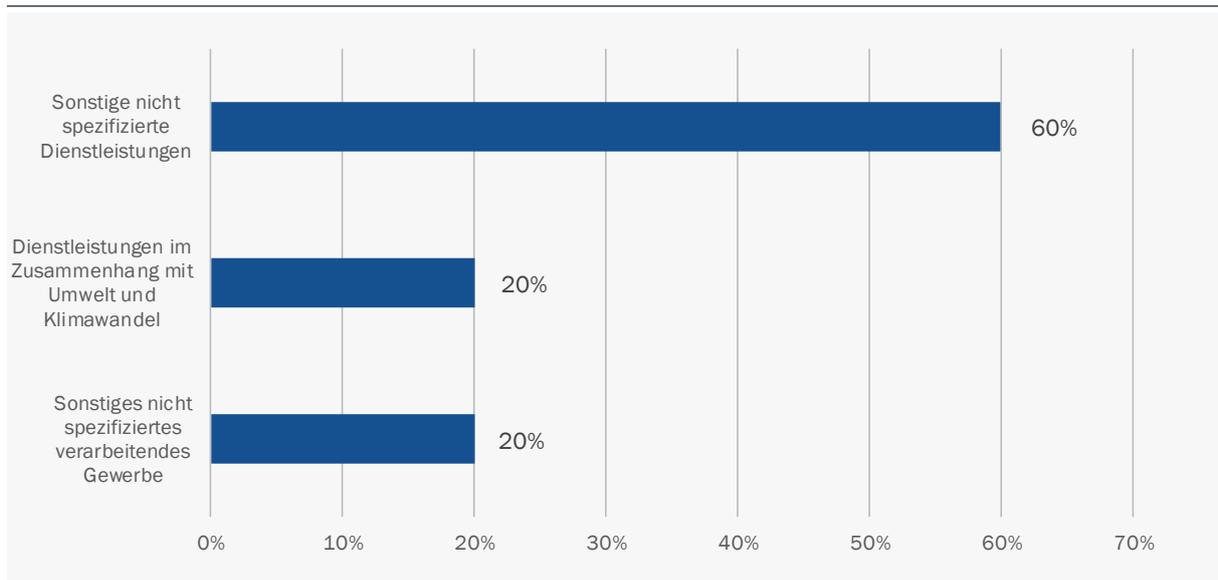
	Gesamt	Unternehmen	Wissenschaftliche Einrichtung
Mittelwert	3	1,7	1,3

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Abbildung 28 zeigt, dass 80% der geförderten Unternehmen aus dem Bereich Dienstleistungen und 20% aus dem verarbeitenden Gewerbe stammen.

Abbildung 27: Branchenherkunft der geförderten Unternehmen



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

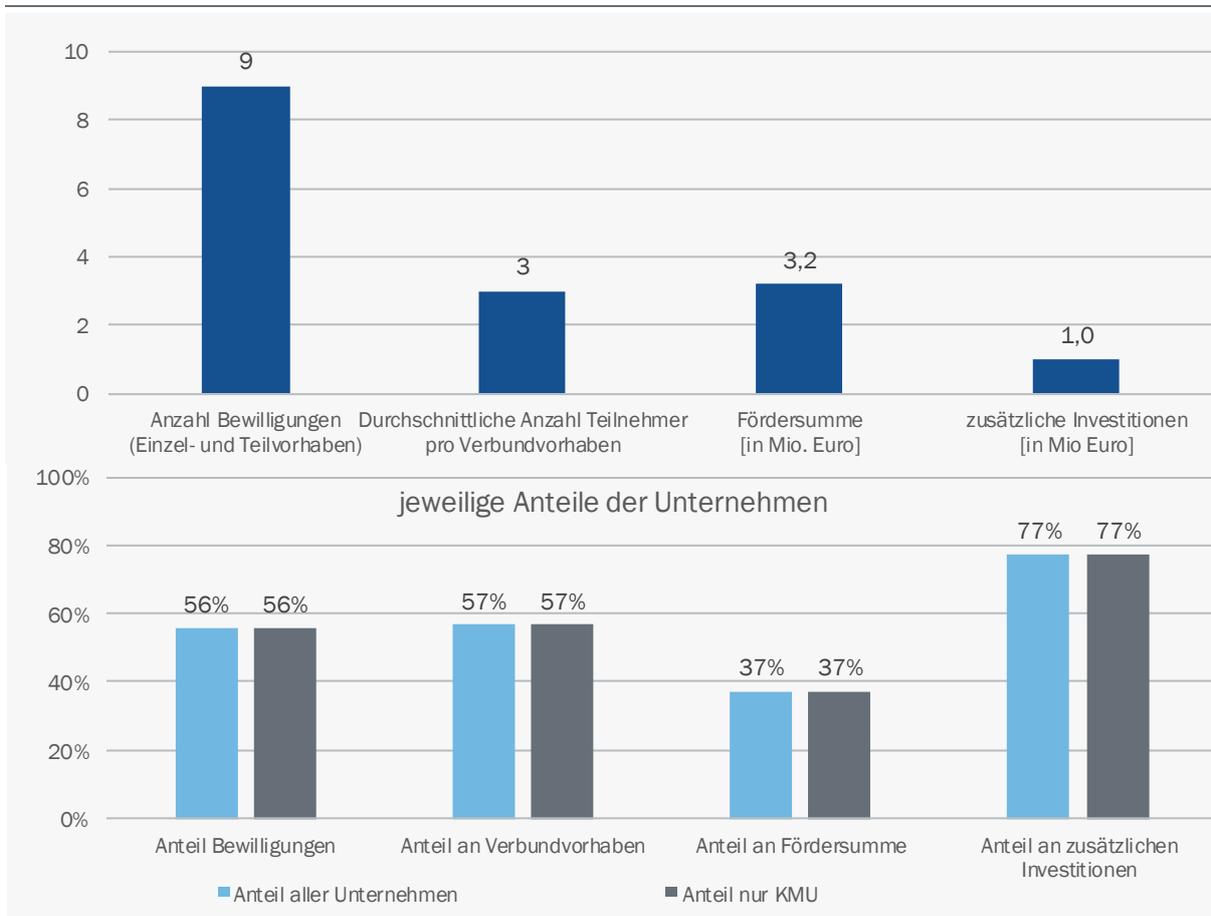
© Prognos 2019

Keines der Vorhaben war zum Evaluationsstichtag bzw. Befragungszeitpunkt (Januar 2018) abgeschlossen.

### 5.7.3 Output des Wettbewerbs

Im Rahmen des Wettbewerbs HydrogenHyWay.NRW werden insgesamt neun Teilvorhaben in drei Verbundvorhaben gefördert. Es wird eine Pilotanlage aufgebaut. Zusätzlich zu den 3,2 Mio. Euro Fördermitteln wird eine weitere Mio. Euro direkt in die Vorhaben investiert. Knapp über die Hälfte der Teilvorhaben wird von Unternehmen durchgeführt (nur KMU). Diese erhalten etwas mehr als ein Drittel des Förderbudgets, bringen aber rund drei Viertel der Mehrinvestitionen auf (Kapitel 5.7.2, zusammenfassend Abbildung 28).

Abbildung 28: Förderübersicht HydrogenHyWay.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

Bei den Vorhaben handelt es sich um Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Übergreifend konzentrieren sie sich auf Produktionsverfahren für Brennstoffzellen bzw. die regenerative Wasserstoffproduktion sowie mobile Tankstellen.<sup>76</sup> Arbeitplatzeffekte treten vor allem durch die Vorhabendurchführung auf. Diese etwa 12 Arbeitsplätze werden auch nach Vorhabenende weitgehend erhalten. Sie verteilen sich auf ein Unternehmen und die beteiligten Forschungseinrichtungen (Tabelle 42).

<sup>76</sup> Ergebnisse der Fallstudien

Tabelle 42: Arbeitsplatzeffekte HydrogenHyWay.NRW

	Anzahl AP während der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)	Anzahl AP nach der Vorhabenlaufzeit (VZÄ)
Männliche Mitarbeiter	8,15	6,90
Weibliche Mitarbeiter	4	5,50
<b>Gesamt</b>	<b>12,15</b>	<b>12,40</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

#### 5.7.4 Innovationen und Modell-/ Pilotanlagen

Die Zuwendungsempfänger geben in der Online-Befragung an, dass die Förderung ursächlich für ihre Innovationstätigkeiten und die geförderten Vorhaben war. In den Fallstudien verdeutlichen die Zuwendungsempfänger, dass der Wettbewerb für die thematische Fokussierung und Hinführung zu stärkeren FuE-Aktivitäten wichtig war.<sup>77</sup> Ohne die Förderung hätten sie die FuE-Tätigkeiten in der Regel nicht bzw. nur in stark verminderter Form durchgeführt. Insbesondere hat die Förderung dazu beigetragen, dass erfolgsrelevante Kooperationen entwickelt und durchgeführt werden konnten. Perspektivisch ergeben sich für die geförderten Unternehmen Marktchancen und Wettbewerbsvorteile.

Die Vorhaben sind noch nicht abgeschlossen. Feststellbar ist allerdings, dass die Vorhaben die wissenschaftliche Forschung und damit das Kompetenzcluster zur Brennstoffzellentechnik in NRW unterstützen.

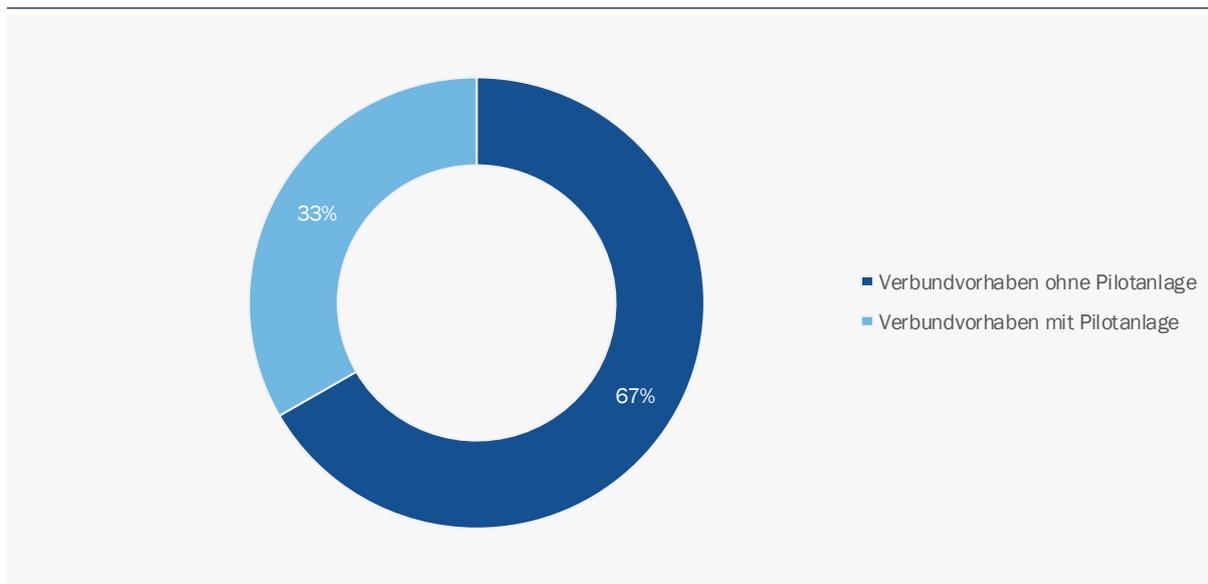
Insgesamt zeichnen sich die geförderten Vorhaben durch ihre Innovationshöhe aus. Innovationen traten in unterschiedlichen Bereichen auf. Dazu zählen:

- (Teil-) Automatisierung und Wärmemanagement eines thermochemischen Prozesses zur H<sub>2</sub>-Gewinnung mittels Solarenergie
- Serienproduktion für Beschichtungen auf Brennstoffzellen
- mobile H<sub>2</sub>-Tankstelle.

Im Rahmen der Vorhaben wurde eine Pilotanlage errichtet (MobFuelH<sub>2</sub>). Die beiden anderen Vorhaben realisierten keine Pilotanlage (Abbildung 29).

<sup>77</sup> Hierzu und zum Folgenden Ergebnisse der Fallstudien

Abbildung 29: Pilotanlagen HydrogenHyWay.NRW



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### 5.7.5 Zusammenfassung der Kernindikatoren

#### THG-Reduktion<sup>78</sup>

Der Beitrag der Vorhaben zur THG-Reduktion kann aufgrund ihres FuE-Charakters nicht bzw. nur in geringem Teil quantifiziert werden. Ihr Beitrag zur Erreichung der Zielwerte ist daher bislang als marginal einzuschätzen (Tabelle 43). Mittel- bis langfristig kann sich dies ändern. Ausschlaggebend dafür ist jedoch die Markteinführung bzw. Nachfrage nach den Produkten und Ergebnissen der Vorhaben.

