

Dr. Heiko H. Stutzke
mail@strategiebuero-nord.de

Mai 2023 (Update Februar 2024)

Download:

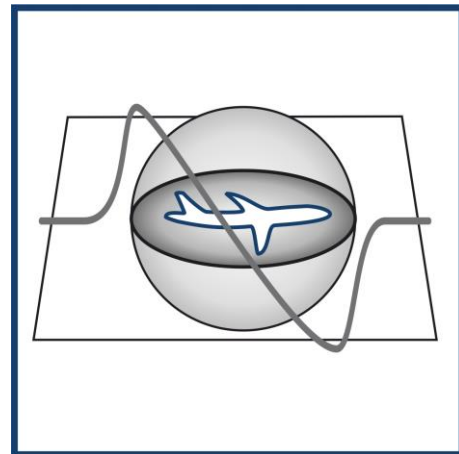
Diesen Beitrag können Sie auf unserer Homepage im Bereich „Strategie-Impulse“ als PDF-Datei herunterladen.

Neue Technologien für Energiegewinnung und Antrieb

Wir haben das Thema im Jahr 2024 erneut aufgegriffen und berichten in unserem Strategie-Impuls 5-2024 über neue Forschungen und Entwicklungen für ganz neue Energiequellen und Antriebe.

Solar- und Windenergie sind heute die Mittel der Wahl, wenn es um den Umstieg auf „grüne“ **Energieerzeugung** geht. Permanente Weiterentwicklungen sollen die Wirkungsgrade weiter erhöhen und noch mehr Energie aus dem vorhandenen Potenzial ernten.

Beide Technologien haben aber einen entscheidenden Nachteil: Sie sind ungeeignet für die „Grundlast“ - also die Strommenge, die dauerhaft und jederzeit zur Verfügung stehen muss. Im Gegenteil: Sie sind direkt abhängig von der vor Ort jeweils zur Verfügung stehenden Primärenergie - also der Sonneneinstrahlung oder dem Wind. Eine verlässliche, konstante Strom- oder Wärmeerzeugung ist damit nicht möglich.



Die Stromnetze sind aber nur stabil, wenn zu jedem Zeitpunkt genau die benötigte Strommenge eingespeist wird; anderenfalls kommt es zu Frequenzschwankungen und im schlimmsten Fall zum Blackout. Daher muss es neben Sonne und Wind alternative Energiequellen geben, die diese Grundlast verlässlich liefern können. Früher waren das Atom-, Kohle- und Ölkraftwerke, heute Gas- und vereinzelt immer noch Kohlekraftwerke.

Auch für die Grundlast-Kraftwerke muss jedoch möglichst schnell der Grundsatz gelten, ohne fossile Energieträger auszukommen.

Gleiches gilt für unsere **Mobilität**. Hier stellt sich aber zusätzlich die Frage, ob durch den simplen Ersatz fossiler Treibstoffe durch Elektroantrieb wirklich ein ökologischer Vorteil entsteht.

Aber es gibt einige Ansätze, die wir in den folgenden Abschnitten vorstellen wollen. Zwei davon haben das Potenzial für eine echte Revolution.

Neue Energie

Deutschland hat das Aus für Atomkraft beschlossen und umgesetzt. Das bedeutet aber nicht, dass sie auch in anderen Staaten ausläuft. Ganz im Gegenteil werden mögliche neue Kraftwerkstypen nicht nur erforscht, sondern ganz konkret entwickelt. Dabei geht es zum einen um die bekannten, auf der Kernspaltung beruhenden Atomkraftwerke, zum anderen um die Energiegewinnung aus der Kernfusion.

