

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Michael Ependiller,
Dr. Götz Frömming, Nicole Höchst, weiterer Abgeordneter und der Fraktion
der AfD
– Drucksache 19/6997 –**

Deutscher Beitrag zu Forschungen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie

Vorbemerkung der Fragesteller

Das Siebte Energieforschungsprogramm der Bundesregierung – Innovationen für die Energiewende sieht auch für die Zeit nach der Kernenergienutzung für die Stromerzeugung im Jahr 2022 in Deutschland die Notwendigkeit einer Fortführung von Forschungsarbeiten zur Kernenergie.

Im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD steht die Verpflichtung: „Wir werden ein Konzept zum perspektivischen Erhalt von Fachwissen und -personal für Betrieb, Rückbau und zu Sicherheitsfragen bei Nuklearanlagen sowie für Zwischen- und Endlagerung erarbeiten [...]. Wir wollen, dass Deutschland bei der Reaktorsicherheit in Europa dauerhaft Einfluss ausübt – auch nach dem Ausstieg aus der nationalen Nutzung der Kernenergie.“

Diese Absicht ist von der Einsicht getragen, dass bis zum Ende dieses Jahrhunderts europa- und weltweit Kernkraftwerke (KKW) einen wesentlichen Beitrag zur Stromversorgung leisten werden.

„Der Koalitionsvertrag muss nun umgesetzt werden, denn neue Strukturen und Kompetenzzentren können nicht über Nacht entstehen“, sagt der Präsident des Deutschen Atomforums, Manfred Güldner (siehe F.A.Z., 19. November 2018; S. 17).

Deutschland möchte mit seinem Alleingang bis zum Jahr 2050 den Anteil der so genannten erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von 36,2 auf mindestens 80 Prozent erhöhen (siehe Sechster Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, Bundestagsdrucksache 19/3040). Da Teile der deutschen Politik auch den Ausstieg aus der Kohleverstromung bis 2030 anstreben, werden dann die entstehenden Versorgungslücken mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit durch die europäischen Nachbarn gedeckt werden müssen.

Hier kann und darf Deutschland seine europäischen Nachbarn nicht allein lassen, weil der Betrieb von KKW in Europa auch deutsche Sicherheitsinteressen berührt.

Viele der bestehenden und auch die derzeit im Bau befindlichen KKW der dritten Generation basieren u. a. auf deutschen Forschungsarbeiten, Entwicklungen und Konstruktionen.

1. Welchen substanziellen Beitrag zu Aufbau, Weiterentwicklung und Erhalt der wissenschaftlich-technischen Kompetenz und der Nachwuchsförderung im Bereich der nuklearen Sicherheitsforschung und Reaktorforschung leistet die Bundesregierung heute und in der Umsetzung des Siebten Energieforschungsprogramms?

Die Bundesregierung fördert die nukleare Sicherheit- und Entsorgungsforschung sowohl im Rahmen der Projektförderung als auch institutionell mit erheblichen Mitteln. So wurden die Ausgaben für die Nukleare Sicherheits- und Entsorgungsforschung im Rahmen der Energieforschungsprogramme der Bundesregierung von 54,33 Mio. Euro im Haushaltsjahr 2006 auf 87,48 Mio. Euro im Haushaltsjahr 2017 gesteigert (vgl. Bundesbericht Energieforschung 2018). Mit diesen Mitteln werden Projektfördermaßnahmen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) sowie die institutionelle Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren durch das BMBF im Bereich der nuklearen Sicherheits- und Entsorgungsforschung finanziert.

Die Bundesregierung leistet durch diese kontinuierliche Förderung seit vielen Jahren wesentliche Beiträge zu Aufbau und Weiterentwicklung der wissenschaftlich-technischen Kompetenz und Nachwuchsförderung und hat diese strategische Zielstellung mit der Veröffentlichung des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung nochmals bekräftigt. Denn angesichts des möglichen grenzüberschreitenden Charakters der Betriebsrisiken liegt es auch langfristig im deutschen Sicherheitsinteresse, die Entwicklungen im benachbarten Ausland hinsichtlich bestehender und geplanter Anlagen auch aus fachlicher Sicht verfolgen zu können.

Die Aus- und Weiterbildung von insbesondere Doktorandinnen und Doktoranden sowie Masterstudentinnen und Masterstudenten erfolgt im Rahmen der bundesseitig geförderten Projekte in der Regel durch Hochschulen und Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren sowie weitere außeruniversitäre Forschungsstellen. In Einzelfällen werden Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler auch im Rahmen einer Kooperation zwischen Hochschulen und Unternehmen ausgebildet. Hierzu wird im Übrigen auf die Antwort zu den Fragen 10 bis 12 verwiesen.

Ein weiteres Instrument neben der allgemeinen Forschungsförderung ist die Ressortforschung. Die Ressortforschung hat zum Ziel, wissenschaftliche Erkenntnisse für die sachgerechte Erfüllung der Ressortaufgaben zu gewinnen. Sie trägt damit auch zum allgemeinen Erkenntnisgewinn bei.

