

TECHNIK  
FÜRS KLIMA

Salzkavernen der  
Alpen als Speicher für  
Wasserstoff?

Ein Montan-Uni-Team erforscht  
das Langzeitrisiko des Verfahrens.

Wie kann Wasserstoff in österreichischen Salzkavernen gespeichert werden? Dieser Frage widmet sich ein Team an der Montan-Uni Leoben mit Geologen der Salinen Austria in einem FFG-Projekt. Salzkavernen sind Hohlräume, die durch den Bergbau im Salzgestein geschaffen wurden. Sie eignen sich gut für die kurzfristige Speicherbedarfsdeckung, weil sie schnelle Ein- und Aus-speicherraten ermöglichen. Wegen ihrer geologischen Eigenschaften gelten Salzkavernen als besonders sicher.

Die Kavernenspeicherung in homogenen Salzkörpern ist weltweit etabliert, um Erdgas einzulagern. Auch Pilotverfahren für die Speicherung von Wasserstoff gibt es bereits. Die Verhältnisse in alpinotypen Salzlagerstätten, etwa in der ostalpinen Haselgebirge-Formation, erschweren die Umsetzung solcher Speichervorhaben. (cog)

Forschungsfahrrad  
zeigt, wie wichtig der  
Abstand zum Auto ist

Studie liefert Ideen, die Überholen  
sicherer machen sollen.

Wer umweltfreundlich mit dem Fahrrad unterwegs ist, wünscht sich freilich dabei Sicherheit. Ein Forschungsteam aus Österreich, Deutschland und der Schweiz hat nun mittels moderner Messmethoden 7000 Überholvorgänge zwischen Kfz und Radfahrern untersucht – auch ein Forschungsfahrrad war unterwegs. Aus den Ergebnissen wurden Handlungsempfehlungen abgeleitet, wie der Verkehr geführt werden soll.

Die Ergebnisse zeigen: Wichtig ist vor allem der Abstand von 1,5 Metern beim Überholen. „Es braucht bei Straßen mit beengten Verhältnissen eine ‚deutlichere Sprache der Infrastruktur‘ und bzw. oder restriktive rechtliche Maßnahmen, um einen gewünschten Mindestüberholabstand zu gewährleisten“, sagt Sven Leitinger, Leiter der länderübergreifenden Studie bei Salzburg Research. (gral)

Ein Speiseplan,  
der Mensch und  
Erde schützt

**Koch-Workshop.** An der Uni Graz können Interessierte die Grundlagen der „Planetary Health Diet“ lernen: einer Ernährungsweise, die gesund hält und den Planeten nicht unnötig belastet. Ein Ausflug ins Geschmackslabor.

VON ALICE SENARCLENS DE GRANCY

Im Seitengang des Chemiegebäudes duftet es heute besonders. „Das ist der Fond“, sagt Hildrun Walter mit geheimnisvollem Lächeln. „Wir sammeln in all unseren Kursen die Schnittreste von Gemüse, frieren sie ein und holen sie dann bei Bedarf wieder heraus“, ergänzt Fritz Treiber. „Dadurch müssen wir nichts in einem Glas oder Packerl kaufen oder irgendwelche Konzentrate verwenden.“ Die Reste, die beim Auskochen übrig bleiben, könne man dann noch als Dünger nutzen.

Das Beispiel ist ein kleiner Vorgeschmack auf das, was kommt. Denn die Pflanzenwissenschaftlerin und der Molekularbiologe halten an diesem Tag an der Uni Graz einen wissenschaftlichen Koch-Workshop zur „Planetary Health Diet“ (PHD). Das ist eine von Forschenden aus unterschiedlichen Disziplinen entwickelte Ernährungsweise, die nicht nur der eigenen Gesundheit, sondern zugleich auch der des Planeten zuträglich ist.

