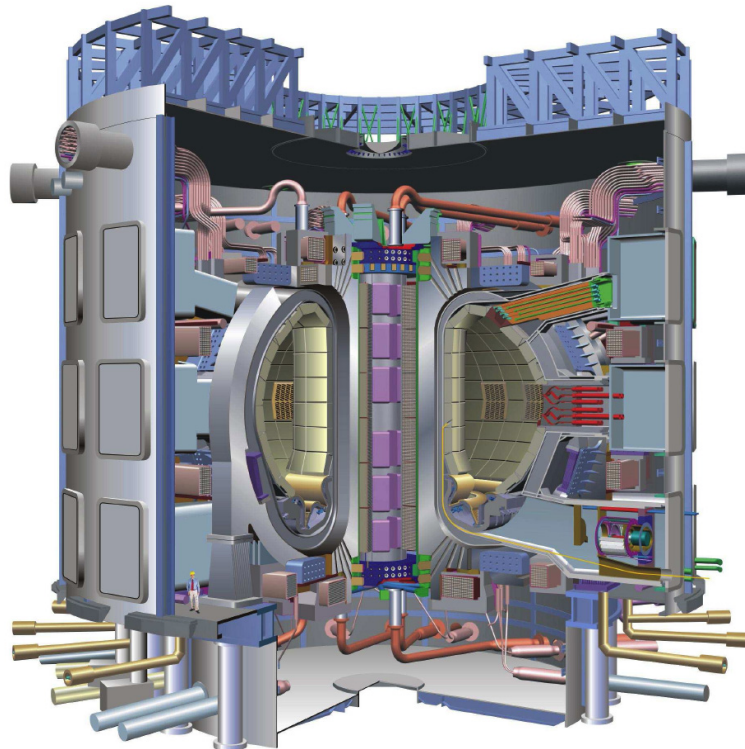


---

# «Elektromagnetische FEM Analyse eines schnellen wirbelstromgetriebenen Gasventils für den Fusionsreaktor ITER»

---



Am Forschungszentrum Jülich wurde ein Konzept für ein schnelles Ventil zur Injektion großer Gasmengen entwickelt. Dieses kommt an Experimenten zur kontrollierten Kernfusion zum Einsatz, um dort Belastungen während kritischer Betriebszustände abzuschwächen. Der Ventilantrieb basiert auf dem Wirbelstromprinzip und ermöglicht Öffnungszeiten im Millisekundenbereich. Eine besondere Herausforderung ist, dass das Ventil im Bereich hoher Magnetfelder von mehreren Tesla sicher funktionieren muss.

In dieser Arbeit soll ein zylindersymmetrisches Finite-Elemente-Modell dieses Ventils aufgesetzt werden. Mit Hilfe dieses Modells werden dann elektromagnetische Berechnungen durchgeführt; zum einen bezüglich der Optimierung des Wirbelstromantriebs und zum anderen, um die Auswirkungen des hohen Magnetfeldes in der Umgebung des Fusionsexperiments auf die Ventileigenschaften zu studieren. Dies beinhaltet die Berechnung der Ströme in der Antriebsspule inklusive des gesamten Stromkreises sowie die induzierten Ströme im Ventilstößel, die Berechnung der Stößelbewegung sowie die Berechnung der entstehenden Kräfte auch in Bezug auf die Materialgrenzen. Die Ergebnisse dieser Arbeit fließen unmittelbar in die Entwicklung eines Prototyps dieses Ventils für den derzeit im Bau befindlichen weltweit ersten (und größten) Fusionsreaktor ITER (cf. Abbildung) in Cadarache, Frankreich, ein. Die Arbeit wird vorwiegend am Forschungszentrum Jülich (Institut für Energieforschung – Plasmaphysik) durchgeführt.

**Voraussetzungen:** Freude an den magnetischen Feldern und der Energietechnik; Kenntnisse von ANSYS und MATLAB erwünscht; gute/r Kommunikator/in.

**Charakter der Arbeit:** 20% Theorie / 60% Simulation / 20% Programmieren.

**Wir bieten:** Eine anwendungsnahe Forschungsumgebung am *Forschungszentrum Jülich* und im Fachgebiet für *Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik (ATE)*.

**Kontakt:** Prof. Dr. Daniel Erni: [daniel.erni@uni-due.de](mailto:daniel.erni@uni-due.de)  
Dr. Olaf Neubauer: [o.neubauer@fz-juelich.de](mailto:o.neubauer@fz-juelich.de)