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe sowie die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung führen als nachgeordnete Behörden des BMWi Ressortforschung auf dem Gebiet der Endlagerung bzw. der Sicherheit von Transport- und Lagerbehältern durch.

Der Forschungsrahmen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes wird jährlich durch einzelne Forschungs- und Entwicklungsvorhaben konkretisiert. Diese sind Bestandteil des Ressortforschungsplans, auf dessen Grundlage die Forschungsmittel bewirtschaftet werden. Dem Bundesamt für

kerntechnische Entsorgungssicherheit stehen darüber hinaus zusätzliche Mittel zur Finanzierung von Forschungsvorhaben im Bereich der nuklearen Entsorgung und zur Wahrnehmung seiner gesetzlichen Aufgaben zur Verfügung.

Neben der Vergabe und fachlichen Begleitung von Forschungsaufträgen führen das Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit und das Bundesamt für Strahlenschutz Ressortforschung auch als Eigenforschung durch.

2. Ist aus Sicht der Bundesregierung garantiert, dass sich deutsche Forschungseinrichtungen und Forscher international an der Erforschung und Entwicklung neuer Typen von Kernkraftwerken beteiligen?

Wenn ja, auf welchen Gebieten?

Eine öffentlich geförderte Beteiligung deutscher Forschungseinrichtungen und Forscherinnen und Forscher an der Erforschung und Entwicklung neuer Typen von Kernkraftwerken kann nur insoweit stattfinden, wie sie mit der Entscheidung Deutschlands, aus der gewerblichen Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung auszusteigen, vereinbar ist. Die Forschung zur Entwicklung neuer Reaktorkonzepte wird seitens der Bundesregierung nicht unterstützt.

Im 7. Energieforschungsprogramm sind der Erhalt und Ausbau sicherheitstechnischer Kompetenz zur Beurteilung und Weiterentwicklung der Sicherheit nuklearer Anlagen im Ausland einschließlich neuer Reaktorkonzepte, die sich international in Entwicklung befinden und deren sicherheitstechnische Konzeption sich von den in Deutschland betriebenen Anlagen unterscheidet, explizit als ein strategisches Ziel der Fördermaßnahmen der Bundesregierung aufgenommen. Angesichts des möglichen grenzüberschreitenden Charakters der Betriebsrisiken liegt es auch langfristig im deutschen Sicherheitsinteresse, die Entwicklungen im benachbarten Ausland hinsichtlich bestehender und geplanter Anlagen auch aus fachlicher Sicht verfolgen zu können. Deutsche Forschungsstellen sind ebenso in internationale Forschungsarbeiten eingebunden, die sich mit Fragestellungen zur Sicherheit neuer Reaktoren befassen. Im Wesentlichen zu nennen sind hierbei das EURATOM-Programm für Forschung und Ausbildung, Forschungsprojekte im Rahmen der OECD/NEA (Nuclear Energy Agency der Organisation for Economic Co-operation and Development) sowie die Zusammenarbeit im Rahmen der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO).

3. Welche außeruniversitären Forschungsinstitute befassen sich nach Kenntnis der Bundesregierung heute in ihren Forschungsarbeiten mit Fragestellungen zur nuklearen Sicherheitsforschung und Reaktorsicherheit (bitte nach Max-Planck-Gesellschaft – MPG –, Helmholtz Gemeinschaft – HGF – und Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried-Wilhelm-Leibniz – WGL – aufgliedern)?

Derzeit befassen sich folgende außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Fragestellungen zur nuklearen Sicherheitsforschung (Reaktorsicherheits- und/oder Entsorgungsforschung):

- Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG):
keine
- Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V. (HGF):
 - Forschungszentrum Jülich (FZJ),
 - Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR),
 - Karlsruher Institut für Technologie (KIT),
 - Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ),
 - Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig
- Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V. (WGF):
Herder-Institut für historische Ostmitteleuropaforschung, Marburg
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. (FhG):
 - Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut (EMI),
 - Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM),
 - Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik (IWM),
 - Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP)

Darüber hinaus tragen weitere Organisationen wesentlich zur Forschung im Bereich der nuklearen Sicherheitsforschung (Reaktorsicherheits- und/oder Entsorgungsforschung) bei, wie z. B. die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH.

4. An welchen internationalen Projekten im Rahmen von EURATOM und OECD/NEA (Nuclear Energy Agency) beteiligt sich Deutschland im Rahmen der nuklearen Sicherheitsforschung und Reaktorsicherheit?

