EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den 21.3.2019
COM(2019) 147 final

BERICHT DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DEN RAT

Halbzeitbericht gemäß Artikel 5b der Entscheidung des Rates über die Errichtung des europäischen gemeinsamen Unternehmens für den ITER und die Entwicklung der Fusionsenergie sowie die Gewährung von Vergünstigungen dafür

Inhaltsverzeichnis

1. Gegenstand, Zweck und Umfang der Bewertung 3
2. Kontext und Ziele des europäischen Beitrags zu ITER 5
3. Umsetzung, Fortschritte und aktueller Stand 11
Entwicklungen beim Bau und bei der Verwaltung des ITER-Projekts im Zeitraum 2014-2017 11
Neue Ausgangsbasis des Projekts auf der Grundlage eines stufenweisen Ansatzes 11
Euratom-Ausgaben für ITER 13
Fortschritte bei den Euratom-Beiträgen zu ITER im Rahmen der 2016 festgelegten Ausgangsbasis 16
Fortschritt und Zeitplan der BA-Projekte 20
4. Bewertung der bislang erzielten Ergebnisse – Methodik und Instrumente gemäß den Grundsätzen für eine bessere Rechtsetzung 21
Einschränkungen der Bewertung 21
5. Analyse und Beantwortung der Bewertungsfragen 22
Relevanz 23
Wirksamkeit 24
Mehrwert für die EU 26
Wirtschaftlichkeit 27
Kohärenz 28
6. Schlussfolgerungen 30
Anhang 1: Angaben zum Verfahren zur Vorbereitung der Bewertung 31
Anhang 2: Für die Vorbereitung der Bewertung herangezogene Methoden 33
Bewertungsfragen der Begleitstudie 33
Methodischer Ansatz 34
Datenerhebung 34
Bewertungsmatrix 36
Aggregation der Analyseergebnisse 47

Abkürzungsverzeichnis

BA	Breiter angelegtes Konzept (Broader Approach)
DA	Mitgliedsstelle (Domestic Agency)
F4E	Europäisches gemeinsames Unternehmen für den ITER und die Entwicklung der Fusionsenergie (Fusion for Energy)
GB	F4E-Vorstand (Governing Board)
BWS	Bruttowertschöpfung
IO	Internationale ITER-Fusionsenergieorganisation (ITER-Organisation)
ILO	Verbindungsbeauftragte für die Industrie (Industrial Liaison Officers)

PA Beschaffungsvereinbarung (Procurement Arrangement)

1. Gegenstand, Zweck und Umfang der Bewertung

Das ITER-Projekt ist ein einzigartiges internationales wissenschaftliches Kooperationsprojekt mit sieben Parteien, auf die 80 % des weltweiten BIP entfallen. Im Rahmen des Projekts soll die Realisierbarkeit der Nutzung der Kernfusion als Energiequelle zu friedlichen Zwecken erforscht werden. Nach der Unterzeichnung des ITER-Übereinkommens zwischen sieben internationalen Partnern, zu denen auch die Europäische Atomgemeinschaft zählt (Euratom, vertreten durch die Europäische Kommission)[1], im Jahr 2006 verabschiedete der Rat der Europäischen Union im März 2007 die Entscheidung 2007/198/Euratom über die Errichtung des europäischen gemeinsamen Unternehmens für den ITER und die Entwicklung der Fusionsenergie (F4E).[2] Die Aufgabe von F4E besteht in erster Linie in der Wahrnehmung der Verpflichtungen von Euratom bezüglich des ITER-Projekts und der Durchführung anderer Tätigkeiten im Zusammenhang mit ITER. Die Mitglieder von F4E sind Euratom, die Euratom-Mitgliedstaaten[3] und die Schweiz.

Nach der Entscheidung des Rates über die Errichtung von F4E ist ein Halbzeitbericht über die Umsetzung dieser Entscheidung zu erstellen, in dem die Ergebnisse der Verwendung des Euratom-Beitrags im Zeitraum des mehrjährigen Finanzrahmens 2014 bis 2020 dargelegt werden.[4] Diese Anforderung wird mit Abschnitt 3 des vorliegenden Dokuments erfüllt.

Ungeachtet der in der oben genannten Entscheidung enthaltenen spezifischen Bestimmungen über die Erarbeitung des Halbzeitberichts wurde es insbesondere vor dem Hintergrund der vorbereitenden Tätigkeiten für den mehrjährigen Finanzrahmen 2021 bis 2027 für wichtig erachtet, auch eine Halbzeitbewertung der europäischen Beteiligung am ITER-Projekt über F4E nach den üblichen Standards für Halbzeitbewertungen gemäß den Grundsätzen für eine bessere Rechtsetzung vorzunehmen.[5] Im vorliegenden Dokument werden auch die Ergebnisse dieser Halbzeitbewertung vorgestellt.

Was den zeitlichen und sachlichen Gegenstandsbereich der in diesem Bericht vorgenommenen Analyse betrifft, so erstreckt sich dieser über den Zeitraum von 2014 (Beginn des laufenden Finanzierungszeitraums) bis 2017; den inhaltlichen Schwerpunkt bildet der europäische Beitrag zu ITER, wobei jedoch auch andere einschlägige Tätigkeiten von F4E behandelt werden.

Die vorläufigen Erkenntnisse aus dieser Bewertung lagen dem Vorschlag der Kommission für den mehrjährigen Finanzrahmen (MFR) für den Zeitraum 2021 bis 2027 zugrunde, und die Ergebnisse werden in die diesbezüglichen Verhandlungen mit dem Europäischen Parlament und dem Rat der Europäischen Union einfließen. Insgesamt stellen die Erkenntnisse aus dieser Bewertung wertvolle Informationen dar, die zu möglichen Verbesserungen im

[1] Euratom (die Europäische Atomgemeinschaft) ist als rechtlich von der EU getrennte Einheit, aber mit denselben Mitgliedern beteiligt. Die Schweiz nimmt als „assoziierter Staat“ an den Euratom-Programmen teil. Die übrigen Parteien des ITER-Übereinkommens sind Russland, die Vereinigten Staaten von Amerika, China, Korea, Japan und Indien.

[2] EurLex-Link: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32007D0198.

[3] Die Mitgliedstaaten von Euratom sind die 28 Mitgliedstaaten der Europäischen Union. Die Schweiz nimmt als „assoziierter Staat“ an den Euratom-Programmen teil.

[4] Artikel 5b der Satzung von F4E lautet: „Die Kommission übermittelt dem Europäischen Parlament und dem Rat spätestens zum 31. Dezember 2017 einen Zwischenbericht über die Umsetzung dieser Entscheidung auf der Grundlage der vom gemeinsamen Unternehmen zur Verfügung gestellten Informationen. In dem Bericht sind die Ergebnisse der Verwendung des in Artikel 4 Absatz 3 genannten Euratom-Beitrags für Mittelbindungen und Ausgaben darzulegen.“

[5] *Commission Staff Working Document on Better Regulation Guidelines* [Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen zu den Leitlinien für eine bessere Rechtsetzung] (SWD(2017) 350).

laufenden Finanzierungszeitraum beitragen oder für den nächsten Finanzierungszeitraum herangezogen werden können.

Dieser Bericht basiert auf einer Begleitstudie, die Ende 2017 und Anfang 2018 von einem externen Beratungsunternehmen durchgeführt wurde.[6] Diese Studie deckte den Zeitraum 2014 bis 2017 ab und hatte in erster Linie den über F4E geleisteten europäischen Beitrag zu ITER zum Gegenstand. Darüber hinaus basiert dieser Bericht auf zwei weiteren Studien externer Beratungsunternehmen: einer Studie, die für die Erarbeitung der Folgenabschätzung/Ex-ante-Evaluierung des Finanzbeitrags und der Beteiligung der EU am ITER und an den Tätigkeiten des breiter angelegten Konzepts im nächsten MFR[7] erstellt wurde und in der die unterschiedlichen Optionen für den künftigen Beitrag der EU zu dem Projekt im Hinblick auf die Finanzierung und das Management untersucht wurden, und einer „Kosten-Nutzen-Studie“[8], in der die Auswirkungen der EU-Investitionen in das ITER-Projekt im Zeitraum 2008 bis 2017 auf die Industrie der EU analysiert und die künftigen Auswirkungen weiterer Investitionen beleuchtet wurden. Diese drei Studien stützten sich wiederum auf andere Überprüfungen des F4E und der Internationalen ITER-Fusionsenergieorganisation (IO), die in den letzten Jahren vorgenommen wurden. Anhang 1 ist eine vollständige Aufstellung der Referenzdokumente zu entnehmen, auf die in dieser Bewertung Bezug genommen wird.

[6] In dem Bericht mit dem Titel „The European Contribution to ITER: Achievements and Challenges“ werden die von F4E bereitgestellte Literatur, die Ergebnisse einer Erhebung unter den Mitgliedern des Vorstands und den Verbindungsbeauftragten für die Industrie sowie Interviews mit drei unterschiedlichen Gruppen von Interessenträgern analysiert. Die Studie wurde von Ramboll, einem externen Beratungsunternehmen, durchgeführt.

[7] Trinomics, *Supporting Analysis for an Impact Assessment on the Future Funding of EU Participation in ITER Project and Broader Approach (BA) Activities under the next MFF*, Mai 2018.

[8] Trinomics, *Study on the impact of the ITER activities in the EU*, Mai 2018.

2. Kontext und Ziele des europäischen Beitrags zu ITER

Nach Maßgabe des ITER-Übereinkommens und der zwischen den ITER-Parteien vereinbarten Durchführungsbestimmungen hat das ITER-Projekt den Bau und Betrieb eines Kernfusions-Versuchsreaktors zum Ziel, an dem die wissenschaftliche und technologische Realisierbarkeit einer nachhaltigen Fusionsenergiegewinnung erforscht und nachgewiesen werden soll. Das Projekt wird von der ITER-Organisation (IO) durchgeführt, die im Rahmen des ITER-Übereinkommens als internationale Organisation gegründet wurde. Das ITER-Projekt soll mit einer Reihe von Versuchen (mit einem sogenannten Deuterium-Tritium-Plasma) abgeschlossen werden, mit denen eine positive Nettoenergiebilanz erreicht werden soll.[9] Diese Ergebnisse können den Weg zum Bau eines Demonstrationskraftwerks (DEMO) ebnen, mit dem die Kernfusion in einem arbeitenden Kraftwerk demonstriert werden soll.

In der Fusionsforschung wurden unterschiedliche Typen von Fusionsreaktoren untersucht, wobei der Tokamak gemeinhin als der am ehesten realisierbare Reaktor gilt.[10] Abbildung 1 zeigt einen Querschnitt des ITER-Tokamak, in dem dessen Hauptkomponenten und -systeme beschrieben werden.

Nach dem ITER-Übereinkommen ist jede der Parteien verpflichtet, zu dem Projekt Beiträge in Form von Sach- und Geldleistungen zu leisten. Geldbeiträge werden direkt an die IO entrichtet und für deren Tätigkeiten eingesetzt, d. h. den Entwurf und die Spezifikation der Projektkomponenten sowie die Gesamtmontage, die Installation und den Betrieb der Anlage. Zu den Sachleistungen zählen die Komponenten des Tokamak und seiner Hilfs- und Unterstützungssysteme; sie werden von den Parteien beschafft und gebaut und an den ITER-Standort in Cadarache, Frankreich, geliefert. Abbildung 2 zeigt eine vereinfachte Darstellung des ITER-Tokamak und die für die zentralen Sachleistungen zuständigen Parteien.

Die Verwaltung des ITER-Projekts und die Aufsicht über die IO werden von den Parteien in erster Linie im Rahmen des ITER-Rates wahrgenommen, in dem alle Parteien vertreten sind und der zweimal jährlich zusammentritt. Der ITER-Rat führt die Gesamtaufsicht und trägt die Gesamtverantwortung für das Projekt; er wird von nachgeordneten Gremien/Beratungsgremien unterstützt.

Nach dem ITER-Übereinkommen ist jede der Parteien verpflichtet, eine Mitgliedsstelle (DA) einzurichten, die für die Bereitstellung der Sach- und Geldleistungen der Partei für die IO zuständig ist. F4E ist die Mitgliedsstelle der EU. Die Verwaltung von F4E wird von dessen Mitgliedern im Rahmen des F4E-Vorstands und seiner Gremien wahrgenommen.

Abbildung 3 zeigt die Verwaltungsstruktur des ITER, wobei der Schwerpunkt auf der europäischen Perspektive liegt. Dargestellt sind die Verwaltungsstrukturen sowohl der ITER-Organisation als auch von F4E sowie deren Wechselbeziehungen.

[9] Mit den vorherigen Tokamaks, wie beispielsweise der europäischen Gemeinschaftsanlage JET (Joint European Torus), gelang zwar eine Kernfusion, jedoch wurde bislang mit keinem von ihnen ein Plasma hergestellt, das mehr Fusionsenergie freisetzt als an thermischer Energie zugeführt wird. Der ITER soll durch seine Größe und modernste prototypische Technologie einen Nettoenergiegewinn erzielen.

[10] Ein Tokamak ist eine Anlage, in der Plasma mittels Magnetfeldern in einer ringförmigen Kammer eingeschlossen wird. Erfunden wurde er in den 1950er Jahren in der damaligen Sowjetunion.

Abbildung 1: Querschnitt des ITER-Tokamak mit kurzen Erklärungen der Funktionen der Hauptsysteme. Quelle: F4E 2016 Highlight report. Copyright: IO

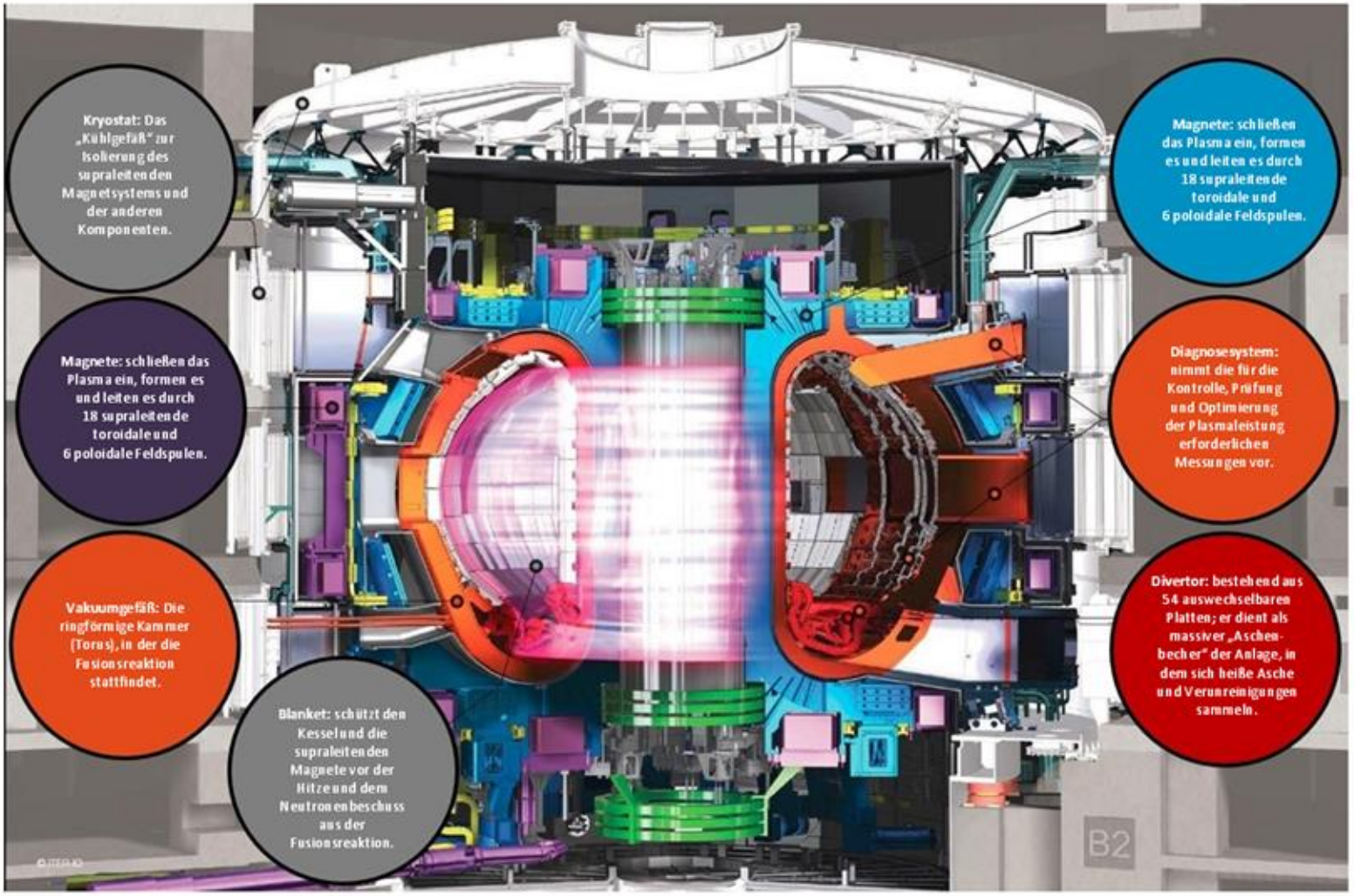


Abbildung 2: Darstellung des Tokamak mit einer groben Übersicht über die Zuständigkeiten der Parteien für die einzelnen Komponenten der Anlage.

