

## **Sprunginnovationen: Konzeptionelle Grundlagen und Folgerungen für die Förderung in Deutschland**

Kurzstudie

25.05.2019

Autoren:

Kerstin Cuhls

Jakob Edler

Knut Koschatzky (Projektkoordination)

## Executive Summary

Diese Kurzstudie gibt Antworten auf die folgenden drei Fragen:

- Wie kann der Begriff der Sprunginnovation definiert und konzeptionell unterlegt werden?
- Wo gibt es Probleme und eine Interventionslücke im deutschen Innovationssystem?
- Was sollten die grundlegenden Prinzipien für eine Agentur für Sprunginnovationen sein?

Grundlegende Annahme bei der Beantwortung der Fragen ist, dass mit Blick auf Sprunginnovationen im deutschen Innovationssystem eine Interventionslücke besteht, die entsprechenden Handlungsbedarf erfordert.

Diese Studie definiert Sprunginnovationen als Neuerungen mit Leistungsmerkmalen, Angeboten, Anwendungsmöglichkeiten, welche in kurzer Zeit nach Erstellung der Innovation über signifikant bessere Kosten- und Nutzenrelationen einen neuen dynamischen Markt schaffen bzw. in bestehenden Märkten hohe Marktdurchdringung erreichen.

Die Gegenüberstellung von Stärken und Schwächen des deutschen Innovationssystems zeigt, dass in Deutschland die Bedingungen für solche Sprunginnovationen schwierig sind. Eine Agentur wird dann in der Lage sein, das Potenzial für Sprunginnovationen besser zu heben als andere Förderinstrumente, wenn es durch sie gelingt, die für Sprunginnovationen vorherrschenden vielfältigen systemischen Unsicherheiten bei ihrer Erstellung und potenziellen Nutzung im Markt signifikant zu verringern und für Sprunginnovationen...

- fallspezifisch und nachhaltig die notwendigen Bedingungen zu ihrer Erstellung sicher zu stellen,
- Marktpotenziale zu erschließen und auszubauen,
- dadurch Beiträge zur Lösung drängender gesellschaftlicher Problemen zu leisten und
- den Systemwandel zu fördern und zu forcieren.

Zur Hebung des Potenzials für Sprunginnovationen ist ein realistisches Erwartungsmanagement essenziell. Disruptive Innovationen können nicht verordnet oder geplant werden. Es muss ein Verständnis dafür geschaffen werden, dass Sprunginnovationen sowohl angebotsseitig als auch nachfragegetrieben entstehen, dass eine geeignete Einbettung von Sprunginnovationsprozessen im Innovationssystem erforderlich ist und dass das Innovationssystem selbst reformiert werden muss, um die Aussichten auf am Markt erfolgreiche Sprunginnovationen zu erhöhen. Exzellente deutsche und europäische Vorlaufforschung bildet dabei eine wesentliche Grundlage für die Erstellung und Umsetzung von Sprunginnovationen.

Für die Fraunhofer-Gesellschaft und ihre Institute bietet sowohl die Agentur für Sprunginnovationen als auch die Agentur für Innovation in der Cybersicherheit die Chance, Schnittstellen zu entwickeln und auszubauen, über die Fraunhofer-Ideen und Entwicklungen einen weiteren Verwertungskanal zum Wohle der deutschen Volkswirtschaft und Gesellschaft erschließen können. Gleichzeitig bieten die Initiativen zur Unterstützung von Sprunginnovationen der Gesellschaft die Gelegenheit, das eigene Potenzial und Profil bezüglich Sprunginnovationen zu schärfen und die Fraunhofer-Gesellschaft in diesem Sinne strategisch weiterzuentwickeln.

## Inhalt

<b>1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Definition von Sprunginnovationen .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Interventionslücke und systemische Hindernisse im deutschen Innovationssystem .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Grundlegende Prinzipien einer Agentur für Sprunginnovationen .....</b>	<b>12</b>



# 1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

In der Hightech-Strategie 2025 wird im Rahmen des Handlungsfeldes "Etablierung einer offenen Innovations- und Wagniskultur" die Entstehung und Verwertung von Sprunginnovationen als förderpolitisches Ziel formuliert. Dazu dienen eine Agentur zur Förderung von Sprunginnovationen und eine Agentur für Innovation in der Cybersicherheit. Der Begriff "Sprunginnovation" stellt bislang eine politische Wunschvorstellung und Potenzialgröße dar, ist aber konzeptionell nicht unterlegt. Es ist weder klar, was ein Sprung ist, in welchem Zeitrahmen er zu realisieren ist und welche Rahmen- und Marktbedingungen vorhanden sein müssen, damit Sprünge möglich sind.

Um das Konzept einer Sprunginnovation und das Instrument einer entsprechenden Agentur besser zu verstehen, zu konzipieren und zu nutzen, beantwortet dieser Bericht folgende Fragen:

- Wie kann der Begriff der Sprunginnovation definiert und konzeptionell unterlegt werden? Ziel ist die Erarbeitung einer Definition von Sprunginnovation.
- Wo gibt es Probleme und eine Interventionslücke im deutschen Innovationssystem? Ziel ist die Zusammenstellung von Argumenten, die Zielsetzungen und Funktionsweisen einer Agentur schärfen.
- Was sind die grundlegenden Prinzipien für eine Agentur für Sprunginnovationen? Ziel ist die Erarbeitung von Handlungsansätzen und Implikationen.

