



## Wie die Suche nach der Nadel für einen Heuhaufen

Milchsäurebakterien sind natürliche Multitalente. Heu kann mit ihnen haltbarer oder Heuschnupfen erträglicher gemacht werden. Es kommt nur darauf an, wie die Stämme gentechnisch verändert werden.

Sascha Aumüller

Wertvolle Werbebotschaften wie „Jedes Joghurt stärkt die Abwehrkräfte“ und die dadurch hervorgerufenen säuerlichen Reaktionen eines einzelnen Herstellers mit besonders aufwändiger Werbekampagne interessieren Reingard Grabherr wenig. „Joghurt ist kein Arzneimittel“ kommentiert sie knapp einen aus dieser Perspektive gehaltenen Streit der Lebensmittelindustrie und möchte die lebenden Keime im Joghurt gar nicht erst selbst zählen müssen, um zum Schluss zu kommen: Der probiotische Anteil in Functional-Food-Produkten ist zumeist ohnehin sehr gering.

Der Mikrobiologin der Universität für Bodenkultur Wien reicht es derzeit völlig, in einem Christian-Doppler-Labor mit drei weiteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern herauszufinden, welche gezielten Reaktionen durch den Einsatz gentechnisch veränderter Milchsäurebakterien möglich sind: Als Spezialisten für die anaerobe Vergärung könnten Laktobazillen künftig bestimmte Silagen länger haltbar machen – das wäre wertvoll für die kontinuierliche Versorgung von Biogasanlagen; als bakterielle Superhelden im Kampf gegen „die bösen Bakterien“ könnten sie krankheitserregende Stämme noch effektiver bekämpfen; und als echte Arzneimittel – etwa in Form von Impfstoffen – wären sie dann tatsächlich wirksam gegen diverse Formen von Allergien.

### Mögliche Aufdoppelung

Seit eineinhalb Jahren ist dieses CD-Labor mit den Projektpartnern Lactosan, einem führenden Hersteller von Produkten auf Basis lebender Milchsäurebakterien, und dem Institut für molekulare Biotechnologie der Technischen Universität Graz, nun aktiv. Finanziert wird es zu gleichen Teilen

von der öffentlichen Hand (in diesem Fall durch eine 50-prozentige Förderung durch das Wirtschaftsministerium) und vom Projektpartner aus der Wirtschaft. Bis zum Oktober 2010 wird das Labor in jedem Fall der Frage nachgehen, wie gut sich Laktobazillen als Dienstleister für unterschiedlichste Aufgaben einsetzen lassen. Bereits jetzt – während der ersten Evaluierungsphase des Forschungsprojekts – erscheint es aber durchaus realistisch, dass dieses Christian-Doppler-Labor seine Tätigkeit bis Oktober 2015 weiterverfolgen kann. Einen unabhängig von den Ergebnissen sinnvollen Grund für die Verlängerung nennt Reingard Grabherr dann noch: „Wir wollen besonders langsam arbeiten“, gesteht sie und erklärt auch gleich, warum dem so ist.

### Systemisch unterfüttert

Grabherr ist das, was man als eine Vertreterin der Systembiologie (siehe Wissen) bezeichnet. Das bedeutet: Wenn sie als Mikrobiologin versucht, einzelne Gene von Laktobakterien zu verändern, untersucht sie dennoch immer das Verhältnis aller Elemente in einem biologischen System, während es funktioniert. Oder anders ausgedrückt: Es würde Grabherr nicht reichen, etwa ein Futtermittel nur in Bezug auf Schädlingsresistenz gentechnisch zu verändern, ohne nicht auch die Folgen für das Auslaugen des Bodens vorher abschätzen zu können. Dass dieser Ansatz zeitintensiver ist als das gezielte Untersuchen eines isolierten Gens zu einem einzelnen Zeitpunkt, liegt auf der Hand. Allerdings berücksichtigt er auch a priori Sicherheitsaspekte gentechnischer Veränderung, welche in Österreich und Europa ohnehin einen schweren Stand hat.

Bedenken von Konsumenten oder Bauern gegenüber gentechnisch veränderten Lebens-

mitteln versteht Grabherr. Sie sieht die Ursachen dafür aber wirtschaftlich und nicht wissenschaftlich begründet: Wird die Gentechnik unter Druck und für die schnelle Effizienzsteigerung ohne Folgenabschätzung eingesetzt, seien Zweifel tatsächlich angebracht. Denn Grabherr weiß: „Jede (genetische, Anm.) Veränderung bewirkt wieder andere Veränderungen. Wir haben jetzt dafür Sorge zu tragen, nichts aus dem Gleichgewicht zu bringen.“

