

AUSSCHREIBUNG MEILENSTEINPROGRAMM KERNFUSION

SPRIN-D

INHALTSVERZEICHNIS

WURUM GEHT ES?.....	3
WER IST DIE SPRIND?.....	3
RAHMEN UND HINTERGRUND	3
ZIELSETZUNG UND GRUNDPRINZIPIEN.....	4
FINANZRAHMEN	5
TEILNAHMEBERECHTIGUNG	5
AUFNAHME WEITERER TEILNEHMER:INNEN NACH PROGRAMMSTART	6
VERTRAULICHE INFORMATIONEN UND BEGUTACHTUNG	7
VERHÄLTNIS ZU ANDEREN FÖRDER- UND FINANZIERUNGSMABNAHMEN.....	7
BEWERBUNGSVERFAHREN	8
KONTAKT.....	8
PROGRAMMDETAILS	9
Vorbemerkung.....	9
Glossar	9
1. Programmstruktur.....	10
1.1 Phase 1 – Demonstration kritischer Teil-Technologien und Vorbereitung eines Technologiedemonstrators	10
1.2 Phase 2 – Umsetzung der Technologiedemonstratoren und Vorbereitung eines Demonstrationskraftwerks	11
1.3 Letzter Meilenstein des Programms.....	11
2. Anforderungen an die Roadmap	12
2.1 Wissenschaftliche Beschreibung des Fusionsansatzes	13
2.2 Fachlich-Technische Entwicklungsroadmap und Meilensteine.....	13
2.3 Technologiedemonstratoren	14
2.4 Liefer- und Wertschöpfungskette.....	16
2.5 Externe Infrastrukturen und kritische Materialien.....	17
2.6 IP-Strategie.....	17
2.7 Finanzierungsroadmap	17
3 Bewertung der Bewerbungen	18
3.1 Fachlich-technische Bewertung	19
3.2 Wirtschaftliche und finanzielle Bewertung.....	20
3.3 Auswahlentscheidung.....	20
4 Art und Umfang der Finanzierung	20
5 Laufende Programmsteuerung.....	22
6 Meilensteinerreichung und weitere Finanzierungsentscheidungen	22
7 Beendigung der Teilnahme.....	23
8 Folgen der Beendigung der Teilnahme.....	23
9 Anpassung der Roadmaps	23
10. Voraussetzungen für die Finanzierung größerer Technologiedemonstratoren.....	23
10. Formale Hinweise.....	25

SPRIND

WORUM GEHT ES?

Die Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND) führt im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) ein wettbewerbliches, meilensteinbasiertes Finanzierungsprogramm für Unternehmen im Bereich der Kernfusion durch.

Das *Meilensteinprogramm Kernfusion* richtet sich an Start-Ups und junge Unternehmen mit Betriebsstätte in Deutschland, die einen eigenständigen technologischen Ansatz zur Energiegewinnung durch Kernfusion verfolgen und das Ziel haben, ein Fusionskraftwerk in Deutschland zu entwickeln und zu realisieren.

Zentrales Strukturprinzip des Programms sind die *individuellen Entwicklungsroadmaps der teilnehmenden Unternehmen*. Das Programm gibt keinen einheitlichen technologischen Entwicklungspfad vor. Art, Zeitpunkt und Umfang der öffentlichen Finanzierung orientieren sich vielmehr an den für den jeweiligen Ansatz erforderlichen Entwicklungs-, Finanzierungs- und Risikoreduktionsschritten.

Leitendes Ziel ist es, dass das *erste Fusionskraftwerk in Deutschland* gebaut wird. Gleichzeitig sollen die relevanten Ökosysteme in Deutschland und Europa aufgebaut und gestärkt werden. Es sollen die technologischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass möglichst schnell ein erstes privatwirtschaftlich getragenes Fusionskraftwerk in Deutschland realisiert werden kann.

Auf Basis von bisherigen Expert:innenbewertungen und der in Deutschland bereits starken Ökosysteme sieht der Aktionsplan Fusion der Bundesregierung vor, dass insbesondere die Unterstützung des Baus von Technologiedemonstratoren für die Laserfusion bzw. für einen Stellarator geprüft werden. Sollten im Verlauf des Meilensteinprogramms neue Erkenntnisse zu einer signifikant abweichenden Bewertung führen, kann auch in Abstimmung mit dem BMFTR die Unterstützung weiterer Konzepte geprüft werden.

WER IST DIE SPRIND?

SPRIND, die Bundesagentur für Sprunginnovationen, ist eine Gesellschaft des Bundes und hat die Aufgabe, bahnbrechende Sprunginnovationen zu identifizieren, zu finanzieren und zu skalieren. Ihr Hauptziel ist es, agile und proaktive Unterstützung zu leisten, um Sprunginnovationen hervorzubringen, die unser Leben verändern.

SPRIND nutzt verschiedene Finanzierungs-, Förder- und Beschaffungsinstrumente – von Beteiligungen und Zuschüssen bis hin zum Innovationseinkauf (Pre-Commercial Procurement) –, um insbesondere Start-ups bei der Entwicklung disruptiver Innovationen zu unterstützen.

RAHMEN UND HINTERGRUND

Deutschland verfügt über langjährig aufgebaute wissenschaftliche Expertise in der Kernfusion sowie über industrielle Kompetenzen und Unternehmen, die für zukünftige Wertschöpfungsketten im Bereich der Fusion von hoher Bedeutung sein können.

Gleichzeitig sind in Deutschland und Europa in den vergangenen Jahren Unternehmen entstanden, die eigenständige technologische Ansätze mit dem Ziel verfolgen, kommerziell nutzbare Fusionskraftwerke zu entwickeln.

SPRIN-D

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, diese Ausgangsposition zu nutzen und die Entwicklung eines Fusionskraftwerks in Deutschland voranzutreiben.

Hierzu werden im Rahmen des Aktionsplans Fusion mehrere komplementäre Maßnahmen umgesetzt. Dazu gehören insbesondere:

- das Förderprogramm Fusion 2040 – Forschung auf dem Weg zum Fusionskraftwerk,
- die Hubs für die Fusion,
- institutionell geförderte Forschungsaktivitäten sowie
- die Unterstützung privatwirtschaftlich getragener Entwicklungsroadmaps durch das vorliegende Meilensteinprogramm Kernfusion.

Das Meilensteinprogramm ergänzt damit bestehende Forschungsfördermaßnahmen um ein Instrument, das gezielt auf die unternehmensgetriebene Umsetzung konkreter Entwicklungspfade zum Fusionskraftwerk ausgerichtet ist.

ZIELSETZUNG UND GRUNDPRINZIPIEN

Übergeordnetes Ziel des Meilensteinprogramms ist es, die technologischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass *möglichst schnell ein erstes privatwirtschaftlich getragenes Fusionskraftwerk in Deutschland realisiert werden kann*.

Um dieses ambitionierte Ziel auch im weltweiten Wettbewerb zu erreichen, baut das Programm auf folgende Grundprinzipien:

Unternehmensgetriebene Roadmaps: Ausgangspunkt und strukturgebendes Element sind die individuellen Entwicklungsroadmaps der Unternehmen. Sie beschreiben den Entwicklungspfad vom heutigen Stand bis zum Technical Design Report eines Demonstrationskraftwerks.

Meilensteinbasierte Finanzierung: Die Finanzierung wird an konkrete, überprüfbare technische, wirtschaftliche und organisatorische Meilensteine gekoppelt. Die Erreichung eines Meilensteins ist eine wesentliche Voraussetzung für die Fortführung, begründet aber keinen automatischen Anspruch auf weitere Finanzierung. Über jede wesentliche Fortführung oder Anpassung der Finanzierung wird unter Berücksichtigung insbesondere

- des erreichten Entwicklungsstands,
- der weiteren Roadmap,
- der fachlichen Bewertung,
- der Unternehmens- und Finanzierungssituation,
- des internationalen Stands von Wissenschaft und Technik sowie
- der verfügbaren Programmmittel entschieden.

Wettbewerb: Mehrere Ansätze können parallel unterstützt werden. Im Programmverlauf kann eine Konzentration auf weniger Ansätze erforderlich werden.

Technologiebreite: Auf Basis von aktuellen, bisherigen Expertenbewertungen und der in Deutschland bereits starken Ökosysteme sieht der Aktionsplan Fusion der Bundesregierung vor, dass insbesondere die Unterstützung des Baus von Technologiedemonstratoren für die Laserfusion bzw. für einen Stellarator geprüft werden. Sollten im Verlauf des Meilensteinprogramms neue Erkenntnisse zu einer signifikant abweichenden Bewertung führen,

SPRIN-D

kann auch in Abstimmung mit dem BMFTR die Unterstützung weiterer Konzepte geprüft werden.

Mobilisierung privaten Kapitals: Öffentliche Mittel sollen privates Kapital mobilisieren und insbesondere Entwicklungsrisiken adressieren, die einer schnellen privatwirtschaftlich getragenen Entwicklung entgegenstehen.