Grundlegende Annahme bei der Beantwortung der Fragen ist, dass der Begriff "Sprunginnovation" bislang unterschiedlich verstanden und interpretiert wird und es somit einer das Fraunhofer-Verständnis widerspiegelnden Definition bedarf, und mit Blick auf Sprunginnovationen im deutschen Innovationssystem eine Interventionslücke besteht, die entsprechenden Handlungsbedarf erfordert.

Um diese Fragen zu beantworten, wurden vor dem Hintergrund erster Diskussionen auf der Institutsleitertagung im Herbst 2018 die dort formulierten Ideen zur Definition von Sprunginnovationen weiterentwickelt und mit dem Forschungsstand in der Innovationsökonomik gespiegelt, Studien und Analysen zu Entwicklungsverläufen von Innovationen und zu Modellen der Förderung von Sprunginnovationen ausgewertet, Gespräche zum Thema, beispielsweise mit dem BMBF geführt, Hypothesen und Definitionsvorschläge zu Sprunginnovationen formuliert und auf zwei Workshops mit Fraunhofer-Führungskräften diskutiert.<sup>1</sup> Der vorliegende Kurzbericht fasst die Ergebnisse dieser Ausarbeitungen und Diskussionen zusammen.

---

<sup>1</sup> Beteiligte Institute: IPMS, IEM, IOSB, IPMS, IIS, ILT, IAIS, INT, IML, IMW, IME, IAO, IDMT. Aus der Fraunhofer-Zentrale waren folgende Bereiche beteiligt: ZV/A1, ZV/B1, ZV/P4, ZV/P7, ZV/P8, ZV/P11, ZV/P12.

## 2. Definition von Sprunginnovationen

Für den Innovationsbegriff gibt die OECD im sogenannten Oslo Manual eine Definition vor. Danach ist Innovation deutlich mehr als Forschung und Entwicklung und geht weit über die Grenzen der Tätigkeiten in Forschungslaboren hinaus. Innovationen schließen Anwender, Anbieter und Verbraucher mit ein und können in Behörden, Unternehmen und gemeinnützigen Organisationen über Grenzen, Branchen und Institutionen hinweg entstehen.<sup>2</sup> Unterschieden werden Produktinnovationen, Prozessinnovationen, Marketinginnovationen und organisationale Innovationen. Neben der Innovationsart spielt auch die Innovationshöhe, d.h. der Durchdringungsgrad einer Innovation und ihre Eingriffstiefe eine Rolle. Hier verwendet die Innovationsforschung Begriffe wie inkrementelle Innovationen, die kleine Änderungen bzw. Verbesserungen beinhalten, sowie radikale oder disruptive Innovationen, die weitreichende Veränderungen in Märkten, Anbietern und Technologien nach sich ziehen können. Bereits Anfang der 1990er Jahre wurde darauf hingewiesen, dass radikale Innovationen meist nicht von etablierten Marktführern oder großen Unternehmen stammen, sondern von kleinen Außenseitern, die durch Markt-, Technologie- oder Organisationsveränderungen bestehende Unternehmen verdrängen.

Mit diesen Prozessen ist das Phänomen der Sprunginnovation angesprochen. Die Begriffswahl soll deutlich machen, dass sich Sprunginnovationen von anderen Innovationen durch einen besonderen Sprung, d.h. eine Veränderung mit besonderer Dynamik, abheben. Anders als beim Innovationsbegriff ist die Bezeichnung "Sprunginnovation" nicht einheitlich und verbindlich definiert. Oftmals werden die Begriffe Sprung, Disruption und Radikalität synonym verwendet, wobei radikale Innovationen durchaus auch aus inkrementellen Veränderungen entstehen können und nicht unbedingt auf disruptiven Neuerungen basieren müssen. Die aktuelle Literatur zu disruptiven Innovationen unterscheidet zwischen Marktinnovationen, die eine neue Nachfrage nach neuen Technologien und verwandten Produkten erzeugen, und Low-End-Innovationen, die auf Techniken mit ähnlichen Eigenschaften sowie bestehender Technologie basieren, jedoch zu niedrigeren Kosten. Als Beispiel für eine disruptive Prozessinnovation wird in der Literatur der 3D-Druck genannt, der neue Geschäftsmodelle ermöglicht.

Neben der Begriffsunschärfe besteht auch kein einheitliches Verständnis bezüglich der Entstehungsbedingungen und der Auswirkungen von Sprunginnovationen. In diesem Sinne ist die in der Hightech-Strategie 2025 vorgegebene Definition nicht verständnisklärend, nach der sich Sprunginnovationen durch eine radikale technologische Neuheit auszeichnen und/oder disruptiv marktverändernd sind.<sup>3</sup> Die Expertenkommission für Forschung und Innovation (EFI) bleibt in ihrem Bericht 2019 eher im Allgemeinen und definiert Sprunginnovationen als Neuerungen, die in Märkten, Organisationen und Gesellschaften weitreichenden Wandel nach sich ziehen und große Wertschöpfungspotenziale eröffnen.<sup>4</sup>