Im Rahmen des EURATOM-Programms für Forschung und Ausbildung beteiligen sich deutsche Forschungsstellen an folgenden laufenden Forschungsprojekten:

Akronym	Titel
ADVISE	ADVanced Inspection of Complex StructurEs
ANNETTE	Advanced Networking for Nuclear Education and Training and Transfer of Expertise
ATLASplus	Advanced Structural Integrity Assessment Tools for Safe Long Term Operation
Beacon	Bentonite mechanical evolution
Cebama	Cement-based materials, properties, evolution, barrier functions
CHANCE	Characterization of conditioned nuclear waste for its safe disposal in Europe
CONCERT	European Joint Programme for the Integration of Radiation Protection Research
CORONA II	Enhancement of training capabilities in VVER technology through establishment of VVER training academy (CORONA II)
CORTEX	Core monitoring techniques and experimental validation and demonstration
DISCO	Modern spent fuel dissolution and chemistry in failed container conditions
ESFR-SMART	European Sodium Fast Reactor Safety Measures Assessment and Research Tools
FASTNET	FAST Nuclear Emergency Tools (FASTNET)
GEMINI Plus	Research and Development in support of the GEMINI Initiative

Akronym	Titel
GEMMA	GEneration IV Materials MAaturity
GENIORS	GEN IV Integrated Oxide fuels Recycling Strategies
HoNESt	History of Nuclear Energy and Society
IL TROVATORE	Innovative cladding materials for advanced accident-tolerant energy systems
INCEFA – PLUS	INcreasing Safety in NPPs by Covering gaps in Environmental Fatigue Assessment
INSIDER	Improved Nuclear SIte characterization for waste minimization in Decommissioning and dismantling operations under constrained EnviRonment
IVMR	In-Vessel Melt Retention Severe Accident Management Strategy for Existing and Future NPPs
LEU-FOREvER	Low Enriched Uranium Fuels fOR REsEarch Reactors
M4F	Multiscale modelling for fusion and fission materials
MEDIRAD	Implications of Medical Low Dose Radiation Exposure
McSAFE	High-Performance Monte Carlo Methods for SAFETy Demonstration – From Proof of Concept to realistic Safety Analysis and Industry-like Applications
MEACTOS	Mitigating Environmentally Assissted Cracking Through Optimisation of Surface Condi-tions
MIND	Development of the safety case knowledge base about the influence of microbial pro-cesses on geological disposal of radioactive wastes
Modern2020	Development and Demonstration of monitoring strategies and technologies for geological disposal
MYRTE	MYRRHA Research and Transmutation Endeavour
NARSIS	New Approach to Reactor Safety ImprovementS
NOMAD	Nondestructive Evaluation (NDE) System for the Inspection of Operation-Induced Mate-rial Degradation in Nuclear Power Plants
SAMOFAR	A Paradigm Shift in Reactor Safety with the Molten Salt Fast Reactor
sCO ₂ -HeRo	The supercritical CO ₂ Heat Removal System
SESAME	Thermal hydraulics Simulations and Experiments for the Safety Assessment of MEtal cooled reactors
SITEX-II	Sustainable network for Independent Technical EXpertise of radioactive waste disposal – Interactions and Implementation
SOTERIA	Safe long term operation of light water reactors based on improved understanding of radi-ation effects in nuclear structural materials
SPRINT	SNETP Programming for Research and Innovation in Nuclear Technology
TeaM Cables	European Tools and Methodologies for an efficient ageing management of nuclear power plant Cables
TRANSAT	TRANSversal Actions for Tritium
THERAMIN	Thermal treatment for radioactive waste minimisation and hazard reduction

Im Folgenden sind die internationalen Forschungsprojekte unter Schirmherrschaft der OECD/NEA, an denen deutsche Forschungsstellen beteiligt sind, tabellarisch aufgelistet:

Akronym	Titel
ARC-F	Analysis of Information from Reactor Building and Containment Vessel and Water Sampling in Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Project
ATLAS-2	Advanced Thermal-hydraulic Test Loop for Accident Simulation Project
BIP-3	Behaviour of Iodine Project
CIP	Cabri International Project
CODAP	Component Operational Experience, Degradation and Ageing Programme
FIRE	Fire Incidents Records Exchange (FIRE) Project
HALDEN	Halden Reactor Project
HEAF-2	High Energy Arcing Fault Events Project
HYMERES-2	Hydrogen Mitigation Experiments for Reactor Safety Project
ICDE	International Common-cause Failure Data Exchange (ICDE) Project
LOFC	Loss of Forced Cooling Project
PKL-4	Primary Coolant Loop Test Facility Project
PRISME-3	Fire Propagation in Elementary, Multi-room Scenarios Project
SCIP-3	Studsvik Cladding Integrity Project
STEM-2	Source Term Evaluation and Mitigation Project
THAI-3	Thermal-hydraulics, Hydrogen, Aerosols and Iodine Project

5. Wie gewährleistet die Bundesregierung, dass deutsche Forscher ihre sicherheitstechnischen Kompetenzen bei der Beurteilung und Weiterentwicklung ausländischer nuklearer Anlagen einbringen, einschließlich neuer Reaktorkonzepte, die sich international in Entwicklung befinden und deren sicherheitstechnischen Konzepte sich von in Deutschland betriebenen Anlagen unterscheiden?

Auf die Antwort zu den Fragen 2 und 4 wird verwiesen.

