



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den 28.2.2025
COM(2025) 61 final

**BERICHT DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT,
DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN
AUSSCHUSS DER REGIONEN**

**Zwischenbewertung des Euratom-Programms für Forschung und Ausbildung 2021-
2025**

{SWD(2025) 54 final} - {SWD(2025) 55 final}

1. EINFÜHRUNG

Dieser Bericht enthält die Ergebnisse der Zwischenbewertung des Euratom-Programms für Forschung und Ausbildung 2021-2025 (im Folgenden „Programm“) sowie die Anmerkungen der Kommission, wie in der Verordnung des Rates über das Programm vorgesehen¹. Dieses Programm ist mit einer Mittelausstattung von fast 1,4 Mrd. EUR die wichtigste Finanzierungsquelle der EU für die Kernforschung. Damit wird die Entwicklung der Fusionsenergie finanziert und es zielt darauf ab, die höchsten Standards im Bereich der nuklearen Sicherheit, der Gefahrenabwehr und des Strahlenschutzes sicherzustellen und die Kompetenzen Europas im Nuklearbereich zu stärken.

In der Zwischenbewertung, die von der Kommission mit Unterstützung unabhängiger Sachverständiger durchgeführt wurde, werden die Ausgestaltung, Umsetzung und ersten Ergebnisse des Programms analysiert. Die Ergebnisse dieser Bewertung, die in der beigelegten Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen enthalten und in diesem Bericht zusammengefasst sind, wurden zur Vorbereitung und Gestaltung des Vorschlags der Kommission für die Verlängerung des Programms für den Zeitraum 2026-2027 herangezogen.

Im Rahmen der Bewertung werden die Fortschritte bei der Verwirklichung der Programmziele, der effiziente Ressourceneinsatz, die fortdauernde Relevanz, die Kohärenz (innerhalb des Programms und mit anderen Instrumenten) und der EU-Mehrwert evaluiert. Sie deckt den Zeitraum 2021-2024 ab und dient der Untersuchung sowohl der von der Generaldirektion Forschung und Innovation (GD RTD) umgesetzten indirekten Maßnahmen als auch der von der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC) durchgeführten Maßnahmen.

2. AKTUELLER STAND



Quelle: Europäische Kommission

Das Programm wurde im Mai 2021 mit einer Mittelausstattung von insgesamt 1,38 Mrd. EUR aufgelegt. Bis Dezember 2024 waren 79 % dieser Mittel gebunden und 40 % ausgezahlt

¹ Artikel 14 Absatz 2 der Verordnung (Euratom) 2021/765 des Rates vom 10. Mai 2021 über das Programm der Europäischen Atomgemeinschaft für Forschung und Ausbildung (2021-2025) in Ergänzung des Rahmenprogramms für Forschung und Innovation „Horizont Europa“ und zur Aufhebung der Verordnung (Euratom) 2018/1563 (ABl. L 167I vom 12.5.2021, S. 81).

worden. Das Programm wird in direkter Mittelverwaltung durch indirekte und direkte Maßnahmen durchgeführt, auf die jeweils 61,5 % bzw. 38,5 % der Mittel entfallen.

Für indirekte Maßnahmen wurden 58 Finanzhilfen für Projekte mit Euratom-Beiträgen in Höhe von 810 Mio. EUR im Anschluss an drei wettbewerbliche Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen und die Bewertung der Vorschläge namentlich genannter Begünstigter gewährt. Darüber hinaus stellte die Kommission Mittel in Höhe von 2,6 Mio. EUR für Postdoktorandenstipendien im Rahmen von Maria-Skłodowska-Curie-Maßnahmen (MSCA) und für Preise zur Anerkennung herausragender Leistungen in der Kernspaltungs- und Kernfusionsforschung bereit.

Für direkte Maßnahmen werden die Mittel der JRC (426 Mio. EUR für den Zeitraum 2021-2024) über drei Hauptkategorien verteilt: Dauer- und Zeitplanstellen (über 63 % der Mittel), Gebäudeinstandhaltung (29 %) und operative Ausgaben für wissenschaftliche Arbeiten (8 %).

3. ERGEBNISSE DER BEWERTUNG

Das Programm unterstützt erfolgreich einschlägige Forschungsarbeiten in den Bereichen nukleare Sicherheit, Gefahrenabwehr, Sicherungsmaßnahmen, Strahlenschutz, Entsorgung von Abfällen und Fusionsenergie. Es ist noch zu früh, um Schlussfolgerungen zur Wirkung des Programms zu ziehen, da von den 58 eingeleiteten Projekten bis 2024 nur ein Projekt abgeschlossen wurde und erst im Jahr 2025 zehn weitere zum Abschluss gebracht werden. Die vorliegenden Ergebnisse in Bezug auf die eingeleiteten Projekte, ihre Reichweite und die ersten Erkenntnisse sowie die Ergebnisse der JRC zeigen jedoch, dass die in den letzten vier Jahren durchgeführten direkten und indirekten Maßnahmen des Programms für die Erreichung seiner Ziele relevant sind. Der Erfolg des Programms zeigt sich in der Anzahl der von Fachkollegen geprüften Publikationen (ca. 2 000) und der Anzahl der Personen, die von der Ausbildung und dem Zugang zu Forschungsinfrastruktur profitiert haben (ca. 11 000).

