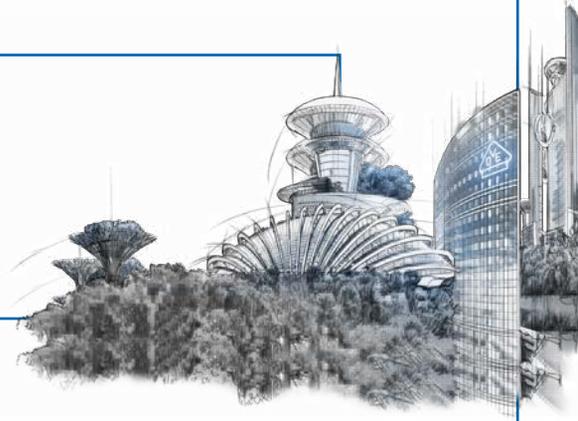


VDE

Rhein-Main *info*

**EDITORIAL**

Liebe Leserinnen und Leser,



in diesem Heft widmen wir uns umfassend einer Zukunftstechnologie, um die es lange Zeit ruhig geworden war – der Kernfusion. Gerade das Rhein-Main-Gebiet vermeldet relevante Fortschritte in der Forschung. Allen voran die TU Darmstadt mit dem einzigen deutschen Lehrstuhl für Kernfusion und dem ausgegründeten Start-up „Focused Energy“. Aber auch aus Hanau werden positive Signale gesendet: Das dort

ansässige Start-Up „Gauss Fusion“ kooperiert vor Ort mit Partnern wie Evonik und Heraeus. Und aus Mainz liefert Schott seine Spezialgläser, ohne die es bei Lasersystemen nicht gehen würde. Jetzt fehlt in der Metropolregion eigentlich nur noch ein Fusionskraftwerk. Das Land und der Bund engagieren sich immerhin mit entsprechenden Fördermitteln. Natürlich gibt es wie bei allen neuen Technologien auch Skeptiker. Denen hält Prof. Markus Roth von der TU Darmstadt in unserem Interview in seiner begeisternden Art entgegen, dass es schon immer aufwändiger war neue Technologien voranzubringen als alte zu optimieren. Der Ertrag sei aber um ein Vielfaches höher. Mich lassen die Fortschritte der Kernfusion und die damit verbundene Hoffnung auf eine klimaneutrale Energieversorgung jedenfalls etwas optimistischer in die Zukunft blicken.

Ihr

Rolf Bergbauer

THEMA

Kernfusion

Die gleichzeitige Abkehr von fossilen Energieträgern und der Kernkraft stellt uns in Deutschland vor immense Herausforderungen. Insbesondere für die Grundlastversorgung in Zeiten der sogenannten Dunkelflaute haben wir noch keine überzeugende Lösung. Und auch die Bezahlbarkeit spielt für die Industrie und private Haushalte eine immer größere Rolle. Dabei wird der globale Hunger nach Energie immer größer.

Nachdem die Kernfusion, die als saubere und sichere Technologie gilt, in jüngster Zeit mit bemerkenswerten Forschungserfolgen aufhorchen ließ, wird sie nach Jahrzehnten der Stagnation von vielen Wissenschaftlern inzwischen wieder als Hoffnungsträger gefeiert. Und auch die Politik engagiert sich verstärkt für das Verschmelzen von Atomen, wie es auch auf der Sonne stattfindet.

Ob sich die hochgesteckten Erwartungen tatsächlich erfüllen werden und sich die noch offenen Herausforderungen lösen lassen, wird die Zukunft zeigen. Immerhin wurde das ambitionierte Ziel formuliert, bereits Ende der 2030er Jahre ein Kraftwerk zu bauen, das Strom ins Netz einspeist.

Wie so oft ist Deutschland in der Forschung ganz weit vorne. Es ist zu hoffen, dass wir von dieser Zukunftstechnologie dieses Mal auch wirtschaftlich profitieren. (ue)

