



# 2019/02 Disko

<https://www.jungle.world/artikel/2019/02/neues-spiel-neues-glueck>

**Kernfusion**

## Neues Spiel, neues Glück?

Von **Detlef zum Winkel**

**Eine Replik zum Schwerpunktthema »Vereinen statt spalten« in der »Jungle World«**

Offenbar aktiviert das Stichwort Kernfusion immer wieder Reflexe: Faszination des technischen Fortschritts, naive Hoffnungen auf die Bewältigung fast aller Energieprobleme, Bewunderung für ein Jahrhundertprojekt. Diese Reaktionen gab es schon, als die Kernspaltungsenergie vor einem halben Jahrhundert auf den Plan trat. Sie haben sich später als kurzfristig erwiesen. Bei der Kernfusion fängt die Diskussion wieder bei Null an. Neues Spiel, neues Glück. Gibt es denn nichts, was von dem alten Spiel zu lernen und zu beherzigen wäre?

*Jungle World* ist der **Ausgabe 01/2019** bemüht, den Einstieg in ein kompliziertes Thema zu erleichtern. Die Schlagzeile »Vereinen statt spalten« soll den Unterschied zwischen fusion und fission auf den Punkt bringen. Allerdings ist dieser Slogan von so vielen anderen Bedeutungen überlagert, dass er unvermeidlich zu einer ideologischen Überschrift in einer ideologiekritischen Zeitung gerät. Auch die Bilder tragen zu einem Framing bei, das die Leser erstmal positiv einstimmt.

Je komplexer eine Anlage, desto vielfältiger werden die möglichen Kombinationen von technischer Unvollkommenheit und menschlichen Fehlern. Das kann an so vielen Stellen schiefgehen. Deshalb wird es auch schiefgehen.

»Hübsch und nützlich« findet *Jungle World* die Illustration eines Magnetfelds, wie es in der brandenburgischen **Forschungsanlage Wendelstein 7-X** erzeugt wird. Das futuristische Bild suggeriert eine ästhetische Technik, aber ist Suggestion erwünscht? Ein Magnetfeld kann man nicht sehen (und wenn, dann sähe es nicht so aus). Was wir sehen, ist Licht auf geschwungenen Bahnen, die vermutlich von dem Magnetfeld erzwungen werden. Die Unsicherheit vermehrt sich noch, weil eine Quellenangabe fehlt. Was wäre eigentlich, wenn das Bild ein bisschen am PC aufgehübscht worden wäre? Niemand würde es merken. Deshalb ist die unkritische Verwendung solcher Illustrationen, wie man sie aus Firmenprospekten kennt, bedenklich.

Hübsch anzuschauen ist auch die Grafik in dem Text **»Protonen haben Bindungsängste«**, ein lesenswerter Versuch zu erklären, wie die Nuklearenergie aus der unterschiedlichen Bindungsenergie der verschiedenartigen Atomkerne entsteht. Dargestellt sind hier drei Kugeln, die sich auf je einer Ellipsenbahn um eine vierte, etwas größere Kugel bewegen sollen. Letztere

befindet sich im geometrischen Mittelpunkt dieser Ellipsen und nicht etwa in einem der beiden Brennpunkte. Das ist ein unfreiwillig gelungenes Beispiel für digitale Intelligenz. Denn es fällt leicht, mit einem Grafikprogramm eine Ellipsenkurve zu zeichnen, aber die beiden Brennpunkte liefert die App eben nicht.

Der **Leitartikel** der Themenseiten setzt das Framing fort, indem er mit Betrachtungen darüber beginnt, wo die Provence am idyllischsten sei, wo Hügel nach Lavendel duften, Würfel schwarz verspiegelt werden und Ingenieure einem Q-Wert nachjagen.

Nachrichtenwert: im südfranzösischen Cadarache wird die internationale Pionieranlage für Kernfusion ITER errichtet. Während Kosten und Fristen wie in der Nuklearbranche üblich munter überschritten werden, kommt das Projekt nur zäh voran. Als Neuigkeit erfahren wir, dass »namhafte« Startup-Milliardäre in die Entwicklung der Fusionstechnik einsteigen wollten. So komme nun vielleicht mehr Bewegung in die Angelegenheit. Ist das eine positive Nachricht?

Eine Antwort hätte sich leichter finden lassen, wenn *Jungle World* auch die eigentlich selbstverständliche Technikfolgenabschätzung thematisiert hätte. Gibt es so etwas für die Kernfusion? Welche Studien wurden angefertigt, welche Computersimulationen durchgeführt? Wie unabhängig sind die Gutachter?

Fusion soll erstens »unerschöpfliche Energiequellen« nutzen, zweitens komme so etwas wie eine Kernschmelze nicht vor, drittens werde kein CO<sub>2</sub> erzeugt und viertens seien die radioaktiven Risiken vergleichsweise gering, also beherrschbar. Das erinnert an die Ur-Formel der Kernenergie: sicher, sauber, billig. Solche Formeln dienen dem Verkauf, nicht dem Erkenntnisgewinn.