Tabelle 43: THG Einsparungen HydrogenHyWay.NRW

	THG Einsparungen bis Vorhabenende [t/a]	mittelfristiges THG Einspar-potenzial [t/a]
ASTOR	<0,5	keine Angabe
coldMea	keine Angabe	keine Angabe
MobFuelH2	<0,5	keine Angabe
<b>Gesamt</b>	<b>&lt;1</b>	

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

<sup>78</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seiten 50, 53, 58; Fallstudien

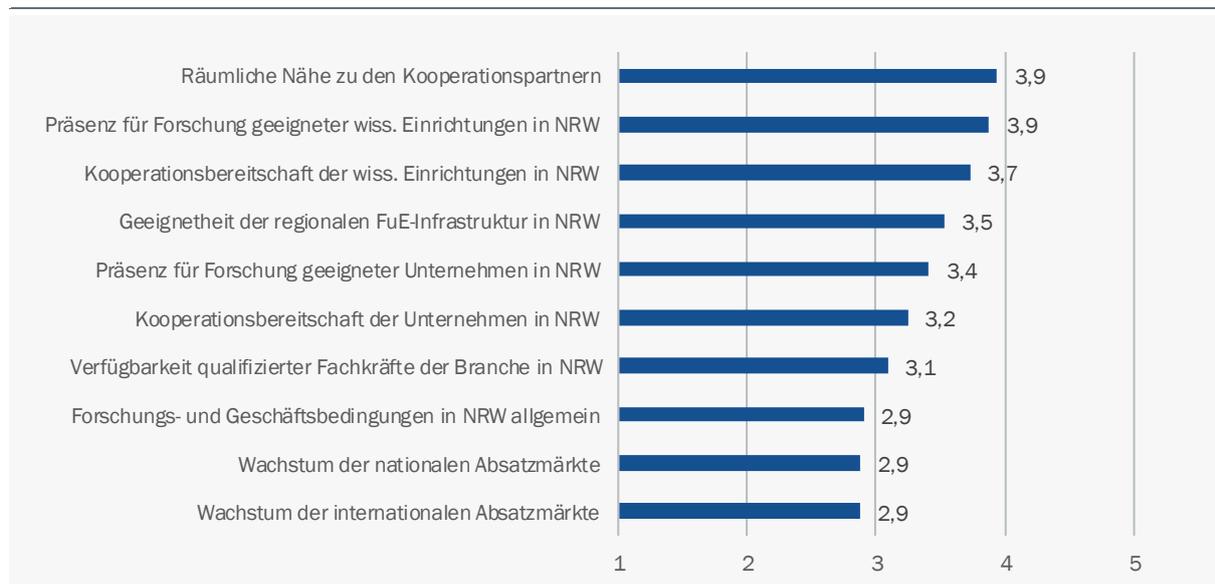
## Innovative Vorhaben zur Energieverteilung<sup>79</sup>

Zwei der geförderten Vorhaben behandeln Aspekte der Energiespeicherung. Daher leisten sie einen Beitrag zur Erreichung des Zielwertes von 20 innovativen Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung bis 2023.

### 5.8 Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für den Wirkungseintritt

Insgesamt zeigen sich die Zuwendungsempfänger im Rahmen der Online-Befragung eher zufrieden mit den Rahmenbedingungen für ihre Vorhaben in Nordrhein-Westfalen (Abbildung 30). Insbesondere die räumliche Nähe und Präsenz bzw. Kooperationsbereitschaft der wissenschaftlichen Einrichtungen wird hervorgehoben. Unternehmensseitig werden diese Aspekte zwar noch positiv, insgesamt aber mit Optimierungspotenzial eingeschätzt. In der Tendenz unzufrieden werden die Forschungs-/Geschäftsbedingungen in Nordrhein-Westfalen sowie die wirtschaftlichen Wachstumspotenziale beurteilt. Den wirtschaftlichen Potenzialen wird aus Sicht der Befragungsteilnehmer allerdings eine nur geringe Bedeutung für die Vorhaben zugewiesen. Hier zeigt sich der innovative Charakter der Vorhaben, die eine direkte Verwertung am Markt und Wirkung eher in der mittel- bis langfristigen Perspektive verfolgen.<sup>80</sup>

Abbildung 30: Bewertung der Rahmenbedingungen durch die Zuwendungsempfänger (Mittelwert)



Quelle: Befragung Prognos 2019; Skala von 1 (gar nicht zufrieden) bis 5 (sehr zufrieden)

© Prognos 2019

Eine differenzierte Betrachtung der einzelnen Wettbewerbe zeigt eine tendenziell bessere Bewertung durch Vorhaben aus den Wettbewerben EnergieeffizienzUnternehmen.NRW bzw. HydrogenHyWay.NRW: bei Vorhaben des HydrogenHyWay.NRW werden insbesondere die regionalen FuE-

<sup>79</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53, Fallstudien

<sup>80</sup> Hierzu und zum Folgenden Online-Befragung, Ergebnisse der Fallstudien

Infrastrukturen und die Präsenz wissenschaftlicher Einrichtungen überdurchschnittlich positiv angesehen, bei EnergieeffizienzUnternehmen.NRW wird die Kooperationsbereitschaft der Wissenschaft hervorgehoben.

Für Verbundkoordinatoren ist in der Praxis die Konsortialbildung eine Herausforderung. In der Online-Befragung sowie den Fallstudien wurde von den Koordinatoren hervorgehoben, dass insbesondere die Kooperationsbereitschaft von wissenschaftlichen Einrichtungen immer wieder die Bildung von Verbänden erschwert sowie die Suche nach geeigneten (und einer Kooperation zugelegten) Unternehmen herausfordernd ist. In der Online-Befragung werden von Ihnen überdurchschnittlich negativ beurteilt. Dieser Zusammenhang scheint vorrangig mit der Koordinatorenfunktion bzw. -rolle zusammenzuhängen: bei der Analyse nach Akteurstypen treten nur sehr geringe Unterschiede in der Einschätzung aller Aspekte auf. Gründe für den Befund können daher zum Beispiel hohe Erwartungen an die erreichbare Innovationshöhe oder unterschiedliche Erwartungen an die Praxisrelevanz sein.

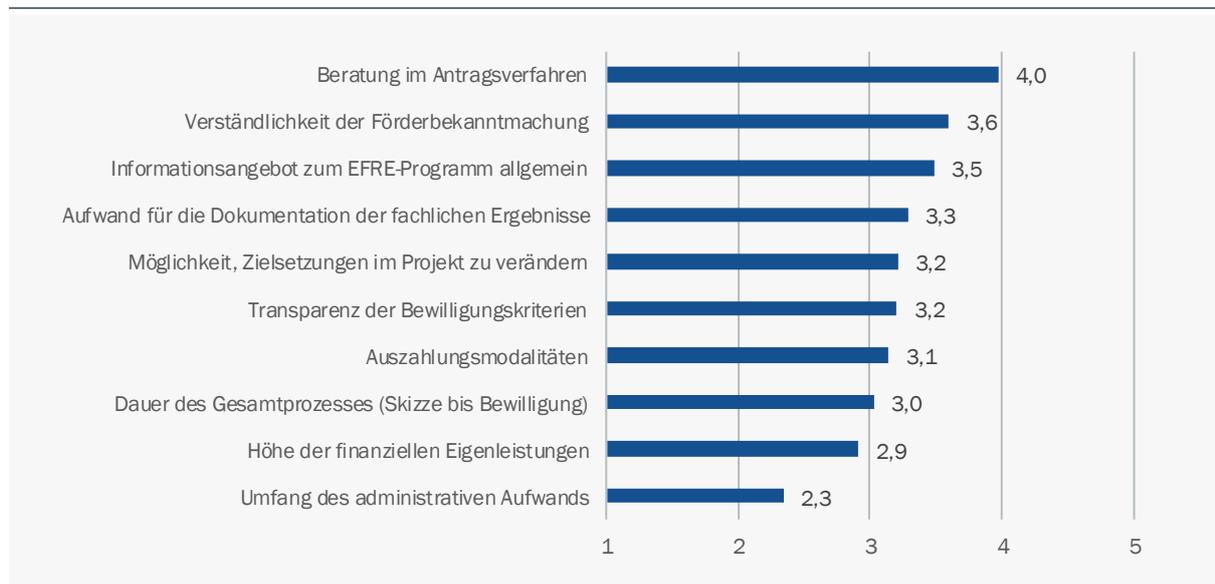
## 5.9 Administrative Umsetzung der Wettbewerbe

Die Umsetzung der Klimaschutzwettbewerbe erfolgt mit einem zweistufigen, wettbewerblichen Verfahren (Kapitel 5.1). Wie aus der Darstellung der einzelnen Wettbewerbe in Kapitel 5.2 bis 5.7 ersichtlich wird, konnten die Auswahlverfahren erfolgreich umgesetzt werden.

In einzelnen Fallstudieninterviews wurde jedoch die mit dem zweistufigen Verfahren verbundene lange Vorlaufzeit bis zur Bewilligung kritisiert. Unternehmen sind darauf angewiesen, Innovationen früh an den Markt zu bringen. Wartezeiten von etwa einem Jahr, in Verbindung mit den festen, höchstens halbjährlichen Aufruf-/Einreichterminen, sind hiermit kaum vereinbar. Ferner sind in der ersten Auswahlstufe Projektskizzen nicht zur Förderung empfohlen worden, so dass das zweistufige Verfahren mit Blick auf den administrativen Aufwand sowohl bei den Antragstellern als auch seitens des Projektträgers als sinnvoll erscheint.

Die Zuwendungsempfänger sind mit den unterschiedlichen Aspekten der administrativen Umsetzung relativ zufrieden (Abbildung 31). Insbesondere die Beratungsaktivitäten der Leitmarktagentur werden positiv hervorgehoben. Ähnlich positiv werden die Verständlichkeit der Förderbekanntmachung oder das Informationsangebot zum EFRE-Programm allgemein bewertet. Dies trifft ebenfalls für operative Aspekte zu den Vorhaben wie die Möglichkeit zur Änderung von Zielsetzungen im Vorhaben zu oder die administrative Umsetzung des zweistufigen Verfahrens (Bewilligungskriterien, Dauer). Negativ sticht dagegen der Umfang des administrativen Aufwandes hervor.

Abbildung 31: Bewertung der administrativen Aspekte durch die Zuwendungsempfänger (Mittelwert)



Quelle: Befragung Prognos 2019; Skala von 1 (gar nicht zufrieden) bis 5 (sehr zufrieden)

© Prognos 2019

Im Vergleich der einzelnen Wettbewerbe sind kaum Unterschiede in der Bewertung durch die Zuwendungsempfänger feststellbar. Hervorzuheben ist die leicht überdurchschnittliche Zufriedenheit der Teilnehmer des Wettbewerbs EnergieeffizienzUnternehmen.NRW bzw. HydrogenHyWay.NRW mit der Beratung bzw. Verfahrensdauer sowie dem administrativen Aufwand. Etwas negativer als das Gesamtergebnis werden die Verfahrensdauer bei ErneuerbareEnergien.NRW bzw. der administrative Umfang und Förderhöhe bei HydrogenHyWay.NRW beurteilt. Die Teilnehmer des Wettbewerbs VirtuelleKraftwerke.NRW sehen dagegen noch leicht überdurchschnittlich Optimierungspotenziale bei der Beratung. Ansonsten sind kaum Unterschiede in der Bewertung durch die Wettbewerbsteilnehmer feststellbar.

Größere Abweichungen in der Beurteilung des administrativen Aufwandes sind zu finden, wenn nach den Akteurstypen der Geförderten unterschieden wird. Wenig überraschend beurteilen die in der Regel mit Förderverfahren vertrauten Vertreter von Hochschulen und Forschungseinrichtungen die administrativen Aspekte durchweg besser als die Wirtschaftsvertreter. Eine überraschende Ausnahme stellt die Zufriedenheit mit der Förderhöhe bzw. Auszahlungsmodalitäten dar: hier sind insbesondere Forschungseinrichtungen überdurchschnittlich unzufrieden – bei Hochschulen und Unternehmen ist die Zufriedenheit wesentlich höher.<sup>81</sup> Keinen Einfluss auf die Zufriedenheit hat die Position im Verbundvorhaben. Verbund-Koordinatoren und Verbund-Partner zeigen ähnliche Zufriedenheitswerte.

## 5.10 Synergien zwischen den Wettbewerben und zu anderen Programmen in NRW

Zwischen den Wettbewerben bestehen diverse Synergien. Einen ersten Hinweis darauf geben die thematischen Überschneidungen bzw. die daraus resultierenden Anknüpfungspunkte zwischen den Ausschreibungen. Deutlich wird dies bei den Wettbewerben VirtuelleKraftwerke.NRW, ErneuerbareEnergien.NRW und HydrogenHyWay.NRW.

