



POINT NEWSLETTER NR. 291 – SEPTEMBER 2026

Aktuelle Biotechnologie

INHALT

Neue Züchtungsverfahren

Vitamin C-reiche Kartoffeln durch Genomeditierung 2

Lebensmittelsicherheit

Bakteriophagen zur Kontrolle gefährlicher MDR-Lebensmittelkeime 3

Grüne Chemie

Nylon-Grundstoff Adipinsäure aus nachwachsender Lignin-Biomasse 4

Medizin

Innovative Gentherapie senkt hohe Blut-Cholesterinwerte nachhaltig 5



Kartoffeln (Bild ©[Engin Akyurt/ pexels.com](https://www.pexels.com/photo/many-potatoes-1111111/))

NEUE ZÜCHTUNGSVERFAHREN

Vitamin C-reiche Kartoffeln durch Genomeditierung

Kartoffeln sind nahrhaft und können gekocht, gebraten und gebacken zu einer Vielzahl schmackhafter Gerichte verarbeitet werden. Dass sie auch eine wichtige Vitamin C-Quelle für unsere Ernährung sind, ist dagegen kaum bekannt – dabei enthalten sie ähnlich viel des lebenswichtigen Vitamins wie Äpfel. Speziell in Ländern, in denen die Bevölkerung keinen Zugang zu einem reichhaltigen Frucht- und Gemüseangebot hat, spielt die Vitaminversorgung durch Grundnahrungsmittel wie Kartoffeln eine entscheidende Rolle für die Gesundheit. Allerdings ist die Entwicklung neuer Kartoffelsorten mit verbesserten Eigenschaften durch herkömmliche Züchtung ein langwieriger Prozess und es war auch kein geeignetes Zuchtmaterial mit einem von Natur aus hohem Vitamingehalt bekannt.

Ein Forschungsteam aus China zeigt jetzt, wie mit Hilfe der Genomeditierung durch CRISPR/Cas9 der Vitamin C-Gehalt von Kartoffeln stark angehoben werden kann. Dabei dienten die beiden Kartoffelgene *StGGP1* und *StGGP2* als Zielgene. Diese sind für die Synthese von GDP-L-Galaktose-Phosphorylase verantwortlich, einem Schlüsselenzym der Vitamin C-Produktion in Pflanzen. Diese Gene haben einen regulatorischen Bereich (uORF), der ihre Ableitung bremst. Mutationen hier führen zu einer gesteigerten Enzymproduktion und damit einem erhöhten Vitamingehalt.

Durch gezielte genetische Veränderungen in den uORF-Bereichen der beiden *StGGP*-Gene konnten die Forschenden eine ganze Serie von Kartoffelvarianten erzeugen, deren Vitamin C-Gehalt in den Knollen von moderat (4- bis 8-fach) bis stark (24-fach) erhöht war. Damit übertreffen sie den

Vitamingehalt üblicher Frucht- oder Gemüsesorten bei Weitem. Es zeigte sich aber, dass ein zu hoher Vitamingehalt sich nachteilig auf das Pflanzenwachstum und die Knollengröße auswirkte. Offenbar stört zu viel Vitamin C den Haushalt des Wachstumshormons Auxin in den Pflanzen – «mehr» ist nicht automatisch «besser».

Aufgrund der Verfügbarkeit ihrer genomeditierten Kartoffellinien mit unterschiedlichem Vitamin C-Gehalt konnten die Forschenden jedoch eine ideale Balance zwischen Ertrag und Vitamingehalt finden. Pflanzen mit einer 9-fachen Steigerung der Vitamin C-Konzentration in den Knollen wuchsen völlig normal und zeigten keine Veränderungen in Ertrag, Knollengröße und anderen biochemischen und agronomischen Eigenschaften.

Da Vitamin C temperaturempfindlich ist und beim Kochen abgebaut wird, war es wichtig herauszufinden, wie viel Vitamin C in zubereiteten genomeditierten Kartoffeln verbleibt. Die Forschenden zeigten, dass eine 100-Gramm-Mahlzeit aus den Knollen dieser Pflanzen nach 30 Minuten Kochzeit immer noch den gesamten täglichen menschlichen Vitamin C-Bedarf decken konnte. Diese Portion enthielt damit ähnlich viel Vitamin C wie eine rohe Kiwifrucht. Die genomeditierten, vitaminreichen Kartoffeln können so einen wichtigen Beitrag für eine gesündere Ernährung breiter Bevölkerungskreise leisten.