Bei der Weiterentwicklung der „herkömmlichen“ **Atomkraftwerke** stehen Sicherheitsaspekte und kompaktes Design im Vordergrund. Unfälle wie in Fukushima oder Tschernobyl sollen ausgeschlossen werden. Gleichzeitig sollen die Kraftwerke deutlich kleiner werden, um dezentral oder sogar mobil eingesetzt zu werden. Hierfür werden verschiedene Technologien aktuell entwickelt (Stichwort „Small Modular Reactors“ oder „SMR“). Noch ist nicht klar, inwieweit die dahinterstehenden Konzepte tatsächlich funktionieren. Zudem entsteht das Risiko, dass durch eine Vielzahl kleiner anstelle weniger großer Kernkraftwerke Sabotage oder die Entwendung spaltbaren Materials wahrscheinlicher werden. Das Problem des Atommülls wird zudem nicht kleiner.

Fusionskraftwerke verfolgen einen anderen Weg. Hier sollen leichte Atomkerne (Wasserstoff, Deuterium und ggf. Bor) zu schwereren Elementen buchstäblich verschmolzen werden - (fast) derselbe Prozess, der auch in der Sonne abläuft. Bei der Fusion werden große Energiemengen frei, die dann in Turbinen für die Stromerzeugung genutzt werden. Das Problem dabei ist: Das „Brennmaterial“ muss zunächst auf Temperaturen von bis zu 100 Millionen Grad Celsius aufgeheizt und stark komprimiert werden, um die Kernkräfte zu überwinden und eine Verschmelzung hervorzurufen. Die Technologien hierfür sind äußerst komplex und haben in den vergangenen Jahrzehnten zwar zu Fortschritten, aber noch nicht zu kommerziellen Kraftwerken geführt. Trotzdem gibt es immer wieder Firmen, die behaupten, mit weit geringerem Einsatz und innovativen Herangehensweisen die noch vorhandenen Herausforderungen so schnell lösen zu können, dass Kernfusion im industriellen Maßstab noch in diesem Jahrzehnt Wirklichkeit werden kann. Warten wir ab, ob das tatsächlich klappt. Außerdem darf nicht vergessen werden, dass auch bei Fusionskraftwerken Müll unter anderem in Form radioaktiven Wasserstoffs (Tritium) mit einer Halbwertszeit von 12 Jahren entsteht, der leicht in biologische Kreisläufe eingebaut werden kann und daher besonderer Aufmerksamkeit bedarf.

Beide Ansätze sind also mit Vorsicht zu genießen - auf der einen Seite wegen neuer Risiken, auf der anderen wegen der unsicheren zeitlichen Perspektive.

Eine ganz **andere neue Energiequelle setzt auf die Quantenphysik**. Ein Unternehmen im US-Bundesstaat Colorado hat einen Prototypen entwickelt, der Energie aus den minimalen Fluktuationen (Schwingungen) quantenmechanischer Systeme bezieht - der sogenannten „Nullpunkt-Energie“¹. Es handelt sich dabei keineswegs um eine exotische Theorie, sondern um einen gut erforschten Teil der Physik. Allerdings wurde in der Vergangenheit kein Weg gefunden, diese Energie nutzbar zu machen.

1 Original: „Zero-Point Energy“.

Das Unternehmen behauptet in einem Beitrag für das amerikanische „Journal of Scientific Exploration“ (Vol. 36 No. 3, 2022²), jetzt eine Möglichkeit entdeckt und Fehlerquellen erfolgreich ausgeschlossen zu haben. Der Prototyp ist winzig, erzeugt aber laut Angaben der Entwickler im Vergleich zu einem gleich großen Solarmodul bereits ungefähr ein Drittel der entsprechenden Energie.

Die zugrundeliegende Quantentheorie ist allerdings dermaßen komplex, dass die Entwickler selbst noch nicht hundertprozentig überzeugt sind, dass die von ihnen beobachtete Energiegewinnung tatsächlich auf „Nullpunkt-Energie“ zurückgeführt werden kann. Möglicherweise sind es noch nicht entdeckte Fehlerquellen oder äußere Einflüsse, die den Anschein erwecken, Energie „aus dem Nichts“ zu gewinnen.

