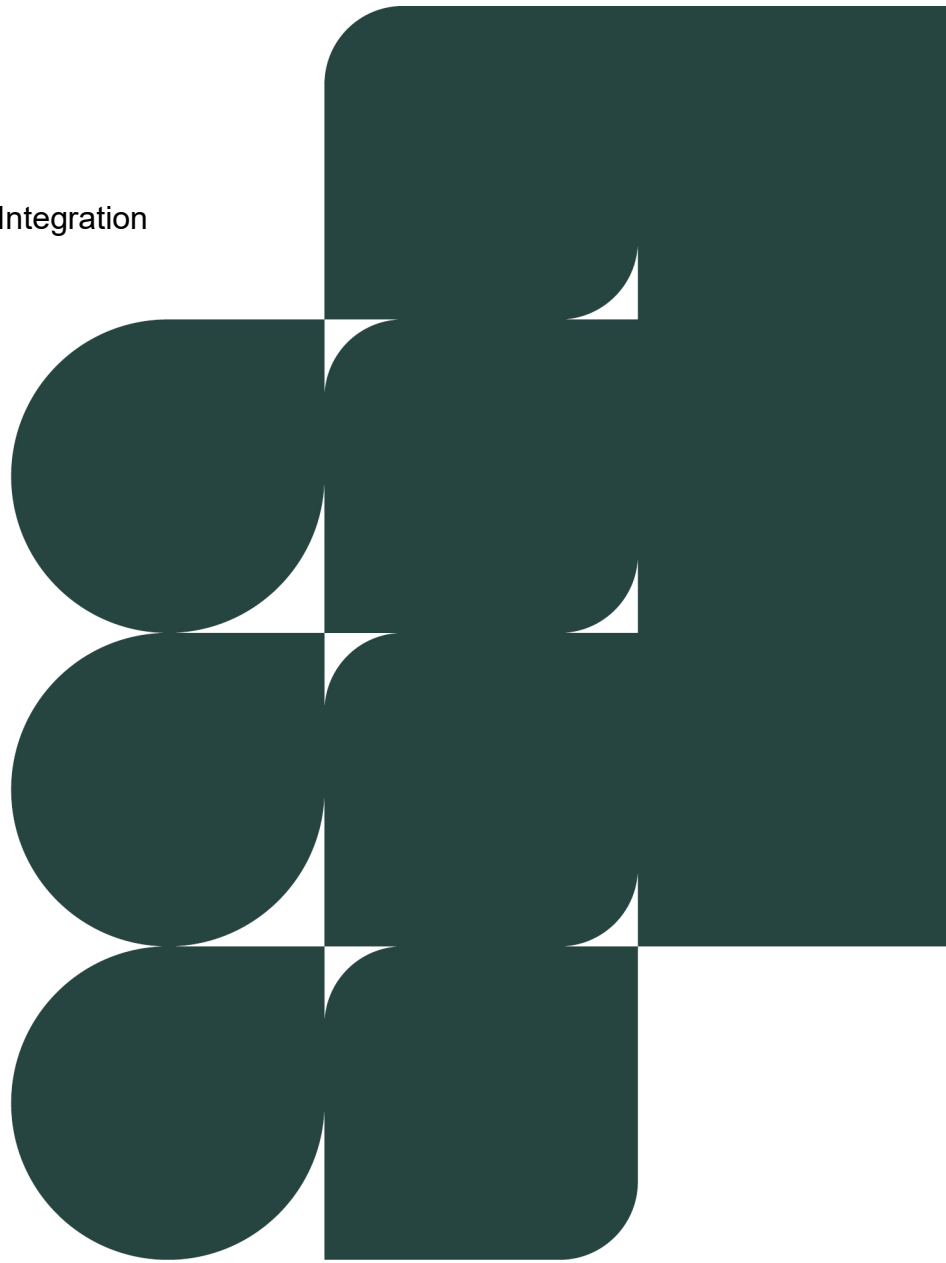


Länderbericht 2022

Förderung der nichtnuklearen Energieforschung durch die Länder im Jahr 2022

Christoph Jessen
Forschungszentrum Jülich GmbH
Projektträger Jülich
Geschäftsbereich Energiesystem: Integration

