



Factsheet / Stand August 2024

Kernfusion als Baustein einer klimaneutralen Energieversorgung?

Was ist Kernfusion?

Bei der Kernfusion **verschmelzen leichte Atomkerne miteinander**, sodass neue Elemente mit einer höheren Anzahl an Teilchen in ihrem Kern entstehen. Zum Beispiel können zwei Wasserstoff-Atomkerne zu Helium-Atomkernen fusionieren. Je nachdem welche Elemente beteiligt sind, wird bei der Fusionsreaktion Energie frei.

Die Fusionsforschung hat sich zum Ziel gesetzt, diesen in der Sonne fortlaufend stattfindenden Prozess auf der Erde zur Stromerzeugung nutzbar zu machen. Das stellt hohe Anforderungen an die verwendeten Anlagen: **Damit es zur Kernfusionsreaktion kommt, sind sehr hohe Temperaturen und teils hohe Drücke nötig.**

Was macht die Kernfusion interessant?

Das Ziel der Kernfusionsforschung ist eine klimafreundliche und **kontinuierlich verfügbare Energiequelle** mit geringem Flächenbedarf und vor Ort verfügbaren Brennstoffen.

Die Hoffnung auf einen baldigen Durchbruch und damit auf eine weitere klimafreundliche Art der Energieerzeugung ist seit Ende 2022 groß: Damals gelang es Forscher*innen an der National Ignition Facility in Kalifornien erstmals im Labormaßstab, eine Kernfusion zu realisieren, bei der mehr Energie gewonnen werden konnte, als zuvor zu deren Start in die Reaktorkammer eingebracht wurde.

Physik verstanden, noch diverse praktische Herausforderungen

Die **physikalischen Prozesse** hinter der Kernfusion sind verstanden. Bevor ein regulärer Kraftwerksbetrieb möglich ist, braucht es noch Lösungen für **praktische Herausforderungen**, unter anderem:

- die Bereitstellung des **Brennstoffs Tritium**
- eine bessere **Energiebilanz** – heute liegen eingesetzte und gewonnene Energie noch deutlich auseinander
- **Materialien**, die den hohen Temperaturen und dem Neutronenbeschuss im Inneren der Anlagen dauerhaft standhalten
- hochleistungsfähige **Laser** bzw. effiziente **Hochfeldmagnetspulen**

Erste Kraftwerke wohl nicht vor 2045

Die Kernfusionsforschung bewegt sich **im Bereich der Grundlagen- und teilweise der angewandten Forschung**. Ein finales Kraftwerkskonzept gibt es noch für keines der beiden Fusionskonzepte.

Wegen der noch erforderlichen Entwicklungsarbeiten ist mit einem **ersten Fusionskraftwerk frühestens 2045** zu rechnen, wobei keine Gewähr für eine erfolgreiche Umsetzung besteht. Voraussetzung ist, dass alle offenen Fragen in Forschung und Entwicklung intensiv und parallel angegangen werden.

An Kernfusion forschen, ohne bei Energiewende nachzulassen

Gelingt die Umsetzung, könnte die Kernfusion langfristig Teil einer klimafreundlichen Energieversorgung werden. Zum Erreichen der deutschen und europäischen **Klimaziele 2045/50** wird sie aller Voraussicht nach nicht beitragen.

Es ist sinnvoll, die Forschung an der Kernfusion fortzusetzen, ohne bei der Entwicklung und dem Aufbau eines klimafreundlichen Energiesystems, insbesondere unter Nutzung erneuerbarer Energien, nachzulassen.