

Ohne ein stärkeres staatliches Engagement wird es keine Energie aus Fusionskraftwerken geben

Interview mit Prof. Dr. Sibylle Günter,
Wissenschaftliche Direktorin des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP)



Prof. Dr. Sibylle Günter

Sibylle Günter wurde am 20. April 1964 in Rostock geboren. Ihr Physikstudium schloss sie 1987 an der Universität ihrer Heimatstadt mit dem Diplom ab. Drei Jahre später folgte die Promotion über die rechnerische Untersuchung von Strahlung aus dichten Plasmen in der Abteilung Theoretische Physik, die Prof. Röpke betreute. Von 1990 bis 1996 war sie Wissenschaftliche Assistentin am Lehrstuhl „Theoretische Physik I“. Die Studien an der Universität Rostock wurden vertieft durch Auslandsaufenthalte an der Universität Maryland bei Prof. H. R. Griem und als Gastwissenschaftlerin am National Institute of Standards and Technology (NIST) bei Dr. W. Wiese. 1996 habilitierte sich Sibylle Günter mit einer Arbeit über "Optische Eigenschaften dichter Plasmen" an der Universität Rostock, wo sie bis heute Vorlesungen hält.

Seit Februar des gleichen Jahres ist sie Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik. 2000 wurde sie als Nachfolgerin von Prof. K. Lackner als Wissenschaftliches Mitglied an das Institut berufen und leitete bis 2011 den Bereich "Tokamaktheorie". Seit 2001 ist sie apl. Professorin an der Universität Rostock, seit 2006 Honorarprofessorin an der Technischen Universität München. Seit Februar 2011 ist sie Wissenschaftliche Direktorin des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik.

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) ist eine der führenden Institutionen der Fusionsforschung mit eigenen Projekten und maßgeblicher Beteiligung an internationalen Projekten. Können Sie uns einen kurzen Überblick über diese Projekte geben?

Das IPP untersucht die Grundlagen für ein Fusionskraftwerk nach dem Prinzip des magnetischen Einschlusses. Dabei werden ringförmige Plasmen in einem Magnetfeld eingesperrt, sodass sie weitgehend berührungsfrei in einem Vakuumgefäß schweben. Das IPP ist die einzige Forschungseinrichtung weltweit, die beide wesentlichen Konzepte der Magnetfusion verfolgt – das Tokamak- und das Stellarator-Konzept. Dazu betreiben wir einerseits zwei Großexperimente:

- In Garching bei München den Tokamak ASDEX Upgrade und
- in Greifswald den Stellarator Wendelstein 7-X.

Andererseits berechnen unsere Theoriebereiche an beiden Standorten mit Modellen und Codes Szenarien für künftige Kraftwerke.

Wir sind eingebunden in das europäische Fusionsprogramm EUROfusion und darüber zum Beispiel seit Jahrzehnten an den Experimenten des derzeit noch weltgrößten Tokamaks JET in Großbritannien beteiligt. Das IPP hat an der Entwicklung des JET-Nachfolgers JT-60SA in Japan mitgewirkt. Die japanisch-europäische Gemeinschaftsanlage soll in diesem Jahr erste Plasmen erzeugen.

Mit unserem Forschungsprogramm und unserer Anlage ASDEX Upgrade bereiten wir den Betrieb des internationalen Experimentalreaktors ITER vor, der derzeit in Südfrankreich gebaut wird.

Das Bundesforschungsministerium engagiert sich derzeit sehr stark für die Kernfusion. In welchen Bereichen hat aus Ihrer Sicht ein

intensiveres staatliches Engagement den größten Nutzen?

Ohne ein stärkeres staatliches Engagement wird es keine Energie aus Fusionskraftwerken geben. Denn um das entsprechende Know-how aufzubauen, brauchen wir hervorragenden Nachwuchs. Dazu müssen wir an den Universitäten die Ausbildung in der fusionsorientierten Plasmaphysik und insbesondere im entsprechenden Ingenieur-Bereich verstärken.

Wir müssen unsere Forschungsanlagen auf einem modernen Stand halten, um in der Fusionsforschung weltweit mit an der Spitze zu bleiben, aber auch um für unseren Nachwuchs attraktiv zu sein.

Und wir brauchen in Deutschland bzw. Europa ein gesetzliches Regelwerk für die Genehmigung von Fusionskraftwerken. Derzeit gäbe es keine gesetzliche Grundlage für den Bau eines Fusionskraftwerkes.

Deutschland – das IPP – hat eine globale Führungsrolle in der Stellarator-Technologie. Was sind die jüngsten Meilensteine, die das Projekt Wendelstein 7-X erreicht hat und was ist für die Zukunft geplant?