Gemeinsam für Innovationen,
die wirken



1 Hintergrund

Der Projektträger Jülich (PtJ) führt seit 2008 im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) eine jährliche Erhebung zu den finanziellen Aufwendungen der Länder für die nichtnukleare Energieforschung durch. Alle bislang unter dem Titel „Förderung der nichtnuklearen Energieforschung durch die Länder“ veröffentlichten Berichte können im Internet unter der folgenden Adresse abgerufen werden: <https://www.energieforschung.de/de/energieforschungsprogramm/zusammenarbeit-laender>

Im Rahmen der vorliegenden Erhebung für das Haushaltsjahr 2022 wurden Gesamtaufwendungen der Länder, bestehend aus Projektförderung und institutioneller Förderung, in Höhe von 470 Millionen Euro ermittelt. Eine von PtJ entsprechend für das Jahr 2021 durchgeführte Umfrage hat eine länderseitige Fördermittelbereitstellung von 430 Millionen Euro ergeben. Positiv anzumerken ist, dass seit des gemeinsam mit Vertretern von BMWK, PtJ und den Ländern Anfang 2021 ausgetragenen Statistikworkshops sowohl universitäre als auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen von Seiten der Landesministerien stärker in den Erhebungsprozess einbezogen werden.

2 Energieforschung der Länder 2022

Grundsätzlich ist die Energiepolitik der Länder auf das 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung (am 1. Oktober 2018 in Kraft getreten und am 5. Mai 2021 neu aufgelegt) ausgerichtet und orientiert sich an den darin postulierten Zielen und Vorgaben. Die gezielte technologische Schwerpunktsetzung der Energieforschungsförderung unterscheidet sich jedoch aufgrund unterschiedlicher wirtschaftspolitischer Interessen und Gegebenheiten sowie regionaler Standortvorteile zwischen Bundes- und Landesebene.

Die Inanspruchnahme von Zuschüssen der Europäischen Union im Bereich der Projektförderung hat sich auf Seiten der Länder als bedeutendes zusätzliches Finanzierungsinstrument etabliert. Im Energieforschungsbereich wird insbesondere die Teilfinanzierung über den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) von den Ländern in Anspruch genommen (die aktuelle EFRE-Förderperiode umfasst den Zeitraum 2021–2027). Im Rahmen der beauftragten Erhebung findet dabei ausschließlich der von den Ländern aufgebrauchte Eigenanteil Berücksichtigung. Über die genannten EU-Beteiligungsfinanzierungen fließen damit noch zusätzliche Mittel in die Energieforschungslandschaft der Länder und tragen zu ihrer spezifischen Formung bei.

In Mecklenburg-Vorpommern konnten die angefragten zuständigen Behörden leider keine Daten für das Erhebungsjahr 2022 vorlegen.

3 Aufwendungen der Länder für die nichtnukleare Energieforschung

Da bei statistischen Erhebungen zur Forschungsförderung sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene zwischen Projektförderung und institutioneller Förderung differenziert werden muss, gilt es beide Zuwendungsformen separat zu erfassen. Die Abwicklung der direkten Projektförderung

erfolgt über meist zeitlich befristete und themenbezogene Förderprogramme und -initiativen, die eindeutige Hinweise auf die energietechnologischen Forschungsschwerpunkte sowie die Ausrichtung der Energiepolitik in den einzelnen Ländern geben. Die institutionelle Förderung der landesansässigen Forschungseinrichtungen kann sowohl alleinig vom Land als auch gemeinschaftlich mit dem Bund getragen werden.

Der vorliegenden Länderumfrage für das Haushaltsjahr 2022 zufolge überwiegt die Projektförderung bei der Forschungsfinanzierung mit insgesamt 56,5% (265,5 Millionen Euro) leicht. Die institutionelle Förderung beläuft sich insgesamt auf 204,9 Millionen Euro (43,5%). Beide Finanzierungsmaßnahmen haben sich als Förderformate zur wissenschaftlich-technischen Fortentwicklung von Energietechnologien in den Ländern in jeweils unterschiedlich starker Ausprägung etabliert.