<sup>81</sup> Wesentliche Gründe sind Anforderungen der Abrechnungsmodalitäten sowie die (nicht-)Existenz elektronischer Belegführung.

erbare Energien.NRW, HydrogenHyWay und EnergieeffizienzUnternehmen.NRW: die dort behandelten Themenfelder der smarten Technologien, der Integration Erneuerbarer Energien und die Energieverteilung, -steuerung und -speicherung bieten eine Vielzahl inhaltlicher Anknüpfungspunkte. Das bedeutet, dass eine Ergebnisübertragung bzw. -nutzung hier nahe liegt.

Insbesondere ist dies dann der Fall bzw. in einfacher Form möglich, wenn einzelne Vorhabennehmer zumindest auf institutioneller Ebene an Vorhaben aus verschiedenen Wettbewerben beteiligt sind. Ähnlich stellt sich dies bei der Nutzung bestimmter Technologien (wie zum Beispiel der Nutzung von Solarenergie) in unterschiedlichen Anwendungsfeldern (Solarwärme, Solarreaktoren, Photovoltaik) dar.

Insgesamt zeigt sich, dass die Sektorkopplung von zentraler Bedeutung ist und bereits in den laufenden Wettbewerben von den Zuwendungsempfängern erkannt und bearbeitet wird. Die steigende Bedeutung der Sektorkopplung weiter in den Mittelpunkt zu rücken, ist für die zukünftigen Wettbewerbe zielführend.<sup>82</sup>

Aus den Fallstudien lässt sich ableiten, dass die Gewinnung von Zuwendungsempfängern in deutlichem Umfang durch Netzwerktreffen der Cluster der EnergieRegion.NRW<sup>83</sup> – initiiert und moderiert durch die Energieagentur.NRW – erfolgt. Hier zeigt sich eine Synergie zwischen zwei verschiedenen Instrumenten der Energie- und Klimaschutzpolitik in NRW (Klimaschutzwettbewerbe und Aktivitäten der Energieagentur.NRW). Außerdem wird hieraus nachvollziehbar, dass einige Klimaschutzwettbewerb-Förderaufrufe auf die Zielgruppen der jeweilig einschlägigen Netzwerk-Cluster ausgerichtet waren. Die LeitmarktAgentur.NRW hat neben eigenen Informationsveranstaltungen über die Klimaschutzwettbewerbe in den Regionen gezielt Veranstaltungen der Netzwerke der EnergieAgentur.NRW zur Informationsverbreitung vor einem bereits eingegrenzten Zielpublikum genutzt.

Die teilweise thematische Überlappung der Klimaschutzwettbewerbe führt dazu, dass Projektskizzen aufgrund der unterschiedlichen Aufruftermine unter Umständen zu einem früheren Zeitpunkt eingereicht und umgesetzt werden können, wenn die Projektskizze in mehreren Wettbewerben einschlägig ist.

Wie im Kapitel 4 ausgeführt, sind die Klimaschutzwettbewerbe nur als ein Element der Energie- und Klimaschutzpolitik in NRW zu betrachten. Sofern die Innovationen sich als marktfähig erweisen, bietet insbesondere das Landesförderinstitut NRW.BANK verschiedene Finanzierungsinstrumente zum weiteren Ausbau der Technologie im Produktzyklus.

Ein weiteres Förderinstrument des Landes ist der Leitmarkt Wettbewerb EnergieUmweltwirtschaft.NRW, welcher eine ähnliche Art von Projekten fördert und sich durch eine höhere Anzahl von Anträgen und Bewilligungen als jeder Klimaschutzwettbewerb sowie eine geringere Eigenbeteiligung der Zuwendungsempfänger auszeichnet.<sup>84</sup> Ein wesentlicher Grund hierfür ist – neben Unterschieden in der Intensität der Werbung für die beiden Wettbewerbe – sicherlich in den unterschiedlich hohen Gemeinkostenpauschalen bei ansonsten vergleichbaren Bedingungen und An-

<sup>82</sup> Nach Ende des Untersuchungszeitraumes der Evaluierung wurde der Wettbewerb EnergieSektorenkopplung NRW gestartet (Projektstart ab 01.06.2018). Auch im Wettbewerb EnergieSystemWandel.NRW spielt die Sektorenkopplung eine wichtige Rolle.

<sup>83</sup> In der EnergieRegion.NRW haben sich folgende Cluster gebildet: Bergbauwirtschaft, Brennstoffzelle, Wasserstoff und Elektromobilität, Energieeffizientes und solares Bauen, Energiewirtschaft, Geothermie, Kraftstoffe und Antriebe, Kraftwerkstechnik NRW sowie Netze und Speicher

<sup>84</sup> Prognos, DLR (2019): Analyse zu den Vereinfachungspotenzialen im EFRE NRW. Vertiefende Analyse im Rahmen der Evaluierung des OP EFRE NRW 2014-2020.

forderungen zu sehen. Hier ist von Seiten des Fördergebers zu diskutieren, in welcher Weise dieser Leitmarkt Wettbewerb und die Klimaschutzwettbewerbe sich einander (inhaltlich) ergänzen oder ob hier ungünstige Parallelstrukturen geschaffen wurden.

### 5.11 Vergleich der Klimaschutzwettbewerbe in den Förderperioden 2007-2013 und 2014-2020

In der vorhergehenden Förderperiode des OP EFRE NRW 2007 bis 2013 wurden ebenfalls Wettbewerbe durchgeführt. Gemäß Bewertungsplan dieser Evaluation ist eine vergleichende Analyse der Daten aus der Förderphase 2007-2013 vorgesehen. Im Folgenden werden die Wettbewerbe aus der vorigen Förderperiode:

- Energie.NRW
- EnergieForschung.NRW
- ElektroMobil.NRW (zwei Wettbewerbsaufrufe)

den Klimaschutzwettbewerben der aktuellen Förderperiode gegenüberstellt und auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten hin untersucht.

Da sich die Datenlage für die beiden Perioden voneinander unterscheidet, beschränkt sich ein Vergleich nur auf ausgewählte, für beide Perioden vorliegende, Indikatoren. Insbesondere sind Vergleiche der THG-Minderungswirkungen nicht möglich. Es wird sich daher auf einen Vergleich der Struktur der Zuwendungsempfänger sowie auf die Ziele der Erhöhung der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie die Schaffung von Arbeitsplätzen konzentriert.

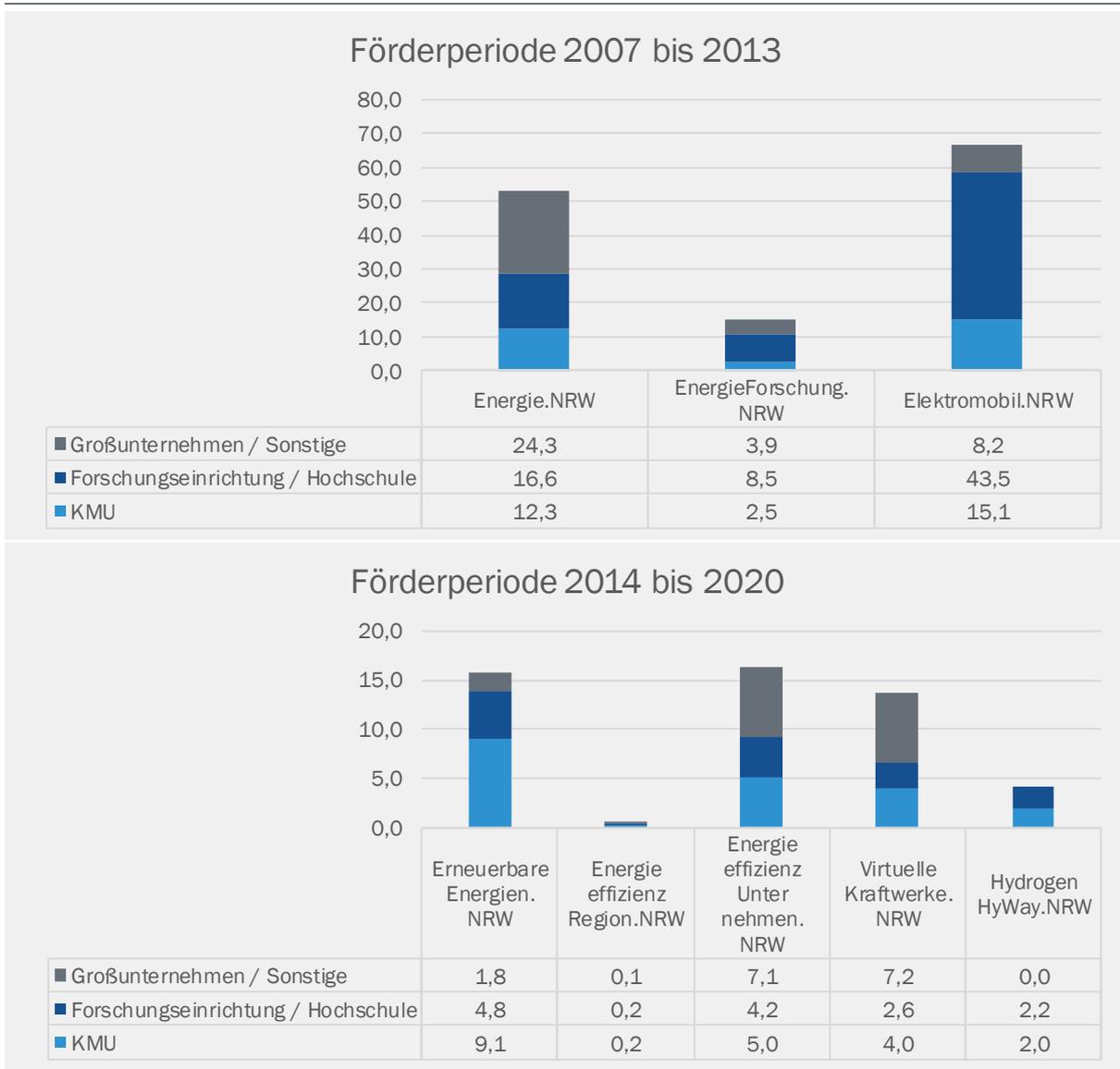
Zudem ist zu berücksichtigen, dass die im vorliegenden Bericht evaluierten Wettbewerbe zum Evaluationsstichtag (31.12.2018) bzw. zum Stichtag der Datenbereitstellung (BISAM2020-EFRE, Stichtag 31.12.2017) das Fördergeschehen nicht vollumfänglich abbilden – mehrere Klimaschutzwettbewerbe starteten nach 2017 und konnten in der Evaluation nicht berücksichtigt werden.

In beiden Förderperioden wurde nach einem ähnlichen, zweistufigen Antragsverfahren mit Bewertung durch ein **Gutachtergremium** nach der ersten Stufe verfahren. In der Vorgängerperiode wurden in einigen Gutachtergremien auch nordrhein-westfälische Experten eingesetzt, in der Förderperiode 2014 bis 2020 wurde Wert darauf gelegt, zur Wahrung der Neutralität Experten außerhalb von NRW zu besetzen.

In der Förderperiode 2007 bis 2013 wurden insgesamt 89 Verbundvorhaben mit 275 Teilvorhaben gefördert. Das Zuwendungsvolumen betrug 98,1 Mio. Euro, d.h. im Mittel etwa 1,1 Mio. Euro je Verbundvorhaben bzw. etwa 357 Tsd. Euro je Teilvorhaben. In der aktuellen Förderperiode 2014 bis 2020 wurden zum Stichtag 31.12.2017 insgesamt 26 Verbundvorhaben mit 89 Teilvorhaben gefördert bei einer Zuwendungssumme von insgesamt 33,3 Mio. Euro. Ein Vergleich dieser Gesamtzahlen ist wenig aufschlussreich, da zum einen in dieser Evaluation keine Aussagen zum Fördergeschehen in den Jahren 2018 bis 2020 getroffen werden und zum anderen mit den Leitmarkt Wettbewerben in der aktuellen Förderperiode ein zusätzliches Instrument angeboten wird.

Die **mittlere Größe** je Verbundvorhaben ist somit um 20 % gestiegen auf 1,3 Mio. Euro, die mittlere Größe je Teilvorhaben leicht um knapp 5 % auf 374 Tsd. Euro. Das deutet darauf hin, dass mehr Partner je Verbundvorhaben in der neuen Förderperiode einbezogen worden sind.