Quellen: Bo Zhang et al. 2026, [Balancing tuber vitamin C improvement with trade-off side effect by fine-tuning regulation of StGGPs](#), Horticulture Research 13:uhag19; [Crispr fine-tuning unlocks vitamin C-rich potatoes without yield loss](#), EurekAlert / Chinese Academy of Agricultural Sciences, 09.09.2026.

Bakteriophagen zur Kontrolle gefährlicher MDR-Lebensmittelkeime

Durch Lebensmittel übertragene Krankheiten, oft durch Verunreinigungen mit Bakterien, sind weltweit ein grosses Problem. Erschwerend kommt dazu, dass die Erreger verbreitet gegen mehrere Antibiotika resistent sind (MDR, «*multidrug resistant*»), was eine Behandlung erschwert. Es wird geschätzt, dass jährlich etwa 600 Millionen ernste Erkrankungen und 420'000 Todesfälle durch solche Infektionen ausgelöst werden, mit einem Schwerpunkt in Ländern mit eingeschränkter Hygiene-Infrastruktur.

Zu aggressiven Desinfektionsmitteln und oft unwirksamen Antibiotika gibt es eine einfache und sichere Alternative für die biologische Kontrolle: die Verwendung von Bakteriophagen. Das sind Viren, die hochspezifisch bestimmte Bakterien befallen und abtöten. Für Menschen und andere Lebewesen sind sie vollkommen harmlos. Sie werden schon seit Jahren in der Lebensmittelindustrie eingesetzt und sind auch für spezifische Anwendungen kommerziell erhältlich. Ein ägyptisches Forschungsteam zeigt jetzt, wie solche Bakteriophagen einfach unter den spezifischen Bedingungen in ihrem Land isoliert und angewendet werden können.

Auf lokalen Märkten des Regierungsbezirks Ismailia am Suez-Kanal fanden sie eine grosse Zahl von Lebensmitteln, die durch pathogene Bakterien verunreinigt waren. In 70 Prozent der Fleischprodukte konnte *Staphylococcus aureus* nachgewiesen werden, Salat war bis zu 80 Prozent mit *Escherichia coli* kontaminiert. Je 20 Isolate der beiden Arten wurden genauer charakterisiert. 95 Prozent der Proben waren gegen mindestens ein Antibiotikum resistent, insgesamt wurden Resistenzen gegen alle untersuchten 18 verschiedenen Antibiotika gefunden. In vielen Fällen wiesen die Stämme mehrfache Resistenzen auf. Diese Daten zeigen, dass pathogene, mehrfach

resistente Bakterien als Verunreinigungen in Lebensmitteln in Ägypten weit verbreitet sind.

Um einen Ansatz für die biologische Kontrolle und Desinfektion für diese Bakterien zu entwickeln, wählten die Forschenden ihre beiden resistentesten Bakterienstämme als relevantes Ziel aus. Da im Abwasser von Städten eine grosse Zahl verschiedenster Bakterien zusammenkommen und daher auch viele verschiedene Bakteriophagen dort gedeihen, suchten die Forschenden in einer Kläranlage nach Bakteriophagen, welche ihre Bakterienstämme infizieren und abtöten können. Sie wurden in der Tat fündig.

Diese Bakteriophagen lassen sich einfach in grosser Menge vermehren. Durch eine einfache Spray- oder Tauchbehandlung mit einer geruchs- und geschmackslosen Phagenlösung liess sich die Bakterienbelastung von Salat, Frischfleisch und Schneidbrettern innerhalb von drei Stunden um 99,9 Prozent reduzieren, durch längere Behandlung war eine fast vollständige Abtötung der Bakterien möglich. So lässt sich die Lebensmittelsicherheit mit einfachen, lokal entwickelten Methoden, die auch für Entwicklungsländer zugänglich sind, deutlich verbessern. Bakteriophagen-Ansätze werden aktiv weiterentwickelt, zum Beispiel als sprühbares Mikrogel oder in Kombination mit Mikronadeln, die ihr tieferes Eindringen in Oberflächen ermöglichen.

