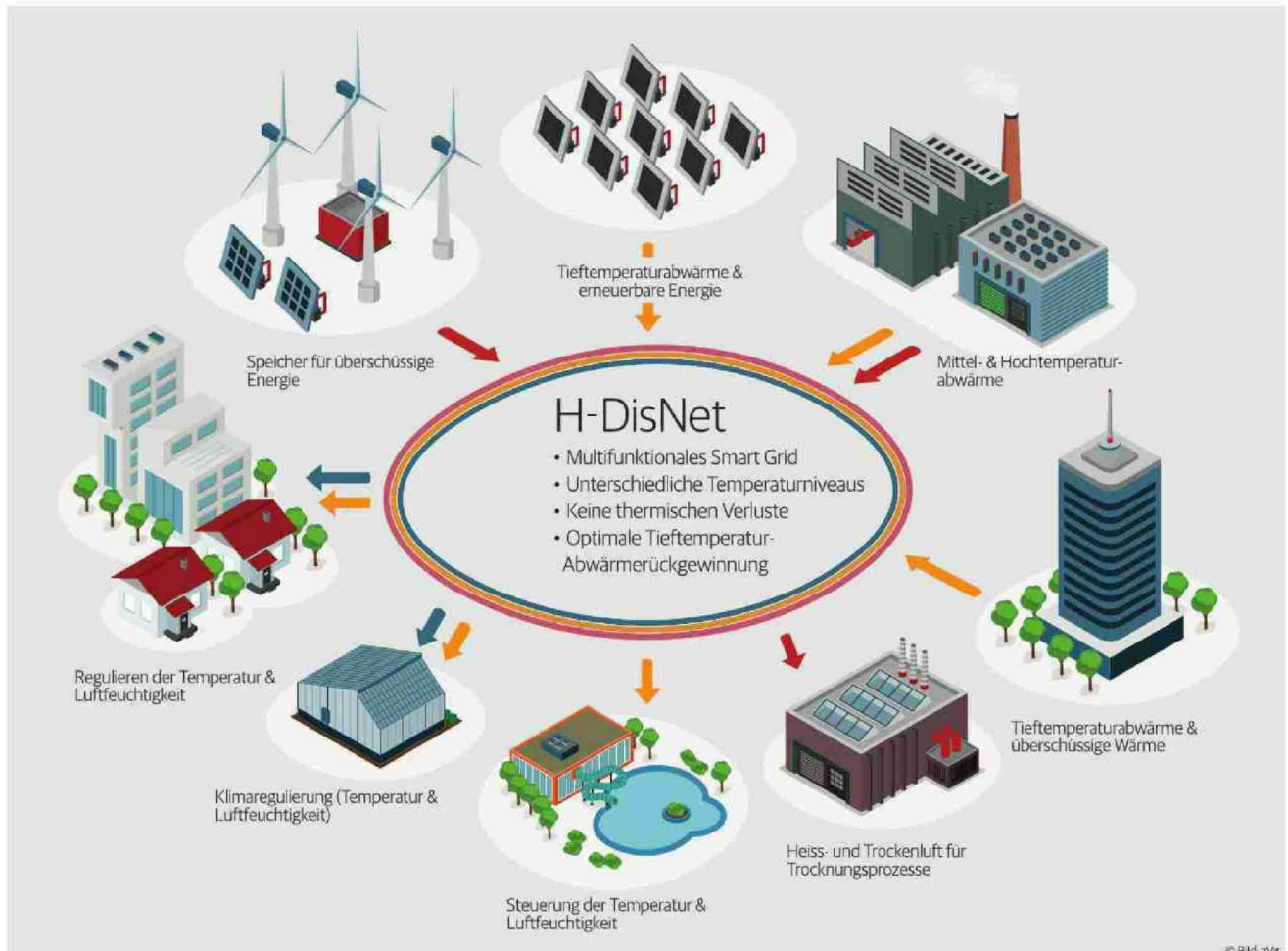




Jetzt im Kleinen forschen, in der Zukunft im Grossen anwenden

Energieproduktion und Energieeffizienz beschäftigen Forscherinnen und Forscher landauf, landab.