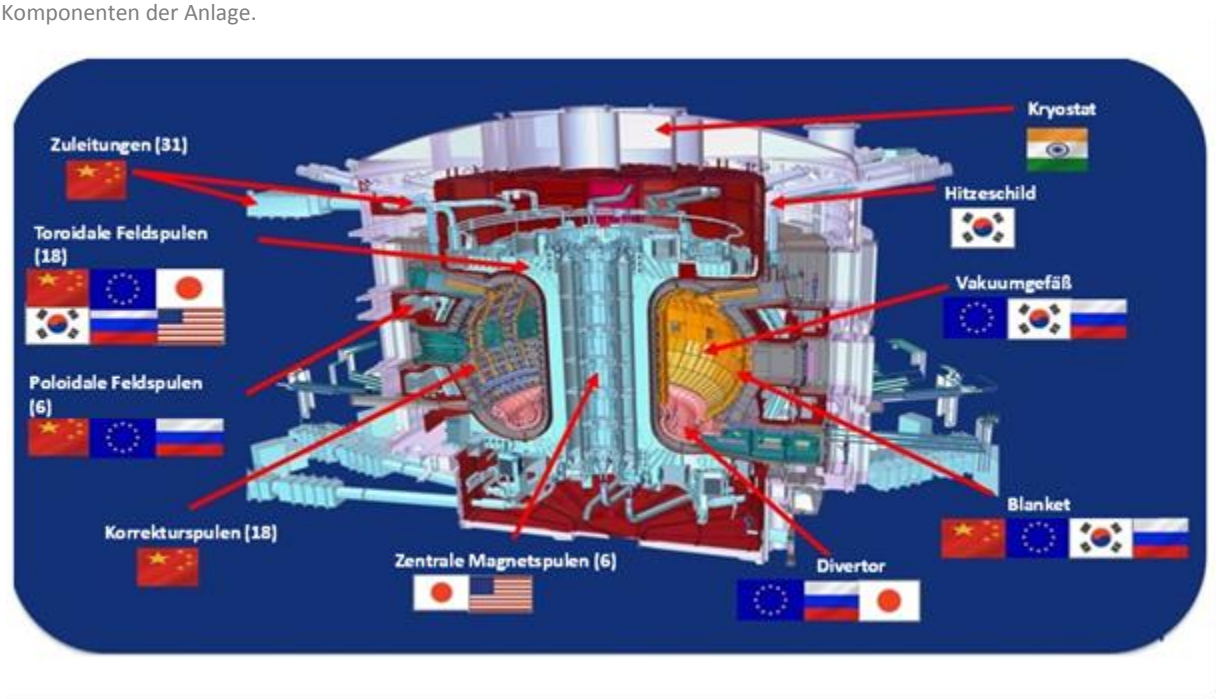
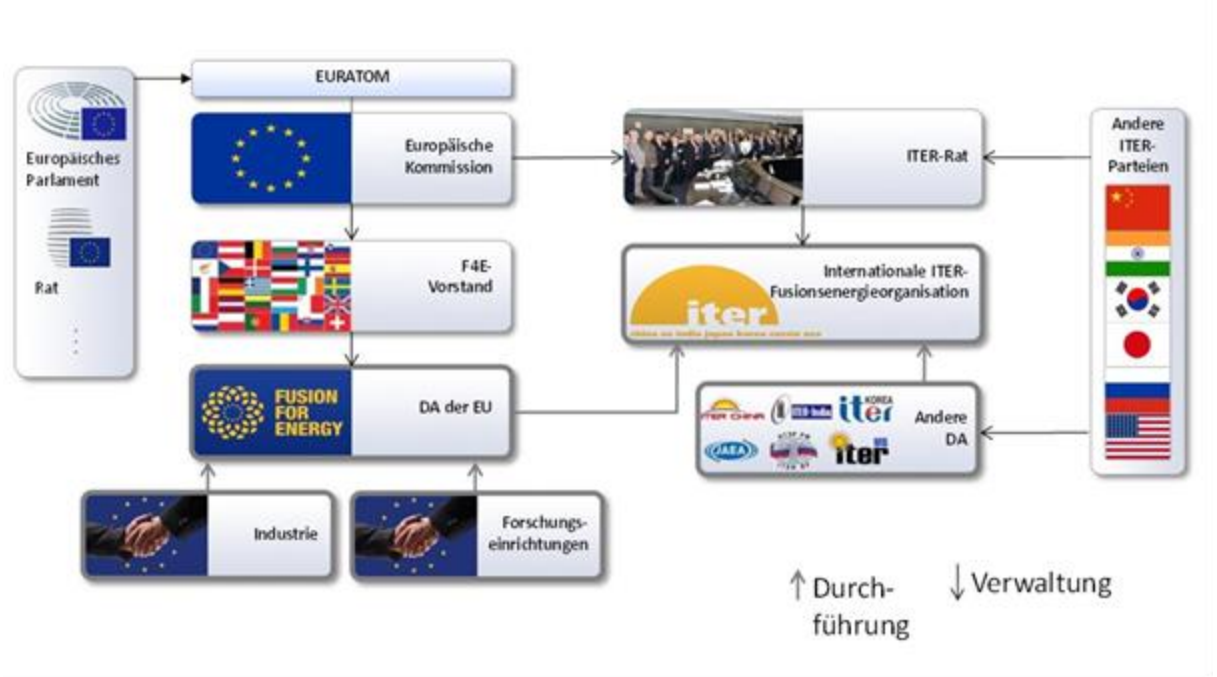


Abbildung 3: Diagramm der Verwaltungsstruktur des ITER-Projekts. Quelle: F4E



Im Kontext der Verhandlungen über das ITER-Übereinkommen unterzeichneten die EU und Japan im Jahr 2005 ein gesondertes bilaterales Abkommen, das jedoch in engem Zusammenhang mit dem genannten Übereinkommen steht. Dieses Abkommen betrifft das sogenannte „breiter angelegte Konzept“ (BA) und erleichtert die Zusammenarbeit zwischen den beiden Parteien bei drei in Japan angesiedelten Projekten zur Fusionsenergieforschung[11],

[11] Die drei Projekte des breiter angelegten Konzepts sind:

die die Entwicklung und Realisierung von ITER und die Vorbereitungen für DEMO unterstützen sollen. Der Großteil (etwa 90 %) der Ressourcen, die die EU für BA-Projekte zur Verfügung stellt, wird in Form freiwilliger Sachleistungen mehrerer Mitglieder von F4E[12] bereitgestellt; die über F4E für BA erbrachten Geldleistungen sind daher verglichen mit den von F4E bereitgestellten Geld- und Sachleistungen für den ITER sehr gering.

Demzufolge hat F4E drei satzungsmäßige Aufgaben:

a) Leistung des Beitrags der Europäischen Atomgemeinschaft (Euratom) zur Internationalen ITER-Fusionsenergieorganisation;

b) Leistung des Euratom-Beitrags zu Tätigkeiten mit Japan im Rahmen des breiter angelegten Konzepts zur schnellen Nutzung der Fusionsenergie;

c) Vorbereitung und Koordinierung eines Maßnahmenprogramms zur Vorbereitung des Baus eines Fusionsreaktors zu Demonstrationszwecken mit den zugehörigen Einrichtungen, einschließlich der internationalen Anlage zur Bestrahlung von Fusionswerkstoffen (International Fusion Materials Irradiation Facility, IFMIF).

Gegenwärtig konzentrieren sich die F4E-Tätigkeiten in erster Linie auf die unter a) und b) genannten Aufgaben. Die Tätigkeiten im Zusammenhang mit DEMO erfolgen derzeit vorwiegend im Rahmen der Zusammenarbeit mit dem Europäischen Konsortium zur Entwicklung der Fusionsenergie (EUROfusion);[13] dieses führt bedeutende Forschungstätigkeiten zu Themen durch, die für die Vorbereitung von DEMO relevant sind[14] und teilweise mit F4E-Finanzhilfen finanziert werden. Alle Tätigkeiten von F4E erhalten wissenschaftliche Unterstützung von EUROfusion, das aus dem Euratom-Programm für Forschung und Ausbildung finanziert wird.

Abbildung 4 zeigt die Interventionslogik der Erbringung des EU-Beitrags zum ITER durch F4E und der einschlägigen Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem BA und DEMO. Von einem positiven Ergebnis des ITER-Projekts geht ein wichtiges Signal zur Bestätigung aus, dass die Kernfusion eine neue und nachhaltige Energiequelle darstellt, die zum Klimaschutz und zur Energieversorgungssicherheit beitragen, die Umweltbilanz des Energiesektors verbessern und Innovation und Wettbewerbsfähigkeit in der EU vorantreiben wird. Der Erfolg des Projekts ist davon abhängig, dass sich die Parteien des ITER-Übereinkommens weiterhin engagieren und ihre Beiträge (Sach- und Geldleistungen) erbringen.

Im nächsten Abschnitt dieses Berichts wird eine Reihe positiver Entwicklungen bei der Durchführung des ITER-Projekts beleuchtet, die in den letzten Jahren erreicht wurden.

---

1. das Satelliten-Tokamak-Programm (STP) JT-60SA, ein Projekt zur Aufrüstung eines vorhandenen Tokamak am Standort Naka, Japan;
2. das Projekt über die technische Validierung und den Konstruktionsentwurf für die internationale Anlage zur Bestrahlung von Fusionswerkstoffen (IFMIF/EVEDA), eine Anlage zur Prüfung von Fusionswerkstoffen;
3. das internationale Forschungszentrum für Fusionsenergie (IFERC), das mehrere Projekte durchführt, darunter gemeinsame Vorentwurfstätigkeiten für DEMO, die Prüfung und Entwicklung von Werkstoffen für Tritium-Brutblankets (Tritium ist einer der Brennstoffe für die Fusionsreaktion) und die Entwicklung der Hard- und Software für das Zentrum für Fernexperimente in Rokkasho, Japan.

[12] Belgien, Frankreich, Deutschland, Italien, Spanien und, bis 2010, die Schweiz.

[13] EUROfusion ist die Dachorganisation der europäischen Fusionsforschungsstätten und wurde im Jahr 2014 gegründet. Das Konsortium unterstützt und finanziert Forschungstätigkeiten im Namen von Euratom und wird zum Teil aus dem Euratom-Programm für Forschung und Ausbildung finanziert.

[14] Eine wichtige Ausnahme stellt diesbezüglich die IFMIF in Japan dar; der Beitrag der EU zu dieser Anlage wird von F4E geleistet.

Ungeachtet dieser Fortschritte und der erheblichen Verbesserungen bei der Durchführung und Verwaltung des Projekts bestehen nach wie vor bedeutende Risiken im Zusammenhang mit der Auslegung und Montage, die die uneingeschränkte Aufmerksamkeit des Managements und der Interessenträger erfordern, damit sie angemessen in Angriff genommen werden können, wobei unter anderem sowohl bei den Kosten als auch im Zeitplan ein angemessener Spielraum für Unvorhergesehenes einzuplanen ist.

Der Brexit hat keine Auswirkungen auf die Verpflichtungen der EU bezüglich des ITER-Projekts.

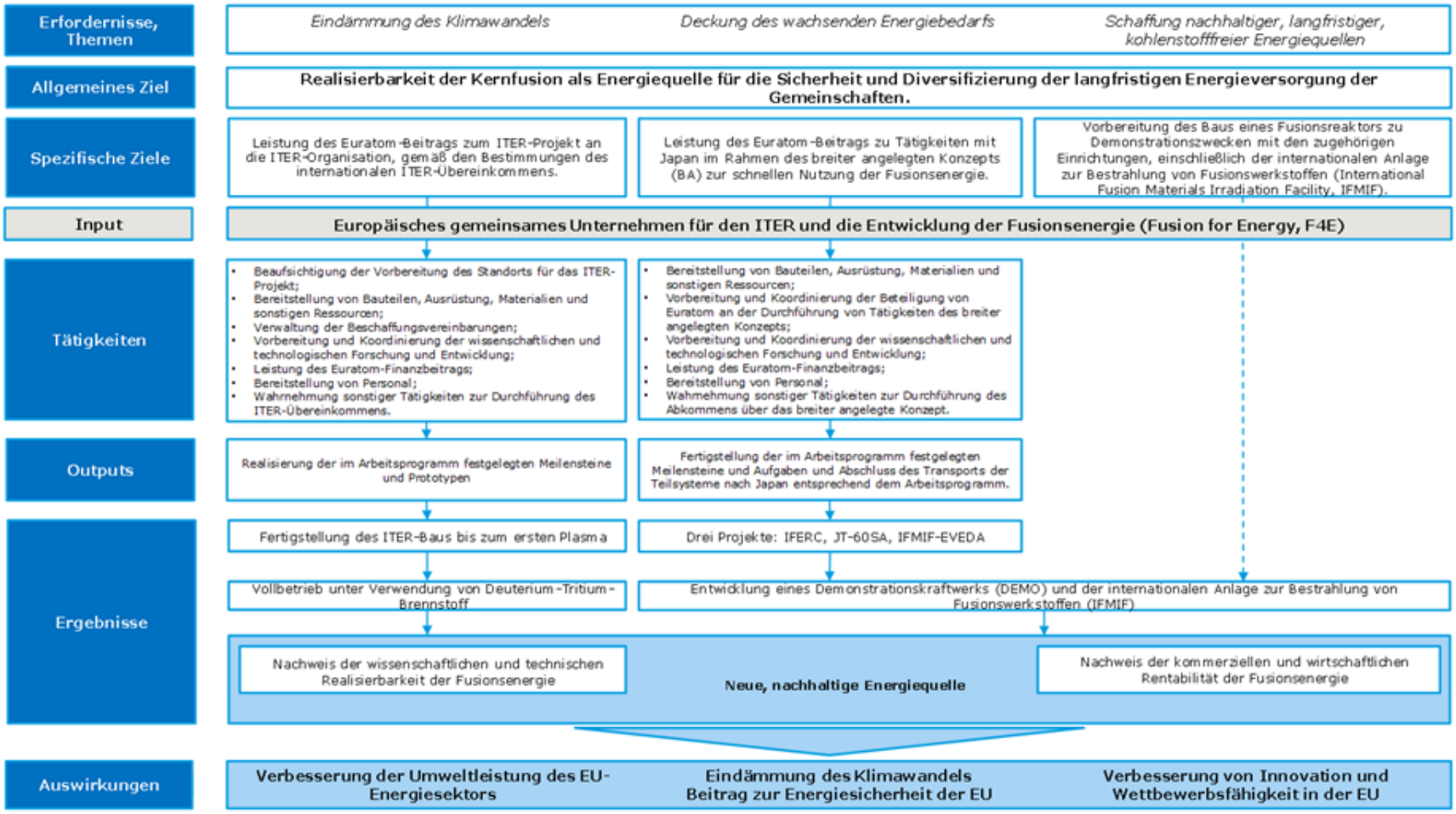


Abbildung 4: Die F4E-Interventionslogik. Quelle: Begleitstudie zur Bewertung

3. Umsetzung, Fortschritte und aktueller Stand

Entwicklungen beim Bau und bei der Verwaltung des ITER-Projekts im Zeitraum 2014-2017

Der Bau des ITER durch F4E in Cadarache begann im Jahr 2009 und sollte zehn Jahre dauern. Nachdem im Jahr 2013 zahlreiche Mängel und Defizite festgestellt worden waren (im Rahmen einer internen Bewertung des ITER-Projekts[15] und einer Prüfung von F4E[16]) wurde die im Jahr 2010 angenommene Ausgangsbasis nicht länger als realistisch erachtet. Zu den Hauptursachen der Verzögerungen und zusätzlichen Kosten zählten die Unausgereiftheit und die daraus resultierenden häufigen Änderungen des Entwurfs der Projektkomponenten, die wiederum auf die Komplexität und Neuartigkeit des Projekts zurückzuführen waren. Die erwarteten Liefertermine für einige Sachleistungen waren gegenüber den im ITER-Zeitplan aus dem Jahr 2010 vorgesehenen Terminen um bis zu 45 Monate verschoben worden. Die Notwendigkeit einer Projektwende wurde offenkundig.

Dementsprechend veranlassten die IO und F4E umfassende Änderungen auf allen Ebenen, darunter auch im Top-Management beider Organisationen. Das neue Management verabschiedete im Jahr 2015 Aktionspläne, um Abhilfe zu schaffen. Darüber hinaus traf der vom ITER-Rat im März 2015 ernannte neue Generaldirektor der IO Maßnahmen zur Einführung rigoroser Projektmanagementtechniken (darunter Zeitplan- und Kostenkontrolle, Risikomanagement und Einfrieren von Entwürfen) und schuf einen Reservefonds[17] zur Deckung von durch spät vorgenommene Änderungen an den technischen Spezifikationen verursachten Kostensteigerungen. Mit Blick auf F4E wurden unter anderem Maßnahmen ergriffen, die eine stärkere Ausrichtung auf das Risikomanagement, eine größere Flexibilität bei den Durchführungsbestimmungen für die Auftragsverwaltung sowie eine stärkere Verzahnung und Kommunikation zwischen F4E, IO und den anderen DA zum Gegenstand hatten. Zudem benannte der Vorstand einen neuen Direktor für F4E.

Neue Ausgangsbasis des Projekts auf der Grundlage eines stufenweisen Ansatzes

Im April 2016 wurde die neue Ausgangsbasis[18] von einem unabhängigen Ausschuss geprüft,[19] wobei für das Etappenziel des ersten Plasmas das Jahr 2025 als der technisch frühestmöglich machbare Termin bestätigt wurde. Es wurde festgestellt, dass bei der Festlegung dieses Zieltermins für die Erzeugung des ersten Plasmas keinerlei Spielraum für Unvorhergesehenes eingeplant wurde und somit davon ausgegangen wird, dass alle Risiken begrenzt werden können. Das Fehlen eines Spielraums für Unvorhergesehenes ist ungewöhnlich für ein so umfangreiches und komplexes Projekt wie ITER und sorgt für eine gewisse Ungewissheit im Hinblick auf das Management insgesamt.[20] Zudem empfahlen die Prüfer einen „stufenweisen Ansatz“. Unter Berücksichtigung der im Rahmen dieser Prüfung ausgesprochenen positiven

[15] Madia & Associates, LLC, *Final report of the 2013 ITER Management Assessment*, 18. Oktober 2013.

[16] Ernst and Young, veröffentlicht durch das Europäische Parlament, *Potential for Reorganisation within the ITER Project to Improve Cost-effectiveness*, 15. Mai 2013.

[17] Der Reservefonds soll Spezifikationsänderungen durch die IO verhindern, da etwaige Kosten, die durch Entwurfsänderungen bei der Vergabe öffentlicher Aufträge nach dem Einfrieren des Entwurfs entstehen, aus diesem Fonds bezahlt werden müssen.

[18] Eine Ausgangsbasis umfasst Umfang, Kosten und Zeitplan eines Projekts.