In Sachsen-Anhalt (100%), Thüringen (93,3%), Bayern (86,8%), Rheinland-Pfalz (86,2%) und Baden-Württemberg (71,1%) bildet die Projektförderung die wesentliche Energieforschungsgrundlage, während in Berlin (87,3%), im Saarland (84%) in Hamburg (80,6%) und in Hessen (67,8) dagegen die institutionelle Forschungsförderung im Fokus der Technologieförderung steht.

Während die Datenerhebung zur Projektförderung sehr detailliert und valide erfasst wird und hiermit einhergehend eine hohe Aussagevalidität gewährleistet werden kann, gestaltet sich die Abfrage der institutionellen Förderung hingegen grundsätzlich schwierig. Hierbei ist der Landesanteil an den Ausgaben für die Grundfinanzierung sowohl von universitären als auch außeruniversitären Forschungseinrichtungen für das entsprechende Haushaltsjahr auszuweisen. Durch die breite thematische Verflechtung von Forschungsthemen (allen voran bei den außeruniversitären Forschungseinrichtungen) sowie der aus Globalhaushalten erfolgenden Mischfinanzierung von Forschung und Lehre an den Hochschulen, ist eine belastbare Darstellung der reinen institutionellen Energieforschungsförderung mit vertretbarem Aufwand nicht immer zu leisten. Zur Erreichung einer exakten Zuordenbarkeit der Fördermittel wäre folgerichtig eine personenscharfe Abfrage nahezu aller universitären als auch außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit direkten und indirekten Berührungspunkten zur Energieforschung erforderlich, was im Rahmen dieser Erhebung nicht realisierbar ist. Da die diesbezügliche Erhebungsmethodik zwischen den Ländern teilweise stark voneinander abweicht, wird dennoch ein standardisiertes Verfahren angestrebt. In diesem Zusammenhang wird unter anderem im internationalen Referenzwerk zur Forschung und Entwicklung-Erhebung „Frascati-Handbuch 2015 – Leitlinien für die Erhebung und Meldung von Daten über Forschung und experimentelle Entwicklung“ der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) auch zur Anwendung eines länderübergreifenden F&E-Koeffizienten geraten (OECD-Methodik). Im Januar 2021 wurde hierzu gemeinsam mit Vertretern von BMWi, PtJ und den Ländern der bereits erwähnte Statistikworkshop ausgetragen. Im Rahmen dieser Veranstaltung wurden mögliche Verfahren zur statistischen Erfassung der institutionellen Energieforschungsförderung vorgestellt und diskutiert. Grundsätzlich wurde die international etablierte OECD-Methodik als zielführendes und valides Berechnungsverfahren erkannt. Aufgrund des schwer kalkulierbaren Aufwands für die zur Festlegung eines übergreifenden F&E-Koeffizienten erforderliche Befragung von universitären Einzeleinrichtungen, stieß die Methodik allerdings bei der überwiegenden Mehrheit der Ländervertreter auf Ablehnung. Die stärkere grundsätzliche Berücksichtigung von Forschungseinrichtungen innerhalb der vorliegenden Ländererhebung 2021 ist auf den ausgetragenen Statistikworkshop zurückzuführen und darf als Teilerfolg gewertet werden.