KERNFUSION

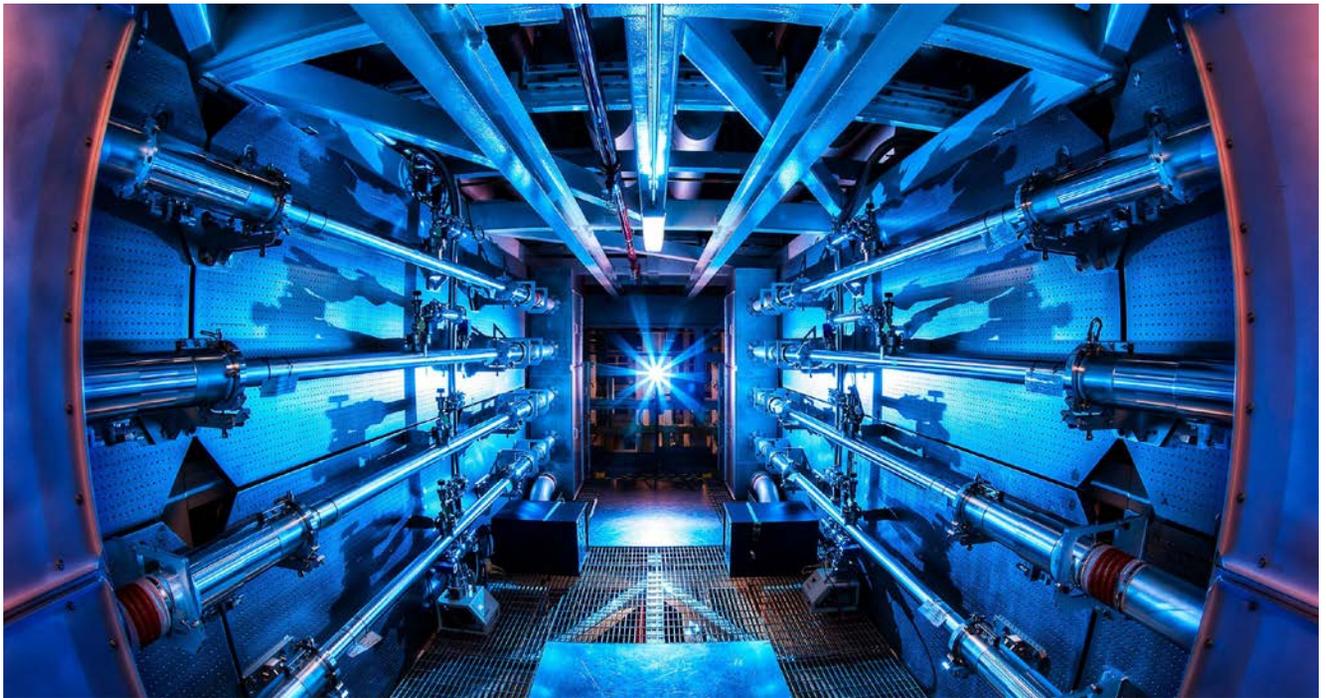
Hoffungsträger für die klimaneutrale und bezahlbare Energieversorgung
Seite 2

PROFESSOR AUS DER REGION

Dr. Markus Roth, Professor an der TU Darmstadt und CSO von „Focused Energy“
Seite 6

MITGLIEDERVERSAMMLUNG

Wolfgang Niedziella, Geschäftsführer in der VDE Gruppe, sprach über die Normung.
Seite 8



Laservorverstärkermodul des kalifornischen Labors National Ignition Facility (NIF)

KERNFUSION

Kommt die Lösung der Energieprobleme aus Rhein-Main?

Die Kernfusion wird seit Jahrzehnten als klimaneutrale Energieversorgung der Zukunft gepriesen. Doch erst die jüngsten Forschungsergebnisse machen Hoffnung, dass die Verschmelzung von zwei Atomkernen tatsächlich einmal Marktreife erlangen könnte. Eine entscheidende Rolle spielt dabei das Rhein-Main-Gebiet – insbesondere die TU Darmstadt mit dem 2021 ausgegründeten Start-up „Focused Energy“ ist ganz weit vorne.

Wie kommt es eigentlich, dass die Sonne Energie abstrahlt? Das liegt daran, dass dort eine permanente Kernfusion stattfindet. Dabei prallen ständig eine Menge von Wasserstoffatomen mit solcher Wucht aufeinander, dass sie sich verbinden und dabei Energie in Form von Licht und Wärme freisetzen. Wäre es nicht eine gute Idee, diesen Vorgang auf der Erde nachzubauen? Definitiv! Schließlich würde das bedeuten, eine Energiequelle zu erschließen, die weder auf fossile Brennstoffe angewiesen ist, noch schädliche Treibhausgase produziert. Nur, die Kraft der Sonne nachzubilden, ist leichter gesagt als getan. Denn um subatomare Teilchen kollidieren

und miteinander verschmelzen zu lassen, ist eine enorme Energiemenge erforderlich. Und jahrzehntelang ist es Forschern nicht gelungen, eine Kernfusionsreaktion zu erzeugen, die mehr Energie erzeugt als sie verbraucht.

Ein großer Schritt für die Menschheit

Deshalb haben sich am 5. Dezember 2022 in der kalifornischen Labor National Ignition Facility (NIF) des Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) wahrscheinlich ähnliche Szenen abgespielt, wie 1969 im Kontrollzentrum der NASA, als Apollo 11 auf dem Mond aufsetzte und Neil Armstrong nach Houston verkündete: „Der Adler ist gelandet.“ In diesem Fall

hieß es zwar „Das Plasma hat gezündet.“, die Bedeutung für die Menschheit könnte aber die der ersten bemannten Mondlandung noch übertreffen.

