

Die Kernkraft und die CDU/CSU – Energiewende mit dem Dual-Fluid-Reaktor

geschrieben von Admin | 6. April 2025

Die Union ist dabei ein weiteres Wahlversprechen zu brechen – nämlich die Rückkehr zur Kernkraft. Dabei könnte der neue Dual-Fluid-Reaktor die Energiekrise lösen.

Von Götz Ruprecht und Manfred Haferburg.

Langsam reicht es mit der Wählertäuschung. Wenn die Herren Merz, Söder, Aiwanger und Linnemann in Sachen Kernkraft jetzt nicht handeln, dann ist eines sonnenklar – sie wollten nie handeln. Um die Wähler an der Nase herumzuführen. Im Wahlprogramm hat die CDU/CSU geschrieben: „*Wir halten an der Option Kernenergie fest. Dabei setzen wir auf die Forschung zu Kernenergie der vierten und fünften Generation, Small Modular Reactors und Fusionskraftwerke.*“

Im ersten Teil dieses Beitrags haben wir uns mit der Reaktivierung der abgeschalteten Kernkraftwerke befasst. Im zweiten Teil haben wir Dr. Götz Ruprecht, Direktor und CEO von Dual Fluid, als Co-Autor eingeladen, um uns mit der Forschung zur nächsten Generation der Kernkraftwerke zu befassen. Das Dual-Fluid-Projekt bietet der neuen Regierung die Möglichkeit, ihr diesbezügliches Wahlversprechen einzuhalten (Achgut berichtete).

Das weltweit erste Reaktorexperiment seit 60 Jahren

Der Dual-Fluid-Reaktor braucht 15 Millionen Euro Kapital für die sogenannte Vorfertigungsphase, in der die Fertigungsmethoden eines Prototyp-Reaktors entwickelt werden. Weitere 85 Millionen Euro werden dann zur Errichtung und den Betrieb einer Anlage benötigt, in der der Prototyp circa 18 Monate laufen soll. Dieses vier Jahre dauernde „kritische Demonstrationsexperiment“ (CDE) benötigt also insgesamt 100 Millionen Euro. Es wird das weltweit erste Reaktorexperiment seit 60 Jahren sein.

Bereits für die Seed-Runde (*Anm. d. Red.: Frühe Finanzierungsrounde eines Start-Ups*) wurden vor einigen Jahren 4,5 Millionen Euro eingenommen. Damit wurden die grundlegenden Arbeiten zur Berechnung der Sicherheit des Dual-Fluid-Reaktorkerns in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München, der Technischen Universität Dresden sowie dem Paul-Scherrer-Institut in der Schweiz durchgeführt. Diese Berechnungen wurden

im letzten Jahr erfolgreich abgeschlossen und bestätigen die grundlegenden Eigenschaften des Reaktorkerns, wie die prompte Selbstregulierung.

Die prompte Selbstregulierung des Reaktorkerns ist eine fantastische Eigenschaft, die man nur bei Flüssigbrennstoffen vorfindet. Da bei *Dual Fluid* – der Name sagt es ja – sowohl der Brennstoff als auch das Kühlmittel flüssig sind, ist die Ausdehnung bei Temperaturerhöhung besonders stark. Dies bewirkt, dass die Neutronen pro Volumen weniger Kerne zum Spalten finden. Dadurch sinkt die Wärmeproduktion, und die Temperatur geht wieder auf den ursprünglichen Wert zurück. Die Wärmeproduktion passt sich also immer dem Bedarf an, während die Temperatur konstant bleibt. Der Reaktor regelt sich damit ganz von selbst, ohne dass irgendwelche menschlichen oder automatisierten Eingriffe nötig sind. Auch eine Kernschmelze ist damit ausgeschlossen.