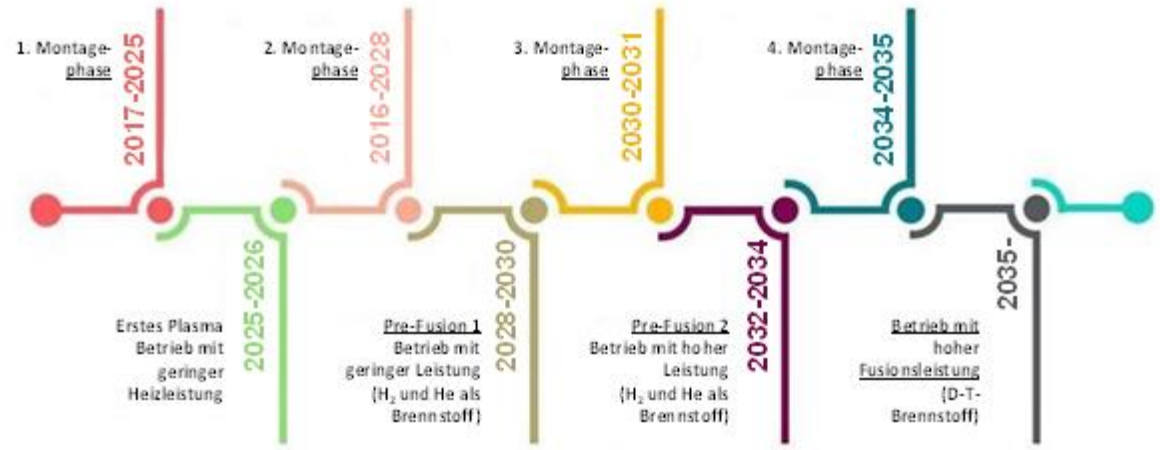
[19] ITER Council Review Group (ICRG), *ITER Council Working Group on the Independent Review of the Updated Long-Term Schedule and Human Resources - Report*, 15. April 2016. Der Bericht kann abgerufen werden unter http://www.firefusionpower.org/ITER_ICRG_Report_2016.pdf.

[20] Dieses Thema wird in Abschnitt 5 dieses Berichts weiter beleuchtet.

Empfehlungen genehmigte der ITER-Rat im November 2016 ad referendum die neue ITER-Ausgangsbasis.[21]

Der *stufenweise Ansatz* zählt zu den entscheidenden Elementen der Neuordnung des Managements. Im Rahmen dieses Ansatzes werden der Bau und die Montage der Anlage in vier Stufen aufgeteilt, in denen jeweils ein Etappenziel angestrebt wird. In der vierten Stufe schließlich wird das eigentliche Ziel erreicht: ein vollständiger Deuterium-Tritium-Betrieb (D-T-Betrieb).[22] In den einzelnen Projektstufen werden ausschließlich Tätigkeiten durchgeführt, die für die Realisierung des jeweiligen Etappenziels von wesentlicher Bedeutung sind. Dieser Plan trägt den finanziellen Beschränkungen der ITER-Parteien Rechnung, indem die Geldleistungen begrenzt und Sachleistungen, die für die aktuelle Projektstufe nicht erforderlich sind, verschoben werden. Zudem werden durch diesen Plan die Risiken begrenzt, indem die Anlage und die vorhandenen Komponenten nach Abschluss jeder einzelnen Stufe getestet werden, sodass etwaige Probleme erkannt und behoben werden können, bevor das Projekt weitergeführt wird. Gegenwärtig läuft die erste Projektstufe, deren Etappenziel die Erzeugung des ersten Plasmas ist. Um wie geplant bis 2025 das erste Plasma zu erzeugen, verfolgt F4E die Strategie „Straight Road to First Plasma“ [Direkter Weg zum ersten Plasma], bei der den für die Realisierung dieses Meilensteins wesentlichen Komponenten Priorität eingeräumt wird. Der stufenweise Ansatz ist in Abbildung 5 dargestellt.

Abbildung 5: Diagramm des stufenweisen Ansatzes und seiner vorrangigen Meilensteine.



Nach der Genehmigung der Ausgangsbasis im Jahr 2016 legte F4E einen neuen Zeitplan fest und berechnete die geschätzten Kosten des F4E-Beitrags bis zur Realisierung des Meilensteins des ersten Plasmas im Jahr 2025 neu. Der Finanzierungsbedarf von F4E für die

[21] Quelle: ITER Organisation: https://www.iter.org/newsline/-/2588.

[22] Weltweit sind bereits mehrere Formen von Kernfusionen gelungen, für den ITER ist jedoch die Fusion am besten geeignet, bei der zwei Wasserstoffisotope als Reaktanten dienen: Deuterium und Tritium. Bei der Reaktion verschmelzen ein Deuterium-Molekül und ein Tritium-Molekül zu einem Helium-Molekül, wobei ein Neutron mit hoher kinetischer Energie freigesetzt wird.

Bauphase zwischen 2021 und 2025 wird sich voraussichtlich auf 5,5 Mrd. EUR zu jeweiligen Preisen belaufen.[23] In Tabelle 1 wird der geschätzte europäische Gesamtbeitrag zur überarbeiteten Ausgangsbasis des Projekts auf der Grundlage des stufenweisen Ansatzes dargestellt.

Tabelle 1: Zusammenfassende Darstellung der von Euratom für ITER bis zum ersten Plasma (FP), vom ersten Plasma (FP) bis zur Inbetriebnahme (DT) und insgesamt nach 2020 bereitzustellenden Mittel für Verpflichtungen in Mrd. EUR zu jeweiligen Preisen.
Quelle: Mitteilung COM(2017) 319 final – EU-Beitrag zum reformierten ITER-Projekt

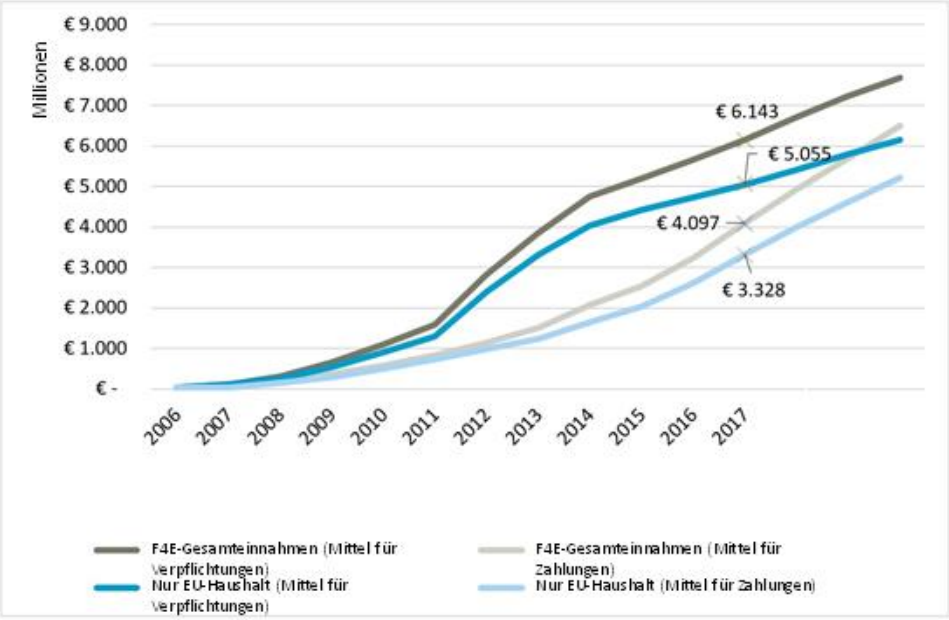
	Bis zum ersten Plasma (FP)	Vom ersten Plasma (FP) bis zur Inbetriebnahme (DT)		Insgesamt nach 2020
	2021-2025	**2026-2027**	**2028-2035**	
Geldleistungen von F4E an die IO insgesamt	1,5	0,7	1,6	3,8
F4E-Sachleistungen	3,1	0,8	0,7	4,6
F4E-Verwaltung	0,3	0,1	0,6	1,0
Sonstige F4E-Tätigkeiten	0,5	0,2	0,1	0,8
Projektverwaltung EK	0,05	0,02	0,08	0,15
Insgesamt	**5,5**	**1,8**	**3,1**	**10,4**

Euratom-Ausgaben für ITER

Die Finanzmittel für die europäische Beteiligung an ITER und für andere einschlägige Tätigkeiten (BA, DEMO) werden durch F4E als die Euratom-Mitgliedsstelle für ITER weitergeleitet. Die Betriebseinnahmen von F4E setzen sich im Wesentlichen aus dem Euratom-Beitrag, dem Beitrag des Gastgeberstaates (Frankreich) und den Beiträgen der Mitglieder zusammen. Der Euratom-Beitrag bildet die größte Einnahmequelle von F4E. Seit seiner Errichtung am 31. Dezember 2017 hat F4E aus Euratom-Beiträgen insgesamt 5,005 Mrd. EUR als Mittel für Verpflichtungen und 3,328 Mrd. EUR als Mittel für Zahlungen erhalten (beides zu jeweiligen Preisen). Eine Darstellung der kumulierten Beträge der Mittel für Verpflichtungen und Zahlungen ist Abbildung 6 zu entnehmen. Diese Mittel umfassen auch die für die Tätigkeiten des breiter angelegten Konzepts bestimmten Beträge; da jedoch der Großteil der von der EU für diese Tätigkeiten bereitgestellten Mittel in Form freiwilliger Sachleistungen erbracht wird, sind diese Mittel im Vergleich zu den für ITER aufgewendeten Mitteln sehr gering. Insgesamt zeigt dieses Diagramm, dass nach den Verbesserungen der letzten Jahre ungeachtet der bei den regelmäßigen Audits und unabhängigen Überprüfungen des Projekts geäußerten Bemerkungen inzwischen eine gute Haushaltsleistung im Hinblick sowohl auf die Verpflichtungen als auch auf die Zahlungen zu verzeichnen ist.[24]

[23] Dieser Beitrag wird aus dem EU-Haushalt sowie von Frankreich und den F4E-Mitgliedern geleistet.
[24] Siehe Punkt xix in Abschnitt 5 dieses Berichts.

Abbildung 6: Kumulierte Beträge der Mittel für Verpflichtungen und Zahlungen (in Mio. EUR zu jeweiligen Preisen). Quelle: Entwurf des F4E-Jahres- und Mehrjahresprogramms für den Zeitraum 2019 bis 2023 aus der Begleitstudie zur Bewertung



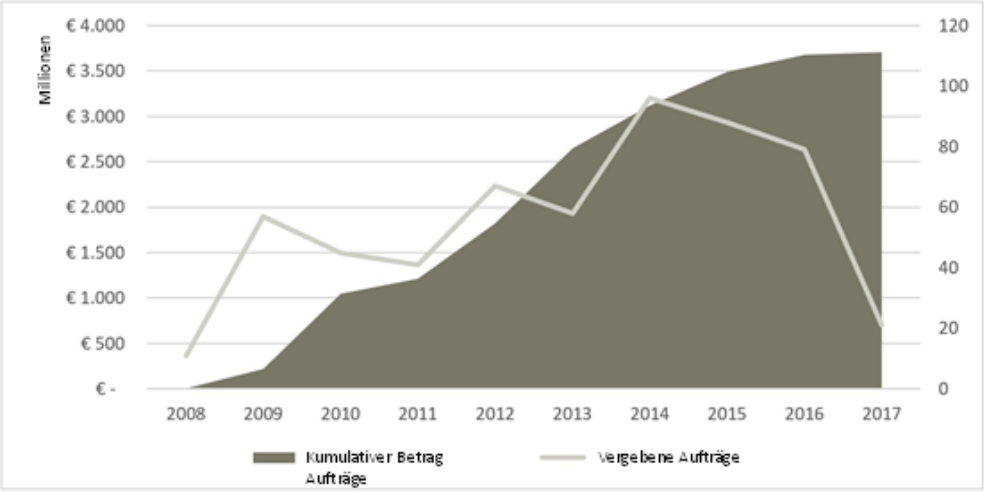
Der Großteil der Ausgaben von F4E entsteht im Zusammenhang mit Beschaffungsvereinbarungen (Procurement Arrangements, PA). Dabei handelt es sich um von der IO konzipierte und ausformulierte Aufträge über bestimmte Tätigkeiten, die von den DA für die IO zu erbringen sind. Die PA können den Bau von Komponenten, Dienstleistungen, Verwaltungstätigkeiten oder andere Tätigkeiten betreffen, die als Beitrag zum ITER-Projekt erbracht werden müssen; zumeist haben sie jedoch Sachleistungen im Zusammenhang mit der Entwicklung und dem Bau von Komponenten für den Tokamak zum Gegenstand. Nach der Unterzeichnung von PA mit der IO schließt F4E im Rahmen von Ausschreibungen Verträge mit Lieferanten der erforderlichen Leistungen.

Bis November 2017 hatte F4E Verträge über 87 % aller Sachleistungen geschlossen, welche die EU für die IO erbringt. Die entsprechenden Beträge sind Abbildung 7 zu entnehmen.

Zwar wurden Verträge über annähernd 4 Mrd. EUR geschlossen, jedoch entspricht dies nicht dem von F4E gezahlten Betrag. Die zu Beginn einer PA gebundenen Beträge werden häufig in Raten ausgezahlt, wobei der größte Betrag am Ende entrichtet wird. Bis Mai 2017 wurden etwa 2,25 Mrd. EUR für die Sachleistungen für ITER gezahlt.[25] Diese Gelder wurden an Hunderte unterschiedliche Auftragnehmer und viele weitere Unterauftragnehmer innerhalb und außerhalb der EU ausgezahlt und sorgten in der Wirtschaft der EU für Wachstum und Beschäftigung. Der Wert dieser Vorteile wird in Abschnitt 5 dargelegt.

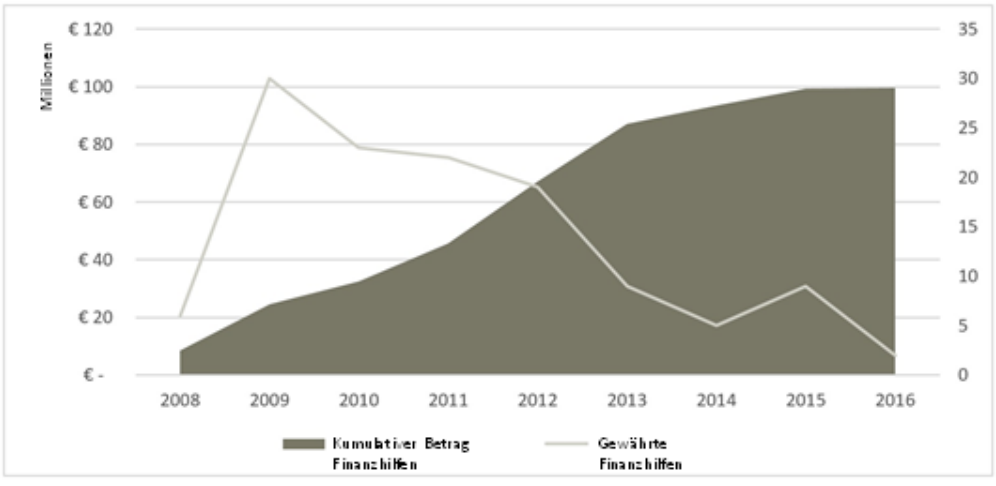
[25] Trinomics, *Study on the impact of the ITER project activities in the EU*, Mai 2018.

Abbildung 7: Kumulierte Zahl der von F4E zwischen 2008 und Mai 2017 vergebenen Aufträge und ihr kumulierter Wert in EUR. Quelle: Daten von F4E aus der Begleitstudie zur Bewertung



Neben den Aufträgen umfassen die Betriebsausgaben von F4E auch Finanzhilfen. Diese werden in Form von Beiträgen zu Forschung und Entwicklung im Zusammenhang mit F4E-Tätigkeiten bereitgestellt. In Abbildung 8 sind die kumulierte Zahl der von F4E gewährten Finanzhilfen und ihr Wert in Euro angegeben.

Abbildung 8: Kumulierte Zahl der von F4E zwischen 2008 und Januar 2017 vergebenen Finanzhilfen und ihr kumulierter Wert in EUR. Quelle: Daten von F4E aus der Begleitstudie zur Bewertung



Bislang haben Einrichtungen in mindestens 20 Mitgliedstaaten von F4E Aufträge über die Lieferung von Sachleistungen für ITER und Finanzhilfen für Forschungs- und

Entwicklungstätigkeiten erhalten. Da Frankreich der Gastgeberstaat des Projekts ist, entfällt der größte Teil der Aufträge und Unteraufträge auf französische Auftragnehmer und Unterauftragnehmer. Dieser Vorteil wird jedoch dadurch aufgewogen, dass in der Bauphase 20 % des europäischen Beitrags zu dem Projekt von Frankreich und 80 % von Euratom getragen wurden und Frankreich damit einen erheblich höheren Beitrag geleistet hat als die anderen Mitgliedstaaten. Entsprechend der Aufforderung des Rates der EU und des Europäischen Parlaments bemüht sich F4E darum, die Unterschiede bei der Beteiligung der Industrie in den verschiedenen Mitgliedstaaten zu beheben, indem es unter anderem Informationen über Ausschreibungen und mögliche Finanzhilfen bereitstellt.

Fortschritte bei den Euratom-Beiträgen zu ITER im Rahmen der 2016 festgelegten Ausgangsbasis

Nach seiner Fertigstellung wird der ITER-Komplex 39 Gebäude, Bauten und Areale umfassen, darunter den Tokamak-Komplex mit der ITER-Anlage selbst. Im November 2017 wurde der Meilenstein, die gesamte physische Fertigstellung des Baus für die Erzeugung des ersten Plasmas zu 50 % abzuschließen, erreicht.[26]

Die physischen Fortschritte des Projekts können anhand von Meilensteinen überwacht werden. Jedes Jahr genehmigt der ITER-Rat bei einer seiner beiden jährlichen Sitzungen eine Reihe von Meilensteinen, anhand derer die Leistungen überwacht werden und dem ITER-Rat Bericht erstattet wird. Die Meilensteine für die europäischen Beiträge werden darüber hinaus vom F4E-Vorstand überwacht. Die Meilensteine betreffen alle Projektbereiche, von der Beschaffung bis hin zum Bau. Tabelle 2 zeigt den bis Ende 2017 erreichten Stand aller Meilensteine, die bis zu diesem Zeitpunkt realisiert werden sollten. Alle bis Ende 2017 fälligen Meilensteine wurden erreicht.[27]

[26] Quelle: ITER Organisation: https://www.iter.org/newsline/-/2877.