Aufbau von Wertschöpfung: IP, Expertise, Lieferantenbeziehungen, Projektstrukturen und industrielle Kompetenzen sollen möglichst unmittelbar bei den teilnehmenden Unternehmen und ihren Wertschöpfungsketten aufgebaut werden.

Durch die Unterstützung der Unternehmen im Rahmen des Meilensteinprogramms sollen mehrere Ziele gleichzeitig verfolgt werden:

- eine hebelnde private Kofinanzierung
- eine Validierung der von den Start-ups und jungen Unternehmen verfolgten technologischen und kommerziellen Konzepte durch den Markt
- Eine Validierung der Unternehmensstrukturen und des unternehmerischen Handelns der Start-Ups und jungen Unternehmen am privaten Markt
- Aufbau für die Realisierung eines Fusionskraftwerks in Deutschland relevanter Intellectual Property (IP), Expertise sowie der nötigen Strukturen und Lieferantenbeziehungen direkt bei den unterstützten Start-Ups und jungen Unternehmen

So soll sichergestellt werden, dass parallel zu den technischen Ergebnissen auch unternehmerisch bzw. wirtschaftlich starke, skalierbare Unternehmen entstehen und damit das bereitgestellte öffentliche Kapital sparsam, effizient, wirtschaftlich und mit klarer Hebelwirkung eingesetzt wird.

FINANZRAHMEN

Bis 2029 werden 500 Mio. Euro bereitgestellt. Perspektivisch soll das Gesamtvolumen der öffentlichen Unterstützungsmittel auf bis zu 2,5 Milliarden Euro zu steigern. Die Finanzierung erfolgt aus dem Sondervermögen Infrastruktur und Klimaneutralität (SVIK).

Die Bereitstellung sämtlicher Mittel steht unter dem *Vorbehalt der Verfügbarkeit und haushaltsrechtlichen Veranschlagung entsprechender Mittel*.

Das Programm ist langfristig angelegt. Eine Fortführung der Finanzierung nach 2029 insbesondere zur Finanzierung in Phase 2 ist vorgesehen, steht jedoch ebenfalls unter Haushaltsvorbehalt.

Aus dem dargestellten Finanzrahmen ergibt sich weder für einzelne Teilnehmer:innen noch für einzelne Programmphasen ein Anspruch auf einen bestimmten Finanzierungsbetrag.

TEILNAHMEBERECHTIGUNG

Teilnahmeberechtigt sind Unternehmen, die zum Zeitpunkt der Aufnahme in das Programm folgende Voraussetzungen erfüllen:

SPRIN-D

1. *Betriebsstätte und Wertschöpfung in Deutschland:* Eine wesentliche Betriebsstätte sowie die aus den Mitteln des Meilensteinprogramms resultierende Wertschöpfung sollen überwiegend in Deutschland liegen.
2. *Unternehmensgegenstand:* Der primäre Unternehmensgegenstand ist auf die Energiegewinnung durch Kernfusion ausgerichtet.
3. *Kraftwerksziel:* Das Unternehmen verfolgt glaubhaft das Ziel, ein Fusionskraftwerk in Deutschland zu entwickeln und zu realisieren.
4. *Technologische Eigenständigkeit:* Das Unternehmen verfügt über eigene fachliche Kompetenz und relevante Intellectual Property beziehungsweise gesicherten Zugriff auf die für seinen Fusionsansatz erforderliche IP.
5. *Wissenschaftlich-technische Kompetenz:* Das Unternehmen verfügt über die erforderliche wissenschaftliche und technische Kompetenz zur Umsetzung der vorgeschlagenen Roadmap.
6. *Organisations- und Skalierungsfähigkeit:* Das Unternehmen verfügt über eine tragfähige Organisationsstruktur mit Skalierungsperspektive. Hierzu zählen insbesondere Kompetenzen in den Bereichen operative Steuerung, Finanzen sowie Partnerschafts- und Lieferkettenmanagement. Die Organisationsstruktur kann während Phase 1 weiter aufgebaut werden. Spätestens vor einer Entscheidung über die Finanzierung eines größeren Technologiedemonstrators muss nachgewiesen werden, dass die Organisation für dessen Umsetzung geeignet ist.
7. *Finanzierungskompetenz:* Das Unternehmen verfügt über die erforderliche Kompetenz zur Strukturierung und Durchführung umfangreicher privater und öffentlicher Finanzierungen.
8. *Controlling und Finanzreporting:* Ein professionelles Controlling und Finanzreporting muss vorhanden sein oder im Rahmen der ersten Programmphase in angemessener Weise aufgebaut werden.

Bisherige Finanzierungserfolge und belastbare Commitments privater Finanzierungs-partner:innen werden bei der Bewertung berücksichtigt, stellen jedoch keine eigenständige Teilnahmevoraussetzung dar.

Mehrere Unternehmen können gemeinsam eine Roadmap, bzw. sich in Teilen überlap-pende Roadmaps (z.B. gemeinsamer Technologiedemonstrator) einreichen, sofern Verant-wortlichkeiten, IP-Zuordnung, Finanzierung und Governance eindeutig dargestellt werden.

Es besteht kein Anspruch auf Aufnahme in das Programm.

AUFNAHME WEITERER TEILNEHMER:INNEN NACH PROGRAMMSTART

Eine Aufnahme weiterer Teilnehmer:innen nach dem initialen Programmstart ist grundsätz-lich möglich. Hierfür müssen zunächst sämtliche allgemeinen Teilnahmevoraussetzungen erfüllt sein. Zusätzlich muss mindestens eine der folgenden Voraussetzungen vorliegen:

1. Der technologische Reifegrad ist mit dem Entwicklungsstand der bereits am Programm teilnehmenden Unternehmen mindestens vergleichbar.

oder

2. Es liegt ein wesentlich neuer technologischer Ansatz vor, der einen gegenüber beste-henden Ansätzen deutlich beschleunigten oder anderweitig erheblich verbesserten Entwicklungspfad erwarten lässt.

SPRIN-D

Das Unternehmen muss diese Voraussetzungen anhand einer vollständigen Roadmap nachvollziehbar darlegen.

Die Roadmap wird ansonsten nach denselben Grundsätzen wie die Bewerbungen der initialen Teilnehmer:innen fachlich und wirtschaftlich bewertet.

Eine spätere Aufnahme steht zusätzlich unter dem Vorbehalt verfügbarer Programmmittel. Die Aufnahme neuer Teilnehmer:innen kann insbesondere bei begrenzten Mitteln dazu führen, dass die Unterstützung anderer Teilnehmer:innen reduziert oder beendet wird. Eine solche Entscheidung erfolgt auf Grundlage einer Gesamtbewertung unter Einbeziehung der fachlichen Entwicklung und der wirtschaftlichen und finanziellen Situation.

VERTRAULICHE INFORMATIONEN UND BEGUTACHTUNG

Die Bewerbung muss sämtliche Informationen enthalten, die für eine belastbare Bewertung der technischen und wissenschaftlichen Plausibilität, der Meilensteine, der Finanzierungsplanung und der Teilnahmevoraussetzungen erforderlich sind. Soweit hierzu vertrauliche Informationen oder Geschäftsgeheimnisse erforderlich sind, müssen diese SPRIND in geeigneter Form zugänglich gemacht werden. Eine positive Bewertung kann nicht auf Aspekte gestützt werden, für die keine ausreichenden Informationen zur unabhängigen Prüfung zur Verfügung gestellt werden. SPRIND begrenzt die Weitergabe vertraulicher Informationen an externe Gutachter:innen auf den für die jeweilige Bewertung erforderlichen Umfang. Sie werden, sofern möglich, (teil)technologiespezifisch gewählt, so dass einzelne Gutachter:innen nicht zwingend alle Informationen erhalten müssen.

Externe Gutachter:innen müssen unabhängig sein, dürfen kein unmittelbares wirtschaftliches Interesse am Ergebnis der Bewertung haben und werden zur vertraulichen Behandlung der ihnen zugänglich gemachten Informationen verpflichtet.

Auf punktuelle Bedenken zur möglichen Befangenheit von einzelnen Gutachter:innen kann eingegangen werden.

VERHÄLTNIS ZU ANDEREN FÖRDER- UND FINANZIERUNGSMABNAHMEN

Eine Teilnahme am Meilensteinprogramm schließt die Nutzung anderer öffentlicher Förder- oder Finanzierungsinstrumente nicht grundsätzlich aus.

Dies gilt insbesondere für komplementäre Maßnahmen im Rahmen von Fusion 2040 – Forschung auf dem Weg zum Fusionskraftwerk, den Hubs für die Fusion sowie weiteren einschlägigen Programmen.

Die jeweiligen Förder- und Teilnahmebedingungen bleiben unberührt.

Kosten oder Finanzierungsbestandteile, die bereits durch andere öffentliche Mittel finanziert werden, dürfen nicht erneut über das Meilensteinprogramm finanziert werden. In der Roadmap ist daher transparent darzustellen, welche Entwicklungsbestandteile über das Meilensteinprogramm und welche gegebenenfalls über andere Instrumente finanziert werden können oder sollen.