Kofinanzierte Euratom-Partnerschaften sind der Eckpfeiler des Programms; auf sie entfallen 76 % der Mittel für indirekte Maßnahmen und an ihnen sind die meisten Mitgliedstaaten beteiligt (21 im Bereich Abfallentsorgung, 23 im Bereich Strahlenschutz und 26 im Bereich Kernfusion). Im Rahmen des Programms wurden auch umfangreiche Mittel von Begünstigten (45 % der Kosten) im Wege von Partnerschaften in Anspruch genommen. Die durch Partnerschaften erzielten Fortschritte ziehen immer mehr Partner aus Ländern außerhalb der EU an; bei radioaktiven Abfällen beispielsweise hat sich die Anzahl der Partner verdoppelt.

Die von Euratom finanzierte Sicherheitsforschung ist nicht auf diejenigen Mitgliedstaaten beschränkt, die Kernenergie nutzen; 21 Mitgliedstaaten sind an verschiedenen Projekten in diesem Bereich beteiligt. An dem Programm nehmen auch die Ausweitungsländer im Rahmen von „Horizont Europa“ (14 von 15 Ländern) teil, die 13 % der Euratom-Fördermittel für die Kernspaltungsforschung erhalten (ein Anstieg gegenüber 10 % im Zeitraum 2014-2018). Auf die Ausweitungsländer entfallen mittlerweile 24 % der Teilnehmer an Euratom-Projekten (ein Anstieg gegenüber 21 % im Zeitraum 2014-2018).

Schließlich geht aus der Berichterstattung hervor, dass bei den 2021 und 2022 eingeleiteten Projekten 53 % der Etappenziele erreicht wurden. Den zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts vorliegenden Daten zufolge wurden Fortschritte bei der Verwirklichung der Programmziele erzielt, die in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

3.1. Nukleare Sicherheit

Zwischen 2021 und 2024 wurden im Rahmen des Euratom-Programms ein Portfolio mit 34 Forschungsprojekten sowie Forschungstätigkeiten der JRC finanziert, die sich mit einem breiten Spektrum von Herausforderungen für die Sicherheit im Zusammenhang mit den derzeitigen und künftigen Nuklearsystemen befassen. Die direkten Maßnahmen konzentrieren sich ferner auf spezifische politische Unterstützung zur Stärkung der Standards für die nukleare Sicherheit innerhalb und außerhalb der EU. Die Sicherheit der derzeitigen Nuklearsysteme ist nach wie vor eine Priorität, und in diesem Bereich wurden 11 Projekte mit Finanzhilfen in Höhe von 50 Mio. EUR unterstützt. Diese wurden durch die Forschungsarbeiten der JRC zu Auslegungsanalysen sowie zu Materialien und Komponenten ergänzt. Dabei geht es hauptsächlich um Sicherheitsfragen im Zusammenhang mit dem langfristigen Betrieb bestehender Kernkraftwerke, wie z. B. strukturelle Integrität, zerstörungsfreie Materialbewertung, Modellvalidierung und Simulation schwerer Unfälle. Diese Forschung ist wichtiger denn je, da das Durchschnittsalter der Kraftwerke in der EU 38 Jahre beträgt und sie eine wichtige Rolle bei der Dekarbonisierung des Energiesektors der EU sowie für die Energieversorgungssicherheit spielen. Die Bewertung ergab, dass im Rahmen des Programms die Forschung zur Verschlechterung des Zustands und zur Alterung bestehender Kernkraftwerke stärker gefördert werden muss.

Das Programm trug dem wachsenden Interesse an kleinen modularen Reaktoren Rechnung, indem Forschung mit besonderem Schwerpunkt auf deren Sicherheitsmerkmalen und passiven Sicherheitssystemen finanziert wurde. Fünf Forschungsprojekte sowie Forschungsarbeiten der JRC zielen darauf ab, die potenziellen Vorteile von kleinen modularen Reaktoren in Bezug auf die Vereinfachung der Auslegung und inhärente Sicherheitsmerkmale zu prüfen. Sie befassen sich auch mit neuen Herausforderungen in Bezug auf Sicherheit, Gefahrenabwehr und Sicherungsmaßnahmen. Durch die Unterstützung von Verbesserungen bei der Auslegung erleichtert die von Euratom geförderte Forschung die Arbeit der Europäischen Industriallianz für kleinen modularen Reaktoren. Darüber hinaus dürfte sie dazu beitragen, dass die Regulierungsbehörden einen einheitlichen Ansatz in Bezug auf die Sicherheitsanforderungen verfolgen, und so die Sicherheit in der gesamten EU verbessern. Die Bewertung ergab, dass zur Erstellung einer Sicherheitsanalyse für kleine modulare Reaktoren weitere Arbeiten zu einem breiten Spektrum von Forschungsdaten sowie zur Überprüfung und Validierung von Simulationsinstrumenten erforderlich sind. Ferner sollte der Schwerpunkt verstärkt darauf gelegt werden, den Anforderungen der Regulierungsbehörden in diesem Bereich gerecht zu werden.

