

## 50 Jahre Rohmischkulturen

Christoph Kohn, Hans-Peter Bachmann, Agroscope

In diesem Jahr kann das 50-jährige Jubiläum der Einführung der Rohmischkulturen (RMK) gefeiert werden. Seit 1974 sind sie ein Schweizer Kulturgut sowie ein wesentlicher Pfeiler der weltweit anerkannten hohen Qualität von Schweizer Käse und nicht mehr wegzudenken.

Bis in die 1970er Jahre und teils darüber hinaus wurden praktisch alle Schweizer Käse mit Kreislaufkulturen auf Molkebasis, den sogenannten Fettsirtenkulturen (FSK), hergestellt. Teils auch in Kombination mit der Lab-Zubereitung in Form von Fettsirten-Magenlab. Früher ohne Erhitzung verwendet, setzte sich die «Thermisation» der FSK bei rund 60°C zum Zweck der Reduktion von Kontaminanten bzw. zur Steuerung der Zusammensetzung im Lauf der Zeit mehr und mehr durch. Diese thermophilen, undefinierten Mischkulturen wurden Käsereien täglich weitergeimpft. So entstanden sehr regionale, sorten- und betriebsspezifische Kulturen mit einem hohen Grad an Biodiversität und Einzigartigkeit. FSK stehen bis heute für traditionell-handwerkliche, aromaintensive und charaktervolle Käse. Sie werden immer noch erfolgreich eingesetzt – zum Beispiel in Le Gruyère AOP oder im Berner Alpkäse AOP.



Agroscope

Rohmischkulturen – nach 50 Jahren immer noch das Rückgrat des Liebefelder Kultursortiments. Après 50 ans, les cultures mixtes brutes demeurent l'épine dorsale de l'assortiment de cultures à Liebefeld.

Seit 1906 stellte die Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft im Bernischen Liebefeld als «Nebenprodukt» der bakteriologischen Forschung auch definierte Kulturen her. Diese wurden jedoch nicht flächendeckend und in der Regel nur zur Unterstützung der Kreislaufkulturen bzw. zur Labbereitung eingesetzt (zum Beispiel «Sc 2», «MK»). Daneben wurden auch Spezialkulturen – zum Beispiel Propionsäurebakterien – abgegeben.

### Grosser Leidensdruck

Die Käse-Landschaft der Schweiz war in den 1970er Jahren sehr stark vom Emmentaler dominiert. Entsprechend prominent waren auch die Probleme mit Nachgärungen – jedoch nicht nur beim Emmentaler, sondern beispielsweise auch bei Gruyère. Grosse finanzielle Ausfälle waren keine Seltenheit. Die Schwierigkeit, den Einfluss der «ungezähmten» FSK auf verschiedene Gärungsabläufe im Käse zu standardisieren, erwies sich als grosse Herausforderung bzw. als Nachteil der Kreislaufkulturen. Mit begrenztem Erfolg versuchte man sich zu behelfen, indem FSK aus erfolgreichen Käsereien mit guter Käsequalität und vor allem wenig Nachgärungen zwischen den Betrieben ausgetauscht wurden. Es gab unter den Käsereien, den damaligen Käsereikonsulenten der Forschungsanstalt und den meist kantonalen, selten auch regionalen milchwirtschaftlichen Kontroll- und Beratungsdiensten (MKBD) rege Diskussionen und sehr unterschiedliche Überzeugungen, welche Fettsirten die besten seien.

### Ein neuer Ansatz

Unter dem grossen Druck der Nachgärungs-Problematik reifte schliesslich die Idee, systematisch vorzugehen und mithilfe der Forschung und Beratung zu versuchen, «nachgärungsstabile» Kulturen zu identifizieren, zu reproduzieren und der Branche in Form kommerzieller Kulturen anzubieten. Die Liebefelder Käsereikonsulenten begannen, die besten FSK zu sammeln, wobei einzelne Akteure wie der legendäre Alban Kessler mit besonderem Eifer und Erfolg zu Werk gingen. Er brachte unter anderem eine Fettsirte aus Fischbach LU ins Liebefelder Labor, die als erste RMK bis heute unter der Nummer 101 verkauft wird. Die Serien-Nummern weisen übrigens noch heute auf die Herkunft der ursprünglichen FSK hin: 100 für Emmentaler, 200 für Gruyère und 300 für Sbrinz.

