



POINT NEWSLETTER NR. 259 – JANUAR 2024

# Aktuelle Biotechnologie

## INHALT

### Medizin

Neues Antibiotikum gegen mehrfachresistente Spitalkeime weckt Hoffnung 2

---

### Pflanzenzüchtung

Viele Konsumierende bewerten Genomeditierung positiv 3

---

### Ernährungssicherheit

Virusresistenter Reis für Afrika durch CRISPR/Cas9 Genomeditierung 4

---

### Nachhaltigkeit

215 Millionen Euro für die biobasierte Kreislaufwirtschaft 5

---

MEDIZIN

## Neues Antibiotikum gegen mehrfach-resistente Spitalkeime weckt Hoffnung

Antibiotika, die gegen Mikroorganismen wirken, gelten als einer der grössten Durchbrüche der Medizin. Sie ermöglichen die Behandlung von Infektionen, die früher oft tödlich endeten. Experten schätzen, dass ohne Antibiotika unsere durchschnittliche Lebensdauer heute mehr als zwanzig Jahre kürzer wäre. Allerdings entwickeln immer mehr Krankheitserreger Resistenzen gegen Antibiotika. Besonders problematisch sind solche Keime in Spitälern, wo sie sich als nosokomiale Infektionen unter den Patienten ausbreiten können.

Zu den besonders gefürchteten Spitalkeimen gehören gegen das Antibiotikum Carbapenem resistente *Acinetobacter baumannii*-Bakterien (CRAB), von denen manche Stämme auch gegen sämtliche anderen verfügbaren Antibiotika resistent sind. Aus den USA wurden im Jahr 2017 8500 CRAB-Infektionen bei hospitalisierten Patienten gemeldet, und 700 Todesfälle. Je nach Umständen sterben bis zu 60% der Betroffenen. Die US Gesundheitsbehörde CDC hat CRAB-Infektionen als akute Bedrohung des Gesundheitssystems eingestuft.

*A. baumannii* gehört – wie viele andere Krankheitserreger – zur Gruppe der gramnegativen Bakterien mit einer doppelten Zellhülle. Dadurch ist es für antimikrobielle Substanzen viel schwieriger, in das Zellinnere vorzudringen, um dort eine Wirkung zu entfalten. Das erschwert die Entwicklung neuer Therapien massiv. Es ist mehr als 50 Jahre her, dass die letzte gegen gramnegative Pathogene wirksame Antibiotikaklasse zugelassen wurde. Der Bedarf an neuen Wirkstoffen ist daher gross und dringend. Ein grosses Forschungsteam von Roche hat jetzt einen neuartigen, vielversprechenden Antibiotikum-Kandidaten identifiziert.

Ein Grossteil der verfügbaren Antibiotika ist aus der Natur abgeleitet, und es wird immer schwerer, dort neue Wirkstoffe zu finden. Die Forschenden durchsuchten daher eine Bibliothek von 45'000 synthetischen, ringförmigen Molekülen («*tethered macrocyclic peptides*», MCPs) auf ihre antibiotische Wirkung. Sie fanden dabei eine Substanz mit Aktivität gegen *A. baumannii*. Durch chemische Modifikationen wurden die Wirksamkeit und die Verträglichkeit des Moleküls verbessert und so der Wirkstoffkandidat Zosurabalpin entwickelt.

Zosurabalpin zeigte im Labor eine hohe und sehr spezifische Wirksamkeit gegen bekannte CRAB-Stämme und über hundert klinische *A. baumannii*-Isolate. In Versuchen mit Mäusen konnte der Wirkstoff sowohl Infektionen der Lunge, des Bauchraums und der Blutbahn bekämpfen, und war gut verträglich. Um zu prüfen, ob die Substanz auch als Antibiotikum in der Medizin geeignet ist, wurden jetzt entsprechende klinische Studien gestartet. Da Zosurabalpin einer ganz neuartigen Antibiotika-Klasse entstammt, ist es unwahrscheinlich, dass dagegen bereits Resistenzen in der Natur bestehen. Zwar scheint, wie bei fast allen Antibiotika, eine spontane Resistenzbildung möglich, führt aber zugleich zu einer verminderten Infektiosität. Das macht Zosurabalpin auch zu einer Vorlage für die Entwicklung weiterer neuer Antibiotika.