6. Beteiligen sich deutsche Forschungseinrichtungen nach Kenntnis der Bundesregierung aktuell oder in Zukunft auch an der kerntechnischen Sicherheitsforschung, die sich auf den am 29. Juni 2018 ans Netz gegangenen und auf Basis des deutsch-französischen Reaktorprinzips „Europäischer Druckwasserreaktor (EPR)“, „Taishan 1“ bezieht (wenn ja, dann bitte Forschungseinrichtung und -arbeiten benennen)?
7. Werden nach Kenntnis der Bundesregierung begleitende Arbeiten zur kerntechnischen Sicherheitsforschung durch deutsche Forschungseinrichtungen mit Blick auf die beiden im Bau befindlichen Anlagen im finnischen Olkiluoto (Reaktor soll Anfang 2019 beladen werden) und dem französischen Flamanville (Reaktor soll baugleich mit dem chinesischen „Taishan“ sein) durchgeführt (wenn ja, dann bitte Forschungseinrichtung und -arbeiten benennen)?

Die Fragen 6 und 7 werden gemeinsam beantwortet.

Im Rahmen der projektgeförderten Reaktorsicherheitsforschung oder Ressortforschung der Bundesregierung werden generische sicherheitstechnische Fragestellungen adressiert, die anlagenübergreifend für das jeweils betrachtete Reaktor-konzept von Interesse sind.

Hierbei werden auch Forschungsarbeiten zur Sicherheit von Kernreaktoren der dritten Generation (einschließlich der sogenannten Generation III+), zu der der Europäische Druckwasserreaktor (EPR) gehört, durchgeführt.

8. Welche Schritte hat die Bundesregierung bereits unternommen, um ein in sich geschlossenes Konzept zum perspektivischen Erhalt von Fachwissen und -personal für Betrieb, Rückbau und zu Sicherheitsfragen bei Nuklearanlagen sowie für Zwischen- und Endlagerung zu erarbeiten?

Mit der Veröffentlichung des 7. Energieforschungsprogramms im September 2018 hat die Bundesregierung die strategischen Zielstellungen der Forschungsförderung des BMWi und des BMBF in der Nuklearen Sicherheitsforschung, auf den Gebieten Reaktorsicherheits-, Entsorgungs- und Endlagerforschung sowie Strahlenforschung benannt. Zusätzlich hat das BMBF mit dem Förderkonzept „FORKA – Forschung für den Rückbau kerntechnischer Anlagen“ einen neuen Rahmen für die Rückbauforschung erarbeitet. Eine der zentralen Zielstellungen aller genannten Fördermaßnahmen ist der perspektivische Erhalt von Fachwissen und -personal. Das förderpolitische Handeln der Bundesregierung stellt somit eine wesentliche Säule des Kompetenzerhalts dar.

Die Ressortforschung des BMU ist eine weitere Säule des Kompetenzerhalts auf dem Gebiet der nuklearen Sicherheit und des Strahlenschutzes. Zur Bereitstellung der erforderlichen Informationen und des maßgeblichen Fachwissens ist auch die Ressortforschung perspektivisch ausgerichtet und bildet somit einen wichtigen Baustein für die frühzeitige Ermittlung neuer Herausforderungen.

Begleitend und ergänzend berücksichtigt die Bundesregierung die Erkenntnisse der wesentlichen, auf den genannten Themengebieten aktiven Kompetenzverbünde: Kompetenzverbund Kerntechnik (KVKT), Deutsche Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung (DAEF) und Kompetenzverbund Strahlenforschung (KVSF). So sind Erhalt und Weiterentwicklung des sicherheitstechnischen Knowhows in der Kerntechnik wesentliche Zielstellungen des KVKT. Zu diesem Zweck führt der KVKT neben den Kompetenzen führender Forschungszentren und Hochschulen auch die spezifischen sicherheitstechnischen Kompetenzen von Gutachterorganisationen und der kerntechnischen Industrie zusammen.

9. Wie fördert die Bundesregierung die Forschung zu alternativen Langzeitlagerkonzepten für radioaktive Reststoffe bzw. Abfälle, insbesondere in Bezug auf die nunmehr noch wahrscheinlich viele Jahrzehnte andauernde oberirdische Zwischenlagerung, welche für solch lange Zeiträume ursprünglich nicht vorgesehen war?

Das BMWi fördert im Rahmen seines Förderkonzeptes „Forschung zur Entsorgung radioaktiver Abfälle“ Forschungsarbeiten zu den Auswirkungen verlängerter Zwischenlagerzeiten auf Abfälle und Behälter. Im Fokus stehen die Untersuchung von Alterungseffekten und Schädigungsmechanismen, Monitoringverfahren sowie die Bereitstellung von Analyse- und Bewertungsmethoden insbesondere für Abfälle, Behälter und Gebäudestrukturen. Zusätzlich werden Forschungsarbeiten zu ausgewählten Fragestellungen alternativer Entsorgungsstrategien zur Endlagerung in einem Bergwerk sowie im Ausland verfolgter Entsorgungsstrategien gefördert.

Der Einsatz von Methoden und Werkzeugen der Reaktorsicherheitsforschung für diese Themenbereiche ist im 7. Energieforschungsprogramm explizit als strategisches Ziel genannt.

Im Jahr 2018 wurden in den genannten Bereichen 15 Vorhaben mit insgesamt 1,6 Mio. Euro gefördert.