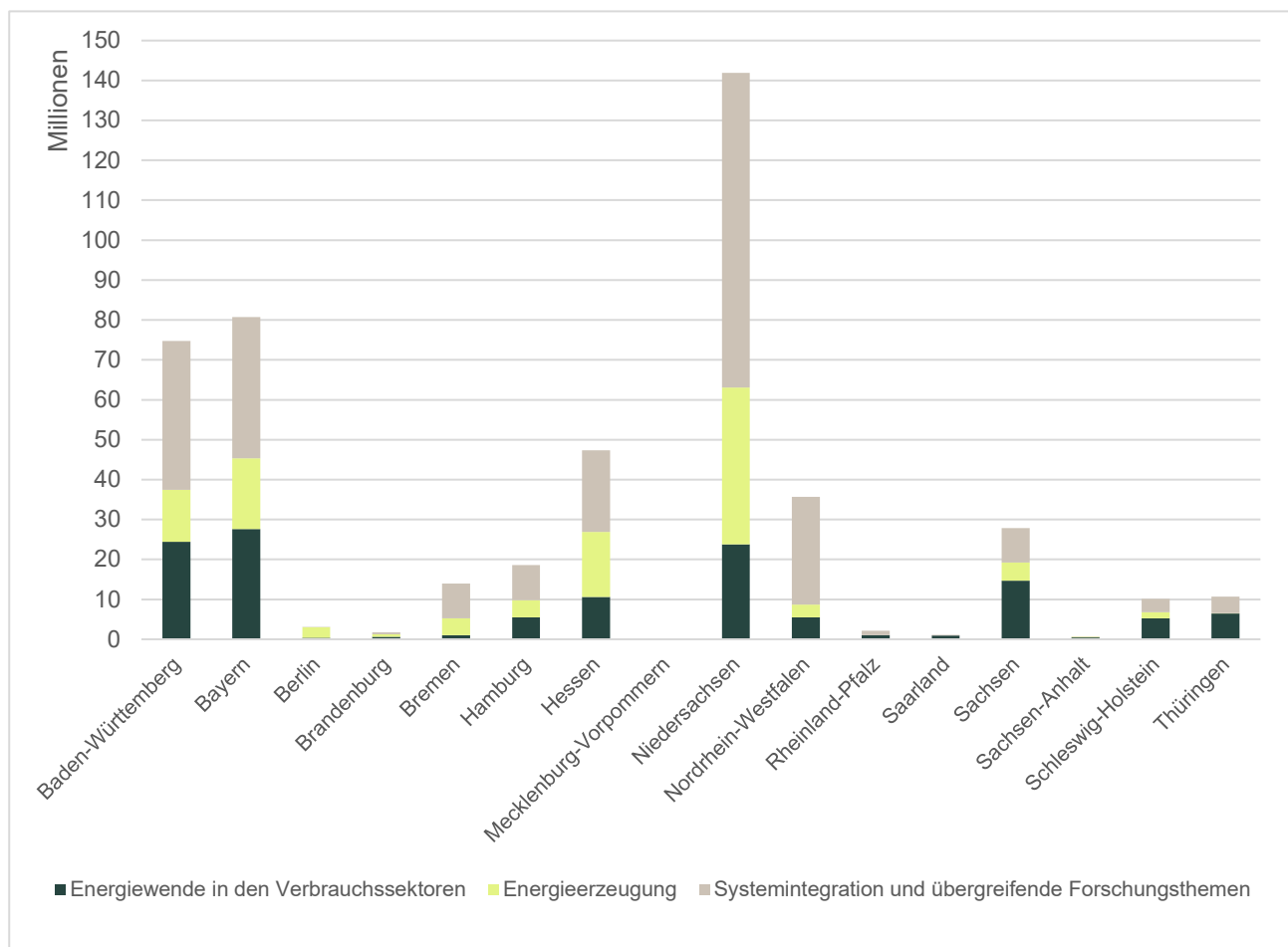
3.1 Tabelle 1: Ausgaben der Länder für die Energieforschungsförderung 2022 (in Tausend Euro)