---

2 nach Oslo Manual der OECD, 3. Ausgabe

3 Hightech-Strategie 2025, S. 48

4 EFI Bericht 2019, S. 23

Um den Begriff "Sprunginnovation" besser handhabbar und verständlich zu machen, wurde in unterschiedlichen theoretischen und empirischen Innovationsstudien nach Ansätzen und Elementen für die konzeptionelle Unterlegung des Begriffs recherchiert und diese zur Diskussion gestellt (siehe Fußnote 1). Neben dem acatech Diskussionspapier vom Herbst 2018 zu "Impulse für Sprunginnovationen in Deutschland", dem Eckpunktepapier zur Agentur für Sprunginnovationen vom BMWi und BMBF, dem Positionspapier des BDI über "Sprunginnovationen wagen" vom September 2018, dem Bericht des Bundesrechnungshofes zur Gründung einer Agentur zur Förderung von Sprunginnovationen vom Oktober 2018 wurden weitere wissenschaftliche Literatur und Trendanalysen ausgewertet. Die für unsere Zwecke wichtigsten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Erkenntnisse aus dem Radical Innovation Breakthrough Inquirer legen nahe, dass radikale Innovationsdurchbrüche (RIBs) eine gewisse Zeit brauchen, technisch und marktseitig, insbesondere für die Entstehung neuer Anwendungen und Märkte.<sup>5</sup> RIBs resultieren aus kumulativen Prozessen mehrerer Erfindungen und Innovationen und haben das Potential, sich zu verbreiten und an unterschiedliche Gegebenheiten anzupassen. Ihre Hauptmerkmale sind (a) ein ungewöhnlich hohes Wirkungspotenzial (im Sinne starker Auswirkungen in unterschiedlichen Lebensbereichen, auch in Märkten) und (b) das Potenzial, technische, wirtschaftliche und soziale Strukturen zu stören oder sogar zu zerstören. Sprunginnovationen erfordern somit einen langen Atem, d.h. der Sprung kann erst dann erfolgen, wenn die Grundlagen gelegt und die Innovation eine erste Marktdurchdringung erfolgreich bewältigt hat.
- Technologische Sprünge sind keine notwendige und keine hinreichende Bedingung für Sprunginnovation. Es gibt technologische Sprünge, die auf den Märkten (interim, innerhalb von Wertschöpfungsketten oder Endkonsum) keinerlei disruptive Auswirkungen haben, und es gibt marktseitig disruptive Innovationen (Sprunginnovationen), die wenig Technik beinhalten (Prozessinnovationen, Geschäftsmodellinnovationen, soziale Innovationen). Allerdings spielen für vielerlei marktseitige Sprunginnovationen technische Sprünge eine Rolle. Bei einem "technischen Sprung / Technologiesprung" kann es sich um neues Wissen, neue Verfahren und neue Kombinationen handeln, die verbesserte oder neue Anwendungen erlauben.
- Der Begriff "Sprung" impliziert auch die Höhe und die Weite eines Sprunges. Damit ist das Ausmaß von Radikalität und Disruption verbunden. Laut BDI bestimmt sich die Sprunghöhe durch das Wertschöpfungspotenzial, die Radikalität und die marktverändernden Fähigkeiten einer Innovation.
- In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass sich Sprunginnovationen nur in einem reichen (umfassenden) und komplexen Innovationssystem generieren lassen. Aus der Innovationssystemforschung ist bekannt, dass nationale institutionelle, organisationale und gesellschaftliche Rahmenbedingungen auf Innovationsgenese und Innovationsverläufe einwirken. Gesellschaftliche und gesellschaftspolitische Faktoren sind maßgeblich akzeptanzbeeinflussend.

---

<sup>5</sup> siehe Warnke, P.; Cuhls, K.; Schmoch, U.; Daniel, L.; Andreescu, L.; Dragomir, B.; Gheorghiu, R.; Baboschi, C.; Curaj, A.; Parkkinen, M.; Kuusi, O.: 100 Radical Innovation Breakthroughs for the future (RIBRI), Brüssel 2018, S. 15

Alle analysierten Definitionen stimmen darin überein, dass von disruptiven Neuerungen neue Leistungen und neue Marktbedingungen erwartet werden, die sich grundlegend von denen der etablierten Anbieter unterscheiden. Im Kontext von Sprunginnovationen ist die Unterscheidung zwischen disruptiven Innovationen, die neue Funktionen, Standards, Eigentumsformen, Geschäftsmodelle etc. ermöglichen, und solchen, die ähnlich zu bestehenden Technologien / Angeboten sind, aber zu niedrigen Kosten umsetzbar sind (Low-End-Innovationen) relevant. Sprunginnovationen lassen sich als Neuerungen verstehen, die neue Leistungsmerkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Marktbedingungen schaffen, und dadurch auf dem Markt etablierte Angebote und Anbieter vom Markt bzw. in Nischenmärkte verdrängen bzw. neue Nischen am Markt schaffen. Häufig werden solche Sprunginnovationen durch technologische Neuerungen ermöglicht. Sie können aber auch auf Techniken mit ähnlichen Eigenschaften wie bestehende Technik basieren, jedoch zu niedrigeren Kosten umgesetzt werden bzw. mit zusätzlichem Produktnutzen verbunden sein. Damit definieren sich Sprunginnovationen sowohl über radikale technische Neuerungen als auch über neue Anwendungsmöglichkeiten im Kontext bestehender Technologien.

Aus den Analysen leitet sich folgende **Definition von Sprunginnovationen** ab:

Sprunginnovationen sind **Neuerungen** mit

- Leistungsmerkmalen, Angeboten, Anwendungsmöglichkeiten, welche...
  - in kurzer Zeit (nach Erstellung der Innovation)
  - über **signifikant bessere Kosten- und Nutzenrelationen**
  - einen **neuen dynamischen** Markt schaffen bzw. in bestehenden Märkten **hohe Marktdurchdringung** erreichen.