Das BMU fördert als oberste Bundesbehörde seit vielen Jahren die nationale Forschung in dem Bereich verlängerte Zwischenlagerung und unterstützt eine Mitwirkung bzw. Kooperation fachkompetenter Organisationen, die sich in seinem Auftrag bei den internationalen Organisationen wie IAEA und OECD/NEA einbringen und neue Aspekte zur längerfristigen Zwischenlagerung aufgreifen bzw. Erfahrungsaustausch betreiben. Ein Ergebnis daraus ist ein Ansatz zur Identifizierung von sicherheitstechnisch relevanten Wissenslücken für einen längerfristigen Zwischenlagerzeitraum.

Das Fördervolumen lag im Zeitraum 2016 bis 2018 bei 1,1 Mio. Euro.

10. Welche Maßnahmen unternimmt die Bundesregierung, um die Zahl der Lehrstühle an den Hochschulen, an denen Fachkräfte für Reaktortechnik, Reaktorsicherheits-, Zwischenlager- und Endlagerforschung ausgebildet werden, bedarfsgerecht zu erhalten bzw. auszubauen?
11. Welche Forschungsk Kooperationen zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden im Bereich der nuklearen Sicherheitsforschung und Reaktorforschung durch die Bundesregierung gefördert?
12. Durch welche Maßnahmen kann aus der Sicht der Bundesregierung die wissenschaftliche Exzellenz der kerntechnischen Fächer an den Hochschulen erhalten werden?

Die Fragen 10 bis 12 werden gemeinsam beantwortet.

Die Bundesregierung finanziert im Rahmen der Reaktorsicherheits- und Entsorgungsforschung Forschungsvorhaben an Hochschulen und trägt damit zur Finanzierung von Hochschulmitarbeiterinnen und -mitarbeitern sowie zur Bestandssicherung der auf diesen Themengebieten aktiven Lehrstühle bei. Die konkrete Entscheidung über die Einrichtung oder Schließung von Lehrstühlen richtet sich nach dem Hochschulrecht der Länder. Im Rahmen der durch die Landeshochschulgesetze gewährleisteten Hochschulautonomie steht das Berufungsrecht – und damit die Entscheidung über die fachliche Ausrichtung eines Lehrstuhls – regelmäßig den Hochschulen zu.

Insbesondere werden im Rahmen der Projektförderung des BMWi eine Vielzahl von Forschungsk Kooperationen zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungsstellen gefördert. Diese Kooperationen werden regelmäßig in Form von Verbundvorhaben realisiert, in denen mehrere Forschungseinrichtungen ein gemeinsames Projekt mit abgestimmten Zeit- und Arbeitsplänen bearbeiten. Zusätzlich haben sich in einigen Forschungsbereichen projektübergreifende Kooperationen zwischen den hier relevanten Hochschulen und außeruniversitären Forschungsstellen etabliert.

Darüber hinaus wird mit dem Blick auf internationale Forschungsk Kooperationen die Mitarbeit deutscher Hochschulen an Projekten des EURATOM-Programms für Forschung und Ausbildung sowie in multilateralen Forschungsvorhaben der OECD/NEA unterstützt bzw. gefördert.

Die im Jahr 2018 durch das BMWi geförderten nationalen Verbundvorhaben mit Beteiligung von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsstellen sind im Folgenden nach Förderkennzeichen (FKZ) tabellarisch aufgelistet. Die Laufzeit der Projekte erstreckt sich in der Regel über mehrere Jahre und beschränkt sich nicht nur auf das dargestellte Jahr 2018.

Für den Bereich der Reaktorsicherheitsforschung:

FKZ	Kürzel	Titel	Zuwendungsempfänger
1501473A-D	CHF-Verbund	CFD-Methoden zur Berechnung der kritischen Wärmestromdichte	Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Technische Universität Dresden, ANSYS Germany GmbH, Technische Universität München
1501476A-B	Ultraschallprüfung von Mischnähten	Verbesserung und Qualifizierung der Ultraschallprüfung von Mischnähten im Primärkreis von KKW	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., Universität Stuttgart – Otto-Graf-Institut – Materialprüfungsanstalt
RS1535A, 1501492B-D	EASY	Integrale experimentelle und analytische Nachweise der Beherrschbarkeit von Auslegungstörfällen allein mit passiven Systemen	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Framatome GmbH, Technische Hochschule Deggendorf, Technische Universität Dresden, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
1501498A-B	Zuverlässigkeit-Zerstörungsfreie Prüfung (ZFP)	Zuverlässigkeitsbewertung von Bauteilen mit Schweißverbindungen unter Berücksichtigung von realistischen Testfehlern bei der Ultraschallprüfung	Universität Stuttgart – Otto-Graf-Institut – Materialprüfungsanstalt, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
1501502A-D	SMARTTEST	Evaluierung von Verfahren zum Testen der Informationssicherheit in der nuklearen Leittechnik durch smarte Testfallgenerierung	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Hochschule Magdeburg-Stendal (FH), Framatome GmbH
1501538A, RS1550B	SimSEB	Weiterentwicklung der Analysemethoden zur Simulation der Schädigung und der induzierten Erschütterungen in Stahlbetonstrukturen infolge stoßartiger Belastungen	Technische Universität Kaiserslautern, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH (Anmerkung: FZK 1501538A (TU Kaiserslautern) wird der Entsorgungsforschung zugeordnet.)
1501545A-B	H ₂ -CO	Entwicklung von Verbrennungsmodellen und Kriterien für H ₂ -CO-Luftschichten mit partiellem Einschluss	Technische Universität München, Pro-Science – Gesellschaft für wissenschaftliche und technische Dienstleistungen mbH
1501563A-B	Bruchdynamik	Bruchdynamik Phase 3: Untersuchung des Masterkurven-Konzepts bei dynamischer Rissbeanspruchung	Universität Stuttgart – Otto-Graf-Institut – Materialprüfungsanstalt, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
1501567A-B	Polysafe	Zerstörungsfreie Charakterisierung und Überwachung von Alterungsphänomenen in Kabelisolationen im Kontext der Reaktorsicherheit	Universität Stuttgart – Otto-Graf-Institut – Materialprüfungsanstalt, Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
1501569A-B	Ermüdung II	Untersuchungen zum Einfluss bauteilrelevanter Beanspruchungen auf die Ermüdungsfestigkeit austenitischer und ferritischer Stähle einschließlich Schweißverbindungen	Universität Stuttgart – Otto-Graf-Institut – Materialprüfungsanstalt, Framatome GmbH