In der Mikrobiologie unter den Protagonisten Heiri Glättli, Dino Isolini sowie Marc Dalla Torre und unter der Ägide des späteren Direktors Christian Steffen wurden die Fettsirten anschliessend in einer aus heutiger Sicht historischen Leistung akribisch charakterisiert, getestet, konserviert und bei Bedarf vermehrt. Teils wurden diese Original-FSK auch von Kontaminanten oder zum Beispiel von *Lactobacillus helveticus* «gereinigt». Letzterer stand – teils berechtigt – im Verdacht, Nachgärungen zu befördern. Die selektierten («besten»), konservierten FSK (jetzt bereits als RMK bezeichnet) wurden mehr und mehr in der Praxis eingesetzt, um erhitzte Fettsirten zu beimpfen – jedoch mit sehr wechselhaftem Erfolg. Insgesamt zeigte sich das System zu wenig stabil und es bestand stets das Risiko, dass die ursprüngliche Mikroflora in den Fettsirten dominierte. Die Lösung fand sich in einem Medium, das für Käsereien einfach herzustellen ist: sterile Magermilch. Während anfangs teilweise noch die kan-

tonalen Beratungsdienste (MKBD) die Betriebskulturen auf Magermilchbasis aus den RMK für die Käsereien herstellten, übernahmen die Betriebe bald selbst diese wichtige Aufgabe.

### Grosser Erfolg

Die Entwicklung und Einführung der Rohmischkulturen kann als historischer, durchschlagender Erfolg bezeichnet werden, der bis heute anhält. Nachgärungen konnten drastisch reduziert werden, die Qualität des Schweizer Käses konnte gesteigert und auf höchstem Niveau standardisiert werden. Innerhalb nur sehr weniger Jahre konnten die RMK die über Jahrhunderte etablierten Fettsirtenkulturen praktisch vollständig verdrängen. Die grosse Bereitschaft der Käsebranche, sich innert kurzer Frist auf diese Neuerung einzulassen, belegt einerseits den grossen Leidensdruck, unter dem die Branche stand. Andererseits beweist sie aber auch eindrücklich die offensichtlichen Vorteile und hervorragenden Eigenschaften der Rohmischkulturen, die sich rasch herumgesprochen hatten und bis heute unbestritten sind.

Allerdings mussten in der Branche damals auch nicht wenige Zweifler und scharfe Kritiker erst von den neuen RMK überzeugt werden, da durch die Umstellung von FSK auf kreislaufunabhängige RMK zum Beispiel «uniforme Käse ohne Geschmack und ohne Charakter» befürchtet wurden.

Zwar lässt sich eine gewisse «Einengung» der einstigen FSK-Vielfalt durch die Einführung der RMK nicht bestreiten. Die undefinierten RMK konnten jedoch viele Vorteile, den ursprünglichen Charakter sowie die sortenspezifische und regionale Vielfalt der Fettsirtenkulturen in grossen Teilen bewahren. Dies im Gegensatz zu weltweit eingesetzten industriellen Kulturen aus definierten Einzelstämmen. Die Vorteile der besser charakterisierten und konstanteren Rohmischkulturen liegen bis heute – 50 Jahre später – klar auf der Hand und erlauben es der Schweizer Käsebranche, sich von ausländischen Käsen zu differenzieren. Sie werden nicht ins Ausland exportiert.

