

Bakterien sind Charaktersache

Die Bakterienkulturen aus Liebefeld sind die DNA des Schweizer Käses. Agroscope hütet den Schatz und entwickelt neue Kulturen. Manchmal schieben die Experten sogar einen Käselaiab in den Computertomografen.

STEPHAN MOSER. Damit aus Milch Käse wird, braucht es Bakterien. Und die kommen für den Schweizer Käse heute zu einem grossen Teil aus Liebefeld bei Bern. Seit über 100 Jahren produziert dort die bundeseigene Forschungsanstalt Agroscope Starterkulturen für Käse, Joghurt oder Butter und tüfelt an neuen Kulturen. Die Bakterienexperten hüten dabei einen einzigartigen Schatz, um den das Ausland die Schweizer Käser beneidet: Eine Sammlung von über 12 000 isolierten Bakterienstämmen aus Schweizer Käsereien, deren genetische Vielfalt äusserst wertvoll ist (siehe Kasten). Im Rahmen des Neujahrsanlasses der Schweizer Agrar-Journalisten liess Agroscope am 23. Januar rund 30 Journalistinnen und Journalisten hinter die sonst verschlossenen Labortüren blicken.

Gewerbliche Käsereien als Kunden

«Die Bakterien prägen den Charakter eines Käses», erklärt Christoph Kohn. Er leitet die Kulturenproduktion in Liebefeld. «Der Hauptjob der Bakterien ist es, Laktose in Milchsäure zu verwandeln.» Das macht den Käse haltbar. Zudem bauen die Bakterien Eiweisse ab, dabei



Helena Stoffers zeigt den Reifekeller der Liebefelder Versuchskäserei.

Bakterien im Dornröschenschlaf

Die Stammsammlung von Liebefeld umfasst über 12000 isolierte Bakterienstämme. Einige Stämme sind gegen 100 Jahre alt. Der grösste Teil wurde in den 1970er- und 80er-Jahren in Schweizer Käsereien gesammelt, getestet und konserviert. Früher arbeiteten die Käser mit Molkekulturen, jeder Betrieb hatte seine eigene Flora. Die Sammlung bildet diese breite geneische Vielfalt der Molkekulturen (Fettsirten) ab. Das macht ihren Wert aus. Die Bakterienstämme werden als gefriergetrocknetes Pulver in kleinen Glasampullen aufbewahrt. Damit die Kulturen nicht absterben, werden sie im Schnitt alle zehn Jahre aktiviert und eine neue Probe konserviert. Sie hätten aber auch schon bis 40-jährige Kulturen wieder aktivieren können, sagt Christoph Kohn. *mos*

entstehen im Käse die Aromen. Die Bakterien beeinflussen aber auch die Textur und die Lochung eines Käses. Rund 600 gewerbliche Käsereien beliefert Agroscope mit Starterkulturen. «Im Sommer kommen noch die Alpkäsereien hinzu.» In 90 Prozent der handwerklich hergestellten Schweizer Käse stecken Kulturen von Liebefeld drin und in 90 Prozent der exportierten Käse, sagt Kohn stolz. Verwendet werden die Kulturen hauptsächlich für Hart- und Halbhartkäse, darunter auch sämtliche AOP-Käse.

Agroscope verkauft nur an Schweizer Käsereien. Und die Käufer dürfen die Kulturen nicht weitergeben, andernfalls drohen ihnen empfindliche Strafen. Diese Vorsichtsmassnahme hat einen guten Grund. «Neben der guten Rohmilch und dem Know-how der Käser sind unsere Kulturen ein wichtiges Differenzierungsmerkmal für den Schweizer Käse», erläutert Kohn. Der Weltmarkt für Käsekulturen werde von zwei,

drei grossen Konzernen dominiert, die nur eine Handvoll Kulturen verkaufen – weltweit die gleichen. Bei Liebefeld hingegen können die Käsereien aus 40 Starterkulturen auswählen. Die meisten davon sind Rohmischkulturen, die aus mehreren Dutzend historischen Bakterienstämmen bestehen können. Diese Biodiversität sei weltweit einzigartig, betont Kohn.

Sein zehnköpfiges Team produziert jede Woche auf Bestellung frische Starterkulturen. In kleinen Bioreaktoren sterilisieren die Mitarbeiter zuerst die Nährlösung, eine Mischung aus Magermilch und Wasser. Dann impfen sie die Lösung mit der gewünschten Kultur und bebrüten sie im Reaktor. Die fertige Kultur wird in kleine Glasfläschchen abgefüllt und so verschickt. 20 Franken kostet das 80-Milliliter-Fläschchen. Jeder Käser stellt daraus seine eigene Betriebskultur her. «Mit einem Fläschchen lassen sich bis zu zwei Tonnen Käse pro-

duzieren», sagt Kohn. 90 000 Flaschen mit Flüssigkulturen verkauft Agroscope jährlich, hinzu kommen 115 000 gefriergetrocknete Kulturen in Sachets, die bis zu zwei Jahre haltbar sind. Frischkulturen müssen innerhalb von zwei Wochen verbraucht werden.