© Bild: zvg

Das Projekt mit dem Namen H-DisNet ist Teil des EU-Forschungsprogramms Horizon 2020

VON HELEN DIETSCHKE

Der Forschungsplatz Schweiz kann sich sehen lassen – quer durch das Land wird in renommierten Instituten und Forschungsanstalten auch im Energiesektor Neues entwickelt. Wie an der ZHAW School of Engineering in Winterthur, im Paul Scherrer

Institut in Villigen (PSI) und am Swiss Nanoscience Institute der Universität Basel (SNI).

Kälte und Wärme dort erzeugen, wo sie gebraucht werden, organische Abfälle noch effizienter nutzen und Reibungsverluste vermeiden. Drei Themen, die unterschiedlicher nicht sein könnten, alle mit dem gleichen Ziel: Die Energiebilanz der Zukunft positiv zu beeinflussen. Wie das im Detail funktioniert – wir



haben nachgefragt.

Mal kalt, mal warm

Im Hochsommer angenehm kühle Temperaturen im Büro, im Winter wohlige Wärme in der Stube. Zahlen belegen: Rund die Hälfte des europaweiten Energieverbrauches wird für die Produktion von Wärme oder Kälte eingesetzt. Mit dem Fokus auf diese Zahlen entwickelt die ZHAW gemeinsam mit sechs europäischen Partnern ein thermochemisches Energieversorgungsnetzwerk. Das Projekt mit dem Namen H-DisNet ist Teil des EU-Forschungsprogramms Horizon 2020. Konkret

«Wenn uns nachweislich ein stabiler Betrieb gelingt, könnten wir die Pilotanlage fest verbauen und mit weiteren möglichen Standorten erweitern.»

Thomas Bergmann, ZHAW

wird im Rahmen dieses Projektes der Temperaturunterschied zwischen der Abgaswärme eines Blockheizkraftwerkes (ca. 500 Grad) und der Nutzwärme der Gebäudebeheizung (ca. 90 Grad) auf einem Bauernhof in Marthalen dazu verwendet, das Gewächshaus einer Orchideenzucht in Wangen bei Dübendorf zu klimatisieren. Das Interessante dabei ist, dass nur die Temperaturdifferenz «entnommen» wird, somit also nahezu die gesamte Heizwärme weiterhin zur Verfügung steht.

Langzeitspeicher ohne Energieverlust

Die Idee: Im Gegensatz zu konventionellen thermischen Wärmeversorgungsnetzen wie Fernwärme- oder Niedertemperaturnetze wird in thermochemischen Netzen nicht Wärme oder Kälte transportiert, sondern ein sogenanntes «chemisches Potenzial» in Form einer konzentrierten Salzlösung. Das Prinzip: Durch bis anhin ungenutzte «thermische Potenziale»

(Temperaturunterschied zwischen Wärmeerzeugung und -nutzung) oder Abwärme auf niedrigem Temperaturniveau wird der Salzlösung Wasser entzogen. Die konzentrierte Salzlösung ist über einen beliebig langen Zeitraum verlustlos lagerbar. Über ein Verteilnetz beziehen Verbraucher bei Bedarf die Salzlösung und können z. B. durch Luftentfeuchtung vor Ort Wärme oder Kälte erzeugen. Die nun mit Wasser angereicherte und damit «verbrauchte» Salzlösung wird über das Netzwerk wieder zur Regeneration zurückgeführt. Thomas Bergmann vom Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering (IEFE) an der ZHAW sieht noch weitere Vorteile: «Die wirtschaftliche Stärke dieser neuartigen Technologie könnte neben der Energieeinsparung durch die Aktivierung von bis anhin nicht genutzten Temperaturgradienten und Abwärmereserven auch darin bestehen, dass sich mit der Sorptionstechnologie unter vertretbarem Aufwand Luft sehr exakt konditionieren lässt, was neben der Anwendung in der Pflanzenzucht zum Beispiel auch für die Klimatisierung von Archiven und Museen sehr interessant sein könnte.»

www.h-disnet.eu

Experiment Kaffeesatz

Das Potenzial, aus Abfällen Energie zu produzieren, ist noch lange nicht ausgeschöpft. Aus

«Die Herausforderung bei unserem Ansatz liegt in den verschiedenen Zusammensetzungen der organischen Abfälle, für die das Verfahren jeweils optimiert werden muss.»

