



Abschließende Mitteilung

an das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

über die Prüfung

des Energieforschungsprogramms (EFP)

Diese Prüfungsmitteilung enthält das vom Bundesrechnungshof abschließend im Sinne des § 96 Absatz 4 Satz 1 BHO festgestellte Prüfungsergebnis. Sie ist auf der Internetseite des Bundesrechnungshofes veröffentlicht (www.bundesrechnungshof.de).

Gz.: III 1 - 2020 - 0303

Bonn, den 5. Oktober 2021

Die Mitteilung des Bundesrechnungshofes ist urheberrechtlich geschützt.

Inhaltsverzeichnis

0	Zusammenfassung	4
1	Ausgangslage	7
1.1	Chronologie des Energieforschungsprogramms	7
1.2	6. Energieforschungsprogramm	7
1.3	7. Energieforschungsprogramm	7
1.4	Prüfungskriterien	8
2	Wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeiten	9
2.1	Verwertung der geförderten Forschungsergebnisse	9
2.2	Indikator Umsatzerlöse	10
2.3	Indikator Technologiereifegrad	11
2.4	Bewertungsmaßstab für das Verwertungspotenzial vereinheitlichen	14
2.5	Stellungnahme des BMWi	16
2.6	Abschließende Würdigung	17
3	Ausrichtung der Energieforschung auf die Energiewende	18
3.1	Ziele der Energiewende	18
3.2	Indikatoren für die Energieforschung innerhalb des Monitorings der Energiewende	19
3.3	Wirkungsmessung	19
3.4	Messung der FuE-Ausgaben als Input für die Energieforschung	21
3.5	Datenqualität der Input-Indikatoren	23
3.6	Zusammenhang Indikatoren und Maßnahmen	24
3.7	Wirkung der Energieforschung auf die Ziele der Energiewende nicht nachgewiesen	24

3.8	Stellungnahme des BMWi	27
3.9	Abschließende Würdigung	27
4	Abbildung der Energieforschungsprogramme im Haushalt	28
4.1	Aktuelle Titelstruktur	28
4.2	Wesentliche Änderungen vom Haushalt 2019 bis zum Haushalt 2021	29
4.3	Ausgaben für Energieforschungsprogramme unklar	29
4.4	Stellungnahme des BMWi	30
4.5	Abschließende Würdigung	30
5	Budgetierung innerhalb des Energieforschungsprogramms mittels „Korridorplanung“	31
5.1	Ablauf der „Korridorplanung“	31
5.2	Wirkungsorientierte Budgetierung statt maximalem Mittelabfluss	34
5.3	Stellungnahme des BMWi	35
5.4	Abschließende Würdigung	36

0 Zusammenfassung

Im September 2018 verabschiedete das Bundeskabinett das 7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“. Es enthält die Leitlinien für die Energieforschungsförderung der kommenden Jahre. Mit dem 7. Energieforschungsprogramm will die Bundesregierung in den Jahren 2019 bis 2022 knapp 5,2 Mrd. Euro für die Forschungsförderung im Energiebereich bereitstellen. Davon sollen 2,9 Mrd. Euro auf das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) entfallen.

Ziel ist es, innovative ganzheitliche Lösungen für die Herausforderungen der Energiewende zu entwickeln und rasch an den Markt zu führen. Eine besondere Priorität haben innovative Technologien und Konzepte, die zu deutlichen Fortschritten bei der Effizienzsteigerung und der Integration erneuerbarer Energien in den Nachfragesektoren beitragen können.

Der Bundesrechnungshof untersuchte, inwieweit die Prozesse und das Handeln des BMWi geeignet sind, die Förderung der anwendungsnahen Energieforschung und deren Beiträge zur Energiewende wirksam zu koordinieren und zu steuern.

Unter Berücksichtigung der Stellungnahmen des BMWi stellt der Bundesrechnungshof das folgende Prüfungsergebnis abschließend fest:

0.1 Der Bundesrechnungshof versteht unter einer bestmöglichen Verwertung bei einer anwendungsnahen Energieforschung, dass die Forschungsergebnisse zügig wirtschaftlich genutzt werden. Erst dann kann die Forschungsförderung zu den Zielen der Energiewende beitragen. Bei jedem Projekt müssen die Antragsteller in einem Verwertungsplan die wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und technischen Erfolgsaussichten darstellen. Der Bundesrechnungshof hat festgestellt, dass die Angaben im Verwertungsplan bislang aber zu wenig standardisiert und aussagekräftig sind, um sie systematisch für Förderentscheidungen oder Erfolgskontrollen nutzen zu können. Bei Evaluierungen wurden deswegen für ausgewählte Förderthemen erst mittels nachträglicher Umfragen ergänzend weitere Indikatoren erhoben. Dazu zählten z. B. der Technologiereifegrad zu Beginn und zum Ende einer Förderung oder zusätzliche Umsatzerlöse aufgrund einer Förderung. Das BMWi griff die Ansätze aber bisher nicht auf, um seine Verfahren zu verbessern und dadurch zielgerichteter zu fördern.

Der Bundesrechnungshof hat empfohlen, den Technologiereifegrad sowie den Beginn einer wirtschaftlichen Verwertung und die Höhe der mit der Verwertung verbundenen Umsatzerlöse als Indikatoren für die Erfolgskontrolle zu nutzen. Dazu sollten sie systematisch mit dem Verwertungsplan erfasst werden. Bis mindestens fünf Jahre nach Abschluss einer Förderung sollte das BMWi die Realisierung der geplanten Verwertungen ebenfalls mit diesen Indikatoren erheben.

Das BMWi hat entschieden, ab dem 1. September 2021 für alle neu beginnenden Projekte den Technologiereifegrad und das Kalenderjahr des erwarteten Beginns der wirtschaftlichen Verwertung IT-gestützt zu erfassen. Darüber hinaus will es bis Ende

März 2022 die beiden Indikatoren für alle 3 200 laufenden Projekte und für eine repräsentative Stichprobe abgeschlossener Projekte erheben. Eine Erhebung der erwarteten Umsatzerlöse hat es abgelehnt, weil Unternehmen dazu keine belastbaren Daten preisgäben.

Der Bundesrechnungshof weist darauf hin, dass ohne die Angabe der zu erwartenden Umsatzerlöse bei dem bisher skizzierten Verfahren ein wesentliches Bewertungskriterium fehlt, um die Verwertungsmöglichkeiten und damit die Förderwürdigkeit verschiedener Projekte und Technologiefelder vergleichen zu können. In den letzten Jahren hat das BMWi immer wieder die erwarteten und realisierten Umsatzerlöse bei Evaluierungen abgefragt. Der Bundesrechnungshof hält daher unverändert daran fest, dass das BMWi für Projekte die „erwarteten Umsatzerlöse“ standardisiert erheben sollte, solange das BMWi kein besser geeignetes Kriterium benennt. Er behält sich vor, diesen Punkt in seine Berichterstattung an das Parlament aufzunehmen. Er wird sich im Übrigen zu gegebener Zeit über die Fortschritte bei der Erfolgskontrolle informieren (Nummer 2).

- 0.2 Das BMWi will den Beitrag der Energieforschung zur Energiewende mit fünf Indikatoren erfassen. Einen Zusammenhang zu den Zielen der Energiewende können diese Indikatoren aber nicht aufzeigen. Somit bleibt unklar, in welchem Ausmaß die Energieforschung zu den beiden Kernzielen der Energiewende beiträgt. Das BMWi muss für die Energieforschung Indikatoren wählen, anhand derer es diesen Zusammenhang nachweisen kann. Außerdem müssen die Indikatoren den Zusammenhang zwischen dem Fördermitteleinsatz für die Energieforschung und der wirtschaftlichen Verwertbarkeit der Forschungsergebnisse aufzeigen können.

Das BMWi hat weder einen Termin für eine begleitende Erfolgskontrolle noch Sollwerte festgelegt. Es will die Hinweise der Expertenkommission und des Bundesrechnungshofes erst bei einer im ersten Quartal 2021 begonnenen und auf vier Jahre angelegten Evaluierung berücksichtigen.

Die Beiträge der Evaluierung kommen viel zu spät. Ohne Sollwerte kann das BMWi die Energieforschungsförderung nicht steuern. Vor dem Hintergrund der ambitionierten Ziele bei der Energiewende agiert das BMWi viel zu langsam. Das BMWi nimmt sich durch diese Versäumnisse die Möglichkeit, Handlungsbedarfe bei der Energieforschung und beim Monitoring der Energiewende rechtzeitig zu erkennen und steuernd aktiv werden zu können. Der Bundesrechnungshof bleibt bei seinen Empfehlungen. Diese sind auch ohne Evaluierung umsetzbar. Der Bundesrechnungshof behält sich vor, auch diesen Punkt in seine Berichterstattung an das Parlament aufzugreifen (Nummer 3).

- 0.3 Innerhalb des 6. und 7. Energieforschungsprogramms unterscheiden die Ressorts nach institutioneller Förderung und Projektförderung. Den Angaben im Haushalt ist nicht zu entnehmen, aus welchen fünf Titeln das BMWi die Energieforschungsprogramme finanziert. Erschwerend kommt hinzu, dass die Titel verschiedenen Kapiteln und Einzelplänen zugeordnet sind und in den Erläuterungen Querverweise fehlen.

Der Bundesrechnungshof hat empfohlen, die Zweckbestimmung von Kapitel 0903 Titel 683 01 „Energieforschung“ zu präzisieren und die Erläuterungen im Haushalt zu ergänzen.

Das BMWi bestätigt, dass die fehlenden Querverweise das Verständnis der dem Programm zugrundeliegenden Haushaltsstruktur erschweren können und will die Hinweise im Aufstellungsverfahren berücksichtigen. Es beabsichtigt keine Änderung der Zweckbestimmung des Titels und beruft sich auf das Knappheitsgebot.

Das BMWi hat entgegen seiner Ankündigung in die Kabinetttvorlage des ersten Regierungsentwurfs zum Haushalt 2022 keine Querverweise aufgenommen. Der Bundesrechnungshof hält seine Empfehlungen aufrecht, weil die vorgeschlagene Präzisierung nicht gegen das Knappheitsgebot verstößt. Er wird sich über die Umsetzung seiner Empfehlungen im weiteren Verfahren der Haushaltsaufstellung informieren (Nummer 4).

- 0.4 Da das BMWi die Planwerte für die Förderthemen in seiner „Korridorplanung“ weder begründet noch herleitet, sind die Folgen einer von den Planwerten abweichenden Bewilligung von Projekten nicht erkennbar. Das BMWi kann so einen hohen „Verpflichtungsgrad“ und Mittelabfluss auf der Titlebene erreichen, ohne die Energieforschung inhaltlich zu steuern. Auch das BMWi hat Handlungsbedarf erkannt und will die „Korridorplanung“ um eine „strategische Budgetplanung“ ergänzen. Der Bundesrechnungshof hat empfohlen, dabei die Planwerte als prozentualen Anteil an der Gesamtbewilligungssumme vorzugeben, solange die Herleitung absolut notwendiger Haushaltsansätze nicht gelingt. Um bei den Bewilligungen den gewünschten Trend zu erreichen, sollte das BMWi neben dem Planwert eine Unter- und Obergrenze für den Korridor bei den einzelnen Förderthemen festlegen. Innerhalb eines Förderthemas sollte das BMWi über das wirtschaftliche Verwertungspotenzial steuern. Darüber hinaus sollte das BMWi bei der Herleitung der Planwerte möglichst alle Energieforschungsaktivitäten berücksichtigen, um eine Forschungslücke zu belegen.

Das BMWi will die Planwerte als prozentualen Anteil an der Gesamtbewilligungssumme vorgeben und bei seiner Planung alle Energieforschungsaktivitäten berücksichtigen. Ober- und Untergrenzen hält es aber nicht für notwendig. Es hat mitgeteilt, dass es die Entscheidung, mit welchen Indikatoren es neben dem Indikator „Mittelabfluss“ das Energieforschungsprogramm steuern will, frühestens im vierten Quartal 2022 treffen wird, wenn ein externer Evaluator seine ersten Zwischenergebnisse vorgelegt hat.

Das BMWi lässt sich zu viel Zeit, um das Verfahren zur Steuerung der Energieforschungsförderung zu verbessern. Ohne eine Steuerung über das wirtschaftliche Verwertungspotenzial und ohne Ober- und Untergrenzen wird das BMWi einen Handlungsbedarf bei der Haushaltsaufstellung und -bewirtschaftung nicht rechtzeitig erkennen können. Der Bundesrechnungshof hält an seinen Empfehlungen fest (Nummer 5).

1 Ausgangslage

1.1 Chronologie des Energieforschungsprogramms

Seit dem Start des 1. Energieforschungsprogramms im Jahr 1977 förderte die Bundesregierung in den vergangenen Jahrzehnten mehr als 17 300 Projekte der nichtnuklearen Energieforschung mit rund 12 Mrd. Euro.¹

1.2 6. Energieforschungsprogramm

Das 6. Energieforschungsprogramm „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ stammt aus dem Jahr 2011. Grundlage für das 6. Energieforschungsprogramm war das Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010 sowie seine Fortschreibung durch die Neubewertung der Kernenergie nach dem Erdbeben in Japan am 11. März 2011. Nach der Kabinettentscheidung vom 6. Juni 2011 war es Ziel, den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien noch schneller zu beschreiten und dabei gleichzeitig eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung in Deutschland zu gewährleisten.