Im Bereich des Brennstoffkreislaufs konzentriert sich die Unterstützung von Euratom auf die Entwicklung von Brennstoff für Reaktoren russischer Bauart in den EU-Mitgliedstaaten (und in der Ukraine), unfalltolerantem Brennstoff und Brennstoff für Forschungsreaktoren. Neun Projekte, die mit Finanzhilfen in Höhe von 45,6 Mio. EUR unterstützt wurden, befassten sich mit den folgenden drei Hauptthemen: i) Versorgungssicherheit, ii) Leistungssteigerung und iii) Verbesserung der Sicherheit unter Unfallbedingungen. In diesem Bereich trägt die experimentelle Forschung der JRC insbesondere zur Analyse des Brennstoffverhaltens bei. Die oben genannten Maßnahmen werden durch eine neue kofinanzierte europäische Partnerschaft für Kernmaterial (CONNECT-NM) ergänzt, die im Oktober 2024 ins Leben gerufen wurde und darauf abzielt, die Sicherheit, Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Kernenergie durch die

Verbesserung der Materialleistung und die Überwachung und Vorhersage des Materialverhaltens im Betrieb zu verbessern.

3.2. Entsorgung radioaktiver Abfälle

Der erfolgreiche Abschluss des gemeinsamen europäischen Programms für die Entsorgung radioaktiver Abfälle (EURAD) und die Auflegung des Nachfolgeprogramms, einer kofinanzierten europäischen Partnerschaft (EURAD-2), machen deutlich, dass die gemeinsame Planung und Durchführung von Forschungstätigkeiten im Bereich der Entsorgung radioaktiver Abfälle in der EU gut etabliert ist. Die Mitgliedstaaten haben ein starkes Engagement für EURAD-2 gezeigt, und das Interesse in Ländern außerhalb der EU nimmt zu. Die Partnerschaft ist ein wichtiges Instrument für die Weitergabe von Wissen und Erfahrungen von Mitgliedstaaten, die in Bezug auf Fachwissen und Umsetzung bereits weit fortgeschritten sind, an diejenigen, die erst mit der Entwicklung von Abfallbewirtschaftungsmethoden und Anlagen zur Endlagerung beginnen, und so zur Erfüllung der Anforderungen der Richtlinie 2011/70/Euratom (Richtlinie über die Entsorgung radioaktiver Abfälle) beizutragen. In der Bewertung wurde hervorgehoben, dass die Partnerschaft an die sich verändernden Rahmenbedingungen im Zuge der Genehmigung oder des Baus weiterer Anlagen in tiefen geologischen Formationen angepasst werden muss. Im Rahmen ihrer Beteiligung an EURAD und EURAD-2 trägt die JRC in ihren spezialisierten Versuchsanlagen zur Abfallcharakterisierung bei und unterstützt die Kommission mit Sachverständigengutachten bei der Überwachung der Umsetzung der Richtlinie über die Entsorgung radioaktiver Abfälle in den Mitgliedstaaten. Zusammen mit Projekten zur Unterstützung der Stilllegung wurde im Rahmen des Programms ein Spektrum von Maßnahmen finanziert, die das spezifische Ziel der sicheren Entsorgung radioaktiver Abfälle abdecken.

3.3. Anwendungen von Strahlung und Strahlenschutz

Die Kommission leitete neun Projekte ein, von denen vier unter Beteiligung der JRC durchgeführt wurden, und stellte 50 Mio. EUR an Finanzhilfen bereit. Diese decken alle in der Verordnung des Rates genannten Bereiche der Anwendung von Strahlung und des Strahlenschutzes ab (nicht mit der Stromerzeugung verbundene ionisierende Strahlung, Risiken niedriger Strahlendosen, Notfallvorsorge, Umweltüberwachung). PIANOFORTE, die kofinanzierte europäische Partnerschaft im Bereich des Strahlenschutzes, an der Begünstigte aus der Mehrzahl der Mitgliedstaaten und aus Drittländern beteiligt waren, konnte gute Fortschritte verzeichnen. Sie hat daher ein großes Potenzial, weiterhin eine führende Rolle in der Strahlenschutzforschung in Europa zu spielen. In den Empfehlungen des Euratom-Ausschusses für Wissenschaft und Technik (STC) werden Verbesserungen dieser Maßnahme für die kommenden Jahre vorgeschlagen. Die Forschung der JRC, die durch eine spezielle europäische Infrastruktur und langjähriges Fachwissen ermöglicht wird, leistet durch die Überwachung der Umweltradioaktivität einen wesentlichen Beitrag zur Notfallvorsorge. Sie trägt auch zu Anwendungen außerhalb der Stromerzeugung bei, insbesondere in der Medizin, für die neuartige Radioisotope für eine gezielte Alphatherapie entwickelt werden.

