

Nachhaltige Energieversorgung im ländlichen Afrika

Neues Pilotprojekt des Bayerischen Forschungsinstituts für Afrikastudien (BRIAS)

Von Christian Wißler



Photovoltaik-Anlage in Gam, einem Ort in der Region Otjozondjupa im Nordosten von Namibia. Foto: Fabian Junker, TH Ingolstadt

Um die Energieversorgung in abgelegenen Gebieten Namibias zu sichern und auszubauen, setzen die bayerischen Forscherinnen und Forscher auf erneuerbare Energien und auf Inselnetze, sogenannte **'Mini-Grids'**. Dies sind dezentrale, auf kleinere Gebiete beschränkte Stromnetze, die von lokalen Anbietern betrieben werden und nicht in ein einheitliches landesweites Verbundnetz integriert sind. Gemeinsam mit namibischen Partnern sollen dezentrale Modelle für die Energie-Infrastruktur entwickelt werden, die dem jeweiligen Strombedarf vor Ort entsprechen, aktuelle technische Möglichkeiten nutzen und bei der ländlichen Bevölkerung auf Akzeptanz stoßen. Die Inselnetze sollen wirtschaftlich rentabel und leicht zu warten sein.

„In unserem interdisziplinär angelegten Vorhaben legen wir großen Wert darauf, technologische, wirtschaftliche, soziale und ökologische Aspekte von vornherein zu verknüpfen. Nur so werden wir gemeinsam mit unseren afrikanischen Partnern Technologien und Dienstleistungen auf den Weg bringen können, die den Herausforderungen einer nachhaltigen Energieversorgung im 21. Jahrhundert entsprechen. Unser Ansatz ist dezentral ausgerichtet, soll sich aber zugleich in eine nationale Entwicklungsstrategie für Namibia einfügen und diese weiter voranbringen. PROCEED soll sich als Pilotprojekt bewähren, aus dem geeignete Maßnahmen für die Energieversorgung auch in anderen ländlichen Räumen Afrikas abgeleitet werden können“, sagt Prof. Dr. Eberhard Rothfuß, Inhaber des Lehrstuhls für Sozial- und Bevölkerungsgeographie an der Universität Bayreuth.

Prof. Rothfuß leitet das Teilprojekt **'Mini-Grid Community'**, das in ausgewählten ländlich-peripheren Regionen die soziokulturellen und geographischen Voraussetzungen für eine verstärkte Stromerzeugung durch Inselnetze erkunden soll. Mit Interviews in ausgewählten Haushalten und Datenerhebungen bei kommunalen Stromerzeugern werden die Forschere-

In Namibia hat mehr als die Hälfte der ländlichen Bevölkerung keinen Zugang zu Elektrizität. Es fehlt eine bedarfsgerechte Infrastruktur für die Energieversorgung. Diese Situation auf der Basis erneuerbarer Energien nachhaltig zu verbessern, ist das Ziel des Projekts PROCEED des Bayerischen Forschungsinstituts für Afrikastudien (BRIAS). In dem neuen Vorhaben kooperiert der Lehrstuhl für Sozial- und Bevölkerungsgeographie der Universität Bayreuth mit Partnern an der Technischen Hochschule Ingolstadt und der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Neu-Ulm. Die Forschungsarbeiten werden in den nächsten drei Jahren vom BMBF mit rund 1,23 Millionen Euro gefördert.

rinnen und Forscher vor allem die gesellschaftlichen Voraussetzungen untersuchen, unter denen die vorhandene Infrastruktur an neue und nachhaltige Formen der Energieversorgung angepasst werden muss. Dabei wollen sie auch herausfinden, in welchem Umfang, an welchen Orten und zu welchen Zeiten Strom von Haushalten im ländlichen Namibia nachgefragt wird. Aus den Forschungsergebnissen sollen konkrete Empfehlungen für die Einrichtung von Inselnetzen erarbeitet werden.

Im Teilprojekt **'Mini-Grid Economics'** werden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Hochschule Neu-Ulm die wirtschaftlichen Voraussetzungen für eine nachhaltige Energieversorgung in den Blick nehmen. Für das Teilprojekt **'Mini-Grid Technology'** sind wiederum die Projektpartner an der Technischen Hochschule Ingolstadt verantwortlich, die auch das Gesamtvorhaben koordiniert. Hier werden alle technologisch relevanten Aspekte untersucht. Im Teilprojekt **'Mini-Grid Sustainability'** werden schließlich die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Aspekte einer nachhaltigen Energieversorgung im ländlichen Namibia zusammengeführt.