### Erfolgsfaktoren

Die grosse Motivation in der Praxis und Forschung sowie Beratung, den Herausforderungen und Problemen der damaligen Zeit zu begegnen, dürfte eine zentrale Rolle bei der Entwicklung und Einführung der RMK gespielt haben. Zeitzeugen berichten von einem hervorragenden, engen und lebhaften Austausch



RMK-Versand «damals»: Vom Liebefeld in die ganze Schweiz.  
Envoi de cultures «à l'époque»: de Liebefeld à toute la Suisse.

zwischen Liebefelder Forschern und Konsulenten, kantonalen MKBD-Beratern (Käserei-Inspektoren) und Käsern (Diskussionsgruppen), wodurch rasche Fortschritte ermöglicht wurden.

Unzählige Versuche in der Liebefelder Modellkäserei und in damals fünf Versuchskäsereien, namentlich unter Leitung von Heinz Sollberger, halfen bei der Selektion der besten Rohmischkulturen. Die zumeist kritische Praxis konnte nicht zuletzt zum Beispiel mit Fotos von Schnittbildern qualitativ hochwertiger Versuchskäse überzeugt werden.

Schliesslich spielte auch die damals sich rasch weiterentwickelnde Analytik eine wichtige Rolle. Im Labor Gärungsanalytik unter der Leitung von Bruno Nick zeigte sich, dass 24-stündige Käse mit weniger L-Milchsäure und tieferem LAP-Wert ein deutlich kleineres Risiko für Nachgärungen aufwiesen. Die RMK mit den entsprechenden Eigenschaften wurden entsprechend deutlich stärker von der Praxis nachgefragt. In der Folge etablierte sich über Jahrzehnte ein sehr erfolgreiches, monatliches Gärungsanalytik-Monitoring der Sortenkäse.

Der Grund für den nachhaltigen, dauerhaften Erfolg der RMK bis heute ist natürlich klar bei den hervorragenden Resultaten zu sehen, die seit Jahrzehnten mit diesen Kulturen erzielt werden – so mancher «Weltmeister-Käse» wurde mit einer der verschiedenen RMK hergestellt.

### Neue Erkenntnisse

Die rasante Entwicklung auf dem Gebiet der Analytik, vor allem bei den molekularbiologischen Methoden, brachte in den letzten Jahren auch neue Erkenntnisse im Bereich der RMK. Lange ging man davon aus, dass die in der Praxis beobachtete, ungewöhnliche Stabilität der RMK gegenüber Bakteriophagen auf die grosse Anzahl der enthaltenen, verschiedenen Stämme zurückzuführen ist. Diese Annahme musste wenigstens teilweise revidiert werden. So finden sich zwar durchaus verschiedene Genotypen innerhalb einer Spezies wie zum Beispiel *Streptococcus thermophilus* oder *Lactobacillus delbrueckii ssp. lactis* – wenn auch weni-

Aus den Instituten la voix des instituts



Agriscope

Steigende Absatzmengen erfordern schon bald Fermenter für die Herstellung der RMK.

Des volumes de vente croissants nécessiteront bientôt des fermenteurs pour la production de cultures mixtes brutes.

ger als bisher angenommen. Unterhalb dieser Ebene wurde jedoch nochmals eine erstaunliche Sub-Variabilität in Bezug auf Phagen-Abwehrsysteme beobachtet, die offenbar für die Phagen-Toleranz dieser Kultursysteme verantwortlich ist. Je nach angreifendem Phagentyp verschieben sich die Gleichgewichte dynamisch in Richtung resistenter Sub-Populationen bei gleichzeitiger Konstanz auf der Ebene des Genotyps. Dabei bieten sich die verschiedenen Stämme oft gegenseitig Schutz oder sichern sich Konkurrenzvorteile – zum Beispiel über Prophagen, die ins Genom integriert sind oder über adaptive Immunitätsmechanismen, welche den Träger-Stamm resistent gegen bestimmte Phagen machen. Man kann somit bei FSK, aber auch bei RMK quasi von einem über die langen Verwendungszeiträume erworbenen und optimierten Immunsystem sprechen. FSK und RMK könnte man auch als eingespielte Teams bzw. stabile Gemeinschaften bezeichnen, die über Jahrzehnte und Jahrhunderte durch Ko-Evolution und wiederholte Phagenangriffe entstanden sind.

Der molekularbiologische Vergleich konservierter RMK's aus verschiedenen Jahrzehnten seit Einführung zeigt darüber hinaus, dass die Zusammensetzungen erstaunlich stabil sind und sich die Kulturen offenbar kaum verändern oder degenerieren – zumindest auf der heute nachweisbaren Ebene.

### Ausblick

Die Schweizer Käsereien können heute aus einem Sortiment von über 15 RMK oder RMK-basierten Kulturen wählen. Die Schweizer Käserinnen und Käser verfügen über die Möglichkeit, aber auch über ein weltweit einzigartiges Savoir-Faire, mit den RMK durch gezielte Anpassung der Züchtungsparameter (Temperatur, Zeit, Mengen- und Mischungsverhältnisse) individuelle und massgeschneiderte Kulturen für die verschiedenen Käsesorten selbst herzustellen. Gerade im Sinne der Differenzierungs- und Qualitätsstrategie von Schweizer Käse und im Zuge des Regionalitäts- und Swissness-Trends bieten sie so eine Reihe gewichtiger Vorteile. Gleichzeitig spiegeln sie noch die Authentizität der ursprünglichen Fettsirtenkulturen. Sie ermöglichen auch künftig die Herstellung einzigartiger Käsespezialitäten mit Charakter sowie historischem Bezug zum Terroir und tragen auch nach 50 Jahren weiterhin zur Qualitätsführerschaft von Schweizer Käse bei. Trotz der vielen Vorteile der RMK sollten jedoch auch Fettsirtenkulturen als deren ursprünglicher Ausgangspunkt nicht als «Schnee von gestern» betrachtet werden. In entsprechenden Produkten und mit dem nötigen Know-how eingesetzt, stellen sie immer noch die «Champions League» der Kulturen für artisanale Käsespezialitäten dar, die ihren festen Platz im Schweizer Käsehandwerk behalten sollten. Schlussendlich können sie in Zukunft auch wieder als Quellen für die Entwicklung neuer RMK dienen.

### 50 ans de cultures mixtes brutes

Cette année marque le 50<sup>e</sup> anniversaire de l'introduction des cultures mixtes brutes (CMB) pour la production de fromage. Celles-ci font partie du patrimoine culturel suisse depuis 1974 et sont devenues un pilier essentiel de la qualité des produits suisse.

Avant cela, en Suisse, pratiquement tous les fromages étaient fabriqués avec des cultures en circuit fermé à base de petit-lait. Chauffées à environ 60°C dans le but de réduire les contaminants ou d'en contrôler la composition, ces cultures mixtes thermophiles et indéfinies étaient inoculées quotidiennement dans les fromageries. C'est ainsi que sont nées des cultures très régionales, spécifiques aux variétés et aux exploitations.

Dans les années 1970, le paysage fromager suisse était très fortement dominé par l'Emmental. Les problèmes de post-fermentation étaient très présents, non seulement pour cette spécialité, mais aussi pour le Gruyère par exemple. Les pertes financières pouvaient être conséquentes.

C'est pour contourner ces difficultés que l'idée d'identifier et de reproduire les cultures stables a germé. Les chercheurs de Liebefeld se sont ainsi mis au travail dans l'espoir de pouvoir bientôt proposer des cultures standardisées au secteur fromager.

Le développement et l'introduction des cultures mixtes brutes peuvent être qualifiés de succès historique, qui se poursuit encore aujourd'hui. Les fermentations secondaires ont pu être réduites de manière drastique, la qualité du fromage suisse a été augmentée et standardisée au plus haut niveau. En l'espace de très peu d'années seulement, ces cultures ont quasiment évincé les cultures de ferments lactiques établies depuis des siècles.