



■ Abb. 1: Die Fermentationsanlage zur Produktion von humanen Milch-Oligosacchariden im Multi-Tonnen-Maßstab bei Jennewein Biotechnologie.

# Babys Best Sweets: Süß und überaus gesund

Innovative Fermentationsprozesse für wertvolle humane Milchzucker

Muttermilch ist das beste Nahrungsmittel für Neugeborene, das weiß die Wissenschaft schon seit über 100 Jahren. Dank biotechnologisch hergestellter humaner Milchzucker, können nun auch Flaschenkinder von deren Gesundheitsvorteilen profitieren.

Babys, die gestillt werden, sind meist glücklich und gesund. Das liegt erwiesenermaßen am intensiven Körperkontakt mit der Mutter, aber auch an der Zusammensetzung von Muttermilch. Innige Nähe, wie sie beim Stillen zwischen Mutter und Kind entsteht, können auch Mütter, die ihre Kinder mit Flaschenmilch füttern geben. Die besondere Zusammensetzung der Muttermilch hingegen ist weitaus schwieriger zu imitieren. Denn neben Lactose, Fetten und Eiweißen, Hormonen, Vitaminen und Mineralstoffen enthält Muttermilch über 150 verschiedene humane Milch-Oligosaccharide, kurz HMOs. Das ist mehr als bei jedem anderen Säugetier auf der Welt.

## Unschlagbar in struktureller Vielfalt und Konzentration

Eben diesen HMOs werden besondere Eigenschaften zugesprochen. Verschiedene Untersuchungen



■ Abb. 2: Dr. Stefan Jennewein, Gründer und Geschäftsführer der Jennewein Biotechnologie.

haben gezeigt, dass die Milch-Oligosaccharide aus Muttermilch besondere Gesundheitsvorteile für Neugeborene und Säuglinge im ersten Lebensjahr bieten. Der menschliche Milch-Oligosaccharidcocktail ist sehr spezifisch für jede einzelne Mutter und für den Zeitpunkt der Milchbildung. Während in der Erstmilch 20–25 g HMOs pro Liter enthalten sind, kann sich diese Menge in späteren Stillphasen auf nur 5 g pro Liter reduzieren. Nichtsdestotrotz: Die Konzentration von diesen spezifischen Milch-Oligosacchariden in der Muttermilch ist beim Menschen hundert bis tausendmal höher als in Kuh-, Schafs- oder Ziegenmilch. Auch die Zusammensetzung ist ganz individuell. Sie wird genetisch beeinflusst, aber auch durch die Stilldauer, Erkrankungen der Mutter und ihre Ernährung. Je nachdem ob die Mutter vegetarisch lebt, chinesisches Essen liebt oder rustikale Hausmannskost versorgt sie ihr Baby mit einem unterschiedlichen Set an Milch-Oligosacchariden.

## HMOs: umfassender gesundheitlicher Nutzen

Der besondere Effekt von humanen Milch-Oligosacchariden beruht allerdings nicht auf ihrem

Nährwert, denn sie sind für die Babys unverdaulich. Aber, sie sind eine Art Starter-Kultur für den Darm der Neugeborenen. Als Präbiotika vermitteln sie die Besiedlung von Baby's Darm mit wertvollen Bakterien.

Darüber hinaus haben Experten in den vergangenen Jahren immer mehr Zusammenhänge klären können. HMOs beeinflussen das kindliche Immunsystem, sie schützen vor viralen und bakteriellen Infektionen und bilden Nährstoffe für eine gesunde Hirnentwicklung. Nicht jede Mutter kann oder möchte stillen. Aber auch Flaschenkinder können jetzt die Benefits von menschlichen Milch-Oligosacchariden genießen. Als Ergänzungsmittel für Säuglingsnahrung kommen biotechnologisch hergestellte humane Milchzucker zum Einsatz.

### Jennewein als Pionier

Bis vor einigen Jahren war das noch reine Zukunftsmusik. Die chemische Industrie konnte keinen Prozess etablieren, mit dem sich die komplexen HMOs profitabel und im industriellen Maßstab herstellen lassen. Dr. Stefan Jennewein, Gründer und Geschäftsführer von Jennewein Biotechnology ist einen anderen Weg gegangen. Er hat umgesetzt, was keiner für möglich hielt: Mit biotechnologischen Verfahren stellt seine Firma erfolgreich ausgewählte humane Milch-Oligosaccharide im Multi-Tonnen-Maßstab her. Das Unternehmen ist damit ein Pionier auf diesem Gebiet, das zunehmend auch Nachahmer findet.