Erstens: Das für die Fusion benötigte Tritium ist nicht nur nicht unerschöpflich vorhanden, es kommt vielmehr in der Natur überhaupt nicht vor. Es wird in den herkömmlichen Atomkraftwerken produziert und bildet dort ein erhebliches Problem. Der Umgang mit diesem Ausgangsstoff ist wegen der stärkeren Strahlung deutlich problematischer als der Umgang mit Uran.

Zweitens: Kann etwas wie ein SuperGAU bei der Kernfusion nicht passieren, weil eine Kettenreaktion gewissermaßen schon im Ansatz abbricht? Die Behauptung einer inhärenten Sicherheit gab es auch bei den herkömmlichen Atomkraftwerken, bis sie durch Tschernobyl widerlegt wurde. Wie verhält sich das System bei einer schweren Naturkatastrophe? Bei einem Materialbruch, bei einem stuxnet Virus in der IT oder bei einem Kurzschluss? Ein solcher hat gerade den Nachthimmel über New York in ein spektakulär leuchtendes Blau getaucht. Die Ursache war laut New York Times ein Plasma. Es wurde von einer massiven Stromentladung in einer Umspannanlage von Astoria/Queens erzeugt und brach nach zwei bis drei Minuten von allein ab, wodurch auch der Kurzschluss zum Ende kam.

Dort war natürlich kein Gemisch aus Deuterium und Tritium vorhanden, wie es bei ITER zum Einsatz kommen soll. Gerade aus der Sicht der Kernfusion ist das Ereignis von Astoria aber bedenklich. Zwei Minuten sind nämlich auf dem Terrain der Atomkerne fast eine Ewigkeit. Was passiert bei einem Störfall, wenn der Notaus-Schalter des ITER ausgelöst wird, aber das Plasma eben nicht sofort zusammenbricht, sondern durch einen unvermuteten Effekt geklumpt wird? Bei dieser Vorstellung kann einem ausgesprochen unwohl werden, weil hier immerhin mit der Technik der Wasserstoffbombe gespielt wird. Könnte es sein, dass es inhärente technische

Sicherheit gar nicht geben kann? Etwas sokratische Demut täte den Kernenergetikern gut.

Drittens: Keine CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Kernfusion, wenn man vom Herstellungsprozess absieht. Dafür entsteht Helium. Sein Bestimmungsort ist letztlich die Atmosphäre. Bevor wir nun glauben, ein paar Gramm He machten im Vergleich zu den Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> rein gar nichts aus, wäre zu empfehlen, dass man kalkuliert, um welche Mengen es sich bei einem weltweiten industriellen Einsatz tatsächlich handeln würde und ob dadurch wirklich keine Beeinträchtigung der Atmosphäre zu befürchten ist.

Viertens: Ein echtes Konstruktionsdilemma der Fusionsmaschine ist die Art des Transports der vom Plasma erzeugten Energie bis hin zum Generator, der den Strom produziert. Wie kommt die Energie durch ein Vakuum nach draußen? Durch Strahlung: hochenergetische Neutronen prallen auf die Innenseite der Außenwand des ringförmigen Behälters. Dem Zweck, die dabei entstehende Wärme, die eine ziemlich heftige Hitze sein wird, aufzunehmen und an ein Kühlmittel weiterzugeben, dient das sogenannte Blanket, die Innenverkleidung des Torus. Das, was beim herkömmlichen Reaktor als lästige Begleiterscheinung gilt, nämlich das Auffangen überschüssiger Neutronen in der Reaktorhülle, ist hier der Zweck der ganzen Konstruktion.

Welches Material soll diesem Neutronenbeschuss – mit einer Gesamtenergie in der Größenordnung eines Atomkraftwerks – im Dauerbetrieb standhalten? Diesen wundersamen Werkstoff hätten wir dann gern auch in Doel und Tihange. Aber das ist Wunschdenken. Im realen Wirtschaftsleben sollte man den Satz lieber umkehren. Der Werkstoff des Blankets wird Defekte enthalten, und die Dokumentation des Herstellers wird auf ungeklärte Weise verschwunden sein. Mit einem Wort: alle Probleme der neutronenbedingten Materialversprödung muss man bei der Kernfusion mit einem Faktor X multiplizieren, wobei X durchaus 10 sein kann.

Betrachten wir das Titelbild noch einmal in aller Gelassenheit. Es zeigt eine außerordentlich komplexe technische Konstruktion. Schon diese Komplexität ist eine Warnung vor industrieller Nutzung. Je komplexer eine Anlage, desto vielfältiger werden die möglichen Kombinationen von technischer Unvollkommenheit und menschlichen Fehlern. Das kann an so vielen Stellen schiefgehen.

Deshalb wird es auch schiefgehen. Das lehrt Murphys Gesetz, welches der heimliche Hauptsatz der Nuklearenergie ist.