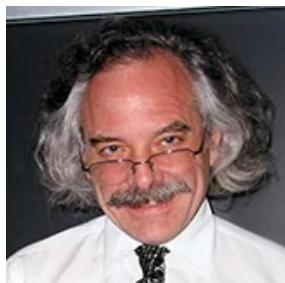


NASA Detects Lattice Confinement Fusion - Podcast



The Tech Talks Daily Podcast
NASA Detects Lattice Confinement Fusion
Neil C. Hughes im Gespräch mit Lawrence Forsley
01. August 2020

Lawrence Forsley



Ein Team von NASA-Forschern, das nach einer neuen Energiequelle für Missionen zur Erforschung des Weltraums sucht, hat kürzlich eine Methode zur Auslösung der Kernfusion im Raum zwischen den Atomen eines metallischen Festkörpers vorgestellt. Ich fühlte mich veranlasst, mehr darüber herauszufinden.

Lawrence Forsley ist ein leitender Experimentalphysiker bei der NASA, Forschungsstipendiat an der University of Texas und CTO der Global Energy Corporation. In den letzten 45 Jahren hat er sich mit der Laserfusion, der Spiegelfusion, mit Tokamaks, modularen Bremsstrahlungsquellen, mit der Sonolumineszenz und der Massen-Pd/D-Elektrolyse sowie mit dem patentierten Co-Abscheidungsprotokoll beschäftigt. Lawrence ist ein Spezialist für die zeitliche, räumliche und spektrale Auflösung des Infrarot durch Gammastrahlen-Energiephotonen, geladene Teilchen und Neutronen. Er ist Autor oder Koautor von über 40 wissenschaftlichen Arbeiten und Buchkapiteln. In seiner Freizeit hat er autonome seismische Sensoren entwickelt und auf der ganzen Welt zum Einsatz gebracht und das weltraumgestützte Differentialinterferometrische Radar mit synthetischer Apertur (DInSAR) an Orten eingesetzt, von denen man nur schwer nach Hause schreiben, geschweige denn ihren Namen aussprechen kann.

Wir sprechen über die Methoden zur Steuerung und Überwachung von Kernreaktionen in Kondensierter Materie in Labors der Industrie, der US-Marine und der NASA im Hinblick auf eine saubere, energiereiche Zukunft.

Text: Neil C. Hughes, The Tech Talks Daily Podcast

Die NASA entdeckt die Gittereinschlussfusion

Willkommen beim täglichen Podcast der Tech Talks. Und als ich gerade dachte, dass ich in diesem Podcast schon jedes erdenkliche Thema behandelt habe, stieß ich auf einen weiteren inspirierenden Gast mit einer einzigartigen Geschichte. Ich sage Ihnen, aus diesem Grund liebe ich es, diesen täglichen Tech-Podcast aufzunehmen.

Unser heutiger Guest ist Lawrence Forsley. Er ist ein führender Experimentalphysiker in der NASA-Forschung, ein Stipendiat an der Universität von Texas und CTO der Global Energy Corporation. Während der letzten 45 Jahre hat er sich mit der Laserfusion, der Spiegelfusion, mit Tokamaks, mit der Modellbildung und mit so vielem mehr beschäftigt. Darüber hinaus ist er Koautor von über 40 wissenschaftlichen Arbeiten und Buchkapiteln. Zusammen mit seinen Kollegen entwickelte er das MINT-Programm des „Trackers“, mit dessen Hilfe Studenten und Dozenten an Universitäten mit den Kernreaktionen in Kondensierter Materie vertraut gemacht werden können.

In seiner Freizeit hat er autonome seismische Sensoren entwickelt und auf der ganzen Welt zum Einsatz gebracht sowie das weltraumgestützte Differentialinterferometrische Radar mit synthetischer Apertur an Orten eingesetzt, von denen man nur schwer nach Hause schreiben, geschweige denn ihren Namen aussprechen kann. Ich möchte Sie alle dazu einladen, heute mit mir durchzustarten und mit Lawrence Forsley ein wunderbares Gespräch zu führen.

Daher ein ganz herzliches Willkommen in der Sendung, Larry. Können Sie den Zuhörern kurz etwas darüber erzählen, wer Sie sind und was Sie tun?

