



## PRESSEMITTEILUNG

### Industrie kann Flexi-Joker in der Energiewende werden

#### Teilhabe des Sektors an den Energiemärkten verspricht Stabilität der Netze und Nutzen für Unternehmen

**Berlin, 30. Juli 2021. Damit sich Verbraucher und Industrie möglichst schnell mit immer größeren Anteilen von Wind- und Solarstrom versorgen lassen, muss das deutsche Energiesystem flexibler werden. Das geht nicht ohne die Industrie. Als einer der größten Energiekunden sollte sie künftig mit ihrem Bedarf aber auch mit der Bereitstellung und Speicherung von Energie aktiv und flexibel an den Energiemärkten handeln. Wie das geht und wie sich das lohnen kann, erforscht, erprobt und verwirklicht angewandte Forschung aus der Zuse-Gemeinschaft. Teil 3 unserer Serie zum Energiemarkt der Zukunft.**

Rund 28 Prozent des deutschen Endenergieverbrauchs entfallen auf die Industrie. Für die Energiewende nimmt der Sektor auch deshalb eine Schlüsselstellung ein, weil er hohe Bedarfe sowohl an Strom wie auch an Wärme bzw. Kälte hat. Für die künftig erforderliche erhöhte Flexibilität an den Energiemärkten müssen jedoch Wärme- und Strommarkt gemeinsam für höhere Anteile erneuerbarer Energien erschlossen werden. Die Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik (GFal) aus Berlin entwickelt aktuell mit Partnern im vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Projekt „Flexibilitätswende“ Modelle, um für Industriebetriebe die Eintrittsschwelle zur Teilnahme an den Energiemärkten zu senken. Das geht mit möglichst praxisnahen Software-Prototypen, die aber dennoch aufs jeweilige Unternehmen angepasst werden müssen, z.B. einen Chemiapark. Rund 4.000 Variablen müssen die Informatiker aus Berlin-Adlershof zur Beschreibung des jeweiligen Energiesystems verknüpfen, bevor sie sich ans Rechnen machen können. Ein Beispiel: Die Teilnahme am Regelenergiemarkt, über den die Übertragungsnetzbetreiber unvorhergesehene, kurzfristige Ungleichgewichte zwischen Stromangebot und Stromnachfrage ausgleichen. Das geht z.B. mit Gasturbinen, die so mancher Großbetrieb schon heute auf dem Betriebsgelände installiert hat. Damit er künftig den Strom auch verkauft, helfen die IT-Spezialisten der GFal, einem Mitglied der Zuse-Gemeinschaft.

In den entwickelten Modellen werden dazu das Bietverhalten am Markt und die Abrufe der Regelenergie für unterschiedliche Anlagen im Energiesystem berücksichtigt. Die Auswertung der Variablen wird im Software-Prototyp anhand eines Optimierungsproblems realisiert und das Ergebnis kann zur Bewertung der Vermarktungsoptionen für unterschiedliche Anlagen genutzt werden. Beispielsweise können laut einer GFal-Beispielrechnung durch die Vermarktung von Sekundärregelleistung mit der genannten Gasturbine zwischen 10.000 bis 47.000 Euro pro Jahr an Gewinn pro eingesetztem Megawatt (MW) Leistung erwirtschaftet werden. „Wie das Beispiel zeigt, kann sich die Bereitstellung von Regelenergie und damit die aktive Teilnahme am Strommarkt für Industriebetriebe durchaus rechnen“, resümiert GFal-Experte

#### Kontakt für die Redaktion

Zuse-Gemeinschaft  
Alexander Knebel  
Pressesprecher  
Telefon: 030 555 736 98  
presse@zuse-gemeinschaft.de  
www.zuse-gemeinschaft.de  
@ZuseGem

#### Impressum

Deutsche  
Industrieforschungsgemeinschaft  
Konrad Zuse e.V.