Doch mit welcher Versuchsanordnung haben die amerikanischen Forscher erreicht, was so lange nicht möglich war? Mit 192 Strahlen der weltweit stärksten Laseranlage wurde das Innere eines wenige Millimeter großen Behälters erhitzt. Die Innenwände des Behälters gaben energiereiche Röntgenstrahlen ab und erhitzen eine im Behälter enthaltene mit Wasserstoff gefüllte Brennstoffkapsel. Der sehr hohe Druck und die extrem hohen Temperaturen führten in Bruchteilen von Sekunden im Brennstoff zur Fusion

Kernfusion – das Modell Sonne

Sowohl Kernspaltung als auch Kernfusion gewinnen Energie aus den Bindungskräften von Atomkernen. Bei der Kernspaltung werden größere Atome gespalten. Dabei entsteht radioaktiver Abfall. Außerdem drohen schwere Unfälle. Bei der Kernfusion werden hingegen kleinere Atomkerne zu größeren verschmolzen (fusioniert). Diese Technologie gilt als weitgehendst sauber und sicher. Eine unkontrollierte Kettenreaktion ist aus prinzipiellen physikalischen Gründen in einem Fusionskraftwerk ausgeschlossen. Ist die Masse des neu entstehenden Kerns kleiner als die der Ausgangskerne, wird die verlorene Masse gemäß Einsteines Masse-Energie-Äquivalenzformel $E=m \cdot c^2$ als Energie freigesetzt.

Ein ähnliches Phänomen findet auf der Sonne statt: Bei großer Hitze (15 Millionen Grad) und unter hohem Druck (250 Milliarden Bar) wird dort Wasserstoff zu Helium fusioniert. Dabei entsteht Energie in Form von Licht und Wärme. Die technische Umsetzung der Kernfusion, bei der die Wasserstoffisotope Deuterium und Tritium sich trotz gleicher Ladung nicht abstoßen, sondern fusionieren, ist auf der Erde äußerst anspruchsvoll: Da in einem technischen Fusionsreaktor der hohe Druck nicht realisiert werden kann – dieser liegt dort bei 1 bis 2 Bar – müssen die Temperaturwerte auf 150 Millionen Grad erhöht werden.

von Heliumkernen aus Deuterium- und Tritiumkernen. Durch die sogenannte Zündung des Brennstoffplasmas kann die Temperatur ohne externe Aufheizung aufrechterhalten und die sich selbst erhaltende Dauerreaktion erhalten werden. Das erfolgreiche Experiment kommt einem Quantensprung in der Fusionsforschung gleich.

Netto-Energiegewinn von mehr als 50 Prozent

Um den Vorgang in Gang zu setzen, mussten die amerikanischen Forscher rund zwei Megajoule Energie einsetzen. Freigesetzt wurden aber mehr als drei Megajoule. Das entspricht

einem Netto-Energiegewinn von mehr als 50 Prozent – ein absolutes Novum und zugleich eine Sensation für die Fachwelt. Jahrzehntlang schien eine Kernfusionsreaktion, die zu einem Netto-Energiegewinn führt, ein unendlich weit entferntes Ziel zu sein. Denn Atomkerne sind positiv geladen und stoßen sich gegenseitig ab. Sie zusammenzubringen ist nur durch extrem hohe Temperaturen von 15 Millionen Grad sowie einem Druck von 100 Milliarden Bar und einer entsprechenden Teilchendichte möglich. So verzeichneten frühere Testreihen lediglich Energieausbeuten von um die drei Prozent. Entsprechend groß war die Begeisterung in Wissenschaft, Politik und Medien. Allerdings darf bei der Beurteilung nicht vergessen werden, dass die gigantische Anlage des NIF, wo etwa 800 Mitarbeiter beschäftigt sind, in einem zehnstöckigen Gebäude mit 700.000 Quadratmetern Fläche untergebracht werden muss. Und der notwendige Basis-Energieverbrauch für dieses Experiment beträgt 300 Megajoule Energie. Dieser Wert wird bei der Berechnung des Netto-Energiegewinns aber nicht berücksichtigt. Für den Betrieb eines kommerziellen Kraftwerks müssten also Platzbedarf und Energieverbrauch drastisch reduziert sowie der Energieertrag entsprechend erhöht werden.

Vergleichbar mit dem ersten Flug der Gebrüder Wright

Ganz nah dran an dem beschriebenen Experiment in den USA war Dr. Markus Roth, Professor für Laser- und Plasmaphysik an der TU Darmstadt. Er betreibt experimentelle Grundlagenforschung zur Wechselwirkung intensiver Laserstrahlen mit Materie und ist Mitgründer sowie wissenschaftlicher Leiter des ausgegründeten Start-ups „Focused Energy“. Das deutsch-amerikanische Unternehmen unterhält enge Verbindungen zu den Forschern in der Bay Area und setzt auf eine ähnliche laserbasierte Technologie. „Der Erfolg unserer Kollegen ist fantastisch, weil er zeigt, dass die Zündung des Plasmas gelingt, wenn die entsprechenden Bedingungen erreicht werden,“ so Roth. „Ich vergleiche das

damit, als die Brüder Wright mit der Kitty Hawk erstmals den Boden verlassen haben und geflogen sind. Nun gilt es diesen Zustand verlässlich und so sparsam wie möglich zu erreichen, um wirtschaftlich Energie zu erzeugen.“

