



POINT NEWSLETTER NR. 273 – MÄRZ 2025

## Aktuelle Biotechnologie

### INHALT

#### **Neue Züchtungsverfahren**

Genomeditierung für klimaresiliente Nutzpflanzen 2

---

#### **Wissenschaft und Gesellschaft**

Gentechnik-Regulierung 50 Jahre nach der Asilomar-Konferenz 3

---

#### **Medizin**

Resistenzbrechendes Antibiotikum Lariocidin aus Gartenerde 4

---

#### **Nachhaltigkeit**

Bakterien produzieren Bio-Polyesteramid aus nachwachsenden Rohstoffen 5

---



NEUE ZÜCHTUNGSVERFAHREN

## Genomeditierung für klimaresiliente Nutzpflanzen

Der Klimawandel mit hohen Temperaturen, Trockenheit und schwankenden Niederschlägen bedroht die globale Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln aus Pflanzen. Dabei können sich die Wetterextreme sowohl direkt auf die Pflanzen und ihr Wachstum auswirken als auch indirekt, zum Beispiel durch die Förderung der Ausbreitung von Pflanzenkrankheiten oder nachteilige Beeinflussung der Bodenfruchtbarkeit.

Für Weizen wurde geschätzt, dass eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur um ein Grad zu Ertragseinbußen von etwa 4 – 6 Prozent führt. Ausserdem leidet die Qualität der Körner. Auch bei Reis führen zu hohe Temperaturen zu Ernteeinbußen, zudem wirkt sich ein gesteigerter CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre nachteilig auf den Gehalt an verschiedenen Nährstoffen aus. Bei Mais hemmt Hitzestress die Keimung und die normale Entwicklung der Pflanzen, die Erträge sinken bei hohen Temperaturen um sieben Prozent für jedes Grad weiterer Erhöhung. Etwa 20 Prozent der globalen Maisanbaufläche ist von Trockenheit bedroht, die ebenfalls die Erträge schmälert.

Neue Züchtungsverfahren ermöglichen die schnelle Entwicklung von Nutzpflanzen mit verbesserten Eigenschaften, die zur Klimaresilienz beitragen. Neben gezielt wirkenden Nukleasen wie dem bekannten CRISPR/Cas9-System erlauben Baseneditoren präzise Änderungen einzelner Buchstaben des genetischen Codes ohne Schnitte im Erbgut, und Weiterentwicklungen wie das «*prime editing*» ermöglichen sowohl punktförmige Veränderungen als auch kleine Insertionen und Deletionen genetischer Informationen.

In Weizen, Mais und Reis wurde bereits eine grosse Zahl von Produkten neuer Züchtungsverfahren beschrieben, mit Eigenschaften wie verbesserten Erträgen, erhöhter Krankheitsresistenz, oder besserer Nährstoffverwertung. Diese sind geeignet, nachteiligen Wachstumsbedingungen generell entgegenzuwirken.

Es gibt auch Züchtungsansätze, die gezielt Klimaauswirkungen kompensieren sollen. Dazu gehört eine verbesserte Hitzetoleranz, eine effizientere Wassernutzung, eine optimierte Architektur von Pflanzen und Wurzeln und eine Anpassung an Böden mit hohem Salzgehalt. Da es sich hierbei um komplexe Eigenschaften handelt, die von zahlreichen Genen beeinflusst werden, ist hier oft eine Strategie erfolgreich, welche auf positiv oder negativ wirkende Regulatoren abzielt – Mutationen hier können die Expression zahlreicher Gene zugleich beeinflussen, die gemeinsam an der Ausprägung bestimmter Pflanzenmerkmale beteiligt sind.

Das grosse Potential der Genomeditierung kann allerdings noch nicht global für die Züchtung klimaresilienter Pflanzen ausgenutzt werden, weil die Entwicklung der erforderlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen in verschiedenen Weltregionen, z. B. Europa, bisher nicht mit der raschen wissenschaftlichen Entwicklung Schritt gehalten hat – die Arbeiten daran laufen aktuell.