Ich arbeite als leitender Experimentalphysiker im NASA Glenn Research Center. Ich bin beteiligt am sogenannten Advanced Energy Conversion Project. Außerdem bin ich Forschungsstipendiat am Ausbildungslabor für Nukleartechnik an der Universität von Texas.

Es gibt so viele Gründe, warum ich mich freue, Sie heute zu diesem Podcast begrüßen zu dürfen, denn die Forschung, die Sie betreiben, ist in der Tat faszinierend. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um eine Form der Nuklearreaktion, bei der nur eine geringe bis gar keine Strahlung entsteht. Ist das so korrekt?

Nicht so ganz. Die Strahlung kommt in vielen verschiedenen Formen daher. Ich komme aus der Gemeinde der Heißen Fusion, wo wir in den letzten 45 Jahren Hochleistungslaser und riesige Magnete eingesetzt haben, um diese Reaktionen zu initiieren, oder auch eingeschlossene Gase mit Temperaturen, die zehnmal so heiß sind wie das Zentrum der Sonne.

Das Problem besteht darin, dass bei diesen Reaktionen zwei Drittel der Energie in Form von schnellen Neutronen freigesetzt werden, die wirklich niemandem gut tun. Und da sie über keine Ladung verfügen, lassen sie sich nicht so einfach aufhalten. Und wenn sie schließlich doch gestoppt werden, neigen sie dazu, andere Atome umherzustoßen und den Reaktor zu durchschlagen, oder sie führen dazu, dass Dinge radioaktiv werden. Das ist also nicht so gut.

Die von uns durchgeführten Nuklearreaktionen in Kondensierter Materie werden konventionelle Strahlungsprodukte wie etwa die schnellen Neutronen erzeugen. Paradoxe Weise hat sich aber auch herausgestellt, dass auch, wie wir sie nennen, neutronische Reaktionen zu beobachten sind, durch die keine Neutronen erzeugt werden. Und das ist also eine wirklich gute Sache.

Der Output, den wir dann erhalten, sind nun Alphateilchen. Bei den Alphateilchen handelt es sich um Strahlung, die im Grunde genommen aus Heliumkernen besteht, denen ihre Elektronen entzogen wurden. Diese finden jedoch sehr schnell neue Elektronen und verwandeln sich somit wieder in Helium. Es entsteht also kein Schaden.

Eine andere Betrachtungsweise des Ganzen sieht so aus, dass Strahlung eine Art zweischneidiges Schwert darstellt. Handelt es sich um die richtige Art, ist sie von Nutzen, und wenn es sich um die falsche Art handelt, ist sie schädlich. Es ist wie bei der UV-Strahlung von der Sonne. Ein bisschen davon sorgt für Bräune, ein bisschen mehr für einen Sonnenbrand und mit der Zeit bekommt man Krebs.

Warum ist es also so wichtig, wenig bis gar keine Strahlung zu produzieren? – Nur um hier einmal alle auf den gleichen Stand zu bringen.

Sicher – wenn Sie vorhaben, ein Konsumgut herzustellen, dann brauchen Sie keine gefährliche Strahlung, die freigesetzt wird und jemanden verletzen würde – insbesondere keine hochenergetischen Röntgenstrahlen und erst recht keine noch energiereicheren Gammastrahlen oder Neutronen. In einem großen Kraftwerk stellt dies weniger ein Problem dar, weil man es dort gut abschirmen kann.

Aber im Weltraum, der zu dem Bereich gehört, für den ich mich interessiere, beansprucht die Abschirmung Platz und erhöht auch noch das Gewicht. Und beides ist dort oben sehr teuer.

Andererseits ermöglichen einige Strahlungsformen wie etwa schnelle Protonen, bei denen es sich um Wasserstoffkerne und Alphateilchen handelt, auch die Erzeugung von Energie. Und diese kann sogar für den Antrieb genutzt werden.

Handelt es sich hier nun um die Kalte Fusion oder besteht hier ein Zusammenhang mit der Kalten Fusion?

Ich denke, dass es sich bei der Kalten Fusion um die Fehlinterpretation einer Beobachtung handelt. Wie einer meiner Kollegen bemerkte, sind Nuklearreaktionen in Kondensierter Materie, also das, womit wir uns beschäftigen, weder kalt, noch handelt es sich notwendigerweise um eine Kernfusion – sie sind einfach nur nuklear.