**Abbildung 32: Zuwendungsfähiges Volumen in den beiden EFRE-Förderperioden nach Art des Zuwendungsempfängers, in Mio. Euro**

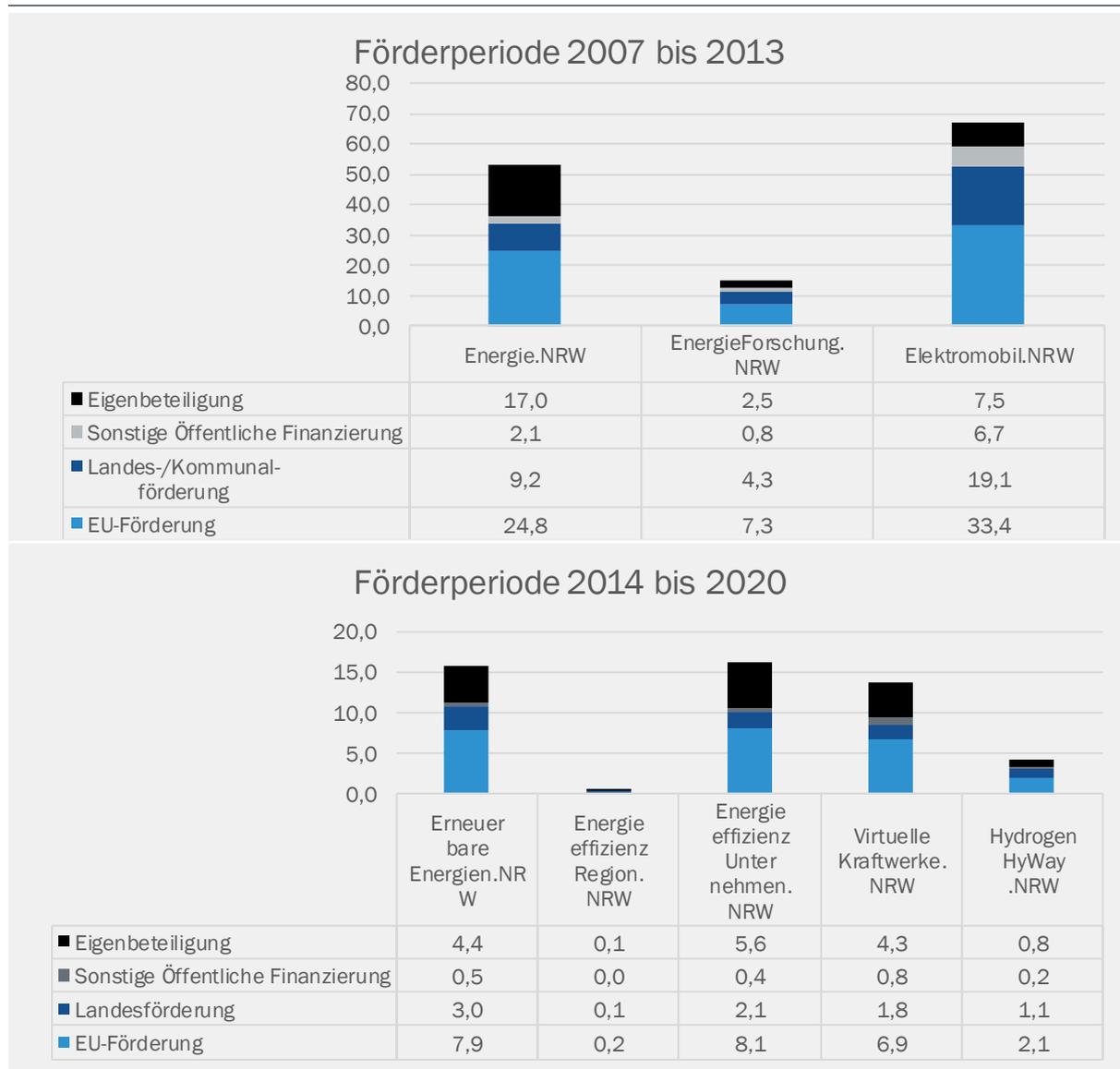


Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), Finanzdatenbank EFRE NRW Förderphase 2007-2013 (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung  
© Prognos 2019

Dies schlägt sich auch im **Anteil der KMU** am Fördergeschehen nieder. Während in der Förderperiode 2007 bis 2013 der Anteil der KMU 22 % des zuwendungsfähigen Volumens bzw. 35 % der Zuwendungsempfänger<sup>85</sup> betrug, stieg dieser Anteil auf 40 % des zuwendungsfähigen Volumens bzw. 39 % der Zuwendungsempfänger (siehe auch Abbildung 32).

<sup>85</sup> als Verhältnis zwischen Zuwendungsempfängern, die kleine und mittlere Unternehmen sind zu allen Zuwendungsempfängern

Abbildung 33: Zuwendungsfähiges Volumen in den beiden EFRE-Förderperioden nach Finanzierungsart, in Mio. Euro



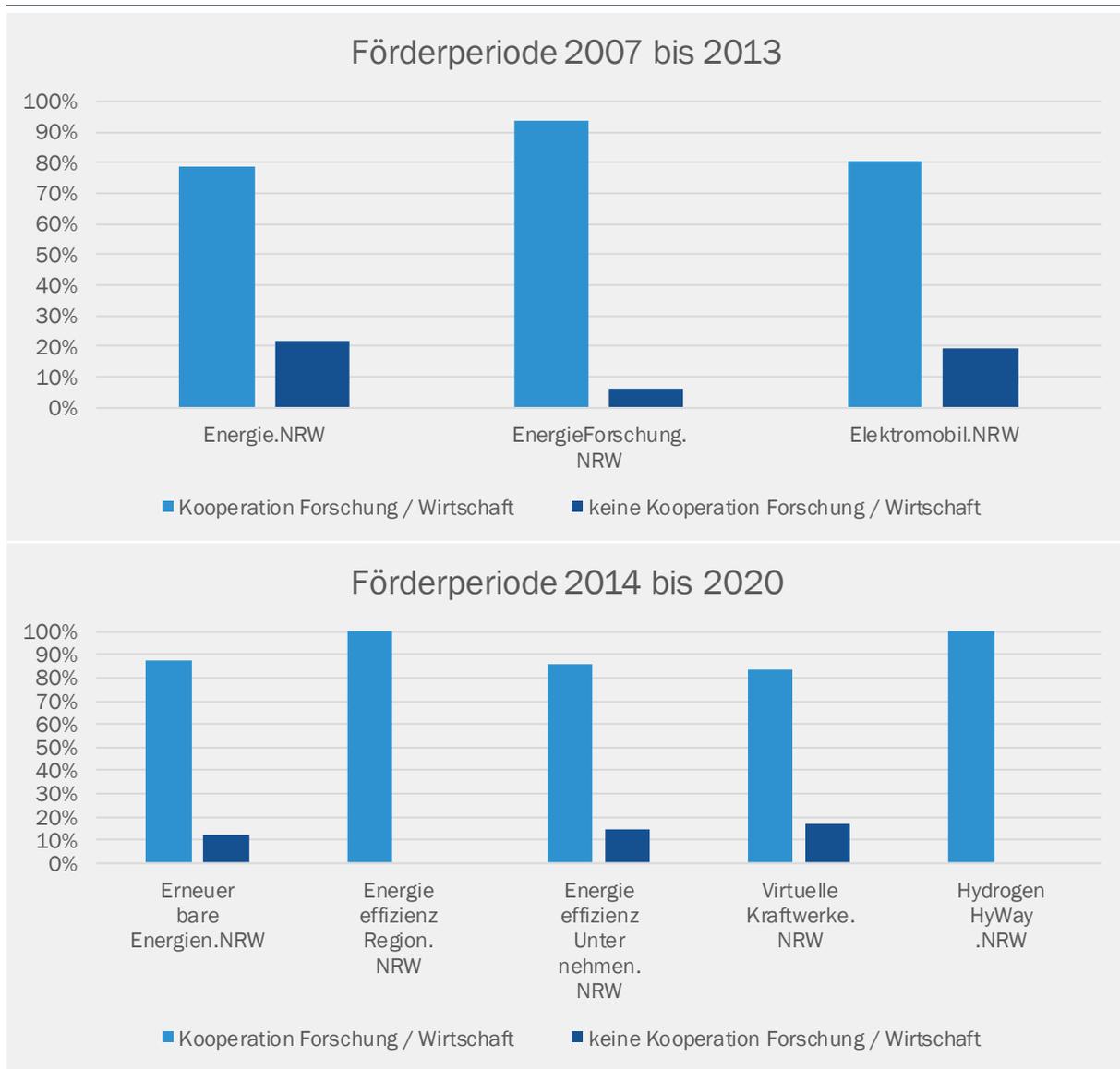
Zum Stichtag 31.12.17 gab es in der Förderperiode 2014 bis 2020 keine kommunal geförderten Vorhaben.  
 Quellen: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), Finanzdatenbank EFRE NRW-Förderphase 2007-2013 (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung  
 © Prognos 2019

Ebenfalls ist in Abbildung 32 ersichtlich, dass Forschungseinrichtungen und Hochschulen in der Förderperiode 2007 bis 2013 einen deutlich höheren Anteil an der zuwendungsfähigen Summe hatten. Er sinkt im Vergleich der beiden Förderperioden von 50 % auf 28 % ab. Die geförderten Vorhaben hatten in der Vorgängerperiode mithin einen deutlich stärker **forschungsorientierten Charakter** anstelle eines anwendungsorientierteren Entwicklungscharakters. In der aktuellen Förderperiode wurden Unternehmen stärker erreicht. Der Anteil der Großunternehmen blieb in beiden Perioden auf etwa gleichem Niveau.

Die **Förderintensität**, also der Anteil der Zuwendungen von EU, Land und Kommunen am gesamten zuwendungsfähigen Volumen ist im Vergleich der Förderperioden von 79 % auf 66 % gesunken. Auch diese Entwicklung deutet auf eine höhere FuE-Orientierung in der Vorgängerperiode hin, da mit steigender Anwendungsnähe/-orientierung die Förderintensität entsprechend dem Frascati-Manual absinkt (siehe Abbildung 33). Umgekehrt bedeutet dies, dass die Förderperiode ab 2014 anwendungsorientierter ist.

Ein erklärtes Ziel der Klimaschutzwettbewerbe ist die **Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft** durch gemeinsame Kooperationen. Dies ist in beiden Förderperioden durch die Wettbewerbe erreicht worden. Der Anteil der Verbundvorhaben, an denen mindestens ein Unternehmen und eine Forschungseinrichtung / Hochschule gemeinsam vertreten waren, stieg von etwa 82 % (Förderperiode 2007 bis 2013) auf 88 % an (siehe Abbildung 34).

**Abbildung 34: Anteil der Vorhaben mit Kooperation zwischen Forschung und Wirtschaft für die beiden Förderperioden**



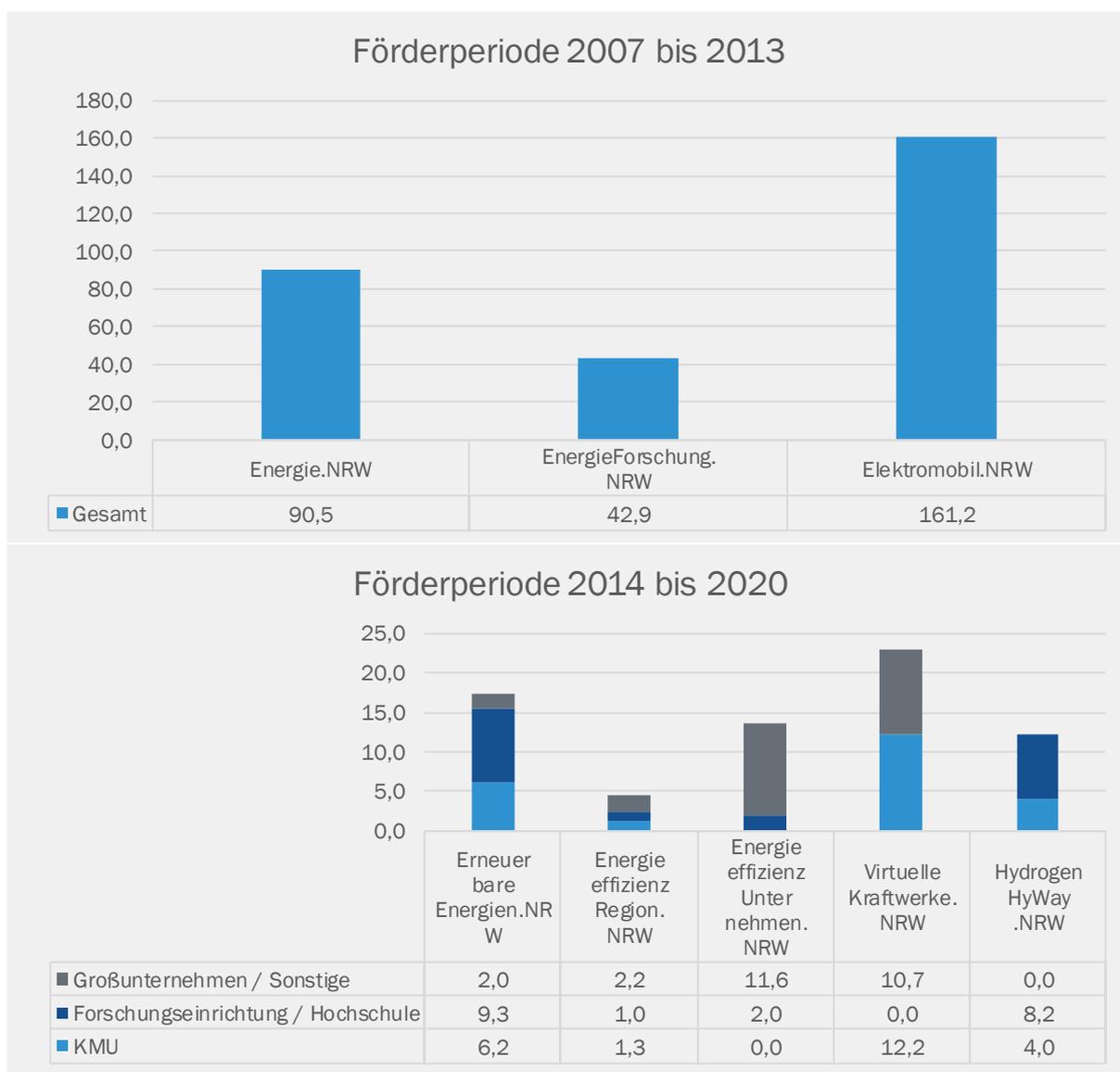
Quellen: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), Finanzdatenbank EFRE NRW Förderphase 2007-2013 (Stand 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung © Prognos 2019