Für den Bereich der Entsorgungsforschung:

FKZ	Kürzel	Titel	Zuwendungsempfänger
02E11193A-B	ELSA-II	Schachtverschlüsse für Endlager für hochradioaktive Abfälle: Konzeptentwicklung für Schachtverschlüsse und Test von Funktionselementen von Schachtverschlüssen	Technische Universität Bergakademie Freiberg, BGE TECHNOLOGY GmbH
02E11344A-D	UMB	Umwandlungsmechanismen in Bentonitbarrieren	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Helmholtz-Zentrum Dresden – Rossendorf e. V., Universität Greifswald, Technische Universität München
02E11415A-H	GRaZ	Geochemische Radionuklidrückhaltung an Zementalterationsphasen	Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Helmholtz-Zentrum Dresden – Rossendorf e. V., Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Universität des Saarlandes, Technische Universität München, Universität Potsdam, Technische Universität Dresden, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
02E11446A-E	WEIMOS	Weiterentwicklung und Qualifizierung der gebirgsmechanischen Modellierung für die HAW-Endlagerung im Steinsalz	Dr. Hampel, IfG Institut für Gebirgsmechanik GmbH, Leibniz Universität Hannover, Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, Technische Universität Clausthal
02E11476 A-B	GRUSS	Grundwasserströmung und Stofftransport in komplexen realen Systemen	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
02E11526 A-B	CREATIEF	Untersuchungen zu Chancen und Risiken der Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle und ausgedienter Brennelemente in tiefen Bohrlöchern	BGE TECHNOLOGY GmbH, Technische Universität Bergakademie Freiberg
02E11547A-C	SOTEC-radio	Konzepte und Maßnahmen zum Umgang mit sozio-technischen Herausforderungen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle	Öko-Institut Institut für angewandte Ökologie e. V., Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Freie Universität Berlin
02E11567A-B	BenVaSim	Internationales Benchmarking zur Verifizierung und Validierung von TH2M-Simulationen insbesondere im Hinblick auf fluiddynamische Prozesse in Endlagersystemen	Technische Universität Clausthal, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH
02E11587A-B	Sandwich-VP	Vertikales hydraulisches Dichtsystem nach dem Sandwich-Prinzip – Vorprojekt	Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH
02E11637A-C	SpannEnd	Geomechanisch-numerische Modellierungen zur Charakterisierung des tektonischen Spannungszustandes für die Entsorgung radioaktiver Abfälle in Deutschland	Technische Universität Darmstadt, Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum,, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
02E11708A-D	KOMPASS	Kompaktion von Salzgrus für den sicheren Einschluss	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, BGE TECHNOLOGY GmbH, IfG Institut für Gebirgsmechanik GmbH, Technische Universität Clausthal
1501518 A-B	DCS-Monitor	Grundlegende F&E-Arbeiten zu Methoden der Zustandsüberwachung von Transport und Lagerbehältern für abgebrannte Brennelemente und wärmeentwickelnde hochradioaktive Abfälle bei verlängerter Zwischenlagerung	Technische Universität Dresden, Hochschule Zittau/Görlitz
1501538A, RS1550B	SimSEB	Weiterentwicklung der Analysemethoden zur Simulation der Schädigung und der induzierten Erschütterungen in Stahlbetonstrukturen infolge stoßartiger Belastungen	Technische Universität Kaiserslautern, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH (Anmerkung: FZK RS1550B (GRS) wird der Reaktorsicherheitsforschung zugeordnet.)
RS1553A, 1501543B	ProbBau	Methodik zur zuverlässigkeitsorientierten Nachrechnung und Bewertung bestehender kerntechnischer Bauwerke mit verlängerter Nutzungsdauer	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Technische Universität Kaiserslautern

Das BMBF fördert im Rahmen seiner ausdrücklich auf Nachwuchsförderung ausgerichteten Projektförderung Forschungsverbundvorhaben zwischen HGF-Einrichtungen, Hochschulen und Unternehmen, die oft mit den oben beschriebenen, BMWi-geförderten Verbundvorhaben vernetzt sind. Die im Jahr 2018 durch das BMBF geförderten nationalen Verbundvorhaben mit Beteiligung von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind im Folgenden nach Förderkennzeichen (FKZ) tabellarisch aufgelistet. Die Laufzeit der Projekte erstreckt sich in der Regel über mehrere Jahre und beschränkt sich nicht nur auf das dargestellte Jahr 2018.