1.3 7. Energieforschungsprogramm

Im September 2018 verabschiedete das Bundeskabinett das 7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“. Es enthält die Leitlinien für die Energieforschungsförderung der kommenden Jahre.

Mit dem 7. Energieforschungsprogramm will die Bundesregierung in den Jahren 2019 bis 2022 knapp 5,2 Mrd. Euro für die Forschungsförderung im Energiebereich bereitstellen. Davon sollen 2,9 Mrd. Euro auf das BMWi entfallen.²

Das Ziel ist, innovative ganzheitliche Lösungen für die Herausforderungen der Energiewende zu entwickeln und rasch an den Markt zu führen. Eine besondere Priorität haben innovative Technologien und Konzepte, die zu deutlichen Fortschritten bei der Effizienzsteigerung und der Integration erneuerbarer Energien in den Nachfragesektoren beitragen können.

¹ <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/Energieforschung/40-jahre-energieforschungsprogramm.html>, Abruf 18. November 2020.

² <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/7-energieforschungsprogramm-der-bundesregierung.html>, Abruf 18. November 2020.

1.4 Prüfungskriterien

Der Bundesrechnungshof untersuchte, inwieweit die Prozesse und das Handeln des BMWi geeignet sind, die Förderung der anwendungsnahen Energieforschung und deren Beiträge zur Energiewende wirksam zu koordinieren und zu steuern.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Koordinierung und die Erfassung des Ressourcenverbrauchs ist ein vollständiger Überblick über die eigenen Aktivitäten. Zu jeder Maßnahme sollte bekannt sein, wer, was, wozu und bis wann mit welchen Ressourcen macht. Nur so sind Zusammenhänge für die Zielerreichung erkennbar und der Ressourceneinsatz sinnvoll planbar.

Ein wirksames Steuerungssystem liegt dann vor, wenn überprüfbare Ziele festgelegt sind, Handlungsbedarf – auch aufgrund externer Einflüsse wie beispielsweise Wirtschafts- oder Technologieentwicklung – erkennbar wird sowie der Wille und die Möglichkeiten für „Kurskorrekturen“ bestehen. Nicht direkt überprüfbare Ziele müssen mit Hilfe von Indikatoren überprüfbar gemacht werden. Ein solches Vorgehen schafft zudem die notwendigen Voraussetzungen für die im Haushaltsrecht geforderte Erfolgskontrolle.

Bei behördenübergreifenden Projekten wie der Energiewende ist es entscheidend, dass die jeweiligen Behördenleitungen die übergreifenden Ziele aufgreifen und in ihren Verantwortungsbereich übertragen. Das Ergebnis soll eine Zielstruktur sein, die für alle Ebenen der Behörde die Zielzusammenhänge transparent macht.³ Die interne Zielstruktur des BMWi in der Energieforschung sollte deshalb in einem eindeutigen Zusammenhang zu den übergreifenden Zielen der Energiewende stehen. So werden Entscheidungen verständlich und eine wirtschaftliche Aufgabenerledigung möglich.

Der Bundesrechnungshof ist bei seiner Prüfung insbesondere der Frage nachgegangen, inwiefern es dem BMWi gelungen ist, geförderte Ergebnisse der anwendungsnahen Energieforschung an den Markt zu führen.

Der Bundesrechnungshof stellt unter Berücksichtigung der Stellungnahmen des BMWi das Prüfungsergebnis im Sinne des § 96 Absatz 4 BHO abschließend fest.

³ Grundsätze für die Verwaltungsorganisation der Rechnungshöfe des Bundes und der Länder, Abschnitt 2 vom 5. Dezember 2016.

2 Wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeiten

2.1 Verwertung der geförderten Forschungsergebnisse

Notwendige Voraussetzung für den Erfolg eines Projekts ist die Sicherstellung der bestmöglichen Verwertung der Ergebnisse.⁴

Das BMWi verlangt nach seiner Förderbekanntmachung bei Antragstellung einen Verwertungsplan.⁵ Nach einer vorgegebenen Gliederung ist auf wirtschaftliche, wissenschaftliche und technische Erfolgsaussichten einzugehen. Der Verwertungsplan ist während der Laufzeit jährlich fortzuschreiben. Die Zuwendungsempfänger werden verpflichtet, den Verwertungsplan innerhalb des technisch Möglichen und wirtschaftlich Zumutbaren umzusetzen und dies entsprechend den Nebenbestimmungen nachzuweisen.⁶

Die Angaben der Antragsteller in den Projektskizzen zur Verwertbarkeit erfasste der Projektträger in Bewertungsbögen, die sich für die einzelnen Förderthemen unterschieden. So bewertete der Projektträger beim Förderthema Solarthermie die „*Realisierungsaussicht des Verwertungsplans*“ mit „gegeben“ oder „nicht gegeben“. Beim Förderthema Brennstoffzellen bewertete er die „*Realisierungsaussicht des Verwertungsplans*“ auf einer sechsstufigen Punkteskala und gewichtete das Kriterium mit 15,0 %. Beim Förderthema Sektorkopplung hieß das Kriterium „*Plausibilität des Verwertungsplans*“, hatte die gleiche Punkteskala, aber ein Gewicht von 11,5 %. Die Bewertungsergebnisse dienten zwar als Grundlage für die Priorisierungssitzungen, wurden aber nicht in einer gemeinsamen Tabelle oder Datenbank erfasst.

Nach Projektabschluss kann der Projektträger einen regelmäßigen (möglichst jährlichen) Verwertungsbericht vom Zuwendungsempfänger veranlassen.⁷ In diesem Fall wird der Zuwendungsempfänger gebeten, über die Realisierung der von ihm beschriebenen Verwertungsmöglichkeiten zu informieren. Der Projektträger veranlasste einen regelmäßigen Verwertungsbericht bei 3 % aller Projekte, die im Zeitraum 2011 bis 2019 beendet wurden. Dabei nahm der Anteil über die Jahre ab: Im Jahr 2019 veranlasste der Projektträger nur noch bei 1,5 % der beendeten Projekte einen Verwertungsbericht.⁸

⁴ 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, S. 78 – Ergebnisverwertung.

⁵ Förderbekanntmachung Angewandte nichtnukleare Forschungsförderung im 7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“ vom 1. Oktober 2018, Nummer 9.2.1, verlangt Angaben zur wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Verwertbarkeit (Verwertungsplan) zu machen, die nach folgenden Kriterien bewertet werden: wissenschaftliche und wirtschaftliche Erfolgsaussichten, Anschlussfähigkeit, Darstellung der wirtschaftlichen Potenziale und ggf. Umsetzbarkeit am Markt, Übertragbarkeit der Lösung.

⁶ Förderbekanntmachung Angewandte nichtnukleare Forschungsförderung im 7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“ vom 1. Oktober 2018, Nummer 5, 1. Absatz.

⁷ Diese Entscheidung wird in Projektförder-Informationssystem (profi) festgehalten, um automatisiert ein Erinnerungsschreiben zu erzeugen.

⁸ Auswertung Bundesrechnungshof auf Grundlage von Projektdaten.

Der Bundesrechnungshof bat das BMWi um eine Liste der 25 erfolgreichsten, abgeschlossenen Projekte aus dem 6. Energieforschungsprogramm.⁹

Das BMWi übersandte eine Übersicht mit 37 abgeschlossenen Projekten, die aus seiner Sicht einen guten Eindruck der Programmaktivitäten vermitteln. Hierzu übersandte das BMWi die Verwertungspläne zum Zeitpunkt der Antragsstellung und soweit verfügbar auch die fortgeschriebenen Verwertungspläne zum Zeitpunkt des Projektabschlusses.

Der Bundesrechnungshof wertete die zwölf Verwertungspläne der Förderthemen Photovoltaik, Windkraft, Geothermie und Meeresenergie aus. Er stellte dabei fest, dass sich die Angaben der Zuwendungsempfänger zur wirtschaftlichen Verwertung ihrer angestrebten Forschungsergebnisse in Inhalt und Umfang stark unterschieden. Nur ein Zuwendungsempfänger machte Angaben zu seinen erwarteten Umsatzerlösen und zur Zahl angestrebter Verkaufszahlen in den Jahren nach Projektabschluss. Zwei weitere Zuwendungsempfänger machten eine Jahresangabe zum erwarteten Beginn der wirtschaftlichen Verwertung. In vier Verwertungsplänen wurden Folge-Förderprojekte beschrieben.

2.2 Indikator Umsatzerlöse

Der Bundesrechnungshof bat das BMWi, den Anteil aller Projekte des 6. und 7. Energieforschungsprogramms abzuschätzen, der zwei oder fünf Jahre nach Abschluss zu einer wirtschaftlichen Verwertung führt. Das BMWi antwortete wie folgt:

- Bei einem Drittel der Projekte fließen die Ergebnisse innerhalb von zwei bis fünf Jahren nach Projektende in eine wirtschaftliche Umsetzung ein.
- Bei einem weiteren Drittel der Projekte bleibt die wirtschaftliche Verwertung offen.
- Beim übrigen Drittel führen die Forschungsergebnisse der Projekte zu keiner wirtschaftlichen Verwertung.

Das BMWi begründete seine Schätzung mit den bisher vorliegenden Evaluierungsergebnissen zum Förderthema „Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung“. Bei einer nachträglichen Umfrage hatten gut ein Viertel der Befragten angegeben, dass sie aufgrund der Vermarktung der Projektergebnisse zusätzliche Umsatzerlöse erzielten oder erwarteten. Sie gaben auch an, wie viele Jahre nach Projektabschluss sie die Umsatzerlöse erzielten oder erwarteten. Bei knapp der Hälfte der Befragten gab es keine zusätzlichen Umsatzerlöse. Der Rest der Befragten machte hierzu keine Angaben.

⁹ Mit erfolgreich ist dabei die Größe des Beitrags zur Erreichung der Ziele der Energiewende sowie des Transfers in die Praxis gemeint. Für diese Projekte soll auch der Schwerpunkt hinsichtlich Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit oder/und Bezahlbarkeit (Wirtschaftlichkeit) benannt werden.

2.3 Indikator Technologiereifegrad

Die Bundesregierung unterscheidet im 7. Energieforschungsprogramm zwischen anwendungsorientierter Grundlagenforschung in der Zuständigkeit des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und anwendungsnäherer Energieforschung in der Zuständigkeit des BMWi. Abgegrenzt werden die Zuständigkeiten durch den technologischen Reifegrad. Der sogenannte Technology Readiness Level (TRL, im Folgenden auch: Technologiereifegrad)¹⁰ gibt auf einer Skala von 1 bis 9 den wissenschaftlich-technischen Status von Themen und Technologien an.

Abbildung 1

Technologiereifegrad im Kontext der Projektförderung



Quelle: 7. Energieforschungsprogramm, Abbildung. 1, Technology Readiness Level (TRL) im Kontext der Projektförderung des 7. Energieforschungsprogramms, September 2018.

Grundsätzlich sollen Themen und Technologien, die als Entwicklungsziel eine niedrige technologische Reife der TRL-Stufen 1 bis 3 anstreben und damit der anwendungsorientierten Grundlagenforschung zuzuordnen sind, vom BMBF gefördert werden. Das BMWi ist für die anwendungsnäheren Forschungsarbeiten mit einem Technologiereifegrad ab TRL-Stufe 3

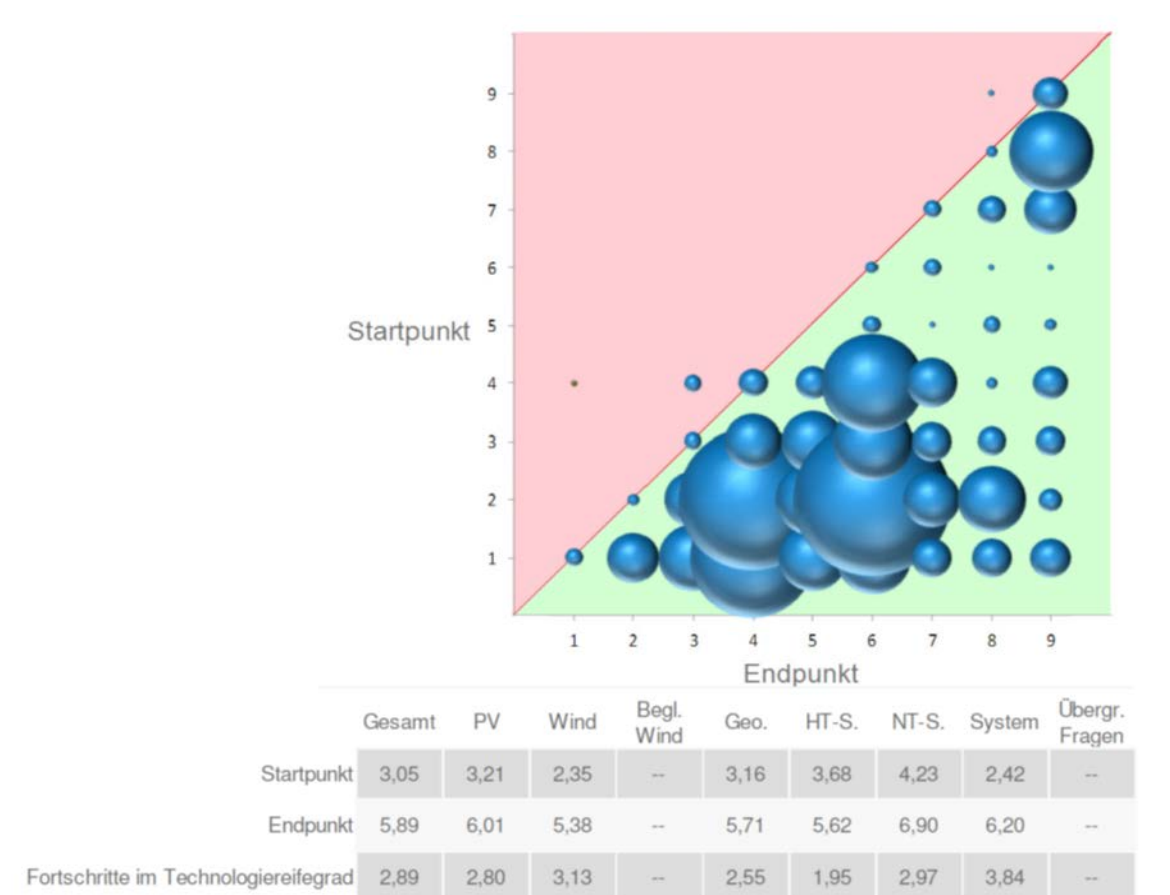
¹⁰ Der TRL wurde im Jahr 1988 von der NASA für die Bewertung von Raumfahrtstechnologien entwickelt. Der Projektträger erstellte vor fünf Jahren eine Arbeitshilfe zur Bestimmung des TRL und passte die Definition der Stufen an die Energieforschung an.