Ein weiteres erklärtes Ziel der Klimaschutzwettbewerbe ist die **Schaffung von projektbezogenen Arbeitsplätzen**. In der Förderperiode 2007 bis 2013 wurden 295 Arbeitsplätze direkt geschaffen<sup>86</sup>, d.h. ca. 1,1 VZÄ je Partner. In der Förderperiode 2014 bis 2017 sank dieser Wert auf 0,8 VZÄ je Partner. Insgesamt wurden ca. 71 Arbeitsplätze geschaffen, etwa ein Drittel davon in KMU (Abbildung 35). Da für die Vorgängerperiode keine Auswertung nach der Art des Zuwendungsempfängers vorliegt, kann diese Entwicklung nicht abschließend beurteilt werden. Es könnte aber ein Zeichen für die Anwendungsorientierung sein: Im Gegensatz zu Forschungseinrichtungen/Hochschulen führt die Förderung nicht automatisch zu einem Arbeitsplatzaufbau, da die Projektstellen

<sup>86</sup> Zudem wurden Arbeitsplätze gesichert, Arbeitsplätze indirekt geschaffen sowie Ausbildungsplätze geschaffen/gesichert. Diese weiteren Beschäftigungseffekte sind in der hier genannten Zahl nicht enthalten.

eher über bestehende Stellen besetzt werden als im universitären Bereich bzw. bei Forschungseinrichtungen.

Abbildung 35: Neu geschaffene Arbeitsplätze in den beiden EFRE-Förderperioden nach Art des Zuwendungsempfängers, in VZÄ



Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), Monitoringdatenbank EFRE NRW Förderphase 2007-2013 (Stand: 30.08.2016), eigene Auswertung und Darstellung © Prognos 2019

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Klimaschutzwettbewerbe ein ähnliches Format der Vorgängerperiode fortsetzen, dabei jedoch einen stärkeren Fokus auf anwendungsorientierten Entwicklungen setzen – mit etwas geringerer Beteiligung von Forschungseinrichtungen und

Hochschulen und deutlich höherer Beteiligung von KMU. Insgesamt wurde gleichzeitig die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wie bereits in der Vorgängerperiode angereizt und Arbeitsplätze geschaffen.

## 6 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

---

### 1.1 Übersicht über die Kernergebnisse der Klimaschutzwettbewerbe

#### 6.1.1 Auswahl der Indikatoren und Aussagekraft der Indikatorenwerte

##### **Aussagekraft der Indikatoren**

Die mit den Klimaschutzwettbewerben geförderten Vorhaben haben in der Regel einen stark innovativen Charakter mit hohem Innovationsniveau und starkem Anwendungsbezug. In der Mehrzahl beinhalten sie einen erheblichen Anteil von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten und zeichnen sich durch ihren Charakter als Pilot- oder Modellvorhaben aus. Es handelt sich nicht um die Einführung marktfähiger Technologien – dann hätten die Wettbewerbe als Investitionsförderprogramme aufgesetzt werden müssen – sondern in der Regel um die Entwicklung hin zur Marktreife. **Grundsätzlich muss vor diesem Hintergrund gefragt werden, ob dieser Förderansatz die gesetzten Ziele überhaupt erreichen kann bzw. ob die Zielsetzungen passfähig sind.** Daher wären sinngemäß auch die Eignung der Zielsetzungen zu hinterfragen.

Zum Zeitpunkt der vorliegenden Evaluation waren etwa 94 % der Vorhaben noch nicht vollständig beendet.<sup>87</sup> Daher liegen in der Regel noch keine materialisierten Effekte der Förderung vor. Das bedeutet, dass in der Regel die Markteinführung bzw. Verbreitung und Umsetzung der Ergebnisse, welche nach Förderende erwartet wird, noch aussteht. Die intendierte Breitenwirkung und Zielerreichung kann daher zum Evaluationszeitpunkt noch nicht abschließend bestimmt werden. Daneben ist zu beachten, dass mit der vorliegenden Evaluation das Fördergeschehen nur bis Ende 2017 untersucht wurde (Stichtag 31.12.2017). Allerdings wurden ab 2018 weitere Klimaschutzwettbewerbe durchgeführt, die nicht Bestandteil der Evaluation sind. Damit geben auch die ermittelten Indikatorenwerte nur einen Zwischenstand wieder.

Diese Sachverhalte haben erhebliche Auswirkungen auf die Ermittlung von Werten für Ziel- und Ergebnis- bzw. Outputindikatoren und erschweren die Bewertung durch die Evaluatoren. Oftmals beruhen die dargestellten Werte auf ex ante, d. h. vor Vorhabenbeginn geschätzten Werten, die an unterschiedliche Eintrittsvoraussetzungen rückgebunden sind. Daher können für die Förderung die Breitenwirkung und Zielerreichung bzw. der entsprechende (quantitative) Beitrag durch die Vorhaben derzeit noch nicht bestimmt werden. Die Werte beruhen in der Regel auf Erwartungen und Einschätzungen der Zuwendungsempfänger, ergänzt durch Einschätzungen aus den Fallstudien und der Online-Befragung bzw. z.T. auch auf Nachfassaktionen der Leitmarktagentur.

**Vor diesem Hintergrund sind die im Folgenden dargestellten Werte der Ergebnisindikatoren im Sinne einer begleitenden Evaluierung als Zwischenstand mit dem Stichtag 31.12.2017 zu verstehen.** Sie ermöglichen den Vergleich von Soll- und Erwartungswerten und damit eine Einschätzung, ob und wie die Förderung wirkt. Die Erwartungswerte können dabei als eine erste Annäherung an die erwarteten Wirkungen verstanden werden.

<sup>87</sup> Eine Ausnahme hiervon bilden die Vorhaben des Wettbewerbs EnergieeffizienzRegion.NRW (Kapitel 5.4)

## Dargestellte Indikatoren

Die Grundlage der Evaluation bzw. der zur Bewertung der Klimaschutzwettbewerbe stellen die im Bewertungsplan zu OP EFRE NRW 2014-2020 dargestellten Ziele und Indikatoren dar.<sup>88</sup> Der Bewertungsplan ist in dieser Hinsicht eine kondensierte und priorisierte Darstellung der Indikatoren aus OP EFRE NRW 2014-2020, während die Zielstellungen identisch sind. Der Bewertungsplan führt insgesamt sieben Indikatoren auf, in OP EFRE NRW 2014-2020 sind weitere acht Indikatoren aufgeführt (Tabelle 44). Zudem werden dort die Indikatoren jeweils mit Zielwerten versehen (siehe Anhang, Seite XV).<sup>89</sup>

**Tabelle 44: Indikatoren aus Bewertungsplan und OP EFRE NRW 2014-2020**

ID	Indikator	Quelle	
		Bewertungsplan	OP EFRE NRW 2014-2020
C034	Verringerung der Treibhausgas-Emissionen in den geförderten Projekten	x	x
C030	Zusätzliche Kapazität der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen	x	x
OI08	Rückgang des PEV in kWh in den geförderten Unternehmen	x	x
OI09	Erhöhung der Klimaschutzinvestitionen in den geförderten Unternehmen	x	x
OI10	Anzahl der erreichten Unternehmen	x	x
OI11	Anzahl der Projekte zur Nutzung des Potenzials Erneuerbarer Energien in Unternehmen	x	x
OI13	Anzahl der Klimaschutz- bzw. -anpassungskonzepte mit geförderten Projekten*	x	x
C033	Zusätzliche Nutzer intelligenter Netze		x
OI07	Anzahl der innovativen Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung		x
OI12	Anzahl der erreichten Verbraucher		x
EI07/ EI10	Treibhausgas-Emissionen		x
EI08	Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch*		x
EI09	Entwicklung der CO2-Emissionen der Wirtschaft		x
EI11	Anzahl der Kommunen mit integrierten Konzepten zur Minderung des THG-Ausstoßes*		x
C031	Zahl der Haushalte mit niedrigerem Energieverbrauch*		x

Quellen: MWIDE (2015): Bewertungsplan des OP EFRE NRW 2014-2020 (Stand 16.09.2015), Seite 23f; OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 47ff; eigene Darstellung

\* Keine Werte vorliegend

© Prognos AG 2019

Maßgeblich für die Bewertung der Klimaschutzwettbewerbe im Rahmen der vorliegenden Evaluation sind die Indikatoren laut Bewertungsplan. Mit den Indikatoren des Bewertungsplans wird die inhaltliche Breite der Klimaschutzwettbewerbe allerdings nicht in Gänze abgedeckt. Daher ist es aus inhaltlicher Perspektive durchaus sinnvoll, die auch im OP EFRE NRW 2014-2020 aufgeführten Indikatoren zu betrachten und zur Bewertung heranzuziehen. Diese Integration liegt um so

<sup>88</sup> MWIDE (2015): Bewertungsplan des OP EFRE NRW 2014-2020 (Stand 16.09.2015), Seite 23f

<sup>89</sup> OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 47ff

näher, da die Vorhaben der Klimaschutzwettbewerbe sich inhaltlich ergänzen und zum Teil jeweils aus eigener Perspektive einen (indirekten) Beitrag zum Beispiel als „Vorleistung“ zu einem bestimmten Indikator beitragen können.

Bei den im Bewertungsplan sowie in OP EFRE NRW 2014-2020 angeführten Indikatoren handelt es sich um quantitative Indikatoren, d.h. sie können gemessen werden. Da die Klimaschutzwettbewerbe auf die Anregung von FuE- und Innovationstätigkeiten abzielen und nicht auf Investitionsvorhaben, sind bei vielen der Indikatoren schon auf Basis der Wirkungsketten bzw. einer notwendigen kritischen Masse quantitativ messbaren Befunde in eher kleinen Größenklassen zu erwarten. Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, die quantitativen Indikatoren durch qualitative Indikatoren und Befunde zu ergänzen. Dies erfolgt im Rahmen der Beantwortung der Leitfragen, deren Ergebnisse nicht bzw. nur zu einem kleinen Teil in den mit dem Bewertungsplan geforderten Indikatoren aufgefangen werden.

### 6.1.2 Kernergebnisse zu den Leitfragen

#### 1. Welchen Beitrag leisten die Projekte zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes?

Einen direkten Beitrag zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes leisten die Vorhaben der Klimaschutzwettbewerbe nur in begrenztem Umfang (Kapitel 6.1.3, Seite 85). Die wesentlichen Gründe hierfür sind im FuE-/Innovationscharakter der geförderten Vorhaben ebenso wie der damit verbundenen Singularität der Vorhaben zu sehen.<sup>90</sup> Um eine größere Wirkung zu entfalten, müssten die Ergebnisse (der zum Evaluationszeitpunkt noch nicht abgeschlossenen) Vorhaben marktgängig sein und in der Fläche angewendet werden. Die Zahl von Vorhaben und Pilotanlagen/Demonstratoren ist zu gering, um hohe Einsparleistungen zu erzielen.

Dennoch ist festzuhalten, dass mit den Vorhaben die Basis für zukünftige Energieeinsparungen und damit auch zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes zu legen. Eine größere Verbreitung und Nutzung der Vorhabenergebnisse – zum Beispiel als marktfähige Technologien oder Prozessinnovationen – ließe hier nach Vorhabenende und damit zukünftig einen substantziellen Beitrag erwarten.