#### **Innovationsseitige Entstehungsbedingungen**

Sprunginnovationen

- entstehen (häufig) durch völlig **neue technische Ansätze, neuartige Geschäftsmodelle**, oder
- durch **Neukombinationen aus dem Zusammenspiel unverbundener Innovationsprozesse**.

#### **Marktseitige Implikationen**

Sprunginnovationen

- **verdrängen** bisherige Angebote und Anbieter vom Markt bzw. **ergänzen** das bisherige Angebotsspektrum (Nischenmärkte),
- gehen einher mit **neuen Nutzungsformen, sozialen Praktiken, signifikanten Verhaltensänderungen** (Systemebene) und/oder erzeugen und **bedienen neue Bedürfnisse**,

können **signifikante Beiträge** zur Lösung gesamtwirtschaftlicher bzw. gesamtgesellschaftlicher Probleme leisten.



### 3. Interventionslücke und systemische Hindernisse im deutschen Innovationssystem

Das Innovationssystem definiert den Rahmen für die Genese und Diffusion von Innovationen. Es besteht aus den institutionellen Strukturen (z.B. Unternehmen, Forschungs-, Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen, Intermediären, Finanzorganisationen, staatliche Politik, Normen und Regulationen) und dem Anreizsystem (z.B. für Innovationen, Wissens- und Technologietransfer, Unternehmensgründungen) eines Landes, und wird beeinflusst durch die Fähigkeiten und Kreativität der Innovations- und Wirtschaftsakteure sowie durch kulturelle Besonderheiten, wie beispielsweise Akzeptanz von Neuerungen und Nutzungsverständnissen. Zwischen Innovationssystemen bestehen zum Teil deutliche Unterschiede im internationalen Vergleich. Das Entstehen neuer Unternehmen mit innovativen Leistungsangeboten und großen, auch internationalen Marktveränderungen, beispielsweise in den USA oder auch in China, ist auf diese Systemunterschiede zurückzuführen.

Die Sprunginnovationsfähigkeit des deutschen Innovationssystems wird durch diverse Stärken, aber auch durch Schwächen beeinflusst.

**Stärken** liegen beispielsweise in der technologischen Kompetenz. Deutschland ist gut in Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung aufgestellt. Sektorale Schwerpunkte sind hier der Maschinen- und Fahrzeugbau, die Elektrotechnik, Chemie und Medizintechnik. Auch in der Innovationskompetenz besitzt Deutschland Stärken, insbesondere bei der Hervorbringung von Innovationen, die evolutionär auf bestehenden Technologien, Produkten und Dienstleistungen aufbauen. Das Wissenschafts- und Ausbildungssystem unterstützt diese Stärken durch eine ausdifferenzierte Forschungslandschaft in Grundlagen- und angewandter Forschung, durch eine hohe Interdisziplinarität in der angewandten Forschung sowie durch ein praxisorientiertes berufliches (duales) Bildungssystem.

**Hemmnisse** für Sprunginnovationen ergeben sich durch die pfadgetriebene Entwicklung Deutschlands in seinen wettbewerbsfähigen Branchenfeldern mit starkem Fokus auf ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen und den Beharrungstendenzen im Bereich der vorhandenen technologischen Stärken. Dabei hemmt die Kultur der kontinuierlichen Innovationen Möglichkeiten und Bereitschaft, Sprunginnovationen hervorzubringen. Innovationsmotor sind bestehende bzw. etablierte Unternehmen, die aber in der Regel nicht der Entstehungsort von Sprunginnovationen sind. Somit werden Potenziale aus kumulativen Prozessen durch die Verbindung mehrerer Erfindungen und Innovationsperspektiven sowie deren Anpassung an unterschiedliche Gegebenheiten bislang noch nicht ausgeschöpft.

In der folgenden Tabelle 1 sind für die zentralen Bereiche Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft, Finanzsystem und Förderlandschaft in der Literatur und der politischen Diskussion genannte Stärken und Schwächen zusammengefasst.

**Tabelle 1: Relevante Merkmale des deutschen Innovationssystems**

	<b>Stärken</b>	<b>Schwächen</b>
<b>Wirtschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Qualität, Persistenz, Innovationsführer medium-tech</li> <li>▪ "Nischenweltmeister", inkrementelle Innovation</li> <li>▪ Kooperation mit der Wissenschaft</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ In einigen Schlüsseltechnologien nachlaufend</li> <li>▪ Wenig radikale Sprünge (System verändernd)</li> </ul>
<b>Wissenschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Institutionell ausdifferenziert, starke anwendungsorientierte öffentliche Forschung</li> <li>▪ Kooperationskultur und Transferaktivitäten Wissenschaft-Wirtschaft</li> <li>▪ Interdisziplinarität in Anwendungsforschung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geringe inter-sektorale Mobilität</li> <li>▪ Kurzfristige Universitätsforschung</li> <li>▪ "Akademische" Anreize überwiegen</li> <li>▪ Unflexible interne Anreizstrukturen in Forschungsorganisationen</li> </ul>
<b>Gesellschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "Facharbeiter",</li> <li>▪ Differenzierung von Bildung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovationsabsorption eher zögerlicher als anderswo (?)</li> <li>▪ Wenig eingebunden in Innovationserstellung</li> <li>▪ Risikoavers, Scheiternsangst</li> </ul>
<b>Finanzsystem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kreditsystem, regionale Verankerung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risikoaversion, Venture Capital-Angebot</li> </ul>
<b>Förderlandschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Breites Spektrum</li> <li>▪ Mischung technologieoffen, -spezifisch</li> <li>▪ Missionsorientierung</li> <li>▪ Kooperationsfördernd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risikoaversion (Rechnungshofsmentalität)</li> <li>▪ Förderlücken bei Anpassungsentwicklung und Marktumsetzung</li> <li>▪ Fragmentierung (kein "cradle to grave" Ansatz)</li> <li>▪ Mangelnde Integration zu Fachpolitiken (und Bedürfnissen)</li> <li>▪ Venture Capital Unterstützung</li> </ul>