SPRIND

BEWERBUNGSVERFAHREN

Die Bewerbung ist bis zum 13. Januar 2027 um 18:00 Uhr (CET) über das von SPRIND bereitgestellte Portal einzureichen. Alle bis zu diesem Termin eingegangenen Bewerbungen werden sicher berücksichtigt. Zu diesem Zeitpunkt müssen die Unterlagen vollständig und final zur externen Bewertung vorliegen. Während der Bewerbungsphase bietet SPRIND die Möglichkeit zum Austausch und gibt auf Wunsch erstes Feedback zu den Bewerbungsunterlagen.

Die Einreichung über das Portal besteht mindestens aus folgenden Bestandteilen:

1. Integrierte Roadmap bis zum TDR des Demonstrationskraftwerks
2. Wissenschaftliche Beschreibung des Fusionsansatzes
3. Konzept für das Design und die Entwicklung des Technologiedemonstrators, einschließlich externer Rückmeldungen zu wesentlichen Designentscheidungen
4. Dokumentation zu bestehenden Finanzierungspartner:innen und strategischen Partnerschaften, soweit vorhanden
5. Unternehmensprofil und Nachweis der Teilnahmevoraussetzungen

Weitere Dokumente, insbesondere zu Finanzierungsaspekten, können bei Bedarf auch in gängigen Datenräumen zur Verfügung gestellt werden und müssen nicht über das Portal übermittelt werden. Bestehende, aktuelle Datenräume, z. B. für Investoren, können auch für das Meilensteinprogramm genutzt werden und müssen nicht zwingend neu aufbereitet werden. Es muss sichergestellt sein, dass Gutachter:innen Zugang zu allen relevanten Informationen erhalten.

Die Unterlagen müssen in englischer Sprache verfasst und inhaltlich konsistent sein sowie eine belastbare fachliche und wirtschaftliche Bewertung ermöglichen.

Nach Bewertung der Einreichungen werden die in das Meilensteinprogramm aufgenommenen Teilnehmer:innen bekannt gegeben. Erste Finanzierungen im Rahmen des Meilensteinprogramms können ab 2027 umgesetzt werden.

KONTAKT

Start-Ups und junge Unternehmen, die eine Bewerbung vorbereiten, werden gebeten, möglichst frühzeitig direkten Kontakt zur SPRIND aufzunehmen. Aufgrund der besonderen Ausgestaltung des Programms ist ein individueller Austausch schon während der Vorbereitungsphase vorgesehen. Insbesondere kann hier darauf eingegangen werden, welche Unterlagen und Inhalte im jeweiligen Fall im Detail zum Nachweis der geforderten Voraussetzungen geeignet sind.

Kontakt per E-Mail unter fusion@sprind.org.

Ansprechpartner:innen:

Lorenz Höppl

Brian Hotani

Antonia Schmalz

SPRIND

PROGRAMMDETAILS

Vorbemerkung

Diese Unterlagen beschreiben das Programm, sowie die Voraussetzungen und das Verfahren für die Bewerbung. Die einzureichenden Unterlagen sind bewusst nicht abschließend in Form und Umfang vorgegeben. Ziel ist es, den unterschiedlichen technologischen Ansätzen, Entwicklungsständen, Unternehmensstrukturen und individuellen Roadmaps der Bewerber Rechnung zu tragen. Es wird empfohlen frühzeitig Kontakt mit der SPRIND aufzunehmen.

Eine Aufnahme in das Programm oder das Erreichen einzelner Meilensteine begründet keinen Anspruch auf eine bestimmte Form, Höhe oder Fortführung der Finanzierung. Maßgeblich sind die jeweils rechtsverbindlich abgeschlossenen Finanzierungsvereinbarungen.

Glossar

Es wird davon ausgegangen, dass die Entwicklung bis zu einem kommerziellen Fusionskraftwerk mehrere technologische Zwischen- und Ausbaustufen umfasst. Zur einheitlichen Verwendung innerhalb des Meilensteinprogramms werden die hierfür maßgeblichen Begriffe im Folgenden definiert.

Technologiedemonstrator: Anlage zur Konzeptvalidierung, zum Nachweis der Zündung (Ignition) und zur Demonstration kritischer/spezifischer Technologien und Komponenten. Ein wissenschaftlicher Energiegewinn von $Q_{\text{science}} > 1$, sollte das Ziel sein. Es kann davon abgewichen werden, wenn nachvollziehbar ist, weshalb eine andere Konfiguration ein äquivalentes De-Risking für den Weg zum Kraftwerk erreicht.

Demonstrationskraftwerk: Anlage zum Nachweis eines Nettoenergiegewinns (mindestens in Form nutzbarer Wärme, ausreichend für einen theoretischen technischen Energiegewinn von $Q_{\text{engineering}} > 1$). Sie ermöglicht als *technologische Validierung des Gesamtsystems* die integrierte Demonstration aller für ein Fusionskraftwerk relevanten Systeme (insb. eines geschlossenen Tritiumkreislaufs) und kann, wenn sinnvoll, in einer gemeinsamen Anlage mit dem Technologiedemonstrator integriert werden.

FOAK: First-of-a-Kind-Anlage (FOAK): Anlage zum Nachweis der Stromerzeugung im industriellen Maßstab (mindestens 100 MW Nettoleistung) bei einer geplanten technischen Verfügbarkeit von mehr als 60 %. Sie ermöglicht die *kommerzielle Validierung des Gesamtsystems*. Die Anlage erzielt erste Umsätze, ist jedoch noch nicht wettbewerbsfähig hinsichtlich ihrer Stromerzeugungskosten. Das FOAK wird durch ein Industriekonsortium errichtet; es soll die Verfügbarkeit aller notwendigen Technologien demonstrieren und somit alle Voraussetzungen für eine kommerzielle Vermarktung der Fusionsenergie schaffen.

Kommerzielle bzw. N-th-of-a-Kind-Anlage (NOAK): Anlage zum Nachweis einer wirtschaftlich wettbewerbsfähigen Stromerzeugung im kommerziellen Betrieb. Sie ermöglicht die „*wirtschaftliche Skalierung*“. Über die Lebensdauer der Anlage wird ein kommerzieller Energiegewinn ($Q_{\text{com}} > 1$) erreicht.

SPRIND

1. Programmstruktur

Das Meilensteinprogramm gliedert sich grob in zwei Phasen und ist auf einen klar definierten letzten Meilenstein ausgerichtet: die Vorlage eines belastbaren Technical Design Reports (TDR) einschließlich Cost Book für ein Demonstrationskraftwerk spätestens 2037. Den Weg dorthin gestalten die teilnehmenden Start-ups und jungen Unternehmen auf Grundlage ihrer individuellen Entwicklungsroadmaps selbst. Die vorgeschlagenen Zwischenmeilensteine müssen klar definiert, objektiv bewertbar und für den weiteren Entwicklungspfad relevant sein.

In Phase 1 sollen für mehrere Ansätze parallel die jeweils kritischen Teil-Technologien entwickelt werden. Soweit diese für die weitere Risikoreduktion und die Erstellung des TDR für ein Demonstrationskraftwerk erforderlich sind, sollen Details zu einem Technologiedemonstrator als Zwischenschritt ausgearbeitet werden. Phase 2 dient insbesondere der Umsetzung erforderlicher Technologiedemonstratoren. Bei großem Unterstützungsbedarf für die Finanzierung von Technologiedemonstratoren muss voraussichtlich spätestens in Phase 2 das Teilnehmer:innenfeld reduziert werden. Die Entscheidung darüber, welche Technologiedemonstratoren im Rahmen des Meilensteinprogramms unterstützt werden, soll grundsätzlich im Jahr 2029 getroffen werden.

Finanzierungsseitig soll eine individuelle Mischung verschiedener Finanzierungsinstrumente die Projekte bestmöglich unterstützen und gleichzeitig privates Kapital hebeln. Besonders in Phase 1 wird davon ausgegangen, dass überwiegend Beteiligungen durch die SPRIND zum Tragen kommen.

1.1 Phase 1 – Demonstration kritischer Teil-Technologien und Vorbereitung eines Technologiedemonstrators

Zu Beginn des Programms werden mehrere Start-ups und junge Unternehmen auf Grundlage des in diesen Unterlagen beschriebenen Bewertungsverfahrens ausgewählt und bei der Umsetzung ihrer individuellen Roadmaps parallel unterstützt. Die abzuarbeitenden Meilensteine ergeben sich aus den individuellen Roadmaps der Unternehmen, müssen jedoch der initialen Begutachtung standhalten.

