

# Bakterien

TEIL 4

## Besser essen mit Bakterien

*Bakterien spielen bei der Herstellung von Lebensmitteln eine entscheidende Rolle. Sauerkraut, Rohmilchkäse oder Sauerteigbrot etwa wären ohne die kleinen Helferlein nicht möglich. In den Labors von Lebensmittel-Biotechnologen wird dazu fleissig geforscht.*

**Interview: Christine Schnapp**



Foto: zVg

Susanne Miescher Schwenninger, Leiterin der Forschungsgruppe Lebensmittel-Biotechnologie am Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) Wädenswil.

### Susanne Miescher Schwenninger, was macht die Forschungsgruppe Lebensmittel-Biotechnologie?

Wir entwickeln Bakterienkulturen, die auf natürliche Art einen Mehrwert ins Produkt bringen. Weil sie z. B. antimikrobiell wirksam sind, also Hefen oder Schimmelpilze unterdrücken können, die zum Verderb des jeweiligen Lebensmittels führen können. Gleichzeitig können die Schimmelpilze auch Giftstoffe bilden, was für unsere Gesundheit schädlich ist. Daneben gibt es auch Kulturen, die Vitamine produzieren, oder Stoffe, die die Struktur von Backwaren oder Sauermilchprodukten verbessern. Das Joghurt kann dadurch z. B. cremiger werden, oder das Brot bleibt länger frisch. Die verwendeten Kulturen sind dabei alle natürlich, d. h. keine genetisch veränderten Organismen. Ich bezeichne uns gerne als Jäger und Sammler. Wir untersuchen Lebensmittelfermentationen, isolieren einzelne Mikroorganismen und lagern sie bei uns ein – wir haben eine sogenannte Stammsammlung von 8000 bis 10 000 spezifischen Bakterienkulturen. Diese untersuchen wir nach den Eigenschaften, die schliesslich wieder einen Mehrwert ins Lebensmittel bringen.

### Wie funktioniert die Isolation eines einzelnen Bakteriums?

Man nimmt ein fermentiertes Lebensmittel, von dem man weiss, dass es nicht mit Starterkulturen hergestellt wurde, z. B. einen natürlich

gestarteten Sauerteig. Dieser wird in Zehnerschritten verdünnt und dann auf einem spezifischen Nährmedium verteilt. Dann bebrütet man diese sogenannten Agarplatten wenige Tage und hat anschliessend die einzelnen Kolonien – erkennbar als kleine Punkte. Davon nehmen wir nach bestimmten Kriterien einige, reinigen sie und haben am Schluss einen einzelnen sogenannten Mikroorganismus-Stamm. Wir wissen aber noch nicht, welcher er ist. Das heisst, wir können zu diesem Zeitpunkt annehmen, dass es z. B. ein Milchsäurebakterium ist, wissen aber nicht welches und was es kann.

### Wie geht es dann weiter?

Zur Identifikation verwendet man molekularbiologische Analysen. Man schaut also bestimmte Gene an und bestimmt ihre Basenabfolge. Diese gibt man in eine Datenbank ein und erhält die Identifizierung. Um herauszufinden, was das Bakterium kann, machen wir sogenannte Screenings: Wir testen möglichst viele Mikroorganismen auf eine gesuchte Eigenschaft, wie z. B. Schimmelpilze zu unterdrücken oder Vitamine zu bilden. Später schauen wir, ob das Bakterium diese Eigenschaften, die es im Labor gezeigt hat, auch in einem Produkt zum Ausdruck bringen kann.

### Wie alt ist die Forschung mit Mikroorganismen im Zusammenhang mit Lebensmitteln?

Lebensmittelfermentationen werden schon seit Jahrtausenden betrieben. Früher waren dies



Spontanfermentationen, wie sie beispielsweise bei den Kakaobohnen immer noch stattfinden. Durch die Industrialisierung werden sie aber zunehmend mit der gezielten Zugabe von Starterkulturen beeinflusst.

#### **Damit es schneller geht?**

Ja, und damit der Ablauf standardisierter und somit auch sicherer ist. In Afrika gibt es traditionelle Sauermilchprodukte, bei denen die Rohmilch in Eimer gegossen und stehen gelassen wird. Trotz Reinigung ist im Inneren des Eimers noch ein Biofilm vom letzten Fermentationsprozess, wodurch die Milch beimpft wird. Das geschieht spontan und undefiniert – man weiss grundsätzlich nicht genau, was wächst. Das bedeutet, dass das Produkt, das dabei entsteht, unter Umständen nicht immer genau gleich schmeckt. Wenn man hingegen, wie bei uns, die Milch für die Joghurts erhitzt und dann eine Starterkultur hinzugibt, dann wird das Produkt standardisiert und schmeckt jedes Mal gleich. Man ist dann natürlich auch sicher, dass keine unerwünschten Fremdkeime drin sind.

#### **Grossproduzenten wollen vermutlich standardisierte Produkte.**

Ja, da die Sicherheit besser gewährleistet werden kann. Daneben gibt es aber zunehmend mehr Kleinproduzenten, die wieder darauf zurückgehen, dass sie traditionell fermentieren, dass sie zwar nicht ganz spontan, aber doch mit Kulturgemischen operieren, bei denen sie nicht genau wissen, was drin ist.

#### **Sie arbeiten nur mit natürlichen Mikroorganismen und nicht mit genetisch veränderten Organismen. Warum?**

Bei der Herstellung von genetisch veränderten Organismen nimmt man z. B. ein Milchsäurebakterium und integriert in seiner Erbsubstanz das Gen eines anderen Milchsäurebakteriums. Dadurch zwingt man es, z. B. ein bestimmtes Vitamin zu bilden. Die Anwendung solcher genetisch veränderten Organismen ist in der Schweiz nicht zugelassen.