**Quellen:** Claudia Zampaloni et al. 2024, [A novel antibiotic class targeting the lipopolysaccharide transporter](#), Nature 625:566–571; Karanbir S. Pahl et al. [A new antibiotic traps lipopolysaccharide in its intermembrane transporter](#), Nature 625:572–577; Morgan K. Gugger & Paul J. Hergenrother 2024, [A new type of antibiotic targets a drug-resistant bacterium](#), Nature 625:451-452; [Roche designs new antibiotic to fight deadly \*A. baumannii\* infections](#), FierceBiotech.com, 03-01-2024; [Hoffnung gegen Superkeime - Neues Antibiotikum entwickelt](#), SRF News, 04.01.2024.

# Viele Konsumierende bewerten Genomeditierung positiv

Die neuen Techniken der Genomeditierung, wie der Einsatz der CRISPR/Cas9 Genschere, können die Pflanzenzüchtung deutlich beschleunigen und ermöglichen die Entwicklung von Sorten mit präzise angepassten Eigenschaften. In Europa werden genomeditierte Pflanzen aber noch nicht angebaut. Gründe dafür sind hohe regulatorische Hürden und die Ungewissheit, ob die Konsumentinnen und Konsumenten solche Produkte tatsächlich auch akzeptieren und kaufen würden.

Es wird immer wieder vermutet, dass die Skepsis und Ablehnung gegenüber modernen Methoden der Pflanzenzüchtung gerade in der Schweiz so gross sei, dass deren Produkte auf dem Markt gar keine Chance hätten. Aber stimmt das wirklich? Um das herauszufinden haben Angela Bearth, Sozialwissenschaftlerin an der ETH Zürich, und ihre US-amerikanischen Kollegen Caitlin Drummond Otten und Alex Segrè Cohen die spontanen Reaktionen und die Einstellungen gegenüber verschiedenen genomeditierten Nutzpflanzen erhoben. Dazu führten sie eine Online-Umfrage bei rund 1200 Personen durch, je zur Hälfte aus den USA und aus der Schweiz. Alle Teilnehmenden erhielten am Anfang einen kurzen, neutral formulierten Einführungstext zur Genomeditierung in der Pflanzenzüchtung. Als konkrete Anwendungsbeispiele wurden dann pilzresistente Kartoffeln, glutenfreier Weizen oder kältetolerante Sojabohnen vorgestellt. Anschliessend musste eine Reihe von Fragen beantwortet werden.

Bei schnellen Entscheidungen zu komplexen Themen, bei unsicherer Informationslage und ohne eigenes Expertenwissen, verlassen wir uns meist eher auf das spontane Bauchgefühl als auf rationale Analysen. Der von Fachleuten als Affektheuristik bezeichnete Entscheidungsprozess spielt auch eine wichtige Rolle bei der Beurteilung von neuen Produkten oder Technologien. Der grösste Teil der Befragten, etwa

die Hälfte, äusserte spontan positive Gefühle für diese Anwendungen der Genomeditierung, wobei sich die Antworten zu den verschiedenen Pflanzen nur wenig unterschieden. Ein Viertel war eher skeptisch, der Rest war unsicher oder hatte widersprüchliche Reaktionen. Das Bauchgefühl gegenüber genomeditierten Pflanzen als Entscheidungsgrundlage ist daher oft zustimmend, und ein deutlicher Teil der Bevölkerung steht den neuen Technologien offen gegenüber, sofern sie klare Vorteile aufweisen.

Es zeigten sich aber wesentliche Unterschiede zwischen den beiden Ländern. In den USA, wo bereits seit 1994 gentechnisch veränderte Lebensmittel im Handel sind und die Bevölkerung umfangreiche Alltagserfahrungen damit hat, wurden genomeditierte Pflanzen deutlich positiver bewertet (von 61% der Befragten) als in der Schweiz, wo der Anbau gentechnisch veränderter oder genomeditierter Pflanzen verboten ist. Vermutlich löst die restriktive Regulierung bei uns eher Skepsis gegenüber neuen Technologien aus. Aber selbst in der Schweiz bekundeten 39% der Befragten spontan positive Gefühle gegenüber der Genomeditierung und übertreffen damit die Gruppe mit negativen Gefühlen (35%).

In beiden Ländern sind ein positives Bauchgefühl und die bewusste Akzeptanz genomeditierter Produkte oft gekoppelt. Auch unterstützt Vertrauen in Institutionen (Regierung, Industrie, Wissenschaft) die Akzeptanz. Überraschenderweise gab es keinen Zusammenhang zwischen der Vorliebe für Bio-Produkte und der Akzeptanz für genomeditierte Pflanzen. Die oft behauptete fundamentale Ablehnung der Schweizer Bevölkerung gegenüber neuen Technologien zeigt sich in dieser Studie jedenfalls nicht.