#### 2. Welche innovativen Verfahren resultieren aus den Wettbewerben?

Die mit den Wettbewerben geförderten Vorhaben decken ein breites Themenspektrum ab (Kapitel 5). Von der Übertragung aus dem Labor über die Entwicklung neuer Ansätze zur Nutzung Erneuerbarer Energien, der Adaption neuer Anwendungsbereiche bis hin zu Praxiserprobungen erstrecken sich die innovativen Aspekte. Die Vorhaben behandeln von Prozessinnovationen bis zu Produkt-/Technologieinnovationen eine große Spannweite an möglichen Anwendungen. Sie umfassen Produktion- und Verfahrenstechnologien, Antriebstechnologien, Erzeugung- und Bereitstellungs-/Verteilungstechnologien für (Erneuerbare) Energien.

Das bedeutet, dass die Wettbewerbe unterschiedliche Schwerpunkte setzen und dazu beitragen, das Innovationspotenzial der Unternehmen und der Forschungslandschaft in NRW anzuregen und zu nutzen. Gerade für KMU werden dabei FuE-Tätigkeiten und (erfolgsrelevante) Kooperationen ermöglicht. Daraus resultieren eine Vielzahl unterschiedlicher Innovationen und insbesondere für

<sup>90</sup> Siehe hierzu und zum Folgenden Kapitel 5 und die Ergebnisse der Fallstudien

die geförderten Unternehmen führt dies (zukünftig) zu Wettbewerbsvorteilen und neuen Marktchancen.

### 3. Mit welchem Erfolg werden Modell- und Pilotvorhaben durchgeführt?

Mit Ausnahme des Wettbewerbs EnergieeffizienzRegion.NRW werden bei allen Wettbewerben Modell- oder Pilotanlagen errichtet und erprobt. Eine abschließende Bewertung des Erfolgs kann noch nicht erfolgen, da die Vorhaben in der Regel noch nicht abgeschlossen sind. Auf Basis der Fallstudien kann jedoch eine positive Zwischenbilanz gezogen werden: Die Modell- und Pilotvorhaben zeigen in der Regel Fortschritte hinsichtlich der Anwendungsreife und Praxistauglichkeit der jeweiligen Vorhabengegenstände. Zum Teil demonstrierten sie auch bestehende (vorhabenexterne) Hemmnisse, zum Beispiel hinsichtlich Technologie-/Marktverfügbarkeit oder der Rekrutierung von Teilnehmern für intelligente Netze.

### 4. Gibt es Synergien zwischen den Wettbewerben?

Übergreifend zeigt sich, dass sich die Vorhaben gegenseitig (inhaltlich) befruchten. Zum Teil wird insbesondere in den Fallstudien deutlich, dass sich die Zielsetzungen der Vorhaben (und Klimaschutzwettbewerbe) inhaltlich und thematisch ergänzen. So ermöglichen zum Beispiel die Aspekte der Nutzer Intelligenter Netze bzw. smarte Technologien den Anschluss der Vorhaben / Wettbewerbe ErneuerbareEnergien.NRW und EnergieeffizienzUnternehmen.NRW an Virtuelle-Kraftwerke.NRW. Daneben verbinden inhaltliche Aspekte (z.B. „Solar“) Vorhaben aus den Wettbewerben ErneuerbareEnergien.NRW und HydrogenHyway.NRW. Verstärkt werden diese Synergien durch die Beteiligung von zentralen Akteuren an mehreren Vorhaben. Insgesamt wird bei der inhaltlichen Analyse deutlich, dass die Thematik Sektor-Kopplung an Bedeutung gewinnt. Sie stellt sich als ein wesentlicher, die Wettbewerbe verbindenden Aspekt heraus.

#### 6.1.3 Kernergebnisse der Evaluation zu den Indikatoren des Bewertungsplans

##### **Ziel „Reduktion der THG-Emissionen“<sup>91</sup>**

Mit dem OP EFRE NRW sollen mit den geförderten Vorhaben die THG-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien gesenkt werden (Ergebnisindikatoren EI07 bzw. EI08). Die Reduktionsleistung soll dabei speziell von Unternehmen erfolgen (Ergebnisindikatoren EI09).

Die geförderten Vorhaben sollen dabei insgesamt eine jährliche Reduktionsleistung von 126.000 Tonnen CO<sub>2</sub> Äquivalent erreichen (Output-Indikator CO34). Die Vorhaben der Klimaschutzwettbewerbe erreichen nach derzeitigem Stand rund ein Sechstel dieses Wertes, mit den Nacherfassungen erhöht sich die Zielerreichung auf ein gutes Viertel (Tabelle 45). Eine Aufteilung der Werte in Unternehmensbeiträge bzw. Beiträge von anderen Akteuren ist zum jetzigen Zeitpunkt nur wenig zielführend. Aussagen über das mittel- bis langfristig realisierbare Potenzial sind mit hohen Unsicherheiten behaftet und jeweils abhängig vom konkreten Vorhaben bzw. dessen Implementationsstand. Zudem sind diese Angaben nicht vollständig in der primären Datenquelle BISAM2020-EFRE enthalten bzw. konnten auch nicht auf anderem Weg ergänzt werden.

<sup>91</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 47ff

**Tabelle 45: THG Einsparungen über alle Klimaschutzwettbewerbe**

Stand: 31.21.2017

	<b>THG Einsparungen bis Vorhabenende [t/a]</b>	<b>mittelfristiges THG-Einsparpotenzial [t/a]</b>
ErneuerbareEnergien.NRW	3.740 (13.480)*	3.701.275 (4.036.275)*
EnergieeffizienzRegion.NRW	0,3	keine Angabe
EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	4.356	160.000
VirtuelleKRAFTwerke.NRW	13.335	keine Angabe
HydrogenHyWay.NRW	<1	keine Angabe
<b>Gesamt</b>	<b>21.432</b> <b>(31.172)*</b>	<b>3.861.275</b> <b>(4.196.275)*</b>
<b>Zielwert 2023</b>	<b>126.000</b>	

Quellen: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), Fallstudien, eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

\* Nacherfassung

Ausschlaggebend für die bislang nur geringe Zielerreichung sind – neben den Einschränkungen durch den Evaluationszeitraum auf nur eine begrenzte Anzahl von Wettbewerben – insbesondere die Vorhaben-Charakteristika „FuE-Vorhaben“ bzw. „Innovative Vorhaben“ sowie die Konzentration auf Pilotanlagen und Demonstratoren. Noch liegen in der Regel keine Vorhabenergebnisse vor, die über die Pilotanwendungen hinaus flächendeckend Wirksamkeit entfalten können. Zudem handelt es sich eben in der Regel noch nicht um marktverfügbare Technologien – d.h. das Potenzial der Breitenanwendung kann mit den geförderten Vorhaben schon aufgrund der Struktur der Förderung nicht gehoben werden. Dennoch zeigen sich mit den Vorhaben, dass ein hohes Potenzial vorhanden ist und bei einer verbreiteten Nutzung der Vorhabenergebnisse auch erschlossen werden könnte. Eine besondere Rolle kann dabei der Integration Erneuerbarer Energien in das Energiesystem zukommen (folgender Abschnitt) bzw. der Reduktion des Primärenergieverbrauchs (Seite 87).

### **Zusätzliche Erzeugungskapazität aus erneuerbaren Energien (C030)<sup>92</sup>**

Die mit den Klimaschutzwettbewerben geförderten Vorhaben tragen nur in geringem Umfang zum Aufbau von Kapazitäten zur erneuerbaren Energieerzeugung bei. Für die Pilotanlage wird eine Leistung von rund 2,3 MW erwartet, was erheblich unter dem Zielwert von 63 MW liegt (Tabelle 46).

Ausschlaggebend hierfür ist – neben den Einschränkungen durch den Evaluationszeitraum – insbesondere der FuE-Charakter der Vorhaben und dass nur eine Pilotanlage zur erneuerbaren Energieerzeugung aufgebaut wird. Zudem zielen die Vorhaben zum Beispiel des Wettbewerbs ErneuerbareEnergien.NRW (Kapitel 5.3), die sich mit Aspekten Erneuerbarer Energie beschäftigen, im Wesentlichen auf die Integration der Erneuerbaren Energien in das Energiesystem ab. Dem Ausbau der Kapazitäten kommt bei ihnen keine größere Bedeutung zu. Vor diesem Hintergrund gewinnen zudem die Thematiken „Intelligente Netze“ (Seite 90), „Energieverteilung, -steuerung und

<sup>92</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seiten 50, 53; Fallstudien

-speicherung“ (Seite 90) sowie „Virtuelle Kraftwerke“ (Kapitel 5.6) an Gewicht, da sie thematisch an die Netzintegration (und Versorgungssicherheit) anknüpfen.

**Tabelle 46: Zusätzliche Kapazität von erneuerbarer Energieproduktion über alle Klimaschutzwettbewerbe**

Stand: 31.12.2017

<b>Zusätzlich installierte Kapazität [kW]</b>	
ErneuerbareEnergien.NRW	2.300
<b>Gesamt</b>	<b>2.300</b>
<b>Zielwert 2023</b>	<b>63.000</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### Rückgang Primärenergieverbrauch (O108)<sup>93</sup>

Die geförderten Vorhaben aus den Klimaschutzwettbewerben leisten einen Beitrag zur Reduktion des Primärenergieverbrauchs in den geförderten Unternehmen. Im Wesentlichen trägt hierzu ein Verbundvorhaben bei, mit dem insgesamt rund 2,8 GWh pro Jahr eingespart werden können. Dies entspricht etwa 25 % des Zielwertes von 11,9 GWh pro Jahr (siehe Tabelle 47). Für das Ergebnis hier ist ebenfalls der FuE-Charakter der Wettbewerbe bzw. der Aspekt Innovations- vs. Investitionsförderung von Bedeutung. Dabei legen die geförderten Vorhaben durchaus einen Grundstein für weitere Primärenergieeinsparungen – zum Beispiel durch die Adaption neuer Anwendungsbereiche oder die Übertragung von Prozessen aus dem Labor in die Praxis (Seite 84). Damit wird die Ausgangsbasis für eine weitere Verbreitung der entsprechenden Technologien bzw. Innovationen gelegt, die bei einer (flächendeckenden) Anwendung zu weiteren Energieeinsparungen beitragen können – außerhalb der evaluierten Klimaschutzwettbewerbe.

**Tabelle 47: Energieeinsparungen über alle Klimaschutzwettbewerbe**

Stand: 31.12.2017

<b>Rückgang Primärenergieverbrauch [kWh/a]</b>	
EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	2.757.000
<b>Gesamt</b>	<b>2.757.000</b>
<b>Zielwert 2023</b>	<b>11.900.000</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### Erhöhung der Klimaschutzinvestitionen in den geförderten Unternehmen (O109)<sup>94</sup>

In der Regel handelt es sich bei den geförderten Vorhaben der Klimaschutzwettbewerbe um Innovationsvorhaben, die nur in seltenen Fällen direkt zu Klimaschutzinvestitionen im Sinne von Maßnahmedurchführungen zum Klimaschutz führen. Diese würden in der Vorhabenlogik häufig erst dann anfallen, wenn die Vorhabenergebnisse am Markt erhältlich sind und nachgefragt werden.

<sup>93</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53; Fallstudien

<sup>94</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53; Befragung Prognos 2019

In dieser Argumentation treten keine feststellbaren Klimaschutzinvestitionen bei den geförderten auf.

Wird der Terminus „Klimaschutzinvestition“ dagegen weniger restriktiv gefasst, können auch die Eigenanteile der geförderten Unternehmen unter den Begriff subsumiert werden. Denn die Vorhaben wären in der Regel ohne die Förderung nicht durchgeführt worden und sie tragen in unterschiedlicher Weise zur Verbesserung des Klimaschutzes bei. Noch breiter gefasst, könnten zusätzlich die Investitionen zur Markteinführung etc. miteingefasst werden. Dann wäre derzeit schon knapp die Hälfte des Zielwertes von 2023 erreicht (Tabelle 48). Etwa ein Viertel der angestrebten 77 Mio. Euro werden bereits von den Unternehmen direkt und zusätzlich zu der Förderung in den Vorhaben investiert. Fast genauso viel sind als geplante Klimaschutzinvestitionen nach Abschluss der Vorhaben noch geplant. Auch hier kommt der größte Teil von 15 Mio. Euro von einem einzelnen Verbundvorhaben.