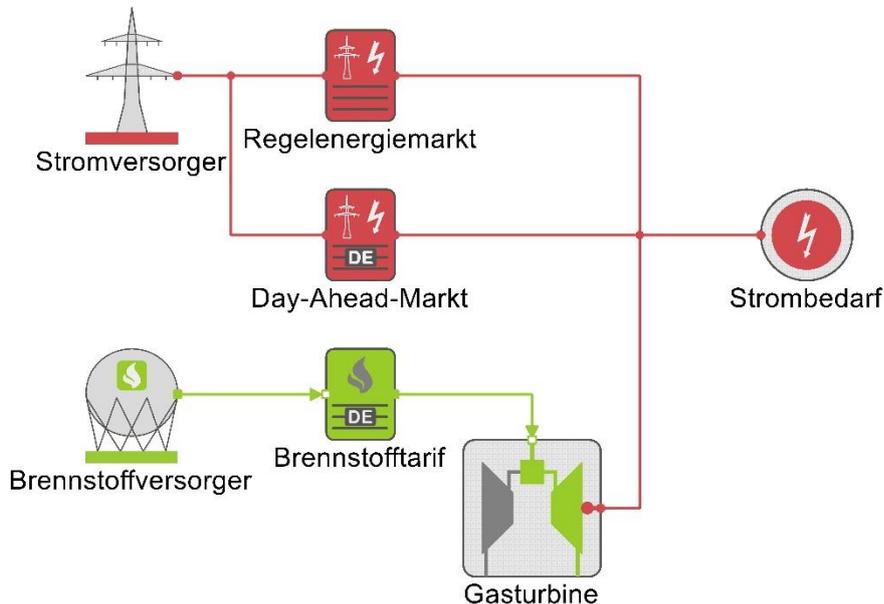
Geschäftsführer  
Dr. Klaus Jansen

Invalidenstr. 34 | 10115 Berlin  
Tel: 030 440 62 74 | Fax: 030 440 62 97  
E-Mail: info@zuse-gemeinschaft.de

Registergericht: Amtsgericht  
Charlottenburg VR: 34276 B V.i.S.d.P.:  
Dr. Klaus Jansen

Sie möchten keine Informationen der Zuse-Gemeinschaft mehr erhalten? Von unserem Presseverteiler können Sie sich abmelden, indem Sie uns eine E-Mail an [presse@zuse-gemeinschaft.de](mailto:presse@zuse-gemeinschaft.de) schicken.

Joram Wasserfall ein vorläufiges Zwischenergebnis zur Halbzeit des Projekts, das noch bis Herbst 2022 läuft.



Energiesystemmodell im Software-Prototyp zur Beantwortung der Fragestellung: Welche Flexibilitäten im Energiesystem, z.B. Gasturbinen lassen sich auf welchem Energiemarkt anbieten? Bildquelle: GFal

Die Bereitstellung von Regelleistung durch eine Gasturbine, die sich statt mit Erdgas auch mit Biogas oder aus Wasserstoff gewonnenem Methan betreiben lässt, ist nur eine Option neben weiteren Möglichkeiten zur Teilnahme am Energiemarkt. Weitere Bausteine sind die Deckung des betrieblichen Eigenbedarfs an Strom und Wärme sowie der mögliche Handel an der Strombörse. „Im Projekt forschen wir daran, wie sich Energiemärkte der Zukunft am besten beschreiben lassen. Auf der Basis sollen dann Einzelfall-Lösungen verlässlich erstellt werden können“, erklärt GFal-Projektleiter Dr. Stefan Kirschbaum. So soll ein Nutzen für die Energiewende durch die Stabilisierung der Netze ebenso wie für die Industriebetriebe durch Erlöse am Energiemarkt entstehen. „Mit den im Projekt entwickelten Instrumenten bekommen die Betriebe auch Werkzeuge für die Optimierung ihres Unternehmens an die Hand, so um zu beurteilen, ob einzelne Anlagen z.B. in einem Chemiapark sinnvoll miteinander verbunden werden können, so die Solaranlage auf dem Dach mit einer Gasturbine“, erläutert Kirschbaum.

### ILK mit Eisspeicher zum Glätten von Lastspitzen

Nicht nur den Strom- und Wärme-, sondern auch den Kältemarkt gilt es künftig für die mit der Energiewende steigenden Anforderungen an die Flexibilisierung von Angebot und Nachfrage zu ertüchtigen, zumal er in Zeiten von Klimaerhitzung und Digitalisierung eine wachsende Bedeutung am Energiemarkt erlangt. Besonders hoch ist der Kältebedarf in vielen Branchen am frühen Nachmittag, wenn auch die Strompreise hoch sind. Sinnvoll sind deshalb Kältespeicher, damit die Unternehmen ihren Strombedarf für Kälteanwendungen größtenteils zu Zeiten niedriger Strompreise, z.B. nachts, decken können. Möglich ist das mit einem vom Institut für Luft- und Kältetechnik (ILK) perfektionierten

### Impressum

Deutsche  
Industrieforschungsgemeinschaft  
Konrad Zuse e.V.

