

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2002)
Heft: 54

Artikel: Killer in der Käserei
Autor: Matuschak, Bernhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-552048>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Killer in der Käserei

VON BERNHARD MATUSCHAK
FOTO KEYSTONE

Wenn die Milchsäurebakterien des Käasers an Viren erkranken, dann gibt's nur eines: schleunigst Ersatz auftreiben, sonst ist die ganze Tagesproduktion verloren. Nun werden die Viren vom Mikrobiologen Harald Brüssow ausgetrickst.

Josef Rölly aus dem thurgauischen Happerswil arbeitet seit 40 Jahren als Käser. Oft genug musste er erleben, dass sich der richtige Säuregrad in seiner Molke nicht einstellen wollte. Der Grund: Die Starterkultur aus Milchsäurebakterien, die die Milch ansäuert und gerinnen lässt, litt an einem Infekt. Auf Bakterien spezialisierte Viren, so genannte Bakteriophagen, hatten die Mikroorganismen ausser Gefecht gesetzt. «Wenn es so weit ist, hilft kein Lamentieren. Dann muss ich schleunigst zu einem Kollegen, um eine Ersatzkultur zu beschaffen», sagt Rölly.

Trotz immer höherer Hygienestandards in der Käseproduktion sind die Viren immer noch gefürchtet. Die Erreger kommen praktisch überall vor. Weil eine Käseherstellung unter sterilen Bedingungen nicht möglich ist, besteht vor allem bei Rohmilchverarbeitern ständig die Gefahr einer Ansteckung. Doch selbst eine Pasteurisierung bietet noch keine Garantie, dass die lästigen Plagegeister aus der Milch verschwunden sind.

Die Gefahr ist besonders gross, weil manche Bakterien nicht nur für einen einzigen, sondern für Hunderte von Virenstämmen eine willkommene Beute sind. Dabei reicht es aus, wenn einige Dutzend Viren in die Kultur gelangen. Sie heften sich an die Bakterien an und spritzen ihre Erbsubstanz (DNS) in die Wirtszelle hinein. Die Viren-DNS programmiert das Bakterium um: Es beginnt die Bauteile des Virus zu produzieren. Etwa 30 bis 40 Minuten nach dem Befall platzt es auf und entlässt bis zu 200 neue Viren, die dann Bakterien in seiner Umgebung infizieren.

Die Folgen für die Käserei sind gravierend. Denn ohne Milchsäurebakterien wird die Fermentation von Milchzucker in Milchsäure gestoppt. Unter Umständen geht eine ganze Tagesproduktion verloren – bei Grosskäsereien immerhin bis zu einer Million Liter. Um die Schädlinge wieder loszuwerden, ist ausserdem eine sorgfältige Reinigung der Produktionsanlage notwendig. Dabei muss sehr sorgfältig gearbeitet

werden, denn bei der Desinfektion sind den Betrieben in der Lebensmittelproduktion enge Grenzen gesetzt.

Undurchlässige Bakterienhülle

Die Furcht vor den Viren könnte jedoch bald der Vergangenheit angehören. Harald Brüssow vom Nestlé-Forschungszentrum in Vers-chez-les-Blanc bei Lausanne hat lebensmitteltaugliche und virenresistente Starterkulturen entwickelt, die derzeit auf ihre industriellen Eigenschaften hin getestet werden. Brüssow veränderte die Milchsäurebakterien gezielt, um sie widerstandsfähig gegen die Viren zu machen. «Es ging darum, eine Eigenschaft des Bakteriums zu finden, die für das Virus wesentlich ist, für das Bakterium jedoch keine überlebenswichtige Funktion hat.»

Brüssow wurde fündig. Ausgerechnet das Eiweiss in der Bakterienhülle, die das Virus dazu benutzt, um seine DNS ins Bakterium zu spritzen, erwies sich als entbehrlich. Der Mikrobiologe unterband mit Hilfe der Gentechnologie die Bildung dieses Eiweisses. Nun heften sich die Viren zwar auf den gentechnisch veränderten Bakterien an und entlassen ihre DNS, doch diese gelangt nicht mehr in die Bakterienzelle hinein.