zuständig.¹¹ Dem Instrument der Reallabore, mit dem marktnahe Entwicklungen gefördert werden, soll eine hohe technologische Reife der TRL-Stufen 7 bis 9 zugrunde liegen.¹²

Bei der Evaluierung des 5. Energieforschungsprogramms ließ sich der Evaluator nachträglich von den Zuwendungsempfängern mittels einer Online-Umfrage den Technologiereifegrad zu Beginn und zum Abschluss ihrer Projekte benennen. Er sah bei diesem Vorgehen die Möglichkeit einer differenzierten Darstellung und Kontrolle des aktuellen Status, der Fortschritte sowie des weiteren Forschungs- und Entwicklungsbedarfs. Das Ergebnis fasste er in folgender Grafik zusammen:

Abbildung 2

Entwicklung des Technologiereifegrads



Quelle: Evaluierung der Forschungsförderung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Rahmen des 5. Energieforschungsprogramms vom 15. Oktober 2014, S. 350.

Anmerkung: Mit den flächenproportionalen Kreisen wird die Häufigkeit eines Sprungs von einem TRL zum anderen aufgezeigt. Dabei ist an der Ordinate der jeweilige Startpunkt angegeben und die Lage des Kreises über der Abszisse gibt den Endpunkt an. Die Größe des Kreises gibt die Häufigkeit der Nennung einer bestimmten Kombination von Start- und Endpunkt an.

¹¹ Für Forschungsvorhaben mit einem Entwicklungsziel von TRL 3 sind sowohl das BMBF und das BMWi zuständig.

¹² In Ausnahmefällen können Reallabore ab TRL 5 gefördert werden.

Die entsprechende Grafik erstellte er für die einzelnen Förderthemen und wertete sie themenbezogen aus.

Der Evaluator wies darauf hin, dass die Technologiereifegrade generell in unterschiedlicher Häufigkeit auftreten, weil ein Versuchsaufbau häufiger im Labor (Technologiereifegrad 3 und 4) als in einer Einsatzumgebung (Technologiereifegrad 5 bis 7) stattfindet.

Die Auswertung zeigt:

- Der Anteil von Projekten, bei dem zum Abschluss der Förderung ein Technologiereifegrad von 7 bis 9 erreicht worden ist, war deutlich kleiner als ein Drittel.
- Der überwiegende Teil der Projekte hatte zum Abschluss der Förderung einen Technologiereifegrad von 4 bis 6.
- Im Durchschnitt wurde der Technologiereifegrad durch die Förderung um knapp drei Stufen erhöht.

Auch die Verfasser der vom BMWi im 6. Energieforschungsprogramm geförderten Studie „Technologien für die Energiewende“ nutzten den Technologiereifegrad.¹³ Die Studie bewertete 31 Technologiefelder. In einer ersten Stufe sollte die Studie mit den beiden Kriterien „Vorlaufzeit“ und „FuE-Risiken“ für jedes Technologiefeld feststellen, ob eine öffentliche Forschungsförderung gerechtfertigt ist. Unter Vorlaufzeit verstand die Studie den geschätzten Zeitraum bis zur Inbetriebnahme einer ersten kommerziellen Anlage in Deutschland. Innerhalb eines Technologiefeldes konnten verschiedene Technologien bezüglich der beiden Kriterien betrachtet werden. Zur Risikobewertung bestimmte die Studie zunächst den aktuellen Technologiereifegrad. Danach bewerteten die Autoren die technischen und wirtschaftlichen Risiken getrennt auf einer 6-stufigen Skala von „sehr gering“ bis „sehr hoch“. In der zweiten Stufe ermittelte die Studie u. a. das wirtschaftliche Potenzial für die 31 Technologiefelder.

Auch die Europäische Union (EU) nutzt den Technologiereifegrad bei ihrem Rahmenprogramm „Horizon 2020“.¹⁴

Das BMWi verzichtet auf der Projektebene auf eine systematische Erfassung und Auswertung des Technologiereifegrads, obwohl viele Antragsteller diesen in ihren Skizzen angeben. Es gibt auch keine entsprechenden Vorgaben in der Förderbekanntmachung. Das BMWi begründete sein Vorgehen damit, dass die Bewertung eines Projektzustands mit einem Technologiereifegrad in vielen Fällen nicht eindeutig möglich sei und große Unschärfen aufweise. Dies gelte insbesondere für die Bewertung des Projektfortschritts innerhalb der Projektlaufzeit. Die genaue Bestimmung des Technologiereifegrads der Stufe 3 bei Skizzen und die

¹³ Viebahn, P.; Kobiela, G.; Zelt, O.; Wietschel, M.; Hirzel, S.; Horst, J.; Hildebrand, J. (2018): Technologien für die Energiewende. Teilbericht 1 an das BMWi. Wuppertal Institut, Fraunhofer ISI, IZES: Wuppertal, Karlsruhe, Saarbrücken.

¹⁴ In Horizon 2020 wird der Technologiereifegrad bei marktorientierten Ausschreibungsthemen verwendet. Ziel ist es, nur Produkte, Dienstleistungen und Verfahren zu fördern, die bei Projektstart bereits einen bestimmten Technologiereifegrad erreicht haben und bei Projektende erreichen werden.

daraus abzuleitende Ressortzuständigkeit bewertete das BMWi als „unkritisch, solange die Skizzen mit einem TRL in der Nähe von 3 im Einzelfall genauer bestimmt werden.“

Das BMWi hat noch nicht entschieden, ob es den Technologiereifegrad bei der Evaluierung des 7. Energieforschungsprogramms einsetzen will. In seiner aktuellen Ausschreibung der Evaluierung des 7. Energieforschungsprogramms sieht das BMWi den Technologiereifegrad als Indikator vor.

2.4 Bewertungsmaßstab für das Verwertungspotenzial vereinheitlichen

Bei einer anwendungsnahen Energieforschung versteht der Bundesrechnungshof unter einer bestmöglichen Verwertung, dass die Forschungsergebnisse möglichst frühzeitig wirtschaftlich genutzt werden. Erst dann kann die Forschungsförderung zu den Zielen der Energiewende beitragen. Das BMWi ermittelt aber nicht durchgehend, in welchem Umfang und wann die Ergebnisse der Energieforschung wirtschaftlich verwertet werden. Die Angaben im Verwertungsplan sind zu wenig standardisiert, um sie für Förderentscheidungen oder Erfolgskontrollen nutzen zu können. Die fehlende Standardisierung führt dazu, dass sich der Projektträger nach Abschluss der Förderung nur für 3 % der Projekte zur Realisierung der geplanten Verwertung berichten lässt.

An der Schätzung des BMWi, wonach ein Drittel der geförderten Forschungsergebnisse innerhalb von fünf Jahren nach Projektende zu einer wirtschaftlichen Verwertung führen sollte, sind Zweifel angebracht. Die Ergebnisse der Evaluierungen deuten darauf hin, dass ein erheblich geringerer Anteil geförderter Projekte tatsächlich frühzeitig wirtschaftlich verwertbar ist. So erreichten deutlich weniger als ein Drittel der Projekte zum Ende der Förderung einen Technologiereifegrad von 7 bis 9. Nur bei diesen Projekten kann eine zeitnahe wirtschaftliche Verwertung der geförderten Ergebnisse angenommen werden. Der überwiegende Teil der Projekte erreichte einen Technologiereifegrad von 4 bis 6. Bis zur Markteinführung war mit hoher Wahrscheinlichkeit noch weitere Forschung erforderlich.¹⁵ Nur mit einer systematischen, IT-gestützten Erfassung der Verwertung über einen Zeitraum von fünf Jahren nach Abschluss der Förderung ließe sich zeigen, inwieweit Forschungsergebnisse wirtschaftlich verwertet worden sind.

Das BMWi sollte die wirtschaftliche Verwertung seiner Forschungsförderung stärker in den Vordergrund rücken. Statt wie bisher unterschiedliche Bewertungsverfahren in den Förderthemen anzuwenden, ist es dafür notwendig, unter Heranziehung des Technologiereifegrads einen einheitlichen Bewertungsmaßstab für das wirtschaftliche Verwertungspotenzial zu entwickeln und ihn nach einem einheitlichen Verfahren für die Bewertung der

¹⁵ Im Durchschnitt wurde der Technologiereifegrad durch die Förderung um knapp drei Stufen erhöht. Hochgerechnet wären demnach bis zur Markteinführung drei Projektphasen und damit 10 bis 15 Jahre Forschung erforderlich.

Förderungswürdigkeit von Projekten zu nutzen. Dies sollte mittels einer systematischen, IT-gestützten Erfassung und Auswertung unterstützt werden. So lassen sich die Angaben auch für eine Erfolgskontrolle auf Programmebene nutzen.

Dem Bundesrechnungshof ist bewusst, dass nicht alle Projekte nach dem Technologiereifegrad bewertet werden können. Dies gilt z. B. für geförderte Studien. Diese Projekte sollten aber nur einen geringen Anteil am Energieforschungsprogramm haben und die Nicht-Anwendbarkeit des Technologiereifegrads könnte ebenfalls erfasst werden.

Bei der Auswahl und Reihung der zu fördernden Projekte sollte für das BMWi die voraussichtliche Dauer bis zu einer wirtschaftlichen Verwertung ein entscheidendes Kriterium sein. Hierzu gibt der Technologiereifegrad bereits wertvolle Hinweise. Obwohl er vorrangig zur Abschätzung technologischer Risiken dient, ist bei einem hohen Technologiereifegrad eine wirtschaftliche Verwertung wahrscheinlicher und früher zu erwarten als bei einem niedrigen Technologiereifegrad. Der Bundesrechnungshof hat kritisiert, dass das BMWi Forschungsvorhaben mit dem Ziel fördert, einen Technologiereifegrad der Stufe 3 zu erreichen. Eine wirtschaftliche Verwertbarkeit derartiger Projekte ist meist zu weit entfernt, um zweckmäßig in der Ressortzuständigkeit des BMWi verankert zu sein.

Ergänzend zum Technologiereifegrad sollten als Kriterien für die Bewertung des wirtschaftlichen Verwertungspotenzials erwartete Umsatzerlöse und der Zeitraum bis zur wirtschaftlichen Verwertung herangezogen werden. Diese müssten dann in den eingereichten Verwertungsplänen zunächst durchgehend genannt werden. Da sich Skizzen und Anträge in der Regel den Technologiefeldern der Studie „Technologien für die Energiewende“ zuordnen lassen, könnten die Ergebnisse zur Vorlaufzeit und zum wirtschaftlichen Potenzial für die Bestimmung der beiden vorgeschlagenen Kriterien genutzt werden. Ein solches Vorgehen könnte die Vergleichbarkeit erhöhen und den Aufwand für die Bestimmung verringern.

Der Bundesrechnungshof hat empfohlen, den Technologiereifegrad als einheitlichen Bewertungsmaßstab für technologische Risiken auch auf Projektebene und als Indikator für die Erfolgskontrolle auf Programmebene zu nutzen. Dementsprechend sollte das BMWi den Technologiereifegrad als Indikator für die Evaluierung des 7. Energieforschungsprogramms verbindlich vorgeben. Der Projektträger könnte dafür die von ihm entwickelte Arbeitshilfe reaktivieren. Angaben zum Ist- und Ziel-Technologiereifegrad sollte das BMWi im Verwertungsplan der Projektskizzen und -anträge vorschreiben. Das BMWi sollte nur Projekte fördern, die bei Förderbeginn einen Technologiereifegrad von 3 haben. Nur so ist eine klare Abgrenzung zum BMBF sichergestellt.

Als weitere einheitliche Bewertungskriterien für das wirtschaftliche Verwertungspotenzial sollte das BMWi die Höhe der erwarteten Umsatzerlöse und den erwarteten Beginn der wirtschaftlichen Verwertung vorgeben. Beide Angaben sollten im Verwertungsplan verpflichtend sein. Diese Vorgabe sollte auch für Vorhaben mit ausschließlicher Beteiligung von Forschungseinrichtungen gelten. Das BMWi sollte die Vorgaben für Verwertungspläne so ausgestalten, dass es die Angaben IT-gestützt als Indikatoren für zusammenfassende Erfolgskontrollen auf Projekt- und Programmebene nutzen kann.