Erstes Kraftwerk könnte bis Ende der 2030er Jahre entstehen

Doch bis zu einer Testanlage, die in relevantem Umfang klimaneutralen Strom ins Netz speist, ist es freilich noch ein weiter Weg. Aber wenn es nach Roth geht, soll bis Ende der 2030er Jahre ein Demonstrator entstehen. Darauf aufbauend könnten dann Fusionskraftwerke in alle Welt exportiert werden. Allerdings verfolgt er mit „Focused Energy“ in der letzten Phase der Zündung und des Brennens des Plasmas zwar den gleichen Aufbau wie

»Deutschland ist bei der Zukunftsenergie Fusion technologisch in einer Poleposition. Wir müssen diese Ausgangslage nutzen und zwar ambitioniert, ideologiefrei und technologieoffen.«



Bettina Stark-Watzinger
Bundesministerin für Bildung und
Forschung (FDP)



Wie bei der Laserfusion wurde auch bei der Magnetfusion kürzlich ein großer Erfolg verkündet: In der weltgrößten Anlage Joint European Torus (JET) im britischen Culham wurde in einem Experiment ein Weltrekord bei der Energiegewinnung erzielt.

die amerikanischen Kollegen, setzt ansonsten aber auf eigene Wege. Zum einen sollen modernere Laser mit einem deutlich höheren Wirkungsgrad zum Einsatz kommen, zum anderen soll die Brennstoffkapsel nicht indirekt, sondern direkt mit Lasern bestrahlt werden. Beides spart so viel Energie, dass das Lasersystem nur etwa ein Viertel so groß sein muss. Übrigens kommen bei den Lasersystemen zur Kernfusion optische Spezialgläser des Mainzer Unternehmens Schott zum Einsatz.

Laserfusion versus Magnetfusion

Neben den Forschern in Kalifornien und Südhessen befassen sich auch noch andere Wissenschaftler mit der Kernfusion. So verkündete Anfang 2024 die europäische Kernfusionsanlage „JET“ (Joint European Torus) im britischen Culham einen Weltrekord bei der Energiegewinnung: In Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) konnten aus 0,2 Milligramm Brennstoff 69 Megajoule Energie gewonnen werden. Für die gleiche Energiemenge hätte es etwa 2 Kilogramm Braunkohle gebraucht, was etwa dem zehnfachen entspricht. Wobei im JET anstatt Lasern Magnete zum Einsatz kommen –

ein Verfahren, an dem schon länger geforscht wird: Bei dieser Magnetfusion wird der Brennstoff – Fusionsplasma aus den beiden Isotopen – durch ein extrem starkes Magnetfeld in einer großen Vakuumkammer in Form eines riesigen Donuts zusammengepresst. Dadurch heizt es sich bis zur Zündung auf. Die Magnete sorgen dafür, dass

das beim Erhitzen entstehende Plasma in der Mitte einer Kreisbahn gehalten wird und nicht an die Wände des Behälters stößt, die den hohen Temperaturen durch induzierten Strom, Radiowellen und energiereichen Teilchen nicht standhalten würden. Dieses Prinzip der Magnetfusion wird auch von dem in Hanau und München beheimatete-

Kräfte bündeln für die Kernfusion

Um schnellere Fortschritte in der Kernfusion zu erzielen, bündeln die drei Unternehmen „Proxima Fusion“ mit Sitz in München, „Gauss Fusion“ aus Hanau und „Focused Energy“ aus Darmstadt ihre Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Auch wenn „Gauss“ und „Proxima“ mit einem magnetbasierten Ansatz arbeiten und „Focused Energy“ ein laserbasiertes Konzept verfolgt, sind die Beteiligten der festen Überzeugung, dass die Kooperation zu mehr Schlagkraft auf dem Weg zur Kommerzialisierung führen wird. Die Kooperation soll den Investoren, der Politik, den Unternehmen selbst und nicht zuletzt dem Wirtschaftsstandort Deutschland Vorteile bringen.

Milena Roveda, CEO von „Gauss Fusion“, sagt: „Um die Energieversorgung der Zukunft zu sichern, brauchen wir einen intelligenten Energiemix aus Wind und Sonne, ergänzt durch eine grundlastfähige Energieform, die erneuerbar, emissionsfrei, sicher und bezahlbar ist. Gemeinsam können wir die Realisierung von Fusionskraftwerken beschleunigen.“ Markus Roth, CSO und Mitbegründer von „Focused Energy“, ergänzt: „Der Austausch von Know-how gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die enge Zusammenarbeit zwischen den führenden deutschen Fusions-Startups hat das Potenzial, zur treibenden Kraft für eine nachhaltige Zukunft zu werden.“

ten Start-up „Gauss Fusion“ verfolgt: „Wir wollen in den nächsten 20 Jahren ein Magnetfusionskraftwerk bauen und sind überzeugt, dass die Fusion die Probleme mit dem Klimawandel lösen kann“, sagt die Betriebsleiterin Milena Roveda. Um Hanau herum gebe es viele Technologieunternehmen wie Bruker, einer der Gründungsfirmen, oder das Technologieunternehmen Heraeus, die bei der Entwicklung hilfreich seien.