[27] Die Meilensteine GB08/IC24 und GB09/IC25 sollten ursprünglich bis Ende 2017 realisiert werden. Im Einklang mit der überarbeiteten Baustrategie, die der ITER-Rat im Juni 2018 genehmigte, wurde jedoch der Termin für die Realisierung einiger Meilensteine geändert, da die Arbeiten im Rahmen dieser Strategie anders organisiert werden, wobei jedoch das erste Plasma nach wie vor im Jahr 2025 erzeugt werden soll. Somit entfällt die Verzögerung bei den beiden Meilensteinen, die nun einem anderen Zeitplan unterliegen, nach dem sie noch nicht fällig sind.

Tabelle 2: Zusammenfassende Darstellung der bis Ende Dezember 2017 fälligen Meilensteine.
Quelle: F4E Summary Report on Progress for EU ITER Council and Governing Board Milestones –Ende Dezember 2017

Ref. GB/IC	Bereich	Meilenstein	Vereinbartes Quartal
GB00/IC02	Projektteam Standort, Gebäude und Stromversorgung	Beginn der Bauarbeiten B1 am Tokamak-Gebäude	Erreicht
GB01/IC04	Projektteam Standort, Gebäude und Stromversorgung	Errichtung der Tokamak-Hauptkräne in der Montagehalle	Erreicht
GB02/IC05	Projektteam Magnete	Fertigstellung des ersten toroidalen Spulenpakets	Erreicht
GB03/IC09	Projektteam Standort, Gebäude und Stromversorgung	Installation der Tanks des Systems zur Wasser-Detritierung im Tritiumgebäude	Erreicht
GB04/IC13	Projektteam Vakuumgefäß	Montage des ersten Teilsegments von Sektor 5 des Vakuumgefäßes abgeschlossen	Erreicht
GB05/IC14	Projektteam Kryoanlage und Brennstoffkreislauf	Erste Abnahmeprüfungen der Ausrüstung für die Flüssigstickstoff-Kühlung abgeschlossen	Erreicht
GB06/IC19	Projektteam Standort, Gebäude und Stromversorgung	Inbetriebnahme der 400-kV-Schaltanlage	Erreicht
GB07/IC21	Projektteam Standort, Gebäude und Stromversorgung	Fertigstellung RFE 1A (Montagehalle)	Erreicht

Die ITER-Kreditpunkte bieten eine weitere Möglichkeit, um den Stand des Projekts festzustellen. Das System der „Kreditpunkte“ wurde eingeführt, um die Nachverfolgung der Beiträge zu erleichtern.[28] Wenn die IO eine PA ausformuliert, werden interne Meilensteine festgelegt, anhand derer die bei der Durchführung der Vereinbarung erzielten Fortschritte nachvollzogen werden können. Für einige dieser Meilensteine werden ITER-Kreditpunkte vergeben (auch ITER-Rechnungseinheit – *ITER Unit of Account*, IUA), die der DA nach dem Erreichen des Meilensteins von der IO zugeteilt werden.

Wurden einer DA alle Kreditpunkte für eine PA zugeteilt, bedeutet das, dass sie alle Meilensteine erreicht hat und somit allen ihren Verpflichtungen aus der PA nachgekommen ist. Es ist darauf hinzuweisen, dass die ITER-Kreditpunkte nicht den tatsächlichen Kosten der durchgeführten Arbeiten oder hergestellten Komponenten entsprechen, sondern vielmehr dem Nominalwert der PA, wie er zwischen der IO und ihren Mitgliedern (den ITER-Parteien) vereinbart wurde.[29] Somit entsprechen die von der IO an eine DA vergebenen ITER-Kreditpunkte den durchgeführten Arbeiten und den erreichten Meilensteinen. Für Geldleistungen und die Verwaltungsausgaben der DA werden keine Kreditpunkte vergeben.

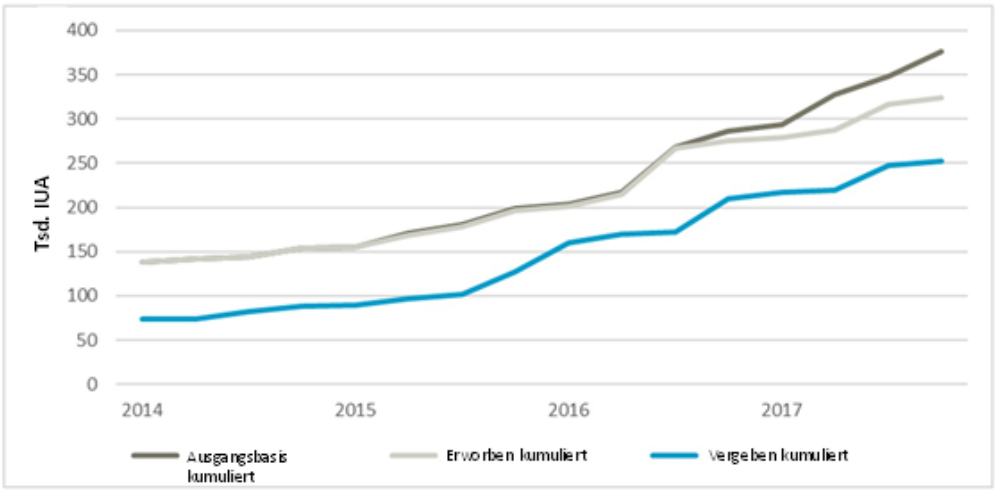
Abbildung 9 und Abbildung 10 zeigen die Entwicklung der ITER-Kreditpunkte im Vergleich zur Ausgangsbasis für die Zeiträume 2014 bis 2017 bzw. 2010 bis 2017. Den Abbildungen ist

[28] Bei vielen Bauprojekten erfolgt die Feststellung der Fortschritte auf relativ einfachem Wege, indem berechnet wird, welcher prozentuale Anteil der Gesamtkosten und der insgesamt zu erbringenden Arbeiten bereits aufgewendet bzw. ausgeführt wurde. Bei ITER handelt es sich jedoch um ein komplexes internationales Projekt, für das viele Beiträge als Sachleistungen erbracht werden und bei dessen Verfahren für die Beschaffung der Komponenten unterschiedliche Währungen im Spiel sind. Das System der Kreditpunkte vereinfacht diese Situation in einem gewissen Maße; somit stellt der Betrag der vergebenen Kreditpunkte eine aussagekräftige Messgröße dar.

[29] Eine Vorstellung vom Wert einer IUA vermittelt der im Jahr 2008 vom ITER-Rat genehmigte Umrechnungskurs, nach dem 1 IUA 1498,16 EUR entspricht.

zu entnehmen, dass die erworbenen Kreditpunkte ungeachtet einer leichten Verzögerung im Jahr 2017 weitestgehend der Ausgangsbasis entsprechen.

Abbildung 9: Kumulierte erworbene und vergebene Kreditpunkte im Vergleich zur derzeitigen Ausgangsbasis im Zeitraum 2014-2017 Quelle: Daten von F4E aus der Begleitstudie zur Bewertung



Bis Ende 2017 wurden 35 % der gesamten europäischen Kreditpunkte für Sachleistungen erworben. Die zwischen 2014 und 2017 erzielten Fortschritte sind Tabelle 3 zu entnehmen; in Abbildung 11 werden diese Werte als Prozentsatz der gesamten Kreditpunkte für jede Tätigkeit dargestellt.

Abbildung 10: Kumulierte erworbene und vergebene Kreditpunkte im Vergleich zur derzeitigen Ausgangsbasis im Zeitraum 2010-2017 Quelle: Daten von F4E aus der Begleitstudie zur Bewertung

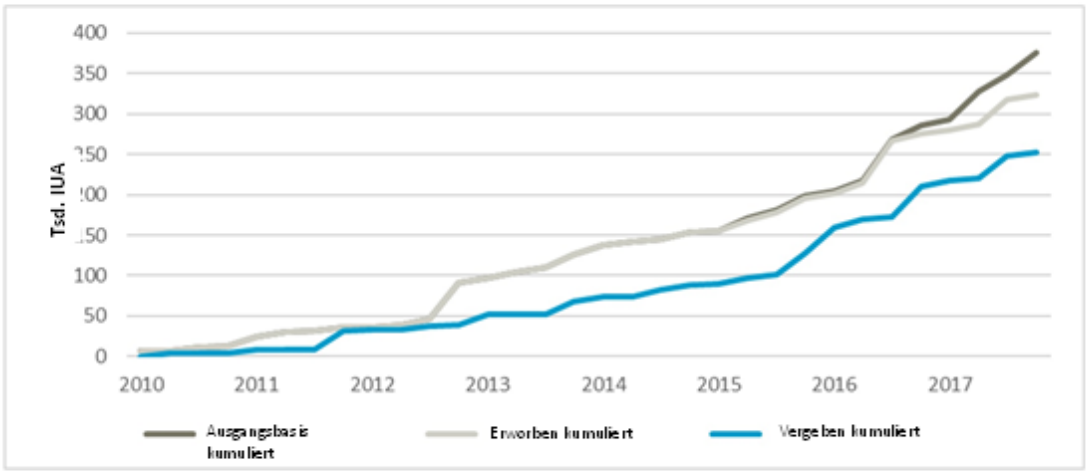
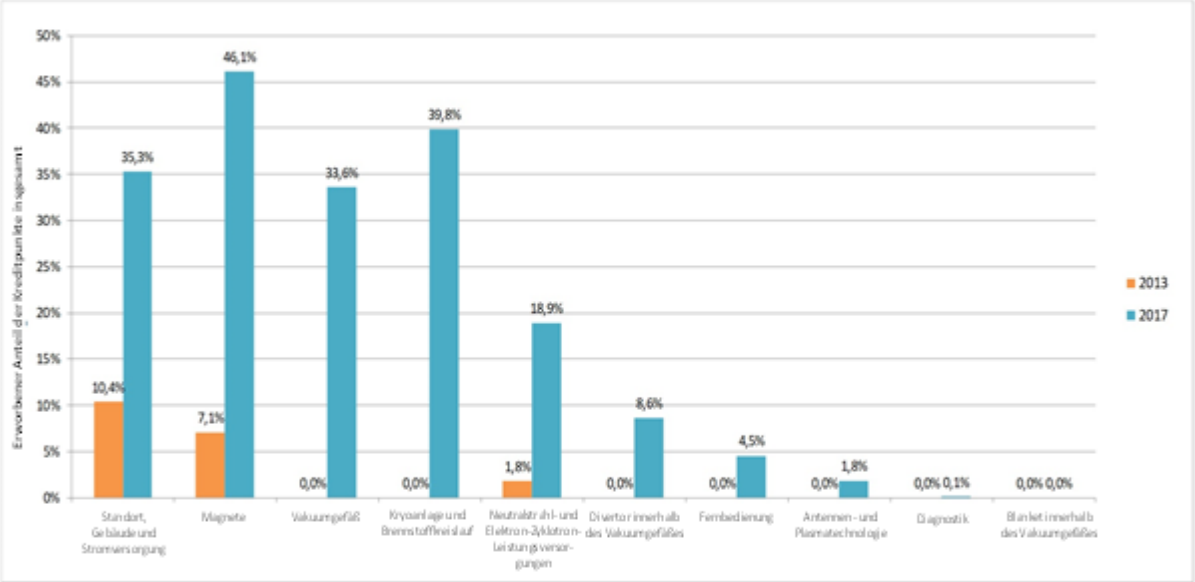


Tabelle 3: Fortschritt der Tätigkeiten (Arbeitsbereiche) anhand der bis 2013 bzw. 2017 erworbenen Kreditpunkte.
Quelle: Daten aus dem Entwurf des F4E-Jahres- und Mehrjahresprogramms für den Zeitraum 2019 bis 2023.

Tätigkeit	Erreicht bis 1.1.2014 (in Tsd. IUA)	Erreicht bis 30.11.2017 (in Tsd. IUA)	Prognose für die Kreditpunkte insgesamt , (in Tsd. IUA)[30]
Standort, Gebäude und Stromversorgung	53,50	181,94	516,10
Magnete	13,19	85,74	185,84
Vakuumgefäß	0	30,08	89,56
Kryoanlage und Brennstoffkreislauf	0	22,86	57,39
Neutralstrahl- und Elektron-Zyklotron-Leistungsversorgungen und -quellen	1,86	19,63	103,95
Divertor innerhalb des Vakuumgefäßes	0	1,92	22,24
Fernbedienung	0	1,80	39,73
Antennen- und Plasmatechnologie	0	0,50	27,41
Diagnostik	0	0,02	29,67
Blanket innerhalb des Vakuumgefäßes	0	0	44,85

Abbildung 11: Darstellung des Fortschritts der Tätigkeiten als prozentualer Anteil in Kreditpunkten
Quelle: Daten aus dem Entwurf des F4E-Jahres- und Mehrjahresprogramms für den Zeitraum 2019 bis 2023.



[30] Der Wert für die prognostizierten Kreditpunkte schließt Kreditpunkte für bislang nicht unterzeichnete PA ein. In diesem Falle sind die Werte lediglich Richtwerte, da vor der Unterzeichnung der PA Verhandlungen über ihren endgültigen Wert stattfinden werden.

Fortschritt und Zeitplan der BA-Projekte

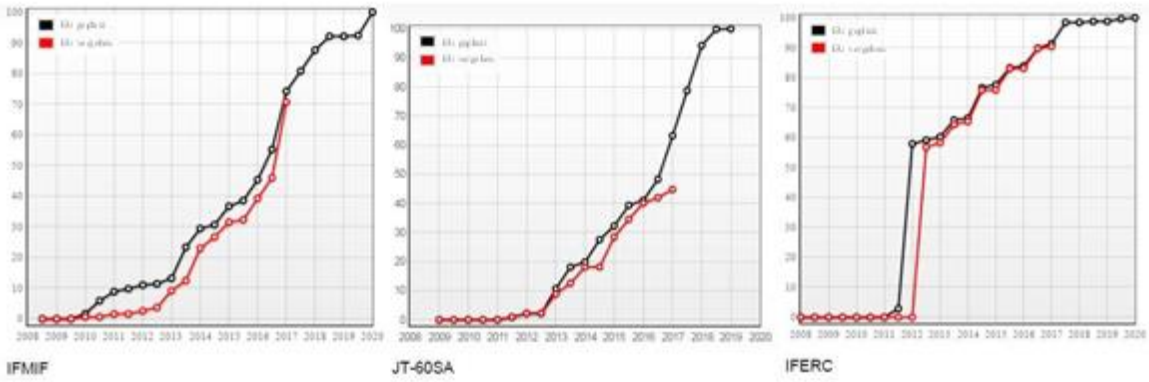
Die von der EU für die Durchführung von BA-Tätigkeiten bereitgestellten Ressourcen werden größtenteils (zu 90 %) freiwillig von einigen F4E-Mitgliedern zur Verfügung gestellt (Belgien, Frankreich, Deutschland, Italien, Spanien und, seit einiger Zeit, der Schweiz). Daher ist der Geldbeitrag der EU zu diesen Projekten im Vergleich zu den F4E-Ausgaben für ITER sehr gering.

Wie beim Bau des ITER werden auch die Sachbeiträge zu BA-Projekten über PA erbracht, wobei ihr Wert in Kreditpunkten bemessen wird. Die BA-Kreditpunkte werden als Recheneinheit für das breiter angelegte Konzept (*Broader Approach Units of Account*, BAUA) bezeichnet. Die von dem Abkommen über das breiter angelegte Konzept insgesamt abgedeckten Arbeiten haben einen Wert von 1 000 000 BAUA;[31] davon werden jeweils 500 000 von Euratom und Japan erbracht.

Alle drei Projekte sollen innerhalb des laufenden MFR abgeschlossen werden (vor Ende 2020). Bis Ende Juni 2016 wurden die Kreditpunkte für 73 % der Gesamtverpflichtungen der EU für JT-60SA, 82 % für IFMIF/EVEDA und 97 % für IFERC vergeben.[32]

In Abbildung 12 sind die für die einzelnen Projekte vergebenen Kreditpunkte als Anteile an der Zahl der insgesamt eingeplanten Kreditpunkte dargestellt. Der durchschnittliche Anteil liegt bei über 88 %.

Abbildung 12: Anteil der im Rahmen des BA-Abkommens vergebenen Kreditpunkte an den eingeplanten Kreditpunkten.
Quelle: F4E-Jahresabschluss 2016 aus der Begleitstudie der Bewertung



[31] Am 5. Mai 2005 entsprach 1 BAUA 678 EUR.

[32] Ebenso wie die im vorangegangenen Teilabschnitt angegebenen Prozentsätze beziehen sich auch diese Werte auf die Anteile an der Gesamtzahl der Kreditpunkte der einzelnen Aufträge.

4. Bewertung der bislang erzielten Ergebnisse – Methodik und Instrumente gemäß den Grundsätzen für eine bessere Rechtsetzung

Die Umsetzung der europäischen Beteiligung an ITER und dem breiter angelegten Konzept durch F4E-Tätigkeiten, deren Ergebnisse im vorangegangenen Abschnitt gemäß den Anforderungen von Artikel 5b der Entscheidung des Rates über die Errichtung von F4E dargelegt wurden, wurde anhand der Grundsätze für eine bessere Rechtsetzung analysiert.

Die Ergebnisse der Analyse werden im folgenden Abschnitt vorgestellt, wobei fünf Bewertungskriterien herangezogen werden: Relevanz, Wirksamkeit, Mehrwert für die EU, Wirtschaftlichkeit und Kohärenz. Die Methodik der Begleitstudie zur Bewertung sowie die entsprechende Bewertungsmatrix sind Anhang 2 zu entnehmen.

Bei einer Halbzeitbewertung werden die Auswirkungen einer Maßnahme für gewöhnlich anhand eines Referenzszenarios bewertet. Bei diesem Referenzszenario handelt es sich häufig um eine Beschreibung dessen, wie sich die aktuelle Situation ohne die Maßnahme entwickelt hätte. Das ITER-Projekt stellt aufgrund seiner langen Laufzeit und seines Status als wissenschaftliches Experiment im Rahmen eines internationalen Übereinkommens einen Sonderfall dar. Darüber hinaus ist die Gesamtwirkung von ITER kaum zu quantifizieren – es bringt nicht nur einen wirtschaftlichen Nutzen hervor, sondern auch neues geistiges Eigentum und Spin-offs. Die Kosten-Nutzen-Studie umfasst zehn Fallstudien von Unternehmen, die für ITER gearbeitet haben und „Spin-off"-Erzeugnisse entwickelt haben, die in anderen Bereichen als der Kernfusion genutzt werden können (wie etwa in anderen Bereichen des Energiesektors, in der Luftfahrt oder in der Hightech-Industrie). Anhand eines Referenzszenarios würden diese Innovationen nicht erfasst; andererseits ist es schwer, ihre Auswirkungen zu bestimmen.