	Energieeffizienz in Gebäuden	Energieeffizienz in Industrie	Energieeffizienz im Verkehr	Sonst. Energieeffizienzmaßnahmen	Thermische Kraftwerke/CO ₂ -Technologien	Solarthermie und PV	Windenergie	Geothermie	Bioenergie	Wasserkraft	Meeresenergie	Sonst. erneuerbare Energien	Wasserstofftechnologien	Brennstoffzellen	Stromnetze	Energiespeicher	Systemanalyse/Modellierung	Summe
Baden-Württemberg	3.178	6.519	11.966	2.757	21	3.460	1.468	109	0	0	0	7.942	14.599	9.563	3.325	6.581	3.218	74.707
Bayern	431	7.520	19.695	0	619	2.092	79	2.577	6.127	0	0	6.216	24.976	1.538	0	8.729	155	80.753
Berlin	259	0	122	0	0	2.644	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	72	3.112
Brandenburg	69	0	587	0	1	0	0	157	449	0	0	0	142	0	0	0	376	1.781
Bremen	0	441	459	121	1.144	0	3.065	0	0	0	0	0	6.752	651	869	253	184	13.937
Hamburg	1.092	2.119	1.787	502	573	420	819	474	1.024	0	369	595	1.675	2.355	1.768	1.569	1.471	18.614
Hessen	1.162	655	8.729	30	106	3.589	7.192	4.077	918	0	368	62	4.933	407	9.746	4.651	715	47.340
Mecklenburg-Vorpommern																		
Niedersachsen	431	10.750	6.845	5.784	1.055	7.742	6.792	6.818	5.633	8.559	1.967	708	55.603	7.769	3.337	7.472	4.604	141.867
Nordrhein-Westfalen	677	4.228	324	291	498	2.172	378	86	0	0	0	0	5.075	4.451	332	10.235	6.960	35.708
Rheinland-Pfalz	80	85	304	560	0	0	0	0	0	0	0	0	780	168	0	150	50	2.177
Saarland	35	950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	0	1.131
Sachsen	901	6.611	2.330	4.827	1.528	961	600	217	1.146	5	0	90	1.436	2.010	1.255	3.431	510	27.858
Sachsen-Anhalt	53	6	348	56	0	127	2	0	10	0	0	51	24	0	0	12	0	688
Schleswig-Holstein	618	588	3.756	270	105	147	500	72	217	0	133	357	825	0	701	989	824	10.101
Thüringen	17	336	1.296	4.773	0	41	0	79	0	0	0	22	1.637	559	54	1.247	599	10.661
Summe	9.002	40.808	58.547	19.972	5.649	23.397	20.894	14.666	15.540	8.564	2.837	16.043	118.457	29.471	21.387	45.464	19.738	470.435

4 Gesamtaufwendungen und Förderschwerpunkte der Länder im Vergleich

Wie im Vorjahr heben sich die Forschungsaufwendungen Niedersachsens im Haushaltsjahr 2022 mit 141,9 Millionen Euro deutlich von den anderen Ländern ab. Auch Bayern (80,8 Millionen Euro) und Baden-Württemberg (74,7 Millionen Euro) verzeichnen hohe Mittelaufwendungen für die Energieforschungsförderung. Weiterhin beachtenswert sind die entsprechenden Fördervolumina in Hessen (47,3 Millionen Euro), Nordrhein-Westfalen (35,7 Millionen Euro), Sachsen (27,9 Millionen Euro), Hamburg (18,6 Millionen Euro) und Bremen (14 Millionen Euro).

4.1 Abbildung 1: Gesamtausgaben der Länder für die nichtnukleare Energieforschung 2022 (in Millionen Euro)

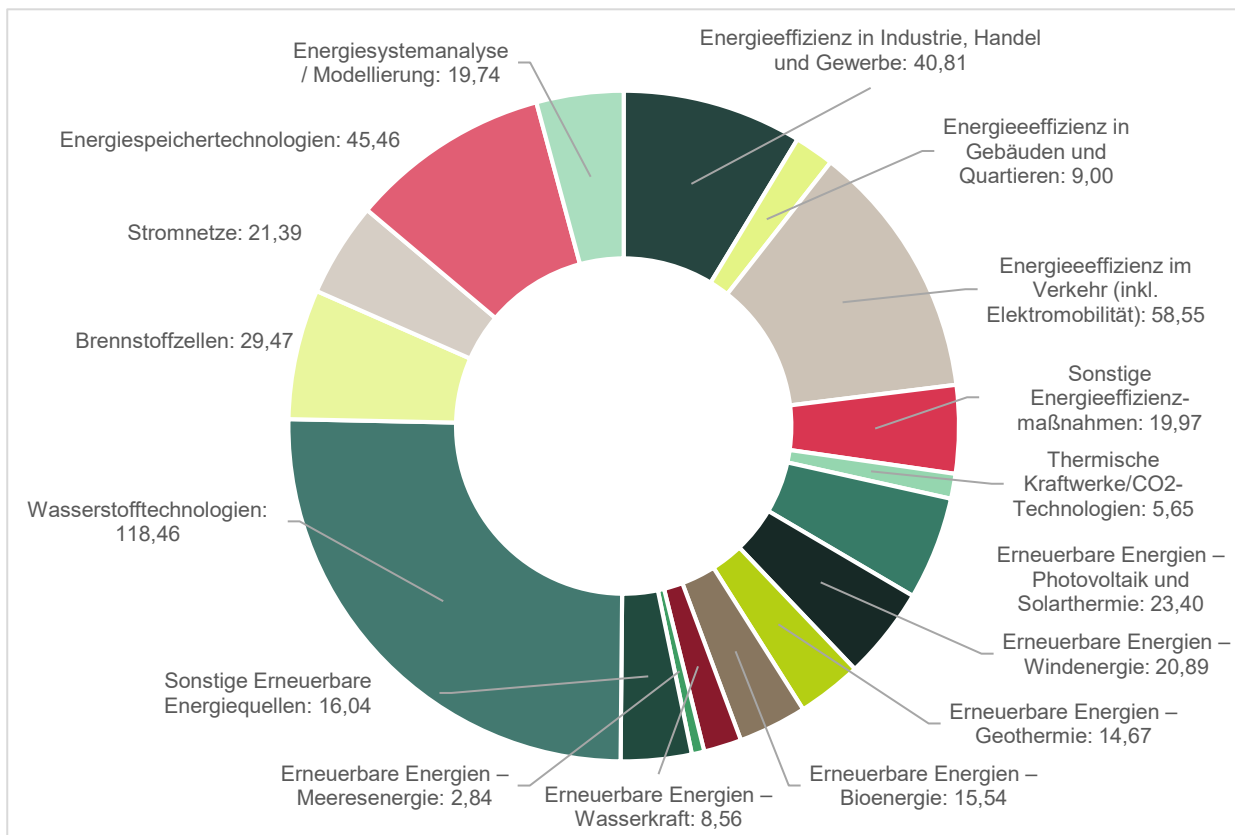


Der übergeordnete Forschungsbereich nichtnuklearer Energietechnologien wird im Rahmen der vorliegenden Erhebung in 17 Einzelkategorien aufgegliedert, diese wiederum werden – analog zum Bundesbericht Energieforschung - wie folgt den übergeordneten Themenfeldern der Energieforschungsförderung zugeordnet:

- › Energiewende in den Verbrauchssektoren (Energieeffizienz in Gebäuden und Quartieren, Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe und Handel, Energieeffizienz im Verkehr inklusive Elektromobilität);
- › Energieerzeugung (Erneuerbare Energietechnologien, Thermische Kraftwerke und CO₂-Technologien);
- › Systemintegration und übergreifende Forschungsthemen (Stromnetze, Energiespeicher, Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien, Energiesystemanalyse und -modellierung).

Analog zu den beiden Vorjahren bildet die Forschungsförderung im Bereich „Systemintegration und übergreifende Forschungsthemen“ – welche alle relevanten Technologien zur Sektorenkopplung umfasst - im Erhebungsjahr 2022 den Förderschwerpunkt und mit einer länderseitigen Mittelbereitstellung in Höhe von 234,5 Millionen Euro die tragende Säule der Energieforschungspolitik. Die wachsende energiesystemische Bedeutung einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft spiegelt sich auch in der herausragenden Forschungsförderung der Länder von insgesamt 118,5 Millionen Euro wieder. Wie bereits im Vorjahr leisten Niedersachsen (55,6 Millionen Euro) und Bayern (25 Millionen Euro) dabei die größten finanziellen Anstrengungen.

4.2 Abbildung 2: Schwerpunkte der Energieforschungsförderung der Länder 2022 (in Millionen Euro)



Die Förderung von Energiespeichertechnologien verzeichnet mit 45,5 Millionen Euro im Vergleich zum Vorjahr einen leichten Zuwachs und unterstreicht deren wachsende systemische Bedeutung

für die Integration volatiler regenerativer Energieerzeugung. Dieser Forschungsbereich wird von Nordrhein-Westfalen (10,2 Millionen Euro), Baden-Württemberg (8,7 Millionen Euro) und Niedersachsen (7,5 Millionen Euro) im Ländervergleich am stärksten vorangetrieben.

Die Fortentwicklung zuverlässiger und intelligenter Stromnetze wird mit insgesamt 21,4 Millionen erforscht und verzeichnet damit eine Verdopplung des Vorjahresniveaus. Führend ist hier Niedersachsen mit einem bemerkenswerten Beitrag in Höhe von 9,7 Millionen Euro, gefolgt von Baden-Württemberg und Niedersachsen mit jeweils 3,3 Millionen Euro.

Einen starken Zuwachs erfährt 2022 auch die finanziell mit 29,5 Millionen unterstützte Forschung und Entwicklung von Brennstoffzellentechnologien, Baden-Württemberg (9,6 Millionen Euro), Niedersachsen (7,8 Millionen Euro) und Nordrhein-Westfalen (4,5 Millionen Euro) steuern die größte Förderung bei.

Die Energiesystemanalyse (19,7 Millionen Euro) antizipiert anhand modellgestützter Untersuchungen sowie interdisziplinärer Forschungsmethoden technologische Entwicklungen der Energieversorgungseinheiten und ihren Systemgrenzen und entwickelt darauf aufbauend robuste techno-ökonomische Aussagen und übergreifende Transformationspfade. Die bedeutendsten diesbezüglichen Forschungsbeiträge liefern Nordrhein-Westfalen (7 Millionen Euro) und Niedersachsen (4,6 Millionen Euro).

Alle Maßnahmen zur Energieeinsparung und –effizienz werden im technologieübergreifenden Forschungsfeld Energiewende in den Verbrauchssektoren vereint. Dieser wird im Erhebungsjahr 2022 seitens der Länder mit 128,3 Millionen Euro gefördert.

Den technologischen Fokus bildet hierbei erneut die Energieeffizienz im Verkehr – welche die Elektromobilitätsforschung umfasst - mit einem Fördervolumen von 58,5 Millionen Euro und maßgeblich durch die Standorte der Automobilindustrie in Bayern (20 Millionen Euro). Baden-Württemberg (12 Millionen Euro) und Hessen (8,7 Millionen Euro) getragen wird.

Die länderseitigen Forschungsaufwendungen im Bereich Energieeffizienz in Industrie, Handel und Gewerbe belaufen sich auf insgesamt 40,8 Millionen Euro und treiben insbesondere Entwicklungen zur Dekarbonisierung und Ressourcenoptimierung (schwer-)industrieller Produktionsverfahren an. Allen voran Niedersachsen (10,8 Millionen Euro), Bayern (7,5 Millionen Euro) und Sachsen (6,6 Millionen Euro) nehmen sich dieser Herausforderung an. Beim Forschungsthema Energieeffizienz in Gebäuden und Quartieren war die Mittelbereitstellung der Länder mit 9 Millionen Euro erneut leicht rückläufig. Baden-Württemberg liefert mit 3,2 Millionen Euro den höchsten Beitrag.

Insgesamt 107,6 Millionen Euro haben die Länder für den Forschungsbereich Energieerzeugung aufgewendet, die größten Investitionen floßen erneut in die technologische Förderung von Solarthermie und Photovoltaik (23,4 Millionen Euro). Die größten diesbezüglichen Aufwendungen tätigen Niedersachsen (7,7 Millionen Euro) Hessen (3,6 Millionen Euro) und Baden-Württemberg (3,5 Millionen Euro). Mit 20,9 Millionen Euro bewegt sich die Forschungsförderung der Windenergie auf ähnlich hohem Niveau, am stärksten vorangetrieben durch Hessen (7,2 Millionen Euro) Niedersachsen (6,8 Millionen Euro) und Bremen (3,3 Millionen Euro).