Forschungsförderung und wissenschaftliche Partner

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Vorhaben PROCEED aus dem Rahmenprogramm 'Forschung für nachhaltige Entwicklung (FONA)'. Wissenschaftlicher Partner in Afrika ist das Namibia Energy Institute, das vom namibischen Ministerium für Bergbau und Energie unterstützt wird. Partner bei der Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis sind die Hanns-Seidel-Stiftung Namibia sowie das SADC Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency – SACREEE mit Sitz in der Hauptstadt Windhoek.

BRIAS: Wissenstransfer mit Partnern in Afrika

Das 2014 gegründete Bayerische Forschungsinstitut für Afrikastudien (Bavarian Research Institute for African Studies, kurz: BRIAS) beruht auf einer Zusammenarbeit der Universität Bayreuth, der Universität Würzburg, der Technischen Hochschule Ingolstadt und der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Neu-Ulm auf dem Gebiet der Afrikastudien. Gemeinsam mit Partnern in Afrika sollen neue Forschungsideen entwickelt und umgesetzt werden. Ein wichtiges Aufgabenfeld für BRIAS ist dabei der Wissenstransfer zu den Entscheidungsträgern in Politik und Wirtschaft. BRIAS arbeitet eng mit dem neuen Exzellenzcluster 'Africa Multiple' der Universität Bayreuth zusammen.

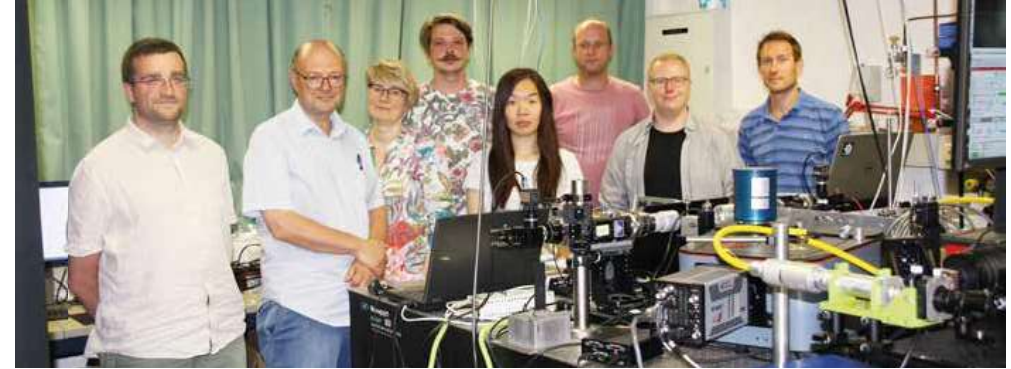
KONTAKT

Prof. Dr. Eberhard Rothfuß
Lehrstuhlinhaber
Lehrstuhl für Sozial und Bevölkerungsgeographie
Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften
Universität Bayreuth
Universitätsstraße 30 / GEO II
Telefon: 0921 / 55-2278
E-Mail: eberhard.rothfuss@uni-bayreuth.de
www.bvsozgeo.uni-bayreuth.de

Atomare Ursachen von Supraleitung

Bayreuther Forscher erzielen neue Erkenntnisse zu Metallhydriden

Von Christian Wißler



Das Bayreuther Forschungsteam, v.l. Dr. Thomas Meier, Prof. Dr. Leonid Dubrovinsky, Prof. Dr. Natalia Dubrovinskaia, Timofey Fedotenko, M.Sc., Saiana Khandarkhaeva, M.Sc., PD Dr. Gerd Steinle-Neumann, Florian Trybel, M.Sc., und Dr. Sylvain Petitgirard. Foto: Christian Wißler

Supraleiter könnten die Energieversorgung eines Tages revolutionieren. Dafür müssen sie allerdings auch bei normaler Raumtemperatur in der Lage sein, elektrischen Strom ohne Widerstand zu transportieren. Im Unterschied zu anderen Supraleitern besitzen wasserstoffreiche Metallhydride diese Fähigkeit nicht erst bei extremer Kälte, sondern schon bei Tiefkühlschrank-Temperaturen. Die Ursache hierfür sind atomare Prozesse, die ein Forschungsteam der Universität Bayreuth erstmals experimentell nachgewiesen hat und theoretisch erklären konnte. Die neuen Erkenntnisse enthalten wertvolle Ansatzpunkte für die Entwicklung technologisch attraktiver Supraleiter.