Ziele dieser Programmphase:

- Erreichung wesentlicher wissenschaftlicher und technischer Meilensteine
- Reduktion zentraler Entwicklungsrisiken
- Weiterentwicklung belastbarer Kraftwerkskonzepte
- Vorbereitung erforderlicher Technologiedemonstratoren
- Aufbau von Unternehmens-, Lieferketten- und Projektstrukturen
- Mobilisierung zusätzlichen privaten Kapitals

Die Entscheidung über den individuellen Übergang in Phase 2 und damit der möglichen Co-Finanzierung eines Technologiedemonstrators (siehe auch Glossar) wird auf Basis eines TDR für den Technologiedemonstrator sowie dem Nachweis der hierfür kritischen Elemente gefällt.

SPRIN-D

1.2 Phase 2 – Umsetzung der Technologiedemonstratoren und Vorbereitung eines Demonstrationskraftwerks

In Phase 2 können insbesondere größere Technologiedemonstratoren kofinanziert werden. Der jeweilige Technologiedemonstrator soll diejenigen wesentlichen physikalischen, technologischen oder systemischen Fragestellungen adressieren, deren Klärung für die Erstellung eines belastbaren TDR des Demonstrationskraftwerks (siehe auch Glossar) erforderlich ist.

Ein physikalischer Energiegewinn von $Q_{\text{science}} > 1$ ist nicht zwingend als eigenständiges Ziel eines Technologiedemonstrators vorgegeben, sofern nachvollziehbar dargelegt wird, dass die vorgesehene Demonstration ein vergleichbares oder höherwertiges De-Risking für den weiteren Weg zum Kraftwerk ermöglicht. Die Auslegung des Technologiedemonstrators muss geeignet sein, auch bei weiteren zentralen Stakeholdern (Kapitalgeber, Lieferkette, Energieindustrie) das Vertrauen in die Technologie so zu erhöhen, dass das verbleibende Risiko gemeinsam und mit abnehmender öffentlicher Unterstützung getragen werden kann.

Aus der erfolgreichen Teilnahme an Phase 1 folgt kein Anspruch auf eine öffentliche Kofinanzierung eines Technologiedemonstrators. Über diese Finanzierung wird gesondert entschieden. Es wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der Teilnehmer:innen des Meilensteinprogramms in Phase 2 voraussichtlich aus Budgetgründen auch ohne formales Verfehlen von technischen Meilensteinen reduziert werden muss.

Grundsätzlich wird angestrebt, mindestens einen Technologiedemonstrator für die Laserfusion sowie einen für die Stellarator basierte Fusion zu unterstützen. Von dieser Zielsetzung kann aus fachlichen, wirtschaftlichen oder finanziellen Gründen abgewichen werden.

Der Aktionsplan Fusion der Bundesregierung sieht auf Basis von aktuellen, bisherigen Expertenbewertungen und der in Deutschland bereits starken Ökosysteme vor, dass insbesondere die Unterstützung des Baus von Technologiedemonstratoren für die Laserfusion bzw. für einen Stellarator geprüft werden. Sollten im Verlauf des Meilensteinprogramms neue Erkenntnisse zu einer signifikant abweichenden Bewertung führen, kann in Abstimmung mit dem BMFTR auch die Unterstützung weiterer Konzepte geprüft werden.

1.3 Letzter Meilenstein des Programms

Der letzte Meilenstein des Programms ist die Vorlage eines belastbaren Technical Design Reports (TDR) und eines Cost Books (auf Kostenbasis Deutschland) für ein Demonstrationskraftwerk (siehe auch Glossar).

Ziel ist, dass zu diesem Zeitpunkt:

- die wesentlichen technologischen Risiken für die nachfolgende Realisierung ausreichend reduziert,
- die erforderlichen industriellen und organisatorischen Strukturen aufgebaut,
- belastbare Lieferketten und Partnerschaften entwickelt und
- die Voraussetzungen für eine überwiegend privatwirtschaftliche Finanzierung der folgenden Entwicklungsphasen geschaffen

sind.

SPRIN-D

Ziel des Demonstrationskraftwerks ist:

- der Nachweis eines Nettoenergiegewinns mindestens in Form nutzbarer Wärme
- die Auslegung für einen theoretischen technischen Energiegewinn von mindestens $Q_{\text{engineering}} > 1$
- die integrierte Erprobung der wesentlichen für ein späteres Fusionskraftwerk erforderlichen Systeme (insb. eines geschlossenen Tritiumkreislaufs)

Nicht Gegenstand des Meilensteinprogramms sind der Bau des Demonstrationskraftwerks selbst, die Errichtung eines First-of-a-Kind-Fusionskraftwerks (FOAK) zur Stromerzeugung im industriellen Maßstab sowie die anschließende Errichtung kommerziell wettbewerbsfähiger Nth-of-a-Kind-Anlagen (NOAK). Das Programm soll jedoch die Voraussetzungen für diese nachfolgenden Phasen schaffen.

Das Meilensteinprogramm läuft längstens bis 31.12.2037. Sollte bis zu diesem Zeitpunkt kein TDR für ein Demonstrationskraftwerk vorliegen, bedarf eine Verlängerung des Programms einer separaten Entscheidung.

Die Vorlage des TDR begründet keinen Anspruch auf eine Finanzierung des Demonstrationskraftwerks oder weiterer Anlagen aus dem Meilensteinprogramm.

2. Anforderungen an die Roadmap

Die zentrale Bewerbungsunterlage ist eine integrierte technologische und wirtschaftliche Roadmap bis zum TDR des Demonstrationskraftwerks.

Das Demonstrationskraftwerk muss ersten Nettoenergiegewinn nachweisen können und die integrierte Erprobung aller für ein Fusionskraftwerk relevanten Systeme ermöglichen. Letzter Meilenstein ist die Vorlage eines TDR für ein solches Demonstrationskraftwerk. Hierin muss dargelegt werden, dass alle erforderlichen Teiltechnologien die notwendige Reife für den Bau des Demonstrationskraftwerks haben.

Die Roadmap muss so detailliert und belastbar sein, dass eine unabhängige fachliche und wirtschaftliche Bewertung möglich ist.

Neben kleineren Meilensteinen, die den Verlauf der Entwicklung beschreiben, werden relevante, fachliche Abbruchmeilensteine definiert und als solche gekennzeichnet. Die Meilensteine müssen geeignet sein, einen signifikanten technologischen Fortschritt nachzuweisen (SMART¹).

Die vorgeschlagenen Meilensteine bilden nach einer positiven Auswahlentscheidung die Grundlage für die weitere Strukturierung der Finanzierung. SPRIND kann im Rahmen der Auswahl und Finanzierungsstrukturierung Änderungen oder Konkretisierungen einzelner Meilensteine verlangen.

Die im Folgenden beschriebenen Punkte sind in der Roadmap und ergänzenden Erläuterungen und Unterlagen abzudecken.

¹ Specific, Measurable, Achievable, Reasonable, Time-Bound.

SPRIN-D

2.1 Wissenschaftliche Beschreibung des Fusionsansatzes

Der Fusionsansatz ist wissenschaftlich nachvollziehbar zu beschreiben.

Darzustellen sind insbesondere:

- Ansatz und dessen physikalische Grundlagen,
- der gegenwärtige wissenschaftliche und technische Entwicklungsstand,
- wesentliche (eigene und externe) experimentelle Ergebnisse und deren Aussagekraft,
- noch offene wissenschaftliche Fragestellungen
- relevante wissenschaftliche Veröffentlichungen (peer-reviewed) oder vergleichbare Nachweise einer positiven wissenschaftlichen Resonanz.
- Abgrenzung gegenüber alternativen Ansätzen und wesentliche Alleinstellungsmerkmale

2.2 Fachlich-Technische Entwicklungsroadmap und Meilensteine

Die Roadmap muss die wesentlichen technischen Entwicklungsschritte bis zum TDR des Demonstrationskraftwerks darstellen. Sie soll aufzeigen, wie physikalische und technische beziehungsweise Engineering-Risiken parallel bearbeitet werden, welche Pfadabhängigkeiten bestehen und an welchen Stellen eine Parallelisierung zur Beschleunigung des Gesamtprogramms sinnvoll ist. Es muss aus den Beschreibungen hervorgehen, weshalb der angestrebte Entwicklungspfad gewählt wird und wie er auf die Ziele des Meilensteinprogramms einzahlt.

Die Roadmap muss Informationen enthalten zu

- den wesentlichen physikalischen und technischen Risiken,
- den vorgesehenen Maßnahmen zu deren Reduktion,
- Abhängigkeiten zwischen einzelnen Entwicklungsschritten,
- wesentlichen technologischen Entscheidungsstellen,
- erforderlichen Technologiedemonstratoren
- deren jeweilige Ziele und Ausbaustufen sowie
- den verbleibenden Risiken nach Erreichen der jeweiligen Meilensteine.

Die vorgeschlagenen Meilensteine müssen insbesondere:

- eindeutig beschrieben,
- anhand objektiver Kriterien überprüfbar,
- mit einem Zeitplan versehen und
- hinsichtlich ihrer Relevanz für den weiteren Entwicklungsweg begründet

sein (SMART²). Sie müssen Aussagen machen zu:

- Ausgangszustand und Zielzustand
- messbaren Erfolgskriterien und gegebenenfalls Parametertoleranzen

² Specific, Measurable, Achievable, Reasonable, Time-Bound.