Sicherheitsvorkehrungen bleiben überschaubar

Damit alles flüssig bleibt, muss der Dual-Fluid-Reaktor bei 1.000 °C arbeiten. Solch hohe Temperaturen sind an sich kein Problem, in der Industrie wird mit höheren Temperaturen gearbeitet, aber man braucht spezielle teure Materialien. Die hat man bisher in der Kerntechnik lieber vermieden, denn ein Reaktorkerngefäß ist ziemlich groß, so dass jeder wirtschaftliche Rahmen gesprengt würde. Nicht so bei *Dual Fluid*, denn es ist ja gerade das Dual-Fluid-Prinzip, das den Reaktorkern bei gleicher Leistung auf einen Bruchteil der Größe schrumpfen lässt – der CDE-Reaktorkern ist nicht größer als eine Waschmaschine. Entsprechend werden auch nur kleine Mengen der teuren Materialien benötigt. Plötzlich wird das Ganze nicht nur wirtschaftlich, sondern hocheffizient.

Gerade weil diese Materialien so hochwiderstandsfähig sind, lassen sie sich nur schwer bearbeiten. Genau dies soll in der Vorfertigungsphase entwickelt werden. Materialexperten, die für *Dual Fluid* arbeiten, bestätigen die Machbarkeit mit heutigen Methoden. Parallel dazu soll in Ruanda eine Experimentierhalle errichtet werden, in der das Experiment laufen soll. Der Reaktorkern ist ein „funktionaler Prototyp“, das heißt er hat die gleiche Funktionsweise wie spätere kommerzielle Typen, aber eine Leistung von nur circa 100 Kilowatt, ohne angeschlossenen Stromerzeuger. Entsprechend klein sind auch die benötigten Mengen an Uran. Zusammen mit der kurzen Laufzeit des Experiments häufen sich nur sehr geringe Mengen an Radioaktivität an, so dass die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen überschaubar bleiben.

Die praktischen Vorbereitungsarbeiten laufen

Entsprechend schnell schreitet die Genehmigung voran. Der Startschuss war Ende 2023 mit einem Agreement zwischen *Dual Fluid* und dem Staat Ruanda. Seitdem gab es enorme Fortschritte in den Genehmigungsprozessen, insbesondere in der „Site license“ (Anm. d. Red.: Eine Art

„Standortgenehmigung“). Dazu hat Ruanda in einem mehrere hundert Seiten starken Gutachten die Geeignetheit des *Dual Fluid* zugeordneten Nukleargeländes südlich der Hauptstadt Kigali nachgewiesen und *Dual Fluid* hat die Planung soweit detailliert, dass in Kürze mit einer „Site license“ gerechnet wird, einem sehr wichtigen Schritt. Die Vorarbeit ist bereits geleistet und alles, was man „auf dem Papier“ machen kann, ist getan, alle Berechnungen, Simulationen und Recherchen sind erledigt. Vom 25. bis 29. März 2024 führte die Internationale Atomenergie-Organisation (IAEO) auf Einladung der ruandischen Regierungsbehörde RAEB in Kigali eine Expertenmission zur Sicherheitsanalyse und zum Design von Sicherheitsmerkmalen des CDE-Projekts durch.

Dual Fluid geht nun in die Stufe 4 des „Technology Readiness Level“ (TRL), und das bedeutet: praktische Arbeit, Hardware, Konstruktion, Tests, Entwicklung und vieles mehr, alles, was Geld kostet. Der Lohn: Allein die Inbetriebnahme des kritischen Demonstrationsexperiments (CDE) wird eine weltweite Sensation sein, denn es ist das erste Reaktorexperiment seit circa 60 Jahren. Damals, in den späten 1960er Jahren, lief das Flüssigsalzexperiment am *Oak Ridge National Lab* im US-Bundesstaat Tennessee, seitdem wurden nur bekannte Konzepte immer wieder aufgewärmt. Das CDE wird aber zeigen, dass auch Neuentwicklungen möglich sind, auch wenn man dies in der Kerntechnik fast komplett verlernt hat.