Selbst der Begriff der Kalten Fusion geht auf einen Artikel von Steven Jones von der Brigham Young University (BYU) in der Zeitschrift Scientific American in den 1980er Jahren zurück. Und darin versuchte er etwas anderes zu erklären. Aber 1989 wurde dies von der Presse aufgegriffen, und los ging's.

Auch wenn ich kein Experte auf diesem Gebiet bin, so ist die Kalte Fusion als Konzept doch seit Jahren in Verruf geraten. Und dennoch betrachten sie viele Menschen als einen Mythos. Können Sie mich ein Stück weit darüber aufklären, woher die Menschen zu der Überzeugung gelangt sind, dass eine Kalte Fusion eigentlich gar nicht möglich ist?

Ich habe also die US-Marine und die NASA ebenso wie Gruppen in 14 Ländern auf der ganzen Welt befragt, und von meiner Gruppe wurden 60 Peer-Review-Abhandlungen zu diesen Reaktionen veröffentlicht. Es hat 30 Jahre gedauert, um zu verstehen, wie dies alles möglich sein kann. Die Wurzeln dessen reichen jedoch bis in die frühen 1920er Jahre zurück.

Und selbst diese Beobachtungen wurden aufgrund des unzureichenden Kenntnisstandes zurückgezogen, da die Auffassung vertreten wird, dass die Quantenmechanik dies nicht zulässt und es deshalb auch nicht stattgefunden haben kann.

Doch dabei sind einige Dinge übersehen worden.

Jetzt verstehe ich, warum staatliche Stellen die Forschungsfinanzierung im Bereich der Kalten Fusion vor einiger Zeit eingestellt haben. Aber jetzt fangen sie wieder damit an, sie zu finanzieren. Von welchen Behörden wird Ihre Forschung also finanziert? Und was glauben Sie, warum diese gerade jetzt wieder damit fortfahren?

Die NASA hat uns über mehrere Jahre hinweg solide finanziert, und das Ergebnis findet sich in den beiden Aufsätzen, die gerade im April dieses Jahres in der Physikzeitschrift Physical Review C veröffentlicht wurden. Diese Arbeiten beschreiten im Übrigen eine Art Mittelweg zwischen der Gemeinde der Heissen Fusion und, wenn Sie so wollen, der Gemeinde der Niederenergetischen Kernreaktionen. Ich würde nicht davon sprechen wollen, dass die Regierungen der Vereinigten Staaten und auf der ganzen Welt sich auf diese Sache stürzen. Sie knabbern lediglich an den Rändern.

Der Handlungsbedarf ist groß, die Versprechungen sind phänomenal. Doch es gibt auch einen großen Widerstand, denn wie Sie bemerkt haben, bestehen erhebliche Bedenken, dass dies unmöglich der Wahrheit entsprechen kann.

Eine Sache, die ich in diesem täglichen Technik-Podcast immer wieder anstrebe, ist der Versuch, eine Menge Technologie zu entmystifizieren und sie in eine Sprache zu übertragen, die jeder versteht. Ihre Forschung konzentriert sich auf die Gittereinschlusfusion. Was bedeutet dies für den Laien und wie funktioniert es?

Sie haben da also ein Metallgitter, und die von uns veröffentlichten Arbeiten verwendeten zufälligerweise Titan und eine verwendete Erbium. Und wir haben darin Deuterium, welches ein schweres Isotop des Wasserstoffs ist und anstelle eines Protons ein Proton mitsamt einem Neutron enthält. Und wir können diese mit einer Dichte einbringen, die im Grunde höher ist als die von fester Materie, so als hätte man festes Deuterium vorliegen.

Doch nach wie vor können sich die positiven Ladungen nicht ausstehen. Stellen Sie sich nun zwei Magnete vor, deren Pluspole beim Zusammendrücken aufeinandertreffen. Sie bewegen sich auseinander, weil da die Elektronen vorhanden sind, die den Titan- oder Erbiumatomen oder dem Palladium innewohnen.