SPRIN-D

- wesentliche Abhängigkeiten - welche Entscheidungen können nach einem Meilenstein getroffen werden
- notwendigen Ressourcen und externen Voraussetzungen
- Konsequenzen bei Erreichen
- Konsequenzen bei Nichterreichen
- Bezug zu nachfolgenden technischen und finanziellen Meilensteinen

Für riskante Pfadabhängigkeiten können gegebenenfalls alternative Entwicklungspfade aufgezeigt werden, sofern das Gesamtziel unverändert bleibt.

Besonders kritische Entwicklungsschritte sind als Abbruchmeilensteine zu kennzeichnen. Für diese sind klare Erfolgskriterien, Messgrößen, gegebenenfalls Parametertoleranzen und die Konsequenzen einer Nichterreicherung anzugeben. Ambitionierte technologische Risiken sind zulässig, sofern sie transparent dargestellt und durch belastbare Entscheidungspunkte kontrolliert werden.

Granularität und Detailgrad der Meilensteine kann insbesondere für die Phase nach dem Technologiedemonstrator entsprechend dem aktuellen Wissensstand im angemessenen Maße abnehmen.

2.3 Technologiedemonstratoren

Es wird erwartet, dass vor der Ausarbeitung eines Demonstrationskraftwerks in allen Ansätzen die Zwischenstufe eines Technologiedemonstrator nötig ist, um sowohl die spezielle Umsetzung des zugrundeliegenden Ansatzes wie auch kritische Technologien zu de-risken und weiter zu spezifizieren.

Damit in späteren Phasen bei marktnäheren Entwicklungen privatwirtschaftliche Finanzierungsmöglichkeiten verstärkt greifen, ist es entscheidend, dass dem Fusionskraftwerk vorgelagerte Anlagen, insbesondere die Technologiedemonstratoren, möglichst viele grundlegende Eigenschaften des späteren Fusionskraftwerks demonstrieren können. Es ist daher sowohl aus fachlich-technischer wie auch aus perspektivischer Finanzierungssicht zu argumentieren, welche Eigenschaften und Zielsetzungen der Technologiedemonstrator im Kontext der jeweiligen, individuellen Roadmap haben muss.

Es ist insbesondere darzustellen:

- welche physikalischen, technischen und systemischen Fragen der Technologiedemonstrator beantworten soll
- warum der gewählte Demonstrationsumfang erforderlich und angemessen ist,
- in welchem Umfang der Technologiedemonstrator für spätere Komponenten-, Material- oder Systemtests nachgenutzt bzw. wie er ggfs. noch ausgebaut werden kann
- welche Erkenntnisse und Entscheidungen nach erfolgreicher Umsetzung möglich werden.
- welche für einen späteren TDR relevanten Fragestellungen nicht durch den Technologiedemonstrator abgedeckt werden,
- wie diese anderweitig validiert werden sollen.

SPRIN-D

Es ist explizit zulässig, insbesondere den Technologiedemonstrator gemeinsam mit anderen Marktteilnehmer:innen zu planen und umzusetzen, sofern dies technisch und ökonomisch sinnvoll ist.

Für die Auslegung der Technologiedemonstratoren sollen abgeleitet aus der allgemeinen Zielsetzung des Meilensteinprogramms folgende Leitgedanken gelten:

- Zentrale physikalische und technische Fragen für die Vorlage des TDR eines Demonstrationskraftwerks als letzten Meilensteins des Meilensteinprogramms müssen durch den Technologiedemonstrator beantwortet werden. Es wird betont, dass $Q>1$ kein explizites Ziel sein muss, sofern technisch-wissenschaftlich nachvollziehbar ist, dass die stattdessen angestrebte Demonstration $Q>1$ folgern lässt, gleichzeitig aber der Zeit- und Budgetrahmen stattdessen für andere relevante Nachweise genutzt werden kann (siehe auch Glossar).
- Die kritischen Elemente, die genaue Art der technischen Demonstration und was im Technologiedemonstrator insgesamt demonstriert wird, wird in der Roadmap durch die teilnehmenden Fusionsunternehmen selbst definiert. Welche physikalischen und technischen Fragen zentral sind, muss mit der Wissenschaft, Anlagenbauern/potentiellen Kraftwerksbetreibern und dem Finanzmarkt gespiegelt werden. Dies muss durch die Unternehmen selbst geschehen und entsprechend dokumentiert werden.
- Das Vertrauen in die Technologie und damit das nachfolgende Engagement der privaten Wirtschaft (Umsetzungs- wie auch Finanzierungsunternehmen) muss durch die Technologiedemonstratoren signifikant erhöht werden, so dass eine staatliche Unterstützung folgender Entwicklungen auf ein Minimum reduziert werden kann.
- Der Technologiedemonstrator kann diesen Anforderungen auch in mehreren Ausbaustufen nachkommen.
- Neben der Vollständigkeit der zu demonstrierenden Technologieaspekte ist auch die Geschwindigkeit eine Optimierungsgröße. Im internationalen Wettbewerb fließen private Gelder in die nach dem jeweiligen Stand fortschrittlichste Technologie. Kommt der Nachweis zu spät, reduzieren sich die Finanzierungsmöglichkeiten. Die Geschwindigkeitsanforderung wird in Konkurrenz stehen zu anderen Zielsetzungen (Vollständigkeit der Demonstration, Nachnutzung, Budget). Hier muss ein Wettbewerbsvergleich die Argumentationslinie unterstützen.
- Der Technologiedemonstrator soll idealerweise so ausgelegt sein, dass er langfristig genutzt werden kann, etwa für weitere Aktivitäten des Unternehmens (z.B. Weiterentwicklung oder Tests von einzelnen Komponenten) oder von Forschungsgruppen.
- Soll der Technologiedemonstrator langfristig durch öffentliche Gelder betrieben werden oder aber ist bereits der Bau der Anlage im Rahmen des Meilensteinprogramms zu mehr als 50% durch öffentliche Beihilfen des Bundes finanziert, muss der Technologiedemonstrator nach einer ersten Nutzungsphase – in der alle für die Erstellung des TDR des Demonstrationskraftwerks nötigen Schritte demonstriert wurden und ggfs. entstehende IP gesichert wurde, –auch der öffentlichen Forschung zugänglich gemacht werden. In diesen Fällen muss ein Konzept für eine wissenschaftliche Nachnutzung inklusive der benötigten Betriebskosten vorgelegt werden.
- Wird ein Technologiedemonstrator öffentlich finanziert weiterbetrieben (z.B. im Rahmen eines Forschungsinstituts), soll das betreffende Unternehmen, das zur

SPRIN-D

Kofinanzierung beigetragen hat, ein Nutzungsrecht erhalten. Hierfür soll ein Abrechnungsmodell aufgestellt werden, das die anfänglichen Investitionen berücksichtigt, aber nach Abgeltung langfristig übergeht in eine kostenpflichtige Nutzung.

- In diesem Fall muss auch geklärt sein, welche Einrichtung den weiteren Betrieb übernimmt. Spätestens zur Entscheidung der Kofinanzierung des Technologiedemonstrators mit öffentlichen Mitteln müssen der spätere Betreiber eingebunden sein.
- Ist keine wissenschaftliche Nachnutzung geplant, muss dargestellt werden, wie mit der Anlage langfristig umgegangen werden soll und wie ein eventueller Rückbau und die Entsorgung finanziert wird. Im Falle einer wissenschaftlichen Nachnutzung ist ebenfalls ein Konzept für den späteren Rückbau und die Entsorgung vorzulegen.
- Sollten aus der wissenschaftlichen Nachnutzung Anforderungen erwachsen, die den oben genannten Zielsetzungen entgegenstehen, sind soweit möglich Kompromisslösungen anzustreben. Der Weg zum kommerziellen Kraftwerk und die Mobilisierung der privaten Wirtschaft haben dabei jedoch Priorität. Kann für die Nachnutzung dargestellt werden, dass hierdurch weitere Beiträge zur Kraftwerksentwicklung geleistet werden, erhöht sich die Relevanz der Anforderungen hieraus auch für das primäre Design des Technologiedemonstrators.
- Nachträgliche Umbauten, soweit technisch möglich, die prioritär eine schnelle Umsetzung der relevanten Schritte auf dem Weg zum Demonstrationskraftwerk ermöglichen und im Nachgang auf die weitere wissenschaftliche Nutzung fokussieren, sollen Teil des Lösungsraums sein. Hierfür können ggfs. auch weitere öffentliche Mittel zur Verfügung gestellt werden.
- Anforderungen an den Technologiedemonstrator, die nur aus der wissenschaftlichen Nachnutzung kommen, dürfen Aspekte, die für die oben genannte Zielsetzung relevant sind, nicht behindern. Sie dürfen insbesondere auch die Zeitschiene nicht signifikant zum Wettbewerbsnachteil verzögern.