**Quellen:** Rahul L. Chavhan et al. 2025, [Emerging applications of gene editing technologies for the development of climate-resilient crops](#), *Frontiers of Genome Editing* 7 (online 10.03.2025); Navjot Kaur et al. 2025, [CRISPR/Cas9: a sustainable technology to enhance climate resilience in major Staple Crops](#), *Frontiers in Genome Editing* 7 (online 18.03.2025).

# Gentechnik-Regulierung 50 Jahre nach der Asilomar-Konferenz

Im Jahr 1973 beschrieben die US-Forscher Herbert W. Boyer und Stanley N. Cohen und Kollegen erstmals die Herstellung eines gentechnisch veränderten Organismus (GVO) mit rekombinanter Erbinformation. Mit der Erkenntnis des enormen Potenzials der Gentechnik wuchs in Expertenkreisen aber auch die Unsicherheit über mögliche unerwünschte Auswirkungen ihrer Arbeiten. Für manche Anwendungen erlegten sich die Forschenden selbst ein Moratorium auf, bis offene Fragen geklärt waren.

Im Februar 1975, also vor 50 Jahren, trafen sich im kalifornischen Asilomar führende Forscher auf dem noch neuen Gebiet der Gentechnik, diskutierten Chancen und Risiken, und stellten Regeln auf, um nachteilige Auswirkungen zu verhindern. Dazu gehörten angemessene, risikobasierte Ansätze, um eine Ausbreitung von GMO zu verhindern. Aufgrund dieser Vorschriften wurde das Moratorium gelockert. Als risikant eingestufte Experimente, zum Beispiel mit Pathogenen, sollten dagegen vorerst verboten bleiben. Ungewöhnlich für eine Tagung war die Beteiligung von Journalisten, die mit ihrer Berichterstattung die Grundlage für eine öffentliche Diskussion legten.

In Folge der der Konferenz wurden wissenschaftsbasierte Empfehlungen zum Umgang mit der Gentechnik ausgearbeitet, so zum Beispiel 1976 die Gentechnik-Richtlinien der Nationalen Gesundheitsinstitute (NIH) der USA. Bald danach folgten in immer mehr Ländern auch gesetzliche Grundlagen. Diese schufen den verbindlichen Rahmen für Anwendungen der Gentechnik, und unterstützten so die Entwicklung von Forschung und Anwendung. Mit der Zulassung des ersten biotechnologisch erzeugten Insulins im Jahr 1982 begann der Siegeszug der Gentechnik für die Medikamentenproduktion. Ab 1996 wurden gentechnisch veränderte Nutzpflanzen großflächig angebaut, heute wachsen sie bereits auf fast 15 Prozent der weltweiten Ackerflächen.

Eine Artikel-Serie in der März 2025-Ausgabe der Fachzeitschrift «*Trends in Biotechnology*» gibt einen Überblick der Entwicklungen in den fünf Jahrzehnten seit der Asilomar-Konferenz und zeigt die zwiespältigen Folgen für verschiedene Anwendungsgebiete in Medizin, Industrie und Landwirtschaft auf. Der anfangs sehr vorsichtige Umgang der Forschenden mit der neuen Technologie wurde teilweise so interpretiert, dass die Gentechnologie an sich grundsätzliche Gefahren birgt. Entsprechend entwickelte sich in Europa ein prozessbezogener Regulierungsansatz, der Produkte der Gentechnik auch mit Berufung auf das Vorsorgeprinzip unabhängig von ihren Eigenschaften grundsätzlich restriktiv reguliert, während in den USA ein wissenschaftsbasierter, produktorientierter und damit innovationsfreundlicherer Ansatz verfolgt wird. Trotz des rasch wachsenden Wissensstands zur Gentechnologie wurden in vielen Ländern, vor allem in Europa, die Vorschriften um wissenschaftlich nicht begründete politische und sozio-ökonomische Elemente ergänzt, was für manche Anwendungsgebiete – speziell solche, bei der GMO in der Umwelt eingesetzt werden – die Entwicklungen deutlich erschwerte.

Die Autoren unterstreichen aufgrund dieser Erfahrungen die Bedeutung risikogerechter und wissenschaftsbasierter Rahmenbedingungen. Diese sollten regelmäßig überprüft und an den aktuellen Wissensstand angepasst werden, um nützliche Innovationen auch weiterhin zu ermöglichen.