Aus der Gegenüberstellung kann die Schlussfolgerung abgeleitet werden, dass in Deutschland die Bedingungen für Sprunginnovationen schwierig sind. Historische Vorbilder, wie das vielzitierte Beispiel des MPEG Audio Layer III (mp3), können nicht verdecken, dass die genannten Schwächen und Hemmnisse überwiegen. Wie systemisch und langfristig diese Schwächen sind, zeigt sich daran, dass seitens der deutschen Politik erstmals im Jahr 1993 im Bundesbericht Forschung die Förderung von Sprunginnovationen bei kleinen und mittleren Unternehmen angekündigt wurde.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Bundesbericht Forschung 1993 (Drucksache 12/5550), S. 96 und 245

Aktuell wurde im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD vom 07.02.2018 und in der im September 2018 veröffentlichten Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung die Gründung einer Agentur für Sprunginnovationen angekündigt und auch beschlossen.

Ein wesentliches Merkmal von Innovationsprozessen und Innovationen ist Unsicherheit. Begründet wird dies in der Literatur mit unvollkommener Konkurrenz, Intransparenz und Informationsasymmetrien. Routinen können zwar Unsicherheit reduzieren, schaffen aber auch Pfadabhängigkeiten, die wiederum negative Auswirkungen auf die Bereitschaft, Neuerungen zu entwickeln und zu erproben, haben können.

Multiple und hohe Unsicherheiten bestehen in allen Bereichen, d.h. in Unternehmen, der Wirtschaft, der Politik und in der Gesellschaft. Hier sind drei Unsicherheitsdimensionen zu nennen, die systemische Hindernisse und Hemmnisse für die Entstehung von Sprunginnovationen sind:

#### **Erstellungsunsicherheiten:**

- Technologisch, Wertschöpfungsketten (upstream, downstream)
- Dienstleistungserstellung, Kombinationen

#### **Markt- und Nutzerunsicherheiten:**

- gänzlich neuer Märkte und Bedürfnisse, neues "Framing"
- Bereitschaft und Fähigkeit zur Nutzung

#### **Systemunsicherheiten:**

- Erstellungs- und Marktunsicherheit (s.o.)  
plus
- rechtliche Rahmenbedingungen, Infrastruktur, begleitende Produkte / Dienstleistungen
- Beharrung der "Verlierer".

Während die Erstellungs-, Markt- und Nutzerunsicherheiten vor allem auf Seiten des Innovators liegen, betreffen die Systemunsicherheiten die Rahmenbedingungen, die durch das jeweilige Innovationssystem und seine organisationale und regulatorische Ausgestaltung bestimmt werden.

Angesichts der systemischen Herausforderungen stellt sich die Frage, ob eine Agentur in der Lage ist, das Potenzial für Sprunginnovationen besser zu heben als andere Förderinstrumente, und wo Lücken im Bereich von Transfer, Gründungen und Verwertung liegen, die eine gezielte Förderung von Sprunginnovationen erforderlich machen. Eine grundsätzliche Legitimierung staatlichen Eingriffes und staatlicher Förderung mit Blick auf Sprunginnovationen hängt u.a. davon ab, welche konkreten Ziele mit staatlicher Förderung erreicht werden sollen und ob ihr Erreichung politisch und instrumentell machbar erscheint. Im Kontext des Zieles, Erstellungsunsicherheiten im Innovationsprozess zu reduzieren, lassen sich drei politische Zielbereiche unterscheiden:

- **Marktpotenziale erschließen und ausbauen**
- **Beiträge zu drängenden gesellschaftlichen Problemen leisten (missionsorientierte Politik)**
- **Systemwandel fördern und forcieren.**

Abbildung 1 zeigt, in welcher Form staatliche Förderung mit dem Ziel der Entwicklung von Marktpotenzialen erfolgen kann. Bei hoher Innovationsunsicherheit und dynamischen Marktentwicklungen leitet sich eine spezielle Risikounterstützung und vor allem eine Förderung des Scaling-up zur Unterstützung der Entstehung von Sprunginnovationen ab.

**Abbildung 1: Staatliche Förderung: Innovationsunsicherheit und Marktpotenzial**

		Marktpotenzial	
		inkrementell	dynamisch
Unsicherheit Innovationserstellung	hoch	selektiv (spill over)	spezielle Risiko- Unterstützung, up-scaling
	niedrig	Nein	traditionelle FuE Förderung

In Abbildung 2 wird nach gleichem Muster die Unsicherheit in der Innovationserstellung dem möglichen Lösungsbeitrag einer Sprunginnovation zu drängenden gesellschaftlichen Problemen gegenübergestellt. Hier ist eine Förderung dann gerechtfertigt, wenn sie eine spezielle Risikounterstützung bietet, um gezielt zur gesellschaftlichen Umsetzung des hohen Lösungsbeitrages beizutragen.