Die „Option Kernenergie“ und der Fusionsreaktor der CDU/CSU

Die CDU/CSU hatte vor der Wahl versprochen, dass sie „*die Option Kernenergie*“ weiter nutzen wollte und die „*Wiederinbetriebnahme der zuletzt abgeschalteten Kernkraftwerke prüfen*“ würde. Merz sprach sich vor der Wahl dafür aus, die Option Kernenergie offen zu halten. Markus Söder, der bayerische Ministerpräsident, befürwortete vor der Wahl deutlich eine Rückkehr zur Kernkraft. Er forderte die Reaktivierung der 2023 abgeschalteten Atomkraftwerke, darunter Isar 2, und betonte, dass dies notwendig sei, um Energiesicherheit und Klimaneutralität zu gewährleisten. Söder argumentierte, dass ohne Kernenergie die Klimaziele Bayerns nicht erreicht werden könnten und forderte einen Stopps des Rückbaus stillgelegter Anlagen.

So wie alles andere, was sie hoch und heilig versprochen haben, war auch dies bisher leider nur eine Täuschung der Wähler. Stattdessen kommt im Sondierungspapier das Wort Kernenergie nicht mehr vor und es wird lediglich davon gefaselt, dass „*der erste Fusionsreaktor in Deutschland gebaut*“ werden soll. Das wäre zwar schön, ist aber in den nächsten zehn Legislaturperioden nicht zu erwarten.

Warum ist die Kernfusion so schwierig? Das Plasma in einem Fusionsreaktor erreicht extrem hohe Temperaturen, die für die Kernfusion notwendig sind. In modernen Tokamak-Reaktoren wie ITER wird das Plasma auf über 150 Millionen Grad Celsius erhitzt. Das ist etwa zehnmal heißer

als der Kern der Sonne! Diese Temperaturen ermöglichen es den Wasserstoffkernen, zu verschmelzen und dabei Energie freizusetzen. Das Schüsselchen, in dem das zappelnde Plasma daran gehindert wird, überzulaufen, die Wände des Reaktors zu berühren und die Konstruktion des Reaktors zu zerstören beziehungsweise dabei selbst an Temperatur zu verlieren, besteht daher aus einem in Echtzeit gegenzappelnden Magnetfeld. Da leuchtet selbst dem Laien ein, dass dies nicht ganz so einfach ist. Bis zur Industriereife wird es also noch ein bisschen dauern. Es gilt, ganz im Scherz: die „Haferburgsche Fusionskonstante“: „*Es dauert noch genau 50 Jahre bis zur Industriereife der Kernfusion – unabhängig vom Zeitpunkt der Betrachtung.*“

Zukunftstechnologien – von Millionen und Milliarden

Der Dual-Fluid-Reaktor hingegen ist eine wesentlich einfachere Konstruktion und hat durchaus realistische Chancen, in ein paar Jahren die Industriereife zu erlangen. Der Reaktorkern enthält keine mechanischen Teile, es ist eine einfache Struktur. Nur muss man einmal herausfinden, wie diese in Serie zu fertigen ist, und das ist der gesamte Fokus der Entwicklung. Wenn das kritische Demonstrations-Experiment in Ruanda nach circa 1,5 Jahren beendet ist, wird der Reaktor zerlegt und analysiert. Parallel dazu startet die Planung der Entwicklung des ersten kommerziellen Leistungsreaktors, des DF-300 mit 300 Megawatt elektrischer Leistung. Hierzu wird ein Industriepark errichtet, in dem parallel verschiedene Fertigungsmethoden entwickelt und ausgetestet werden, bis die optimale Fertigungsmethode gefunden ist. Dies wird mehrere Jahre dauern und circa 30 Milliarden Euro kosten, etwa so viel wie für die Intel-Chipfabrik in Magdeburg eingeplant war. Da wollte die Ampelregierung mal eben 10 Milliarden beisteuern.

