

GRUNDNAHRUNGSMITTEL

Die wahrscheinlich längste Lebensmittelverpackung

Wie eine Lebensmittelverpackung sollen Leitungen dafür sorgen, dass Trinkwasser sauber transportiert wird. Forscher der ZHAW arbeiten daran, dass sich auf der Rohrinnenseite keine schädlichen Keime ablagern.

BETTINA BHEND

Zwei Millionen Todesfälle jährlich und rund 200 verschiedene Erkrankungen sind auf verunreinigte Lebensmittel und unreines Trinkwasser zurückzuführen, schätzt die Weltgesundheitsorganisation WHO. Darum hat sie den Weltgesundheitstag 2015 unter das Motto «Lebensmittelsicherheit» gestellt. Damit will die WHO Politik, Produzenten, Händler, Konsumentinnen und Konsumenten für das globale Thema sensibilisieren und zu einem verantwortungsvollen Handeln anleiten. Unabhängig davon leistet auch die Wissenschaft einen Beitrag zu mehr Lebensmittelsicherheit: An der ZHAW School of Engineering erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IMPE Institute of Materials and Process Engineering derzeit, wie das wichtigste Lebensmittel – Trinkwasser – sicherer und sauberer von der Quelle zum Wasserhahn gelangt.

Wasserrohre sorgen ähnlich wie eine sehr lange Lebensmittelverpackung dafür, dass Wasser nicht verschmutzt wird. Allerdings kann sich

auf der Innenseite der Leitungen Biofilm bilden – ein schmieriger Belag aus Bakterien, der unter Umständen das Wasser kontaminiert. Er entsteht, weil mit dem Wasser auch Keime und Nährstoffe transportiert werden. An Lösungsansätzen für dieses Problem fehlt es grundsätzlich nicht: Oberflächen, die Biofilm verhindern, werden schon bei medizinischen Geräten oder in der Schifffahrt eingesetzt. Jedoch sind diese Ansätze entweder kompliziert in der Umsetzung oder setzen giftige Chemikalien frei – beides ist für Wasserleitungen nicht akzeptabel. Erschwerend kommt hinzu, dass Wasserleitungen aus Polyethylen bestehen. Dieses Material ist sehr schwer zu beschichten.

Quats: vom Nasenspray ins Wasserrohr

Den Forscherinnen und Forschern des IMPE stellt sich also eine ganze Reihe von Herausforderungen: Sie suchen eine permanente, ungiftige und nicht auswaschbare keimtötende Ausrüstung von Polyethylen. Diese soll zudem einfach in der Herstellung und in vorhandene Produktionsabläufe integrierbar sein. Das IMPE hat einen Stoff gefunden,

der all diese Anforderungen erfüllen könnte: Quartäre Ammoniumverbindungen, sogenannte Quats. «Quats sind bekannte Desinfektionsmittel von geringer Giftigkeit, die zum Beispiel benutzt werden, um Nasenspray oder Augentropfen zu konservieren», erklärt Konstantin Siegmann, der das Projekt seitens des IMPE leitet.

Für die Massenproduktion

Das IMPE macht sich dabei ein eigentlich simples chemisches Prinzip zunutze: Bestimmte Quats haben, wie einige andere Moleküle auch, einen «Kopf» und einen «Schwanz» mit unterschiedlichen Eigenschaften. Weil Quats «Köpfe» haben, die sich nicht mit Polyethylen vertragen, wandern die Moleküle quasi automatisch an die Oberfläche und strecken ihre «Köpfe» aus dem Kunststoff. Mit dem «Schwanz» aus Kohlenwasserstoff hingegen verankern sie sich im Kunststoff. Bestehend an diesem Ansatz ist die Einfachheit: Die Quats müssen einfach der Polyethylenschmelze bei der Herstellung der Rohre beigemischt werden. «Wenn unser Ansatz funktioniert, würde er sich darum auch für



die Massenproduktion eignen», so Konstantin Siegmann.