2.4 Liefer- und Wertschöpfungskette

Aufgrund der hohen Komplexität eines Fusionskraftwerks werden wesentliche Schritte der Roadmap auch von parallelen externen Entwicklungen in der Forschung und industriellen Lieferkette abhängen. Es muss ein Konzept zum Aufbau der Zuliefer- und Wertschöpfungskette für ein Demonstrationskraftwerk dargestellt werden, das eingeht auf:

- erforderliche externe Technologien und Komponenten,
- deren benötigte Verfügbarkeit im Zeitverlauf,
- bestehende und geplante strategische Partnerschaften,
- konkrete Entwicklungs- und Liefervereinbarungen, soweit vorhanden
- notwendiger Kapazitätsaufbau in der Lieferkette (wann, welcher Meilenstein löst den Aufbau aus)
- bestehende Lücken in der Liefer- und Wertschöpfungskette sowie Maßnahmen zu deren Schließung.
- wissenschaftliche Kooperationen für Technologien, die noch nicht kommerziell verfügbar sind
- Möglichkeiten gemeinsamer Infrastruktur- oder Entwicklungsprojekte, auch mit anderen Marktteilnehmern

SPRIN-D

- Rolle der Teilnehmerin/ des Teilnehmers in den Hubs, Interaktion und gemeinsame Projekte, ggfs. auch gemeinsame Projekte mit Wettbewerbern im Rahmen der Hubs.

Für Technologien, die derzeit nicht durch kommerzielle Anbieter verfügbar sind, sind gegebenenfalls wissenschaftliche oder andere Entwicklungspartner zu benennen.

2.5 Externe Infrastrukturen und kritische Materialien

Darzustellen ist der absehbare Bedarf an relevanten, externen Ressourcen, insbesondere:

- benötigter Zugang zu wissenschaftlichen Großanlagen, Laseranlagen, Neutronenquellen oder anderen Testeinrichtungen
- erwarteter Bedarf an Tritium und Lithium-6 bis zum Ende des Meilensteinprogramms
- Konzepte für Beschaffung und Verfügbarkeit
- Konzept für Tests mit Neutronen (wann, wo und wie können/sollen welche Tests mit durchgeführt werden)
- wesentliche zeitliche, regulatorische oder lieferseitige Risiken

Die Erläuterungen hier sollen einerseits zur Risikobewertung beitragen, aber auch helfen die Schnittstellen zu anderen öffentlich unterstützten Aktivitäten zu definieren und gegebenenfalls weitere unterstützende Maßnahmen abzuleiten.

2.6 IP-Strategie

Darzustellen sind:

- bestehende Schutzrechte und Know-how-Position
- wesentliche Abhängigkeiten von externer IP
- Strategie zum Aufbau und Schutz weiterer IP
- Freedom to Operate bzw. ggfs. Zugriff auf Patente oder patentierte Technologie über Zulieferern

2.7 Finanzierungsroadmap

Die technologische Roadmap muss mit einer konsistenten, mit Meilensteinen hinterlegten Finanzierungsroadmap verknüpft sein.

Finanzierungsmeilensteine auf dem Weg zum Kraftwerk sollen darstellen, welche Finanzmittel zu welchem Zeitpunkt zur Verfügung stehen müssen. Sie stellen eine erste Strukturierung der Finanzierung und ggfs. Pläne für Aufbau und Einbindung von separaten Projektgesellschaften o.ä. (Special Purpose Vehicle, SPV) dar. Sie beantworten die Frage, welche Finanzierungsinstrumente in welchem Umfang für welche Phase in Frage kommen? Zudem stellen Sie eine Rückkopplung mit der Wahl der technischen Meilensteine her.

Darzustellen sind insbesondere:

- bestehende Finanzmittel und aktuelle Kapitalstruktur,

SPRIN-D

- prognostizierter Kapitalbedarf im Zeitverlauf, aufgeschlüsselt nach klar abgrenzbaren „Buckets“ für Investitionsausgaben (CAPEX), Forschung und Entwicklung (F&E), Gemeinkosten und Materialkosten und abgebildet in einem umfassenden Finanzmodell,
- geplante private Finanzierungsrunden,
- geeignete öffentliche und private Finanzierungsinstrumente, einschließlich Garantien und Fremdkapital,
- Aspekte, die durch angrenzende Maßnahmen im Bereich Kernfusion abgedeckt werden könnten,
- Zusammenhang zwischen technologischem Fortschritt und Finanzierungsmeilensteinen,
- voraussichtlicher Finanzierungsbedarf wichtiger Partner und Zulieferer einschließlich geeigneter Finanzierungsformen,
- potenzielle Ausgründungen oder Umsätze, die aus einzelnen Technologien entstehen könnten,
- potenziell komplexe Finanzierungsstrukturen und/oder Special Purpose Vehicles (SPVs),
- Governance-Struktur des Unternehmens einschließlich Entscheidungsgremien und Entscheidungsprozessen,
- Geschäftsführung und Schlüsselpersonen („Key Persons“) innerhalb der Organisation, die in der Lage sind, die technologischen und finanziellen Roadmaps sowie die daraus hervorgehenden Anlagen letztlich umzusetzen.

Über die Laufzeit des Meilensteinprogramms hinaus soll die Roadmap auch erste Finanzierungskonzepte für das Demonstrationskraftwerk und die anschließende FOAK-Phase enthalten. Hierzu zählen, soweit relevant, strategische Investoren, Abnahmevereinbarungen, Ankerkunden sowie weitere langfristige Finanzierungsansätze.

Die Roadmap soll erkennen lassen, welche technischen Fortschritte voraussichtlich geeignet sind, zusätzliche private Finanzierung zu ermöglichen.

Die vorgeschlagene Finanzierungsroadmap und -strukturierung soll eine ambitionierte und plausible erste Planung darstellen, die gegebenenfalls im Austausch mit der SPRIND auf die Möglichkeiten des Meilensteinprogramms angepasst wird.

Finanzierungsbestandteile, für die andere öffentliche Finanzierungs- oder Förderinstrumente möglich oder vorgesehen sind, sind kenntlich zu machen. Eine unzulässige Doppelfinanzierung derselben Kosten ist ausgeschlossen.

3 Bewertung der Bewerbungen

Die Bewertung erfolgt in zwei miteinander verbundenen Bereichen:

1. fachlich-technische Bewertung und
2. wirtschaftliche und finanzielle Bewertung.

Die Bewertung erfolgt unter Einbindung unabhängiger externer Expertinnen und Experten.

SPRIN-D

3.1 Fachlich-technische Bewertung

Bewertet werden insbesondere:

Wissenschaftliche und technische Plausibilität

- Nachvollziehbarkeit des zugrunde liegenden Ansatzes,
- belastbare Einschätzung des aktuellen Reifegrads,
- Reifegrad und Qualität der wissenschaftlichen und experimentellen Evidenz.

Qualität des Entwicklungspfads

- Plausibilität des Weges zum TDR,
- Vollständigkeit der wesentlichen Entwicklungsschritte,
- Qualität, Messbarkeit und Entscheidungsrelevanz der Meilensteine
- angemessene Berücksichtigung kritischer Abhängigkeiten.

Geschwindigkeit und Entwicklungseffizienz

Bewertet wird, inwieweit der vorgeschlagene Entwicklungspfad geeignet ist, das übergeordnete Programmziel mit hoher Geschwindigkeit und einem angemessenen Ressourceneinsatz zu erreichen.

Risikostuktur

Ziel ist eine Risikoausgewogenheit der Meilensteine mit einer gleichzeitigen Optimierung zur Aktivierung privater Mittel. Der gewählte Pfad soll Risiken eingehen, um auch eine hohe Geschwindigkeit zu gewährleisten, aber dennoch überprüfbare Zwischenkriterien aufzeigen und Fallbacklösungen betrachten. Ein solches Vorgehen führt oft zu höheren Kosten. Hier ist eine Balance zu finden, die auch von privaten Investoren mitgetragen wird.

Bewertet werden:

- Vollständigkeit und Transparenz zu technischen und wissenschaftlichen Hauptrisiken,
- Angemessener Umgang mit Risiken, Qualität der vorgesehenen Strategie zur Risikoreduktion
- Belastbarkeit der Abbruch- und Entscheidungskriterien
- Einbindung und Qualität vorhandener alternativer Entwicklungspfade.

Technologiedemonstratoren

Sind die Technologiedemonstratoren in Umfang und Zeitpunkt überzeugend begründet (siehe auch Anforderungen oben)?

- Beitrag zum technisch-wissenschaftlichen De-Risking
- Aussagekraft für den TDR
- Relevanz der erwarteten Aussagen für Lieferketten, Industrie und Kapitalgeber
- gegebenenfalls wirtschaftliche und wissenschaftliche Nachnutzbarkeit.