Es besteht eine größere Möglichkeit, dass diese beiden Pluspole durch die lokalen negativen Elektronen aufgehoben werden. Tatsächlich ähnelt diese Betrachtungsweise, so wie ich das sehe, gewissermaßen dem Unterschied zwischen Heiße Fusion und Kalter Fusion.

Die Heiße Fusion entspricht dem Karate. Man muss die Atome nur nahe genug zueinander zwingen, dann zieht die starke Kernkraft sie trotz dieser positiven Ladungen zusammen.

Wohingegen das, was wir bei der Gittereinschlussfusion oder bei der fälschlicherweise so genannten Kalten Fusion praktizieren, eher einem Kaido gleicht. Wir nutzen die Überlagerung durch die Elektronenabschirmung, um die Kernladungen voreinander zu verbergen und sie miteinander zu verschmelzen, und erhalten so die Fusion.

Was genau ist also das Ergebnis der Gittereinschlussfusion und was wurde bisher tatsächlich nachgewiesen?

Ich möchte behaupten, dass die Gittereinschlussfusion auf das zurückgeht, was Pons und Fleischmann zu Anfang beobachtet haben. Und auf das, was wir in den vergangenen Jahren sowohl im Rahmen des SPAWAR der US-Marine als auch in den letzten Jahren bei der NASA unternommen haben.

Was wir hier versuchen, ist die Messung der Reaktionsprodukte, die entstehen, wenn wir diese auf verschiedene Weise stimulieren. Durch Elektrolyse, um das Deuterium in das Metallgitter zu treiben. Durch Elektronenstrahlen, wie es andere Kollegen in Russland und Indien getan haben. Durch einen Gammastrahl, der wiederum aus sehr, sehr hochenergetischen Elektronen besteht, um eine Kaskade von nuklearen Ereignissen zu erschaffen – und anschließend die entstehenden Produkte messen.

Auch wenn ich weiß, dass dies eine ziemlich große Frage ist. Was erwarten Sie, wie schnell diese Art der Fusion ausgereift, kommerzialisiert und skaliert werden kann? Lässt sich ungefähr abschätzen, wie viel Zeit dafür veranschlagt werden muss?

Wie bei den meisten Dingen ist auch dies hier nur eine Frage von Geld und Zeit.

Ich würde mir wünschen, dass wir durch die Arbeit, die gerade veröffentlicht wurde, einen tieferen Einblick darin gewinnen können, wie ein Gewinn erzielt werden kann, d. h. wie die Reaktionen auf nutzbare Größenordnungen gesteigert werden können. Je nachdem, wie wir das einschätzen, würde ich denken, dass wir in den nächsten zwei bis drei Jahren in der Lage sein sollten, zur Laborarbeit überzugehen.

Und was die Demonstrationen mittels sogenannter Tischgeräte betrifft, so liegt der Schlüssel hier darin, dass die für den Antrieb benötigte Energiemenge geringer ist als die Energiemenge, die man herausbekommt.

Nun besteht das zusätzliche Problem, dass man zur Umwandlung dieser Energie in Elektrizität aufgrund der Ineffizienzen bei der Umwandlung, sagen wir von Wärme in Elektrizität, etwa zehnmal mehr Wärme herausholen muss, als man Energie zugeführt hat, um dies auszugleichen.

Wir sind also noch Jahre davon entfernt. Aber es ist eine Möglichkeit, dies zu erreichen.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, diese sehr schnellen geladenen Teilchen – Elektronen, Protonen, Alphas – zu nutzen, um die sogenannte Direktumwandlung durchzuführen. Und während sie langsamer werden, benutzt man sie, um Elektronen durch einen Draht zu treiben. Dadurch erhält man direkt Elektrizität.

Wenn es also einen Weg gibt, durch diese nuklearen Vorgänge mehr Energie freizusetzen, als effektiv verbraucht wird, welche Auswirkungen hätte dies auf die Energieerzeugung? Mir ist keine kohlenstofffreie Energie bekannt, die im Überfluss vorhanden ist.

Es gibt zahlreiche unterschiedliche Wege, über die dies gelingen kann. Meine derzeitige Sichtweise orientiert sich in erster Linie an Anwendungen im Weltraum, wofür diese kompakt sein, etwa 10 Kilowatt elektrische Leistung liefern und eine Lebensdauer von 10 bis 30 Jahren haben müssen.