**Abbildung 2: Staatliche Förderung: Lösung gesellschaftlicher Probleme**

		Lösungsbeitrag zu drängendem gesellschaftlichem Problem	
		niedrig	hoch
Unsicherheit Innovationserstellung	hoch	selektiv (spill over)	spezielle Risiko- Unterstützung gesellschaftliche Lösungsumsetzung
	niedrig	Nein	traditionelle FuE Förderung, gesellschaftliche Lösungsumsetzung

Steht ein politisch und gesellschaftlich gewollter Systemwandel im Vordergrund, dann zeigt Abbildung 3, dass hier mit dem Ziel eines umfassenden transformativen Wandels die Förderung zur Risikominimierung und insbesondere zur Transformationsunterstützung erfolgen sollte.

**Abbildung 3: Staatliche Förderung: Systemunsicherheit und Systemwandel**

		Systemwandel	
		inkrementell (Ersatzinnovation)	umfassend (Transformation)
Unsicherheit Innovationserstellung	hoch	selektiv (spill over)	Risiko- und Transformations- Unterstützung
	niedrig	Nein	Transformations- Unterstützung (nachfrageseitig)

Auf dieser Metaebene der Identifikation staatlicher Intervention lassen sich erste Ansätze zur Förderung von Sprunginnovationen ableiten. Eine Interventionslücke ließe sich erst identifizieren, wenn es entsprechende Förderansätze noch nicht gibt und bestehende Ansätze so lückenhaft sind, dass sie eine Lücke hinterlassen, die gefüllt werden müsste.

Unzweifelhaft gibt es in Deutschland Rahmenbedingungen, die bislang keine ausreichende Grundlage für eine breite Entstehung von Sprunginnovationen boten. Andererseits hat sich im deutschen Innovationssystem in den letzten Jahrzehnten ein komplexes Gefüge von Grundlagen- und angewandter Forschung, von Forschungs- und Entwicklungskooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und von Transfer- und Verwertungsstrukturen entwickelt. Die Politik stellt über institutionelle Förderung sowie über Projekt- und Verbundförderung eine Vielzahl an Maßnahmen und Anreizen für Kooperationen, Gründungsunterstützung und Wissenstransfer sowie Verwertung zur Verfügung, sodass sich systemisch bezüglich des Förderangebotes nur schwer eine Lücke ausmachen lässt.<sup>7</sup> Handlungsbedarf besteht hier eher in Bezug auf den richtigen situativen und sequenziellen Einsatz bestehender Instrumente und ihre Feinabstimmung.

Innovationspolitisch weniger und wenn dann eher nur sehr langfristig beeinflussbar sind die systemischen, fallunabhängigen Hemmnisse und Schwächen, die vorab (z.B. in der Tabelle 1) genannt wurden. Hierzu lassen sich folgende **Schlussfolgerungen hinsichtlich der Minderung einer systembedingten Interventionslücke** ableiten:

- Technologiefokus und disziplinäres Denken (Karrierepfade) in der Forschung, wenig Offenheit für inter- und transdisziplinäre Denkmuster
  - Neue Anreize im Wissenschaftssystem für inter- und transdisziplinäre Forschung nötig
- Innovationen immer noch zu stark angebotsgetrieben, nachfrage-, nutzen- und marktorientierte Dimension fehlt oft oder wird zu spät in den Blick genommen
  - Innovationen müssen vom Markt und vom Nutzen her gedacht werden

<sup>7</sup> Vgl. die in der Hightech-Strategie 2025 und die im Bundesbericht Forschung 2018 dargestellten Programme und Maßnahmen.

- Aber: Markt und Nachfrage sind wie jede Innovation unsicher und vorab nicht / schwer planbar; daher erscheint staatliche Förderung in Teilen (siehe Abbildungen 1-3) gerechtfertigt
- Sprunginnovationen erfordern einen Innovationskulturwandel
  - Neue Denkmuster, höhere Gründungsbereitschaft, Kultur des Scheiterns und des Risikos entwickeln
- Freiräume im Sinne offener Innovationsprozesse, "Innovations- und Erprobungsräume" ohne (mit wenigen) regulative(n) Einschränkungen erforderlich
  - Einbindung von nicht-wissenschaftlichen Akteuren stärken
  - Interaktions- und Transferprozesse in die Gesellschaft erweitern

Darüber hinaus besteht weiterer **Bedarf, das bestehende Förderinstrumentarium und dessen Eignung für Sprunginnovationen zu überprüfen**. Folgende **Prämissen und Eckpunkte zur Hebung des Potenzials für Sprunginnovationen lassen sich zusammenfassend aus den Diskussionen mit Fraunhofer-Expertinnen und Experten im Rahmen moderierter Workshops ableiten**:

#### **Prämissen:**

- Realistisches Erwartungsmanagement: Disruptive Innovationen können nicht mit dem Ziel der Disruption geschaffen werden, (Sprung)Innovation bedeutet nicht Erfindung auf Bestellung.
- Sprunginnovationen können sowohl angebots- als auch nachfrageorientiert entstehen.
- Geeignete Einbettung im Innovationssystem: Exzellente deutsche / europäische Vorlauforschung bildet die Basis, um in einer angemessenen Zeit den Sprung in den Markt zu schaffen.