Es ist jedoch möglich, ein Referenzszenario mit gewissen Beschränkungen festzulegen. Für die quantitative Analyse wird in der Kosten-Nutzen-Analyse ausschließlich die EU-Wirtschaft untersucht, wobei zwei Referenzszenarien herangezogen werden. Im ersten Szenario werden „keine ITER-Ausgaben" getätigt, wobei die über den F4E-Haushalt ausgegebenen Mittel überhaupt nicht verwendet wurden; die Wirkung von ITER im Vergleich zu diesem Szenario wird als die *Bruttowirkung* bezeichnet. Im zweiten Szenario wird derselbe Betrag nicht für ITER, sondern in anderen Sektoren der EU-Wirtschaft im Verhältnis zu ihrer jeweiligen Größe ausgegeben. Die Wirkung gegenüber diesem Szenario wird als *Nettowirkung* bezeichnet. Dieses Thema wird im Teil „Wirtschaftlichkeit" in Abschnitt 5 (Analyse) weiter ausgeführt.

Einschränkungen der Bewertung

Diese Bewertung hat den europäischen Beitrag zu ITER zum Gegenstand. Doch selbst wenn ausschließlich seine ITER-bezogenen Tätigkeiten betrachtet werden, so ist F4E nur ein Rädchen in der großen, komplexen Maschinerie des ITER-Projekts. Daher ist es schwierig, die Leistung von F4E zu bewerten, indem die Fortschritte von ITER als Maßstab herangezogen werden, da F4E nur eine von vielen Organisationen ist, von denen die Projektfortschritte abhängig sind. Die Analyse der BA-bezogenen Tätigkeiten von F4E ist einfacher, da es nur zwei Parteien gibt (Euratom und Japan), allerdings ist zu bedenken, dass die beim Bau und Betrieb der Anlagen erzielten Ergebnisse nicht ausschließlich der Kontrolle von F4E oder der EU unterliegen.

Darüber hinaus ist im ITER-Übereinkommen festgelegt, dass Euratom als die Gastgeberpartei nicht von dem Projekt zurücktreten kann. Damit werden einige der bewerteten Bereiche, wie etwa der Wert der fortgesetzten Beteiligung der EU, hypothetisch. Dennoch sind die

Antworten auf diese Fragen hilfreich, da sie die Bewertung in anderen Bereichen rechtfertigen und untermauern.

Einige der Studien, auf die sich diese Bewertung stützt, ziehen historische Daten heran, um die wirtschaftliche Wirkung von ITER in unterschiedlichen Zukunftsszenarien vorherzusagen. Im Rahmen der Prognose und Projektion müssen unweigerlich bestimmte Annahmen bezüglich der Entwicklung der geopolitischen Landschaft im Projektionszeitraum getroffen werden.

In der Begleitstudie zu dieser Bewertung basieren einige der Erkenntnisse auf den Ergebnissen einer Online-Erhebung unter den Mitgliedern des F4E-Vorstands und den Verbindungsbeauftragten für die Industrie (ILO). Diese Gruppen umfassen 60 bzw. 22 Personen, wobei mit 45 % bzw. 36 % eher geringe Ausschöpfungsquoten zu verzeichnen waren. Aufgrund dieser geringen Stichprobengröße kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse für die Ansichten der ILO und der Vorstandsmitglieder tatsächlich repräsentativ sind; darüber hinaus sind sie unter Umständen aufgrund der Selbstselektion der Stichprobe verzerrt. Ungeachtet dessen können die Ergebnisse einige hilfreiche Hinweise liefern.

5. Analyse und Beantwortung der Bewertungsfragen

In diesem Abschnitt werden die Erkenntnisse aus der Halbzeitbewertung des europäischen Beitrags zu ITER vorgestellt, wobei untersucht wird, ob dieser angesichts der aktuellen Erfordernisse noch relevant ist. Des Weiteren wird die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der europäischen Beteiligung an ITER beurteilt, wobei auch deren Mehrwert für die EU beleuchtet wird. Abschließend wird in diesem Abschnitt die Kohärenz zwischen der Beteiligung von Euratom an ITER und anderen Maßnahmen/Strategien der EU untersucht.

Relevanz

i. Am 28. November 2018 verabschiedete die Europäische Kommission eine strategische, langfristige Vision für eine wohlhabende, moderne, wettbewerbsfähige und klimaneutrale Wirtschaft bis 2050 – Ein sauberer Planet für alle.[33] Die Strategie zeigt auf, wie Europa auf dem Weg zur Klimaneutralität vorangehen kann, indem es in realistische technologische Lösungen investiert, den Bürgerinnen und Bürgern Eigenverantwortung überträgt und Maßnahmen in Schlüsselbereichen wie Industriepolitik, Finanzwesen oder Forschung miteinander abstimmt, gleichzeitig aber dafür sorgt, dass der Übergang sozial gerecht ist. In der diesem Dokument beigefügten Analyse wird anerkannt, dass die Kernfusion eine potenzielle neue Stromerzeugungstechnologie darstellt, die keine Treibhausgase freisetzt und im Überfluss verfügbare Brennstoffe nutzt; darüber hinaus wird festgestellt, dass ITER eine der wichtigsten globalen Initiativen und der bedeutendste Beitrag der Europäischen Union zur Fusionsforschung ist. Die Fusionsenergie könnte einen beachtlichen Nutzen mit sich bringen. Die Fusionsbrennstoffe (Deuterium und Tritium) sind weithin verfügbar und nahezu unerschöpflich. Fusionskraftwerke bergen keine besonderen Sicherheitsrisiken: Das Plasma entsteht aus weniger als einem Gramm Brennstoff und erlischt im Falle eines unvorhergesehenen Ereignisses rasch von selbst. Bei Deuterium-Tritium-Reaktionen werden Neutronen freigesetzt, welche das Wandmaterial aktivieren. Die dabei entstehenden radioaktiven Nebenprodukte sind kurzlebig. Die **Vorteile der Fusionsenergie** als kohlenstofffreie, nachhaltige Energiequelle, welche die erneuerbaren Energien ergänzen kann, sind überzeugende Argumente, die für die Kernfusion sprechen.

ii. Anders als erneuerbare Energiequellen, die sich insgesamt bereits in einer Entwicklungsphase befinden, in der sie Energie für die kommerzielle Nutzung erzeugen können, ist die Kernfusion derzeit noch eine **im Entstehen begriffene Technologie**, die weiter erforscht werden muss, bevor sie gleichermaßen genutzt werden kann. ITER hat in der Forschungslandschaft im Bereich der Fusionsenergie eine einzigartige Position inne. Es ist die zentrale Anlage für die Umsetzung des europäischen Forschungsfahrplans für die Realisierung der Fusionsenergie. Der Fahrplan bildet die Grundlage für die Programme von EUROfusion und F4E und bietet einen klaren und strukturierten Weg für die kommerzielle Nutzung der Fusionsenergie.

iii. Als Kooperationsprojekt mit sieben Parteien, auf die gemeinsam 80 % des weltweiten BIP entfallen, ist ITER das bei weitem größte und ehrgeizigste Fusionsexperiment, das sich derzeit im Bau befindet. Das Projekt ist von entscheidender Bedeutung, um die Machbarkeit der Kernfusion nachzuweisen; daher sollten die Ergebnisse der ITER-Experimente als äußerst relevant für die Deckung des künftigen Energiebedarfs der EU gelten. Das zweite und das dritte Ziel von F4E betreffen den europäischen Beitrag zum breiter angelegten Konzept und zu DEMO und stehen ebenfalls mit dieser Zielsetzung in Zusammenhang. Zwar ist die Fusionstechnologie noch nicht ausgereift genug, um den Energiebedarf der EU zum gegenwärtigen Zeitpunkt zu decken, jedoch ist ihre Entwicklung für die Energielandschaft nach 2050 von entscheidender Bedeutung.

iv. Bei einem Projekt wie ITER, für das Komponenten in unterschiedlichen Ländern von verschiedenen Auftragnehmern hergestellt werden, die perfekt harmonieren müssen,

[33] COM(2018) 773.

sind **Entwurfsänderungen** unweigerlich sehr schwierig und kostenintensiv. Nach der im Jahr 2013 vorgenommenen Bewertung wurde Entwurfsänderungen durch die IO entgegengewirkt und das frühzeitige Einfrieren von Entwürfen gefördert. Diese Maßnahmen sind zwar aus dem Blickwinkel des Projektmanagements sehr sinnvoll, schaffen jedoch eine Situation, in der es nur schwer möglich ist, neue technologische Fortschritte oder Verbesserungen in die Spezifikationen aufzunehmen. Im Rahmen dieser Einschränkungen besteht jedoch ein gewisser Spielraum für Entwurfsänderungen beispielsweise kleinerer Komponenten. Die Mitarbeiter und Interessenträger der IO und von F4E, die Vorstandsmitglieder und die ILO waren größtenteils der Auffassung, dass F4E angemessene Anpassungen an technologische und wissenschaftliche Fortschritte vornimmt, wobei keiner der Befragten größere technologische oder wissenschaftliche Errungenschaften nannte, die von F4E hätten berücksichtigt werden sollen, aber nicht berücksichtigt wurden.

v. Was die internationalen Energieverpflichtungen der EU betrifft, so ist ITER für die Verpflichtungen relevant, die der EU aus dem **Übereinkommen von Paris** und den **Zielen für nachhaltige Entwicklung (bekannt als Agenda 2030)** erwachsen, die im Jahr 2015 im Rahmen der Vereinten Nationen verabschiedet wurden. Die Ziele des Übereinkommens von Paris, die bis Ende dieses Jahrhunderts erreicht werden sollen, betreffen die Begrenzung der globalen Erwärmung, die Erhöhung der Fähigkeit zur Anpassung an den Klimawandel und den Weg zur Realisierung geringer Treibhausgasemissionen. Um diese Zielsetzungen zu erreichen, ist es zweifelsohne notwendig, die Nutzung fossiler Brennstoffe zugunsten klimafreundlicherer Alternativen aufzugeben. Zwar ist die Nutzung der Fusionsenergie als rentable kommerzielle Energiequelle für die Stromerzeugung ein langfristiges Ziel, das erst 2050 verwirklicht werden soll, jedoch sind auch die obengenannten Zielsetzungen langfristig angelegt. Als CO_2-arme Alternative zu fossilen Brennstoffen und als Ergänzung zu den erneuerbaren Energien stehen die Fusionsforschung und damit auch das ITER-Projekt vollständig in Einklang mit den Verpflichtungen und Zusagen der EU im Rahmen des Übereinkommens von Paris.

vi. Anders als das Übereinkommen von Paris haben die **Ziele für nachhaltige Entwicklung** nicht nur Energie und das Klima zum Gegenstand, sondern ein breites Spektrum von Fragen der sozialen und wirtschaftlichen Entwicklung. Es wurden 17 globale Ziele festgelegt, die bis 2030 erreicht werden sollen und Themen wie Armut, Bildung, Hunger, Sanitärversorgung, Geschlechtergleichstellung und Klimawandel zum Gegenstand haben. Obwohl das ITER-Projekt langfristig angelegt ist, steht es mit diesen Zielen in Einklang.

Wirksamkeit

vii. Wie der Interventionslogik (Abbildung 4) zu entnehmen ist, können die drei Aufgaben von F4E als spezifische F4E-Ziele betrachtet werden. In den Abschnitten 2 und 3 wurde im Einzelnen bewertet, inwieweit diese Ziele bislang erreicht wurden; die BA-Projekte kommen weitgehend planmäßig voran, die Projekte zur Vorbereitung von DEMO werden (mit Ausnahme des die IFMIF betreffenden Teils im Rahmen des BA-Abkommens) von F4E erst durchgeführt, wenn das erste Plasma erzeugt wurde, und obwohl in der Vergangenheit bei ITER erhebliche Verzögerungen und Kostenüberschreitungen zu verzeichnen waren, wird es nun entsprechend der neuen Ausgangsbasis aus dem Jahr 2016 **kontinuierlich unter Einhaltung seines Zeitplans und Budgets vorangetrieben**. Die Abbildungen 9 und 10 veranschaulichen, in welchem Maße das ITER-Projekt hinsichtlich der erworbenen und vergebenen Kreditpunkte im Zeitplan ist.

viii. In Bezug auf den Termin für das erste Plasma sind keine **Spielräume** für unerwartet eintretende Entwicklungen und Risiken vorgesehen, die allerdings bei Vorhaben dieser Komplexität nach vernünftigem Ermessen nicht ausgeschlossen werden können. Um die Verlässlichkeit des Zeitplans zu gewährleisten, sollte ein angemessener Zeitpuffer eingeplant werden. Wie die Kommission in ihrer jüngsten Mitteilung zu ITER[34] festgestellt hat, geht sie gestützt auf die Erfahrungen mit anderen großen internationalen Projekten von vergleichbarer Komplexität und Reife davon aus, dass beim Zeitplan ein Spielraum von 24 Monaten und bei den veranschlagten Mitteln eine Marge von 10 % bis 20 % angemessen wären.

ix. Was die Verbesserung der **Projektkultur** und des **Projektmanagements** seit der 2015 vollzogenen Neuordnung des Managements betrifft, so gibt es bereits einige Anzeichen für Fortschritte, wenn auch drei Jahre eine sehr kurze Zeitspanne sind, um bei einem Projekt dieser Größenordnung umfangreiche Verbesserungen festzustellen. In der letzten jährlichen Bewertung von F4E[35] wurde festgestellt, dass F4E „offenbar auf Kurs und gut genug aufgestellt ist, um den Übergang zu einem stabilen und nicht von Notsituationen geprägten Zustand zu bewältigen“[36]. Allerdings ergaben sowohl die genannte Bewertung als auch die im Rahmen der Begleitstudie zu dieser Bewertung durchgeführten Interviews, dass noch immer erhebliche Fortschritte erforderlich sind, insbesondere mit Blick auf die Auftragsverwaltung und die Beschaffungsverfahren. Die für F4E geltenden Beschaffungsvorschriften wurden nicht für ein internationales wissenschaftliches Experiment konzipiert. Um hier Abhilfe zu schaffen, arbeitet F4E aktiv mit der Industrie und der Forschungsgemeinde zusammen, um die Teilnahme an Ausschreibungen und Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen zu fördern. Hierzu zählt unter anderem die Zusammenarbeit mit dem Netz der Verbindungsbeauftragten für die Industrie (ILO) und dem Netz der Verbindungsbeauftragten der europäischen Fusionsforschungsstätten (European Fusion Laboratory Liaison Officers, EFLO). Hinzu kommen Kommunikations- und Informationsmaßnahmen zur Stärkung des Bewusstseins und der Handlungsfähigkeit.

x. Darüber hinaus verabschiedeten die zuständigen Kommissionsdienststellen[37] kürzlich eine **Überwachungsstrategie**, die zwei Aspekte betrifft: Zum einen soll durch die Beteiligung der Europäischen Kommission an den F4E-Verwaltungsgremien sichergestellt werden, dass Umfang, Budget und Zeitplan von F4E zweckdienlich sind und eingehalten werden; zum anderen soll die Verwendung des F4E-Budgets direkt überwacht und seine operative Leistung beobachtet werden. Zudem ergriff der von Euratom geführte Vorsitz des Beratenden Verwaltungsausschusses (Management Advisory Committee, MAC) in den Jahren 2016 und 2017 Maßnahmen, um die Effizienz des MAC durch die rechtzeitige Bereitstellung geeigneter Informationen vor den Sitzungen und die Umstrukturierung der Tagesordnungen des MAC zu verbessern. An den übrigen Verwaltungsgremien von ITER wurden ähnliche Änderungen vorgenommen; zudem wurden die Kontakte zwischen der Kommission,

[34] COM(2017) 319 und begleitende Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen SWD(2017) 232.

[35] Jedes Jahr beauftragt der F4E-Vorstand ein Gremium unabhängiger Sachverständiger mit der Erarbeitung einer jährlichen Bewertung von F4E. Für jede Bewertung gibt es eine allgemeine Aufgabenbeschreibung, die über die Jahre hinweg unverändert bleibt, und eine spezifische Aufgabenbeschreibung, die sich jedes Jahr ändert und Vorgaben zu den Bereichen enthält, auf die sich die Sachverständigen bei der Bewertung konzentrieren sollen.

[36] 6. jährliche Bewertung von F4E, Bericht an den Vorstand.

[37] *Commission Supervision Strategy of F4E*, 22. September 2017.

der IO und F4E auf allen Hierarchieebenen verstärkt. Im Oktober 2017 führten die MAC-Mitglieder eine Selbstbewertung durch, bei der alle Mitglieder die Auffassung vertraten, dass hinsichtlich der Wirksamkeit der Leitung des Ausschusses sichtbare Verbesserungen erzielt worden waren.

xi. Einer der entscheidenden Faktoren für den Bau des ITER ist nun die ordnungsgemäße Ausführung der **Montage und Installation**, wobei zu berücksichtigen ist, dass ITER als völlig neuartiges Projekt zahlreiche Organisationen einbezieht und infolgedessen einen komplexen Konfigurations- und Änderungsmanagementprozesses benötigt. Um diesem Erfordernis zu entsprechen, wurde es als zweckmäßig erachtet, die ITER-Strategie für die Montage und Installation zu überprüfen und dabei den Schwerpunkt auf die Änderungen und Verbesserungen der letzten Jahre zu legen, wie etwa die Annahme des stufenweisen Ansatzes für die Fertigstellung der Montage der Schlüsselkomponenten, die Beauftragung eines CMA (Construction Manager-as-Agent) und die Einführung eines neuen Konfigurationsmanagementplans. Aufgrund dessen beschloss der ITER-Rat im November 2017 bei seiner 21. Sitzung (IC-21), im Jahr 2018 eine gründliche unabhängige Überprüfung der Konfigurations-, Montage- und Installationsstrategie für ITER auf dem entscheidenden Weg zum ersten Plasma vorzunehmen.

xii. Planung, Entwurf und Bau von ITER ermöglichen neue, modernste **Forschungen und Innovationen** nicht nur im Bereich der Kernfusion, sondern auch darüber hinaus. Tatsächlich gilt ein F4E-Auftrag als Sprungbrett für die Realisierung eines langfristigen Nutzens. Nach Auffassung der Unternehmen kommt eine Tätigkeit für ITER ihrer Reputation als führende Hightech-Unternehmen zugute. Mehr als ein Drittel der Unternehmen hat infolge der Tätigkeit in Verbindung mit ITER neue, modernste Technologien entwickelt. Das erhebliche Potenzial für Spin-offs wurde bereits teilweise ausgeschöpft und könnte unzählige Vorteile für die EU und andere ITER-Parteien mit sich bringen. Zwischen 2018 und 2030 könnten Spin-offs die Schaffung von 10 900 zusätzlichen Arbeitsplätzen und eine Steigerung der Bruttowertschöpfung um 2,248 Mrd. EUR ermöglichen.[38]

xiii. Die Kosten-Nutzen-Studie ergab, dass die F4E-Ausgaben für ITER im Zeitraum zwischen 2008 und 2017 verglichen mit einem Szenario ohne Ausgaben **34 000 Arbeitsplatzjahre** und eine Bruttowertschöpfung (BWS) von fast **4,8 Mrd. EUR** hervorgebracht haben. Darüber hinaus gibt es ein hohes Potenzial für Spin-off-Technologien, da ITER stets auf dem neusten Stand der Fusionsforschung ist und viele seiner Komponenten die ersten ihrer Art sind. In der genannten Studie wurden mehrere Fallstudien angeführt, in denen die Mitwirkung von Unternehmen an ITER die Entwicklung von Spin-offs und Innovationen ermöglichte, die häufig auch in anderen Sektoren genutzt werden können.

xiv. Wie im Abschnitt „Kohärenz“ beschrieben, trägt das ITER-Projekt zur Verwirklichung vieler der **internen und internationalen Ziele und Zielsetzungen der EU** bei; einige, wie etwa das Übereinkommen von Paris, haben einen sehr hohen Stellenwert und sind in der Öffentlichkeit allgemein bekannt.