**Quellen:** Stuart J. Smyth & Matthew J. Pavlovich 2025, [Innovation and biotechnology: 50 years after Asilomar](#), Trends Biotech. 43:489-490; Karinne Ludlow et al. 2025, [Risk-appropriate, science-based innovation regulations are important](#), Trends Biotech. 43:502-510; Simona A. Lubieniechi et al. 2025, [Regulation of animal and plant agricultural biotechnology](#), Trends Biotech. 43:511-521; Hans-Georg Dederer 2025, [Human health and genetic technology](#), Trends Biotech. 43:522-532; Aranksha Thakor & Trevor C. Charles 2025, [Recombinant DNA: unlocking untapped microbial potential for innovation in crop agriculture](#), Trends Biotech. 43:533-539.

MEDIZIN

# Resistenzbrechendes Antibiotikum Lariocidin aus Gartenerde

Bakterielle Krankheitserreger erwerben zunehmend Resistenzen gegen die etablierten Antibiotika, was ihre Bekämpfung erschwert oder ganz verhindert. Weltweit wurden im Jahr 2019 aufgrund antibiotikaresistenter Keime etwa 4.5 Millionen Todesfälle registriert, die Krise verschärft sich weiter. Daher ist die Entwicklung wirksamer Antibiotika, gegen die bisher noch keine Resistenzen vorkommen, von grosser medizinischer Bedeutung. Besonders nützlich hierbei sind Substanzen mit einem neuartigen Wirkmechanismus, da es hierbei unwahrscheinlich ist, dass sich rasch neue Resistenzen entwickeln.

Die meisten Antibiotika werden von Mikroorganismen oder Pilzen produziert, um sich in ihrem Lebensraum gegen Konkurrenten durchzusetzen. Viele natürliche Quellen für neue Antibiotika wurden aber bereits gründlich durchsucht und gelten als ausgeschöpft. Es wird daher zunehmend schwierig, neue Wirkstoffe zu finden. Es ist über drei Jahrzehnte her, dass letztmals ein Antibiotikum mit einem neuen Wirkmechanismus zugelassen wurde. Forschende wenden sich daher zunehmend aufwändigeren Screening-Verfahren von grossen Wirkstoff-Bibliotheken zu ([POINT 259, 01/2024](#)), oder setzen künstliche Intelligenz ein, um ganz neuartige Antibiotika zu entwickeln ([POINT 257, 11/2023](#)). Mit Geduld und der richtigen Intuition ist es aber immer noch möglich, direkt vor der eigenen Nase Quellen neuer Wirkstoffe zu entdecken, die sich dort in aller Offensichtbarkeit verstecken.

Ein Forschungsteam von der kanadischen McMaster University und der University of Illinois in Chicago (USA) wählte den Ansatz, besonders langsam wachsende Mikroorganismen auf die Produktion von

Antibiotika zu untersuchen. Sie impften Nährböden in Petrischalen mit einer Bodenprobe an, die eine Labormitarbeiterin in ihrem Hintergarten genommen hatte. Die Schalen wurden ein ganzes Jahr bei Raumtemperatur bebrütet. Extrakte aus einer der so isolierten, als *Paenibacillus* identifizierten Bakterienart zeigten Wirksamkeit gegen verschiedene andere Bakterien. Den Forschenden gelang es, den Wirkstoff zu isolieren und seine Struktur aufzuklären. Es handelt sich um eine kurze Peptidkette aus 18 Aminosäuren, die aufgrund ihrer ungewöhnlichen, lassoartigen Molekülstruktur als Lariocidin bezeichnet wurde und zu einer neuen Klasse von Antibiotika gehört.

Es gelang den Forschenden, die für die Antibiotikasythese verantwortlichen Gene zu isolieren, und damit den Wirkstoff in *Streptomyces lividans*-Bakterien in grösseren Mengen zu produzieren. Sie konnten zeigen, dass Lariocidin durch eine Blockade der Proteinbiosynthese an den Ribosomen gegen verschiedene pathogene Bakterienstämme wirkt. In Versuchen mit Mäusen konnten Infektionen mit mehrfach resistenten Keimen unter Kontrolle gebracht werden. Durch gentechnische Anpassungen der Struktur sollen die Eigenschaften und die Wirksamkeit des Antibiotikums weiter verbessert werden, um es in der Humanmedizin einsetzen zu können. Auf der Grundlage von Lariocidin könnte so eine neuartige, vielversprechende Klasse von resistenzbrechenden Antibiotika entwickelt werden.