Die größte Herausforderung der Kernfusion konnte aber bisher weder von der Laserfusion, noch von der Magnetfusion gelöst werden: Um Energie zu gewinnen, wurde zuvor ein Vielfaches davon in den Prozess gesteckt. Berücksichtigt man das und betrachtet den Brutto-Aufwand, bleiben sowohl die Magnetfusion als auch die Laserfusion zunächst noch ein Minusgeschäft. Derzeit wird in Südfrankreich mit dem ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) an einem Nachfolgeprojekt von JET gearbeitet. Dort soll die technologische Machbarkeit der Fusionsenergie demonstriert werden. Ob dort dann gelingt, was bisher noch nicht geschafft wurde – über einen längeren Zeitraum Fusionsenergie zu erzeugen – wird die Zukunft zeigen.

Einige Herausforderungen bisher noch nicht gelöst

Letztendlich hat die Kernfusion in den letzten Jahren eine extrem positive Entwicklung genommen. Trotzdem konnte für einige Herausforderungen noch keine Lösung gefunden werden. Beispielsweise ist völlig unklar, woher man das kiloweise benötigte Tritium beziehen will, das in der Natur nur selten vorkommt. Forscher hoffen zwar, dass es irgendwann einmal mit Hilfe von Lithium hergestellt werden kann – das ist aber ebenfalls ein knapper Rohstoff. Auch wurde noch kein Material gefunden, das sich für die Innenwände eines Fusionsreaktors eignen würde. Entsprechend skeptisch zeigt sich Werner Neumann vom Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) Hessen: Das Geld, das für die Forschung an der Kernfusion ausgegeben wird, wäre besser in Sonnen- und Windenergie angelegt. Sonnen- und Windkraftan-

lagen könnten schnell gebaut werden, kosteten weniger und seien dezentraler und daher mit kleineren Stromleitungen umzusetzen, so Neumann. Damit ist aber noch nichts über die Grundlastproblematik gesagt und die Frage, was in Zeiten passiert, in denen keine Sonne scheint und kein Wind weht. Für Roth ist klar, dass Kernfusion und Solarenergie sowie Windkraft sich nicht ausschließen. Schon allein, weil die erneuerbaren Energien den enormen Energieverbrauch der Industrie nicht komplett decken könnten, brauche es mehrere Technologien.

Bund und Land unterstützen mit Fördermitteln

Bund und Land sehen das ähnlich. So sind sich in Hessen CDU und SPD einig: Beiden Parteien haben in ihrem Koalitionsvertrag die Kernfusion fest verankert und machen sich auch auf Bundesebene für die Zukunftstechnologie stark. Ministerpräsident Boris Rhein sagt: „Es wird Zeit, dass wir wieder in Zukunftsprojekte einsteigen, anstatt überall nur auszusteigen. Ich will, dass Deutschland bei Energie-Innovationen wieder mutig vorangeht und Hessen Leitstandort für die laserbasierte Kernfusion als saubere und bezahlbare Energiequelle der Zukunft wird.“ Entsprechend wurde „Focused Energy“ mit Fördermitteln des Landes in Höhe von 3 Millionen Euro bedacht. Und auch Berlin will massiv in die Fusionsforschung investieren und mit einem deutschen Fusionskraftwerk eine Vorreiterrolle übernehmen. Das Bundesforschungsministerium (BMBF) ergänzt seine bereits laufende Fusionsforschung um ein neues Förderprogramm und investiert damit in den nächsten fünf Jahren insgesamt über eine Milliarde Euro. Das Förderprogramm ist technologieoffen angelegt und unterstützt sowohl die Magnet- als auch Laserfusion. Ministerin Bettina Stark-Watzinger (FDP) erklärt bei einem Besuch in Darmstadt: „Die Fusion ist eine Zukunftstechnologie und eröffnet die Chancen, all unsere Energieprobleme zu lösen. Das BMBF wird deshalb seine langjährige Förderung der Fusionsforschung weiter ausbauen und ein Fusionsökosystem mit

„Ich will, dass Deutschland bei Energie-Innovationen wieder mutig vorangeht und Hessen Leitstandort für die laserbasierte Kernfusion als saubere und bezahlbare Energiequelle der Zukunft wird.“