Intensiviert werden konnten die länderseitigen Forschungsanstrengungen im Bereich der Biothermie (15,5 Millionen Euro), maßgeblichen Anteil daran haben Bayern (6,1 Millionen Euro) und Niedersachsen (5,6 Millionen Euro).

Auch Forschungsanstrengungen zur Förderung der Geothermie (14,7 Millionen Euro) haben einen starken finanziellen Zuwachs erfahren, die gegebenen geologischen Voraussetzungen für ihre technologische Fortentwicklung werden in Niedersachsen (6,8 Millionen Euro) intensiv genutzt. Das Thema Wasserkraft (8,6 Millionen Euro) wird 2022 nur noch in Niedersachsen und Sachsen beforscht. Der Nischenbereich Meeresenergie ist im Erhebungsjahr mit insgesamt 2,8 Millionen Euro unterstützt worden, wozu allein Niedersachsen 2 Millionen Euro beigetragen hat.

Im Förderbereich der thermischen Kraftwerke/CO₂-Technologien belaufen sich die Forschungsaktivitäten 2022 auf 5,6 Millionen Euro, die höchsten Förderaufwendungen liefert Sachsen mit 1,5 Millionen Euro.

5 Fazit

Mit finanziellen Aufwendungen in Höhe von 470 Millionen Euro zur Förderung der nichtnuklearen Energieforschung liefern die Länder einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der von der Bundesregierung postulierten Zielvorgaben und bilden eine tragende Säule im gesamtstaatlichen Energiewendeprozess.

Ausgewählte Förderprogramme in den Ländern:

- › **Baden-Württemberg:**
Zukunftsprogramm Wasserstoff; Landesinitiative Elektromobilität III; Invest BW.
- › **Bayern:**
Bayerisches Energieforschungsprogramm; Geothermie-Allianz Bayern (GAB); Bayerisches Technologie-Förderungsprogramm plus (BayTP+).
- › **Berlin:**
Berliner Programm für nachhaltige Entwicklung (BENE); Programm zur Förderung von Forschung, Innovationen und Technologien (ProFIT)
- › **Brandenburg:**
Programm zur Förderung von Forschung, Innovationen und Technologien (ProFIT Brandenburg); Zukunftsinvestitionsfond (ZifoG).
- › **Bremen:**
Programm zur Förderung der anwendungsnaher Umwelttechniken (PFAU); Förderprogramm Angewandte Umweltforschung (AUF).
- › **Hamburg:**
Programm für Innovation (Module PROFi Umwelt und PROFi Umwelt Transfer).
- › **Hessen:**
Landes-Offensive zur Entwicklung wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE); Landesprogramm zur Förderung der Elektromobilität.

- › **Niedersachsen:**
Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben der Wasserstoffwirtschaft; zukunft.niedersachsen.
- › **Nordrhein-Westfalen:**
Programm für rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen – Programmbereich Innovation (progres.NRW-Innovation); Sonderprogramm Umweltwirtschaft.
- › **Rheinland-Pfalz:**
Optik und Materialwissenschaften (OPTIMAS); Intelligente Technologien für nachhaltige Entwicklung; Advanced Materials Engineering (AME).
- › **Saarland:**
Landesforschungsförderungsprogramm (LFFP).
- › **Sachsen:**
EuProNet (Richtlinie); FuE-Verbundprojektförderung (Richtlinie)
- › **Sachsen-Anhalt:**
Landesforschungsförderung; Programm zur Förderung von Einzel-, Gemeinschafts- und Verbundprojekten im Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsbereich (Richtlinie).
- › **Schleswig-Holstein:**
Aufbau einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft; Förderung der Energiewende und von Umweltinnovationen (EUI); Förderung der Wissenschaft und Forschung in den Bereichen Energie- und Klimaschutz und Bildung (Richtlinie); Förderprogramm Hochschule Wissenschaft Transfer-Energie und Klimaschutz (Richtlinie).
- › **Thüringen:**
Förderung von Forschung, Technologie und Innovation (Richtlinie).