Wenn man es schafft, ein solches Gerät zu bauen, das im Weltraum funktioniert, kann man sich durchaus vorstellen, dass es auf der Erde vor allem in Einfamilienhäusern und in kleinen Stadtvierteln eingesetzt wird, und wenn man es ausreichend klein gestaltet bekommt, auch für Laptops.

Derzeit beschäftigen wir uns damit, solch ein Gerät in sehr, sehr kleinen CubeSats im Weltraum einzusetzen. Man weiß, dass diese nur wenige Kilogramm wiegen. Es gibt darin nicht viel Platz, und wenn man einen CubeSat mit Strom versorgen kann, dann sollte man auch einen Laptop und möglicherweise sogar ein Handy damit betreiben können.

Und um allen, die gerade zuhören, dabei zu helfen, das zu verstehen, worüber wir hier sprechen. Was sind einige der Anwendungen für diese Art von Energie? Ich frage mich, ob sie in Kraftwerken verwendet werden könnte, oder um Autos anzutreiben, oder was gibt es sonst noch da draußen?

Ich denke, das ist eine Frage der Skalierung. Wie ich schon sagte, wenn man weiß, dass es gelingen wird, dies für die Tiefen des Weltalls zu spezifizieren – wie gesagt, wenn es sicher genug ist, um von Florida aus zuzuschauen, dann ist es auch sicher genug, um in Florida eingesetzt zu werden.

Folglich kann man sie wahrscheinlich auch für den Betrieb von Autos verwenden. Ich kann mir vorstellen, es für den Betrieb von Elektroflugzeugen einzusetzen. Und vor allem, wenn man kleine Drohnen hat, hätte das den Vorteil, dass diese für Tage, Monate, Wochen oder vielleicht sogar noch länger in der Luft bleiben könnten.

Noch einmal, wenn man diese Entwicklung für die sehr beengten Räume nutzt, die uns bei Raumfahrzeugen zur Verfügung stehen, so stellt dies für uns eine echte Herausforderung dar. Doch wenn wir dies schaffen, dann ergeben sich daraus wirklich zahllose praktische Anwendungen für den Verbraucher hier auf der Erde.

Und wenn wir über so etwas sprechen, dann stellen sich den Zuhörern natürlich zwei große Fragen: Wie sicher wäre die ganze Sache und wie viel Abfall würde dabei entstehen? Gibt es hier irgendetwas, auf das Sie näher eingehen können?

Ja, klar. Wir haben die Materialien untersucht, die hinterlassen werden, und eines dieser Produkte ist Helium. Es ist möglich, dass aus einem Neutroneneinfang oder aus einem Protoneneinfang auf dem Metallgitter eine kleine Menge an kurzlebiger Strahlung resultiert. Aber innerhalb einer relativ kurzen Zeitspanne, wir sprechen hier von Tagen oder weniger, reduziert sich die Strahlung auf ein unschädliches Maß. Zu dieser Frage haben wir bereits Artikel veröffentlicht.

Es ist weitaus sauberer als die Kernspaltung, und ich würde sagen, auch weitaus sauberer als die Kernfusion, denn wir haben es hier nicht mit der riesigen Anzahl von Neutronen zu tun, mit schnellen Neutronen, die herumfliegen, und ganz im Gegensatz zur Kernfusion, für die in den letzten 30 Jahren bekanntlich mehrere Milliarden Dollar ausgegeben wurden. Diese hat sich trotz des Geldes, das in den ITER in Frankreich investiert wurde, und trotz der Arbeit, die dort geleistet wird, noch immer nicht als praktikabel erwiesen.

Und an alle, die zuhören: Eines Tages werden hier die Menschen aus 165 Ländern zuhören, aber noch niemand aus dem Weltraum. Aber eines Tages, und sagen Sie niemals nie – aber was würde das bedeuten [Lachen]? Aber was würde das für den Otto Normalverbraucher im Alltag bedeuten? Was meinen Sie?

Ich denke, wir bekämen eine dezentralisierte Energieversorgung.

Viele der Probleme, die wir in den letzten Jahren gesehen haben, vor allem hier in den USA, resultieren daraus, dass unser Stromnetz nicht sehr gut zusammenspielt. Und wir beginnen zu erkennen, dass die Nutzung von grüner Energie, von Windkraftanlagen und Solarenergie in der Tat sehr unausgewogen ist.