Wir haben im Jahr 2022 einen dreijährigen Ausbau von Wendelstein 7-X abgeschlossen. Dabei wurden im Wesentlichen die Wandelemente des Plasmagefäßes mit einer Wasserkühlung ausgestattet, sodass längere Plasmaentladungen möglich sind. Und wir können nun ein erweitertes

Heizsystem nutzen, wodurch wir das Plasma mit der doppelten Leistung wie vorher heizen können. Mit der neuen Ausstattung erreichte Wendelstein 7-X am 15. Februar einen wichtigen Meilenstein: Erstmals konnten wir ein Plasma für acht Minuten stabil halten – vor dem Umbau lag der Rekord bei 100 Sekunden. Bei dem Experiment gelang es, eine Energiemenge von 1,3 Gi-

gajoule ins Plasma einzukoppeln und wieder abzuführen (geplant war ein Gigajoule). Dies ist ein wichtiger Erfolg. Denn nur wenn es gelingt, kontinuierlich große Energiemengen ins Plasma einzukoppeln und die entstehende Wärme wieder abzuführen ohne das Wandmaterial zu schädigen, ist der Betrieb eines Fusionskraftwerks möglich. In den kommenden Jahren wollen wir mit

Denn um das entsprechende Know-how aufzubauen, brauchen wir hervorragenden Nachwuchs ...

Wendelstein 7-X Plasmen über 30 Minuten stabil halten und dabei einen Energieumsatz von 18 Gigajoule erreichen.

Darüber hinaus wird es darum gehen, das Konzept für ein Stellarator-Kraftwerk zu erarbeiten. Wir planen, einen modernen und umfassenden Code zur Optimierung von Stellarator-Konfigurationen zu entwerfen und anzuwenden. Dieser Code sollte auch technische und ökonomische Aspekte berücksichtigen und berechnen können.

Sehen Sie die Möglichkeit, auf Grundlage der Stellarator-Technik zu einem deutschen Fusionsprojekt parallel zum Engagement für die internationalen Projekte ITER und DEMO zu gelangen?

Zunächst einmal: Die internationalen Projekte ITER und DEMO werden weiter unverzichtbar sein, damit wir Fusionsenergie kommerziell nutzbar machen können. Wenn Deutschland eine führende Rolle bei der Realisierung eines Fusionskraftwerks einnehmen möchte, sollte das Land zusätzlich einen eigenen Weg zu einem Stellarator-Kraftwerk einschlagen. So könnte der seltene Erfolg gelingen, dass in Deutschland entwickelte Technologien

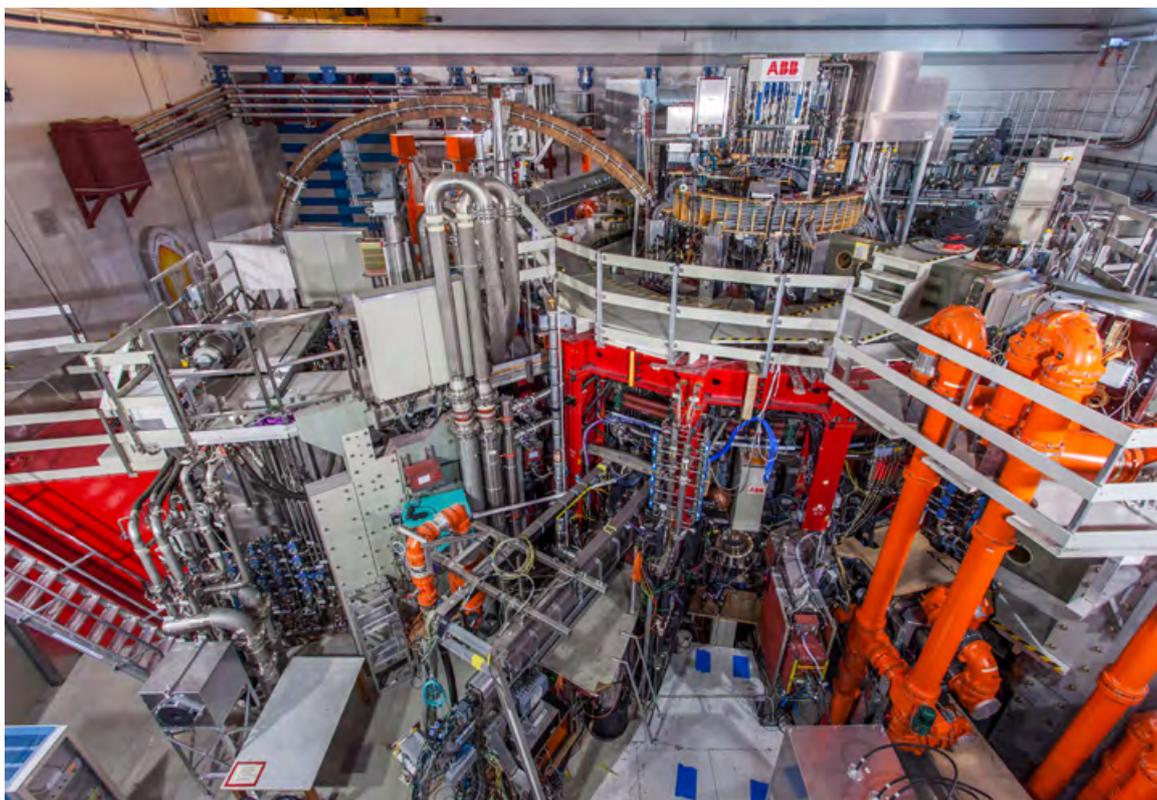
auch hier erstmals zur Anwendung kommen. Mit Wendelstein 7-X und dem beim Aufbau und Betrieb dieser Anlage entwickelten Know-how ist Deutschland

