



## Pressemitteilung

Ansprechpartner Christian Wißler  
Stellv. Pressesprecher  
Wissenschaftskommunikation  
Telefon +49 (0)921 / 55-5356  
E-Mail christian.wissler@uni-bayreuth.de  
Thema **Forschung: Naturwissenschaften**

# Effizientere Stromgewinnung aus Abwärme - Spitzentechnologie aus Bayreuth und Amberg

**Industrielle Abwärme mit einem Turbinenwirkungsgrad von 75 Prozent in Strom verwandeln – dies gelingt mit kleinen Turbinen weltweit nur selten. Auf dem Campus der Universität Bayreuth ist ein solcher Spitzenwert Alltag: Wissenschaftlern der Universität Bayreuth und der Ostbayerischen Technischen Hochschule (OTH) Amberg-Weiden ist es gemeinsam mit dem Amberger Turbinen-Hersteller Deprag Schulz GmbH & Co gelungen, ein Forschungskraftwerk so zu optimieren, dass die Turbine Spitzen-Wirkungsgrade erreicht. Das bringt Bewegung in die Suche nach umweltschonender und sicherer Stromversorgung und stärkt die Energieversorgung von kleineren Industriebetrieben.**

Der *Organic Rankine Cycle* (ORC), ein spezieller Dampfkraftprozess, bildet die Grundlage der Stromerzeugung im Bayreuther Forschungskraftwerk. Dieser Prozess wird üblicherweise für die Stromerzeugung in Geothermie-Anlagen oder in Biomasseheizkraftwerken genutzt. Dabei kommen organische Flüssigkeiten als Arbeitsfluide zum Einsatz, von denen die Leistungsfähigkeit von ORC-Anlagen wesentlich abhängt. Wirkungsgrade der Turbine von fast 75 Prozent konnten die Bayreuther Forscher



Dr.-Ing. Markus Preißinger (unten li.) und Masterstudent Tobias Popp B.Sc. montieren die neue Turbine im Forschungskraftwerk des Zentrums für Energietechnik (ZET) der Universität Bayreuth.  
Foto: Christian Wißler.

dadurch erzielen, dass sie ein ungewöhnliches Arbeitsfluid eingesetzt haben – Hexamethyldisiloxan, eine chemische Verbindung aus der Gruppe der Siloxane.

### **Neuland betreten: ein Arbeitsfluid aus der Kosmetikindustrie**

Siloxane kommen vor allem in Kosmetika, Seifen und Waschmitteln vor. „Mit der Entscheidung für ein solches Arbeitsfluid, haben wir Neuland betreten“, berichtet Dr.-Ing. Markus Preißinger, Geschäftsführer des Zentrums für Energietechnik (ZET) der Universität Bayreuth. „Siloxane haben den Nachteil, dass sie sich bei hohen Temperaturen zersetzen. Wir mussten daher im Verdampfer des Kraftwerks darauf achten, dass sich keine Hot Spots, also keine Bereiche mit sehr hoher Temperatur, bilden können.“ Mit einem besonderen Wärmeübertrager haben die Bayreuther Forscher dieses Problem in den Griff bekommen. Und noch in einer weiteren Hinsicht waren sie erfolgreich. Damit möglichst viel Wärme in Strom verwandelt wird, müssen sehr hohe Abgastemperaturen verwertet werden können. Knapp 410 Grad schafft die Bayreuther Anlage – in Anlagen mit Direktverdampfung ist dies im internationalen Vergleich ein Spitzenwert.

### **Enge Kooperationen zwischen Bayreuth und Amberg**

Das Forschungskraftwerk im ZET wurde 2011 unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Dieter Brüggemann eingerichtet. Seitdem arbeitet er zur Optimierung der Stromgewinnung aus Abwärme mit Prof. Dr.-Ing. Andreas Weiß von der OTH und mit der Deprag Schulz GmbH & Co zusammen. Diese Kooperation wurde bis 2013 von der Bayerischen Forschungstiftung mit 325.000 Euro finanziell unterstützt „Schon damals haben wir schließlich eine elektrische Leistung von 12 Kilowatt mit einem Turbinenwirkungsgrad von knapp 65 Prozent erzielt und Abgastemperaturen bis 300 Grad Celsius nutzen können“, erinnert sich Theresa Weith M.Sc., die das Projekt im Anschluss an ihr Bayreuther Masterstudium bearbeitet hat.

Die jetzt erzielte erneute Steigerung ist das Ergebnis von Forschungsarbeiten, die das Bayerische Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst von 2014 bis 2016 mit 340.000 Euro im Zusammenhang mit dem Kompetenzzentrum für Kraft-Wärme-Kopplung an der OTH gefördert hat.