Boris Rhein

Hessischer Ministerpräsident (CDU)

der Industrie schaffen. Ziel ist es, dass in Deutschland schnellstmöglich ein Fusionskraftwerk Wirklichkeit wird.“ Und weiter: „Die Energiekrise hat uns vor Augen geführt, wie essenziell eine saubere, verlässliche und bezahlbare Energieversorgung ist. Deutschland ist bei der Zukunftstechnologie Fusion technologisch in einer Poleposition. Wir müssen diese Ausgangslage nutzen und zwar ambitioniert, ideologiefrei und technologieoffen.“ Ob sich letztendlich die Laser- oder Magnetfusion durchsetzen wird, ist offen. Jedoch zeigen die zumindest international stark gestiegenen privaten Investments, dass das Wettrennen um den ersten Fusionsreaktor längst begonnen hat. So wuchsen bis 2022 die weltweiten privaten Investitionen um mehr als 260 Prozent auf über 5 Milliarden US-Dollar. (ue)

INTERVIEW

„Die Sonne auf die Erde zu holen, ist ziemlich herausfordernd.“

Dr. Markus Roth ist Professor für Laser- und Plasmaphysik an der TU Darmstadt. Dort betreibt er experimentelle Grundlagenforschung und lehrt zur Wechselwirkung intensiver Laserstrahlen mit Materie. Außerdem ist der Physiker Mitgründer und wissenschaftlicher Leiter des Start-ups „Focused Energy“. Im Gespräch zeigt er sich optimistisch, im Hinblick auf die weitere Entwicklung der Kernfusion – auch was den Bau eines wirtschaftlich betriebenen Reaktors angeht. (ue)



Die Kernfusion wird seit Jahrzehnten immer wieder als Königsweg zu einer bezahlbaren sauberen Energieversorgung ins Spiel gebracht. Skeptiker glauben inzwischen aber nicht mehr an eine wirtschaftliche Umsetzbarkeit.

Dabei hat die Forschung in den letzten Jahren extrem Fahrt aufgenommen. Erst vor ein paar Wochen konnte bei einem Fusionsexperiment in den USA ein Netto-Energiegewinn mit Faktor 2,5 erzielt werden, der sogenannte Scientific Gain. Der physikalische Prozess zeigt sich inzwischen sehr stabil. Da wir aber bei den Engineering-Aspekten der Experimente mit dieser Anlage für die Grundlagenforschung noch auf dem Stand der 1980er Jahre sind, gehen im Moment noch rund 99 Prozent der Energie verloren – hauptsächlich in Form von Wärme. Aber auch im Prozess ist noch viel Luft. Beispielsweise lässt sich mit der direkten, anstatt der indirekten Laserbestrahlung der Brennstoff-Pellets, eine deutlich bessere Energiebilanz erzielen. Den Skeptikern kann ich entgegenhalten, dass disruptive Technologien immer mit Unsicherheiten behaftet sind, der Nutzen aber um ein Vielfaches größer ist als bei der Optimierung alter Technologien. Wenn die Wissenschaft vor einigen Jahrzehnten nicht auf Emails, sondern auf die Optimierung von Brieftauben gesetzt hätte, gäbe es heute wahrscheinlich Hochleistungsbrieftauben, aber die Welt wäre eine andere. Und die Sonne auf die Erde zu holen, um die Energie abzumelken, ist eben einfach ziemlich herausfordernd.

Neben der Lehre und Forschung an der TU Darmstadt treiben Sie die Marktreife der laserbasierten Kernfusion mit „Focused Energy“ voran.

Richtig. In Darmstadt haben wir einen der ganz wenigen Lehrstühle für die laserbasierte Kernfusion. Die Nachfrage ist riesig. Ebenso die Begeisterung der Studierenden, die der Überzeugung sind, an etwas Großem teilzuhaben. Entsprechend voll sind unsere Vorlesungen. 2021 haben wir auf Basis von „IP for Shares“ das deutsch-amerikanische Start-up „Focused Energie“ ausgegründet, um schneller Marktreife erlangen zu können. Wir nutzen gemeinsam Labore und Hardware und natürlich Know-how. Auch der Austausch mit unseren Partnern in der kalifornischen Bay Area ist im Hinblick auf Personal und Know-how sehr intensiv. Das beschleunigt die Entwicklung immens.

Sie kooperieren unter anderem auch mit „Gauss Fusion“ aus Hanau und München, die allerdings einen magnetbasierten Fusionsansatz verfolgen. Wie geht das zusammen?

Obwohl wir unterschiedliche Ansätze verfolgen, haben wir festgestellt, dass wir bei der Technik viele Überschneidungen haben und gegenseitig voneinander profitieren können. Letztendlich kann man nicht sagen, welche Technologie schneller zum Erfolg führt. Der magnetbasierte Ansatz hat etwa 30 Jahre Vorsprung. Dabei ist übrigens die vom Max-Planck-Institut in Greifswald betriebene Forschungsanlage Wendelstein 7-X weltweit führend. Hingegen hat der laserbasierte Ansatz aktuell das

Momentum auf seiner Seite. Um den stetig wachsenden globalen Bedarf an Energie möglichst schnell klimaneutral decken zu können, wäre es sowieso von Vorteil, wenn beide Technologien zur Marktreife kommen würden – schon allein, weil die Lieferketten beim Bau unterschiedlicher Kraftwerke stabiler wären.

