

## **Fleisch-Starterkulturen in der Schweiz**

Von Ulrich Zehntner und Ruedi Hadorn

*Mikrobielle Prozesse haben in der Lebensmittelindustrie eine grosse Bedeutung. Das ist bei Joghurt, Käse und Sauerkraut breiten Bevölkerungskreisen bekannt. Dass Mikroorganismen für die Reifung von Fleischwaren von zentraler Bedeutung sind, ist meist nur den Spezialisten geläufig. ALP forscht in diesem Bereich mit dem Ziel bessere Grundlagen zu erarbeiten und die Produktionssicherheit zu fördern.*

Jede Lebensmittelfermentation wird noch immer mit lebenden Bakterien, Hefen oder Pilzen vollzogen. Schon seit Jahrtausenden ist man dabei von der Wahl der richtigen Stämme abhängig. Geändert hat sich freilich der Umgang mit diesen. Während in der Milchindustrie bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Starterkulturen angewendet und seither durch intensive wissenschaftliche Forschung verbessert wurden, erfolgte die gezielte Zugabe von bakteriellen Kulturen in der Fleischverarbeitung erst später. Sie ist heute aber vor allem bei Rohwürsten und Rohpökelfleisch etabliert.

Die Bedeutung der Kulturen ist bei der Fleischverarbeitung im Vergleich zur Milchindustrie jedoch weniger ausgeprägt, spielen doch Spontanentwicklungen und fleischeigene Prozesse wie auch die Zugabe von Gewürzen und Zusatzstoffen zusätzlich eine wichtige Rolle.

Fleisch-Starterkulturen werden aus unterschiedlichen Gemischen von Mikrokokkazeen (lebensmittelkonforme Staphylokokken, Kokorien) und Milchsäurebakterien (Laktobazillen, Pediokokken) zusammengesetzt. Sie sollen einerseits die Säuerung, die im Ausgangsprodukt weitgehend durch fleischeigene Enzyme (anaerobe Glykolyse) eingeleitet wird, beschleunigen und störende Kontaminanten hemmen oder verdrängen.

Andererseits sind Kulturen-Enzyme in den Bereichen Nitratreduktion (Umrötung), Proteolyse und Lipolyse (Aromabildung) erwünscht. Im weiteren kommen Oberflächenkulturen mit weissen Schimmelpilzen (*Penicillium*) zur Anwendung, welche bei der Aromabildung, dem Austrocknungsschutz, einer einheitlichen Farbgebung, etc. eine grosse Rolle spielen.

### **Entwicklung von Kulturen**

Der Aufwand, der mit der Entwicklung von in der Praxis einsetzbaren Kulturen verbunden ist, ist beträchtlich. Es reicht als Hersteller nicht, Kulturen unter QS-Regeln in aseptischen Anlagen anzuzüchten, zu konzentrieren, zu trocknen und zu verpacken. Zusätzliche Dienste und Prozesse sind unabdingbar:

- Identifikationsanalytische Dienste: Jeder isolierte Stamm muss zweifelsfrei identifiziert werden. Die Taxonomie und damit die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Art hat sich allerdings mit der Einführung genauerer genetischer Methoden an Bedeutung verloren. Kulturenhersteller müssen mit dieser Entwicklung Schritt halten und ihre Methodik laufend anpassen.
- Stammcharakterisierungsarbeiten: Neben der Erfassung traditioneller physiologischer Eigenschaften werden heute mehr und mehr auch Resistenzeigenschaften gegenüber Antibiotika untersucht.
- Phagenanalytik: Die grösste Bedrohung der Stabilität von Kulturen kommt von der Natur selbst: Bakteriophagen sind gefürchtete Viren, welche Bakterienstämme befallen und lysieren können. Da sie im Lichtmikroskop nicht sichtbar sind, bedarf es einer aufwendigen Analytik.
- Kulturenentwicklungslabors: Die richtige Wahl der Stämme und die Zusammensetzung zu mehrstämmigen Kulturen verläuft in vielen Phasen.

- Pilot Plant-Anlagen: Die Anpassung an industrielle Anlagen bedingt produktorientierte Simulationen in Scale-Up Verfahren.
- Sensorik-Panels: Die Auswirkungen der Stämme auf die Aroma- und Geschmackseigenschaften können nicht vollständig von Maschinen erfasst werden. Degustationen von ausgebildeten Fachleuten und Konsumenten sind in letzter Instanz entscheidend für die Wahl der richtigen Kulturen.