Unter den circa 100 neu aufgetauchten Reaktorentwicklungen bietet *Dual Fluid* das einzige wirklich neue Konzept und als einziges einen deutlichen Entwicklungssprung. Sogar Kohle in der Stromerzeugung so deutlich zu unterbieten, hat bisher noch kein Reaktordesign geschafft, mit *Dual Fluid* wäre es möglich. Außerdem können Dual-Fluid-Reaktoren, weil sie bei 1.000 °C arbeiten, kostengünstig Wasserstoff und damit synthetische Kraftstoffe herstellen. Dies hat auch Konsequenzen für die Stahl- und Betonherstellung. Somit würde *Dual Fluid* als einziges System alle Sektoren des Energiebedarfs abdecken, bei gleichzeitiger Reduktion der Kosten. Der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie würde dies einen bedeutenden Schub geben. Und es könnte die Rettung der Energiewende bedeuten.

CDU-Kanzlerkandidat Friedrich Merz thematisierte vor der Wahl regelmäßig seine neue Hoffnung: Kernkraftwerke der neuen Generation und sogenannte Small-Modular-Reaktoren (SMR). Dabei handelt es sich um kleinere-Atomkraftwerke, die circa ein Viertel der Leistung herkömmlicher Kraftwerke aufbringen sollen. Der Dual-Fluid-Reaktor

ordnet sich hier bestens ein und sollte der CDU/CSU ein willkommenes Gottesgeschenk sein, das es nach Kräften zu fördern gelte. Aber, die Koalitionsverhandlungen zwischen Union und SPD zeigen Uneinigkeit in Bezug auf die Kernenergie. Während CDU und CSU eine bedeutende Rolle der Kernkraft zur Erreichung der Klimaziele halbherzig befürworten, lehnt die SPD diese Forderung vollen Herzens ab. Die Diskussionen über die Zukunft der Kernenergie sind Teil der Arbeitsgruppe Klima und Energie, deren Ergebnisse noch auf höherer Ebene besprochen werden müssen.

Wie ernst ist es der CDU/CSU mit der Kernenergie?

Ob jemand etwas wirklich will, zeigt sich meist dadurch, dass er bereit ist, dafür Geld auszugeben. Nur was nichts taugt, kostet auch nichts. Die Gründer der Dual-Fluid-Inc. – ursprünglich eine deutsche Physikergruppe –, haben schon eine lange Odyssee hinter sich. Eine erste Idee entstand im Rahmen der sogenannten Molybdän-Krise, als weltweit ein Mangel an diesem für medizinische Diagnosen wichtigen Radionuklid entstand. Mehrere Forschungseinrichtungen arbeiteten an Methoden der Produktion, so auch die Dual-Fluid-Erfinder. Das Ergebnis war ein neuer Reaktortyp, der nicht nur Molybdän produzieren konnte, sondern auch viel effizienter Strom und Wasserstoff herstellen und dabei auch noch inhärent sicher und preiswert ist. Die Forscher gaben dieser Technologie den Namen „Dual Fluid“.

Wie könnte es mit Geld der neuen Deutschen Regierung weitergehen? Die entscheidende Frage ist: Wie ernst war es der CDU/CSU mit der „Option Kernenergie“? Die Rückholung der abgeschalteten Kernkraftwerke wird von Woche zu Woche schwieriger, da der Rückbau ungebremst voranschreitet. Aber die Standorte gibt es noch. Sie haben alles, was man für ein Kernkraftwerk braucht: Infrastruktur, Netzanbindung, Kühlwasser, lokale Akzeptanz, eine Genehmigungsbehörde und eine gute Personalbasis. Warum dann nicht Kernkraftwerke der neuen Generation errichten? Mit einer in Deutschland entwickelten Technologie. Statt in Kigali an deutschen Standorten. Statt bei den Südkoreanern oder Nordamerikanern Kernkraftwerke einzukaufen, ihnen welche zu liefern. Statt sich vom Wall-Street-Journal mit „der dümmsten Energiepolitik der Welt“ verhöhnen zu lassen, mal wieder nach langer Zeit erhobenen Hauptes stolz auf sein Land und seine Ingenieure sein zu können.

Mit 100 Millionen Euro könnte das Dual-Fluid-Reaktorprojekt wieder in seine ursprüngliche Heimat Deutschland zurück gelockt werden. Und in wenigen Jahren würden deutsche Physiker mal wieder zeigen, was sie können. Dann kann die Politik auf der Basis von wirklichen Ergebnissen technologieoffen entscheiden, welche Technologie für die neuen Kernkraftwerke der vierten Generation in Deutschland eingesetzt wird, um die Energiewende zu retten.

