

**Deutscher Bundestag**

Ausschuss für Bildung, Forschung  
und Technikfolgenabschätzung

Ausschussdrucksache  
20(18)139d

20.09.2023



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Technische Universität Darmstadt | Schlossgartenstr. 9 | 64289 Darmstadt

Ausschuss für Bildung, Forschung und  
Technikfolgenabschätzung

Deutscher Bundestag  
Platz der Republik 1  
11011 Berlin  
bildungundforschung@bundestag.de

Institut für Kernphysik  
Institute for Nuclear Physics



Prof. Dr. Markus Roth

Schlossgartenstraße 9  
64289 Darmstadt

**Schriftliche Stellungnahme zur Anhörung Fusionsforschung am 27.09.2023**

Erlauben Sie mir eine kurze Vorbemerkung: Die Kernfusion ist zweifellos eine der wichtigsten und vielversprechendsten Technologien, die wir heute in Betracht ziehen können. Ihre Potenziale sollten jedoch keinesfalls dazu führen, den dringend benötigten Ausbau erneuerbarer Energien zu bremsen oder deren Notwendigkeit in Frage zu stellen. Ich freue mich, dass dieser Aspekt in dem aktuellen Antrag so deutlich hervorgehoben wird.

Datum  
20.09.2023

Nun zur Kernfusion selbst: Sie repräsentiert die letzte verbleibende Energiequelle, die von der Menschheit noch nicht erschlossen wurde. Mit ihrer hohen Energiedichte, dem weltweit verfügbaren Brennstoff und der Abwesenheit von Sicherheitsrisiken sowie langlebigem radioaktivem Abfall, bietet die Kernfusion eine ideale, CO<sub>2</sub>-freie Energiequelle für die Zukunft der Menschheit.



Focused Energy GmbH  
Im Tiefen See 34  
64293 Darmstadt

Nach Jahrzehnten intensiver Forschung haben wir in beiden grundlegenden Ansätzen der Fusionsforschung bedeutende Fortschritte erzielt. Diese Technologie hat sich von einer reinen Grundlagenforschung zu einem Stand entwickelt, an dem die Entwicklung von Prototypen für Fusionskraftwerke in Angriff genommen werden kann, mit dem Ziel, bis Ende der 2030er Jahre ein Demonstrationskraftwerk in Betrieb zu nehmen.

Die beiden grundlegend verschiedenen Ansätze - die Magnetfusion mit längerem Plasma-Einschluss und die Laserfusion mit Hochleistungslasern zur Kompression und Heizung des Fusionsbrennstoffs - haben in etwa den gleichen Entwicklungsstand erreicht. Die Magnetfusion hatte bisher einen leichten Vorsprung, der jedoch durch die jüngsten Erfolge in der Laserfusion aufgeholt wurde. Beachten Sie jedoch, dass viele der Herausforderungen, die bei der Magnetfusion auftreten durch den modularen Aufbau und die Trennung von Fusionstreiber und Reaktor, bei der Laserfusion nicht relevant sind, wie z. B. die thermische Isolation der ultrakalten Spulen von dem heißen Plasma (Hitzeschild), die Energieabfuhr an Divertoren oder die Kontrolle von Instabilitäten.

Somit kann zu diesem Zeitpunkt nicht festgestellt werden, welcher dieser Ansätze zuerst erfolgreich sein wird. Und selbst dann ist es für eine nachhaltige und weltweite Anwendung der Kernfusion wichtig, mehr als einen Weg erfolgreich zu beschreiten, allein schon, um die notwendigen Lieferketten beim Bau vieler Kraftwerke zu diversifizieren.



International ist bereits erkennbar, dass das Rennen um die Fusions-Technologie begonnen hat. Während Europa bereits Testanlagen für die Magnetfusion wie JET und Wendelstein besitzt, fehlt eine vergleichbare Anlage im Bereich der Laserfusion. Wie im Expertenmemorandum der Bundesregierung dargelegt, ist eine Testanlage, selbst unterhalb der Energieschwelle zur Zündung der Fusionskapsel, von entscheidender Bedeutung für die Laserfusion.

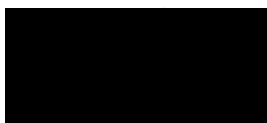
Die Schlüsseltechnologien, insbesondere jene, bei denen Deutschland Wettbewerbsvorteile hat, müssen weiter ausgebaut werden, damit unsere Industrie eine bedeutende Rolle auf diesem Zukunftsmarkt spielen kann. Das allein ist jedoch nicht ausreichend, da nur in Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlern, Technikern und Ingenieuren aus der Fusionsforschung und basierend auf einem wissenschaftlich fundierten Ansatz zielgerichtet die Technologien entwickelt werden können, die es braucht.

Die Fusionstechnologie, insbesondere die Laserfusion, kann nur durch die Zusammenarbeit der besten Köpfe weltweit erfolgreich sein. Frankreich und die USA sind hierbei besonders wichtige Partner im Bereich der Laserfusion. Eine sinnvolle Kooperation mit diesen Ländern ist entscheidend, um Ressourcen optimal zu nutzen, Doppelarbeit zu vermeiden und führende Experten beiderseits des Atlantiks zusammenzubringen. Die Forschung und der Aufbau von Fusionszentren sollten in enger Zusammenarbeit mit Start-up-Unternehmen und der Industrie erfolgen, um staatliche Mittel mit privaten Investitionen zu kombinieren. Das UK Fusion Valley bietet hierfür ein gutes Beispiel, in dem Großbritannien durch regulatorische Maßnahmen und Förderungen zahlreiche Unternehmen und Investoren angezogen hat und Synergien zwischen privaten und öffentlichen Initiativen nutzt.

Schließlich stellen die Entwicklungen, insbesondere im Bereich optischer Technologien, einen Mehrwert für die deutsche Wirtschaft dar. Viele dieser Technologien haben bereits jetzt ein hohes Potenzial zur Wertschöpfung.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Ihr Engagement für die Zukunft der Kernfusion.

Hochachtungsvoll



Prof. Dr. Markus Roth