**Tabelle 48: Zusätzliche Klimainvestitionen in den geförderten Unternehmen über alle Klimaschutzwettbewerbe**

Stand: 31.12.2017

	<b>Klimaschutzinvestitionen in den Vorhaben [Euro]</b>	<b>Klimaschutzinvestitionen nach Abschluss der Vorhaben [Euro]</b>
ErneuerbareEnergien.NRW	4.685.855	keine Angabe
EnergieeffizienzRegion.NRW	82.687	keine Angabe
EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	7.006.969	17.350.000
VirtuelleKRAFTwerke.NRW	6.577.867	keine Angabe
HydrogenHyWay.NRW	762.352	keine Angabe
<b>Gesamt Zielwert 2023</b>	<b>19.115.730 77.000.000</b>	<b>17.350.000</b>

Quellen: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), Befragung Prognos 2019, eigene Auswertung und Darstellung © Prognos 2019

### Erreichte Unternehmen (0110)<sup>95</sup>

Ein großer Teil der Zuwendungsempfänger sind Unternehmen. Einbezogen werden kann auch die Multiplikatorenleistung der Vorhaben: Mit den Vorhaben werden nochmals rund 600 weitere Unternehmen erreicht und in unterschiedlicher Weise angesprochen. Auch hier stammt der größte Anteil wiederum aus zwei Verbundvorhaben (Tabelle 49). Damit wäre der Zielwert bereits zu großen Teilen erreicht.

<sup>95</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53

**Tabelle 49: Anzahl erreichte Unternehmen über alle Klimaschutzwettbewerbe**

Stand: 31.12.2017

	<b>Anzahl direkt erreichte Unternehmen</b>	<b>Anzahl indirekt erreichte Unternehmen</b>
ErneuerbareEnergien.NRW	14	keine Angabe
EnergieeffizienzRegion.NRW	2	35
EnergieeffizienzUnternehmen.NRW	14	604
VirtuelleKraftwerke.NRW	24	keine Angabe
HydrogenHyWay.NRW	5	keine Angabe
<b>Gesamt</b>	<b>59</b>	<b>639</b>
<b>Zielwert 2023</b>		<b>980</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### **Nutzung des Potenzials erneuerbarer Energien in Unternehmen (OI11)<sup>96</sup>**

Wie schon aus der Darstellung des Indikators „Zusätzliche Erzeugungs-Kapazität aus erneuerbaren Energien“ erwartbar (Seite 86), kommt der direkten Nutzung von Erneuerbaren Energien in den Vorhaben eine nur untergeordnete Rolle zu. Sie wird zwar immer wieder thematisiert und als Teilaspekt einbezogen, als eigenständiges Thema bleibt sie aber randständig (Tabelle 50). Von größerer Bedeutung ist die Integration der Erneuerbaren Energien in das Energiesystem, zum Beispiel durch Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung (Seite 90).

**Tabelle 50: Anzahl der Vorhaben zur Nutzung des Potenzials Erneuerbarer Energien in Unternehmen**

Stand: 31.12.2017

	<b>Anzahl Vorhaben</b>
ErneuerbareEnergien.NRW	1
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>
<b>Zielwert 2023</b>	<b>10</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), Fallstudien, eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### **Klimaschutz- bzw. -anpassungskonzepte (OI13)<sup>97</sup>**

Mit den Wettbewerben wurden im Evaluationszeitraum keine entsprechenden Vorhaben gefördert.

<sup>96</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 53; Fallstudien

<sup>97</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 58

#### 6.1.4 Kernergebnisse zu den weiteren in OP EFRE NRW 2014-2020 aufgeführten Indikatoren

##### **Zusätzliche Nutzer intelligenter Netze (C033)<sup>98</sup>**

Die geförderten Vorhaben der Klimaschutzwettbewerbe tragen dazu bei, dass das Ziel von 980 zusätzlichen Nutzern intelligenter Netze bis 2023 erreicht bzw. übertroffen wird. Die hohe Zahl von rund 3.400 neuen Nutzer resultiert überwiegend aus zwei Vorhaben, die in den Wettbewerben ErneuerbareEnergie.NRW und VirtuelleKraftwerke.NRW erwartet werden bzw. schon erzielt wurden (siehe Tabelle 51). Mit intelligenten Netzen werden neue Wege der Energieverteilung, -steuerung und -speicherung beschrritten und damit Möglichkeiten zur Integration Erneuerbarer Energien in das Energiesystem und zur Sektor-Kopplung (folgender Abschnitt) bzw. zur Erhöhung der Versorgungssicherheit angesprochen.

**Tabelle 51: Anzahl Nutzer intelligenter Netze über alle Klimaschutzwettbewerbe**

Stand: 31.12.2017

	<b>Anzahl Nutzer</b>
ErneuerbareEnergien.NRW	1.010
VirtuelleKraftwerke.NRW	2.390
<b>Gesamt Zielwert 2023</b>	<b>3.400 980</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

##### **Innovative Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung (O107)<sup>99</sup>**

Eine Vielzahl der Vorhaben aus den Klimaschutzwettbewerben konzentrieren sich auf die Themen Energieverteilung, -steuerung und -speicherung. Mit elf Vorhaben wird der Zielwert schon über die Hälfte erreicht (Tabelle 52). Deutlich wird in qualitativer Analyse, dass Sektorkopplung als Thema quer über die Wettbewerbe hinweg an Bedeutung gewinnt. So wird das Thema zum Beispiel in allen Vorhaben des Wettbewerbs VirtuelleKraftwerke.NRW oder ein Großteil der Vorhaben aus dem Wettbewerb HydrogenHyWay.NRW behandelt.

<sup>98</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 50

<sup>99</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 50; Fallstudien

**Tabelle 52: Anzahl innovativer Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung über alle Klimaschutzwettbewerbe**

Stand: 31.12.2017

	<b>Anzahl Vorhaben</b>
ErneuerbareEnergien.NRW	3
VirtuelleKraftwerke.NRW	6
HydrogenHyWay.NRW	2
<b>Gesamt</b>	<b>11</b>
<b>Zielwert 2023</b>	<b>20</b>

Quelle: BISAM2020-EFRE (Stand: 31.12.2017), eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### Erreichte Verbraucher (OI12)<sup>100</sup>

Die Vorhaben der Klimaschutzwettbewerbe sind in ihrem Schwerpunkt auf Unternehmen ausgerichtet. Nur eine kleine Anzahl der Vorhaben (Wettbewerb EnergieeffizienzRegion.NRW) hat sich auf Endverbraucher bzw. private Haushalte konzentriert. Daher liegen die Zahlen weit unter den angestrebten Zielwerten. Gegebenenfalls könnten hier aber auch die privaten Haushalte, die an intelligenten Netzen teilnehmen, als „erreichte Verbraucher“ verstanden werden (Seite 90).

**Tabelle 53: Anzahl der erreichten Verbraucher**

Stand: 31.12.2017

	<b>Anzahl erreichte Verbraucher</b>
EnergieEffizienzRegion.NRW	<20
<b>Gesamt</b>	<b>&lt;20</b>
<b>Zielwert 2023</b>	<b>49.000</b>

Quelle: Befragung Prognos 2019, eigene Auswertung und Darstellung

© Prognos 2019

### Von den Wettbewerben derzeit noch nicht adressierte Indikatoren

Zum Zeitpunkt der Evaluation wurden noch nicht alle in OP EFRE NRW 2014-2020 aufgeführten Indikatoren der Prioritätsachse 3 „Förderung der Bestrebungen zur Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen“ mit Klimaschutzwettbewerben bzw. entsprechenden Vorhaben angesprochen. Hierzu zählen:

- Ziel Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (EI08)
- Ziel Kommunen mit integrierten Konzepten zur THG-Minderung (EI11)
- Haushalte mit niedrigem Energieverbrauch (CO31)

Da mit den Wettbewerben wurden im Evaluationszeitraum keine entsprechenden Vorhaben gefördert wurden, kann hierzu auch keine Aussage getroffen werden. Allgemein kann jedoch hinsichtlich des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch argumentiert werden, dass sich

<sup>100</sup> Auswertung BISAM2020-EFRE (Stand 31.12.2017), Zielwert aus OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 58; Fallstudien

dieser nach derzeitigem Kenntnisstand nicht relevant verändern wird. Die wesentliche Begründung dafür liegt darin, dass keine Vorhaben mit Breitenwirkung und kaum Pilotprojekte mit erneuerbarer Stromerzeugung gefördert werden (Seite 86).

## 6.2 Handlungsempfehlungen

### Vorbemerkung

Die Handlungsempfehlungen wurden auf Basis der Erkenntnisse über den Evaluationszeitraum (bis 31.12.2017 durchgeführte Wettbewerbe bzw. bewilligte Vorhaben) getroffen. Zum Teil wurden die Handlungsempfehlungen schon mit den in 2018 neu durchgeführten Klimaschutzwettbewerben abgedeckt. Hierzu zählt zum Beispiel die starke Integration der Klimaschutzwettbewerbe durch einen Dachwettbewerb.

### Handlungsempfehlungen

Positiv ist der starke Innovationscharakter der mit den Klimaschutzwettbewerben geförderten Vorhaben sowie die Ursächlichkeit der Förderung für die Vorhaben hervorzuheben. Damit erreicht die Förderung ihr Ziel, innovative Vorhaben und Aktivitäten im Klimaschutz anzuregen, um auf diese Weise mittel- bis langfristig THG-Emissionen zu reduzieren, den Energieverbrauch zu senken und die Erneuerbaren Energien im Energiesystem zu stärken. Notwendig hierfür ist allerdings die Verbreitung der Ergebnisse aus den Vorhaben in die Breite und damit deren Nutzung. Daher wird die positive Einschätzung getrübt durch oftmals augenfällige Diskrepanzen bei der Erreichung bzw. Beitragsleistung für die direkten Förderziele. Die Ziele werden in der Regel nicht erreicht, auch die Output-/ Ergebnisindikatoren liegen oftmals weit unterhalb der Erwartungen. Hierfür sind insbesondere zwei Aspekte verantwortlich:

- der schon angeführte innovative Charakter, der eben singulär ist und erst in die Breite getragen bzw. zur breiten Anwendung gebracht werden muss (nach Förderende)
- die Überschneidung bzw. inhaltliche Überlappung der Wettbewerbe, namentlich dem Leitmarkt Wettbewerb Energie- und Umweltwirtschaft (mit oftmals besseren Förderkonditionen).

Dennoch erzielt die Förderung Erfolge. Zu nennen sind insbesondere die Vielzahl unterschiedlicher innovativer Verfahren und Anwendungen, von der Technologie-Entwicklung über Produktionsprozesse hin zur Energieverteilung. Mit den umgesetzten Pilotanlagen und Demonstratoren kann das innovative Potenzial dargestellt werden, die Umsetzung wird von Seiten der geförderten Unternehmen mit wirtschaftlichen Entwicklungspotenzialen verbunden. Daher leistet die Förderung auch einen Beitrag zu den wirtschafts- und innovationspolitischen Zielsetzungen.

Vor diesem Hintergrund sehen die Evaluatoren unterschiedliche Ansatzpunkte zur zukünftigen Ausgestaltung der Klimaschutzwettbewerbe und damit zur Verbesserung der Zielerreichung. Zum Teil wurden diese Ansatzpunkte von der EFRE-Verwaltungsbehörde und den zuständigen Fachreferaten schon selbst erkannt und umgesetzt bzw. befinden sich in der Umsetzungsdiskussion und -planung.

### Weiterentwicklung der inhaltlichen Ausrichtung

Wie oben dargestellt, gibt es zwischen den fünf evaluierten Klimaschutzwettbewerben eine Vielzahl inhaltlicher Anknüpfungspunkte. Es erscheint aus Sicht der Evaluatoren als notwendig, dass

daher entweder der inhaltliche Zuschnitt der Klimaschutzwettbewerbe stärker gegeneinander abgegrenzt wird oder aber – und dies wird als sinnvoller erachtet auch vor dem Hintergrund des folgenden Aspekts „Positionierung“ – eine stärker integrierende Betrachtung und damit eine Reduktion der Anzahl der Klimaschutzwettbewerbe. Als thematische Klammer der Wettbewerbe bietet sich – wie schon vollzogen – das Thema Sektorkopplung an. Ggf. kann zukünftig auch der Aspekt der „integrierten Quartiere“ als ein weiteres verbindendes Element genutzt werden.

### **Positionierung der Wettbewerbe bzw. Vorhaben**

Die geförderten Vorhaben zielen bei den untersuchten Wettbewerben auf einen hohen Innovationsgehalt sowie die Implementation von Pilotanlagen oder Demonstratoren ab. Damit sind Einsparwirkungen eher in geringem Maß verbunden, sie fallen erst mittel- bis langfristig an. Hieraus ergeben sich zwei unterschiedliche Ansatzpunkte:

Notwendig wäre im Sinne einer besseren Zielerreichung:

- die Ausrichtung auf Breitenwirkung, d.h. die Durchführung von Effizienz- und Einsparmaßnahmen in der Fläche. Möglicherweise wäre es hilfreich, wenn die bisherigen erfolgreichen Vorhaben als Leuchttürme vermarktet werden. Grundsätzlich bedeutet die derzeitige Aufstellung der Wettbewerbe eine Herausforderung an das Auswahlverfahren bzw. -kriterien, wenn eine flächenmäßige Umsetzung angestrebt wird. Hier gilt es gleichermaßen die beihilferechtlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, die eine Förderung nur bis „an die Schwelle“ des Marktes erlauben.
- die Überprüfung und Anpassung der Ziele bzw. der entsprechenden Indikatoren. Es ist ersichtlich, dass die Förderung von Pilotanlagen oder Demonstratoren nicht bzw. nur mittel- bis längerfristig einen merklichen Beitrag zur Erreichung der quantitativen Einsparziele leisten kann. Oftmals wäre eine Investitionsförderung für die Breitenwirkung (Marktdurchdringung) notwendig. Das bedeutet, es wäre eine Anpassung der Zielwerte zu diskutieren.