Können Sie uns einen Einblick in Ihre Roadmap geben?

Ich bin jetzt 58 Jahre alt und sehe gute Chancen, noch zu erleben, dass die Kernfusion einen relevanten Anteil zur Stromversorgung beiträgt. Wir – aber auch andere – werden jetzt schrittweise Demonstrationsanlagen bauen. Diese Anlagen werden prozessoptimiert arbeiten und die einzelnen Komponenten werden ein Entwicklungsstadium haben, das sich möglichst nah an der industriellen Fertigung befindet. Im nächsten Schritt wollen wir dann Ende der 2030er Jahre einen wirtschaftlich betriebenen Reaktor mit einer Leistung von bis zu einem Gigawatt ans Netz bringen. Dort könnten wir dann bereits Strom zu heutigen Preisen von etwa 4 bis 8 Cent pro Kilowattstunde (kWh) produzieren. Inzwischen hat die hessische, deutsche und europäische Politik zwar die Chancen der Kernfusion erkannt und fördert entsprechend, trotzdem könnte sich der Standort eines Kraftwerks in Kalifornien befinden, da dort insbesondere die privaten Investoren deutlich mehr Engagement zeigen als in Europa.

DONNERSTAGSLEKTIONEN

Vortrag von Zukunftsforscher Bruno Gransche

Der Philosoph und Zukunftsforscher PD Dr. phil. Bruno Gransche sprach im Rahmen der VDE-Donnerstagslektionen über die entscheidende Rolle von Denkmustern, Metaphern und impliziten Technikvorstellungen im Verständnis und Umgang mit KI.

Sein Vortrag mit dem Titel „KI – Bekannte Bilder unbekannter Technik – Re:Thinking TechMetaphors“ bot technikphilosophische Perspektiven auf die Vielschichtigkeit des Phänomens KI und daraus folgende Herausforderungen sowie ethische Orientierungshilfe für eine reflektierte und verantwortungsvolle Nutzung und Gestaltung von KI-Systemen. Dieser Vortrag fand als Gemeinschaftsveranstaltung des VDE Berlin-Brandenburg (ETV), des VDE Rhein-Main und der Region Südwest statt. (cr)

VORTRAGSREIHE AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

KI-Anwendungen in der Praxis

Erstmals fand die Vortragsreihe in der neuen Siemens-Niederlassung Gateway Gardens in Frankfurt statt. Seit Corona besteht die Möglichkeit auch online teilzunehmen, so dass mittlerweile Teilnehmer aus ganz Deutschland dabei sind.

Mit 50 Teilnehmern je Vortrag war die Veranstaltung mit dem Schwerpunkt Künstliche Intelligenz (KI) sehr gut besucht. Antonio Jorba von der Count+Care GmbH bot einen systematischen Einstieg in das Thema KI. Er erläuterte die Grundlagen der Technologie und beschrieb die Chancen und Risiken, die sich aus den Anwendungen ergeben können. Als besonderes Highlight führte er ChatGPT4 live vor. Peter Wazinski von Endress + Hauser zeigte, wie sich KI im Umweltmonitoring einsetzen lässt, etwa im Hochwassermonitoring bei Starkregenereignissen. Ulrike Schulschenk von der Siemens AG gab den Teilnehmern in ihrem Vortrag einen Einblick in die aktuellen Entwicklungen und zukünftigen Perspektiven für KI-Anwendungen in der Prozessautomation. Dabei legte sie einen besonderen Fokus auf Batch Prozesse. Im vierten Vortrag demonstrierten Frank Mollard und Dirk-Harald Besthorn von Infraserv die Systematisierung datengetriebener Projekte mit KI-Unterstützung am Beispiel investigativer Instandhaltung. In dem von ihnen beschriebenen Modell werden IoT-Sensordaten mit Prozessleitsystemdaten verknüpft, um bereits am Bildschirm glaubhafte Aussagen über Gerätezustände treffen zu können. (cr)

DEUTSCHER AMATEUR-RADIO CLUB

VDE Rhein-Main beim Funktag in Kassel

Seit Ende 2023 arbeiten der VDE und der DARC e.V. (Deutscher Amateur-Radio Club), in den Bereichen Wissenschaft, Forschung, Bildung und Wissensaustausch zusammen.