Geschäftsführer  
Dr. Klaus Jansen

Invalidenstr. 34 | 10115 Berlin  
Tel: 030 440 62 74 | Fax: 030 440 62 97  
E-Mail: [info@zuse-gemeinschaft.de](mailto:info@zuse-gemeinschaft.de)

Registergericht: Amtsgericht  
Charlottenburg VR: 34276 B V.i.S.d.P.:  
Dr. Klaus Jansen

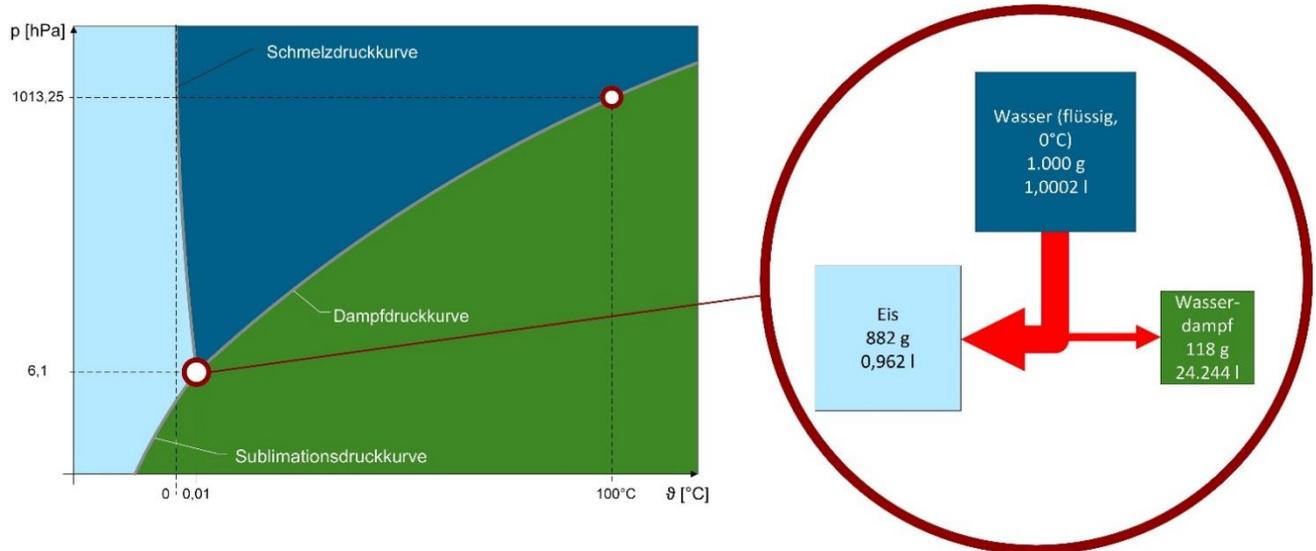
Sie möchten keine Informationen der Zuse-Gemeinschaft mehr erhalten? Von unserem Presseverteiler können Sie sich abmelden, indem Sie uns eine E-Mail an [presse@zuse-gemeinschaft.de](mailto:presse@zuse-gemeinschaft.de) schicken.

Eisspeicher, der Vakuum-Flüssigeis-Technologie. Sie lässt sich mit dem Knowhow der Forschenden aus Dresden für Verbraucher in Industrie- und Dienstleistungsbranchen skalieren und entsprechend dimensionieren, z.B. für Rechenzentren.

**Turbo-Verdichter am Tripelpunkt von Wasser hält Kältemaschine in Schwung**

Dafür nutzen die ILK-Forschenden ein pumpfähiges Wasser-Eis-Gemisch und bedienen sich eines physikalischen Tricks zur energieeffizienten Eiserzeugung. Bei einem sehr niedrigen Druck von 6 mbar kommt das Wasser an seinen sogenannten Tripelpunkt, wo es gleichzeitig gefrieren und verdampfen kann (s. Grafik). Der Gefrierprozess wird durch die gleichzeitige Verdampfung anderer Wassermoleküle und die Absaugung des entstehenden Wasserdampfes hervorgerufen. Die Herausforderung: Der großen Menge an Wasserdampf mit seiner geringen Dichte Herr werden. Denn die Dichte von Wasserdampf ist bei diesem niedrigen Druck etwa 270 Mal geringer als die von Luft. Dafür hat das ILK einen speziellen Turbo-Verdichter mit Schaufeln aus besonders leichten und stabilen Kohlefaserverbundwerkstoffen entwickelt.