Im Unterschied zum Gentech-Mais hat Brüssow kein artfremdes Erbgut in die Milchsäurebakterien eingeführt. Solche Organismen werden als «generally recognised as safe» (GRAS) bezeichnet. Der Begriff GRAS drückt aus, dass nach jahrelangen Erfahrungen keine Bedenken beim Verzehr dieser Mikroorganismen bestehen. Der gentechnologische Ansatz ist für den Wissenschaftler der einzig erfolgversprechende, weil nur so eine konstante Qualität der Starterkultur erreicht werden könne. Alle Versuche mit konventionellen Kombinationen und Wechseln verschiedener Bakterienstämme seien gescheitert. Nach einigen Wochen seien die neuen Kulturen von Viren befallen worden und die Produktionsprobleme erneut aufgetreten. «Wie wir heute wissen, stammen die Viren aus der Rohmilch selbst, in der sich ein ganzes Arsenal an Viren befindet.» Ein weiterer Nachteil bestehe darin, dass die Qualität von herkömmlichen Starterkulturen schwanke. «Idealerweise sollte dem Käser eine Starterkultur zur Verfügung stehen, die immer gleich bleibt und ein optimales Produkt liefert.»

Alternativen als Reserve

Doch ein Resistenzmechanismus alleine reicht dazu noch nicht aus. «Es besteht die Möglichkeit, dass Viren in seltenen Fällen einen Resistenzmechanismus überwinden. Es werden also noch alternative Abwehrmechanismen als Reserve benötigt», sagt Brüssow. Dem Mikrobiologen gelang es, bestimmte Viren mit einer Verwirrtaktik auszutricksen. Er hat die Milchsäurebakterien mit vielen kleinen DNS-Ringen (Plasmiden) ausgestattet, die das Startsignal für die Virenvermehrung enthalten. Wird ein derart manipuliertes Bakterium von einem Virus befallen, so werden die Plasmide anstelle der Viren-DNS vermehrt. Der Virenangriff verpufft wirkungslos, und die Bakterienzelle kann ihre Funktion normal erfüllen. Doch auch diese Methode hat einen Nachteil: Möglicherweise fallen nicht alle Viren auf den Trick herein. Harald Brüssow arbeitet deshalb an einer Kombination von Resistenzmechanismen, die auf verschiedenen Ebenen funktionieren.

FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Wissens- und Technologietransfer

Das Projekt von Harald Brüssow am Forschungszentrum der Nestlé wurde vom Schwerpunktprogramm Biotechnologie (SPP Biotech) unterstützt. Der Einbezug von Forschenden aus der Industrie diente dazu, Know-how und Technologien schnell und unbürokratisch auszutauschen. Mit dem Forschungskredit des SPP Biotech von ungefähr 850 000 Franken wurden am Nestlé-Forschungszentrum hauptsächlich Doktorierende und Postdoktoranden finanziert. «Nestlé hat zudem ein Mehrfaches an Eigenleistungen in das Projekt gesteckt», sagt Urs Christ, der das Programm beim SNF betreute. Das SPP-Biotech-Projekt dauerte von 1996 bis 2001. (eb)

Dafür will Brüssow auch eine Abwehrstrategie nutzen, die von «eigensüchtigen» Viren selbst entwickelt wurde. Gewisse Viren haben gelernt, mit ihren Wirten relativ friedlich zusammenzuleben. Sie bilden ein Eiweiss, das auf der Bakterienhülle erscheint und verhindert, dass ein zweites Virus eindringen kann. Milchsäurebakterien, die dieses Eiweiss von sich aus bilden, wären gegen Viren immun.

Für einen langfristigen Schutz will Brüssow alle drei Resistenzmechanismen miteinander kombinieren. Doch der Anwendung stehen Hindernisse im Wege. Zum einen ein technisches: Nur der erste, nicht aber die beiden letzten Resistenzfaktoren wurden mit bakterieneigener DNS erreicht. «Schwerwiegender ist hingegen ein juristisches Hindernis», so Brüssow. Denn im Gegensatz zu Nordamerika müssen in Europa Bakterien auch dann als GVO¹ deklariert werden, wenn sie ausschliesslich mit arteigener DNS verändert wurden. Brüssow ist deshalb skeptisch: «Dies wird der Umsetzung in der Nahrungsmittelindustrie enge Grenzen setzen.» ■

¹ Gentechnisch veränderter Organismus.