**Quelle:** Angela Bearth et al. 2024, [Consumers' perceptions and acceptance of genome editing in agriculture: Insights from the United States of America and Switzerland](#), Food Research International 178:113982.

## ERNÄHRUNGSSICHERHEIT

# Virusresistenter Reis für Afrika durch CRISPR/Cas9 Genomeditierung

In den 1970er-Jahren wurde auf einem Feld in Kenia erstmals ein neuer Krankheitserreger für Reispflanzen festgestellt: das «Rice Yellow Mottle Virus» (RYMV). Infektion mit dem Virus führt zuerst zu einer gesprenkelten Verfärbung und Verformung der Blätter, die Pflanzen verkümmern und liefern kaum noch Ertrag. Seither hat sich die Krankheit weit über Afrika ausgebreitet und führt bei Kleinbauern zu grossen Einbußen bis hin zu totalen Ernteverlusten. Das ist besonders problematisch, weil Reis in vielen Regionen Afrikas ein Grundnahrungsmittel ist.

Eine direkte Behandlung der Viruserkrankung gibt es nicht. Die Verbreitung kann durch phytosanitäre Massnahmen oder die Bekämpfung von Insekten, welche für die Übertragung verantwortlich sind, eingeschränkt werden. Die wirksamste und einfachste Vorbeugung gegen die Virusinfektion wäre allerdings der Anbau virusresistenter Reissorten. Tatsächlich existieren in Afrika traditionelle Reissorten der Art *Oryza glaberrima* mit Resistenz gegen RYMV. Diese wird durch eine natürliche Mutation im RYMV2-Gen ausgelöst, das am Transport von Substanzen durch Poren im Zellkern beteiligt ist. Allerdings liefern diese lokalen Sorten nur sehr niedrige Erträge im Vergleich zu den heute in Afrika verbreitet angebauten *Oryza sativa* Kulturreis-Unterarten *Indica* und *Japonica*, die ursprünglich aus Indien und Japan stammen.

Wegen genetischer Unverträglichkeit lässt sich die Resistenzeigenschaft nicht durch klassische Kreuzungszüchtung aus dem afrikanischen Reis in die Elitesorten übertragen. Forschende von der Heinrich Heine Universität Düsseldorf (D) und der Universität Montpellier (F), die als europäische Partner im internationalen «Healthy

Crops»-Verbund mitwirken, haben jetzt erfolgreich die Genomeditierung als Züchtungswerkzeug eingesetzt. Mit Hilfe der CRISPR/Cas9 Technologie inaktivierten sie mit geringem Aufwand in der *Oryza sativa Japonica*-Reissorte Kitaake das *OsCPR5.1*-Gen, das dem RYMV2-Gen von *Oryza glaberrima* entspricht. Dadurch konnten sie die Resistenz der afrikanischen Reissorten in der produktiven Elitesorte reproduzieren.

Bei Infektionsversuchen mit RYMV zeigten nur 8 von 564 Pflanzen mit einem inaktivierten *OsCPR5.1*-Gen Symptome, während praktisch alle Pflanzen mit einem funktionellen Gen erkrankten. Die genomeditierten Reispflanzen sind somit fast vollständig resistent gegen die Virusinfektion. Sie zeigten keine ungewöhnlichen Veränderungen in Wuchs und anderen agronomischen Eigenschaften, auch der Ertrag war – zumindest im Treibhaus – nicht beeinträchtigt.

Das eröffnet die Möglichkeit, die RYMV-Resistenz mittels Genomeditierung auch in andere, in Afrika verbreitet angebaute und lokal angepasste *Indica* und *Japonica*-Elitereissorten mit hohen Erträgen einzuführen, um so die Ernährungssicherheit der Kleinbauern zu verbessern. Um eine ausdauernde Resistenz sicherzustellen, wäre es sinnvoll, mehrere unabhängige Resistenzeigenschaften zu kombinieren.

**Quellen:** Yugander Arra et al. 2023, [Rice Yellow Mottle Virus resistance by genome editing of the \*Oryza sativa\* L. ssp. \*japonica\* nucleoporin gene \*OsCPR5.1\* but not \*OsCPR5.2\*](#), Plant Biotechnology Journal (online 20.12.2023, doi:10.1111/pbi.14266); [Neue Reislinien für Afrika schützen vor Viruserkrankung](#), Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf Forschungs-News, 11.01.2024; [Reiszüchtung für Afrika: Genshere erzeugt virusresistenten Reis](#), Pflanzenforschung.de, 17.01.2024; [www.healthycrops.org](#), Healthy Crops Project Website.