Mehrwert für die EU

xv. Berücksichtigt man die Beiträge der anderen Parteien und die nach 2020 erforderlichen Ressourcen, verursacht ITER beträchtliche Kosten. Das Projekt

[38] Trinomics, *Study on the impact of the ITER project activities in the EU*, Mai 2018.

verlangt zudem eine bedeutende technische Expertise und eine große Zahl spezialisierter Hersteller, welche die Komponenten entwerfen und bauen und faire und wettbewerbsfähige Angebote einreichen. Kurz gesagt – der Bau einer Fusionsanlage wie ITER setzt ein stetiges wissenschaftliches, verwaltungstechnisches und finanzielles Engagement voraus, das kein Land alleine erbringen könnte. Er kann also nur durch die **Zusammenarbeit** sowohl der Mitgliedstaaten als auch weltweit realisiert werden. Die EU muss sich an einem solchen globalen Kollaborationsprojekt beteiligen, damit die Interessen der europäischen Länder ebenso vertreten werden wie die anderer Länder der Welt.

xvi. Durch die **Verwaltung auf EU-Ebene** wird eine noch komplexere Verwaltungsstruktur vermieden, wie sie entstünde, wenn das Projekt auf Ebene der Mitgliedstaaten durchgeführt würde. Desgleichen wird durch die Bereitstellung des europäischen Beitrags über F4E einer unübersichtlichen Situation vorgebeugt, in der den Beschaffungsvorschriften und -verfahren jedes einzelnen Mitgliedstaats Rechnung getragen werden müsste.

Wirtschaftlichkeit

xvii. Der Beitrag der EU zum Bau des ITER wird sich bis 2020 auf etwa 6,6 Mrd. EUR (zu Preisen von 2008) belaufen und liegt damit unter der vom Rat der EU im Jahr 2010 festgelegten Obergrenze. Der Großteil des F4E-Budgets wird im Rahmen von Beschaffungsverfahren ausgegeben; seine Verwaltungsausgaben machten im Zeitraum 2014-2017 6 % (Mittel für Verpflichtungen) bzw. 9 % (Mittel für Zahlungen) der Gesamtausgaben von F4E aus. Damit ist der Anteil der Verwaltungsausgaben ähnlich hoch wie bei anderen Großprojekten.[39] Infolgedessen haben die **Beschaffungsverfahren** von F4E den größten Einfluss auf seine Kostenwirksamkeit. Im Laufe der Zeit ging man im Rahmen der Beschaffungsstrategie von F4E von der Vergabe von Großaufträgen mit Festpreisen zu kleineren, flexibleren Aufträgen über. Für jeden Auftrag wird im F4E-Industrieportal[40] eine Ausschreibung veröffentlicht. Als gemeinsames Unternehmen der EU muss F4E gemäß seiner Finanzordnung[41] die Verfahren der EU für die Vergabe öffentlicher Aufträge anwenden. Letzteren zufolge sollten die Verfahren für die Vergabe öffentlicher Aufträge gleichermaßen Bietern aus allen EU-Mitgliedstaaten sowie aus Drittländern offenstehen, die mit der EU ein besonderes Abkommen im Bereich der öffentlichen Aufträge geschlossen haben. Nach der F4E-Finanzordnung ist die Teilnahme mit einigen Ausnahmen auf die Mitglieder von F4E (die EU-Mitgliedstaaten und die Schweiz) beschränkt. Dieses System soll Monopolen vorbeugen und den Wettbewerb bei den Ausschreibungen fördern, um die Kosten der Aufträge in transparenter und offener Weise zu senken und den Erfordernissen einer ordnungsgemäßen Verwaltung öffentlicher Mittel zu entsprechen.

xviii. Im Laufe der Zeit hat F4E konzertierte Anstrengungen unternommen, um seine **Kontroll- und Überwachungsverfahren** zu verbessern. So wurde beispielsweise im

[39] In der Kosten-Nutzen-Studie wurden die anteiligen Verwaltungsausgaben des ITER-Projekts mit denen des Projekts Norra Länken verglichen, eines schwedischen Autobahnprojekts vergleichbarer Größe, das Ähnlichkeit mit dem ITER-Projekt hat.

[40] Das Industrieportal ist eine Website, welche die Beteiligung europäischer Unternehmen an ITER fördern soll. F4E veröffentlicht in diesem Portal seine Ausschreibungen sowie ausführliche Informationen über seine Vergabeverfahren und die Teilnahmebedingungen.

[41] Die „Financial Regulation of the Joint Undertaking“ [Finanzordnung des gemeinsamen Unternehmens] trat am 1. Januar 2016 in Kraft; lediglich die Titel zur Vergabe öffentlicher Aufträge sowie zu Finanzhilfen und Preisgeldern traten erst am 1. Juni 2016 in Kraft.

Jahr 2017 das Integrierte Berichtssystem (*Integrated Reporting System*, IRS) eingeführt. Es ermöglicht allen F4E-Mitarbeitern den Zugriff auf computergenerierte Berichte aus aktuellen Daten, die direkt aus dem F4E-Intranet abgefragt werden. Die automatisierte Berichterstellung ist effizienter als die Berichterstellung durch den Anwender; zwar benötigt das IRS gewisse Einrichtungs- und Wartungsarbeiten, jedoch erklärten die befragten Mitarbeiter von F4E, dass sich die damit verbundene Verwaltungsarbeit in einem vernünftigen Rahmen bewegt. Eines der Schlüsselelemente der Kontroll- und Überwachungsstrategie von F4E ist das integrierte Verwaltungssystem (*Integrated Management System*, IMS). Das IMS umfasst eine Reihe von Leistungskennzahlen (*Key Performance Indicators*, KPI). Anhand dieser Kennzahlen werden die Fortschritte bemessen und einfach zu überwachende Variablen bereitgestellt, die über den Stand des Projekts Aufschluss geben. Am Ende eines jeden Jahres erstellt F4E einen Vergleich der geplanten und erreichten Indikatoren. In der jährlichen Bewertung 2014 von F4E wurde festgestellt, dass „die Bewerter den Wert des IMS anerkennen, es als ein komplexes, robustes System für eine effiziente und wirksame Verwaltung betrachten und seine systematische Implementierung empfehlen".

xix. In einem vor Kurzem vom internen Auditdienst der Kommission vorgelegten Bericht wurde auf drei sehr wichtige Maßnahmen aus einem vorangegangenen **Audit** hingewiesen, die Anfang 2018 eine erhebliche Verzögerung aufwiesen. Mittlerweile hat F4E diesbezüglich Fortschritte erzielt und plant, diese Maßnahmen bis Ende 2018 abzuschließen. Die Verbesserung der finanziellen Leistung von F4E wurde in den jährlichen Entlastungsverfahren vom Europäischen Parlament auf der Grundlage der jährlichen Rechnungsprüfungen durch den Europäischen Rechnungshof bestätigt, der die Ordnungs- und Rechtmäßigkeit der Jahresrechnungen von F4E regelmäßig bescheinigt hat. Die Entlastung für die F4E-Jahresrechnung 2016 wurde erteilt. Das Entlastungsverfahren für die Jahresrechnung 2017 ist noch nicht abgeschlossen. Der Europäische Rechnungshof hat vorläufige Bemerkungen zur Rückstellung für die Kosten der Stilllegung sowie zu Mängeln bei der internen Kontrolle vorgelegt, die unter anderem Einstellungsverfahren betrafen.

xx. Laut der Kosten-Nutzen Studie wurden durch die **Nettowirkung** der ITER-Ausgaben gegenüber einem Szenario mit „alternativen Investitionen" in Europa eine zusätzliche Bruttowertschöpfung von 132 Mio. EUR und 5 800 Arbeitsplatzjahre geschaffen.

Kohärenz

xxi. Im **EUROfusion-Fahrplan**, der 2012 erstmals vom EFDA[42] veröffentlicht wurde, werden das pragmatische Konzept und die praktischen Schritte dargelegt, um Fusionsstrom ins kommerzielle Stromnetz zu bringen. ITER ist die wichtigste Anlage des Fahrplans und wird darin als integraler Bestandteil der Gesamtstrategie der EU im Bereich der Kernfusion bezeichnet. Dementsprechend ist der größte Teil der im Rahmen des Euratom-Programms für Forschung und Ausbildung für die Fusionsforschung bereitgestellten Finanzmittel für die Vorbereitungen auf die Nutzung von ITER bestimmt.

xxii. Das **Euratom-Programm für Forschung und Ausbildung**[43] **ergänzt das Rahmenprogramm Horizont 2020** und fördert Forschungs- und

[42] Das European Fusion Development Agreement (EFDA) war ein Konsortium aus Fusionsforschungsstellen in der gesamten EU und der Schweiz und der Vorgänger von EUROfusion.

[43] https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/euratom

Ausbildungsmaßnahmen im Nuklearbereich mit Schwerpunkt auf der Sicherheit und dem Strahlenschutz im Nuklearbereich und der Entwicklung der Fusionsenergie. Um Letztere voranzutreiben, wird in dem Programm eine „Verlagerung von der rein akademischen Forschung auf wissenschaftliche Fragen im Zusammenhang mit der Auslegung, dem Bau und dem Betrieb der künftigen Anlagen wie ITER“ gefordert. Somit bildet das ITER-Projekt gemeinsam mit bereits laufenden Fusionsprojekten wie JET und künftigen Reaktoren wie DEMO einen Eckpfeiler des Euratom-Programms für Forschung und Ausbildung und ist dementsprechend relevant für das Leitprogramm Horizont 2020.

xxiii. Zwei der **politischen Prioritäten der Europäischen Kommission** für den Zeitraum 2014 bis 2019 sind für ITER relevant: „Beschäftigung, Wachstum und Investitionen“ und „Energieunion und Klimaschutz“. Die erste Priorität umfasst das Ziel der Mobilisierung von EU-Mitteln für „Beschäftigung, Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit“. Bereits in seinem gegenwärtigen Stadium, also mehrere Jahre vor Beginn der operativen Phase, hat das ITER-Projekt den in der Kosten-Nutzen-Studie vorgenommenen Schätzungen zufolge eine zusätzliche Bruttowertschöpfung und Arbeitsplätze in ganz Europa geschaffen. Was die politische Priorität „Energieunion und Klimaschutz“ betrifft, so sind viele ihrer Aspekte für ITER relevant, wie beispielsweise die Diversifizierung der Energiequellen Europas, die Umstellung auf eine kohlenstoffemissionsarme Energiewirtschaft und die vorrangige Ausrichtung von Forschung und Innovation auf kohlenstoffemissionsarme und saubere Energietechnologien.

xxiv. Der laufende europäische **Strategieplan für Energietechnologie** (SET-Plan) soll die Entwicklung und Nutzung kohlenstoffemissionsarmer Technologien beschleunigen. Der Schwerpunkt dieses Plans liegt zwar auf der Entwicklung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien, um die kurz- und mittelfristigen Energieziele der EU zu erreichen, jedoch wird darin nachdrücklich auf die Fusionstechnologie als eine „attraktive, langfristige, kohlenstoffemissionsarme Energielösung mit hohem Potenzial“ hingewiesen und ITER als eines der wichtigsten industriellen Forschungsprojekte weltweit bezeichnet, mit dem die Machbarkeit der Fusionsenergie nachgewiesen und gezeigt werden soll, dass diese ohne negative Auswirkungen funktionieren kann.[44]

[44] *The Strategic Energy Technology (SET) Plan*, veröffentlicht am 12. Dezember 2017.

6. Schlussfolgerungen

Mit dem vorliegenden Dokument wird zum einen das Erfordernis eines Halbzeitberichts erfüllt, zum anderen werden darin aber auch die Erkenntnisse aus der Halbzeitbewertung gemäß den Grundsätzen für eine bessere Rechtsetzung vorgestellt. Bei der Bewertung wird der Schwerpunkt auf den europäischen Beitrag zu ITER im Zeitraum 2014 bis 2017 gelegt und gezeigt, dass einerseits das ITER-Projekt seit seiner Anfangsphase erhebliche Verzögerungen und Kostenüberschreitungen zwar zu verzeichnen hatte, anderseits aber positive Auswirkungen infolge der ab 2015 vollzogenen Neuordnung des Managements zu verbuchen sind. Im Rahmen der gegenwärtigen Ausgangsbasis (Umfang, Kosten und Zeitplan), die 2016 angenommen wurde, ist ITER in Bezug auf den Zeitplan und das Budget auf Kurs. Bei den BA-Projekten werden im Rahmen ihrer eigenen Ausgangsbasen ebenfalls gute Fortschritte erzielt. Die Verpflichtungen bezüglich der Vorbereitung von DEMO werden von EUROfusion größtenteils bis zum Abschluss der ersten ITER-Phase im Jahr 2025 erbracht.

Allerdings werden beim Bau und beim ITER-Management noch immer Verbesserungen vorgenommen; bei einem so langfristigen Projekt ist es wichtig, zu überwachen, ob die positiven Auswirkungen der Neuordnung des Managements anhalten und die Überwachung und Beobachtung von F4E durch die Europäische Kommission im Einklang mit der neuen Überwachungsstrategie die Kommission verbessert wird.

ITER ist nach wie vor ein wichtiger Bestandteil der Energie- und Innovationspolitik der EU und kann bei der Schaffung einer kohlenstoffarmen Energielandschaft für den Zeitraum nach 2050 eine ganz entscheidende Rolle spielen. Die Investitionen in ITER stehen in Einklang mit den Wachstumszielen der EU und haben bereits einen erheblichen Zuwachs an Bruttowertschöpfung und Arbeitsplätzen ermöglicht.

Als Gastgeberpartei eines Projekts, das sowohl als groß angelegtes wissenschaftliches Projekt als auch als internationales Kooperationsprojekt von nie dagewesenem Umfang von maßgeblicher Bedeutung ist, steht die EU an der Spitze der Fusionsforschung; in mehreren europäischen Initiativen wird ITER als ein Beispiel für EU-Investitionen in künftige Energielösungen angeführt.

Anhang 1: Angaben zum Verfahren zur Vorbereitung der Bewertung

1. Federführende GD

GD Energie (ENER)

2. Organisation und zeitlicher Ablauf

Diese Bewertung wurde ab April 2018 unter der Federführung der GD Energie und unter der Aufsicht einer interdirektionalen Gruppe aus Vertretern des Generalsekretariats (SG), der GD BUDG und der GD RTD vorgenommen.[45]

Im Jahr 2018 fanden am 10. Januar, 22. Februar, 19. März, 2. Mai, 18. Juni und 6. November Sitzungen der interdirektionalen Gruppe statt.

Die Gruppe wurde am 25. Oktober zum Berichtsentwurf konsultiert.

Abweichungen von den Leitlinien für eine bessere Rechtsetzung

Keine

3. Quellen

Im Folgenden sind alle Dokumente aufgeführt, auf die sich die in dieser Studie vorgenommene Analyse stützt:

- Die Entscheidung des Rates, mit der F4E errichtet und seine Ziele festgelegt wurden: Entscheidung des Rates vom 27. März 2007 über die Errichtung des europäischen gemeinsamen Unternehmens für den ITER und die Entwicklung der Fusionsenergie sowie die Gewährung von Vergünstigungen dafür
- F4E-Jahresberichte
- Hintergrundinformationen über die Vorschriften für Ausschreibungen im privaten Sektor: David Metzger, *The Rules of Engagement: Private Sector Procurement and the Common Law*, April 2012
- *Energy Roadmap 2050*, veröffentlicht im Jahr 2012
- Ernst and Young, veröffentlicht vom Europäischen Parlament, *Potential for Reorganisation within the ITER Project to Improve Cost-effectiveness*, 15. Mai 2013
- Madia & Associates, LLC, *Final report of the 2013 ITER Management Assessment*, 18. Oktober 2013
- *The Strategic Energy Technology (SET) Plan*, veröffentlicht am 12. Dezember 2017.
- *6th Annual Assessment of F4E*, Bericht an den Vorstand.
- Trinomics, *Study on the impact of the ITER activities in the EU*, Mai 2018 (für gewöhnlich bezeichnet als die „Kosten-Nutzen-Studie“)
- Ramboll, *The European Contribution to ITER: Achievements and Challenges*, Mai 2018
- Trinomics, *Supporting Analysis for an Impact Assessment on the Future Funding of EU Participation in ITER Project and Broader Approach (BA) Activities under the next MFF*, Mai 2018

[45] Aufforderung zur Teilnahme an der interdirektionalen Gruppe (Ares(2017)5482573).