Momentan wird die neue Entwicklung von unabhängigen Forschungseinrichtungen auf Herz und Nieren überprüft, um die Funktionsfähigkeit zu verifizieren. Sollte es sich zeigen, dass es tatsächlich gelungen ist, „Nullpunkt-Energie“ zu gewinnen, wäre dies der Start einer wirklich unerschöpflichen, sauberen Energiequelle ohne Treibhausgase und fossile Rohstoffe. Dies setzt allerdings voraus, dass es gelingt, eine Skalierung auf den industriellen Maßstab zu erreichen. Aber das hat auch bei vielen anderen Innovationen geklappt, die klein angefangen haben. Wir können also zuversichtlich sein.

Ein revolutionäres Antriebssystem

Ein Gedankenspiel über die möglicherweise nicht allzu ferne Zukunft: Ein spontaner, persönlicher Geschäftstermin wird angesetzt; ein Treffen in New York City. Der Weg zum Flieger und in New York nach „Downtown“ ist nicht weit, und so trifft man sich schon nach kaum zwei Stunden. Auch die Rückkehr nach Deutschland spät am selben Abend ist kein Problem.

Für viele Geschäftsreisende wäre das sicher eine tolle Sache. Es scheitert aber daran, dass es eine solche, zeitsparende Reisemöglichkeit heute nicht gibt. Um sie zu realisieren, bräuchten wir ein Antriebssystem, das extrem hohe Geschwindigkeiten ermöglicht. Tatsächlich gibt es dafür einen Lösungsansatz und sogar einen Prototypen, der noch in diesem Jahr getestet werden soll. Er soll zunächst aber lediglich die grundsätzliche Funktionsfähigkeit des dahinterstehenden Prinzips unter Beweis stellen.

Es geht um Folgendes: Wie wäre es, mit Strom zu fliegen anstatt mit einem fossilen Energieträger oder Wasserstoff? Und zwar ohne Propeller, Düsen oder andere Antriebe, die auf das Rückstoßprinzip setzen.

Das mag zunächst unmöglich klingen, aber im Bereich von Relativitäts- und Quantenfeldtheorie gibt es seit Jahrzehnten Forschungen, die sich mit dieser Möglichkeit beschäftigen. Sie sind allerdings für Nicht-Experten schlicht unverständlich.

² <https://doi.org/10.31275/20222567>

Es geht darum, das erstmals von Einstein beschriebene Raumzeitkontinuum lokal zu beeinflussen und so eine Art „Blase“ um ein Fluggerät zu erzeugen, mit der es Geschwindigkeiten erreichen kann, die weit jenseits unserer Vorstellungskraft liegen.

Dem Unternehmen IVO Ltd. in Bismarck, North Dakota, scheint jetzt gelungen zu sein, diese Ansätze zu einem kleinen, in der Praxis einsetzbaren Antrieb zu entwickeln. Das System soll erfolgreich Bewegungsenergie aus der Anwendung quantenmechanischer Prinzipien gewinnen („Quantized Inertia“³). Nach umfangreichen Tests am Boden sollte der „IVO Quantum Drive“⁴ ab dem 31. Oktober 2023 erstmals seine Funktionsfähigkeit unter Beweis stellen. Er wird dafür an Bord einer „SpaceX“-Rakete („Transporter 8“) in den nahen Weltraum transportiert, wo er einen Teil der Lagekontrolle eines Satelliten übernimmt. Ursprünglich war hierfür bereits der 12. Juni 2023 vorgesehen.

Das Potenzial für eine echte technische Revolution besteht dabei darin, dass außer elektrischer Energie tatsächlich nichts weiter erforderlich ist, um Bewegungsenergie zu erzeugen. Treibstofftanks sind nicht nötig, und es werden keine Verbrennungsgase ausgestoßen. Das System kann daher im Inneren der Raumsonde eingebaut werden und benötigt keinen „Auspuff“.