Beim Funktag in Kassel war der VDE gemeinsam mit dem VDE Rhein-Main, dem VDE Kassel und der Hochschulgruppe Kassel mit einem Stand vertreten, an dem Technikinteressierte Bausätze wie ein Atomium oder ein sonnengesteuertes Honiglicht löten konnten. Als größter Verband von Funkamateuren in Deutschland hat der DARC e.V. rund 33.000 Mitglieder. Damit ist über die Hälfte der deutschen Funkamateure im Verein organisiert. Der DARC e.V. vertritt die Interessen der Funkamateure bundesweit und engagiert sich bei der Förderung des Amateurfunks auf allen Ebenen. Eine weitere Kooperation zwischen VDE und DARC e.V. ist der MINT Stern Hessen 2024: www.vde.com/mint-stern-hessen (cr)



Jahresmitgliederversammlung 2024

Zum zweiten Mal begrüßte Thomas Beiderwieden, Vorsitzender des VDE Rhein-Main, im Saalbau Bornheim in Frankfurt rund 50 Mitglieder zur Mitgliederversammlung. Nach dem offiziellen Teil, dem Rückblick auf die Aktivitäten 2023 und dem Finanzbericht, fand die Ehrung für langjährige Mitgliedschaft im VDE statt. Im Anschluss gab Wolfgang Niedziella, Geschäftsführer in der VDE Gruppe, einen Überblick über die Anfänge der Normung in Deutschland,

Europa und international. Anschließend ging er auf einen aktuellen Rechtsstreit in der europäischen Normung ein. Am 5. März 2024 hat der Europäische Gerichtshof (EuGH) in der Rechtssache C-588/21 P entschieden, dass EU-Bürger gegenüber der Europäischen Kommission ein Recht auf kostenlose Einsicht in bestimmte harmonisierte Europäische Normen besitzen, wenn diese Normen konkrete Sicherheitsanforderungen an Produkte oder

Dienstleistungen festlegen. Konkret ging es in der Klage um vier technische Normen für Spielzeug. Gleichzeitig stellt das Urteil den urheberrechtlichen Schutz von harmonisierten Normen nicht in Frage – und damit auch nicht das etablierte Europäische Normungssystem. Das Urteil des Europäischen Gerichtshofs stärkt die Arbeitsteilung zwischen Europäischer Kommission und privatwirtschaftlich getragener Normung von DIN und DKE (cr)

Ehrungen für 25, 40, 50 und 60 Jahre VDE-Mitgliedschaft

Hier geben wir die Ehrungen bekannt, zu denen uns die Jubilare ihre schriftliche Erlaubnis gegeben haben.

25 Jahre

Prof. Dr.-Ing. Thomas Betz
 Thorsten Fleck
 Dipl.-Ing. Sascha Heck
 Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Johannes Just
 Prof. Dr.-Ing. Michael Mann
 Dipl.-Ing. Ingo Rolle
 Dr.-Ing. Georg Rößler
 Dipl.-Ing. (FH) Dirk Wagner

40 Jahre

Dipl.-Ing. Franz Beitz
 Dipl.-Ing. Franz Jaschke
 Dipl.-Ing. Frank Oppermann
 Dipl.-Ing. Heinrich Pohlmann
 Dipl.-Ing. Volker Roßmann
 Dipl.-Ing. Friedhelm Schmidt
 El.-Meister Uwe Willich

50 Jahre

Prof. Dr.-Ing. Manfred Fender
 Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Heldmann
 Prof. Dr.-Ing. Rolf Isermann
 Dipl.-Ing. Walter Kaiser
 Dr.-Ing. Eberhard Kühn
 Prof. Dr.-Ing. Dieter Nelles
 Dipl.-Ing. Hartmut Nitschke
 Dr. phil. nat. Harald Nottebohm
 Dipl.-Ing. Hans-Ulrich Röder
 Dipl.-Ing. Peter Westerfeld

60 Jahre

Dipl.-Ing. Hans-Peter Burk
 Dipl.-Ing. Ottheinrich Lang
 Dipl.-Ing. Klaus Olms
 Dipl.-Ing. Hartmut Pollert
 Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Schroer

Kreiswerke Main-Kinzig GmbH



www.vde-rhein-main.de/de/veranstaltungen



twitter.de/vderheinmain

Impressum

VDE Rhein-Main e. V.
 Merianstraße 28, 63069 Offenbach
 Tel.: 069 6308-271
 Fax: 069 6308-9271
 vde-rhein-main@vde-online.de
 www.vde-rhein-main.de
 Geschäftszeiten: Montag bis Donnerstag
 9:00 bis 14:00 Uhr

Redaktion: Tommy Mesfin (V.i.S.d.P.)
 Redaktion und Text: Ulrich Erler (ue),
 Christine Rauwald (cr)
 Gestaltung: Martin Wolczyk
 Druck: H. Heenemann GmbH & Co. KG,
 Berlin
 Erscheinungsweise: vierteljährlich
 Nächste Ausgabe: Anfang Oktober 2024

Ausblick auf Ausgabe 4/2024

PARLAMENTARISCHER ABEND

Rückblick auf den Dialog zwischen
 Wissenschaft, Wirtschaft und Politik