Anhang 2: Für die Vorbereitung der Bewertung herangezogene Methoden

Im Jahr 2017 wurde ein externes Beratungsunternehmen (Ramboll) mit der Datenerhebung und der Durchführung der Analyse für diese Bewertung beauftragt. Das Beratungsunternehmen führte alle erforderlichen Aufgaben unter der Aufsicht einer interdirektoralen Gruppe und der Federführung der GD Energie durch. Die Primärdaten wurden in erster Linie zwischen dem 21. Dezember 2017 und dem 29. Januar 2018 erhoben.

Bewertungsfragen der Begleitstudie

In der Aufgabenbeschreibung dieser Studie wurden 21 Bewertungsfragen festgelegt, die im Bericht beantwortet werden sollten. Diese Bewertungsfragen lauten wie folgt:

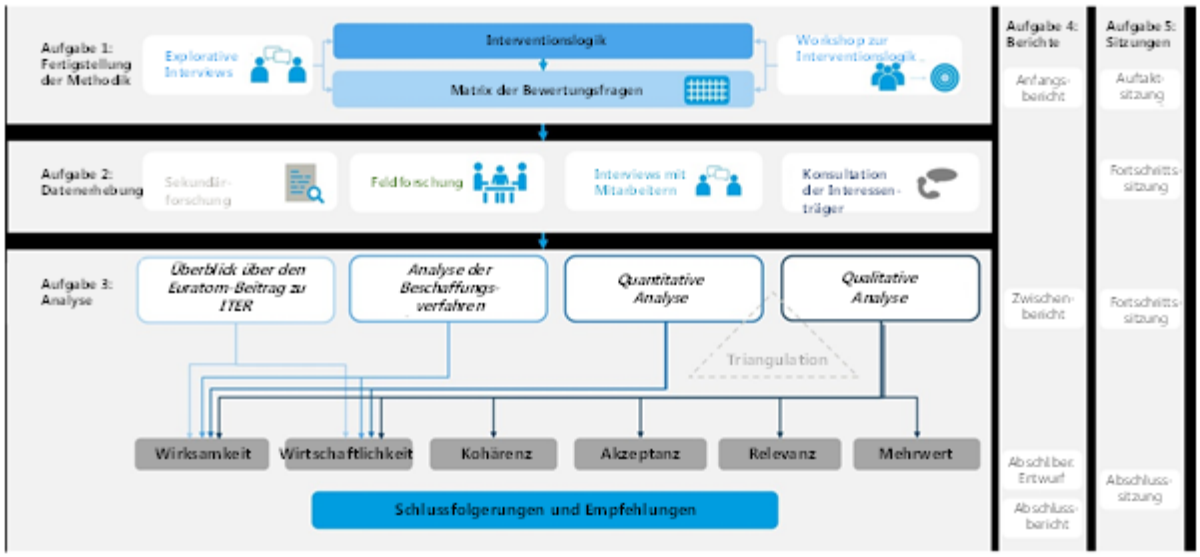
1. Inwieweit wurden die Ziele der europäischen Beteiligung an ITER nach Artikel 1 Absatz 2 der F4E-Satzung bislang erreicht?
2. Welches waren die quantitativen und qualitativen Auswirkungen des europäischen Beitrags zu ITER auf Wachstum, Beschäftigung, Innovation, KMU und andere Unternehmen?
3. Betreffen die beobachteten Auswirkungen die Ziele des europäischen Beitrags zu ITER?
4. Inwieweit hat die jüngste Neuordnung des Managements von ITER und F4E die Leistung des europäischen Beitrags zu ITER beeinflusst?
5. Analyse des Leistungsrahmens
6. Inwieweit war der europäische Beitrag zu ITER (Sach- und Geldleistungen) kosteneffizient?
7. Inwieweit sind die Kosten des europäischen Beitrags zu ITER (Verwaltungs- und Betriebskosten) gerechtfertigt?
8. Welche Faktoren haben die Wirtschaftlichkeit der Realisierung der erzielten Leistungen beeinflusst?
9. Inwieweit stehen die im Rahmen der neuen Ausgangsbasis mit dem europäischen Beitrag zu ITER verbundenen Kosten in einem angemessenen Verhältnis zum generierten (direkten und indirekten) Nutzen?
10. Inwieweit werden bei der Berichterstattung und Überwachung die Fristen eingehalten und wie effizient sind diese Verfahren?
11. Inwieweit entsprechen die in der F4E-Satzung genannten (ursprünglichen) Ziele (noch) den Erfordernissen und Strategien der EU?
12. Inwieweit hat die Entwicklung der neuen Ausgangsbasis des Projekts zur Gewährleistung der Relevanz des Projekts beigetragen?
13. Welche Verbesserungen hat die seit 2015 bei der IO und F4E vollzogene Wende für die Relevanz des Projekts mit sich gebracht?
14. Inwieweit sind die Ziele von ITER für die Erfordernisse und Strategien der EU relevant?
15. Werden beim europäischen Beitrag zu ITER angemessene Anpassungen an den technologischen oder wissenschaftlichen Fortschritt vorgenommen?

16. Inwieweit ist der europäische Beitrag zu ITER mit anderen Initiativen der Kommission kohärent?
17. Inwieweit ist der europäische Beitrag zu ITER mit der übrigen EU-Politik kohärent (Energie, Forschung, Klima, Umwelt)?
18. Inwieweit ist der europäische Beitrag zu ITER mit internationalen Verpflichtungen kohärent?
19. Welchen Mehrwert hat das Tätigwerden der EU (die Beteiligung von Euratom an ITER) im Vergleich zu dem, was die Mitgliedstaaten auf nationaler Ebene hätten erreichen können?
20. Inwieweit machen die durch die Beteiligung von Euratom am ITER-Projekt in Angriff genommenen Problemstellungen weitere Maßnahmen auf EU-Ebene erforderlich?
21. Inwieweit sind bei der Wahrnehmung der Beteiligung von Euratom an ITER durch die befragten Interessenträger und die Öffentlichkeit (positive oder negative) Veränderungen zu beobachten?

Methodischer Ansatz

Abbildung 13 veranschaulicht die von dem Beratungsunternehmen für die Bewertung herangezogene Methodik. Die Arbeiten im Zusammenhang mit der Datenerhebung und der Analyse für die Bewertung wurden im Rahmen von fünf ineinandergreifenden Aufgaben durchgeführt.

Abbildung 13: Überblick über den methodischen Ansatz für die Vorbereitung der Begleitstudie.
Quelle: Begleitstudie zur Bewertung



Datenerhebung

Um diese Fragen zu beantworten, stützte sich das Beratungsunternehmen auf drei Methoden der Datenerhebung: Sekundärforschung, ausführliche Interviews und eine Erhebung.

Sekundärforschung
Sekundärforschung ist für die Erhebung von Informationen für die Zwecke einer Bewertung von zentraler Bedeutung. Sie umfasste die systematische Beurteilung und Organisation der zum Zeitpunkt der Studie vorliegenden Informationen. Die Dokumente wurden anhand der unten stehenden Bewertungsmatrix kategorisiert.

Es wurde eine breite Palette der unterschiedlichsten Dokumente konsultiert: Strategiepapiere und Rechtsdokumente, interne Dokumente zu Vorgängen bei F4E und ITER, Berichte, wissenschaftliche Literatur sowie von der IO und F4E bereitgestellte Daten und Dokumente, die der Öffentlichkeit nicht zugänglich sind.

Konsultation der Interessenträger

Für die Konsultation der Interessenträger wurden im Wesentlichen zwei Methoden herangezogen: halbstrukturierte Interviews mit drei unterschiedlichen Interessengruppen (F4E-Mitarbeiter, IO-Mitarbeiter und externe Interessenträger) sowie eine Erhebung unter allen Mitgliedern des F4E-Vorstands (GB) und den Verbindungsbeauftragten für die Industrie (ILO)[46]. Bei der Analyse wurden die Datenquellen trianguliert, um die Ergebnisse zu generieren.

Insgesamt wurden 34 ausführliche Interviews mit unterschiedlichen Gruppen von Interessenträgern durchgeführt; eine Zusammenfassung ist Tabelle 4 zu entnehmen. Jedes der halbstrukturierten Interviews dauerte etwa eine Stunde. Bei den Interviews wurde ein Interviewleitfaden herangezogen, der an die jeweilige Gruppe von Interessenträgern angepasst war,[47] es aber ermöglichte, auch andere Themen anzusprechen, wenn diese als relevant erachtet wurden.

Tabelle 4: Zahl der Befragten je Gruppe von Interessenträgern. Quelle: Begleitstudie zur Bewertung

Gruppen von Interessenträgern	**Durchgeführte Interviews**
IO	9
F4E	12
Sonstige	13
Insgesamt	**34**

Da die Interviews halbstrukturiert und auf eine Stunde begrenzt waren, räumten die Interviewer den Fragen Vorrang ein, die mit Blick auf die Kenntnisse des Befragten am relevantesten waren. Infolgedessen wurden die im Interviewleitfaden aufgeführten Fragen von den einzelnen Befragten in unterschiedlichem Maße beantwortet. Durch die Befragung unterschiedlicher Gruppen von Interessenträgern ist es leichter, institutionell bedingte Biases zu erkennen; bei der Analyse erfolgte die Triangulation der Interviewaufzeichnungen durch den Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Gruppen.

[46] Die Verbindungsbeauftragten für die Industrie (ILO) bilden ein Netzwerk von Vertretern aus unterschiedlichen europäischen Ländern, die sich gemeinsam mit F4E darum bemühen, auf Finanzierungsregelungen und Möglichkeiten einer Mitwirkung am ITER-Projekt aufmerksam zu machen.

[47] Mit anderen Worten wurde jeweils ein angepasster Interviewleitfaden für die Vertreter der IO, von F4E, der ILO, des Vorstands, des BA, der wissenschaftlichen Gemeinde und des Europäischen Parlaments erarbeitet.

Das Bewertungsteam befragte am 15./16. Februar 2018 Mitarbeiter von Fusion for Energy (F4E) in Barcelona, Spanien, und am 6. März 2018 Mitarbeiter der IO in Saint Paul-lez-Durance, Frankreich, um weitere Informationen über den Beitrag von Euratom zu ITER zu erheben, Datenlücken zu schließen und Rückmeldungen zu den jüngsten Entwicklungen und Fortschritten einzuholen. Aufgrund der geringen Zahl der Interessenträger, die Kenntnisse über den europäischen Beitrag zu ITER haben, aber auch um Überschneidungen mit anderen, parallel durchgeführten Studien zu vermeiden, lag der Schwerpunkt bei der Konsultation der Interessenträger auf einer begrenzten Zahl halbstrukturierter Telefoninterviews.

Zudem wurde eine Erhebung unter den Mitgliedern des F4E-Netzes der Verbindungsbeauftragten für die Industrie (ILO) und des F4E-Vorstands durchgeführt. Die Ausschöpfungsquoten der Online-Erhebung beliefen sich bei den Vorstandsmitgliedern auf 45 % und bei den Verbindungsbeauftragten für die Industrie auf 36 % und waren damit in Anbetracht der geringen Populationsgröße (60 bzw. 22 Personen) und der Tatsache, dass von diesen Personen ein hohes Engagement zu erwarten wäre, eher niedrig. Dies lässt darauf schließen, dass die Ergebnisse möglicherweise aufgrund der Selbstselektion der Stichprobe verzerrt sind. So ist es beispielsweise möglich, dass eher engagierte Vorstandsmitglieder und ILO an der Erhebung teilgenommen haben, bei denen eine höhere Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie in einer bestimmten Weise antworten.

Die Ergebnisse der Erhebung können daher nicht statistisch auf alle Vorstandsmitglieder und ILO hochgerechnet werden. Das bedeutet, dass die Ergebnisse selbst ungeeignet sind, um die mit ihnen verbundene Fehlermarge zu ermitteln. Da die berechnete Fehlermarge irreführend sein könnte, wurde für die Antworten auf die Erhebung keine solche Marge ermittelt.

Zu beachten ist, dass die oben beschriebenen Biases keinen Einfluss auf den Wert der Erhebungsergebnisse haben. Zwar sollten sie bei der Auswertung der Erhebungsergebnisse berücksichtigt werden, jedoch lassen diese ungeachtet dessen Rückschlüsse auf die Auffassungen der Vorstandsmitglieder und ILO bezüglich des europäischen Beitrags zu ITER zu.

Bewertungsmatrix

In der folgenden Tabelle ist die für die Studie herangezogene Bewertungsmatrix dargestellt, wie sie im Anfangsbericht beschrieben wird.[48] In der Matrix wird erläutert, wie das Beratungsunternehmen die Bewertungsfragen ausgelegt hat, und sichergestellt, dass die untersuchten Bewertungsfragen, die Indikatoren und die vorgeschlagene Methodik in einem eindeutigen Zusammenhang stehen. Darüber hinaus beinhaltet die Matrix klare Verweise auf die Informationsquellen und die herangezogenen analytischen Methoden.

[48] Ramboll, *The European Contribution to ITER: Achievements and Challenges – Inception Report*, Januar 2018.

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
BF1: Inwieweit wurden die Ziele der europäischen Beteiligung an ITER nach Artikel 1 Absatz 2 der F4E-Satzung bislang erreicht?	• Ziele der europäischen Beteiligung an ITER nach Artikel 1 Absatz 2 der F4E-Satzung • Im Hinblick auf die in Artikel 1 Absatz 2 festgelegten Ziele durchgeführte Tätigkeiten • Bewertung der im Hinblick auf die in Artikel 1 Absatz 2 festgelegten Ziele erreichten Fortschritte durch unabhängige Gremien/Sachverständige • Bewertung/Meinung der Interessenträger bezüglich der im Hinblick auf die in Artikel 1 Absatz 2 festgelegten Ziele erzielten Fortschritte	• Tätigkeiten werden in Einklang mit den in den Arbeitsprogrammen festgelegten (jährlichen) Zielvorgaben durchgeführt. • Unabhängige Gremien/Sachverständige beurteilen die Fortschritte positiv. • Die Mehrheit der Interessenträger ist der Auffassung, dass die Ziele erreicht wurden.	Sekundärforschung Erhebung/Interviews mit Interessensträgern	Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF2: Welches waren die quantitativen und qualitativen Auswirkungen des europäischen Beitrags zu ITER auf Wachstum, Beschäftigung, Innovation, KMU und andere Unternehmen?	Outputindikatoren: • Zahl der vergebenen Aufträge und Finanzhilfen • Wert der vergebenen Aufträge und Finanzhilfen • Geografische Verteilung des Wertes/der Zahl der vergebenen Aufträge und Finanzhilfen • usw. Auswirkungen des europäischen Beitrags zu ITER auf: • Wachstum, • Beschäftigung, • Innovation, • KMU und andere Unternehmen.	Die angewandten Verfahren stehen in Einklang mit den Wettbewerbsvorschriften, schaffen Anreize für die europäischen Unternehmen und gewährleisten die optimale Nutzung des Forschungs- und Industriepotenzials und der Kapazitäten. Der europäische Beitrag zu ITER hat positive Auswirkungen auf: • Wachstum, • Beschäftigung, • Innovation, • KMU und andere Unternehmen.	Sekundärforschung Study on the impact of the ITER project activities in the EU	Überprüfung der Verfahren für die Vergabe von Aufträgen und Finanzhilfen Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
BF3: Betreffen die beobachteten Auswirkungen die Ziele des europäischen Beitrags zu ITER?	• Ziele des europäischen Beitrags zu ITER • Ergebnisindikatoren (Zahl der Kooperationsvereinbarungen, Zahl der in Zusammenarbeit verfassten wissenschaftlichen Arbeiten, Zahl der Forschungsarbeiten, Zahl der an den Aufträgen beteiligten KMU und Wert dieser Aufträge) • Ausmaß, in dem die Ergebnisse der Tätigkeiten von F4E zu Zusammenarbeit, Innovation und Wettbewerb sowie zur Teilnahme von KMU an den Beschaffungsverfahren geführt haben	Die beobachteten Auswirkungen tragen zur Realisierung der Ziele des europäischen Beitrags zu ITER bei.	Sekundärforschung Study on the impact of the ITER project activities in the EU Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von ITER/F4E (einschließlich Interviews mit den für die Vergabe und Aufträgen und Finanzhilfen zuständigen Mitarbeitern) Interviews mit Empfängern von Finanzhilfen und Auftragnehmern	Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF4: Inwieweit hat die jüngste Neuordnung des Managements von ITER und F4E die Leistung des europäischen Beitrags zu ITER beeinflusst?	• Organisation und Management von F4E und ITER a) Entscheidungsprozesse und -instrumente, einschließlich der Beschaffung b) Organisationsstruktur c) interne und externe Kommunikation d) Änderungen in den oben genannten Bereichen (vorher – nachher) • Anwendung der von ITER und F4E eingeführten Verfahren und Kontrollsysteme für die korrekte Übertragung der Geldleistungen an die IO (Zahl der Verfahren, Zahl der Kontrollmechanismen, Zahl der Mitarbeiter/Führungskräfte, die Verfahren und Kontrollmechanismen anwenden, zeitlicher Aufwand der einzelnen Verfahren und	Es wurde festgestellt, dass die jüngst vorgenommene Neuordnung des Managements von ITER und F4E Auswirkungen auf die Umsetzung und die Ergebnisse des europäischen Beitrags hatten. Aufgrund der eingeführten Verfahren wurden Sach- und Geldbeiträge unter Einhaltung des Zeitplans und Budgets erbracht.	Sekundärforschung Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von ITER/F4E (einschließlich Interviews mit den für die Vergabe und Aufträgen und Finanzhilfen zuständigen Mitarbeitern) Interviews mit Empfängern von Finanzhilfen und Auftragnehmern (Beantwortung von Fragen zu Innovation und Unternehmen)	Überprüfung der Prozesse und Verfahren für die Vergabe von Aufträgen und Finanzhilfen Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
	Kontrollmechanismen) • Durchführung von Beschaffungsverfahren (Zeitaufwand, Zahl der beteiligten Personen, Vorliegen eines Bewertungsmodells, geografische Verteilung, Verfügbarkeit von Kontrollmechanismen, Einsatz von Kontrollmechanismen) • Durchführung von Verfahren zur Gewährung von Finanzhilfen (Zeitaufwand, Zahl der beteiligten Personen, Vorliegen eines Bewertungsmodells, geografische Verteilung, Verfügbarkeit von Kontrollmechanismen, Einsatz von Kontrollmechanismen) • Überwachung und Ausführung der Aufträge (Überwachungssysteme, Einsatz der Systeme, Planung der Ausführung, Realisierung der Ausführung) • Koordinierungsverfahren für die Durchführung anderer Tätigkeiten (Verfügbarkeit von Verfahren, Einsatz dieser Verfahren)			
BF5: Analyse des Leistungsrahmens	• Indikatoren/Leistungskennzahlen Projektzeitplan Schätzung zum Projektabschluss Gegenwärtiger Entwicklungsrückstand Monatliche Arbeitskosten Gegenwärtige Ressourcenzuweisung • Meilensteine Anteil der nicht erreichten Meilensteine:	k. A.	Sekundärforschung Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von ITER und F4E.	Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
	Ermittlung, wann und warum Meilensteine nicht erreicht wurden • Erwartete Gesamtkosten (EGK) Kostenabweichungen: Die präzise Erfassung von Kostenabweichungen ermöglicht ein klares Bild der effizientesten Teams und Prozesse. • Earned-Value-Management (EVM) **Geplanter Wert** (GW): Das genehmigte Budget für die bis zu einem bestimmten Termin abzuschließenden Arbeiten; auch bezeichnet als die Soll-Kosten der berechneten Arbeit (SKBA). Der gesamte GW einer Aufgabe entspricht der Summe der Plankosten (PK) der Aufgabe, d. h. dem gesamten für die Aufgabe geplanten Budget. **Fertigstellungswert** (FW): Das genehmigte Budget für die bis zu dem festgelegten Termin tatsächlich abgeschlossenen Arbeiten; auch bezeichnet als die Soll-Kosten der abgeschlossenen Arbeit (SKAA). **Ist-Kosten** (IK): Die für die bis zu dem festgelegten Termin abgeschlossenen Arbeiten tatsächlich angefallenen Kosten; auch bezeichnet als die Ist-Kosten der abgeschlossenen Arbeit (IKAA). **Planabweichung** (PA) = Fertigstellungswert (FW) – Geplanter Wert (GW) **Kostenabweichung** (KA) = Fertigstellungswert (FW) – Ist-Kosten (IK) **Planleistungsindex** (PLI) = Fertigstellungswert (FW) / Geplanter Wert			

