

## **Wer hat Angst vor Kläranlagen?**

**(aus: Nachbarschaftsgespräche im 21. Jahrhundert)**

Die Angst geht um in Europa. Die Angst vor Genen, und zwar vor jenen Genen in der Nahrung, die dort künstlich eingebracht wurden und die – so fürchtet man – von der Nahrung in unsere Körper gelangen und dort Unheil anrichten könnten. Klar wurde mir das, als ich kürzlich der netten jungen Krankenschwester, die zwei Stockwerke über mir wohnt, im Treppenhaus begegnete. Sie war recht aufgeregt, weil sie gerade in den Nachrichten etwas über die Entscheidung des EU-Parlaments über sehr strenge Regelungen zur Kennzeichnung gentechnisch veränderter Nahrungsmittel gehört hatte. „Sie sind doch Biologe, Herr Ruff, wegen Ihren Kollegen kann ich bald gar nichts mehr zu Essen kaufen.“ „Warum, wovor haben Sie Angst?“ fragte ich besorgt. „Das ist ja alles Gen-Fraß, da sind überall fremde Gene drin!“ „Hm, und vor welchen Genen haben Sie nun Angst?“ „Vor denen, die mich krank machen, z.B. die für Antibiotika-Resistenzen. Das ist ganz gefährlich, das Problem kenn´ ich vom Krankenhaus.“

Aha, dachte ich, es geht also, wissenschaftlich ausgedrückt, um die Problematik des horizontalen Gentransfers. Dieser ist im Gegensatz zum vertikalen Gentransfer zu verstehen. Bei dem wird genetisches Material, also das Erbgut, von einer Generation eines Organismus auf die nächste übertragen, wenn sich also eine Mutterzelle zu zwei Tochterzellen teilt, die dann jeweils das gleiche Erbgut besitzen wie eben die Mutterzelle. Dies ist in der Natur der normale Ablauf bei jeder Fortpflanzung. Von horizontalem Gentransfer spricht man dagegen, wenn Erbmaterial zwischen zwei Zellen, z. B. zwei Bakterienzellen, ausgetauscht wird, ohne dass diese sich dabei teilen, also nicht von einer Generation auf die nächste, sondern innerhalb der gleichen Generation. Einfachere Gemüter sprechen hier dann schon mal von Bakterien-Sex, auch ein natürliches Phänomen. Prinzipiell kann ein solcher Genaustausch aber wohl zwischen Zellen aller Lebensformen, also auch zwischen Bakterienzellen und Pflanzenzellen oder Tierzellen und umgekehrt erfolgen, nur gibt es dafür kaum ausgeprägte Mechanismen, die dies fördern.

Angst hatte meine Nachbarin nun, wie offenbar viele Verbraucher, weil sie fürchtete, dass sich Gene, die eben z.B. die Eigenschaft einer Resistenz gegenüber Antibiotika vermitteln, nach dem Essen in ihrem Körper ausbreiten könnten. Vor allem, wenn

eine solche Ausbreitung auf Krankheitserreger erfolgt, könnte man diese nicht mehr mit jenen Antibiotika bekämpfen, gegen welche sie nun resistent geworden sind.

Und in der Tat, in einigen Fällen wurden und werden, wenn auch unnötigerweise oder aus Bequemlichkeit, solche Resistenz-Gene auch in der modernen Pflanzenzucht verwendet und zwar, um den Zellen, in die man andere Gene hinein geschleußt hat, damit eine Art Etikett zu verpassen, mit dem man sie von den nicht veränderten Zellen unterscheiden kann.

„Genau,“ schnaubte meine Nachbarin, „und das ist eben gefährlich, wenn diese Gene frei werden und in mir in ein Bakterium gelangen!“ „Na dann lassen Sie uns doch mal überlegen, ob in diesem Verfahren wirklich eine Gefahr für uns Menschen liegt und was alles geschehen muss, damit dadurch ein kranker Mensch vielleicht nicht mehr geheilt werden kann,“ entgegnete ich schon leicht genervt.