Für den Bereich der Reaktorsicherheitsforschung:

FKZ	Kürzel	Titel	Zuwendungsempfänger
02NUK027A-E	SINABEL	Verbundprojekt SINABEL: Sicherheit der Nasslager für abgebrannte Brennelemente: Experimentelle Analyse, Modellbildung und Validierung für System- und CFD-Codes	TU Dresden, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Hochschule Zittau/Görlitz
02NUK041A-D	PANAS	Verbundprojekt PANAS: Untersuchungen zu passiven Nachzerfallswärme-Abfuhrsystemen	TU Dresden, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Framatome GmbH, Technische Hochschule Deggen-dorf

Für den Bereich der Entsorgungsforschung:

FKZ	Kürzel	Titel	Zuwendungsempfänger
02NUK039A-E	ThermAc	Verbundprojekt ThermAc: Aufklärung von Thermodynamik und Speziation von Actiniden bei höheren Temperaturen in Kombination von Schätzmethoden, spektroskopischen und quantenchemischen Methoden	Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Universität Heidelberg, Forschungszentrum Jülich, TU München
02NUK046A-C	FENABIUM	Verbundprojekt FENABIUM: Struktur-Wirkungsbeziehungen zwischen f-Elementen und organischen Ligandsystemen mit naturstoffbasierten Bindungsfunktionen in Hinblick auf eine mögliche Mobilisierung in der Umwelt	TU Dresden, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Universität Leipzig
02NUK051A-E	TRANS-LARA	Verbundprojekt TRANS-LARA: Transport- und Transferverhalten langlebiger Radionuklide entlang der kausalen Kette Grundwasser-Boden-Oberfläche-Pflanze unter Berücksichtigung langfristiger klimatischer Veränderungen	Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Universität Jena, Universität Bremen, Öko-Institut – Institut für angewandte Ökologie e. V.

13. Gehört die Erforschung von Möglichkeiten zur Endlagerung wärmeentwickelnder Abfälle und/oder zur Wiederaufarbeitung oder Transmutation nach Auffassung der Bundesregierung ebenfalls zum Bereich „Reaktorsicherheit in Europa“?

Wenn nein, weshalb nicht, und wenn ja, in welcher konkreten Form beteiligt sich die Bundesregierung an der Weiterentwicklung zugehöriger Konzepte?

Das 7. Energieforschungsprogramm weist die Schaffung einer erweiterten, fundierten Wissens- und Entscheidungsbasis durch Untersuchungen zu alternativen Entsorgungsstrategien und zu im Ausland präferierten Entsorgungsoptionen als eines der strategischen Ziele der Bundesregierung aus.

Obwohl diese Untersuchungen dem Bereich der Entsorgungsforschung zuzuordnen sind, sollen hier auch Methoden und Werkzeuge der Reaktorsicherheitsforschung zum Einsatz kommen.

Im Übrigen wird auf die Antwort zu Frage 9 verwiesen.

14. Ist nach Kenntnis der Bundesregierung im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit die Expertise und Kompetenz auch deutscher Forschungseinrichtungen im Zusammenhang der Stilllegungsentscheidung betreffend das französische KKW Fessenheim abgerufen worden?

Wenn nein, worauf führt die Bundesregierung dies zurück, und wenn ja, zu welchen Fragestellungen konnten sich deutsche Forschungseinrichtungen einbringen?

15. Ist nach Kenntnis der Bundesregierung im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit die Expertise und Kompetenz auch deutscher Forschungseinrichtungen im Zusammenhang mit einem sicheren Betrieb der französischen KKW-Anlagen in Tihange und Cattenom abgerufen worden, oder ist dies für die Zukunft absehbar?

Wenn nein, worauf führt die Bundesregierung dies zurück, und wenn ja, zu welchen Fragestellungen konnten sich deutsche Forschungseinrichtungen einbringen?

Die Fragen 14 und 15 gemeinsam beantwortet.

Die Bundesregierung unterstützt mit ihrer Forschungsförderung explizit die Mitwirkung deutscher Forschungsstellen und Expertinnen und Experten in internationalen Forschungsprojekten und Gremien (siehe hierzu auch die Antwort zu den Fragen 2 und 4). Dabei bringen die beteiligten deutschen Forschungseinrichtungen ihre Expertise und Kompetenz zu sicherheitstechnischen Fragestellungen, auch Anlagen im Ausland betreffend, regelmäßig ein. Denn angesichts des möglichen grenzüberschreitenden Charakters der Betriebsrisiken liegt es auch langfristig im deutschen Sicherheitsinteresse, die Entwicklungen im benachbarten Ausland hinsichtlich bestehender und geplanter Anlagen auch aus fachlicher Sicht verfolgen zu können.