Die Entwickler des „Quantum Drive“ beschreiben den Antrieb als kompakt und effizient: Im Vergleich mit bisherigen Lagekontrollsystemen für Raumsonden wiegt er weniger als ein Tausendstel (ca. 200 Gramm im Vergleich zu 200 Kilogramm bei der bisherigen Technik), verbraucht nur ein Tausendstel der bisher benötigten Energie und erzeugt damit fast dieselbe Leistung bisheriger Systeme. Die komplette Energie kann nach Angaben der Entwickler leicht mit Solarmodulen gewonnen werden. Der Antrieb ist darüber hinaus „stapelbar“; seine Leistung kann also durch zusätzliche Module gesteigert werden.

In diesem Jahr soll er in der Erdumlaufbahn getestet werden. Sollte sich zeigen, dass die quantenphysikalischen Theorien tatsächlich in einem funktionsfähigen Gerät umgesetzt wurden, wäre es ein riesiger Entwicklungssprung - nicht nur für die Raumfahrt.

Update Februar 2024:

Tatsächlich wurden im Oktober 2023 zwei Module des Quantum Drive mit dem Satelliten „Barry-1“ in eine erdnahe Umlaufbahn befördert. Vor dem eigentlichen Test sollte zunächst über mehrere Monate der Bahnverlauf des Satelliten verfolgt werden, um danach Veränderungen der Umlaufbahn beim Einschalten der beiden Quantum Drives messen zu können. Hierzu kam es nicht mehr, denn „Barry-1“ hatte laut Berichten mit massiven elektrischen Problemen zu kämpfen, und Anfang Februar 2024 brach die Kommunikationsmöglichkeit mit dem Satelliten ab. Sollte es nicht gelingen, die Verbindung wiederherzustellen, muss zunächst ein neuer Satellit gebaut und mit Quantum Drives in den Orbit befördert werden, bevor ein Test der Quantum Drives stattfinden kann.

3 Siehe <https://arxiv.org/pdf/astro-ph/0612599.pdf>.

4 Vgl. Plain, Christopher: „Impossible Quantum Drive that defies known laws of Physics scheduled for “Do or Die” October Space flight“ (11.07.2023) unter <https://thedebrief.org/impossible-quantum-drive-that-defies-known-laws-of-physics-scheduled-for-do-or-die-october-space-flight/> sowie Williams, Matt: “A Controversial Rocket Technology Could Challenge a Basic Law of Physics” (23.03.2023) unter <https://www.inverse.com/science/alternative-inertia-theory-space>.

Aktueller Stand, und wie es weitergeht

Noch müssen die geschilderten Entwicklungen ihre grundsätzliche Funktionsfähigkeit erst beweisen. Wenn diese Hürde genommen wurde, sind weitere Schritte notwendig, um schließlich leistungsstarke und kommerziell einsetzbare Produkte zu erhalten. Ob das in den nächsten Jahren gelingt, ist heute angesichts der physikalischen und technischen Herausforderungen noch unklar. Die Innovationen der Vergangenheit zeigen aber, dass nach der erfolgreichen Erfindung eines Produktes (fast) immer Wege gefunden wurden, um daraus eine Innovation zu machen, die auch wirklich produktiv eingesetzt werden kann.

Die Auswirkungen

Neue Wege zur Erzeugung von Strom aus Kernkraft beseitigen die grundlegenden Probleme dieser Technologie nicht: Wir würden uns weiterhin mit dem Problem von Atommüll beschäftigen müssen, wenn auch im Falle der Kernfusion auf eine andere Art und Weise.

Die beiden anderen Entwicklungen nutzen ganz andere physikalische Prinzipien und vermeiden damit nach heutigem Kenntnisstand die negativen Auswirkungen der Atomenergie. Darüber hinaus haben sie das Potenzial, unsere Welt zu verändern. Sowohl die neuartige Energiequelle als auch das neue Antriebssystem würden sich in allen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereichen auf der ganzen Welt auswirken.