**So funktioniert die Flüssigeiserzeugung durch Direktverdampfung:**



Am Tripelpunkt liegt Wasser in flüssiger, gasförmiger und fester Form vor. Der umgebenden Flüssigkeit wird Energie entzogen und es bilden sich Eispartikel. Je mehr Wasser verdampft wird, umso größer wird der Eisgehalt im Wasser-Eis-Gemisch - dem Flüssigeis. Das ILK verwendet dafür einen Druck von 6 mbar. Bildquelle: ILK

Das vom ILK neu entwickelte Verfahren wurde ursprünglich vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert. Es bewährt sich bereits in der Praxis, so am kürzlich übergebenen gemeinsamen Rechenzentrum für den Wissenschaftsstandort Göttingen. Dort hat das Verdichterlaufrad einen Durchmesser von 1,3 m und rotiert mit 6.500 Umdrehungen pro Minute. „Durch den Abtransport des Dampfes bleibt die Kühlung am Laufen“, erläutert ILK-Abteilungsleiter Angewandte Energietechnik, Mathias Safarik.

Für die Vermarktung des innovativen Kältespeichers plant das ILK die Ausgründung eines Unternehmens zur Realisierung weiterer Projekte. Es trifft

**Impressum**

Deutsche  
Industrieforschungsgemeinschaft  
Konrad Zuse e.V.

Geschäftsführer  
Dr. Klaus Jansen

Invalidenstr. 34 | 10115 Berlin  
Tel: 030 440 62 74 | Fax: 030 440 62 97  
E-Mail: info@zuse-gemeinschaft.de

Registergericht: Amtsgericht  
Charlottenburg VR: 34276 B V.i.S.d.P.:  
Dr. Klaus Jansen

Sie möchten keine Informationen der Zuse-Gemeinschaft mehr erhalten? Von unserem Presseverteiler können Sie sich abmelden, indem Sie uns eine E-Mail an presse@zuse-gemeinschaft.de schicken.



auf einen wachsenden Markt. Der Anteil von Klima- und Prozesskälte am deutschen Endenergieverbrauch erreichte 2019, den jüngsten verfügbaren Angaben, laut Bundeswirtschaftsministerium 2,5 Prozent, nach 2,0 Prozent im Jahr 2009. Indes nimmt am deutschen Strommarkt die Bedeutung von Rechenzentren als Abnehmer deutlich zu. „Mit dem von uns entwickelten Verfahren lässt sich Kälte besonders effizient und kostengünstig speichern“, erklärt Safarik. „Damit kann sowohl die elektrische Spitzenlast gesenkt als auch die Kälteerzeugung in Zeiträume verlagert werden, in denen besonders preiswerter Strom aus erneuerbaren Energien verfügbar ist“, erläutert der Experte des ILK, einem weiteren Mitglied der Zuse-Gemeinschaft.

### **Über die Zuse-Gemeinschaft**

Die Zuse-Gemeinschaft vertritt die Interessen gemeinnütziger, privatwirtschaftlich organisierter Industrieforschungseinrichtungen. Dem technologie- und branchenoffenen Verband gehören bundesweit über 70 Institute an. Als praxisnahe und kreative Ideengeber des deutschen Mittelstandes übersetzen sie die Erkenntnisse der Wissenschaft in anwendbare Technologien und bereiten so den Boden für Innovationen, die den deutschen Mittelstand weltweit erfolgreich machen.

#### [Impressum](#)

Deutsche  
Industrieforschungsgemeinschaft  
Konrad Zuse e.V.

Geschäftsführer  
Dr. Klaus Jansen

Invalidenstr. 34 | 10115 Berlin  
Tel: 030 440 62 74 | Fax: 030 440 62 97  
E-Mail: [info@zuse-gemeinschaft.de](mailto:info@zuse-gemeinschaft.de)

Registergericht: Amtsgericht  
Charlottenburg VR: 34276 B V.i.S.d.P.:  
Dr. Klaus Jansen

Sie möchten keine Informationen der Zuse-Gemeinschaft mehr erhalten? Von unserem Presseverteiler können Sie sich abmelden, indem Sie uns eine E-Mail an [presse@zuse-gemeinschaft.de](mailto:presse@zuse-gemeinschaft.de) schicken.