Zudem ist auffällig, dass zwischen den Leitmarkt- und Klimaschutzwettbewerben ein Konkurrenzverhältnis (inhaltlich und hinsichtlich der zeitlichen Abfolge) besteht. Dabei sind die Klimaschutzwettbewerbe im Nachteil, da sie später gestartet sind und sich zudem in der Regel über vergleichsweise schlechtere Förderbedingungen auszeichnen. Dieses Verhältnis sollte bei der weiteren Durchführung der Wettbewerbe beachtet werden.

### **Administration der Wettbewerbe**

Grundsätzlich erscheint die Administration der Klimaschutzwettbewerbe angemessen erfolgt zu sein (vgl. Abschnitt 5.9). Tiefergehende Analysen zu diesem Fragekomplex liefert die Evaluierung 1.6 zu den Wettbewerbsverfahren sowie das Gutachten zu den Vereinfachungspotenzialen im OP EFRE NRW 2014-2020<sup>101</sup>.

Speziell für die Klimaschutzwettbewerbe und die damit verbundenen spezifischen Output-Indikatoren wird empfohlen, die schon bestehenden Berechnungsinstrumente zu prüfen und zu vereinheitlichen. Mit methodischen Vorgaben für die Bestimmung der Einsparwirkungen, Erneuerbare Energien oder Flexibilisierung wird der Vergleich auf einer einheitlichen Basis ermöglicht. Zudem können mögliche Effekte und Wirkungen damit auf eine gemeinsame Grundlage gestellt werden

<sup>101</sup> Prognos, DLR (2019): Analyse zu den Vereinfachungspotenzialen im EFRE NRW. Vertiefende Analyse im Rahmen der Evaluierung des OP EFRE NRW 2014-2020.

und unterliegen weniger willkürlich gewählten Einflussgrößen. Damit kann das Potenzial der Datenbank BISAM2020-EFRE als zentrales Monitoringsystem hinsichtlich der Einsparwirkungen besser genutzt werden.

---

## Quellenverzeichnis

---

- BReg 2010                   Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung
- BMWi 2018                   Energie der Zukunft. Sechster Monitoring-Bericht zur Energiewende. Berichtsjahr 2016
- efa+ 2019                   Effizienz-Agentur NRW – Für mehr Ressourceneffizienz. <https://www.resourceneffizienz.de/effizienz-agentur-nrw.html> Letzter Zugriff am 13.5.2019
- Energieagentur.NRW 2019   Energieagentur.NRW – Über uns. <https://www.energieagentur.nrw/eanrw/ea/ueber-uns/> Letzter Zugriff am 13.5.2019
- Georghiou, L. 2004        Evaluation of behavioural additionality. Concept paper, in: Innovation Science and Technology IWT Observatory, 48 (2004), p. 7-22.
- Leeuw, F. 2012            Linking theory-based evaluation and contribution analysis: Three problems and a few solutions, in: Evaluation, 18, 3 (2012), S. 348-363
- Leitmarktagentur 2015   ErneuerbareEnergien.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb
- Leitmarktagentur 2015   EnergieeffizienzRegion.NRW. Gesucht: Innovative Geschäftsmodelle für den Energieeffizienzmarkt der Zukunft. Information zum Klimaschutzwettbewerb
- Leitmarktagentur 2015   EnergieeffizienzUnternehmen.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Information zum Klimaschutzwettbewerb
- Leitmarktagentur 2015   VirtuelleKraftwerke.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen durch die Integration von Erneuerbaren Energien mit virtuellen Kraftwerken. Information zum Klimaschutzwettbewerb
- Leitmarktagentur 2016   HydrogenHyWay.NRW. Gesucht: Innovative Projektideen im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik als Beitrag zur Stabilisierung der Stromnetze. Information zum Klimaschutzwettbewerb
- Mayne, J. 2011            Contribution analysis: addressing cause and effect, in: Robert Schwartz/Kim Forss/Mita Marra (Hrsg.), Evaluating the Complex, New Brunswick (2011), S. 53-96.

- MULNV 2019            nachhaltigkeit.nrw – Nachhaltigkeitsanleihe. <https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/projekte/nachhaltigkeitsanleihe/> Letzter Zugriff am 13.5.2019
- MWIDE 2014            Operationelles Programm NRW 2014-2020 für den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) „Investitionen in Wachstum und Beschäftigung“ (OP EFRE NRW)
- MWIDE 2015            Bewertungsplan des OP EFRE NRW 2014-2020 (Stand 16.09.2015)
- MWIDE 2018            Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen aus dem „Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen“ (progres.nrw) – Programmbereich Markteinführung (progres.nrw – Markteinführung 2019). Runderlass des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie Vom 1. Oktober 2018
- NRW.BANK 2019        NRW.BANK.Green Bond 2019 – Allgemeine Informationen. [https://www.nrwbank.de/de/corporate/investor-relations/NRW.BANK.Green\\_Bond\\_2019.html](https://www.nrwbank.de/de/corporate/investor-relations/NRW.BANK.Green_Bond_2019.html) Letzter Zugriff am 13.5.2019
- Pinkwart, A. 2019        Klimaschutz als innovationsgetriebene Modernisierungsstrategie – Maßnahmen einer marktorientierten Klimaschutzpolitik. In: Klimaschutzpolitische Ziele 2030 – Sind sie erreichbar? Schriftenreihe des Kuratoriums “Forum für Zukunftsenergien” Band 12.
- Prognos, DLR 2019      Analyse zu den Vereinfachungspotenzialen im EFRE NRW. Vertiefende Analyse im Rahmen der Evaluierung des OP EFRE NRW 2014-2020
- Prognos, Sprint, InWis, DLR 2018    Beitrag der Innovationsförderung zur Entwicklung der NRW-Leitmärkte. Spezifische Evaluierung 1.1

---

# Anhang

---

## A Evaluierte Wettbewerbe und deren Vorhaben

Gegenstand der Evaluierung waren die Vorhaben, die gemäß BISAM2020-EFRE zum Stichtag 31.12.2017 gefördert wurden. Konkret waren dies:

### A.1 ErneuerbareEnergien.NRW

#### 1. Aufruf

- BioHyMeth Control
- Düsol - Nachhaltige Düngerproduktion aus Sonne, Luft und Wasser
- EnerPrax - Energiespeicher in der Praxis
- Grubenwärmespeicher Bochum
- SAFE zero-e
- VTC-metabolon - Prozessoptimierung und Erweiterung der Vapothermalen Carbonisierung am Standort: metabolon

#### 2. Aufruf

- EOSG - Energieflussoptimierung im Smart Grid mittels intelligenter Netzkomponenten
- MaxCap

### A.2 EnergieeffizienzRegion.NRW (1. Aufruf)

- ENEFF GOES AACHEN
- Energie-Effizienz-Offensive Oberberg plus

### A.3 EnergieeffizienzUnternehmen.NRW

#### 1. Aufruf

- Aluminiumelektrolyse 4.0
- Engie - Hacker - Energieeffiziente Funktionslösungen für mobile Hacker
- RadioDuct

#### 2. Aufruf

- Fit2Load
- LeanDeR - LNG Duisport RWE
- RekuVent - Rekuperatives Schraubenspindel-Ventil
- TurboSens

#### **A.4 VirtuelleKraftwerke.NRW (1. Aufruf)**

- EWIMA - Energiewissensmanagement zur unternehmensübergreifend optimierten Energieverwendung
- KRaFT - Kundenorientiert Flexibilisierungspotenziale erschließen
- QUIRINUS - Regionales Virtuelles Flächenkraftwerk für Versorgungssicherheit und Stromnetzstabilität
- Virtueller Wärmestrompool - Flexibilisierung von Nachtspeicherheizungen (NSH) durch Integration in das Virtuelle Kraftwerk der RheinEnergie
- VPP - Virtual Power Plant - Hebung von Flexibilitäten in großstädtischen Strukturen
- WIKI - Wirtuelles Kraftwerke Iserlohn

#### **A.5 HydrogenHyWay.NRW (1. Aufruf)**

- EcoPool
- MobFuelH2
- Prozessautomatisierung für mHLS

## B Indikatoren und Zielwerte zu den Klimaschutzwettbewerben

ID	Indikator	Einheit	Basiswert	Basisjahr	Zielwert (2023)
C034	Verringerung der Treibhausgas-Emissionen in den geförderten Projekten	t CO <sub>2</sub> -Äquivalent / Jahr	-	-	126.000
C030	Zusätzliche Kapazität der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen	MW	-	-	63
OI08	Rückgang des PEV in kWh in den geförderten Unternehmen	kWh/Jahr	-	-	11.900.000
OI09	Erhöhung der Klimaschutzinvestitionen in den geförderten Unternehmen	Euro	-	-	77.000.000
OI10	Anzahl der erreichten Unternehmen	Anzahl	-	-	980
OI11	Anzahl der Projekte zur Nutzung des Potenzials Erneuerbarer Energien in Unternehmen	Anzahl	-	-	10
OI13	Anzahl der Klimaschutz- bzw. -anpassungskonzepte mit geförderten Projekten	Anzahl	-	-	15
C033	Zusätzliche Nutzer intelligenter Netze	Nutzer	-	-	980
OI07	Anzahl der innovativen Vorhaben zur Energieverteilung, -steuerung und -speicherung	Anzahl	-	-	20
OI12	Anzahl der erreichten Verbraucher	Anzahl	-	-	49.000
EI07/EI10	Treibhausgas-Emissionen	1000 t CO <sub>2</sub> -Äquivalent	297.786	2010	260.000
EI08	Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch	Prozent	7,5	2010	27
EI09	Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen der Wirtschaft	Mill. T CO <sub>2</sub>	96,1	2010	94
EI11	Anzahl der Kommunen mit integrierten Konzepten zur Minderung des THG-Ausstoßes	Anzahl	124	2014	200
C031	Zahl der Haushalte mit niedrigerem Energieverbrauch	Haushalte			28.000

Quelle: OP EFRE NRW 2014-2020, Seite 47ff; eigene Darstellung

© Prognos AG 2019

---

## Ansprechpartner

---

### Ihre Ansprechpartner bei Prognos



**Dr. Stephan Heinrich**  
Senior Projektleiter  
Telefon: +41 61 3273-362  
E-Mail: [stephan.heinrich@prognos.com](mailto:stephan.heinrich@prognos.com)



**Karsten Weinert**  
Projektleiter  
Telefon: +49 30 52 00 59-266  
E-Mail: [karsten.weinert@prognos.com](mailto:karsten.weinert@prognos.com)

---

# Impressum

---

Beitrag der Klimaschutzwettbewerbe zur Senkung des Treibhausgas-  
Ausstoßes  
Spezifische Evaluierung 1.4

---

## Erstellt im Auftrag des

Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nord-rhein-Westfalen  
Berger Allee 25  
D-40213 Düsseldorf  
Telefon: (0049) (0)211/61772-0  
E-Mail: poststelle@mwide.nrw.de  
www.wirtschaft.nrw

---

## Bearbeitet von

Prognos AG  
Goethestraße 85  
10623 Berlin  
Telefon: +49 30 52 00 59-210  
Fax: +49 30 52 00 59-201  
E-Mail: info@prognos.com  
www.prognos.com  
twitter.com/Prognos\_AG

---

## Autoren

Dr. Stephan Heinrich  
Alexander Labinsky  
Nora Langreder  
Christoph Thormeyer  
Karsten Weinert  
Paul Wending

## Kontakt

Dr. Stephan Heinrich (Projektleitung)  
Telefon: +41 61 3273-362  
E-Mail: stephan.heinrich@prognos.com

---

Satz und Layout: Prognos AG  
Bildnachweis(e): iStock - Phathomporn Sihasena

Stand: August 2020  
Copyright: 2020, Prognos AG

---

Alle Inhalte dieses Werkes, insbesondere Texte, Abbildungen und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der Prognos AG. Jede Art der Vervielfältigung, Verbreitung, öffentlichen Zugänglichmachung oder andere Nutzung bedarf der ausdrücklichen, schriftlichen Zustimmung des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.

Zitate im Sinne von § 51 UrhG sollen mit folgender Quellenangabe versehen sein: Prognos AG (2020): Beitrag der Klimaschutzwettbewerbe zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes. Evaluierung des EFRE OP NRW 2014-2020.