# 215 Millionen Euro für die biobasierte Kreislaufwirtschaft

Die Abkehr von klimaschädlichen fossilen Rohstoffen und der Übergang zu einer biobasierten Kreislaufwirtschaft ist ein Kernanliegen der Europäischen Union, um die ehrgeizigen Klimaziele des europäischen «Green Deals» zu erreichen. Um die Entwicklungen zu unterstützen, ist die EU eine öffentlich-private Partnerschaft mit dem «Bio-based Industries Consortium» eingegangen, einem Verband von mehr als 250 Unternehmen und über 200 weiteren assoziierten Mitgliedern, darunter zahlreiche Hochschulen. Das so entstandene «Circular Bio-based Europe Joint Undertaking» (CBE JU) ist mit einem Budget von zwei Milliarden Euro ausgestattet. Es unterstützt im Zeitraum 2021-2031 Projekte und die Vernetzung auf der wissenschaftlichen und technischen Ebene im Rahmen des Horizon Europe Forschungsprogramms.

Für die im Jahr 2023 ausgeschriebenen Themen wurden 162 Projektanträge eingereicht. Dreissig davon wurden jetzt für eine Förderung im Gesamtvolumen von 215.5 Millionen Euro ausgewählt. Die Projekte werden demnächst, nach Unterzeichnung der Verträge, öffentlich vorgestellt. Im Vorjahr wurden bereits 21 Konsortiums-Verträge im Umfang von 116 Millionen Euro abgeschlossen, unter Beteiligung von insgesamt 293 Projektpartnern. Darunter befinden sich eine grosse Bioraffinerie in Frankreich ([SYLPLANT](#)), die jährlich 10'000 Tonnen nachhaltige, eiweissreiche Zutaten für

die Lebens- und Futtermittelindustrie aus Nebenprodukten der Land- und Forstwirtschaft produzieren soll; das [THERMOFIRE](#)-Projekt, das biobasierte, flammhemmende Materialien für die Automobil- und Raumfahrtindustrie entwickelt; und [COUNTLESS](#), das biobasierte Chemikalien aus Nebenströmen der Holzverarbeitung statt aus fossilen Rohstoffen erzeugt.

Zusammen mit dem Vorläuferprogramm BBI JU (seit 2014) wurden bereits 163 Projekte gefördert. An 32 davon ist die Schweiz beteiligt, dazu gehören drei grosse Bioraffinerien: [AFTER-BIOCHEM](#) erzeugt in einer französischen Anlage durch Fermentation von Nebenprodukten der Zuckerindustrie hochwertige Feinchemikalien. Im Rahmen von [PEference](#) entsteht in den Niederlanden eine grosse Produktionsstätte von Grundchemikalien für Bio-Kunststoffe aus biobasierten Rohstoffen. Und [ReSolute](#) wird in Frankreich aus Holz-Biomasse ungiftige und hochwirksame Lösungsmittel für die Industrie herstellen. Diese Bioraffinerien zeigen die Machbarkeit der Bioökonomie im industriellen Massstab auf.

**Quellen:** [30 innovative projects selected for CBE JU funding](#), CBE JU media release, 25.01.2024; [First CBE JU grant agreements provide €116 million for circular bio-based sector](#), 15.06.2023; [www.cbe.europa.eu](#), Circular Bio-based Europe Joint Undertaking CBE JU website; [biconsortium.eu](#), Bio-based Industries Consortium (BIC) website; [A competitive bioeconomy for a sustainable future](#), CBE JU Flagship Biorefineries Overview (03/2023); [CBE-JU Project Database](#).

Der POINT Newsletter «Aktuelle Biotechnologie» erscheint monatlich in elektronischer Form. Er fasst aktuelle Meldungen aus Forschung und Anwendung rund um die Biotechnologie zusammen. Für ein Abonnement einfach [hier klicken](#) oder ein E-Mail an die Redaktion senden. Frühere Ausgaben stehen im [Online-Archiv](#) zur Verfügung.

**Text und Redaktion:** Jan Lucht, Leiter Biotechnologie ([jan.lucht@scienceindustries.ch](mailto:jan.lucht@scienceindustries.ch))

scienceindustries  
Wirtschaftsverband Chemie Pharma Life  
Sciences

[info@scienceindustries.ch](mailto:info@scienceindustries.ch)  
[scienceindustries.ch](http://scienceindustries.ch)

Folgen Sie uns



Nordstrasse 15 - Postfach  
CH-8021 Zürich

Tel. + 41 44 368 17 11