Quellen: Mai Alian et al. 2026, [Phage-based bio-control of multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in foods and on food-contact surfaces: toward sustainable food safety](#), Journal of Applied Microbiology 137:lxag022; [Self-assembling nanofibrous bacteriophage microgels as sprayable antimicrobials targeting multidrug-resistant bacteria](#), Nature Communications 13:7158; Akansha Prasad et al. 2025, [Bacteriophage-loaded microneedle patches for targeted and minimally disruptive foodborne pathogen decontamination](#), Science Advances 11:eadx6918; [How Scientists Are Fighting Food Waste with Phages, Silk, and More](#), The Scientist, 21.08.2026.

GRÜNE CHEMIE

Nylon-Grundstoff Adipinsäure aus nachwachsender Lignin-Biomasse

Vor etwa 90 Jahren begann Nylon als erste vollsynthetische Textilfaser seinen Siegeszug um die Welt. Zuerst als Zahnbürstenborsten und bald darauf als Material für begehrte Damenstrumpfhosen wurde es bald unverzichtbar und hat sich immer breitere Einsatzbereiche von der Automobilindustrie über die Medizin bis hin zu Funktionstextilien erobert. Die Jahresproduktion wird auf etwa 8 Millionen Tonnen geschätzt. Sie beruht zum Grossteil auf Erdöl als Ausgangsstoff und trägt so zur Klimaerwärmung bei.

Eine Zusammenarbeit von mehreren US-Forschungszentren zeigt jetzt, wie Adipinsäure, einer der Grundbausteine der Nylon-Synthese, in hoher Ausbeute aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugt werden kann. Bei breiter Anwendung des Verfahrens könnten so fossile Rohstoffe ersetzt werden und so ein wertvoller Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Als biologisches Ausgangsmaterial für ihre Arbeiten verwendeten die Forschenden Lignin, einen der Hauptbestandteile von Holz. Dieses fällt in grossen Mengen als Nebenprodukt der Zellstoff- und Papierproduktion an. Da Lignin sehr komplex aufgebaut ist, entstehen bei seiner chemischen Zerlegung Gemische aus zahlreichen potenziell nützlichen organischen Chemikalien mit Phenolringstrukturen. Allerdings fällt jede einzelne dieser Verbindungen nur in geringen Mengen an. Der dadurch verursachte hohe Trennungsaufwand macht eine kommerzielle Nutzung der einzelnen Ligninkomponenten bisher wirtschaftlich kaum interessant. Oft wird Lignin daher einfach verbrannt.

Um eine möglichst hohe Ausbeute der gewünschten Zielsubstanz Adipinsäure zu erreichen, verwendeten die Forschenden einen mehrstufigen Ansatz, bei dem Lignin zunächst Schritt für Schritt durch chemische Prozesse in verschiedene kleinere Moleküle zerlegt wird und diese anschliessend in einem biotechnologischen Prozess wie in einem Trichter gesammelt und einer gemeinsamen Verwendung zur Adipinsäuresynthese zugeführt werden.

Lignin wurde aus Pappelholzspänen extrahiert und zunächst chemisch zu einem öligen Gemisch verschiedener aromatischer Moleküle abgebaut. Dieses wurde über weitere chemische Schritte in wasserlösliche organische Säuren überführt. Diese dienten als Substrat für gentechnisch modifizierte *Pseudomonas*-Bakterien, die durch den Einbau spezifischer Stoffwechselgene aus anderen Mikroorganismen und gezielte Evolution im Labor die Fähigkeit erlangt hatten, aus dem Molekülgemisch die Chemikalie Mukonolacton zu produzieren. Dieses wurde durch einen abschliessenden chemischen Schritt in Adipinsäure umgewandelt. 26 Prozent des eingesetzten Lignins konnten so in den gewünschten Nylon-Grundstoff umgewandelt werden. Das ist eine deutlich höhere Ausbeute als bisher bei der Ligninverwertung beschrieben und kann noch weiter gesteigert werden.