„Wir würden sieben Erden brauchen“

Die Idee dazu sei in der gemeinsamen Lehrveranstaltung „Aspekte der Welternährung“ entstanden, erzählt Treiber. Dort lernen Lehramtsstudierende wichtige Eckpunkte der Ernährung, auch im Hinblick auf den Klimawandel. Denn Essen und der Zustand der Erde hingen eng zusammen, erinnert Walter. Doch nur zu sagen, die Ernährung müsse sich än-

dern, greife zu kurz – dann verliere man den Bereich der Landwirtschaft aus den Augen: „Wir müssen innerhalb der planetaren Grenzen agieren, weil wir haben ja nur eine Erde“, sagt Walter.

Allein in der EU würden derzeit viermal so viel rotes Fleisch und mehr als doppelt so viele Milchprodukte konsumiert, als gesund ist. Das trägt dazu bei, dass rund 30 Prozent aller Treibhausgas-Emissionen mit der Ernährung zu tun haben. „Die Ernährungsgewohnheiten der G20 (Gruppe der wichtigsten Industrie- und Schwellenländer, Anm.) von heute würden 2050

KLIMA  
IM WANDEL

diepresse.com/wissen

sieben Erden nötig machen, um die Bedürfnisse zu decken“, erläutert Walter die Herausforderung einer Transformation des Lebensmittelsystems. Zugleich würden die Menschen nur ein Zehntel der Hülsenfrüchte und ein Drittel der Menge an Nüssen verzehren, die ihnen guttäten. In Nordamerika sei es ähnlich.

Dabei ist es paradox. Während nach aktuellen Schätzungen mehr als 800 Millionen Menschen hungern, war zuletzt weltweit einer von



Hildrun Walter und Fritz Treiber im Geschmackslabor der Uni Graz. Gleich beginnt

acht Menschen fettleibig – in Österreich gar einer von sechs. Tendenz steigend. Eine breit mitgetragene Ernährungsumstellung könnte helfen, das Ungleichgewicht – etwa durch weniger Importe aus fernen Ländern – zu verringern. Immerhin ist es eines der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen, den Hunger zu beenden und gesunde, ausgewogene Ernährung für alle zu ermöglichen – dazu zählt unter anderem auch die Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft, die man als Konsumentin oder Konsument entscheidend beeinflussen könne, so Walter. Eine nachhaltige Ernährung müsse also die planetaren Grenzen einhalten und dabei auch die menschliche Gesundheit berücksichtigen, so der Sukkus aus der theoretischen Einführung zum Workshop.

Wissenschaftliche Kochkurse

Denn während nur wenige Meter weiter Studierende lernen, lauschen hier im Geschmackslabor der Uni Graz bereits acht Gäste gespannt den Ausführungen: ein Ehe- und ein Geschwisterpaar, zwei Freundinnen und ein paar Leute, die allein gekommen sind. Die meisten sind nicht zum ersten Mal da. Denn die Uni Graz bietet hier an der „7. Fakultät“, die strenggenommen keine ist, sondern der Vermittlung von Wissenschaft dient, ganz unterschiedliche Formate: „Wir haben alles Mögliche schon angeboten: von der Mittelalterküche bis zum Kochen mit Erde“, erläutert Treiber, der auch Kurse zu Molekularküche leitet und selbst ➤

Aus Zikadenflügeln werden Folien, die Bakterien abtöten

**Biomaterialien.** Bei Joanneum Research entwerfen Forscherinnen Folien, die durch Nanostrukturen antibakteriell wirken. Als Vorbild dienen Flügel von Zikaden mit winzigen Nadelstrukturen. Ziel sind Beschichtungen im Medizinbereich und überall, wo man Biofilme vermeiden will.

VON VERONIKA SCHMIDT

Das laute Geräusch der Zikaden verbinden viele mit Urlaubsgefühlen vom Mittelmeerraum. Im Gegensatz zu Grillen benutzen die Zikaden für ihr Zirpen aber nicht die Flügel, sondern besondere „Pauken“, Membranen im Hinterteil ihres Körpers. Ein Team der Forschungsgesellschaft Joanneum Research (JR) hat nun die Flügel von Mittelmeer-Zikaden genauer unter die Lupe genommen und deren einzigartige Strukturen für industrielle Zwecke verwendet. „Es ist schon länger bekannt, dass Zikadenflügel mit Nanostrukturen überzogen sind, die antibakteriell wirken“, erklärt Barbara Stadlober, die am JR-Institut „Materials“ eine Forschungsgruppe im oststeirischen Weiz leitet.

Grund für diesen nützlichen Effekt sind winzige kegelförmige Spitzen, die dicht an dicht den Flügel überziehen. Setzen sich Bakterien auf dieses Nanometer kleine Nagelbett, wird ihre Membran so gestresst, überdehnt und teilweise durchstochen, dass es kein Halten gibt für die Bakterienzelle. Nach kurzer Zeit stirbt sie ab, kann sich dort nicht vermehren. Daher bilden sich auf solchen Oberflächen keine Biofilme aus – das sind die schleimigen Gemeinschaften von Bakterien, die besonders schwer zu bekämpfen sind.

Auch andere Insektenflügel haben derartige Nanostrukturen, beispielsweise Libellen. Weltweit forschen viele Institutionen daran, die genaue Struktur solcher Nanospitzen zu identifizieren und die antibakterielle Wirkung ins kleinste Detail zu verstehen.

„Wir sind jetzt die Ersten, die diese Nanostrukturen auf großen Flächen herstellen können“, sagt Stadlober. Die Fitzerarbeit hat Tina Spirk in ihrer Masterarbeit an der JR und der TU Graz übernommen, gefördert vom EU-Projekt „Emerge“. Das Team kann auf Erfolge in der großflächigen Herstellung von nanostrukturierten Oberflächen zurückblicken: Seit Dezember 2024 hebt sogar die große Boeing 777 der Austrian Airlines mit der von Haifischhaut

inspirierten AeroShark-Folie ab, die JR-Forschende mitentwickelt haben. Deren „Riblet-Strukturen“ verbessern die Aerodynamik der Flugzeuge und sparen beim Kerosinverbrauch.

Auch beim Zikadenflügel gelang es, Vorbilder aus der Natur für industrielle Zwecke umzusetzen. Die Nanonadeln der Flügel sind die Vorlage für einen Stempel, der kostengünstig im Rolle-zu-Rolle-Verfahren die Strukturen direkt auf Folien prägt. Die Aushärtung des Materials erfolgt mit UV-Licht, genauso wie es Zahnärzte beim Einsetzen von „weißen Plomben“ machen. Die Materialien in dem Prozess sind biobasiert: Der UV-Lack enthält z. B. Bestandteile aus Sojabohnen und Rizinusöl. „In der Vorlage der Natur gibt es Unebenheiten,

etwa hohe Venen in den Flügeln, was die antibakterielle Fläche verkleinert. Wir machen dies jetzt einheitlicher“, erklärt Dieter Nees, der die Arbeit mitbetreut hat. Bei der Variante nach exaktem Naturvorbild lag die bakterizide Wirkung (gegen E.-coli-Bakterien) bei 50 Prozent. Nun wollen die Forscherinnen dies in Kooperation mit einem heimischen Unternehmen steigern und die Nanostrukturen nahtlos auf Folien bringen, quasi als Meterware.

Das wirkt ohne giftige Zusätze

Bisherige Ansätze gegen Bakterien auf Oberflächen arbeiten meist mit toxischen Zusatzstoffen, die weder für die Umwelt noch für Menschen auf Dauer gut sind und die Resistenzen der Bakterien fördern. Im Gegensatz dazu sind die nun hergestellten Folien mit Nanostrukturen gut verträglich und biokompatibel.

Die Folienprodukte können dann in Krankenhäusern und Laboren eingesetzt werden, wo antibakterielle Oberflächen essenziell sind. Zudem sind diese Nanonadel-Flächen auch wasser- und schmutzabweisend. Sogar die Lichtreflexion ist geringer, es entstehen also weniger lästige Spiegelungen. Klappt es mit der Optimierung im industriellen Maßstab, ist neben dem Medizinbereich auch die Lebensmittelbranche ein Ziel für die Anwendungen, um für mehr Hygiene und Sicherheit zu sorgen.



Die Flügel solcher Zikaden kamen unter Mikroskop. JR