Derzeit untersuchen die Forscher die Tauglichkeit der Methode: Zum einen muss mit Quats versetztes Polyethylen auch wirklich biozid wirken, zum anderen dürfen die Quats nicht ausgewaschen werden, wenn Wasser durch die Leitungen strömt. Um die Wirkung zu beweisen, hat das Forschungsteam ein Testverfahren mit Bakterien entwickelt: «Die Bakterien werden mit einem Tropfen Wasser auf das Polyethylen aufgebracht und mit einem speziellen Farbstoff versehen. Dabei färben sich lebende Bakterien grün und tote rot. Unsere ersten Ergebnisse zeigten, dass die meisten der untersuchten Polyethylen-Quat-Mischungen tatsächlich in der Lage sind, Bakterien abzutöten», berichtet Konstantin Siegmann.

Sehr vielversprechende Testverfahren

Die zweite Voraussetzung – dass die Quats im Polyethylen verankert sind und nicht ausgewaschen werden – ist schwieriger zu beweisen. Zur Überprüfung wird das Polyethylen wiederholt mit heissem Wasser gewaschen und das Waschwasser auf ausgewaschene Quats untersucht. Auch diese Resultate sind vielversprechend: «Nach einem Monat Lagerung in heissem Wasser war kein Quat im Waschwasser nachweisbar und das Material hatte nach wie vor biozide Eigenschaften.» Die Forscherinnen und Forscher des IMPE sind daher überzeugt, dass dieser Ansatz geeignet ist, biofilmfreie Wasserrohre herzustellen. Weitere Untersuchungen dazu sollen dies bekräftigen.

Das vom Nano-Cluster Bodensee initiierte Forschungsprojekt wird von der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) des Bundes gefördert; mitbeteiligt sind neben dem IMPE der ZHAW auch die Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) und ein Hersteller von Kunststoffrohren. ■

Aquakultur: Grosses Potenzial für heimische Fischzucht

Die Schweizerinnen und Schweizer essen immer mehr Fisch. Fische bieten dem Gaumen einen ganz besonderen Genuss, denn ihr Fleisch ist meist zarter als das von Landtieren. Zudem sind sie sehr gute Quellen von Eiweiss, B-Vitaminen sowie Mineralstoffen, vor allem Jod und Kalzium. Fischöle sind reich an Omega-3-Fettsäuren, welche das Risiko für Herzerkrankungen und Bluthochdruck mindern sollen.

96 Prozent importiert

96 Prozent des in der Schweiz erhältlichen Fisches werden aus dem Ausland importiert, nur zwei Prozent stammen aus heimischer Zucht und zwei Prozent aus Wildfang aus Schweizer Seen. Jährlich importiert die Schweiz für mehr als 600 Millionen Franken Fischprodukte (inklusive Meeresfische) – vorwiegend aus südlichen Ländern. Die Bedürfnisse der Schweizer Konsumentinnen und Konsumenten anzusprechen und zugleich unter wirtschaftlichen Bedingungen zu produzieren, stellt für die heimische Fischproduktion eine Herausforderung dar. Dabei sei das Potenzial für die Schweizer Aquakultur noch längst nicht ausgeschöpft, wie Experten am vierten «Fischforum Schweiz» betonten, zu dem die ZHAW zu Beginn des Jahres eingeladen hatte. Das Marktpo-

tenzial wird auf bis zu 20 Prozent geschätzt. Trotz des grossen Interesses an der Zucht in geschlossenen Kreislaufanlagen, steckt diese zukunftsträchtige Technologie aufgrund des fehlenden Know-how für den optimalen Einstieg noch in den Anfängen.

Süsswasserfische wie Zander und Egli eignen sich besonders für die Zucht in Kreislaufanlagen. Die Massenproduktion anderer Arten wie Forellen lohnt sich wegen der günstigeren Importprodukte kaum, sieht man von einigen Familienbetrieben ab, die ihre Fische im Direktvertrieb an Konsumentinnen und Konsumenten absetzen. Neue Ansätze mit geschlossenen Anlagen gibt es auch in der Crevettenzucht in der Schweiz. So wird in Luterbach eine Pilotanlage betrieben.

Die Schweiz ist in Sachen «Fischproduktion» ein Entwicklungsland. Es besteht auch keine Plattform, die sich mit dem Thema Fisch auseinandersetzt, weshalb die ZHAW vor fünf Jahren das «Fischforum» initiierte, von dem alle Beteiligten gleichermaßen profitieren sollen: Produzenten, Handel, Wissenschaft, Gastronomie, Investoren, Lebensmittelindustrie, Verbände, Politik, Fachpresse und Konsumenten. ■

➤ Mehr Informationen unter: <http://project.zhaw.ch/it/science/fischforum>