Die auf dem Workshop entwickelten Möglichkeiten eines **Instrumentariums für Sprunginnovationen sind aus Fraunhofer-Sicht**:

- Förderung von Projekten mit hohem Risiko (> 50 % Wahrscheinlichkeit des Scheiterns), die sonst keine Förderung bekommen
- Gezielte Lösungen für die Überbrückung "der letzten Meile bis zum Markt" vorsehen
- Langfristige Förderung (5-6 Jahre oftmals zu kurz, große Sprünge brauchen 12-15 Jahre, bis sie zur "Cash Cow" werden)
- Neue Kooperationen aufbauen: Etablierte Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie neue Akteure (Anwender, Start-ups, VC-Geber)
- Neue Ansätze nutzen, wie z.B. Open Innovation, User Innovation, Collaborative Innovation
- Zusätzliche Bewertungskriterien in den Blick nehmen (Marktakzeptanz, gesellschaftliche Akzeptanz, System- und Marktversagen auf Nachfrageseite, Beharrungskräfte wie Lernkosten, Pfadabhängigkeiten, Infrastruktur, Regulation)
- Personen in die Verantwortung nehmen, und zwar nicht als "Ideenmanager", sondern als Visionäre und Motivatoren

Einzelne der im Eckpunktepapier der Agentur zur Förderung von Sprunginnovationen vom August 2018 genannten Eckpunkte sollten direkt adressiert werden, wie z.B. die Fokussierung auf Personen, die zum Erfolg der Sprunginnovationsprojekte beitragen sollen (dort als Innovationsmanager bezeichnet). In deutlichem Widerspruch zu der Einschätzung aus dem Kreis von Fraunhofer-Expertinnen und -Experten, dass große Sprünge 12 bis 15 Jahre erfordern, steht der im Papier genannte Zeitrahmen von fünf bis sechs Jahren für das Vorliegen marktreifer Ergebnisse. Auch existiert mit dem BMBF-Programm "Forschungscampus - Partnerschaft für Innovationen" eine Fördermaßnahme, die ein derartiges Ergebnis für Forschungscampi bereits mit einem maximalen Zeitrahmen von 15 Jahren definiert. Der Zeithorizont für die Realisierung von Sprunginnovationen ist daher keine feste Größe, sondern bietet Chancen, dass Neuerungen ggf. erst längerfristig, d.h. erst nach den genannten fünf bis sechs Jahren, zu Sprunginnovationen werden.

## 4. Grundlegende Prinzipien einer Agentur für Sprunginnovationen

Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass ein aus einem anderen institutionellen Kontext entlehntes erfolgreiches Modell einer Agentur für Sprunginnovationen, wie etwa die häufig zitierte US-amerikanische DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), ohne Berücksichtigung der institutionellen Spezifik des deutschen Innovationssystems auf die deutsche Situation übertragen werden kann. Daher ist es wichtig, die politisch beschlossene und gewollte Agentur im Kontext des deutschen Innovationssystems zu betrachten.

In der ursprünglichen Planung stehen für die Agentur für Sprunginnovationen in der Anlaufphase 2019-2022 Haushaltsmittel in Höhe von 116 Mio. Euro zur Verfügung. Für eine zehnjährige Laufzeit wird von einem Mittelbedarf in Höhe von ca. 1 Mrd. Euro ausgegangen.<sup>8</sup> Damit wird die Agentur für Sprunginnovationen eine wichtige Rolle im deutschen Innovationssystem wahrnehmen und für die Fraunhofer-Gesellschaft ein bedeutender Partner für ihre Innovations- und Verwertungsaktivitäten werden.

Die **Agentur** sollte als **zentrale Anlaufstelle** und "Transfer-Hub" für Innovatoren entwickelt werden. Aufgaben wären die Impulssetzung durch Scannen und Aufgreifen neuer Themenfelder, Problemlagen und Herausforderungen, das Matchmaking zwischen Wissenschaft, Gesellschaft, Wirtschaft und Finanzsektor, die Förderung und Aufbau von Kreativ- und Experimentierlaboren sowie eine praxisorientierte Gründungsunterstützung.

Aus den dargestellten Prämissen und Eckpunkten lassen sich folgende grundlegende **Anforderungen an eine Agentur für Sprunginnovationen** und **Kriterien für den Wettbewerb** ableiten:

- **Bedürfnis- und Problembezug** bzw. Missionsorientierung bildet die Grundlage für die Suche nach den besten Ideen, Probleme durch Sprunginnovationen zu lösen. Dabei ist nicht nur ein gesellschaftlicher, sondern auch ein wirtschaftlicher Fokus erforderlich (Blick auf neue Märkte und auf Wertschöpfung)
- Eine **hohe Anschlussfähigkeit von Themen und Aktivitäten an die deutsche Forschungs- und Industrieinfrastruktur** sowie an den deutschen und europäischen Markt muss sichergestellt sein. Nicht alle Innovationen können von allen Organisationen vorangetrieben werden.<sup>9</sup>
- **Förderentscheidungen** sollten nur in Bezug auf die Quadranten "oben rechts" in den Abbildungen 1-3 fallen. Bei hoher Unsicherheit der Innovationserstellung müssen dynamische

---

<sup>8</sup> Im März 2019 wurden die Mitglieder der Gründungskommission für die Agentur für Sprunginnovationen berufen (siehe BMBF Pressemitteilung 017/2019). Ebenfalls ab März 2019 wurden die ersten drei Pilotausschreibungen publiziert: Richtlinie zur Förderung des Pilotinnovationswettbewerbs "Energieeffizientes KI-System", Richtlinie zur Förderung des Pilotinnovationswettbewerbs "Organersatz aus dem Labor", Richtlinie zur Förderung eines Pilotinnovationswettbewerbs für Sprunginnovationen zum Thema "Weltspeicher".