Eine beträchtliche Anzahl von Vorschlägen, die im Rahmen von Aufforderungen eingereicht wurden, zeigt Potenzial für innovative Anwendungen ionisierender Strahlung in der Medizin, der Kreislaufwirtschaft, der Erkundung des fernen Weltraums und der Umweltüberwachung. Dieses Potenzial könnte, wie vom Ausschuss für Wissenschaft und Technik empfohlen, in Synergie mit „Horizont Europa“ weiter ausgeschöpft werden.

3.4. Gefahrenabwehr im Nuklearbereich, Sicherungsmaßnahmen und Nichtverbreitung

In Anbetracht der derzeitigen geopolitischen Veränderungen wird den Fragen der Nichtverbreitung und der Gefahrenabwehr in der EU mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Von 2021 bis 2024 bot die JRC Schulungen zur Unterstützung der Strafverfolgung, des Katastrophenschutzes und des Zolls bei der Bekämpfung des illegalen Handels mit Kernmaterial und zur Stärkung der nuklearen Sicherungsmaßnahmen an. Die JRC leistet zudem einen direkten Beitrag zum Aufbau von Kapazitäten zur Abwehr chemischer, biologischer, radiologischer und nuklearer (CBRN)² Bedrohungen und unterstützt Projekte für nukleare Gefahrenabwehr außerhalb der EU. Die Forschung im Rahmen der direkten Maßnahmen konzentriert sich auf die Entwicklung und Verbesserung von Analysetechniken und -methoden zur Sicherung von Kernmaterial. Diese Forschung macht die JRC zu einem wichtigen Akteur bei der Überwachung und Verhinderung der Verbreitung von Kernmaterial. Darüber hinaus führt die JRC im Rahmen des Unterstützungsprogramms der Europäischen Kommission umfangreiche Forschung zu nuklearen Sicherungsmaßnahmen durch, um die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) zu unterstützen, und leistet politische Unterstützung im Bereich der Sicherungsmaßnahmen.

3.5. Fachwissen und Kompetenz im Nuklearbereich

Die Maßnahmen des Programms dienen der direkten Unterstützung von Studierenden und Forschenden und sorgen für Stabilität und Vorhersehbarkeit für die Nutzer von Kernforschungsanlagen. Direkte und indirekte Euratom-Maßnahmen bieten – sowohl im Rahmen des Projekts OFFERR als auch des Programms für offenen Zugang der JRC – spezielle Schulungen und Zugang zu Forschungsinfrastrukturen und unterstützen die Mobilität und Weiterbildung von Forschenden auf Master-, Doktoranden- und Postdoktorandenebene. Bis 2024 haben mehr als 3 000 Personen an Schulungen teilgenommen und fast 1 000 Doktoranden und andere Studierende haben Mobilitätshilfen in Anspruch genommen. Die ersten Ergebnisse sind vielversprechend, und es ist zu erwarten, dass die europäischen Partnerschaften und die JRC die meisten Ziele erreichen werden. Die für 2025 geplante Europäische Kompetenzinitiative im Nuklearbereich dürfte weitere Leitlinien für Euratom-Maßnahmen und eine engere Einbeziehung der Industrie mit sich bringen. Obwohl die Zahl der MSCA-Postdoktorandenstipendien gering ist, belegen sie Potenzial für Synergien zwischen Euratom und „Horizont Europa“. Dies könnte auf andere MSCA-Instrumente, z. B. Doktorandennetzwerke, ausgeweitet werden, sofern Finanzmittel verfügbar sind. Die Bewertung unterstreicht die Notwendigkeit, die Entwicklung eines Infrastruktur-Ökosystems unter Einbeziehung der Mitgliedstaaten und der JRC-Anlagen fortzusetzen, um ein praktisches und nachhaltiges Instrument für den Zugang zu Forschungsinfrastruktur für Kooperationsprojekte und Partnerschaften bereitzustellen.

3.6. Fusionsenergie

Die kofinanzierte europäische Partnerschaft EUROfusion³ hat von 2021 bis 2024 konkrete Fortschritte bei ihren experimentellen Kampagnen und Forschungsarbeiten zu den acht Missionen des Fahrplans zur Entwicklung der Fusionsenergie erzielt. Verschiedene Indikatoren

² Chemische, biologische, radiologische und nukleare Stoffe und Wirkstoffe, die der Gesellschaft durch ihre unbeabsichtigte oder absichtliche Freisetzung oder Verbreitung schaden könnten.

³ Euratom-Finanzhilfe in Höhe von 549 Mio. EUR (55 % der Gesamtkosten). Weitere Einzelheiten siehe <https://euro-fusion.org/> und <https://cordis.europa.eu/project/id/101052200>.

zeigen, dass EUROfusion die 2021 festgesetzten Etappenziele für die Forschung erreicht, Mobilität und den Zugang zu Forschungsanlagen fördert und eine neue Generation von Forschenden und Ingenieuren ausbildet. Dennoch hat eine unabhängige Bewertung Zweifel daran aufkommen lassen, ob das Forschungsprogramm geeignet ist, sein wichtigstes langfristiges Ziel zu erreichen, nämlich die Erzeugung von Elektrizität aus der Kernfusion. Diese Zweifel werden von der Kommission geteilt.