Wir haben das auf Guam erlebt, wo urplötzlich riesige Windmengen durchkommen, oder wo die Sonne plötzlich durch Wolken blockiert wird und es sehr schwierig ist, das mit einem konventionellen Kraftwerk auszugleichen.

Also sollte man lieber auf kleinere dezentrale Kraftwerke setzen. Und da gibt es nichts, was dezentraler wäre, als den Strom in jedem einzelnen Haushalt zu erzeugen.

In diesem Augenblick sind wir Tausende von Meilen voneinander entfernt, und beide sind wir vom Lockdown betroffen. Natürlich gibt es auf beiden Seiten des Atlantiks 24-Stunden-Nachrichtenkanäle, die im Moment eine Menge Angst verbreiten.

Ich glaube, wir alle suchen nach ein bisschen Hoffnung. Und das hier scheint etwas zu sein, auf das man sehr hoffen kann. Wie würden Sie zusammenfassen, was dies für unsere Zukunft bedeuten könnte?

Ich denke, es besteht die Möglichkeit, eine CO₂- und methanfreie Energiequelle zu erschaffen, die kompakt und sicher ist. Sie kann in einem relativ kleinen Format, vielleicht in einem Laptop, vielleicht sogar in einem Mobiltelefon eingesetzt werden, bis hin zum Einsatz in Häusern, in Autos und womöglich sogar in Elektroflugzeugen.

Die Vehemenz, mit der wir daran arbeiten, diese Energiequelle für den Weltraum zu entwickeln, führt dazu, dass alles, was wir uns dafür ausdenken, zuverlässig, sicher und gesund ist. Und ich denke, das wird auf der Erde vielfältigste Anwendungen finden.

Ich bin mir bewusst, dass wir heute schon so viele Bereiche angesprochen haben. Und dabei haben wir viele Themen behandelt, die einen tieferen Einstieg in die Materie ermöglichen. Wo kann man Sie am besten online finden und Ihnen oder Ihrem Team Fragen stellen, wenn ein Interesse daran besteht, mit Ihnen ins Gespräch zu kommen?

Es gibt einen Link, der meiner Meinung nach zu Google Scholar führt, wo eine Reihe von Arbeiten zu finden sind. Wir stellen gerade einige Materialien zusammen.

Eines davon ist das, was wir den „Tracker Stem Pro“ nennen, mit dem Universitätsstudenten die Grundlagen der Kernforschung auf dem Gebiet der Kondensierten Materie erforschen können. Und wenn wir diese Website einrichten, wäre das ein guter Ort für Leute, um herauszufinden, wie sie mehr über dieses Phänomen erfahren können.

Ausgezeichnet, wir werden diesen Link (siehe auch auf lenr.wiki) zu dem Blogeintrag hinzufügen, der diese Episode begleiten wird. Nur damit das jeder einfach und bequem finden kann.

Aber ich kann Ihnen nicht genug dafür danken, dass Sie heute hier zu Gast waren. Ja, es handelt sich zwar um ein komplexes Thema, aber ich glaube auch, dass Sie es in einer Sprache dargestellt haben, die jeder verstehen kann. Und ich denke, dass die Technik als solche ausgefeilt und skaliert werden wird und verschiedene Materialien und Wege zur Auslösung von Reaktionen realisiert werden.

Und Sie haben heute einen großen Teil dazu beigetragen. Also vielen Dank, dass Sie heute zu mir gekommen sind.

Neil, es war mir ein Vergnügen, ich danke Ihnen.

Wahnsinn. Da gab es hier gerade eine beachtliche Menge an Wissen. Nicht nur die Geschichte der Forschung zur Kalten Fusion, sondern auch die Fortschritte bei den Forschungsanwendungen von Larrys Forschung, das Tracker-Stem-Programm und auch die Methoden zur Steuerung und Überwachung von Kernreaktionen in Kondensierter Materie in Industrie-, US-Marine- und NASA-Laboratorien, alles mit Blick auf eine saubere, energiereiche Zukunft und das in Anbetracht der vielen schlechten Nachrichten, die es im Moment da draußen gibt.