Bakterien gegen Fälschungen

Grundlage für die Kulturenproduktion ist die Liebefelder Stammsammlung. «Eine Schatzkammer», schwärmt Ueli von Ah, Leiter des Forschungsprogramms Biotechnologie bei Agroscope in Liebefeld. Sein Team entwickelt aus den über 12 000 Stämmen neue Kulturen. Eine «echte Challenge» sei das, unter so vielen Bakterien jene zu finden, die die gewünschten Eigenschaften hätten, erklärt von Ah. Agroscope hat etwa im Auftrag der Sortenorganisationen spezielle Säuerungskulturen für verschiedene AOP-Käse wie Gruyère, Walliser Raclette oder Vacherin Fribourgeois entwickelt. Diese sollen die Käse unverwechselbar machen, damit sie sich von anderen Produkten abheben können.

Auch beim Kampf gegen Fälschungen kommen Milchsäurebakterien aus Liebefeld zum Einsatz. Agroscope hat Herkunftsnachweiskulturen entwickelt, die bei der Produktion von AOP-Käsen hinzugefügt werden. Diese

Neue Besitzerin, neuer Standort

Seit dem 1. Januar 2019 ist die Schweizer Milch- und Käsebranche offiziell Mitbesitzerin der Käsekulturen von Liebefeld. Zudem sind Bund und Branche eine Public-Private-Partnership eingegangen, um die Produktion der Kulturen zu sichern (siehe *alimenta* 23/2018). Konkret heisst das: Wie bisher pflegt Agroscope die Stammsammlung und reproduziert die Kulturen, neu aber im Auftrag der Milchbranche, die dafür die Liebefeld Kulturen AG gegründet hat. Das Kooperationsmodell von Bund und Branche sehen Christoph Kohn und Ueli von Ah positiv, wie sie auf dem Rundgang durch Agroscope erklärten. So könne das Know-how gesichert und die Kulturen vor dem «Ausverkauf» bewahrt werden. Die AG werde wohl Mitte Jahr operativ sein, sagte Kohn. Seine Arbeit werde sich dadurch nicht ändern. Eine Herausforderung sei jedoch die Zentralisierung von Agroscope. Der Standort Liebefeld wird aufgegeben, voraussichtlich 2023 wird die Kulturenproduktion ins freiburgische Posieux gezügelt. «Eine Riesenübung», so Kohn, schliesslich müsse man ja trotz des Umzuges laufend neue Kulturen für die Käsereien produzieren. *mos*



Forscht an neuen Kulturen: Ueli von Ah.

sogenannten Markerbakterien haben keinen Einfluss auf die Eigenschaften des Käses, sie erlauben es aber, die Echtheit des Käses zu prüfen, auch bei Reibkäse oder Scheibletten. Seit 2011 werden diese Herkunftsnachweiskulturen für Emmentaler AOP verwendet, 2013 folgte der Tête de Moine und der Appenzeller 2015. Andere Sortenorganisationen haben nachgezogen. «Die Methode garantiert eine Rückverfolgbarkeit bis in die Käserei», erklärt von Ah. «Die Sortenorganisation muss aber auch dahinterstehen und Kontrollen machen.» Die Nachweiskulturen hätten auch eine abschreckende Wirkung.

Die Starterkulturen aus Liebefeld kommen übrigens auch bei der Fleischproduktion zum Einsatz, etwa beim Salami, verrät von Ah. Dort helfen die Bakterien bei der Umrötung, sie machen also «schönes rotes Fleisch».

Fast jede Woche wird gekäst

Das Know-how der Agroscope-Experten ist nicht nur bei den Sortenorganisationen gefragt. Über die Käsereiberater des Instituts fliessen viele Probleme und Fragen aus der Praxis der gewerblichen Käsereien nach Liebefeld. Und Agroscope forscht auch im Auftrag des Bundes. Aktuell wird etwa untersucht, wie weit sich der Zuckergehalt in Joghurts verringern lässt, ohne dass der Konsument es merkt. Das Projekt soll die Industrie bei der Umsetzung der Zuckerreduktionsziele unterstützen. Bis eine Lösung gefunden oder eine neue Kultur entwickelt ist, vergehen oft Jahre.