Zunächst muss das entsprechende Resistenz-Gen von der Pflanze, in die es von Züchtern eingebracht wurde, in ein Bakterium gelangen, was in der Natur durchaus vorkommen kann. Dieses Bakterium muss das Gen in sein Genom einbauen und seine Information auch lesen können, damit es die Resistenzeigenschaft ebenfalls ausprägen kann. Um gefährlich zu sein, muss das Bakterium zudem ein Krankheitserreger sein. Damit es sich gegenüber den anderen Bakterien in seiner Umgebung durchsetzen und sich damit stärker als diese vermehren kann, muss es durch die neue Resistenzeigenschaft einen Vorteil haben. Dies geht nur, wenn auch das Antibiotikum am gleichen Ort vorkommt, gegen das dieses Bakterium nun resistent ist, nicht aber seine Konkurrenten, die dadurch sterben. Und schließlich muss dieses Bakterium auch noch einen geschwächten Menschen finden, in dem es eine Krankheit auslösen kann, gegen die dann genau dieses Antibiotikum nicht mehr hilft, andere aber durchaus noch. Wir sehen also, es müssen sehr viele Ereignisse, die alle für sich genommen jeweils nicht sehr häufig sind, zusammenkommen, bis tatsächlich ein Mensch zu Schaden kommen kann. Statistiker könnten ausrechnen, wie hoch die Gesamtwahrscheinlichkeit sein würde, doch Millionen-Lottogewinne sind sicher häufiger. „Übrigens,“ schloss ich, „gerade haben Studien für die britische Behörde für Lebensmittelsicherheit, FSA, ergeben, dass bei Menschen mit normalem Verdauungstrakt die Übertragung von Resistenzgenen auf Darmbakterien schon deshalb extrem gering ist, weil das Erbmateriale die Passage gar nicht übersteht.“

Und dann holte ich zur Gegenfrage aus: „Sie arbeiten doch im Krankenhaus, oder? Dort sind doch viele kranke und auch geschwächte Menschen? Und sicher werden deren Krankheiten auch durch Antibiotika bekämpft bzw. werden geschwächte Patienten durch Antibiotika vor weiteren Ansteckungen geschützt. Stimmt doch, oder?“ „Ja, aber was hat das mit Gen-Food zu tun?“ entgegnete sie etwas verwirrt. „Na, wir haben damit eine relativ hohe Konzentration und Vielfalt von Antibiotika an einem Ort. Zugleich fördern wir die Vermehrung von Bakterien, die auf natürliche Weise, d. h. ohne menschliche Eingriffe gegenüber einigen dieser Antibiotika resistent geworden sind. Mit dem Abwasser aus den Toiletten oder Spülbecken der Krankenhäuser können diese Bakterien nun, wenn das Abwasser wie üblich nicht sterilisiert wurde, in die kommunalen Kläranlagen kommen. Dort treffen sie auf viele andere Bakterien aus den unterschiedlichen Haushalten, auch aus solchen, wo nach neueren Trends immer mehr Antibiotika-haltige Putzmittel in Küche und Bad verwendet werden, wodurch wiederum die Auslese von gegen diese Antibiotika resistenten Bakterien erfolgt. Zudem sind nach jüngeren Forschungsergebnissen gerade in Kläranlagen die Bedingungen für einen horizontalen Genaustausch auch weit über die Artgrenzen hinweg besonders günstig. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich deshalb auf diesem Wege Krankheitserreger herausbilden, die nicht nur gegen ein bestimmtes Antibiotikum, sondern gleich gegen deren viele resistent sind, ist erwiesenermaßen relativ hoch, viel höher jedenfalls als auf dem oben beschriebenen Weg über gentechnisch veränderte Pflanzen.“

„Ja muss ich dann jetzt auch noch Angst vor Kläranlagen und nicht nur vor Gen-Tomaten haben?“ entfuhr es der Krankenschwester. „Naja, Angst ist wohl meistens ein schlechter Ratgeber. Und bislang ist noch kein Krankheitsfall bekannt, der seine Ursache in einer Kläranlage hat. Aber Vorsicht kann natürlich nie schaden. Auf jeden Fall lernen wir daraus: die Wahrnehmung eines Risikos muss keineswegs mit einer real vorhandenen Gefahr übereinstimmen. Ein genaueres Hinsehen lohnt immer, bevor man sich durch irgendwelche Kampagnen in Panik versetzen lässt.“

Dr. Jürgen Ruff, Dipl. Biologe, Fachgebiet Molekulare mikrobielle Ökologie - Universität Konstanz