<sup>9</sup> So hat die Fraunhofer Gesellschaft ihr Fraunhofer Foresight aufgestellt, siehe Ganz et al. 2019.



Marktentwicklungen, hohe Lösungsbeiträge zu drängenden gesellschaftlichen Problemen, oder ein umfassender transformativer Wandel wesentliche Beiträge und Ziele von staatlich geförderten Sprunginnovationen und somit Kriterien für Förderwettbewerbe sein. Dies bedeutet, dass Förderentscheidungen nicht unter Risikoaspekten fallen können, sondern Erwartungen widerspiegeln müssen;

- **Förderkriterien** für Wettbewerbe zur Förderung von Sprunginnovationen sollen **jenseits der Evaluationslogik traditioneller Förderpolitik** liegen. Dazu gehören
  - Akzeptanz von hoher Erstellungsunsicherheit und hohem Risiko: Vertrauen anstelle von fixierten Milestones
  - Plausibilität von Marktpotenzial und Problemlösungsbeitrag bei der Auswahl in den Vordergrund stellen, anstatt klassischen "business case" zu entwickeln
  - Themenfindung durch offene internationale Ideenwettbewerbe unter Einbezug eines breiten Kreises gesellschaftlicher Akteure/ Akteursgruppen (Nutzer und Anwender) im Sinne eines breiten Innovationsverständnisses sowie durch Einbindung visionärer Personen
  - Reaktives und proaktives Vorgehen: Sowohl Wettbewerbe zu thematisch definierten Bedarfen (analog der ersten drei Pilotinnovationswettbewerbe) als auch themenoffene Wettbewerbe durchführen
  - Berücksichtigung, dass Bahnbrechendes auch von bislang nicht etablierten Akteuren stammen kann
  - Andocken weiterer Innovationspartner über die Zeit ermöglichen, die zum Zeitpunkt der Bewerbung oft nicht bekannt sind
  - Darstellung des wissenschaftlichen "State of the art" neu und anders als bisher unter Einbeziehung der drei politischen Zielbereiche Marktpotenziale, Problemlösung und Systemwandel
  - Intelligentes und verbreitertes Peer Review aufsetzen ("Out of the box", Anwenderseite, "bridges to the future") mit langfristiger Perspektive und auch aus unterschiedlichen Blickwinkeln: wirtschaftlich, technologisch, gesellschaftlich
  - Scouting von Personen: Visionäre und Motivatoren sind gefragt mit ausgeprägten Kenntnissen und Fähigkeiten, Bedingungen und Hemmnisse im Innovationssystem zu erkennen und Lösungsstrategien zu entwickeln, damit Innovationsprojekte zu Sprunginnovationen werden
  - Finanzierung: Zugang zu unterschiedlichen Finanzquellen, einschließlich Equity Kapital vorsehen und ermöglichen
  - Kontinuierliches Lernen aus den gemachten Erfahrungen zur Prozessverbesserung und Weiterentwicklung der Agentur durch begleitendes Monitoring und Evaluierung
- Flankierend **ist es erforderlich, Systemunsicherheiten frühzeitig zu verstehen und komplementär zu bearbeiten**. Hierzu zählen
  - Staat als Nachfrager (z.B. durch öffentliche Beschaffung), um Disruption politisch möglich zu machen
  - Regulation (Erstellung und Markt)
  - Komplementäre Infrastruktur und Innovation

- Produktionskapazitäten, Wertschöpfungskette, Fähigkeiten
- Marktakzeptanz bearbeiten
- Nachfragehindernisse abbauen (vielfältige Instrumente, Responsible Research and Innovation)
- Beharrungskräfte: Verlierer adressieren und aktiv "sunsetting" betreiben

So lässt sich ein **Aktionsraum für eine Agentur für Sprunginnovationen** definieren, über dessen Ausfüllung eine Bereicherung des deutschen Innovationssystems und die gezielte Weckung von Potenzialen für Sprunginnovationen möglich erscheint.

Für die **Fraunhofer-Gesellschaft und ihre Institute** bietet die Agentur für Sprunginnovationen die Chance, einerseits Schnittstellen zu entwickeln und auszubauen, über die Fraunhofer-Ideen und Entwicklungen einen weiteren Verwertungskanal erschließen können, und andererseits das eigene Potenzial und Profil bezüglich Sprunginnovationen zu schärfen und die Fraunhofer-Gesellschaft in diesem Sinne strategisch weiterzuentwickeln. Hinsichtlich der Rolle von Fraunhofer ist die Unterscheidung zwischen Fraunhofer als Originator (= bringt selbst Sprunginnovationen auf den Markt) und Fraunhofer als Contributor (= leistet Beiträge zu Sprunginnovationen, die aus Unternehmen kommen) wichtig. Je nach Rolle ergeben sich unterschiedliche Schnittstellen zur Agentur. Diese Rolle hängt stark vom jeweiligen Wissenschafts- und Technologiefeld ab. In Bereichen wie Software und Pharmazie ist die Contributor-Rolle eher schwächer ausgeprägt, in den technischen Disziplinen ist die Fraunhofer-Gesellschaft deutlich marktnäher (Originator).