### **Vom Computer zum Nachweis im Experiment**

„Die vielen Jahre der Zusammenarbeit und die hervorragende Arbeit der Turbinenentwickler aus Amberg haben dazu geführt, dass wir mit den erreichten Wirkungsgraden in die Weltspitze der ORC-Forschung aufgestiegen sind“, fasst Dr.-Ing. Preißinger die bisherigen Erfolge zusammen. Alle beteiligten Experten haben dabei immer Wert darauf gelegt, theoretische Berechnungen mit konkreten Nachweisen im Labor zu verbinden. „Zahlreiche Veröffentlichungen auf diesen Gebieten haben sich mit Berechnungen am Computer begnügt, sind experimentelle Nachweise aber schuldig geblieben. Diese Lücke konnten wir schließen und zeigen, welches große Potenzial für die Stromerzeugung auch in kleinen ORC-Anlagen steckt“, betont Prof. Brüggemann. An der Universität Bayreuth setzt er sich schon seit mehr als einem Jahrzehnt dafür ein, solche Anlagen so effizient zu machen, dass sie sich eines Tages auch auf dem Energiemarkt durchsetzen können. Der Bedarf ist vorhanden: Die Industriegesellschaften haben nach wie vor einen unstillbaren Energiehunger, weltweit steigt das Interesse, die in der Industrie entstehende Abwärme wieder für die Stromerzeugung zu nutzen. Die Frage ist immer



noch: Welche umweltfreundlichen Technologien können die Stromversorgung in Zukunft sichern? In Bayreuth arbeitet man an der Antwort.

### Zur Forschungsgeschichte

Der Organic Rankine Cycle (ORC) ist nach dem schottischen Physiker und Ingenieur William John Macquorn Rankine (1820 - 1872) benannt. Rankine zählt zu den Begründern der Thermodynamik und hat wesentliche Beiträge zur Wärmetheorie und zur Funktionsweise der Dampfmaschine geliefert.

### Kontakte:

Dr.-Ing. Markus Preißinger  
Zentrum für Energietechnik (ZET)  
Universität Bayreuth  
Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth  
95447 Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 / 55-7285  
E-Mail: markus.preissinger@uni-bayreuth.de

Prof. Dr.-Ing. Dieter Brüggemann  
Universität Bayreuth  
Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (LTTT)  
Zentrum für Energietechnik (ZET)  
95447 Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 / 55-7160  
E-Mail: brueggemann@uni-bayreuth.de

### 4.927 Zeichen, Abdruck honorarfrei, Beleg wird erbeten.

### Text und Redaktion:

Christian Wißler  
Stellv. Pressesprecher  
Wissenschaftskommunikation  
Stabsstelle Presse, Marketing und Kommunikation  
Universität Bayreuth  
Universitätsstraße 30 / ZUV  
95447 Bayreuth  
Telefon: +49 (0)921 / 55-5356  
E-Mail: christian.wissler@uni-bayreuth.de  
<http://www.uni-bayreuth.de>

**Foto** zum Download unter:

<http://www.uni-bayreuth.de/de/universitaet/presse/pressemitteilungen/2017/021-turbine/index.html>



## Kurzporträt der Universität Bayreuth

**Die Universität Bayreuth ist eine junge, forschungsorientierte Campus-Universität. Gründungsauftrag der 1975 eröffneten Universität ist die Förderung von interdisziplinärer Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von Profil bildenden und Fächer übergreifenden Schwerpunkten.**

Die Forschungsprogramme und Studienangebote decken die Natur- und Ingenieurwissenschaften, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie die Sprach-, Literatur und Kulturwissenschaften ab und werden beständig weiterentwickelt.

Gute Betreuungsverhältnisse, hohe Leistungsstandards, Fächer übergreifende Kooperationen und wissenschaftliche Exzellenz führen regelmäßig zu Spitzenplatzierungen in Rankings. Die Universität Bayreuth liegt im weltweiten Times Higher Education (THE)-Ranking ,150 under 50' auf Platz 35 der 150 besten Universitäten, die jünger als 50 Jahre sind.

Seit Jahren nehmen die Afrikastudien der Universität Bayreuth eine internationale Spitzenposition ein; die Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien (BIGSAS) ist Teil der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder. Die Hochdruck- und Hochtemperaturforschung innerhalb des Bayerischen Geoinstituts genießt ebenfalls ein weltweit hohes Renommee. Die Polymerforschung hat eine herausragende Position in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft. Die Universität Bayreuth verfügt über ein dichtes Netz strategisch ausgewählter, internationaler Hochschulpartnerschaften.

Derzeit sind an der Universität Bayreuth rund 13.300 Studierende in 146 verschiedenen Studiengängen an sechs Fakultäten immatrikuliert. Mit ca. 1.200 wissenschaftlichen Beschäftigten, 232 Professorinnen und Professoren und etwa 900 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist die Universität Bayreuth der größte Arbeitgeber der Region.