Schon aus diesem Grund gilt es als erklärtes Ziel des CD-Labors für gentechnisch veränderte Milchsäurebakterien, die Grundlagen dieser Mikroorganismen besser verstehen zu lernen und – eigentlich nur – idealerweise, deren Potenziale für den industriellen Einsatz auszubauen. Nichtsdestoweniger würde sie sich eine objektiv geführte Darstellung gentechnischer Methoden in den Medien wünschen: „Ob es in jedem Einzelfall möglich ist, das eigentliche Verfahren darzustellen, weiß ich nicht. Aber es würde schon genügen, die strengen Gentechnikverordnungen zu kommunizieren – und wie unwahrscheinlich es ist, dass gentechnisch veränderte Produkte nach langen Testverfahren überhaupt auf den Markt kommen“, sagt Grabherr.

### Talent erkennen

An den Fähigkeiten „ihrer“ Laktobazillen als Multitalente zweifelt Grabherr jedenfalls nicht – allerdings gehören diese Talente sehr individuell gefördert. Dazu muss man sich erst einmal anschauen, was die unterschiedlichen Milchsäurebakterien in Zusammenhang mit Heu anstellen: Zucker verwerten können sie schon jetzt recht gut und damit Silagen für die längere Verfütterung haltbarer machen.

Am Verwerten anderer Kohlenstoffquellen – wie etwa Zellulose – scheitern sie aber bislang noch. Würde ihnen das – durch eine gentechnische Veränderung – gelingen, könnte auch die Lagerfähigkeit von zuckerarmen Rohstoffen wie Gras oder insbesondere Holz und Laub verbessert werden. Dadurch ergäbe sich eine bessere Versorgungssicherheit für Biogasanlagen.

Gleichzeitig können Milchsäurebakterien gegen Heuschnupfen, oder präziser gesagt: gegen Pflanzenallergene, wirksam sein. Nur hierbei ist die Aufgabenstellung für die Mikrobiologin wieder eine andere: Sogenannte kleine Proteine müssen hergestellt werden, was bisher einfacher mit E.-Coli-Bakterien gelingt.

Diese haben aber toxische Nebenwirkungen, Laktobazillen hingegen verfügen über Lebensmittelqualität. Milchsäurebakterien als orale Impfstoffe würden sich also anbieten, um dem menschlichen Körper per Probiotikum klarzumachen, dass er gegen Allergene gar nicht erst ankämpfen soll. Damit sie das effektiv tun – und in Enzyme eingebaut werden können – müssten sie gentechnisch verändert werden. Den großen



Milchsäurebakterien eignen sich nach entsprechender Bearbeitung auch für medizinische Zwecke. Das Herstellungsverfahren ist freilich um einiges komplexer als hier dargestellt. Illustration: Köck

### WISSEN

#### Die Kunst der Organismensteuerung

Die Systembiologie ist eine Disziplin der Lebenswissenschaften, die versucht, biologische Organismen ganzheitlich zu verstehen. Demnach steht sie in krassem Widerspruch zur herkömmlichen Gentechnik, die den unmittelbaren Effekt der Veränderung einzelner Gene untersucht, ohne deren Folgen abzuschätzen. Als Theorie ist sie verwandt mit sozialwissenschaftlichen Ansätzen der Systemtheorie und mit der Kybernetik. Norbert Wiener, der Begründer der kybernetischen „Kunst des Steuerns“, erkannte auch erstmals ihre Bedeutung für eine integrative Biologie Ende der 1940er-Jahre.

Reingard Grabherr geht als Präsidentin der österreichischen Systembiologie davon aus, dass biologische – und somit auch

biotechnische bzw. gentechnische – Forschung ohne Systemansatz heute nicht mehr sinnvoll betrieben werden kann.

Der Hauptfokus der heimischen Systembiologie, wie sie auch an der Wiener Boku gelehrt wird, liegt auf der Produktion funktioneller Proteine, der Erforschung von Viren und dem Ergründen besserer technologischer Ansätze für die Gentherapie. Erfolgreich sind österreichische Projekte der Systembiologie im Bereich der Futter- und Lebensmitteltechnologie und eben bei Expertisen zu gentechnisch veränderten Milchsäurebakterien bzw. bei deren Anwendung in der Biotechnologie. (saum)

DER STANDARD **Webtipp:**  
www.systemsbio.at

Streit hinsichtlich probiotischer Joghurts wird Grabherr dadurch dennoch nicht schlichten können. „Ich bin keine Medizinerin“ sagt sie nur und kennt die völlig unterschiedliche Bedeutung der Milchsäurebakterien für Biogas

und den Verdauungstrakt dennoch besser als jeder Joghurtverkäufer.

DER STANDARD **Webtipp:**  
www.cdg.ac.at  
www.lactosan.at