Die Strategie für die Fusionsforschung in der EU ist derzeit im EUROfusion-Fahrplan dargelegt, der 2012 veröffentlicht und 2017 aktualisiert wurde. Dieser Fahrplan, der auf der sequenziellen Entwicklung und Nutzung der JET⁴-, ITER⁵- und DEMO⁶-Anlagen beruht, wird als zu komplex angesehen und der Zeitplan als unrealistisch. Das größte Problem ist, dass die ITER-Organisation derzeit die Ausgangsbasis des Projekts überprüft, was dazu führen kann, dass sich die ersten Versuche um zehn Jahre verzögern und die industrielle Lieferkette ausgebremst wird. Das zweite Problem betrifft die mangelnde Konzentration auf die Schließung der kritischen Lücken bei Schlüsseltechnologien für die Entwicklung von Fusionsreaktoren, wie z. B. strahlungsresistente Materialien, Brutmäntel und Tritium-Brennstoffkreislauf, Plasmaheiztechnologien und fortschrittliche Magnetsysteme für einen verbesserten Plasmaeinschluss. Dieses Problem wird durch den Mangel an spezialisierten Anlagen für die Prüfung und Qualifizierung von Komponenten in einer entsprechenden Fusionsumgebung noch verschärft. Ein weiteres Problem ist, dass die Kosten für ein erstes Fusionskraftwerk noch nicht beziffert wurden und sehr hoch ausfallen dürften. Obwohl EUROfusion eine beeindruckende gemeinsame Anstrengung der europäischen Laboratorien ist, wurden die Risiken und Unwägbarkeiten ihrer jeweiligen Aufgaben nicht vollständig bewertet oder quantifiziert. Es bestehen noch erhebliche technologische Herausforderungen, und derzeit ist unklar, wie viel Zeit und Ressourcen für die Behebung der Probleme erforderlich sein werden.

Die Landschaft auf dem Gebiet der Kernfusion verändert sich rasch und wird dank verschiedener privater Initiativen in Europa und weltweit immer dynamischer. Es besteht ein erhebliches Risiko, dass EUROfusion als kofinanzierte öffentlich-öffentliche Partnerschaft diese dynamischen Entwicklungen nicht systematisch berücksichtigt. Das über Jahrzehnte mit erheblichen öffentlichen Investitionen aufgebaute Wissen und industrielle Potenzial der EU im Bereich der Fusionstechnik könnte verloren gehen und in Länder außerhalb der EU mit einem günstigeren wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld abwandern.

Es besteht ein zunehmender Konsens (der insbesondere bei Veranstaltungen⁷ und in einer von der Kommission im Jahr 2024 organisierten öffentlichen Konsultation zum Ausdruck kam), dass das Konzept von Euratom für die Entwicklung der Kernfusion nicht mehr zeitgemäß ist und ITER und andere Initiativen nicht mehr sequentiell betrachtet werden sollten. Es wird als dringend notwendig erachtet, eine EU-Strategie zu entwickeln, die die richtigen Bedingungen und einen geeigneten Rahmen bietet, um die technologischen Engpässe auf dem Weg zur kommerziellen Nutzung der Fusionsenergie zu beseitigen.

⁴ The Joint European Torus, <https://euro-fusion.org/devices/jet/>.

⁵ <https://www.iter.org/>.

⁶ <https://euro-fusion.org/programme/demo/>.

⁷ High-Level Roundtable on Fostering Innovation for Fusion Energy (14. März 2024) und Expertentagung „EU Blueprint for Fusion Energy“ (23. April 2024).

3.7. Effizienz und Vereinfachung

Aus der Zwischenbewertung wird deutlich, dass die Verwaltung und Durchführung des Programms durch die Kommission insgesamt effizient ist. Bei indirekten Maßnahmen liegen die Verwaltungsausgaben bei 5,4 % und damit unter der in der Verordnung des Rates festgelegten Obergrenze von 6 %. Durch die Reduzierung des Personalbestands um 20 % infolge der Mittelkürzungen des Programms hat die JRC Effizienzmaßnahmen in den bestehenden Forschungsbereichen umgesetzt. Dies spiegelt sich in einer neuen Strategie für Tätigkeiten im Nuklearbereich und die Verwaltung der diesbezüglichen Infrastruktur wider. Das Programm schneidet gemessen an seinen Leistungskennzahlen gut ab. Die durchschnittliche Zeitspanne bis zur Gewährung der Finanzhilfe beträgt 230 Tage (ähnlich wie bei „Horizont Europa“) und stellt somit eine Verbesserung gegenüber dem Programm 2014-2020 (238 Tage) und dem Programm 2007-2013 (313 Tage) dar.

Um die Durchführung zu vereinfachen, stützt sich das Programm auf die Regeln und Maßnahmen von „Horizont Europa“. Die Einführung vereinfachter Kostenoptionen im Rahmen von „Horizont Europa“, insbesondere der fakultativen Kosten je Einheit für Personal, bringt eine weitere Vereinfachung und trägt zur Verringerung von Fehlern bei. Die Kosten je Einheit für Personal könnten bereits für neue Finanzhilfen im Rahmen der Aufforderung für den Zeitraum 2023-2025 zugrunde gelegt werden. Andere Maßnahmen, wie ein einheitlicher, einfacherer geschäftlicher Ansatz für die Geltendmachung von Personalkosten und die Verlagerung der Kontrollstrategie von „Horizont Europa“ auf die Ermittlung und Bekämpfung von Hochrisikobereichen, könnten Unregelmäßigkeiten reduzieren und den Begünstigten die Arbeit erleichtern.

3.8. Relevanz und Mehrwert

In Anbetracht der beschleunigten Entwicklung und zunehmenden Nutzung von Nukleartechnologien weltweit werden im Rahmen des Euratom-Programms das Wissen und die Lösungen bereitgestellt, die erforderlich sind, um von diesen Fortschritten zu profitieren und die Bedenken der Gesellschaft hinsichtlich Strahlungsrisiken auszuräumen. Thematische Bewertungen bestätigten die Relevanz der laufenden Euratom-Maßnahmen in den jeweiligen Bereichen. Es wird jedoch betont, dass Verbesserungen bei der Organisation und Funktionsweise kofinanzierter europäischer Partnerschaften vorangebracht werden müssen, um sicherzustellen, dass die Forschung relevant bleibt und die dringendsten Herausforderungen angegangen werden. Den Bewertungen zufolge tragen das wissenschaftliche und technische Fachwissen, das die JRC der Kommission und den Mitgliedstaaten zur Verfügung stellt, sowie der Einsatz spezieller Instrumente und Anlagen dazu bei, die sichere Nutzung von Nukleartechnologien zu stärken.

Die eingebettete Haushaltsflexibilität und einige nicht in Anspruch genommene ITER-Mittel und Drittländer-Gutschriften aus dem Programm 2014-2020 ermöglichten es dem derzeitigen Programm, neue Herausforderungen wie die Energieversorgungssicherheit (alternativer Brennstoff für WWER-Reaktoren⁸) und die strategische Autonomie in Bezug auf Kernmaterial und Daten zu bewältigen und Forschende in der Ukraine zu unterstützen. Die Verordnung des Rates bietet zwar Flexibilität in Bezug auf die Durchführungsmodalitäten und -instrumente,

⁸ Die ursprünglich in der Sowjetunion und jetzt in Russland entwickelten Baureihen von Druckwasserreaktoren. In der EU gibt es zwanzig WWER-Reaktoren russischer Bauart (in Bulgarien, Finnland, Slowakei, Tschechien und Ungarn), in der Ukraine fünfzehn.

doch der wichtigste begrenzende Faktor ist heute das geringe Budget, was durch das Fehlen von Drittmitteln noch verschärft wird (bislang wurde weder mit der Schweiz noch mit dem Vereinigten Königreich ein Assoziierungsabkommen geschlossen). Die Assoziierung der Ukraine mit dem Euratom-Programm ist von hohem wissenschaftlichem und politischem Wert, hat jedoch keine nennenswerten Auswirkungen auf den Haushalt. Im Rahmen der direkten Maßnahmen der JRC werden Instrumente bereitgestellt, die rasch aktiviert und umgelenkt werden können, wie z. B. das Instrument für die Diagnose und Prognose von Gefahren in nuklearen Notfällen (DAPHNE), das in der Ukraine zur Bewertung radiologischer Risiken für Kernkraftwerke unter Kriegsbedingungen eingesetzt wurde.

Aus der Bewertung geht eindeutig der Mehrwert des Programms für die EU hervor, nämlich die gemeinsame Erweiterung von Wissen über verschiedene Anwendungen von Strahlung und die Verringerung der Risiken. Die anschließenden öffentlichen Konsultationen haben ergeben, dass der wichtigste Mehrwert für die Forschenden ein besserer grenzübergreifender Austausch von Wissen und bewährten Verfahren, eine stärkere grenzübergreifende Zusammenarbeit und Mobilität sowie eine stärkere Verbreitung der Ergebnisse ist.

3.9. Kohärenz und Synergien

Die Kommission ist bestrebt, die Kohärenz zwischen dem Programm und anderen EU-Programmen zu verbessern. Intern arbeiten die GD RTD und die JRC eng zusammen, um die indirekten und direkten Maßnahmen zu koordinieren, z. B. durch die gemeinsame Ausarbeitung der Arbeitsprogramme. Die Kohärenz mit ITER und den Fusionsstrategien der Mitgliedstaaten wird durch die Koordinierung zwischen der GD RTD und der GD ENER gewährleistet, die von der Fusion Expert Group⁹ unterstützt werden. Die Partnerschaften des Programms unterstützen die Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der Euratom-Richtlinien über grundlegende Sicherheitsnormen und über die Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente. Die JRC beteiligt sich an 47 % der durch Euratom-Finanzhilfen geförderten Projektkonsortien, die Fachwissen bereitstellen und Zugang zu spezialisierter Forschungsinfrastruktur bieten. Dadurch werden Synergien mit Forschungseinrichtungen und Hochschulen im Nuklearbereich sichergestellt. Zu den Synergien mit „Horizont Europa“ gehören MSCA-Postdoktorandenstipendien für Forschende im Nuklearbereich, die von Euratom finanziert werden. Die Bewertung hat ergeben, dass weitere Synergien, insbesondere bei Anwendungen ionisierender Strahlung außerhalb der Stromerzeugung, wesentlich besser genutzt werden könnten, wenn die Mittel aufgestockt würden und gemeinsame Maßnahmen mit „Horizont Europa“ leichter umzusetzen wären.

4. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die im Rahmen des Programms über einen Zeitraum von vier Jahren finanzierten Maßnahmen helfen den Mitgliedstaaten, bei der Entwicklung von Nukleartechnologien zusammenzuarbeiten, unabhängig davon, ob sie auf nationaler Ebene beschließen, Kernenergie zu erzeugen oder zu nutzen. Dies ermöglicht es den Mitgliedstaaten, die Möglichkeiten der Technologien im Interesse aller zu nutzen und gleichzeitig die mit ionisierender Strahlung verbundenen Risiken zu verringern. Die jüngsten Euratom-Maßnahmen liefern Ergebnisse und bieten einen unterstützenden Rahmen für die Entwicklung, den Austausch und die

⁹ Expertengruppe der Kommission für Fusionsforschung und -entwicklung, weitere Einzelheiten siehe <https://ec.europa.eu/transparency/expert-groups-register/screen/expert-groups/consult?lang=de&groupId=3929>.

Aufrechterhaltung von Fachwissen und Kompetenzen im Bereich der nuklearen Sicherheit und Gefahrenabwehr, der sicheren Entsorgung radioaktiver Abfälle und des Strahlenschutzes. Sie bringen die EU auch den Zielen bezüglich Fusionsenergie näher. Dieses Wissen wird für diejenigen Mitgliedstaaten, die Kernenergie als Teil ihres Energiemixes nutzen wollen (unabhängig davon, ob es sich um inländische oder importierte Technologien handelt), und für diejenigen, die die Gewissheit brauchen, dass die Kernkraftwerke in den Nachbarländern den höchsten Sicherheitsstandards entsprechen, von wesentlicher Bedeutung sein. Die von Euratom finanzierte Forschung zu anderen Anwendungen ionisierender Strahlung, insbesondere in der Medizin, kommt auch der Öffentlichkeit zugute.

Der Beschluss des Rates aus dem Jahr 2021, die Mittel für das Programm um 20 % zu kürzen, schränkte die Möglichkeiten zur Finanzierung herausragender Forschungsvorschläge ein. Dadurch wurde die JRC auch in ihren Bemühungen behindert, neue Herausforderungen mit der notwendigen Flexibilität und Kapazität zu bewältigen, gerade jetzt, wo das Interesse an Nukleartechnologien wieder wächst.

Aus dieser Bewertung ergeben sich die im Folgenden dargelegten wichtigsten Ergebnisse, die für den Vorschlag der Kommission zur Verlängerung des Euratom-Programms für den Zeitraum 2026-2027 relevant sind:

- Das Programm befasste sich mit neuen Herausforderungen wie der Erforschung alternativer Brennstoffe für Reaktoren russischer Bauart, die in einigen Mitgliedstaaten eingesetzt werden, einer größeren strategischen Autonomie in Bezug auf Kernmaterial und Daten sowie der Unterstützung von Forschenden in der Ukraine. Die Ergebnisse der Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für innovative Anwendungen ionisierender Strahlung belegen ein großes Interesse in den Bereichen Medizin, Kreislaufwirtschaft, Weltraumforschung und Umweltüberwachung, die in Synergie mit „Horizont Europa“ weiterentwickelt werden könnten. Durch diese Maßnahmen konnten neue Akteure gewonnen werden. In Anbetracht der begrenzten Mittel und der Notwendigkeit, den Schwerpunkt des Programms auf die Kerntätigkeiten, d. h. nukleare Sicherheit, radioaktive Abfälle und Strahlenschutz, zu legen, wird es nur sehr begrenzte Möglichkeiten geben, diese neuen Maßnahmen im Zeitraum 2026-2027 weiter zu finanzieren.
- Die Durchführung des Programms stützt sich auf die Vorschriften und Maßnahmen von „Horizont Europa“. Die öffentliche Konsultation ergab, dass die Begünstigten des Programms mit den derzeitigen Instrumenten, Verfahren und Unterstützung seitens der Kommission weitgehend zufrieden sind. Die Kommission wird die Maßnahmen zur Vereinfachung im Zeitraum 2026-2027 fortsetzen und gleichzeitig die Kontinuität der Anwendung der Vorschriften gewährleisten.
- Die Bewertung ergab, dass die Beibehaltung des gleichen Anwendungsbereichs und der gleichen Mittelausstattung des Programms für die Kernspaltungsforschung wie für den Zeitraum 2021-2025, die Kontinuität der Forschung im Hinblick auf den sicheren Betrieb bestehender KKW in Europa und die Sicherheitsbewertung neuer Reaktortechnologien gewährleisten würde. Die Finanzierung von Forschungsprojekten in diesem Bereich wird jedoch äußerst selektiv sein, da der Großteil der Mittel im Bereich Kernspaltung für kofinanzierte Partnerschaften verwendet wird. Auch der derzeitige Umfang und die derzeitige Höhe der Finanzmittel werden nicht ausreichen, wenn Europa i) zu internationalen Wettbewerbern aufholen, ii) zentrale Themen für die Entwicklung kleiner modularer Reaktoren, fortschrittlicher Brennstoffe und Brennstoffkreisläufe angehen und iii) die nuklearen Kompetenzen in der EU erheblich verbessern möchte.