Ferner sollte das wirtschaftliche Verwertungspotenzial der Forschungsergebnisse immer solange fortgeschrieben werden, bis eine Verwertung realisiert oder verworfen wird. Deswegen hat der Bundesrechnungshof empfohlen, von den Zuwendungsempfängern regelmäßige Verwertungsberichte mit Angaben zu den drei Indikatoren bis fünf Jahre nach Projektabschluss zu fordern.

2.5 Stellungnahme des BMWi

Das BMWi hält es für erforderlich, dass die Energieforschungspolitik nicht nur eine kurzfristige Perspektive einnimmt, weil auch die Energie- und Klimapolitik der Bundesregierung Ziele und damit verbundene Herausforderungen für das Energiesystem im Jahr 2050 definiert.

Das BMWi hat bestätigt, dass eine systematische Erfassung des Technologiereifegrads ergänzende Hinweise zur Projektstruktur im Energieforschungsprogramm geben kann. Es hat entschieden, ab dem 1. September 2021 für alle neu beginnenden Projekte den Technologiereifegrad, das Kalenderjahr des erwarteten Beginns der wirtschaftlichen Verwertung („time to market“), das Personal im Projekt in Vollzeitäquivalenten und die Projektverzögerung als Basisindikatoren IT-gestützt zu erfassen. Darüber hinaus will es bis Ende März 2022 die vier Basisindikatoren für alle 3 200 laufenden Projekte des 7. Energieforschungsprogramms und für eine repräsentative Stichprobe abgeschlossener Projekte des 6. Energieforschungsprogramms erheben. Der Projektträger soll die Arbeitshilfe zum Technologiereifegrad überarbeiten. Die Arbeitshilfe soll auch den Antragstellern zur Verfügung gestellt werden.

Den Indikator „time to market“ will das BMWi nur bei Unternehmen erheben, weil Angaben von Hochschulen und Forschungseinrichtungen entweder die Angaben der im Verbund beteiligten Unternehmen widerspiegeln oder allgemeinen Einschätzungen zur Branche folgen. In beiden Fällen erwarte es keine neuen Informationen, die für die Programmsteuerung nutzbar wären.

Eine Erhebung von belastbaren Zahlen zu erwarteten Umsatzerlösen sei in der Praxis kaum umsetzbar, weil Unternehmen diese Daten grundsätzlich nicht preisgäben. Außerdem werde eine kausale Verknüpfung von Förderergebnis und Mehrumsatz nur selten gelingen. Antragstellern aus der Forschung fehle der Zugang zu den nötigen Daten. Darüber hinaus widerspreche eine Erhebung der erwarteten Umsatzerlöse dem geltenden Förderregime. Bis zum Jahr 1998 seien Verkaufserlöse oder vereinbarte Werte für entwickelte Gegenstände als Deckungsmittel für ein Förderprojekt zu behandeln gewesen. Nunmehr sei allein dem Zuwendungsempfänger das Eigentum an den Ergebnissen zugewiesen, ihm aber zugleich eine Ausübungs- und Verwertungspflicht auferlegt worden.

Ab April 2022 sollen die vorliegenden Daten u. a. nach Empfängergruppen, nach Förderthemen und nach Zeitverlauf ausgewertet werden. Auf dieser Grundlage will das BMWi Aussagen zum Nutzen treffen.

Parallel zur Erhebung der Basisindikatoren lässt sich das BMWi von einem externen Evaluator eine Indikatorik entwickeln. Die aus der Erhebung gewonnenen Erkenntnisse will es mit dem vom Evaluator im September 2022 vorzulegenden Konzept für die Erfolgskontrolle auf Programmebene zusammenführen. Mit den nachfolgenden Entscheidungen zur Implementierung will es den Prozess der Erweiterung der Erfolgskontrolle auf die Programmebene abschließen.

2.6 Abschließende Würdigung

Forschungsergebnisse können erst dann zu den Zielen der Energiewende beitragen, wenn ihre wirtschaftlichen Verwertungsmöglichkeiten realisiert werden. Die Erfassung des Technologiereifegrads und des erwarteten Markteintritts sind erste richtige Schritte, damit die Förderung am Verwertungspotenzial ausgerichtet werden kann. Das BMWi sollte darauf achten, dass die Stichprobe repräsentativ in Bezug zu Förderthemen und Zeitverlauf ist. Ohne die Angaben zu erwarteten Umsatzerlösen fehlt bei dem bisher skizzierten Verfahren ein wesentliches Bewertungskriterium, um die Verwertungsmöglichkeiten und damit die Förderwürdigkeit verschiedener Projekte und Technologiefelder vergleichen zu können. Die Argumente gegen die Einführung des Bewertungskriteriums „erwartete Umsatzerlöse“ überzeugen nicht. Zweck der Erhebung ist nicht die Verrechnung der Umsatzerlöse mit der Förderung, sondern eine Abschätzung des Verwertungspotenzials. Im Übrigen kann der Zuwendungsgeber festlegen, welche Angaben er für die Steuerung benötigt. In den letzten Jahren hat das BMWi immer wieder die erwarteten und realisierten Umsatzerlöse bei Evaluierungen abgefragt. Es hat aber nicht versucht, die von ihm bezweifelte Belastbarkeit der Angaben zu verbessern. Auch in seiner Arbeitshilfe für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen empfiehlt es, Umsatzsteigerung und Marktposition als Indikatoren für eine Erfolgskontrolle zu nutzen.

Auch die Gründe, bei Forschungseinrichtungen auf die Angabe des Indikators „time to market“ zu verzichten, überzeugen nicht. Der Bundesrechnungshof hält eine solche Angabe nach wie vor für erforderlich, wenn ausschließlich Forschungseinrichtungen an einem Projekt beteiligt sind. Dabei ist die Übernahme von Branchenprognosen unkritisch. Ein solches Vorgehen entspricht der obigen Empfehlung, für alle drei Indikatoren auf die Prognosedaten der Studie „Technologien für die Energiewende“ zurückzugreifen.

Der Bundesrechnungshof teilt die Auffassung, dass die Energieforschungsförderung nicht nur eine kurzfristige Perspektive einnehmen sollte. Das BMWi sollte sich allerdings auf eine kurzfristige Perspektive konzentrieren und die langfristige Perspektive dem BMBF überlassen. Projekte, bei denen ein Antragsteller weder den erwarteten Markteintritt noch die erwarteten Umsatzerlöse angeben kann, sind noch nicht „reif“ für eine Förderung durch das BMWi.

Der Bundesrechnungshof hält unverändert daran fest, dass das BMWi für Projekte das Bewertungskriterium „erwartete Umsatzerlöse“ standardisiert erheben sollte, solange es kein besser geeignetes Kriterium benennt. Auch die Empfehlung, bei Projekten mit ausschließlicher Beteiligung von Forschungseinrichtungen die Angabe des „time to market“ zu fordern,

hält er aufrecht. Der Bundesrechnungshof schließt die Erörterung in diesem Prüfungsverfahren ab, behält sich aber vor, diesen Punkt in seine Berichterstattung an das Parlament aufzunehmen. Er wird sich im Übrigen zu gegebener Zeit über die Ergebnisse und der daraus abgeleiteten Entscheidungen zur erweiterten Erfolgskontrolle auf Programmebene informieren.

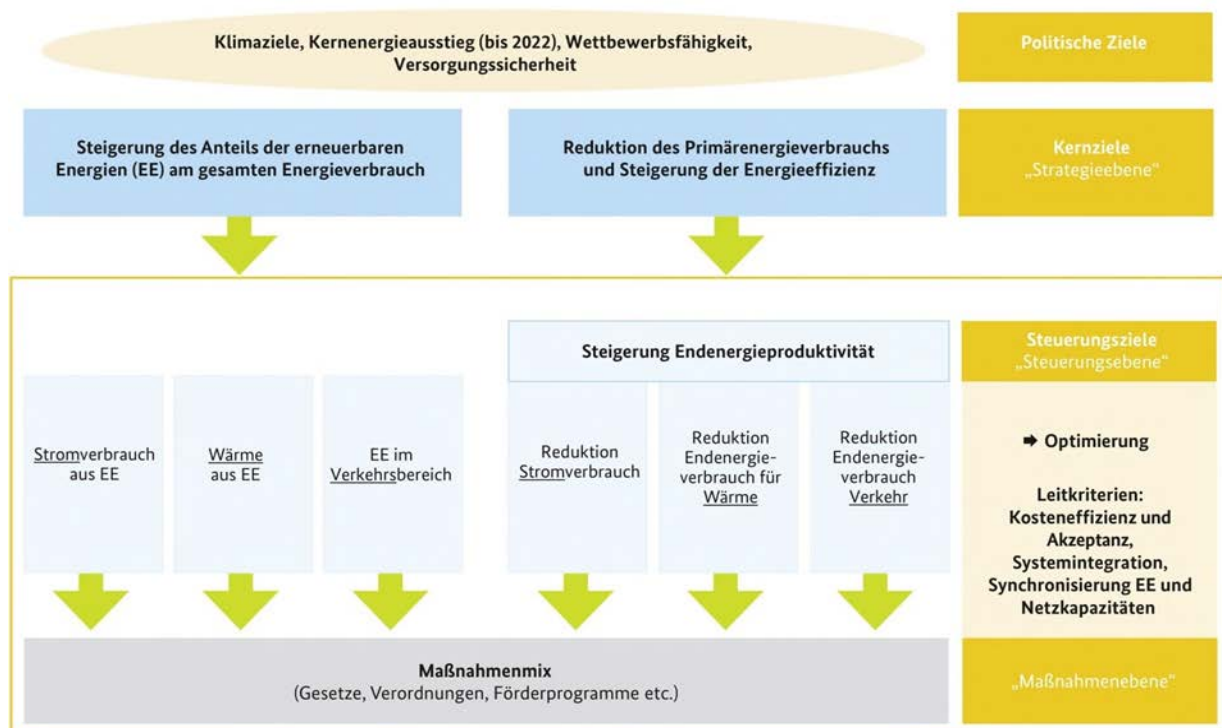
3 Ausrichtung der Energieforschung auf die Energiewende

3.1 Ziele der Energiewende

Mit dem ersten Fortschrittsbericht zur Energiewende wurde eine Zielarchitektur zur Energiewende vom Kabinett beschlossen (siehe Abbildung 3).¹⁶ Die Zielarchitektur strukturiert die Einzelziele der Energiewende.

Abbildung 3

Strukturierung der Ziele des Energiekonzepts



Quelle: Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende – Berichtsjahr 2017, Herausgeber BMWi, Abbildung 2.1.

¹⁶ Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende – Berichtsjahr 2017, Herausgeber BMWi, S. 21.

Als Energiewende bezeichnet die Bundesregierung den Übergang von der Nutzung fossiler Energieträger wie Erdöl, Kohle und Erdgas sowie der Kernenergie zu einer nachhaltigen Energieversorgung mittels erneuerbarer Energien (EE).¹⁷

Das 7. Energieforschungsprogramm greift die beiden Kernziele der Energiewende auf, indem es unter der Überschrift „Die Energiewende voranbringen“ u. a. ausführt: *„Eine besondere Priorität haben innovative Technologien und Konzepte, die zu deutlichen Fortschritten bei der Effizienzsteigerung und der Integration erneuerbarer Energien in den Nachfragesektoren beitragen können.“*¹⁸

3.2 Indikatoren für die Energieforschung innerhalb des Monitorings der Energiewende

Nach dem zweiten Fortschrittsbericht¹⁹ zur Energiewende beobachtet die Bundesregierung den Fortschritt bei der Energiewende in 13 Bereichen. Für die einzelnen Bereiche legte die Bundesregierung einen bis neun Indikatoren fest. Den Fortschritt im Bereich „Energieforschung und Innovation“ will sie mit den folgenden fünf Indikatoren erfassen:

1. Ausgaben der Industrie für Forschung und Entwicklung (FuE),
2. Forschungsausgaben des Bundes im Energieforschungsprogramm,
3. Projektförderungen aus EU-Mitteln,
4. Patente und
5. Marktverbreitung innovativer Technologien im Energieverbrauch.²⁰

3.3 Wirkungsmessung

Das BMWi geht davon aus, dass die Energieforschung notwendig ist, um die Energiewende effizient umzusetzen und die anspruchsvollen Energie- und Klimaziele kostengünstig zu erreichen.²¹ Erfolgversprechende Forschungsergebnisse seien Ausgangspunkt für neue, kostengünstige und marktfähige Energietechnologien.

Im Zweiten Fortschrittsbericht sind folgende zehn Beispiele dem Indikator 5 zugeordnet.

- Gleichbleibende Zahl von Patentanmeldungen im Bereich Erneuerbare Energien,

¹⁷ Vgl. z. B. <http://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/haeufige-fragen-zur-energiewende>.

¹⁸ 7. Energieforschungsprogramm, S. 13.

¹⁹ Der zweite Fortschrittsbericht war gleichzeitig der siebte Monitoringbericht.

²⁰ Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende, Abbildung 2 auf S. 24f.

Seit dem fünften Monitoringbericht im Jahr 2016 blieben die fünf Indikatoren unverändert. Die Indikatoren 2, 3 und 5 führte das BMWi mit dem ersten Fortschrittsbericht im Jahr 2014 ein.

²¹ Zweiter Fortschrittsbericht, S. 220 und 229.