Ein Beispiel mit Relevanz für französische Anlagen, darunter auch das KKW Cattenom, ist die durch BMWi geförderte Beteiligung der GRS an Untersuchungen am französischen Modellcontainment VeRCoRs (Vérification réaliste du confinement des réacteurs). Untersucht wird hierbei die Integrität von Containmentstrukturen französischer Bauart.

Darüber hinaus greift die Forschungsförderung aktuelle sicherheitstechnisch relevante Fragestellungen auf, die sich für Anlagen im Ausland ergeben. So werden bereits seit dem Jahr 2015 durch das BMWi Forschungsarbeiten an der Universität Stuttgart und der RWTH Aachen gefördert, die wissenschaftliche Fragestellungen zu den Befunden in den Reaktordruckbehältern der belgischen Reaktoren Doel-3 und Tihange-2 aufgreifen (FZK 1501499: „Untersuchungen zur Integritätsbewertung von Rissfeldern in dickwandigen Schmiedestücken“; FZK 1501513A-B: „Experimentelle und numerische Untersuchungen zu Mehrfachrisen in Komponenten der druckführenden Umschließung“). Die in den Forschungsvorhaben erzielten Ergebnisse werden zwischen den deutschen und belgischen Expertinnen und Experten ausgetauscht.

16. Wie viele KKW-Anlagen befinden sich nach Kenntnis der Bundesregierung derzeit weltweit in der Bau- oder Planungsphase (Angaben bitte nach Ländern aufschlüsseln)?

Nach Angabe der IAEA befinden sich derzeit weltweit 55 Kernreaktoren in der Bauphase. Die Neubauten verteilen sich auf folgende Staaten: Argentinien (1 Reaktor), Bangladesch (2), Brasilien (1), China (11), China (Taiwan) (2, Bauarbeiten nach Kenntnis der Bundesregierung unterbrochen), Finnland (1), Frankreich (1), Indien (7), Japan (2), Korea, Republik (5), Pakistan (2), Russische Föderation

(6), Slowakei (2), Türkei (1), Vereinigte Arabische Emirate (4), Vereinigtes Königreich (1), Ukraine (2, Bauarbeiten nach Kenntnis der Bundesregierung unterbrochen), Vereinigte Staaten (2) sowie Weißrussland (2).

Bei weiteren 81 Kernreaktoren ist derzeit nach Angabe der IAEA ein Bau geplant. Andere Organisationen berichten teilweise eine hiervon abweichende Anzahl, da die Kriterien, ab wann ein angedachtes Projekt die Planungsphase erreicht hat, nicht einheitlich gewählt werden.

17. Ist es nach Kenntnis der Bundesregierung beabsichtigt, im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit die Expertise und Kompetenz auch deutscher Forschungseinrichtungen für einen sicheren Betrieb dieser KKW-Anlagen abzurufen, oder erwartet die Bundesregierung dies für die Zukunft?

Gibt es in dieser Hinsicht irgendwelche Kooperationen oder wissenschaftlichen Austauschforen, auf denen auch deutsche Forschungseinrichtungen aktive und gefragte Gesprächsteilnehmer wären?

Wenn nein, worauf führt die Bundesregierung dies zurück, und wenn ja, zu welchen Fragestellungen bringen sich deutsche Forschungseinrichtungen dort ein oder wollen sich einbringen?

Das 7. Energieforschungsprogramm weist den Erhalt und Ausbau sicherheitstechnischer Kompetenz zur Beurteilung und Weiterentwicklung der Sicherheit nuklearer Anlagen im Ausland einschließlich neuer Reaktorkonzepte, die sich international in Bau oder Entwicklung befinden, als eine strategische Zielstellung der Reaktorsicherheitsforschung der Bundesregierung aus. Entsprechend unterstützt die Bundesregierung die Einbindung deutscher Forschungsstellen und ihrer Expertinnen und Experten in internationale Forschungsprojekte und Gremien, soweit dies mit der Entscheidung Deutschlands, aus der gewerblichen Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung auszusteigen, vereinbar ist. Die Forschung zur Entwicklung neuer Reaktorkonzepte wird seitens der Bundesregierung nicht unterstützt. Wesentlich hierbei ist insbesondere die aktive und konstruktive Mitarbeit in den multilateralen und internationalen Organisationen Euratom, OECD/NEA und IAEA. Diese Mitarbeit stellt gleichzeitig einen maßgeblichen Beitrag dar, um dauerhaften Einfluss Deutschlands auf die Reaktorsicherheit in Europa und weltweit zu gewährleisten.

Hinsichtlich der Ausgestaltung der Mitarbeit wird im Übrigen auf die Antwort zu den Fragen 2, 4, 6 und 7 sowie 14 und 15 verwiesen.