Das neue Antriebssystem würde unsere bisherige Art der Fortbewegung grundlegend ändern. Reisezeiten würden keine Rolle mehr spielen, denn jeder Ort auf der Erde wäre in wenigen Minuten erreichbar. Vermutlich würden zunächst Fluggeräte entstehen, die unsere bisherigen Flugzeuge ablösen. Anstelle von Autos und Zügen würde danach wahrscheinlich ein System entwickelt werden, das für den Individualverkehr und den Gütertransport ebenfalls die neue Technik nutzt.

Könnte hierfür die neue Energiequelle eingesetzt werden, wäre ein wirklich klimaneutraler Verkehr Wirklichkeit (abgesehen von den Fahrzeugen selbst). Insgesamt könnte die gesamte Weltwirtschaft zum einen klimaneutral arbeiten und zum anderen Transportzeiten minimieren.

Das Ganze hätte aber auch gesellschaftliche Konsequenzen.

Unser Leben würde, was Energieversorgung und Transport angeht, nicht nur komfortabler, schneller und voraussichtlich preiswerter, sondern auch insgesamt ganz anders. Durch die enorm hohen Reise- und Transportgeschwindigkeiten wären die Grenzen unserer heutigen Nationalstaaten nicht mehr sinnvoll zu sichern und könnten voraussichtlich nicht aufrechterhalten werden. Ein Grund hierfür ist, dass entsprechend angetriebene Luftfahrzeuge nach heutigem Stand nicht zu orten wären und am Zielort einfach „erscheinen“ würden. In Zeiten kriegerischer Auseinandersetzungen hätte das gravierende Konsequenzen. Zusätzlich wären ganz neue Techniken für die Kommunikation mit entsprechenden Fahrzeugen erforderlich, da die heutige Funktechnik nicht funktionieren würde.

Und es gäbe viele weitere Konsequenzen, die unsere Welt, wie wir sie heute kennen, grundlegend verändern würden.

An beiden Technologien wird intensiv geforscht, und es bleibt abzuwerten, ob der Durchbruch bereits geschafft ist.

Es scheint, als fänden diese Entwicklungen ausschließlich in den USA statt. Wie weit ist eigentlich Deutschland?

Redaktionelle Hinweise

Über den Autor

Dr. Heiko H. Stutzke ist Geschäftsführender Gesellschafter des Strategiebüro Nord.

Das Strategiebüro Nord arbeitet für Unternehmen und Organisationen im privaten, sozialen und öffentlichen Bereich, für Gründer und für Firmen am Anfang ihrer Entwicklung.

Dabei geht es um individuelle Fragestellungen, die sich oft aus den Trends unserer Zeit ergeben. Hierfür entwickeln wir lösungsoffen und teamorientiert strategische Konzepte, die langfristig den Erfolg sichern.

Hinweis zur verwendeten Sprache

In unseren Beiträgen verwenden wir alle Begriffe in einem gesellschaftlich neutralen Kontext. Auch ohne Satz- und Worterweiterungen sind immer alle Geschlechter angesprochen.

Lobbyregister

Das Strategiebüro Nord ist unter der Kontonummer K4126147 im Lobbyregister des Deutschen Bundestages eingetragen.

Nutzungsrechte

Alle Rechte für unsere Beiträge und die verwendeten Bilder liegen, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, beim Strategiebüro Nord.

Wir freuen uns, wenn Sie Beiträge und Bilder für Ihre persönliche Information nutzen, sie zitieren oder verlinken. Wenn Sie unsere Beiträge oder die Bilder jedoch (ganz oder teilweise) für gewerbliche oder hoheitliche Zwecke verwenden, in elektronische Medien einstellen oder weitergeben wollen, bitten wir Sie, hierfür unsere schriftliche Genehmigung einzuholen.