Quellen: Kathryn M. Mains et al. 2026, [Lignin to adipic acid in a high-yield chemical and biological redox process](#), Nature 654:668–675; [Hybrid refinery process turns plant material into industrially important chemical](#), Nature News & Views, 10.06.2026; [Burned as waste for years, this overlooked plant material is poised to reshape how nylon gets made](#), Phys.org News, 14.06.2026; [Grüne Chemie: Pflanzenmaterial wird zum Rohstoff für echtes Nylon](#), Forschung und Wissen Nachrichten, 09.09.2026.

Innovative Gentherapie senkt hohe Blut-Cholesterinwerte nachhaltig

Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind die häufigste Todesursache weltweit. Oft stehen sie in Zusammenhang mit erhöhten Blutfettwerten, die Atherosklerose und damit krankhafte Veränderungen der Gefässe begünstigen. Vor allem das «schlechte» LDL-Cholesterin erhöht so das Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfälle. Zwar gibt es gut wirksame Medikamente gegen zu hohe Cholesterinwerte – aber diese wirken nicht bei allen Betroffenen, sind manchmal schlecht verträglich oder werden nicht konsequent genug eingenommen.

Ein US-Forschungsteam von der Cleveland Clinic in Ohio um Steven E. Nissen beschreibt jetzt als Alternative zur regelmässigen Einnahme von Medikamenten erstmals einen gentherapeutischen Ansatz, der nach einer einmaligen Behandlung von Patientinnen und Patienten mit therapieresistenten hohen Cholesterinwerten ihre Blutfettwerte (Cholesterin und Triglyceride) für mindestens ein Jahr halbiert. Sie stützten sich dabei auf die Beobachtung, dass Personen mit natürlichen Mutationen im *ANGPTL3*-Gen, dessen Produkt am Blutfettstoffwechsel in der Leber beteiligt ist, deutlich niedrigere Blutfettwerte aufweisen und seltener an Herz-Kreislauf-Erkrankungen leiden als die Durchschnittsbevölkerung.

Um diesen Effekt bei Personen mit zu hohen Blutfettwerten nachzubilden, verwendeten die Forschenden die Genom-

editierung mit dem CRISPR/Cas9 System. Die genetische Information für die erforderlichen Komponenten Cas9-Nuklease und gRNA zur Programmierung der Schneideposition im Genom verpackten sie kodiert in Form von RNA in Lipid-Nanopartikel. Diese reichern sich nach Infusion bevorzugt in der Leber an, übertragen dort ihre Fracht in die Zellen und schalten so durch gezielte Schnitte im Erbgut das *ANGPTL3*-Gen aus.

Die klinische Studie wurde mit 15 Personen durchgeführt. Keine von ihnen zeigte nach der Infusion des Wirkstoffs schwerwiegende Nebenwirkungen, die auf die Gentherapie zurückzuführen waren. Über die ersten Resultate hatten die Forschenden nach zwei Monaten berichtet. Jetzt konnten sie nach einem Jahr einen nachhaltigen Erfolg bestätigen. Da Leberzellen sehr langlebig sind, könnte der Therapieerfolg noch deutlich länger anhalten. Aktuell wird die Wirksamkeit der Gentherapie bei verschiedenen Blutfett-Erkrankungen in einer grösseren Studie erprobt, als Grundlage für eine mögliche Zulassung der Behandlung.

Quellen: Luke J. Laffin et al. 2025, [Phase 1 trial of CRISPR-Cas9 gene editing targeting ANGPTL3](#), New England Journal of Medicine 393:2119-2130; Luke J. Laffin et al. 2026, [Durability of CRISPR-Cas9 Gene Editing Targeting ANGPTL3 with CTX310](#), New England Journal of Medicine (online 28.08.2026, doi:10.1056/NEJMc2609825); [One CRISPR treatment cut "bad" cholesterol in half for a full year](#), Science Daily News, 27.09.2026.

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)

scienceindustries
Wirtschaftsverband Chemie Pharma Life
Sciences

Folgen Sie uns



info@scienceindustries.ch
scienceindustries.ch

Nordstrasse 15
CH-8006 Zürich

Tel. + 41 44 368 17 11