**Quellen:** Manoj Jangra et al. 2025, [A broad-spectrum lasso peptide antibiotic targeting the bacterial ribosome](#), Nature (online 26.03.2025); [New antibiotic that kills drug-resistant bacteria discovered in technician's garden](#), Nature News, 26.03.2025; [A breakthrough moment: McMaster researchers discover new class of antibiotics](#), McMaster University News, 26.03.2025.



# Bakterien produzieren Bio-Polyesteramid aus nachwachsenden Rohstoffen

Über 400 Millionen Tonnen Kunststoff werden jedes Jahr produziert – der grösste Teil davon aus klimabelastendem Erdöl. Auch der nur langsame Abbau von Plastik in der Umwelt verursacht Probleme. Die Produktion von biologisch abbaubaren Kunststoffen und synthetischen Textilfasern aus nachwachsenden Rohstoffen kann daher einen wichtigen Beitrag für die Nachhaltigkeit leisten. Hierzu können Mikroorganismen als lebendige Fabriken eingesetzt werden. Diese können verschiedene Biopolymere erzeugen, zum Beispiel Polyhydroxyalkanoate (PHA) als Polyester-Verbindungen. Für 2021 wurde die globale Produktion von Bio-Kunststoffen bereits auf 2.4 Millionen Tonnen geschätzt. Allerdings war es bisher noch nicht möglich, Kunststoffe der Polyamid-Klasse (Nylon) mit Hilfe der Biotechnologie herzustellen, da es in der Natur keinen bekannten Stoffwechselweg gibt, um die erforderlichen Amid-Bindungen zwischen den Grundbausteinen herzustellen.

Koreanischen Forschenden um Sang Yup Lee vom «Korea Advanced Institute of Science and Technology» (KAIST) ist es jetzt erstmals gelungen, Bakterien genetisch so umzuprogrammieren, dass sie Polyesteraamid-Kunststoffe (PEA) erzeugen können. Bei diesen sind die Monomer-Bausteine gemischt sowohl durch Ester- als auch durch Amid-Bindungen chemisch miteinander verknüpft, um die funktionellen Polymere zu erzeugen. Sie vereinen die nützlichen

Eigenschaften von Polyester und Polyamid (Nylon), sind mechanisch belastbar, auch bei höheren Temperaturen stabil, und oben drein noch biologisch abbaubar. Sie konnten bisher ausschliesslich chemisch synthetisiert werden.

Um *E. coli*-Bakterien zu befähigen, neben Ester- auch Amidbindungen zu erzeugen, fügten die Forschenden ihnen verschiedene modifizierte Stoffwechsellgene aus anderen Mikroorganismen ein. Dadurch entstanden völlig neuartige Stoffwechselwege, die so in der Natur nicht vorkommen. Je nach Wachstumsbedingungen und abhängig von der Zugabe bestimmter Monomere in die Nährlösung produzierten die gentechnisch veränderten Bakterien Kunststoffe mit verschiedenen Eigenschaften – das ermöglicht die Entwicklung von biologisch abbaubaren Kunststoffen mit massgeschneidereten Eigenschaften. Für einen ihrer Bakterienstämme konnten die Forschenden die Produktion von bis zu 50 Gramm pro Liter eines PEA ausschliesslich aus nachwachsenden Rohstoffen zeigen, das sehr ähnliche Eigenschaften wie der verbreitet eingesetzte Kunststoff Polyethylen hat.

**Quellen:** [Tong Un Chae et al. 2025, Biosynthesis of poly\(ester amide\)s in engineered \*Escherichia coli\*](#), Nature Chemical Biology (online 17.03.2025); [A bacterial platform for the bio-based production of poly\(ester amide\)s](#), Nature Chemical Biology research briefing, 17.03.2025; [Strong, flexible 'nylon' made by engineered bacteria for the first time](#), Nature News, 17.03.20

---

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