So ist es verständlich, dass heute vor allem grosse, global tätige Firmen in der Lage sind, Kulturen zu entwickeln und anzubieten. Kaum einer dieser Betriebe beschränkt sich ausschliesslich auf einen einzelnen Fermentationssektor. Vielmehr bieten sie Kulturen sowohl für die Milch- und Fleischfermentation an als auch für Prozesse der Sauerteig- und Sauerkrautherstellung.

Als ein Beispiel von vielen sei hier die dänische Firma Chr. Hansen herausgegriffen: Wie die anderen Konzerne bietet sie neben Kulturen für die Milch-, Fleisch- und Weinbranche eine Vielzahl von Hilfsstoffen an. Ihre Forschungs- und Entwicklungsabteilung ist auf zwei Zentren in Dänemark und den USA konzentriert und umfasst 250 Angestellte. Obwohl seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts als Kulturenlieferant tätig, wurde die systematische und wissenschaftliche Kulturenentwicklung erst seit ca. 1950 betrieben. Seither wurde die Produktlinie in Richtung Direkteinsatzkulturen mit getrockneten, stärker konzentrierten Kulturen weiterentwickelt. Die firmeneigene Stammsammlung umfasst ca. 9'000 Isolate.

### **Marktsituation und Einsatz von Fleisch-Starterkulturen**

Im allgemeinen bezieht der einzelne Fleischfabrikant die Kulturen nicht direkt vom Hersteller, sondern von Zwischenhändlern, zusammen mit einer Reihe von anderen Produkten. Typisch ist die Einbettung in den Handel mit Zusatzstoffen, Gewürzen, Lebensmittelfarbstoffen, Enzymen und anderen Hilfsmitteln. Kulturenlieferanten in der Schweiz sind somit in erster Linie Gewürzfirmen, welche Kulturen als Nischensegment anbieten, oder lokale Geschäftsstellen grösserer europäischer Häuser.

Die meisten Firmen vertreiben ihre Produkte in Verbindung mit einer betriebsspezifischen Beratung. Von dieser machen vor allem die kleinen Fleischverarbeiter rege Gebrauch. Grössere Betriebe haben eher die Möglichkeit, bei offenen Fragen zuerst ihre betriebsinternen Kompetenzen einzusetzen, bevor sie eine externe Beratung beiziehen.

Verschiedene grössere Fleischverarbeiter importieren ihre Fleisch-Starterkulturen direkt aus dem Ausland, wobei Deutschland und Frankreich im Vordergrund stehen. Deren Bedeutung ist als Aussenstehender kaum abschätzbar, weil diese Lieferungen firmenspezifisch erfolgen und je nach Situation stark schwanken können.

Branchenintern wird der jährliche Umsatz mit Fleischstarterkulturen in der Schweiz auf rund 1 Million Franken geschätzt. Die durch die Starter erzielten Effekte übertreffen diesen Betrag hingegen um ein Vielfaches, was sich bei Problemen mit Übersäuerung, Fehlschimmelbildung, Schwankungen im Nitratgehalt bzw. Fäulnis besonders deutlich zeigen kann.

Fleisch-Starterkulturen gelangen heute vor allem bei grösseren Produktionschargen zum Einsatz. Damit sollen die Bandbreiten bezüglich Produktqualität minimiert bzw. die einzelnen Fleischprodukte besser standardisiert werden. Bei regional verankerten und meist kleineren Betrieben stehen oft die betriebsspezifischen Eigenheiten im Vordergrund (vor allem bezüglich

Vermarktung). Zu diesem Zweck wird vielfach auf die traditionellen Hausfloren zurückgegriffen. Diese können sich bei ungünstigen Rahmenbedingungen jedoch nachteilig auf die entsprechenden Fleischerzeugnisse auswirken und sind nach der Bewältigung einer derartigen Situation oft wieder neu aufzubauen.

### **Forschungsziele**

Nebst weiteren technologischen Verbesserungen wie z.B. bezüglich Aroma bzw. Säuerungsgrad kann die Entwicklung von Fleisch-Starterkulturen auch weitere Aspekte wie die nachfolgenden beinhalten:

- Charakterisierung von regionalen Spezialitäten hinsichtlich ihrer sensorischen Eigenarten
- Markierung von Produkten mit geschützten Ursprungsbezeichnungen (GUB/GGA), im Idealfall kombiniert mit einer gleichzeitigen Verringerung von Qualitätsschwankungen zwischen einzelnen Betrieben
- Ersatz/Reduktion von Zusatzstoffen
- Produktion von Bakteriozinen und weiteren hemmenden Substanzen
- Einsatz von probiotischen Mikroorganismen

Hierzu sind weitere Forschungsarbeiten vonnöten, zu welchen ALP massgeblich beitragen will.

Die Autoren sind Mitarbeiter von Agroscope Liebefeld-Posieux, der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft.