

KONSUM / SERVICE / HILFE

**ORF** Einfach beraten



REDAKTION: ANDREA KLEIN

**MAYRS**  
 Mayrs Magazin:  
 JW. FR,  
 4. + 11. 10.,  
 18.30 UHR,  
 ORF2 

Schrotthaufen  
(oben)

Kolibakterien  
unter dem  
Mikroskop (r.)

Mayrs Magazin

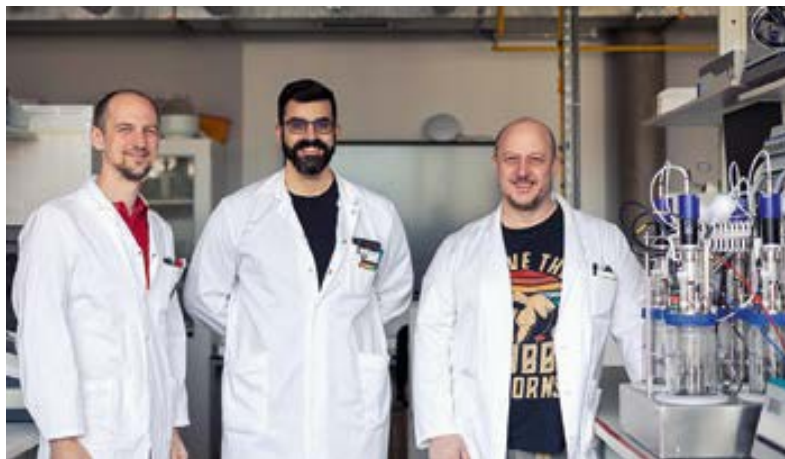
# Seltene Erden

Müll recyceln gehört zum Alltag. Papier-, Plastik- oder Biomüll – alles wird fein säuberlich sortiert und wiederverwertet. Doch es gibt eine Sorte Müll, mit der das nicht so einfach ist.

Die Mengen an Elektroschrott werden immer mehr – wiederverwertet wird vieles davon nicht. Forscher der IMC-Universität in Krems arbeiten nun daran, seltene Metalle aus unseren alten Handys, Fernsehern etc. weiterzunutzen. Zum Schrottpreis, wie Kevin Ketzerau erfahren hat.



Günther Mayr,  
Leiter der ORF-  
Wissenschaft



**Die Forschungsgruppe „Bioprocess Engineering“: Thomas Rieß, Wadih Rassy und Projektleiter Dominik Schild, IMC Krems (v. l.)**

## ELEKTRONIK BALD GRÜNER

**Sie sind klein, doch ohne sie geht heute gar nichts mehr:** Computer-Chips steuern mittlerweile fast alles, vom Smartphone bis zum E-Auto. Unseren elektronischen Fortschritt haben wir den sogenannten seltenen Erden zu verdanken. Mit dem Anstieg an Elektronik landen aber immer mehr seltene Erden auf dem Müll. Für deren Gewinnung werden riesige Landstriche in China und Afrika umgegraben – ein Problem für die Umwelt. An der IMC Krems sucht man daher nach einer Methode, seltenen Erden ein zweites Leben zu geben.

„Diese seltenen Erden sind in allen elektronischen Sachen, wie in Bildschirmen und Energiesparlampen. Der Bedarf ist nicht deswegen so gestiegen, weil darin so viel verbaut ist, sondern weil wir viel mehr von diesem Material verbrauchen. Jeder hat inzwischen ein Handy, und in jeder Kaffeemaschine und in jedem Auto läuft ein Computer. Das heißt, der Bedarf wird immer höher und es gibt bis jetzt keine Recyclingmethoden. Es wird weniger als ein Prozent von dem Material recycelt“, so Dominik Schild, Biotechnologie IMC Krems.

**Das Projekt läuft in Kooperation** mit Forschern der BOKU Wien vom Standort Tulln. Dort wird der angelieferte Elektromüll zuerst in eine flüssige Form gebracht. Das sogenannte Bioleaching macht es möglich, störende Metalle wie Eisen oder Kupfer herauszufiltern. Dieser chemische Prozess wird mit Hilfe von speziellen Bakterien durchgeführt.

„Das sind grundsätzlich Bakterien, die in der Natur vorkommen. Wir haben etwa welche, die aus einem sauren Bergsee in Tschechien kommen. Sie haben den Vorteil, dass sie bei sehr niedrigen pH-Werten wachsen können und eben schon auch an gewisse Metallkonzentrationen gewöhnt sind. Diese Bakterien helfen dabei, diese Metalle von einer festen in eine lösliche Form zu über-

führen“, erklärt Anna Sieber vom Institut für Umweltbiotechnologie der BOKU Wien.

An der IMC Krems wird mit der gefilterten Flüssigkeit der Bioakkumulations-Prozess gestartet. Und hier kommt noch eine weitere Art Bakterie, die Escherichia-coli-Bakterien, hinzu. Sie filtern die seltenen Erden aus der Flüssigkeit heraus und speichern sie. Sobald die Bakterien genug Erden aufgenommen haben, werden sie aus der Flüssigkeit entnommen und aufgebrochen. Die seltenen Erden können dann wieder verarbeitet werden.

„Das ist ein recht praktisches Verfahren, weil man keine speziellen vorbehandelten Organismen dafür braucht. Und man hat nachher kein Material, das gesondert entsorgt werden muss, da es biologisches Material ist. Man kann die Zellen dann aufbrechen und mit herkömmlichen Methoden, etwa elektrolytischer Abscheidung, die seltenen Erden aus denen wieder herausholen“, so Dominik Schild.

**Der große Vorteil der Bioakkumulation** ist die hohe Effizienz. Die Kolibakterien sind verhältnismäßig einfach am Leben zu erhalten und haben eine hohe Speicherkapazität. Dadurch könnte diese Methode nicht nur Müllberge vermeiden, sondern auch wirtschaftlich relevant werden.

„Im Prinzip ist die Idee, wenn das einmal in einem großen Verfahren stattfinden kann, dass der Prozess verschiedene Becken durchläuft, wie sie auch bei der Wasseraufbereitung genutzt werden. Im ersten werden zuerst die groben Teile abgetrennt und so weiter. So arbeitet man sich bis zum letzten Becken vor“, erklärt Dominik Schild weiter.

Bis es so weit ist, muss allerdings noch weitergeforscht werden. Doch die ersten Ergebnisse geben Hoffnung, dass unsere Elektronik bald etwas grüner sein kann.

## ROBOTLING

In Zürich haben Forscher winzige Roboter entwickelt, die im Auge von Menschen Schäden reparieren. Und in München hat ein Team eine ganze Armada an Roboterlingen geschaffen, die gezielt in die Blutbahn eingeschleust werden können. Brigitte Saar hat sich das genauer angesehen.

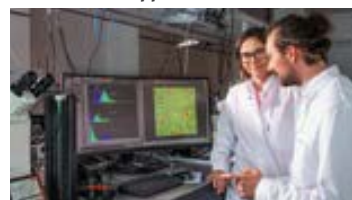
Prof. Dr. Berna Özkale Edelmann vom Institut für Microrobotic Bioengineering der TU München: „Unsere Mikroroboter sind rund und weich, wie Zellen. Sie können sich bewegen, einzelne Zellen stimulieren und wir können wireless die Mikroroboter kontrollieren.“

**Die Roboter sind nur rund 30 Mikrometer groß** und werden nicht über Computer gesteuert, sondern über physikalische oder chemische Prozesse. Sie bestehen aus einem Algen-Gel, das von menschlichen Zellen weitgehend ignoriert wird. Mit gewissen Stoffen angereichert, verwandeln sie sich in ein Werkzeug.

„Wir haben etwa Gold-Nanopartikel in die Roboter injiziert, die wir von außen erhitzen können. Die Mikroroboter können, je nach Modifizierung, unterschiedliche Aufgaben übernehmen“, so Chen Wang vom Institut.

**Die Wissenschaftler wollen damit die Krebsforschung** voranbringen. Die Roboter können gezielt an einer Krebszelle andocken. Denkbar ist auch, die Mikroroboter als Transporter zu verwenden und so vielleicht Medikamente oder sogar Gewebematerial durch den Körper zu transportieren und dann am Wunschort abzugeben. „Ich forsche daran, Stammzellen einzukapseln und zu transportieren. Ziel ist es, die Mikroroboter etwa zu abgestorbenen Muskelzellen im Herzen zu steuern und dort ganz gezielt das Gewebe zu reparieren“, erklärt Nergishan Ilysan seine Forschung. Noch arbeitet man an der TU München mit Gewebekulturen in der Petrischale. In ein paar Jahren sollen sich aber ihre Mikroroboter millionenfach durch den menschlichen Körper bewegen und uns beim Kampf gegen Krankheiten helfen.

**Prof. Berna Özkale Edelmann mit Doktorand Philipp Harder**



**ORF EINFACH BERATEN**



David Baker

Demis Hassabis

**NOBELPREIS  
 „BLECHPROFESSOR“**

Langsam, aber sicher sind es die Computer, die bei den Nobelpreisvergaben den Ton angeben. Ist der Blechprofessor nicht mehr weit? Jedenfalls thematisch. Nikita Elslser hat sich mit dem Thema näher beschäftigt.

Mit David Baker und Demis Hassabis sind zwei Forscher am heurigen Chemie-Nobelpreis beteiligt, die schon sehr früh an die Stärke von künstlicher Intelligenz geglaubt haben. Gemeinsam mit John Jumper haben sie herausgefunden, wie sich die sehr komplizierten Proteine unseres Organismus nachbauen und studieren lassen. Das ist ein Durchbruch auf der Suche nach neuen Wirkstoffen.

Die Wissenschaftler John Hopfield aus den USA und und Geoffrey Hinton aus Kanada haben den Physik-Nobelpreis für ihre Forschungen an maschinellem Lernen bekommen. Auch da geht es darum, dass Computer den Menschen bei besonders komplizierten Berechnungen teilweise ersetzen können.

Die Forscher haben frühe Systeme schon vor fast vierzig Jahren entwickelt und damit eine Revolution eingeleitet. Das Wissen hilft heute Computersystemen, Texte zu analysieren und riesige Datenmengen auszuwerten.

Geoffrey Hinton warnt aber auch selbst immer lauter davor, dass die Systeme sich langsam, aber sicher selbständig machen könnten. Die Nobelpreise sind heuer damit auch eine Mahnung, dass der Mensch auf lange Sicht das Heft aus der Hand geben könnte; gleichzeitig aber auch der Beweis, wie früh Menschen mit Forschergeist Chancen erkennen, die sich Jahrzehnte später als hilfreich erweisen.

**GEWITTER IN STADT UND LAND**

Welche zerstörerische Kraft Wasser haben kann, das hat der Osten Österreichs vor einigen Wochen leidvoll erfahren müssen. Schweizer Forscher sagen: Gewitter entwickeln besonders in großen Städten enorme Kräfte – mehr als am Land. Welche Faktoren für kräftige Gewitter sorgen und ob die Studie auch für Wien oder Graz gilt, hat Kevin Ketzerau herausgefunden.

Starke Gewitter – damit sind besonders große Städte konfrontiert, das zeigt eine neue Studie der Universität Lausanne. Denn die klimatischen Umstände verstärken die Entstehung von Gewitterzellen, wie auch Georg Pistotnik, Unwetterforscher bei Geosphere Austria, bestätigt. „Ein Gewitter braucht im Prinzip drei Zutaten. Einerseits instabile Luftschichten, vereinfacht ausgedrückt, eine ausreichend aufgeheizte Luftmasse, zweitens genügend Feuchtigkeit und drittens einen Hebungsmechanismus.“

Und in einer Stadt sammelt sich mehr heiße Luft, die durch Gebäude nach oben gehoben wird. In der Studie wurden allerdings Städte analysiert, die in einer möglichst gleichmäßigen Umgebung liegen, weit weg von maßgebenden Faktoren wie Bergen oder Wasserflächen. Daher ist die Studie nicht eins zu eins auf Österreich übertragbar. Aber trotzdem gibt es auch bei uns ein Problem – und zwar die hohe Bodenversiegelung. Denn dadurch wird selbst eine geringe Steigerung der Regenmengen zu einer großen Herausforderung, wie Günter Blöschl von der TU Wien berichtet.

„Wir reden für europäische Städte in der Größenordnung von 3–5 Prozent. Diese Zu-

nahme ist für die praktische Anwendung nicht so wichtig wie die Änderung in der Abflusssentstehung im städtischen Gebiet. Da kann, weil die Straßen versiegelt werden, der Abfluss viel größer werden. Und dann reden wir nicht von drei, sondern von über 30 oder 100 Prozent.“

Denn in der Hochwasserforschung kommt es nicht auf die Niederschlagsmenge an, sondern darauf, wie viel der Boden aufnehmen kann. „Und darum ist ein großes Hochwasser auch für die Wissenschaft interessant. Dabei können wir untersuchen, um wie viel größer das Hochwasser ist, wenn es zum Beispiel doppelt so viel regnet. Denn dann ist das Hochwasser nämlich nicht doppelt so groß, es ist drei- oder viermal so groß, wenn es das Doppelte regnet“, so der Hydrologe Günter Blöschl weiter. „In Österreich ist der Hochwasserschutz allerdings sehr gut ausgebaut. Doch die Investitionen müssen auch weiterhin getätigt werden, besonders mit Ausblick auf zukünftige Gewitter.“

„Sie werden stärker, sind stärker geworden und werden weiterhin stärker werden, solange die Erwärmung des Klimas weitergeht. Allerdings sind sie von starken Schwankungen überlagert. Es gibt bestimmte Wetterlagen, die Gewitter fördern bzw. unterdrücken. Also ist es naheliegend, dass eine wärmere Atmosphäre, global gesehen, einfach mehr und heftigere Gewitter hervorbringt“, erklärt Georg Pistotnik.

Etwas haben städtische und ländliche Gebiete laut Fachleuten gemeinsam: Gewitter werden überall stärker werden.



FOTOS: PICTUREDESK.COM (3)