#### **Ist es auch eine ethische Frage?**

Ja, das würde ich schon sagen.

#### **Wo begegnet man Ihrer Arbeit beim Einkaufen oder Kochen?**

Bei den Milchprodukten der Grossverteiler, bei allen fermentierten Milchprodukten wie Joghurt und Rohmilchkäse. In einem Forschungsprojekt konnten wir einmal eine Schutzkultur für Lebensmittel entwickeln, die mithilfe, unerwünschte Hefen und Schimmelpilz zu unterdrücken. Sie findet sich heute u. a. in ausgewählten Joghurtprodukten. Kürzlich haben wir eine Sauerteigkultur entwickelt, die bald auf den Markt kommt. Oder wir entwickeln Kulturen, die Listerien unterdrücken, die für uns Menschen äusserst gefährlich werden können, insbesondere für schwangere Frauen.

#### **Ist es realistisch, dass chemische Konservierungsmittel dereinst ganz ersetzt werden?**

Das kommt aufs Produkt an. Der von uns entwickelte Sauerteig hat eine antifungale Wirkung, er unterdrückt Schimmelpilze. Dabei erzielen wir fast die gleiche Wirkung wie mit Konservierungsmitteln. Die Frage ist, ob das dem Hersteller genügt oder ob er findet, die Haltbarkeit müsse noch länger sein. In dem Fall wird das Konservierungsmittel reduziert, aber nicht ganz weggelassen. ▶

**Die Haltbarkeitsdaten sind oft sehr knapp bemessen. Geht es dem Hersteller darum, dass Altes weggeschmissen und Neues gekauft wird?**

Es entspricht nicht dem Nachhaltigkeitsgedanken der Lebensmittelindustrie, Food Waste zu generieren.

**Wird auch das Verpackungsmaterial von Lebensmitteln mikrobiologisch behandelt?**

Ja, man nennt das Active Packaging. Dabei wird die Verpackung z. B. mit einem Konservierungsmittel versehen, das nach und nach ins Produkt abgegeben wird. Diese Substanz muss aber deklariert werden.

**Wie testet man solche Entwicklungen?**

Wenn wir einen neuen Sauerteig entwickeln, gibt es verschiedene Tests. Wir schauen, ob der Effekt, den wir uns vorgestellt haben, etwa Schimmelpilz zu unterdrücken, tatsächlich auch im Lebensmittel eintritt. Die Backtechnologien testen anschliessend die Eigenschaften des neuen Brotes. Wie gut geht es auf? Wie sind die Poren verteilt? Wie gestaltet sich der Bräunungsverlauf? Am Schluss wird das Brot dann in die Sensorik weitergereicht, wo Degustationen stattfinden.

**Und diese Bakterien, die Sie verwenden, stellen nie eine Gefahr für die Konsumenten dar?**

Das ist ein wichtiger Punkt. In der Lebensmittelbiotechnologie muss man aufzeigen können, dass die Bakterien, die man verwendet, sicher sind. Dafür müssen wir sie identifizieren und mit der Liste abgleichen, die die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit herausgibt. In dieser sind alle Mikroorganismen aufgelistet, die als sicher gelten. Weiter müssen wir schauen, ob ein Bakterium die Tendenz zu Antibiotikaresistenz hat. Dieses dürfte man selbstverständlich nicht verwenden.

**Gibt es bei den verträglichen Bakterien eine Obergrenze, die in einem Produkt nicht überschritten werden darf?**

Das ist ebenfalls ein wichtiges Kriterium. Es gibt beispielsweise eine Spezies von Milchsäu-

rebakterien, die lange als sicher galt und vor allem in skandinavischen Ländern als Probiotikum eingesetzt wird. Vor etwa 20 Jahren hatte nun eine Frau in Finnland einen Darminfekt. Die Ärzte konnten nachweisen, dass der Infekt von diesem Bakterium ausgelöst wurde, weil es sich in zu grossen Mengen angesiedelt hatte. Die Frau hatte pro Tag ein halbes Kilo des probiotischen Produktes zu sich genommen, was sehr viel ist. Man muss hier aber auch sehen, dass es sich um einen Einzelfall handelt.

**Mit welchen neuen Produkten werden wir in den nächsten Jahren konfrontiert?**

Ich bin immer wieder überrascht und freue mich, mit welcher spannenden, innovativen Fragen die Industrie auf uns zukommt. Diese sind aber selbstverständlich vertraulich. Was man aber sagen kann, ist, dass es je länger, je mehr darum geht, die Seitenströme der Lebensmittelproduktion, was früher Abfälle waren, nach einer Veredelung mittels Fermentation wieder in den Kreislauf zurückzuführen. Man macht also ein völlig anderes Lebensmittel daraus. Das ist ein spannender Trend.

**Gibt es ein Beispiel, das Sie mir verraten dürfen?**

Nein, leider nicht. Diese Projekte sind wirklich streng vertraulich.

**Ist eine Entwicklung in der Lebensmittelindustrie denkbar, die aus Ihrer Sicht nicht wünschenswert wäre?**

Gar nicht wünschenswert wäre, wenn all die vielen traditionellen Produkte, etwa Alpkäse, fermentierte Spezialwürste, Brotspezialitäten mit Haussauerteigen, industriell hergestellt würden – immer mit der gleichen Starterkultur – und damit immer genau gleich schmecken würden. Eine solche Grossproduktion wäre günstiger in der Herstellung, es wäre aber sehr schade, wenn die ganze Aromavielfalt der traditionellen Produkte verschwinden würde.

*Lesen Sie auf den folgenden Seiten, wo die kleinen Helferlein sonst noch zum Einsatz kommen.*