- Anstieg der Patentanmeldungen für Elektro- und Hybridantriebe im Bereich Kraftfahrzeugtechnik,
- Kostensenkung bei Stromerzeugung durch Photovoltaik und Wind,
- Zunehmende Bedeutung von Energiespeichern (ohne Maßeinheit sowie Ist- und Ziel-/Sollwert),
- Veränderte Prioritäten bei der Kraftwerksforschung (ohne Maßeinheit sowie Ist- und Ziel-/Sollwert),
- Trend zu Produkten der höchsten Energieeffizienzklasse unter Verweis auf neue EU-Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung (ohne Maßeinheit sowie Ist- und Ziel-/Sollwert),
- Steigerung der Energieeffizienz bei Gebäuden (ohne Maßeinheit sowie Ist- und Ziel-/Sollwert),
- Zunahme Elektroantrieb und andere alternative Antriebsformen bei den jährlichen Fahrzeugzulassungen (ohne Ziel-/Sollwert),
- Inbetriebnahme von Power-to-X-Demonstrationsanlagen (ohne Maßeinheit sowie Ist- und Ziel-/Sollwert) und
- Verbreitung digitaler Lösungen (ohne Maßeinheit sowie Ist- und Ziel-/Sollwert).

Die Beispiele sollen belegen, dass die „Verbreitung von innovativen Technologien“²² zu höheren Wirkungsgraden, geringeren Kosten oder zu geringerem Ressourceneinsatz führen.²³

Die ersten beiden Beispiele sind gleichzeitig dem Indikator 4 „Patente“ zugeordnet. Sie enthalten verschiedene Zahlen aus Statistiken des Deutschen Patent- und Markenamtes (DPMA). Der zweite Fortschrittsbericht merkte an, dass es entscheidend sei, inwieweit neue Produkte praktisch realisiert werden und wirtschaftliche Vorteile erbringen.²⁴ Dies werde durch die Zahl der Patente nicht erfasst.

Einen Zusammenhang zwischen den fünf Indikatoren für die Energieforschung und den Kernzielen der Energiewende „Steigerung der Erneuerbaren Energien am gesamten Energieverbrauch“ und „Reduktion des Primärenergieverbrauchs und Steigerung Energieeffizienz“ stellte das BMWi in den Monitoring- und Fortschrittsberichten darüber hinaus nicht dar.

²² Die vollständige Bezeichnung „Markverbreitung innovativer Technologien im Energieverbrauch“ (Indikator 5) kam im zweiten Fortschrittsbericht nur einmal in der Übersicht der Indikatoren vor. Auf Nachfrage benannte das BMWi die drei Begriffe „Technologie- und Innovationstransfer“, „Praxistransfer“ und „Verbreitung von innovativen Technologien“ als Synonyme für den Indikator 5.

²³ Zweiter Fortschrittsbericht, S. 225 – 228.

²⁴ Zweiter Fortschrittsbericht, S. 225.

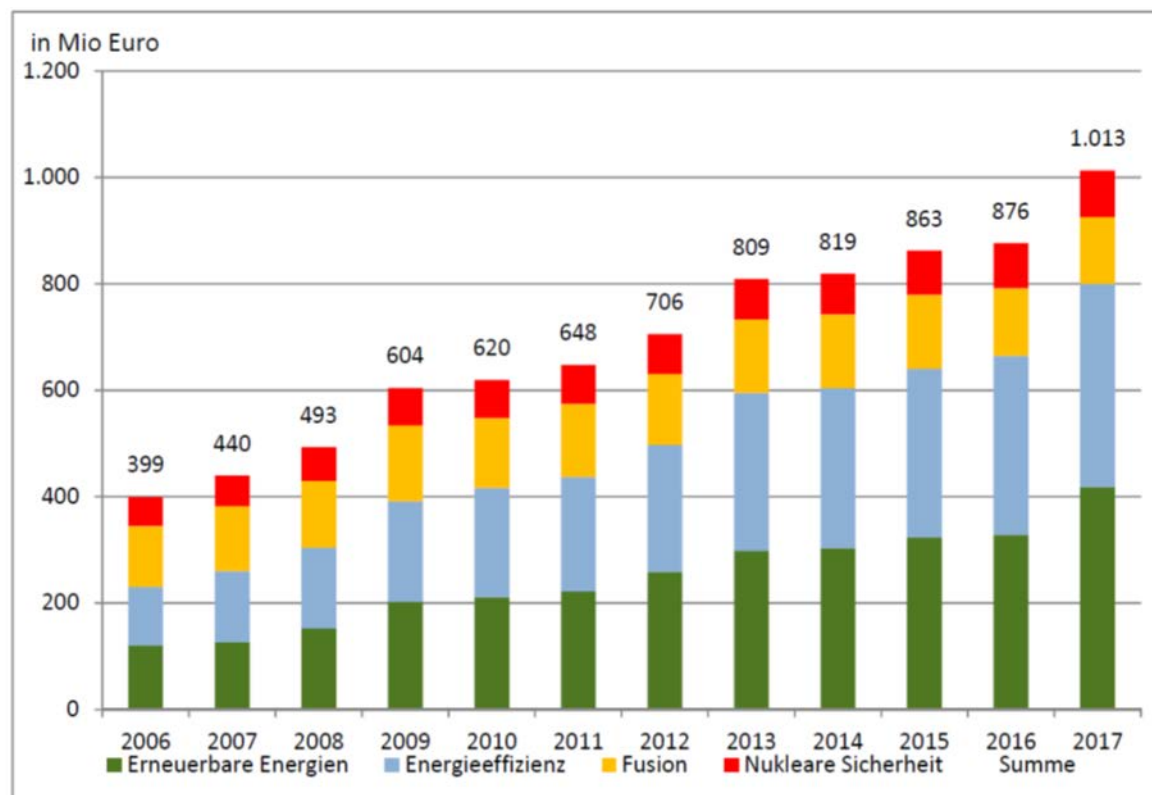
3.4 Messung der FuE-Ausgaben als Input für die Energieforschung

Die FuE-Ausgaben der Industrie für Energietechnologien (Indikator 1) gab der zweite Fortschrittsbericht mit 2,75 Mrd. Euro im Jahr 2017 an und verwies dazu auf Angaben des Stifterverbandes.²⁵ Vergleichswerte aus Vorjahren enthielt der Bericht nicht. In den vorhergehenden Berichten gab es dazu keine Zahlen.

Die Forschungsausgaben des Bundes im Energieforschungsprogramm (Indikator 2) entwickelten sich wie folgt:

Abbildung 4

Forschungsausgaben des Bundes im Energieforschungsprogramm



Quelle: Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende – Berichtsjahr 2017, Herausgeber BMWi, Abbildung 14.1. Als Quelle wird dort der Bundesbericht Energieforschung 2018 angegeben.

²⁵ Zweiter Fortschrittsbericht, S. 221f. Als Quelle wird der Stifterverband angegeben. Die Zahl ist im Internet nicht verfügbar, sie wird dem BMWi auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

Der Bericht begründete nicht, wieso die Anteile Fusion und Nukleare Sicherheit des Energieforschungsprogramms für die Energiewende relevant sind. An anderer Stelle führte der Bericht aus, dass sich Deutschland bei der „Klimakonferenz“ in Paris im Dezember 2015 im Zusammenhang mit der internationalen Initiative „Mission Innovation“ verpflichtet habe, seine öffentlichen Investitionen in Forschung und Entwicklung für saubere Energien innerhalb von fünf Jahren zu verdoppeln.“ Wegen der unterschiedlichen Bezeichnungen blieb offen, inwieweit der Indikator 2 hierfür den Bezugswert darstellt und wie das BMWi die Notwendigkeit einer Verdoppelung begründet. Auf Nachfrage erklärte das BMWi, der Bezugswert seien die durchschnittlichen Ausgaben für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz innerhalb des Energieforschungsprogramms in den Jahren 2012 bis 2015. Ab dem Jahr 2016 beziehe es den Mittelaufwuchs im Energieforschungsprogramm und in weiteren thematisch passenden Förderprogrammen für Energieinnovationen mit eigenen Haushaltsansätzen (derzeit SINTEG, Energie Effizienz.Gebäude.2050, Wärmenetze 4.0) mit ein. Die Möglichkeit, dem Verdoppelungsziel zuzustimmen, begründete das BMWi mit dem im Dezember 2015 absehbaren Haushaltsmittelaufwuchs.

Zur Projektförderung aus EU-Mitteln (Indikator 3) hieß es im zweiten Fortschrittsbericht: *„Aus dem Gesamtbudget von „Horizon 2020“ von rund 80 Milliarden Euro sind über die Laufzeit des Programms rund 6 Milliarden Euro für Projekte der nicht-nuklearen Energieforschung vorgesehen (siehe Bundesbericht Energieforschung 2018). Im Zeitraum von 2014 bis 2017 sind rund 2,4 Milliarden Euro für die Förderung ausgewählter Projekte eingesetzt worden. Deutsche Antragsteller sind an den vergebenen Fördermitteln mit 15,7 Prozent bzw. rund 376 Millionen Euro beteiligt.“*

Eine Aufteilung nach Jahren oder Themen enthielt der Bericht nicht.

Zum Zusammenhang der ersten drei Indikatoren stellte der zweite Fortschrittsbericht fest: *„Forschung, Entwicklung und Demonstration innovativer Energietechnologien sind in erster Linie Aufgaben der Wirtschaft. Öffentliche Forschungsförderung zielt generell darauf ab, neben der Grundlagenforschung die angewandte Forschung, technologische Entwicklungen sowie Innovationsaktivitäten der Wirtschaft, Forschungseinrichtungen und Hochschulen zu unterstützen.“*

Die von der Bundesregierung berufene Expertenkommission zum Monitoring der Energiewende (Expertenkommission) hielt es für wünschenswert, *„im Rahmen des Monitoring-Prozesses der Bundesregierung entsprechende aktuelle Informationen mitzuführen, um die Ausrichtung der öffentlichen Forschungsförderung immer wieder im internationalen Vergleich und an den Forschungstrends in der Wirtschaft zu spiegeln. Dabei sollte möglichst zwischen Forschung im engeren Sinne und der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen differenziert und sowohl die Datenqualität als auch die Zuordnung nach Themenfeldern überprüft werden.“* Sie sah darüber hinaus Zusammenhänge zu den anderen Bereichen des Monitorings und wünschte sich *„Informationen darüber, in welchem Umfang andere staatliche*

Maßnahmen (z. B. das Erneuerbare-Energien-Gesetz) auf indirektem Weg Forschungs- und Entwicklungsausgaben ausgelöst haben.“²⁶

Auf Nachfrage erklärte das BMWi, dass es die Anregungen der Expertenkommission zu einer vertieften Analyse der Innovationseffekte auf ihre Umsetzungsmöglichkeiten diskutiere. Sie sollen in die geplante Evaluierung des Energieforschungsprogramms einfließen.

3.5 Datenqualität der Input-Indikatoren

Neben dem Bundesbericht Energieforschung, aus dem das BMWi die Werte für das Monitoring der Energiewende übernahm, veröffentlicht die Bundesregierung regelmäßig den Bundesbericht Forschung und Innovation. Demnach betrugen im Jahr 2017 die FuE-Ausgaben des Bundes für Energieforschung und Energietechnologien 1,3 Mrd. Euro. Sie lagen damit gut 300 Mio. Euro über den Ausgaben für das Energieforschungsprogramm.²⁷

Die Expertenkommission zog für den Vergleich der privaten und öffentlichen Ausgaben für Energieforschung und Innovation in Deutschland eine andere Datenquelle heran. Sie bezog sich auf Zahlen der EU-Kommission für das Jahr 2014. Sie kam dabei auf ca. 800 Mio. Euro für öffentliche Ausgaben, wobei gut 200 Mio. Euro auf nukleare Sicherheit entfielen. Die privaten Ausgaben beliefen sich auf 8 Mrd. Euro. Die Expertenkommission empfahl, die Datenqualität zu prüfen.²⁸

Der Vergleich der Angaben der Expertenkommission mit den Angaben des zweiten Fortschrittsberichts führt zu einem Widerspruch. So gab alleine der Bund im Jahr 2014 für das Energieforschungsprogramm 820 Mio. Euro aus und damit mehr als von der EU-Kommission für die öffentlichen Ausgaben angegeben. Zu den FuE-Ausgaben der Industrie in den Jahren vor 2017 machte der zweite Fortschrittsbericht keine Angaben. Wenn man den Wert der Expertenkommission übernimmt, wären die FuE-Ausgaben der Industrie innerhalb von drei Jahren von 8 Mrd. Euro auf knapp 3 Mrd. Euro gesunken. Das BMWi erklärte zu diesem Widerspruch, dass für die Ausgaben der Privatwirtschaft zur Energieforschung keine amtliche Statistik bestehe, so dass diese nicht sicher erfasst werden könnten.

²⁶ Stellungnahme zum zweiten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2017, Mai 2019, Nummer 148.

²⁷ Bundesbericht Forschung und Innovation 2020, Datenband, Tabelle 5. Auf die Nukleare Sicherheit entfielen 145,5 Mio. Euro und auf die Fusion 136,0 Mio. Euro.

²⁸ Stellungnahme zum zweiten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2017, Mai 2019, Nummer 148.

3.6 Zusammenhang Indikatoren und Maßnahmen

Der zweite Fortschrittsbericht listete 25 Maßnahmen zum Bereich „Energieforschung und Innovation“ auf. Es ist dem Bericht nicht zu entnehmen, welchen Zusammenhang das BMWi zwischen der Beobachtung der Indikatoren und den Maßnahmen herstellt. Mindestens vier dieser Maßnahmen finanziert das BMWi außerhalb des Energieforschungsprogramms.²⁹ Demzufolge werden die Ausgaben für diese Maßnahmen nicht mit dem Indikator 2 als Forschungsausgaben des Bundes erfasst.