Dual Fluid – nun mal Butter bei die Fische

Preisfrage: Wie viel Prozent von einer Billion sind 100 Millionen? Für diejenigen, die in Mathe nicht ganz so fit sind, weil Mathe am Freitag war, wo immer „gegen das Klima“ schulgestreikt wurde: es ist 0,01 Prozent, also ein Hundertstel von einem Prozent. Die Kosten in Höhe von 100 Millionen wären im Vergleich zu den Billionen für die scheiternde Energiewende mehr als überschaubar. Vielleicht sollte sich Friedrich Merz mal an seine eigene Äußerung zum Dual Fluid Reaktor vor vier Jahren bei Lanz erinnern: „...wenn wir neue Reaktortypen haben [...] wie den Dual-Fluid-Reaktor [...], das schließen wir überhaupt nicht aus weil das eine hochinteressante Technologie ist. Das ist eine Energieversorgung, die sogar mit abgebrannten Brennstäben möglich wäre, die uns ein großes Zwischen- oder Endlagerproblem helfen könnte zu lösen.“

Nun kommt mal, Fritze und Maggus, nun mal Butter bei die Fische. Ein Hundertstel Prozent, nämlich 0,01 Prozent Eures „Sondervermögens“ müsste es Euch doch Wert sein, wenigstens dieses eine Versprechen einzuhalten. Dann könnten als Folge womöglich auch noch ein paar andere Versprechen wahr werden – günstiger Strom für die Wirtschaft ohne Dauersubventionen und bezahlbarer Wasserstoff für Eure geliebte „Dekarbonisierung“. Dann könnt Ihr mit der SPD und den Grünen als das in die Geschichte eingehen, was Ihr schon immer sein wolltet – deutsche Vorreiter.

Teil 1 dieses Beitrages lesen Sie hier: „Die Kernkraft und die CDU/CSU – Reaktivierung jetzt oder nie.“

Dr. rer. nat. Götz Ruprecht ist Mitbegründer des Institutes für Festkörper-Kernphysik und Miterfinder des Dual-Fluid-Reaktors (DFR). Als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität Berlin wurde er 2002 in Kernphysik promoviert. Am kanadischen TRIUMF National Laboratory, Vancouver, arbeitete er mehrere Jahre als Postdoc für nukleare Astrophysik mit Spezialisierung auf Detektorentwicklung, insbesondere führend an der Ionen-Spurenkammer TACTIC. Nach seiner Rückkehr nach Berlin im Jahr 2011 trug er zur Weiterentwicklung des DFR bei, während er weiterhin an anderen Forschungsprojekten in Kanada und Polen (Universität Szczecin) mitarbeitete. Im Jahr 2018/19 veröffentlichte er zusammen mit Horst-Joachim Lüdecke das Buch „Kernenergie – Der Weg in die Zukunft“. Transparenz-Anmerkung: Götz Ruprecht ist Miterfinder des Dual-Fluid-Reaktors und derzeit Director und Chief Executive Officer von Dual Fluid Energy Inc.; er berichtet aus seiner subjektiven Sicht.

Manfred Haferburg wurde 1948 in Querfurt geboren. Er studierte an der TU Dresden Kernenergetik und machte eine Blitzkarriere im damalig größten AKW der DDR in Greifswald. Wegen des frechen Absingens von Biermannliedern sowie einiger unbedachter Äußerungen beim Karneval wurde er zum feindlich-negativen Element der DDR ernannt und verbrachte

folgerichtig einige Zeit unter der Obhut der Stasi in Hohenschönhausen. Nach der Wende kümmerte er sich für eine internationale Organisation um die Sicherheitskultur von Atomkraftwerken weltweit und hat so viele AKWs von innen gesehen wie kaum ein anderer.

Der Beitrag erschien zuerst bei ACHGUT hier