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
	(GW) **Kostenleistungsindex** (KLI) = Fertigstellungswert (FW) / Ist-Kosten (IK)			
BF6: Inwieweit war der europäische Beitrag zu ITER (Sach- und Geldleistungen) kosteneffizient?	Ausmaß, in dem die Outputs des europäischen Beitrags zu ITER: • zu den vereinbarten Kosten erbracht wurden. Kostenvergleich anhand der unterzeichneten Verträge und der Soll-Kosten zum aktuellen Datum. • zu geringeren Kosten hätten erbracht werden können. Wettbewerbsfähigkeit der Angebote im Hinblick auf die Kosten/Einheit. Gleiche oder höhere Anforderungen als letztlich vereinbart. • auf anderem Wege zu geringeren Kosten hätten erbracht werden können. Andere Bieter. Andere Empfänger von Finanzhilfen.	• Die Ist-Kosten stimmen mit den ursprünglichen Schätzungen überein, und Abweichungen sind gerechtfertigt. • Es wurde festgestellt, dass der Nutzen die Kosten überwiegt. • Die Kosten sind geringer als die Kosten alternativer Wege zur Generierung desselben Nutzens.	Sekundärforschung Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von ITER und F4E. Gezielte Konsultation der Interessenträger	Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF7: Inwieweit sind die Kosten des europäischen Beitrags zu ITER (Verwaltungs- und Betriebskosten) gerechtfertigt?	• Beträge und Anteile der Verwaltungs- und Betriebskosten • Vergleich der Plankosten mit den aktuellen Kosten und Gründe für Abweichungen • Vergleich der Anteile der Verwaltungs- und Betriebskosten mit ähnlichen komplexen Großprojekten.	• Es wurde festgestellt, dass die Verwaltungs- und Betriebskosten dem Umfang des Projekts angemessen und die Abweichungen gerechtfertigt sind. • Die Kosten sind geringer als bei ähnlichen komplexen Großprojekten.	Sekundärforschung Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von ITER und F4E. Gezielte Konsultation der Interessenträger	Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF8: Welche Faktoren haben die Wirtschaftlichkeit der Realisierung der erzielten	• Anhand der Sekundärforschung und der Interviews ermittelte Faktoren • Untersucht werden Faktoren wie: Gesetzesänderungen,	• k. A.	Sekundärforschung Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von ITER und F4E	Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
Leistungen beeinflusst?	Sicherheitsvorschriften, technische Anforderungen, Normen und Spezifikationen usw.		Gezielte Konsultation der Interessenträger	
BF9: Inwieweit stehen die im Rahmen der neuen Ausgangsbasis mit dem europäischen Beitrag zu ITER verbundenen Kosten in einem angemessenen Verhältnis zum generierten (direkten und indirekten) Nutzen?	• Diese Kosten werden anhand der Erkenntnisse aus den vorangegangenen Fragen (insbesondere BF5) beurteilt. • Anhand der Sekundärforschung und der explorativen Interviews ermittelte Faktoren.	• Es wurde festgestellt, dass die Kosten dem (direkten und indirekten) Nutzen angemessen sind.	Sekundärforschung Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von ITER und F4E. Gezielte Konsultation der Interessenträger	Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF10: Inwieweit werden bei der Berichterstattung und Überwachung die Fristen eingehalten und wie effizient sind diese Verfahren?	• Ausmaß, in dem die Berichterstattungs- und Überwachungsfristen eingehalten werden • Ausmaß, in dem die Ergebnisse der Berichterstattung und Überwachung bei Bedarf verfügbar sind • Verwaltungsaufwand: Zahl der Mitarbeiter / Zeitaufwand / Kosten der Berichterstattungspflichten	• Fristen werden systematisch eingehalten. • Die Ergebnisse sind bei Bedarf (für Sitzungen, die Planung usw.) verfügbar. • Es wurde festgestellt, dass der Verwaltungsaufwand dem Projektumfang angemessen ist.	Sekundärforschung Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von ITER und F4E. Gezielte Konsultation der Interessenträger	Quantitative und qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF11: Inwieweit entsprechen die in der F4E-Satzung genannten (ursprünglichen) Ziele (noch) den Erfordernissen und Strategien der EU?	• In der F4E-Satzung genannte Ziele von ITER • Wichtigste aktuelle Erfordernisse und Strategien (im Bereich der Energie in der EU sowie in anderen relevanten Bereichen) • Auffassungen der Interessenträger bezüglich der anhaltenden Relevanz der F4E-Ziele	• Die F4E-Ziele entsprechen den ermittelten aktuellen Erfordernissen und Strategien der EU. • Die Interessenträger sind größtenteils der Auffassung, dass die Ziele für die Erfordernisse und Strategien der EU relevant sind.	Strategiepapiere und Rechtstexte Gezielte Konsultation der Interessenträger Offene Konsultation	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF12: Inwieweit hat die	• Erwarteter/beobachteter Einfluss der	• Es wurde festgestellt, dass	Strategiepapiere (z. B. Mitteilung	Qualitative Bewertung

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
Entwicklung der neuen Ausgangsbasis des Projekts zur Gewährleistung der Relevanz des Projekts beigetragen?	neuen Ausgangsbasis des Projekts auf die Relevanz des Projekts • Erwarteter Einfluss der neuen Ausgangsbasis des Projekts (Zeitplan) auf die Relevanz hinsichtlich globaler Trends (z. B. Klimawandel, Nutzung erneuerbarer Energien)	die neue Ausgangsbasis des Projekts positiven Einfluss auf dessen Relevanz hat.	der Kommission und Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen zur neuen Ausgangsbasis) Betriebsunterlagen Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von F4E und ITER Gezielte Konsultation der Interessenträger	Triangulation der Quellen
BF13: Welche Verbesserungen hat die seit 2015 bei der ITER-Organisation und F4E vollzogene Wende für die Relevanz des Projekts mit sich gebracht?	• Erwartete/beobachtete Auswirkungen der seit 2015 bei der ITER-Organisation und F4E vollzogenen Wende auf die Relevanz des Projekts	• Es wurde festgestellt, dass die bei der ITER-Organisation und F4E vollzogene Wende einen positiven Einfluss auf die Relevanz des Projekts hat.	Strategiepapiere (z. B. Mitteilung der Kommission und Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen zur neuen Ausgangsbasis) Betriebsunterlagen Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von F4E und ITER Konsultation der Interessenträger (einschließlich Auftragnehmern und Empfängern von Finanzhilfen)	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF14: Inwieweit sind die Ziele von ITER für die Erfordernisse und Strategien der EU relevant?	• Ziele von ITER (die nicht in der F4E-Satzung genannt werden) • Wichtigste aktuelle Erfordernisse und Strategien (im Bereich der Energie in der EU sowie in anderen relevanten Bereichen) • Auffassungen der Interessenträger zur anhaltenden Relevanz der ITER-Projektziele für die EU	• Die Ziele von ITER entsprechen den ermittelten aktuellen Erfordernissen und Strategien der EU. • Die Interessenträger sind größtenteils der Auffassung, dass die Ziele für die Erfordernisse und Strategien der EU	Strategiepapiere und Rechtstexte Gezielte Konsultation der Interessenträger Offene Konsultation	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
		relevant sind.		
BF15: Werden beim europäischen Beitrag zu ITER angemessene Anpassungen an den technologischen oder wissenschaftlichen Fortschritt vorgenommen?	• Aktueller technologischer und wissenschaftlicher Fortschritt • Belege für die Anpassung der von F4E koordinierten wissenschaftlichen und technologischen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten an den aktuellen technologischen und wissenschaftlichen Fortschritt • (Fehlende) Belege für eine Kluft zwischen den Outputs/Ergebnissen des europäischen Beitrags zu ITER und dem aktuellen technologischen und wissenschaftlichen Fortschritt	• Es wurde festgestellt, dass die von F4E koordinierten technologischen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten dem technologischen und wissenschaftlichen Fortschritt entsprechen. • Es wurde festgestellt, dass die Outputs/Ergebnisse des europäischen Beitrags zu ITER dem aktuellen technologischen und wissenschaftlichen Fortschritt entsprechen.	Strategiepapiere (z. B. Mitteilung der Kommission und Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen zur neuen Ausgangsbasis) Betriebsunterlagen Feldforschung und Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern von F4E und ITER Gezielte Konsultation der Interessenträger	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF16: Inwieweit ist der europäische Beitrag zu ITER mit anderen Initiativen der Kommission kohärent?	• Andere einschlägige Initiativen der Kommission: a) gleichgerichtete Initiativen, wie etwa der Fahrplan für die Realisierung der Fusionsenergie, EUROfusion, das Euratom-Programm für Forschung und Ausbildung, der Strategieplan für Energietechnologie (SET-Plan) und die strategische Agenda für Forschung und Innovation im Verkehrssektor (STRIA) b) Initiativen mit einem möglicherweise entgegengerichteten Schwerpunkt, wie etwa zur Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz oder zur Dezentralisierung der Energiequellen • Ausmaß der Überschneidungen, Lücken, Widersprüche oder Diskrepanzen mit	• Es gibt keine Belege für Überschneidungen, Lücken, Widersprüche oder Diskrepanzen mit Blick auf andere Initiativen der Kommission.	Strategiepapiere und Rechtsdokumente, die den untersuchten Initiativen der Kommission zugrunde liegen Gezielte Konsultation der Interessenträger (mit den einschlägigen GD der Kommission)	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
	Blick auf andere Initiativen der Kommission			
BF17: Inwieweit ist der europäische Beitrag zu ITER mit der übrigen EU-Politik kohärent (Energie, Forschung, Klima, Umwelt)?	• Andere einschlägige Bereiche der EU-Politik • Ausmaß der Überschneidungen, Lücken, Widersprüche oder Diskrepanzen mit Blick auf die übrige EU-Politik	• Es gibt keine Belege für Überschneidungen, Lücken, Widersprüche oder Diskrepanzen mit Blick auf die übrige EU-Politik.	Strategiepapiere und Rechtsdokumente, die den untersuchten Bereichen der EU-Politik zugrunde liegen Gezielte Konsultation der Interessenträger (mit den einschlägigen GD der Kommission)	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF18: Inwieweit ist der europäische Beitrag zu ITER mit internationalen Verpflichtungen kohärent?	• Ausmaß der Überschneidungen, Lücken, Widersprüche oder Diskrepanzen mit Blick auf internationale Verpflichtungen	• Es gibt keine Belege für Überschneidungen, Lücken, Widersprüche oder Diskrepanzen mit Blick auf internationale Verpflichtungen.	Strategiepapiere und Rechtsdokumente, die den untersuchten internationalen Verpflichtungen zugrunde liegen Gezielte Konsultation der Interessenträger	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF19: Welchen Mehrwert hat das Tätigwerden der EU (die Beteiligung von Euratom an ITER) im Vergleich zu dem, was die Mitgliedstaaten auf nationaler Ebene hätten erreichen können?	• Umfang des Mehrwerts aus dem Tätigwerden der EU im Vergleich zu dem, was auf nationaler Ebene nach vernünftigem Ermessen hätte erreicht werden können • Ausmaß, in dem die Verwaltungs- und Managementstruktur (und die entsprechenden Kosten) der ITER-Organisation aufgrund des Tätigwerdens der EU einfacher oder komplexer ist als eine Struktur, in der jeder MS als eigenständige Partei fungiert • Andere Quellen für einen Mehrwert aus dem Tätigwerden der EU	• Die Mehrheit der Interessenträger ist der Auffassung, dass aus der Beteiligung von Euratom an ITER ein Mehrwert für die EU in Form größerer Leistungen erzielt wurde. • Die Mehrheit der Interessenträger in der IO ist der Auffassung, dass aus der Beteiligung von Euratom an ITER ein Mehrwert für die EU in Form einer geringeren Komplexität erzielt wurde. • Es wurden weitere Quellen für einen	Gezielte Konsultation der Interessenträger	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen

Fragen	Indikatoren/Deskriptoren	Beurteilungskriterien	Datenquellen	Analytischer Ansatz
		Mehrwert ermittelt.		
BF20: Inwieweit machen die durch die Beteiligung von Euratom am ITER-Projekt in Angriff genommenen Problemstellungen weitere Maßnahmen auf EU-Ebene erforderlich?	• Anteil der Interessenträger, nach deren Auffassung die durch die Beteiligung von Euratom am ITER-Projekt in Angriff genommenen Problemstellungen weitere Ressourcen und Maßnahmen auf EU-Ebene erforderlich machen. • Gegebene/fehlende Wahrscheinlichkeit eines weiteren Beitrags der Mitgliedstaaten zu ITER ohne die Koordinierung durch die EU über F4E	• Die Interessenträger sind mehrheitlich der Auffassung, dass weitere Maßnahmen auf EU-Ebene erforderlich sind. • Die Mehrheit der Vertreter der Mitgliedstaaten bestätigt, dass diese ohne F4E keine weiteren Investitionen in ITER tätigen würden.	Gezielte Konsultation der Interessenträger	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen
BF21: Inwieweit sind bei der Wahrnehmung der Beteiligung von Euratom an ITER durch die befragten Interessenträger und die Öffentlichkeit (positive oder negative) Veränderungen zu beobachten?	• Ausmaß, in dem sich die Wahrnehmung von ITER bei den befragten Interessenträgern geändert hat • Ausmaß, in dem Veränderungen in der Wahrnehmung des Tätigwerdens durch Organisationen der Zivilgesellschaft zu beobachten sind, die sich gegen die Beteiligung von Euratom an ITER ausgesprochen haben	• Es gibt Belege für Veränderungen der Wahrnehmung von ITER. • Es gibt Belege für Veränderungen der Wahrnehmung zivilgesellschaftlicher Organisationen.	Kurze Prüfung der internationalen Presse Gezielte Konsultation der Interessenträger Offene Konsultation	Qualitative Bewertung Triangulation der Quellen

Aggregation der Analyseergebnisse

Zwar war die Begleitstudie zur Bewertung die wichtigste Quelle für die in der vorliegenden Bewertung vorgenommene Analyse, jedoch wurden auch zahlreiche Informationen aus anderen Quellen herangezogen, insbesondere aus zwei in jüngster Zeit vorgelegten Studien.

Die Studie über „die Auswirkungen der ITER-Tätigkeiten in der EU“, auch bezeichnet als „Kosten-Nutzen-Studie“, beinhaltet eine Datenbank aller Verpflichtungen und Zahlungen von F4E im Zusammenhang mit der Bereitstellung der europäischen Sachleistungen für ITER und BA. Für die Analyse der aufgrund dieser Zahlungen geschaffenen zusätzlichen BWS und Beschäftigung in der EU wird das ökonomische Modell E3ME[49] herangezogen. Anschließend werden anhand dieses Modells Prognosen zum Wachstum angestellt, das im Zeitraum 2018 bis 2030 im Vergleich zu einem Szenario, in dem die Mittel nicht anderweitig ausgegeben werden, und zu einem Szenario mit „alternativen Investitionen“ geschaffen wird.

In einer zweiten Studie mit dem Titel *Supporting Analysis for an Impact Assessment on the Future Funding of EU Participation in ITER Project and Broader Approach (BA) Activities under the next MFF* [Begleitende Analyse für eine Folgenabschätzung der künftigen Finanzierung der EU-Beteiligung am ITER-Projekt und den Tätigkeiten des breiter angelegten Konzepts (BA) im nächsten MFR] werden unterschiedliche Finanzierungsoptionen für das ITER-Projekt im Zeitraum nach 2020 und deren prognostizierte Auswirkungen auf das Wachstum in der EU analysiert.

Neben diesen Quellen wurden Primärquellen wie die Jahres- und Monatsberichte von F4E sowie andere unabhängige Bewertungen herangezogen, wie sie beispielsweise im Jahr 2013 von Madia & Associates, LLC, sowie von Ernst and Young vorgelegt wurden. Die vollständige Aufstellung der für die Analyse im Rahmen der Bewertung verwendeten Quellen ist Anhang 1 zu entnehmen.

[49] E3ME ist ein computergestütztes, globales Energie-, Wirtschafts- und Umweltmodell. Es wurde von Cambridge Econometrics im Zusammenhang mit den Forschungsrahmenprogrammen der Europäischen Kommission entwickelt und wird von zahlreichen großen Organisationen für Ex-ante- und Ex-post-Analysen eingesetzt (https://www.camecon.com/how/e3me-model/).