3.7 Wirkung der Energieforschung auf die Ziele der Energiewende nicht nachgewiesen

Beim Monitoring der Energiewende bleibt unklar, in welchem Maße die Energieforschung dazu beiträgt, die Kernziele der Energiewende „Steigerung der Erneuerbaren Energien am gesamten Energieverbrauch“ sowie „Reduktion des Primärenergieverbrauchs und Steigerung Energieeffizienz“ zu erreichen. Dazu fehlt eine Darstellung des Zusammenhangs zwischen den gewählten fünf Indikatoren und den beiden Kernzielen. Damit ist die Forderung des Bundesrechnungshofes, durchgängig an den Zielen der Energiewende ausgerichtete Steuerungsinstrumente zu nutzen, nicht erfüllt.³⁰ Die haushaltsrechtlich erforderliche Wirkungskontrolle für das Energieforschungsprogramm ist, bezogen auf die Kernziele der Energiewende, ebenfalls nicht möglich.

Von den fünf Indikatoren ist keiner geeignet, um direkt eine Auswirkung auf die Ziele der Energiewende zu messen.

Mit den Indikatoren 1 bis 3 kann das BMWi den Input und nicht die Wirkung messen. Da nur die Forschungsausgaben des Bundes im Energieforschungsprogramm direkt von der Bundesregierung beeinflusst werden können, sind die Indikatoren 1 und 3 eher als Orientierungshilfe für den Indikator 2 anzusehen.

Beim Indikator 4 „Patente“ handelt es sich zwar um einen Zielerreichungs-Indikator, das BMWi selbst bewertet ihn allerdings als ungeeignet für eine Wirkungskontrolle hinsichtlich einer wirtschaftlichen Verwertung.

Beim Indikator 5 „Marktverbreitung innovativer Technologien im Energieverbrauch“ bleibt unklar, was das BMWi wie messen will. Nur das Beispiel zur Kostensenkung bei

²⁹ Zweiter Fortschrittsbericht, Maßnahmen-Nummer 223 „WIPANO – „Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen“, 224 „Förderung von stationären Brennstoffzellen-Heizungen im Rahmen des Anreizprogramms Energieeffizienz“, 225 Förderprogramm „Neue Fahrzeug und Systemtechnologien“ und 227 „Maritimes Forschungsprogramm“.

³⁰ Bundesrechnungshof, Bericht nach § 99 BHO über die Koordination und Steuerung zur Umsetzung der Energiewende durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie vom 28. September 2018, S. 3.

Stromerzeugung durch Photovoltaik und Wind enthielt Zahlen, die möglicherweise als Indikatoren genutzt werden könnten.³¹

Wie das BMWi geht auch der Bundesrechnungshof davon aus, dass Forschungsergebnisse erst einen Beitrag zu den Zielen der Energiewende leisten können, wenn sie wirtschaftlich verwertet werden. In einem ersten Schritt ist demzufolge ein Wirkungszusammenhang zwischen dem Input und der wirtschaftlichen Verwertung der Forschungsergebnisse erforderlich. Zur wirtschaftlichen Verwertung und zum wirtschaftlichen Verwertungspotenzial legte das BMWi bisher weder messbare Indikatoren fest noch veranlasste es deren systematische Erfassung (siehe Nummer 2). Aber der Nachweis einer erfolgreichen wirtschaftlichen Verwertung stellt alleine nicht sicher, dass die Kernziele der Energiewende bestmöglich unterstützt worden sind. Deswegen wäre es für das Monitoring der Energiewende wünschenswert, auch festzustellen, inwiefern die wirtschaftlich verwerteten Ergebnisse dazu beitragen, die Kernziele der Energiewende zu erreichen.

Selbst die drei Input-Indikatoren weisen Schwächen auf. So wurden mit einer Ausnahme keine Sollwerte für die Indikatoren genannt. Ohne Sollwerte ist eine zielgerichtete Steuerung unmöglich. Erst durch den Vergleich von Soll- und Istwerten wird ein Steuerungsbedarf sichtbar. Selbst für den einzigen Sollwert „Verdoppelung der öffentlichen Investitionen in Forschung und Entwicklung für saubere Energien von 2015 bis 2020“ beim Indikator 2 unterblieb dieser Vergleich. Da die öffentliche Forschungsförderung nur unterstützen soll, erwartet der Bundesrechnungshof, dass der Sollwert für die Bundesausgaben unter Berücksichtigung der Ausgaben von Wirtschaft und EU bestimmt wird. Vorstellbar wäre hierzu eine Verhältniszahl von Indikator 1 zu der Summe aus den Indikatoren 2 und 3.

Erst auf Nachfrage stellte das BMWi klar, dass nur ein Teil des Indikators 2 als Bezugsgröße herangezogen werden solle. Dies legt nahe, dass das BMWi die Definition des Indikators 2 überdenken sollte. Die Anteile, die auf die Nukleare Sicherheitsforschung und die Kernfusion entfallen, sollten nicht beim Indikator 2 berücksichtigt werden. Stattdessen wäre es sinnvoll, die Ausgaben weiterer Förderprogramme für Energieinnovationen außerhalb des Energieforschungsprogramms beim Indikator 2 miteinzubeziehen.

Maßnahmen sollten aus einem Soll-Ist-Vergleich der Indikatoren abgeleitet und ihre Wirkung über die Veränderung bei den Indikatoren erfasst werden. Für mindestens vier Maßnahmen des BMWi zur „Energieforschung und Innovation“ ist dies nicht möglich. Sie führen zu keiner Veränderung beim Indikator 2, weil das BMWi sie außerhalb des Energieforschungsprogramms finanziert. Die Ausgaben des Bundes für Energieforschung und Innovation werden damit beim Monitoring der Energiewende niedriger ausgewiesen als sie sind. Dies kann zu einem ungerechtfertigten Steuerungsimpuls führen.

Die unterschiedlichen Angaben zu den Ausgaben des Bundes für die Energieforschung im zweiten Fortschrittsbericht zur Energiewende und im Bundesbericht Forschung und

³¹ Zu den anderen beiden Begriffen „Technologie- und Innovationstransfer“ und „Praxistransfer“, die das BMWi als Synonyme für den Indikator 5 benannte, enthielt der Bericht keine Zahlen.

Innovation lassen an der Validität der Daten Zweifel aufkommen. Auch die abweichenden Angaben der EU sind klärungsbedürftig.

Da FuE nach Auffassung der Bundesregierung in erster Linie Aufgabe der Wirtschaft ist, sollten deren Ausgaben für die Energieforschung deutlich über den öffentlichen Ausgaben liegen. Eine Sollgröße für das Verhältnis der Ausgaben fehlt aber im Bericht. Unklar bleibt bisher auch, inwiefern das BMWi zwischen den drei Input-Indikatoren einen Zusammenhang sieht. Denkbar wäre, dass öffentliche FuE-Ausgaben die FuE-Ausgaben der Industrie anreizen sollen. Demzufolge müsste dann ein Anstieg bei öffentlichen FuE-Ausgaben zu erhöhten FuE-Ausgaben der Industrie führen. Um die Notwendigkeit eines Anreizes festzustellen, wäre die Herleitung eines Sollwertes für die FuE-Ausgaben der Industrie erforderlich. Alternativ könnten öffentliche FuE-Ausgaben die der Industrie ergänzen. Für die Sollgröße müssten dann vorab Lücken identifiziert werden. Dafür müssten die Indikatoren die Verteilung der FuE-Ausgaben innerhalb der Energieforschung abbilden.

Kritisch bewertet der Bundesrechnungshof, dass das BMWi die Empfehlungen der Expertenkommission für die Weiterentwicklung der Indikatoren nur sehr zögerlich aufgreift und den Verbesserungsbedarf beim Monitoring bisher nicht in seiner Berichterstattung thematisiert. So fehlt im zweiten Fortschrittsbericht eine Maßnahme, die beschreibt, wie das BMWi geeignete Indikatoren bestimmen und einen Zusammenhang zu den Kernzielen der Energiewende herstellen will.

Im Übrigen wird die Transparenz bei den Indikatoren unnötig erschwert, weil die im zweiten Fortschrittsbericht genannten Zahlen nicht ausdrücklich den Indikatoren zugeordnet wurden. So bezeichnete das BMWi den Sollwert als „Öffentliche Investitionen in Forschung und Entwicklung für saubere Energien“ und den dazugehörigen Indikator als „Forschungsausgaben des Bundes im Energieforschungsprogramm“.

Der Bundesrechnungshof hat empfohlen, geeignete Indikatoren für den Bereich „Energieforschung und Innovation“ auszuwählen, anhand derer ein Zusammenhang zwischen den Ausgaben für die Energieforschung und der wirtschaftlichen Verwertung von Forschungsergebnissen hergestellt werden kann. Darauf aufbauend sollte im Monitoring der Zusammenhang bis zu den Kernzielen der Energiewende abgebildet werden. Hierzu sollte das BMWi prüfen, mit welchen Indikatoren die Veränderungen der Wirkungsgrade, der Kosten oder des Ressourceneinsatzes durch die Marktverbreitung (geförderter) innovativer Technologien gemessen werden könnten. Der Indikator „Patente“ sollte entfallen.

Alle ausgewählten Indikatoren sind zu definieren sowie Messverfahren und Datenquellen festzulegen, damit eine valide Entscheidungsgrundlage gewährleistet ist. Der Indikator 2 sollte alle Ausgaben des Bundes für die Förderung der Energieforschung enthalten, die mit den Zielen der Energiewende begründet werden. Das BMWi sollte für alle Indikatoren Sollwerte festlegen und diese mit prüfbaren Annahmen zum Zusammenhang mit den Zielen der Energiewende begründen. Die Soll- und Istwerte der Indikatoren sowie die Folgerungen aus dem Soll-Ist-Vergleich sollte es im nächsten Monitoringbericht zusammenhängend und deutlich erkennbar darstellen. Dabei sollte das BMWi auch einen Zusammenhang zwischen dem Ergebnis der Soll-Ist-Vergleiche und den Maßnahmen herstellen. Hierzu könnte folgende

Frage hilfreich sein: Aufgrund welcher Beobachtung bei welchen der fünf Indikatoren soll steuernd eingegriffen werden?

Solange der Zusammenhang zwischen Input und wirtschaftlicher Verwertung sowie zwischen der Verwertung und den Kernzielen der Energiewende noch nicht in den Indikatoren abgebildet ist, sollte das BMWi im Monitoringbericht darauf hinweisen sowie laufende und geplante Abhilfemaßnahmen darstellen. Konstruktive Hinweise der Expertenkommission dazu sollte das BMWi frühzeitig aufgreifen.

3.8 Stellungnahme des BMWi

Das BMWi hat weder einen Termin für eine begleitende Erfolgskontrolle noch die Sollwerte für die seit Jahren beim Monitoring der Energiewende genannten fünf Indikatoren festgelegt. Über eine mögliche Verwendung der unter Nummer 2 empfohlenen Indikatoren will das BMWi frühestens im vierten Quartal 2022 entscheiden. Daher seien Änderungen erst beim 10. Monitoringbericht möglich.

Die Hinweise der Expertenkommission und des Bundesrechnungshofes will das BMWi bei einer im ersten Quartal 2021 begonnenen und auf vier Jahre angelegten Evaluierung berücksichtigen. Mit der Evaluierung will es die bei der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung getroffenen Annahmen überprüfen. Die Evaluierung soll eine Zielerreichungs- und Wirkungskontrolle als Beitrag zur Erfolgskontrolle umfassen.

Die Differenz bei den Ausgaben des Bundes für die Energieforschung hat das BMWi darauf zurückgeführt, dass im Bundesbericht Energieforschung eine thematisch verwandte Förderung außerhalb des Energieforschungsprogramms nicht erfasst wird.

3.9 Abschließende Würdigung

Die Beiträge der Evaluierung kommen viel zu spät, um die Forderungen der BHO zur Erfolgskontrolle zu erfüllen. Bei Maßnahmen, die sich über mehr als zwei Jahre erstrecken und in sonstigen geeigneten Fällen, sind nach individuell festzulegenden Zeiträumen oder zu Zeitpunkten, an denen abgrenzbare Ergebnisse oder Teilrealisierungen einer Maßnahme zu erwarten sind, begleitende Erfolgskontrollen durchzuführen. Seit das 6. Energieforschungsprogramm im Jahr 2011 begann, gab es keine Erfolgskontrolle auf Programmebene. Seit Anfang 2019 läuft parallel das 7. Energieforschungsprogramm. Die Voraussetzungen für die Erfolgskontrolle hätte das BMWi spätestens Mitte 2018 mit der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung in der Planungsphase schaffen müssen. Zu diesen Voraussetzungen gehört die Festlegung überprüfbarer Sollwerte. Eine solche Festlegung ist aber unterblieben. Ohne Sollwerte kann das BMWi die Energieforschungsförderung nicht steuern. Nach wie vor fehlen im zweiten Fortschrittsbericht Ausführungen, aus denen hervorgeht, wie das BMWi geeignete Indikatoren bestimmen, welchen Zusammenhang es zwischen Indikatoren und Kernzielen erwartet und wie es den Beitrag der Forschungsförderung zu den Kernzielen auf der Grundlage der

ausgewählten Indikatoren nachweisen will. Obwohl die Defizite seit Jahren bekannt sind, trifft das BMWi keine Entscheidungen über die Empfehlungen, sondern verweist auf einen mehrjährigen Evaluierungsprozess.