SPRIN-D

Wertschöpfungskette und Partnerschaften

- Vollständigkeit der Darstellung erforderlicher Lieferketten,
- Qualität und Reife von Wertschöpfungsketten und gesicherte strategischen Partnerschaften
- industrielle Umsetzbarkeit
- Berücksichtigung kritischer Abhängigkeiten.

Technologische Differenzierung und IP

- technologische Eigenständigkeit,
- relevante Alleinstellungsmerkmale,
- bestehende IP
- Plausibilität der IP-Strategie
- Eignung der IP, die langfristige Unternehmensentwicklung zu tragen

3.2 Wirtschaftliche und finanzielle Bewertung

Bewertet werden insbesondere:

- Kapitalbedarf und Finanzierungsplanung,
- Angemessenheit der vorgeschlagenen Finanzierungsinstrumente,
- Konsistenz zwischen technischen und finanziellen Meilensteinen,
- wirtschaftliche Plausibilität des Entwicklungspfads,
- Fähigkeit zur Mobilisierung privaten Kapitals,
- bereits vorhandene oder belastbar erwartbare private Finanzierung,
- Unternehmensorganisation und Governance,
- organisatorischen Fähigkeiten, den vorgeschlagenen Entwicklungspfad umzusetzen
- Controlling und Finanzreporting

3.3 Auswahlentscheidung

Die Entscheidung zur Aufnahme in das Programm basiert auf der fachlich-technischen und wirtschaftlich-finanziellen Gesamtbewertung. Eine positive fachliche Bewertung begründet keinen Anspruch auf Aufnahme oder Finanzierung. Neben der Qualität der einzelnen Bewerbung können das verfügbare Programmbudget, die Zusammensetzung des Teilnehmerfelds, die Aufrechterhaltung eines wirksamen technologischen Wettbewerbs und die erwartete Wirkung der eingesetzten öffentlichen Mittel berücksichtigt werden.

4 Art und Umfang der Finanzierung

Zielsetzung der Finanzierung im Meilensteinprogramm ist es, einerseits den Teilnehmer:innen eine der Komplexität der Vorhaben angemessen hohe Flexibilität zu ermöglichen. Andererseits sollen die Teilnehmer:innen auch die fachlich-technischen Meilensteine ihrer Roadmaps, aber auch ihre Unternehmensstrukturen und ihr grundsätzliches unternehmerisches Handeln frühzeitig am privaten Markt validieren. So wird sichergestellt, dass parallel zu den technischen Ergebnissen auch unternehmerisch bzw. wirtschaftlich starke skalierbare Unternehmen entstehen und so das bereitgestellte öffentliche Kapital sparsam, effizient, wirtschaftlich und mit klarer Hebelwirkung eingesetzt wird. Es soll insbesondere

SPRIN-D

öffentliches Geld aus dem Meilensteinprogramm bevorzugt durch solche Finanzierungsinstrumente in die teilnehmenden Unternehmen gebracht werden, die keine reine, nicht rückzahlbare Zuwendung darstellen.

Insgesamt soll hierdurch verhindert werden, dass die teilnehmenden Unternehmen dauerhaft von öffentlichen Zuwendungen abhängig werden, mit der Folge, dass öffentliche Mittel, private Investitionen verdrängen und dass der Staat ausschließlich das Downside-Risiko trägt, ohne an der Upside beteiligt zu werden.

Ziel ist es dementsprechend einerseits, privates Kapital zu hebeln und andererseits möglichst flexibel und individuell auf die Anforderungen der einzelnen Roadmaps, Unternehmen und zeitlichen Verläufe der Finanzierungsbedarfe einzugehen. Im Rahmen des Meilensteinprogramms können hierfür grundsätzlich unterschiedliche Instrumente in individuellen Kombinationen eingesetzt werden.

Hierzu können in der ersten Phase insbesondere Eigenkapitalbeteiligungen, Wandeldarlehen, Darlehen sowie Zuwendungen durch die SPRIND eingesetzt werden. Soweit diese Finanzierungsinstrumente staatliche Beihilfen im Sinne des Art. 107 Abs. 1 AEUV darstellen, erfolgt ihre Gewährung nur im Rahmen der jeweils einschlägigen beihilferechtlichen Voraussetzungen, insbesondere – soweit anwendbar – auf Grundlage der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO³).

Darüber hinaus wird angestrebt, gemeinsam mit weiteren öffentlichen Finanzierungs- und Förderinstitutionen zusätzliche Finanzierungsinstrumente, insbesondere Garantien und Bürgschaften, zu erschließen.

Sollten insbesondere in der zweiten Phase für die Errichtung eines Technologiedemonstrators erhebliche Finanzierungslücken verbleiben, ist grundsätzlich vorgesehen, diese – soweit erforderlich und beihilferechtlich zulässig – auch durch weitergehende öffentliche Zuschüsse zu schließen. Dies kann insbesondere Finanzierungen umfassen, die aufgrund ihrer Höhe oder Ausgestaltung nicht auf Grundlage der AGVO gewährt werden können.

Für solche Finanzierungen ist eine gesonderte beihilferechtliche Prüfung erforderlich. Soweit die betreffende Maßnahme eine staatliche Beihilfe im Sinne des Art. 107 Abs. 1 AEUV darstellt und weder von der Anmeldepflicht freigestellt ist noch auf einer bereits genehmigten Beihilferegelung beruht, kann vor ihrer Durchführung eine Anmeldung bei und Genehmigung durch die Europäische Kommission nach Art. 108 Abs. 3 AEUV erforderlich sein.

Die konkrete Ausgestaltung wird für jede/n Teilnehmer:in gesondert festgelegt.

Ziel ist es, bis zum Ende des Meilensteinprogramms die kumulierte Finanzierung durch das Meilensteinprogramm pro Teilnehmer:in möglichst auf 50% der Gesamtinvestitionen, die zum Erreichen des letzten Meilensteins nötig sind, zu begrenzen. Dabei werden für diese Kalkulation beihilfefrei vergebene Mittel bei denen der Staat marktüblich handelt (z.B. Beteiligungen im Pari Passu Verfahren) nur mit einem Faktor 0,2 gewichtet. Beihilfen werden voll gewichtet, also mit einem Faktor 1 bewertet. Es wird angestrebt langfristig mindestens

³ Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der Kommission vom 17. Juni 2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 AEUV (Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung – AGVO), in der jeweils geltenden Fassung.

SPRIND

30% der Mittel des Meilensteinprogramms beihilfefrei zu vergeben. Bis Ende der Phase 1 sollen die Mittel primär in Form von Eigenkapitalbeteiligungen eingesetzt werden.

Die konkrete Anwendung unterschiedlicher Finanzierungsinstrumente richtet sich nach den jeweils anwendbaren rechtlichen und beihilferechtlichen Vorgaben.

5 Laufende Programmsteuerung

Nach Aufnahme in das Programm findet zwischen SPRIND und den Teilnehmer:innen ein regelmäßiger Informationsaustausch statt. Insbesondere zur Beurteilung der Meilensteinerreichung müssen belastbare Unterlagen vorgelegt werden. Grundsätzlich sind die Teilnehmer:innen verpflichtet, SPRIND rechtzeitig insbesondere über wesentliche Änderungen zu informieren. Details zu Reporting und Informationsaustausch werden den Teilnehmer:innen im Meilensteinprogramm mitgeteilt.

Für die im Rahmen des Meilensteinprogramms gewährten Zuwendungen stehen der SPRIND gegenüber den Teilnehmer:innen die erforderlichen Prüf- und Nachweisrechte gemäß § 44 BHO zu.

SPRIND überprüft im Verlauf des Programms regelmäßig, ob die Voraussetzungen für eine weitere Unterstützung vorliegen. Hierbei können externe unabhängige Expert:innen einbezogen werden.

6 Meilensteinerreichung und weitere Finanzierungsentscheidungen

Die Erreichung vereinbarter Meilensteine wird entsprechend ihrer jeweiligen Art überprüft. Die Teilnehmer:innen sind verpflichtet, die nötigen Informationen zur Verfügung zu stellen.

Die Bewertung erfolgt unter Einbindung unabhängiger externer Expert:innen.

Sofern Meilensteinverfehlungen nicht auch klar durch die Fusionsunternehmen selbst als solche bewertet werden, wird die fachliche Bewertung, wie auch die Feststellung anderer vorgenannter fachlicher Gründe auf Basis einer externen und unabhängigen Evaluierung getroffen.

Die erfolgreiche Erreichung eines Meilensteins bestätigt den entsprechenden Entwicklungsfortschritt. Sie begründet jedoch keinen automatischen Anspruch auf die Fortführung oder Ausweitung der Finanzierung.

Vor einer weiteren Finanzierungsentscheidung können insbesondere erneut geprüft werden:

- die Aktualität und Plausibilität der Roadmap,
- der erreichte technologische Vorsprung,
- verbleibende Risiken,
- die Entwicklung konkurrierender Ansätze,
- die private Finanzierung,
- der weitere Kapitalbedarf und
- die verfügbaren öffentlichen Mittel.