weltweit führend auf dem Gebiet der Stellarator-Forschung. Der Bau eines solchen Kraftwerks und die dazu notwendige Forschung und Entwicklung würden eine Investition von ca. 20 Milliarden Euro über 20 Jahre erfordern, also ca. 1 Milliarde pro Jahr.

Parallel zum Design des Kraftwerks ist es erforderlich, das Stellarator-Konzept zu vervollständigen und mit einer entsprechenden Pilot-Anlage zu verifizieren. Gleichzeitig müsste das Personal in Fusionsphysik und -technologie um ungefähr einen Faktor zwei erhöht werden sowie Infrastrukturen zur Entwicklung, Charakterisierung, Qualifizierung und letztlich Zertifizierung der Materialien, Komponenten und Technologien aufgebaut und betrieben werden.

Wir planen, einen modernen und umfassenden Code zur Optimierung von Stellarator-Konfigurationen zu entwerfen und anzuwenden.

Mit der neuen Ausstattung erreichte Wendelstein 7-X am 15. Februar einen wichtigen Meilenstein: Erstmals konnten wir ein Plasma für acht Minuten stabil halten – vor dem Umbau lag der Rekord bei 100 Sekunden.



Die Fusionsanlage ASDEX Upgrade in Garching, gesehen von Westen.

Foto: MPI für Plasma-physik, Helmut Faugel

In den vergangenen Jahren ist eine Start-up-Szene junger Unternehmen im Bereich der Fusionstechnologie entstanden, auch in Deutschland u. a. mit einer Ausgründung aus Ihrem Institut. Kooperieren das IPP und seine Forschungspartner mit diesen Unternehmen oder gibt es eher ein Wettbewerbsverhältnis?

Ich denke, dass die Aufgaben im Wesentlichen klar verteilt sind. Die staatlichen Forschungseinrichtungen haben in den vergangenen Jahrzehnten ein Know-how aufgebaut, das für die Start-ups unverzichtbar ist. Dafür können diese Unternehmen einerseits mit mehr Risiko agieren und so zu neuen Erkenntnissen kommen. Andererseits können sie sich stärker als wir auf die Technologieentwicklung konzentrieren. Deshalb ist klar, dass wir zusammenarbeiten, um die Fusion voranzubringen. Wir kooperieren bereits jetzt mit Start-ups. Konkret haben wir in diesem Jahr drei entsprechende Abkommen geschlossen – mit Commonwealth Fusion Systems aus den USA, mit Proxima Fusion, das von ehemaligen Wissenschaftlern unseres Instituts mitgegründet wurde, und mit Gauss Fusion.

In der Kernfusion wurden große Fortschritte erzielt, so dass sich der Sektor von außen betrachtet im Übergang von wissenschaftlicher Forschung zu technischer Entwicklung befindet. Welche Rolle kann künftig Industrieforschung für die Weiterentwicklung der Fusionstechnik spielen?

Für Design, Planung und Bau eines first-of-a-kind Fusionskraftwerks sollten geeignete Industriepartner von Beginn an federführend und verantwortlich involviert sein. Idealerweise sollten dazu Firmen gewonnen werden, die bereits Erfahrung im Bau von Fusionsexperimenten, nuklearen Anlagen oder Großkraftwerken haben. Hierzu muss eine geeignete Struktur geschaffen werden. Als Beispiel könnten die Organisation des STEP-Programms in Großbritannien oder andere Public Private Partnership-Formate dienen.

Autor



Nicolas Wendler

Leiter Presse und Politik
KernD (Kerntechnik Deutschland e. V.)

nicolas.wendler@kernd.de

Nicolas Wendler ist seit August 2013 Leiter Presse und Politik von Kerntechnik Deutschland e. V./Deutsches Atomforum e. V. und war davor seit März 2010 als Referent Politik dort beschäftigt. Er war zuvor als Internationaler Referent für die internationalen Beziehungen der Jungen Union Deutschlands zuständig und hat unter anderem Themen der Energie-, Klima- und Wirtschaftspolitik für die Organisation bearbeitet. Seit Januar 2022 ist er außerdem Chefredakteur der atw – International Journal for Nuclear Power. Wendler hat in München und Bordeaux Politische Wissenschaft sowie Volkswirtschaftslehre und (Nord-) Amerikanische Kulturgeschichte studiert.