Vor dem Hintergrund der ambitionierten Ziele bei der Energiewende agiert das BMWi viel zu langsam. Das BMWi nimmt sich durch diese Versäumnisse die Möglichkeit, Handlungsbedarfe bei der Energieforschung und beim Monitoring der Energiewende rechtzeitig zu erkennen und steuernd aktiv werden zu können. Der Bundesrechnungshof bleibt bei seinen Empfehlungen. Diese sind auch vor Abschluss der Evaluierung umsetzbar. Der Bundesrechnungshof behält sich vor, auch diesen Punkt in seine Berichterstattung an das Parlament aufzugreifen.

4 Abbildung der Energieforschungsprogramme im Haushalt

4.1 Aktuelle Titelstruktur

Innerhalb des 6. und 7. Energieforschungsprogramms unterscheiden die Ressorts nach institutioneller Förderung und Projektförderung. Das BMWi veranschlagte seinen Haushaltsmittelbedarf für die Energieforschungsprogramme im Haushalt 2020 in fünf Titeln:

1. Kapitel 0901 Titel 685 31 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) Betrieb,
2. Kapitel 0901 Titel 894 31 DLR Investitionen,
3. Kapitel 0903 Titel 683 01 Energieforschung,
4. Kapitel 0903 Titel 686 02 Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen und
5. Kapitel 6092 Titel 686 26 Reallabore der Energiewende.

Aus den ersten beiden Titeln finanziert das BMWi den Teil der institutionellen Förderung innerhalb der Energieforschungsprogramme, der auf das DLR entfällt. Die beiden Titel gehören zum Kapitel 0901 „Innovation, Technologie und Neue Mobilität, Titelgruppe 03 „Luft- und Raumfahrt“. In den Erläuterungen zum Titel 685 31 nannte das BMWi „Energie“ als einen von sechs Forschungsbereichen, ohne den Titelansatz auf die Bereiche zu verteilen. Einen Hinweis auf die beiden Energieforschungsprogramme enthielten die Erläuterungen nicht. Die Erläuterungen zum Titel 894 31 „DLR Investitionen“ verwiesen auf die Erläuterungen zum Titel 685 31 „DLR Betrieb“. In den Bundesberichten Energieforschung weist das BMWi jedes Jahr den Mittelabfluss für den Anteil institutioneller Energieforschung beim DLR aus.³²

³² Die beiden Titel waren über diese Feststellungen hinaus nicht Gegenstand der vorliegenden Prüfung.

Die Projektförderung der Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen verfolgt das BMWi innerhalb der Energieforschungsprogramme eigenständig und getrennt von der Energieforschung für die Energiewende. Die Erläuterungen zu dem Titel enthielten keinen Hinweis auf die beiden Energieforschungsprogramme.³³

4.2 Wesentliche Änderungen vom Haushalt 2019 bis zum Haushalt 2021

Im Haushalt 2019 finanzierte das BMWi seinen Teil der Projektförderung für die Energiewende innerhalb der Energieforschungsprogramme vollständig aus Kapitel 0903 Titel 683 01 „Energieforschung“. Nach den Angaben in den Erläuterungen verteilte das BMWi die Ausgaben auf sechs Unterteile. Einen Hinweis auf die übrigen Titel, aus denen das BMWi das Energieforschungsprogramm finanziert, enthielten die Erläuterungen nicht.

Mit dem Haushalt 2020 gliederte das BMWi den Unterteil „Reallabore der Energiewende“ in den neuen, gleichnamigen Titel 686 26 beim Kapitel 6002 Anlage 3 „Wirtschaftsplan des Energie- und Klimafonds (6092)“ aus. Damit war bei Kapitel 0903 Titel 683 01 „Energieforschung“ eine Absenkung des Solls von 735 Mio. Euro auf 538 Mio. Euro verbunden. Das BMWi begründete die Ausgliederung mit einem Wunsch des Haushaltsgesetzgebers. Im Unterschied zur übrigen Förderung innerhalb des Energieforschungsprogramms könne das BMWi für die Reallabore die Fördereffizienz je eingesparter Tonne CO₂ angeben. Die Erläuterungen zu dem Titel enthielten ausschließlich den Hinweis, dass der Titel vom BMWi bewirtschaftet wird. Mit dem Haushalt 2021 soll der Titel 686 26 im Kapitel 6002 wegfallen und stattdessen als gleichnamiger Titel 686 08 im Kapitel 0903 veranschlagt werden.

In die Vorbemerkungen zum Kapitel 0903 des Haushalts 2021 will das BMWi folgenden Hinweis aufnehmen: *„Ergebnisse der Projektförderung können auch im Forschungsschwerpunkt „Reallabore der Energiewende“ an den Markt herangeführt werden.“* In der tabellarischen Erläuterung soll die Zeile „Reallabore“ wegfallen. Der Erläuterungstext zum Titel 683 01 soll unverändert bleiben.

4.3 Ausgaben für Energieforschungsprogramme unklar

Den Angaben im Haushaltsplan ist nicht klar zu entnehmen, aus welchen Titeln das BMWi die Energieforschungsprogramme finanziert. Erschwerend kommt hinzu, dass die Titel verschiedenen Kapiteln und Einzelplänen zugeordnet sind und in den Erläuterungen Querverweise fehlen.

Bei der Zweckbestimmung von Kapitel 0903 Titel 683 01 „Energieforschung“ wäre zu erwarten, dass in diesem Titel alle Ausgaben des BMWi für Energieforschung veranschlagt sind.

³³ Der Titel war über diese Feststellungen hinaus nicht Gegenstand der vorliegenden Prüfung.

Das BMWi veranschlagt in diesem Titel aber nicht einmal seine gesamten Ausgaben für das 6. und 7. Energieforschungsprogramm. In Abgrenzung zu Kapitel 0903 Titel 685 02 „Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen“ und in Anlehnung an Kapitel 6092 Titel 686 26 „Reallabore für die Energiewende“ könnte das BMWi die Zweckbestimmung in „Projekte in den Energieforschungsprogrammen für die Energiewende“ präzisieren. Denkbar wäre auch jeweils ein Titel für das 6. und 7. Energieforschungsprogramm.

Wenn für eine Maßnahme auch Ausgaben außerhalb des betreffenden Einzelplans zur Verfügung stehen, so ist dies gemäß Nummer 7.4 der Haushaltstechnischen Richtlinien des Bundes (HRB) in den Erläuterungen anzugeben. Obwohl dies beim Energieforschungsprogramm beim Haushalt 2020 gegeben war, fehlte eine entsprechende Erläuterung.

Der Bundesrechnungshof hat empfohlen, die Zweckbestimmung von Kapitel 0903 Titel 683 01 „Energieforschung“ zu präzisieren und die Erläuterungen im Haushalt zu ergänzen. Das BMWi sollte in den Erläuterungen zu Kapitel 0903 Titel 683 01 auf die übrigen Titel hinweisen, über die es die Energieforschungsprogramme finanziert. In diesen übrigen Titeln sollte es jeweils den Anteil ausweisen, der auf die Energieforschungsprogramme entfällt.

4.4 Stellungnahme des BMWi

Das BMWi bestätigt, dass die fehlenden Querverweise das Verständnis der dem Programm zugrundeliegenden Haushaltsstruktur erschweren können und will die Hinweise im Aufstellungsverfahren berücksichtigen.

Es beabsichtigt keine Änderung der Zweckbestimmung. Das BMWi beruft sich auf die HRB. Danach sollen die Zweckbestimmung knapp gehalten werden und weiter notwendige Inhaltsbestimmungen in den Erläuterungen beim Titel erfolgen.

4.5 Abschließende Würdigung

Im Zuge der Aufstellung des Haushalts 2022 stellte der Bundesrechnungshof fest, dass das BMWi bis zur Kabinettsvorlage des ersten Regierungsentwurfs im Juni 2021 keine seiner Empfehlungen umgesetzt hat. Bei keinem der fünf Titel hat das BMWi die Erläuterungen ergänzt. Die Argumentation gegen eine Änderung der Zweckbestimmung von Kapitel 0903 Titel 683 01 „*Energieforschung*“ überzeugt nicht. Die vorgeschlagene Präzisierung verstößt nicht gegen das Knappheitsgebot der HRB. Der Bundesrechnungshof hält seine Empfehlungen aufrecht. Das BMWi muss die notwendige Transparenz im Haushalt sicherstellen. Der Bundesrechnungshof schließt die Erörterung in diesem Prüfungsverfahren ab, wird sich aber über die Umsetzung seiner Empfehlungen im weiteren Verfahren der Haushaltsaufstellung informieren.

5 Budgetierung innerhalb des Energieforschungsprogramms mittels „Korridorplanung“

5.1 Ablauf der „Korridorplanung“

Für die Umsetzung des Haushalts nutzt das BMWi beim Energieforschungsprogramm die „Korridorplanung“. Darunter versteht das BMWi ein Instrument zur thematischen Steuerung der Neubewilligungen im jeweiligen Haushaltsjahr. Die Reallabore der Energiewende sind nicht Teil der „Korridorplanung“, weil sie seit dem Haushalt 2020 nicht mehr in Kapitel 0903 Titel 683 01 veranschlagt sind.

Im ersten Schritt der „Korridorplanung“ legt das Referat II C 6 Planwerte für die Bewilligungen in den einzelnen Förderthemen vor Beginn eines Haushaltsjahres fest. Nach Auskunft des BMWi fließen in die Diskussionen zur Aufstellung der „Korridorplanung“ verschiedene Randbedingungen wie tatsächlich verfügbare Haushaltsmittel, Fortschritt von Forschungsinitiativen, Veränderungen in Branchen und politische Vorgaben ein.

Im zweiten Schritt, der üblicherweise im dritten Quartal des laufenden Haushaltsjahres beginnt, werden die Planwerte angepasst. Grundlage für die Anpassung sind die vorliegenden Anträge und Skizzen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit bis zum Ablauf des Haushaltsjahres bewilligt werden können.

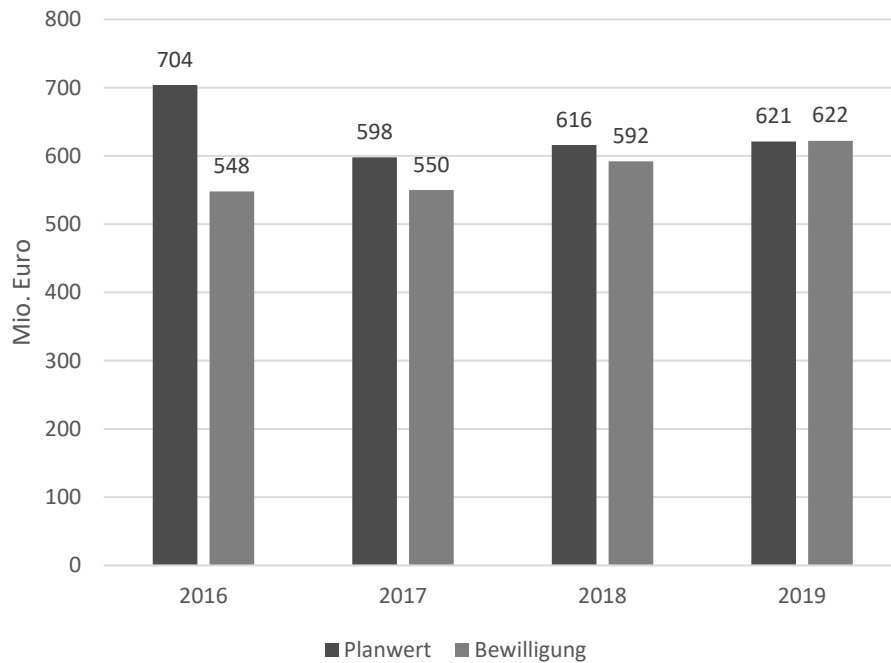
Für die „Korridorplanung“ seit dem Haushalt 2016 übersandte das BMWi die Protokolle der Lenkungskreissitzungen (Jour Fixe), auf denen der Korridor als Tagesordnungspunkt erörtert wurde und die dazugehörige Anlage in Tabellenform. Den Tabellen sind die Planwerte für die einzelnen Förderthemen zu entnehmen. Eine Herleitung oder Begründung der Planwerte ist nicht Bestandteil der Protokolle.

Der Umfang der möglichen Bewilligungen hängt im Wesentlichen von den veranschlagten Verpflichtungsermächtigungen ab, weil die zu bewilligenden Projekte mehrere Jahre dauern. Die Dauer der Projekte bedingt zudem, dass der Großteil der für das Haushaltsjahr veranschlagten Mittel bereits durch Verpflichtungen aufgrund von Bewilligungen aus den Vorjahren gebunden ist.

Für die Jahre 2016 bis 2019 verglich der Bundesrechnungshof die im ersten Schritt festgelegten Planwerte mit den innerhalb des Jahres bewilligten Zuwendungen (Abbildung 5).

Abbildung 5

Vergleich Planwerte und Bewilligungen



Quellen:

Planwerte, Angaben des BMWi.