Stefan Jennewein hat nie an seiner Idee gezweifelt. Er war sich immer sicher, dass es mit biotechnologischen Methoden gelingen wird, menschliche Milchzucker im großen Maßstab herzustellen. Seit fast 15 Jahren arbeitet seine Firma daran. Sukzessive hat er die Forschung und Entwicklung im Unternehmen vorangetrieben und betreibt heute „den wahrscheinlich größten E. coli Fermentationsprozess der Welt“, wie es

Dr. Benedikt Engels, Leiter der Produktion und Prokurist bei Jennewein Biotechnology, auf den Punkt bringt. Viele Industrievertreter konnten sich anfänglich nicht vorstellen, dass ein solcher Prozess funktionieren kann. Auch vermeintlich hohe Produktionskosten und die notwendigen behördlichen Zulassungen als Nahrungsmittel galten unter Experten landläufig als unüberwindbare Hürde. Mit ihren speziellen E. coli Fermentationsprozessen ist es den Wissenschaftlern um Stefan Jennewein aber gelungen, diese Herausforderungen zu meistern.

### Pragmatisch zum Erfolg

Einfach machen – so ließe sich ein Motto hinter der Erfolgsgeschichte der Jennewein Biotechnology zusammenfassen. Denn: Die biotechnologischen Verfahren, die zugrunde liegen, sind im Grunde nicht einzigartig und die genutzten Organismen nicht ungewöhnlich. Das Besondere ist vielmehr der Weg zum Ziel. Die Jennewein-Wissenschaftler haben die scheinbare Utopie einfach in Angriff genommen. Zielstrebig, fokussiert und mit viel Zeit und Mühe haben sie E. coli Bakterien gentechnisch so verändert, dass sie die nötigen Enzyme herstellen, um humane Milch-Oligosaccharide zu bilden. Verwendet haben sie dabei einen echten Klassiker der Molekularbiologie, den bewährten E. coli Bakterienstamm BL21.

Nur die entsprechenden Enzymsets bringen aber noch keinen Durchbruch, sie sind nur das Grundgerüst. Ohne die nötigen Ausgangsstoffe können die eingebrachten Enzyme, die sogenannten Glycosyltransferasen, nicht effektiv arbeiten. Daher haben die Wissenschaftler zusätzlich den Energiestoffwechsel der genmodifizierten Bakterien so optimiert, dass diese neben den Enzymen auch vermehrt die nötigen aktivierten Zucker als Ausgangsmaterial bilden.

Diese Methode ist nicht ausgefallen aber raffiniert. Einzigartig ist jedoch der große Maßstab, in dem bei Jennewein Biotechnology gearbeitet wird. Auch hier ist das Unternehmen dem Motto treu geblieben und hat einfach gemacht. Nach und nach wurden die Fermentationsprozesse hochskaliert und funktionieren inzwischen für mehrere HMOs im Multi-Tonnen-Industriemaßstab.

### Beste Expertise für Säuglingsnahrung mit besonderem Plus

Die 2'-Fucosyllactose ist der Blockbuster unter den Jennewein HMOs. In USA und Europa ist sie als Nahrungsmittelzusatz u. a. für Babynahrung zugelassen und wird zunehmend verwendet. Zusätzlich stellt das Unternehmen eine Reihe von weiteren menschlichen Milch-Oligosacchariden her und vertreibt sie weltweit als Ergänzung für Babynahrung. Die Struktur und Funktion der biotechnologisch hergestellten Milch-Oligosaccharide entsprechen dabei vollständig ihren natürlichen Vorbildern.

Seit dem Sommer letzten Jahres führt Jennewein Biotechnology eine europaweite klinische Studie zu einer selbst entwickelten, neuartigen Anfangsnahrung für Säuglinge durch. Der spezielle HMO-Mix enthält die fünf häufigsten Milch-Oligosaccharide aus der Muttermilch in ihrer natürlichen Konzentration und ist damit näher an der Zusammensetzung menschlicher Muttermilch. Schritt für Schritt kommt Stefan Jennewein so seiner Vision näher, dass in Zukunft alle Babys von den gesundheitlichen Vorteilen der HMOs mittels Säuglingsnahrung profitieren könnten.

### Zuwachs erwünscht

Biotechnologisch hergestellte humane Milch-Oligosaccharide können die Funktionalität von Säuglingsnahrung revolutionieren. Aber darauf ist ihr Einsatz nicht beschränkt. Die besonderen gesundheitlichen Vorteile von HMOs können auch für Erwachsene wertvoll sein, bspw. als Zusatz in medizinischer Sondennahrung oder als Aufbaunahrung für Senioren, Darmerkrankte oder Mangelernährte. Menschliche Milchzucker sind ein zukunftsweisender, wachsender Markt mit besten Perspektiven. Um seine Vorreiterrolle darin zu sichern, wächst Jennewein Biotechnology erfolgreich weiter und erschließt gerade neue Forschungs- und Produktionsstätten.

**Autorin:** Claudia M. Hüther-Franken, **Wissenschaftskommunikation Hüther-Franken**

### Kontakt:

**Jennewein Biotechnology GmbH**

Rheinbreitbach

Dr. Bettina Gutiérrez

Tel.: +49 2224/98810-797

bettina.gutierrez@jennewein-biotech.de

www.jennewein-biotech.de



**Abb. 3:** Humane Milch-Oligosaccharide können nicht nur die Funktionalität von Säuglingsnahrung revolutionieren: Sie können auch für Erwachsene wertvoll sein als Zusatz in medizinischer Sondennahrung oder als Aufbaunahrung für Senioren oder Darmerkrankte.