In den letzten fünf Jahren ist es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an verschiedenen Forschungseinrichtungen gelungen, unter extremen Drücken wasserstoffreiche Metallhydride herzustellen, die bei Tiefkühlschrank-Temperaturen – also bei etwa minus 20 Grad Celsius – supraleitend werden. Diese sog. Sprungtemperatur liegt somit bei Metallhydriden erheblich höher als bei allen anderen Supraleitern, die nur bei extremer Kälte unterhalb von minus 200 Grad Celsius Strom ohne Widerstand transportieren. Die Ursachen dafür, dass es sich bei Metallhydriden anders verhält, lagen bisher im Dunkeln.

Die Forscherinnen und Forscher am Bayerischen Geoinstitut (BGI) und am Labor für Kristallographie der Universität Bayreuth haben nun die fundamentalen Wechselwirkun-

gen von Wasserstoffatomen in Metallhydriden entdeckt und erklärt. Diese Erkenntnisse ermöglichen es, zu einem tieferen Verständnis des supraleitenden Zustands und seiner Entstehung vorzudringen.

„Wir verfügen jetzt über wertvolle Ansatzpunkte für das Design von Metallhydriden, die möglicherweise bei noch höheren Temperaturen supraleitend werden. Mit den neuen Technologien der Hochdruckforschung im Bayerischen Geoinstitut können wir diese Materialien synthetisieren und unsere Vorhersagen direkt vor Ort empirisch überprüfen. Die Messungen unter Hochdruck wirken wiederum auf unsere theoretischen Annahmen zurück. Dadurch ermöglichen sie immer präzisere Vorhersagen der atomaren Prozesse, die Metallhydride in den supraleitenden Zustand versetzen“, sagt Dr. Thomas Meier, der Leiter des Bayreuther Forschungsteams.

Die Vision der Bayreuther Forscherinnen und Forscher reicht weit in die Zukunft: Im Wechselspiel von theoretischen Vorhersagen und empirischen Messungen wollen sie Materialien synthetisieren, deren Sprungtemperaturen sich der normalen Raumtemperatur immer weiter annähern. Diese Materialien könnten eines Tages tatsächlich eine zentrale Bedeutung für den verlustfreien Transport elektrischer Energie gewinnen. Bis dahin ist allerdings noch eine andere Hürde zu überwinden: Die bisher untersuchten Metallhydride sind nur solange supraleitend, wie der hohe Kompressionsdruck anhält, unter dem

sie entstanden sind. Sinkt der Druck, zerfallen die Materialien. Aber nur dann, wenn Supraleiter mit einer hohen Sprungtemperatur sich unter normalen Umgebungsbedingungen als stabil erweisen, kommen sie für technologische Anwendungen infrage.

Die jetzt gemachten Erkenntnisse zu atomaren Prozessen in wasserstoffreichen Metallhydriden konnten dadurch erzielt werden, dass die Bayreuther Forscher zeitgleich zwei Forschungstechnologien angewendet haben: die geo- und materialwissenschaftliche Hochdruckforschung und die magnetische Kernresonanzspektroskopie (NMR). Für diese Kombination wurde das Bayerische Geoinstitut der Universität Bayreuth im Jahr 2018 als einer der 100 ausgezeichneten Orte im Land der Ideen ausgewählt. Dr. Thomas Meier hatte mit seinen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten maßgeblich dazu beitragen, diese bis vor kurzem noch getrennten Verfahren zu verknüpfen.

KONTAKT

Prof. Dr. Leonid Dubrovinsky
Bayerisches Geoinstitut (BGI)
Universität Bayreuth
Universitätsstraße 30 / BGI
95447 Bayreuth
Telefon: 0921 / 55-3736 oder -3707
E-Mail: leonid.dubrovinsky@uni-bayreuth.de
www.bgi.uni-bayreuth.de