- Im Rahmen des Programms sollten im Zeitraum 2026-2027 weiterhin Mittel für die kofinanzierten europäischen Partnerschaften in der Kernspaltungsforschung bereitgestellt werden: PIANOFORTE (Strahlenschutz), EURAD-2 (Entsorgung radioaktiver Abfälle) und Connect-NM (Kernmaterial). Diese Partnerschaften sind das Ergebnis langfristiger Bemühungen der Forschungsgemeinschaft, der Interessenträger und der Mitgliedstaaten, mit einer gemeinsamen Forschungsagenda gemeinsam Fortschritte zu erzielen und die wichtigsten Herausforderungen in allen einschlägigen Bereichen anzugehen. Obwohl bereits wissenschaftliche Fortschritte erzielt wurden, wird die Kommission darauf drängen, die Organisation und Funktionsweise der Partnerschaften weiter zu verbessern, um sicherzustellen, dass die im Rahmen des Euratom-Programms finanzierte Forschung relevant bleibt und die dringendsten Herausforderungen angegangen werden. Die Kommission wird sich besonders mit Blick darauf auf die Partnerschaften konzentrieren, dass die langfristigen Perspektiven eines breiten Spektrums von Interessenträgern und Mitgliedstaaten berücksichtigt werden.
- Die Ergebnisse der von Euratom finanzierten Fusionsforschung sind beeindruckend, reichen jedoch nicht aus, um die Fusionsenergie rechtzeitig auf den Markt zu bringen, um die Bemühungen der EU in Bezug auf Dekarbonisierung zu unterstützen und die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Fusionsenergie wird nur dann Wirklichkeit werden, wenn sie auf genauen Annahmen über die technische Komplexität und realistische Investitionen in industrielle Lieferketten beruht. Das Programm muss weiterentwickelt werden, um die technologischen Problemstellen zu beseitigen, die zusätzliche Schwerpunkte und Investitionen erfordern, wobei mehr private Finanzierungen und die Erfahrung der Industrie stärker einbezogen und die internationale Zusammenarbeit mit zuverlässigen Partnern verstärkt werden müssen, wenn ein eindeutiger Mehrwert für die EU besteht. Die Kommission hat bereits damit begonnen, eine ko-programmierte europäische Partnerschaft in diesem Bereich vorzubereiten, in der Akteure des öffentlichen und des privaten Sektors zusammenkommen. Die Maßnahmen für den Zeitraum 2026 bis 2027 werden den Weg für diese Partnerschaft und für zusätzliche Innovationsmaßnahmen ebnen. Eine neue Partnerschaft dieser Art setzt auch voraus, dass die Rolle und die Aktivitäten der EUROfusion-Partnerschaft, der bei der Entwicklung der Grundlagen der Fusionswissenschaft eine große Bedeutung zukommt, überdacht werden. Weitere Einzelheiten werden in der Mitteilung über die Fusionsstrategie der EU für die Zukunft ausgeführt, die derzeit ausgearbeitet wird.
- Der JRC kommt im Rahmen des Programms eine besondere Rolle zu. Ihre vier Nuklearstandorte haben für die Hälfte der seit 2021 eingeleiteten Euratom-Forschungsprojekte Fachwissen und Anlagen bereitgestellt. Darüber hinaus führen sie eigene bedeutende Forschungsarbeiten durch, bieten Schulungen an und erstellen Analysen. Dies kommt den Mitgliedstaaten zugute und bietet der Kommission politische Unterstützung für das gesamte Tätigkeitsspektrum, von der nuklearen Sicherheit bis hin zu Gefahrenabwehr und Sicherungsmaßnahmen. In der Bewertung wurden die Bemühungen zur Verbesserung der Gesamteffizienz der JRC durch die Einführung einer neuen, auf Portfolios basierenden Arbeitsweise hervorgehoben. Dies hat zu einer besseren Integration wissenschaftlicher Tätigkeiten geführt. Außerdem wurde auf die Umsetzung einer neuen Nuklearstrategie zur Verbesserung des Infrastrukturmanagements, für eine bessere Zusammenarbeit mit den Interessenträgern und zur Verbesserung der Kommunikation verwiesen. Im Zeitraum 2026-2027 wird sich die JRC weiterhin ihren Forschungsaufgaben

im Bereich der nuklearen Sicherheit und Gefahrenabwehr, Notfallvorsorge und strategischen Energieautonomie widmen und dazu beitragen, das Fachwissen im Nuklearbereich in der EU zu erhalten.