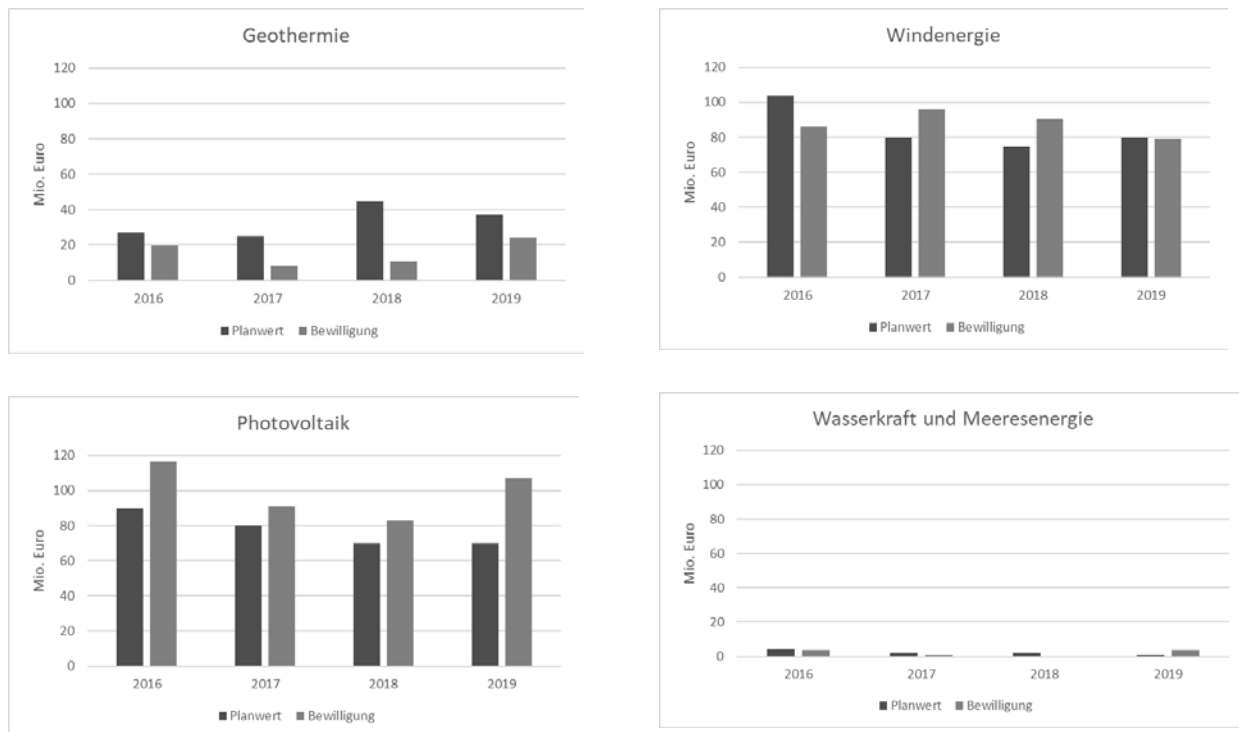
Bewilligung, Auswertung Bundesrechnungshof auf Grundlage Projekte-Tabelle, übersandt vom Projektträger am 18. August 2020.

Um einen Eindruck von den Verschiebungen innerhalb des Energieforschungsprogramms zu bekommen, führte er den Vergleich für vier Förderthemen³⁴ durch (Abbildung 6).

³⁴ Die vier ausgewählten Förderthemen liegen in der alleinigen Zuständigkeit des BMWi. Ihr Zuschnitt blieb beim Wechsel vom 6. auf das 7. Energieforschungsprogramm unverändert.

Abbildung 6

Vergleich Planwerte und Bewilligung bei vier ausgewählten Förderthemen für die Jahre 2016 bis 2019



Quellen:

Planwerte, Angaben des BMWi.

Bewilligung, Auswertung Bundesrechnungshof auf Grundlage Projekte-Tabelle, übersandt vom Projektträger am 18. August 2020.

Die Vergleiche zeigen:

- Das Förderthema „Wasserkraft und Meeresenergie“ umfasste im Vergleich zu den anderen Förderthemen nur ein sehr geringes Fördervolumen. Kleine absolute Abweichungen wirkten sich prozentual erheblich aus. So überstiegen die Bewilligungen im Jahr 2019 mit 4 Mio. Euro den Planwert von 1 Mio. Euro um 300 %.
- Mit Ausnahme des Förderthemas „Wasserkraft und Meeresenergie“ war bei den Planwerten kein klarer Trend erkennbar.
- Bei den Ist-Werten zeigte keines der Förderthemen einen klaren Trend.
- Beim Förderthema Geothermie lagen die Bewilligungen in allen vier Jahren deutlich unter den Planwerten.
- Beim Förderthema Photovoltaik lagen die Bewilligungen in allen vier Jahren deutlich über den Planwerten.

Die Abteilung II des BMWi plant, die „Korridorplanung“ um eine sogenannte „strategische Budgetplanung“ zu ergänzen, mit der die Entscheidungen zu mittel- und langfristigen Veränderungen transparenter gemacht werden sollen. Hierfür ließ sich das BMWi vom Projektträger im Jahr 2019 ein „Instrument“ entwickeln und Hintergrundinformationen zu den

strategischen Korridoren aus der Studie „Technologien für die Energiewende“ erstellen. Nach Auskunft des BMWi befindet sich das Verfahren der „strategischen Budgetplanung“ in einer Testphase zwischen den Referaten II C 5 und II C 6. Nach Abschluss dieser Phase und Abstimmung möglicher Änderungen soll es von der Abteilungsleitung genehmigt werden. Weitere Informationen zum Stand der „strategischen Budgetplanung“ lagen dem Bundesrechnungshof nicht vor.

5.2 Wirkungsorientierte Budgetierung statt maximalem Mittelabfluss

Der Bundesrechnungshof sieht wie das BMWi Handlungsbedarf bei der Steuerung der Ausgaben für das Energieforschungsprogramm. Er hat aber nicht nur Schwächen bei der Planung des Haushalts, sondern insbesondere auch bei der Umsetzung der Planung auf Ebene der Förderthemen festgestellt.

Da das BMWi die Planwerte für die Förderthemen in der „Korridorplanung“ weder begründet noch herleitet, sind die Folgen einer von den Planwerten abweichenden Bewilligung nicht erkennbar.

Die gute Annäherung von Bewilligungen und Planwerten auf der Ebene des Energieforschungsprogramms gelang nur durch erhebliche Verschiebungen zwischen den Förderthemen. Das BMWi kann so einen hohen „Verpflichtungsgrad“ und Mittelabfluss auf der Titelsebene erreichen, ohne die Energieforschung inhaltlich zu steuern. Stattdessen muss es nur die Planwerte auf der Ebene der Förderthemen an den Umfang der vorliegenden bewilligungsfähigen Skizzen und Anträge anpassen. Da keine Folgen erkennbar sind, werden die erheblichen Abweichungen von den Planwerten ohne weitere Erklärungen hingenommen.

Mit der „strategischen Budgetplanung“ will das BMWi seine Entscheidungen zu mittel- und langfristigen Veränderungen transparenter machen. Dieses Ziel hält der Bundesrechnungshof für richtig.

Der Bundesrechnungshof geht davon aus, dass das BMWi mit der „strategischen Budgetplanung“ Planwerte für mehrere Jahre vorgibt. Er erwartet eine inhaltliche Herleitung, wie sich die Bedeutung der einzelnen Förderthemen entwickeln wird. Bei der inhaltlichen Herleitung der Bedeutung sollten mögliche Beiträge eines Förderthemas zu den Kernzielen der Energiewende und die Größe der Forschungslücke im Vordergrund stehen. Eine zunehmende Bedeutung sollte sich in über die Jahre ansteigenden Planwerten widerspiegeln. Auf der anderen Seite sollte eine abnehmende Bedeutung zu absteigenden Planwerten führen. Bei der Bestimmung der Forschungslücke sieht der Bundesrechnungshof große Risiken, wenn sich die „Korridorplanung“ auf den Titel 683 01 im Kapitel 0903 beschränkt und noch nicht einmal die Reallabore der Energiewende miteinbezieht.

Der Bundesrechnungshof hat empfohlen, bei der „strategischen Budgetplanung“, die Planwerte als prozentualen Anteil an der Gesamtbewilligungssumme vorzugeben, solange die

Herleitung absolut notwendiger Haushaltsansätze nicht gelingt. Um bei den Bewilligungen den gewünschten Trend zu erreichen, sollte das BMWi neben dem Planwert eine Unter- und Obergrenze für den Korridor bei den einzelnen Förderthemen festlegen. Bei Förderthemen mit abnehmender Bedeutung sollte es eine Bewilligung über die Obergrenze hinaus vermeiden. Ebenso sollte es eine Untergrenze bei Förderthemen mit zunehmender Bedeutung nicht unterschreiten.

Innerhalb eines Förderthemas sollte das BMWi über das wirtschaftliche Verwertungspotenzial steuern. Um die Bewilligungen gezielt in Richtung wirtschaftliche Verwertung zu steuern, sollte es den Planwert mit einem Indikator für das wirtschaftliche Verwertungspotenzial verknüpfen (siehe Nummer 2). So könnte es z. B. vorgeben, dass mindestens 60 % für Projekte mit einem Ziel-Technologiereifegrad von 9 oder 8 sowie maximal 40 % für Projekte mit einem Ziel-Technologiereifegrad von 7 oder 6 bewilligt werden sollen.

Darüber hinaus sollte das BMWi bei der Herleitung der Planwerte möglichst alle Energieforschungsaktivitäten berücksichtigen, um eine Forschungslücke zu belegen.

5.3 Stellungnahme des BMWi

Das BMWi will die Planwerte als prozentualen Anteil an der Gesamtbewilligungssumme vorgeben und bei seiner Planung alle Energieforschungsaktivitäten berücksichtigen. Es hat mitgeteilt, dass es die Entscheidung, mit welchen Indikatoren es neben dem Indikator „Mittelabfluss“ das Energieforschungsprogramm steuern will, frühestens im vierten Quartal 2022 treffen wird, wenn ein externer Evaluator seine ersten Zwischenergebnisse vorgelegt hat. Bei der Herleitung der Planwerte will es die Energieforschungsaktivitäten außerhalb von Kapitel 0903 Titel 683 01 berücksichtigen. Das „wie“ hat es in der Verfahrensbeschreibung nicht ausgeführt.

Ober- und Untergrenzen für die Förderthemen lehnt es ab. Die Einführung von konkreten Untergrenzen bei der jährlichen „Korridorplanung“ sei nicht zielführend, da grundsätzlich nur fachlich geeignete Projekte zur Förderung gebracht werden können. Sofern sich für ein Thema mittelfristig eine Unterauslastung abzeichne oder eine größere Verstärkung angestrebt werde, werde dies rechtzeitig mit Förderaufrufen unterstützt. Die Einführung von zusätzlichen Obergrenzen sei nicht notwendig: Die geltende „Korridorplanung“ verstehe es als Obergrenzen, die nur in begründeten Einzelfallentscheidungen überschritten werden.

Ebenso lehnt das BMWi eine Differenzierung nach Technologiereifegrad bei der Projektauswahl innerhalb eines Förderthemas ab. Es hat dies mit erheblichen Unschärfen bei der Bestimmung des Technologiereifegrads und der Zersplitterung der Budgets begründet. Stattdessen solle die Auswahl der Projekte nach deren „fachlicher Exzellenz“ erfolgen.

5.4 Abschließende Würdigung

Das BMWi lässt sich zu viel Zeit, um das Verfahren zur Steuerung der Energieforschungsförderung zu verbessern.

Die Begründung für die Ablehnung von Ober- und Untergrenzen überzeugt nicht. So wurde die Obergrenze für das Förderthema „Photovoltaik“ zwischen 2016 und 2019 regelmäßig überschritten (siehe Abbildung 6).

Auch die Ablehnung einer Differenzierung nach Technologiereifegrad überzeugt nicht. Wenn das BMWi bei dem Förderthema „Windenergie“ mit einem Planwert von 80 Mio. Euro in der vom Bundesrechnungshof vorgeschlagenen Weise differenzieren würde, ergäbe sich eine Untergrenze von 48 Mio. Euro für Projekte mit einem Ziel-Technologiereifegrad von 9 oder 8 sowie eine Obergrenze von 32 Mio. Euro für Projekte mit einem Ziel-Technologiereifegrad von 7 oder 6. Im Vergleich zu einem Planwert von 1 Mio. Euro beim Förderthema „Wasserkraft und Meeresenergie“ kann von einer Zersplitterung des Budgets keine Rede sein. Die Bewertung der Unschärfen bei der Bestimmung des Technologiereifegrads fußt nur auf Vermutungen. Es wäre sinnvoll, mit der Bewertung zu warten, bis im März 2022 eine valide Bewertungsgrundlage vorliegt. Bis dahin will das BMWi den Technologiereifegrad für rund 4 000 Projekte bestimmen (siehe Nummer 2.5). Im Gegensatz zum Technologiereifegrad ist der Begriff „fachliche Exzellenz“ unbestimmt und eignet sich deshalb nicht als alternatives Auswahlkriterium.

Ohne eine Steuerung über das wirtschaftliche Verwertungspotenzial und ohne Ober- und Untergrenzen wird das BMWi einen Handlungsbedarf bei der Haushaltsaufstellung und -bewirtschaftung nicht rechtzeitig erkennen können. Der Bundesrechnungshof hält an seinen Empfehlungen fest. Er schließt die Erörterung in diesem Prüfungsverfahren ab, behält sich aber vor, einzelne Punkte in seine Berichterstattung an das Parlament aufzunehmen. Er wird sich zu gegebener Zeit darüber informieren, wie das BMWi sein Verfahren geändert hat.

Ehmann

Peters