SPRIND

7 Beendigung der Teilnahme

Die Teilnahme am Meilensteinprogramm und damit eine weitere Unterstützung kann insbesondere beendet werden, wenn:

1. ein wesentlicher vereinbarter Meilenstein (Abbruchmeilenstein) nicht erreicht wird;
2. Teilnahmevoraussetzungen nicht mehr erfüllt sind;
3. neue wissenschaftliche oder technologische Erkenntnisse die grundlegende Plausibilität des Ansatzes wesentlich verändern;
4. für wesentliche aufgetretene technische Probleme kein belastbarer Lösungsweg vorliegt;
5. die weitere Roadmap gegenüber alternativen Ansätzen deutlich an Wettbewerbsfähigkeit verliert (z.B. durch zu geringe Geschwindigkeit oder ungünstige Umsetzungsperspektive);
6. aufgrund begrenzter Programmmittel eine Konzentration auf eine geringere Anzahl von Ansätzen erforderlich wird; oder
7. sonstige wesentliche Voraussetzungen für eine wirtschaftliche und zweckentsprechende Verwendung weiterer öffentlicher Mittel nicht mehr gegeben sind.

Punkt 6 und 7 werden vor allem im Übergang zu Phase 2 relevant, da beschränkte Programmmittel und ein effizienter Einsatz dieser Mittel unter Umständen nur die Unterstützung einer begrenzten Anzahl von Technologiedemonstratoren zulassen. Eine öffentliche Co-Finanzierung des Baus von Technologiedemonstratoren bedarf einer separaten Entscheidung. Das Teilnehmerfeld kann reduziert werden.

Ziel ist, soweit fachlich und finanziell vertretbar, einen wirksamen Wettbewerb zwischen mehreren Ansätzen aufrechtzuerhalten.

8. Folgen der Beendigung der Teilnahme

Mit der Beendigung der Teilnahme erhält ein Unternehmen keine weiteren Mittel aus dem Meilensteinprogramm. Bestehende Beteiligungen von SPRIND werden nicht weiter ausgebaut. Eine Neubewerbung nach veränderter Sachlage ist grundsätzlich möglich.

9. Anpassung der Roadmaps

Die Roadmaps können grundsätzlich im Verlauf auf Basis neuer Erkenntnisse oder Rahmenbedingungen angepasst werden. Mit nachvollziehbarer Begründung können insbesondere einzelne Meilensteine inhaltlich oder im Umfang angepasst werden oder zeitlich verzögert werden, sofern das Gesamtziel erreichbar bleibt. Anpassungen müssen durch die SPRIND und unter Einbeziehung externer Gutachterinnen und Gutachter bestätigt und freigegeben werden.

10. Voraussetzungen für die Finanzierung größerer Technologiedemonstratoren

Über die Finanzierung eines größeren Technologiedemonstrators wird gesondert entschieden.

Hierbei werden zusätzlich insbesondere folgende Aspekte bewertet:

SPRIN-D

- Beitrag des Technologiedemonstrators zur Erstellung des TDR eines Demokraftwerks,
- wissenschaftlich-technische Reife und Qualität des technischen Designs,
- Abschluss erforderlicher Design- und Planungsarbeiten,
- belastbare Ermittlung der Kosten für Planung, Bau, Betrieb und Rückbau,
- unabhängige Kostenprüfung,
- Risikobewertung und Maßnahmen zur Risikominimierung,
- Gesamtfinanzierungsplan einschließlich Betriebskosten,
- private Kofinanzierung des Technologiedemonstrators
- Beitrag der Nachweise durch den Technologiedemonstrator für eine anschließende Finanzierung mit reduzierter öffentlicher Unterstützung
- Konzept für Rückbau oder Nachnutzung,
- Standort und Genehmigungsstrategie,
- Projektleitung und Governance,
- Internes Projektcontrolling.

Laufen im Wettbewerb stehende Teilnehmer:innen zeitlich stark auseinander ist dies als Teil der Bewertungsgrundlage zu sehen. Es kann also eine Entscheidung für den Bau eines Technologiedemonstrators getroffen werden, auch wenn andere Teilnehmer:innen des Meilensteinprogramms die für die Entscheidung notwendigen Voraussetzungen noch nicht erreicht haben.

Als Entscheidungsgrundlage dafür, welcher Technologiedemonstrator eine signifikante öffentliche Kofinanzierung erhält, müssen ein abgeschlossenes technisches Design für den Technologiedemonstrator vorliegen sowie die kritischsten Elemente, die für den Technologiedemonstrator designbestimmend sind, ausreichend technisch demonstriert sein.

Die kritischen Elemente sowie die genaue Art der technischen Demonstration werden in der Roadmap durch die teilnehmenden Start-ups und jungen Unternehmen selbst definiert – auch abhängig davon, was der Technologiedemonstrator insgesamt demonstrieren wird. Sie müssen aber einer externen fachlichen Bewertung und dem Abgleich mit verfügbaren externen Roadmaps standhalten. Abhängig von der wissenschaftlichen Reife des zugrundeliegenden Fusionskonzepts muss auch gegebenenfalls der grundlegende Ansatz mit verfügbaren Mitteln, Simulationen und Anlagen soweit fundiert sein, dass die geplanten Eigenschaften und Parameter des Technologiedemonstrators wissenschaftlich nachvollziehbar sind und die Bereitstellung der Kofinanzierung gerechtfertigt werden kann.

Vorbereitende Maßnahmen für Technologiedemonstratoren (u.a. Anmietung/Bau von Räumlichkeiten, infrastrukturelle Vorbereitungen, Bestellung von Long-Lead-Items) können durch die Teilnehmer:innen gestartet werden, wenn sie nicht durch Mittel aus dem Meilensteinprogramm finanziert sind. Das ist durch die Teilnehmer:innen nachzuweisen. Werden die Mittel des Meilensteinprogramms in Form von Beteiligungen ausgegeben, muss nachgewiesen werden, dass Arbeiten und Entwicklungen in Höhe der Beteiligung finanziert wurden, die nicht unter diesen Ausschluss fallen.

Im Rahmen des Meilensteinprogramms können unterstützt werden: das vollständige Design des Technologiedemonstrators, die Demonstration von physikalischen Aspekten und weiteren Technologieentwicklungen, die zur Ausgestaltung des Technologiedemonstrators beitragen und die Demonstration der kritischen Elemente.

9. Formale Hinweise

- Die initiale Berücksichtigung der jeweils vorgelegten Roadmap und die damit verbundene Aufnahme in das „Meilensteinprogramm“ begründet weder für die potenziellen Teilnehmer:innen noch für Dritte Ansprüche auf eine Finanzierung, eine Zusage auf den Verbleib im Meilensteinprogramm oder auf eine bestimmte Auswahl unter den verschiedenen Förder- und Finanzierungsinstrumente, welche der SPRIND zur Erfüllung ihrer Aufgaben zur Verfügung stehen – nach Maßgabe des Gesetzes über die Arbeitsweise der Bundesagentur für Sprunginnovationen und zur Flexibilisierung ihrer rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen (SPRIND-Freiheitsgesetz). Die Finanzierungs- und Förderinstrumente der SPRIND umfasst Eigenkapitalbeteiligungen, Wandeldarlehen und die Gewährung von Zuwendungen, welche zur Finanzierung von Projekten mit Sprunginnovationspotential genutzt werden können.
- Im Falle einer möglichen finanziellen Unterstützung muss die SPRIND ihre besonderen Rahmenbedingungen berücksichtigen. Insbesondere wird SPRIND eine mögliche finanzielle Unterstützung nur dann vornehmen, wenn und soweit die für sie geltenden Anforderungen des nationalen Rechts und des EU-Rechts - insbesondere des EU-Beihilferechts, regelmäßig mit der Maßgabe einer Beteiligung zu marktüblichen Bedingungen (grds. Pari passu mit einem unabhängigen privaten Investor) erfüllt sind.
- Eine Kombination mit anderen privaten oder öffentlichen Mitteln ist zulässig, solange hierdurch nicht gegen das Beihilferecht verstoßen wird (insbesondere keine unzulässige Kumulierung über die beihilferechtlich geltenden Höchstintensitäten hinaus), dieselben beihilfefähigen Kosten oder Projekte nicht doppelt finanziert werden (Doppelförderungsverbot) und keine funktionsunfähige oder rechtlich unzulässige Governance-Struktur entsteht. Jede Bereitstellung einer Finanzierung steht zudem unter dem Vorbehalt der Veranschlagung und Verfügbarkeit der erforderlichen Mittel im Bundeshaushalt.
- Alle Angaben müssen zum Zeitpunkt der Einreichung vollständig und nach bestem Wissen richtig sein.
- Wesentliche Annahmen, Unsicherheiten und Abhängigkeiten sind ausdrücklich kenntlich zu machen.
- Wesentliche Annahmen zur Kostenbasis sind anzugeben.
- SPRIND kann im Bewertungsverfahren ergänzende Informationen, Erläuterungen oder Nachweise anfordern.