Frédéric Vogel, PSI

ihnen lässt sich wertvolles Biomethan gewinnen. Dass das auch mit feuchtem Kaffeesatz



gelingt, zeigen nun Forschende im Rahmen eines Pilotversuches mit einem am PSI entwickelten Verfahren auf. Rückstände, welche bei der Herstellung von löslichem Kaffee anfallen, sind das Ausgangsmaterial. Diese werden in einer speziellen Versuchsanlage auf eine Temperatur von 450 Grad erhitzt und einem Druck von etwa 300 bar ausgesetzt. In einem ersten Schritt werden die vorhandenen Nährsalze aus der Masse entfernt. So wird verhindert, dass der Katalysator, welcher zur Methanergewinnung eingesetzt wird, durch die Salzurückstände beschädigt wird. In einem nächsten Prozessschritt wird aus dem Kaffeesatzrest Methan erzeugt. Rund 60 Prozent der im Kaffeesatz enthaltenen Energie kann im Pilotversuch umgesetzt werden. «Damit belegen wir die technische Machbarkeit der Gewinnung von Methan aus Kaffeerückständen und somit auch aus vielen anderen organischen Abfällen», sagt Frédéric Vogel, Leiter der Gruppe Katalytische Verfahrenstechnik am PSI.

Zwei Fliegen auf einen Streich

Das aus Kaffeesatz noch mehr gewonnen werden kann als nur Methan, darüber freuen sich Prof. Dr. Frédéric Vogel und sein Team: «Wir haben festgestellt, dass die in unserem Verfahren abgetrennten Nährsalze sehr gut geeignet sind, Stickstoffdünger von hoher Qualität zu produzieren. Neben der Methanproduktion ein weiterer, vielversprechender Ansatz - wir bleiben dran.»

www.psi.ch

Reibung minimieren, Brennstoff sparen

Es wird geschätzt, dass bei Fahrzeugen etwa ein Drittel des Energieverbrauchs auf das Konto der Reibungsverluste geht. Also: Je kleiner die Rei-

«Die Resultate unserer Experimente mit Graphen helfen, das Verhalten von chemischen Stoffen im Nanometerbereich besser

zu verstehen – ein vielversprechender Forschungsansatz für eine Zukunft mit reibungsärmeren Beschichtungen.»

Ernst Meyer, SNI und Departement Physik

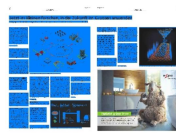
bung, desto weniger Energieverbrauch. Genau da setzen die Forscher im Swiss Nanoscience Institute (eine Forschungsinitiative des Kantons Aargau und der Universität Basel) und Departement Physik der Universität Basel an und suchen Lösungen, mechanische Reibung zwischen zwei Oberflächen weitgehend zu reduzieren.

Graphen – ein Wunderding?

Was im Kleinen – im Nanometerbereich – funktioniert, wird sich hoffentlich auch auf die Industrie der Zukunft auswirken. Professor Ernst Meyer und ein internationales Team haben die überdurchschnittliche Schmierfähigkeit von Graphen (sprich: «Grafeen») auf der Nanometerskala untersucht. Dazu fixierten sie zweidimensionale Streifen aus Kohlenstoffatomen, sogenannte Graphen-Nanobänder, an der Spitze eines Rastertkraftmikroskopes und zogen sie über eine Goldoberfläche.

Mit computergestützten Berechnungen wurde die Wechselwirkung zwischen den sich gegeneinander bewegenden Oberflächen untersucht. Das Ergebnis: Graphen verursacht fast keine Reibung und könnte in Form von extrem dünnen Oberflächenbeschichtungen den Energieverlust in mechanischen und elektromechanischen Bauteilen drastisch reduzieren. Dies beruht auf der enorm hohen Schmierfähigkeit des zweidimensionalen Kohlenstoffs, der sogenannten Supraschmierfähigkeit. Nutzt man diese Eigenschaft nicht nur im Labor, sondern zu gegebener Zeit auch in der Industrie, lässt sich nicht nur viel Energie sparen, sondern auch die Lebensdauer von Geräten erheblich verlängern.

www.nanoscience.ch



Gesamtausgabe/Sonderbeilage

Schweiz am Wochenende/Gesamtausgabe
5001 Aarau

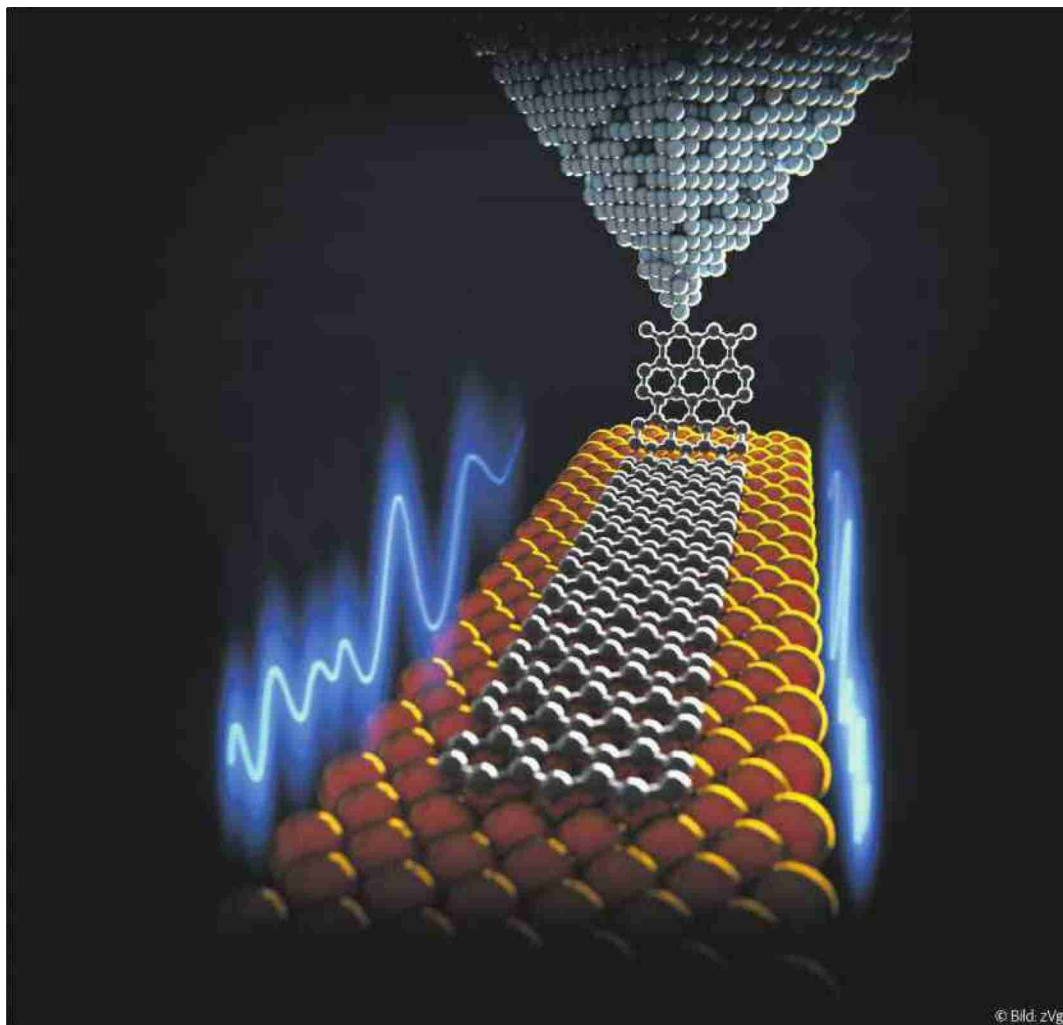
www.schweizamsonntag.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 214'793
Erscheinungsweise: unregelmässig

Seite: 8
Fläche: 198'727 mm²

Auftrag: 1053061
Themen-Nr.: 375.018

Referenz: 67049075
Ausschnitt Seite: 4/5



Ein Graphen-Nanoband wird mithilfe der Spitze eines Rasterkraftmikroskops über eine Goldoberfläche gezogen.



Gesamtausgabe/Sonderbeilage

Schweiz am Wochenende/Gesamtausgabe
5001 Aarau

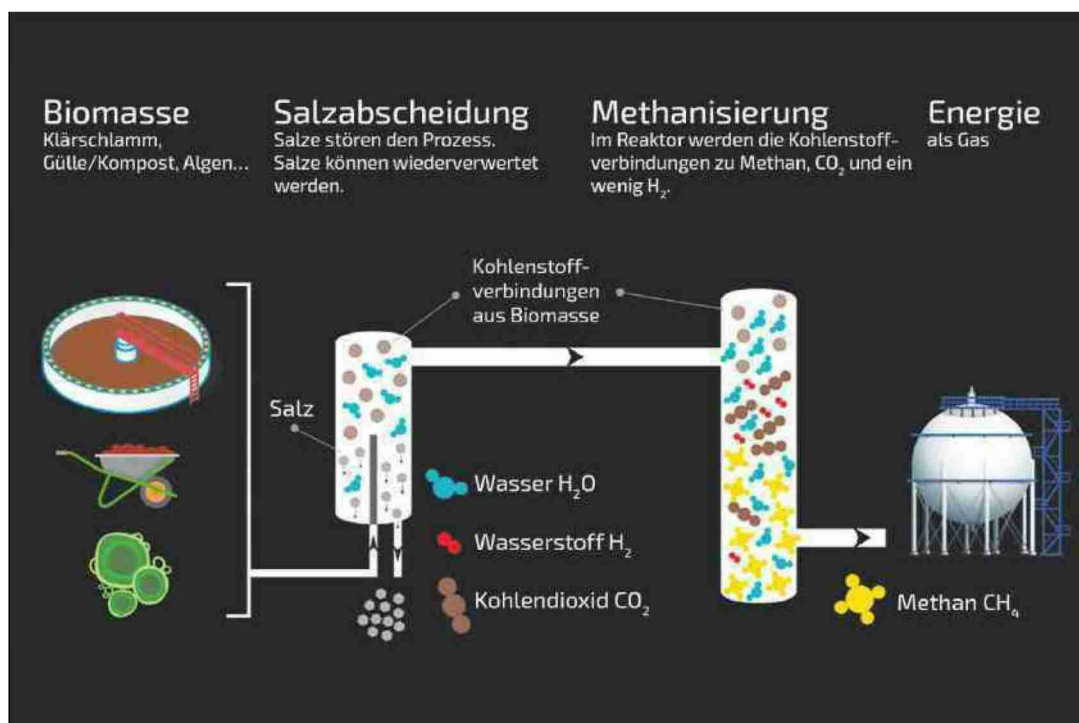
www.schweizamsonntag.ch/

Medienart: Print
Medientyp: Tages- und Wochenpresse
Auflage: 214'793
Erscheinungsweise: unregelmässig

Seite: 8
Fläche: 198'727 mm²

Auftrag: 1053061
Themen-Nr.: 375.018

Referenz: 67049075
Ausschnitt Seite: 5/5



Wie aus nassen Kaffeerückständen Methan entsteht: Schematische Darstellung des Prozesses.