Eine wichtige Rolle im Entwicklungsprozess spielt die institutseigene Versuchskäserei, für die Helena Stoffers zuständig ist. Was im Labor entwickelt wurde, wird hier einem Praxistest unterzogen. «Letztes Jahr haben wir 35 Versuche mit Käse gemacht», sagt Stoffers. Jeweils am Dienstag wird gekäst, am Donnerstag wird der Versuch wiederholt. Die acht 120-Liter-Käsekessel erlauben es, parallel verschiedene Varianten zu produzieren. Da die Versuchslaibe kleiner und leichter sind als die Originale, pressen die Käser die Laibe in beheizbaren Pressschranken. So könnten ähnliche Bedingungen erreicht werden wie bei den grossen Laiben, erklärt Stoffers.

Ab in die Röhre

Danach wandern die Käse in den eigenen Reifekeller mit verschiedenen Kühlzellen. Leichter Ammoniakgeruch liegt in der Luft, als Stoffers die Journalistinnen und Journalisten durch den Keller führt. Auf den Regalen liegen unter anderem Tête de Moine, Gruyère oder Sbrinz. Die Mitarbeiter kontrollieren die Käse regelmässig – und greifen dabei auch zu überraschenden Methoden. «Das hier ist unser Röntgengerät», sagt Helena Stoffers und öffnet eine Tür zu einem Nebenraum. Geröntgt werden die Laibe, um Aufschluss über die Lochung zu erhalten. Noch präziser geht das freilich im Computertomograf. «Dort sieht man die genaue Lochverteilung und kann die Lochvolumen berechnen», sagt Stoffers. Agroscope verfügt selbst über kein solch teures Hightech-Gerät. Die Forscher dürfen aber den Tomografen des Bundesamtes für Gesundheit benutzen, der gleich nebenan auf dem selben Campus in Liebefeld steht.

Die Computertomografie half den Agroscope-Forschern auch, dem Rätsel des Lochschwunds auf die Spur zu kommen, mit dem einige Käser zu kämpfen hatten. Der Grund für die fehlenden Löcher: Die Milch war zu sauber, es fehlten die mikroskopisch kleinen Heupartikel, die für die Lochbildung nötig sind. «Zehn Jahre Forschung steckten in der Suche nach der Ursache der fehlenden Löcher», sagt Stoffers. «Die Lochbildung versteht man aber immer noch nicht zu 100 Prozent.» Die Forschung führte zu diversen wissenschaftlichen Publikationen – und zu einer konkreten Lösung für die Käser: Geben sie der Milch Heublumenpulver bei, klappts auch wieder mit den Löchern.

stephan.moser@rubmedia.ch

Les bactéries? Une question de caractère!

Les cultures de bactéries de Liebefeld sont l'ADN du fromage suisse. Agroscope garde ce trésor et développe de nouvelles cultures. Parfois, les experts poussent même une meule dans un tomographe.

STEPHAN MOSER. Pour que le lait se transforme en fromage, il faut des bactéries. Celles du fromage suisse proviennent en majorité de Liebefeld. Depuis plus d'un siècle, Agroscope, le centre de compétences de la Confédération pour la recherche agricole, y produit des ferments lactiques, développe de nouvelles cultures et veille sur plus de 12 000 souches bactériennes de fromageries suisses, véritable trésor de diversité génétique. Le 23 janvier, le laboratoire a ouvert ses portes à une trentaine de journalistes agricoles.

«Les bactéries déterminent le caractère d'un fromage», explique Christoph Kohn, chef de production des cultures à Liebefeld. Elles ont une influence sur ses arômes, sa texture et ses trous et assurent sa conservation. Agroscope vend ses ferments lactiques à des fromageries artisanales et uniquement suisses, qui n'ont pas le droit de les transmettre sous peine de lourdes sanctions, de quoi préserver une biodiversité unique au monde et contribuer à différencier les fromages helvètes. «Liebefeld permet à nos fromagers de puiser dans 40 ferments lactiques,



Les ferments lactiques sont envoyés dans de petits flacons.

issus pour la plupart de souches historiques», souligne Kohn. Chaque semaine, Agroscope élabore sur commande des cultures fraîches vendues dans des flacons, chacun permettant de produire jusqu'à deux tonnes de fromage. La banque de souches bactériennes de Liebefeld est la base de la production des cultures. «C'est une chambre forte», s'exclame Ueli von Ah,

directeur du programme de recherche Biotechnologie chez Agroscope. Le défi consiste à trouver parmi une myriade de bactéries celles à même de démarquer un fromage des autres. Ainsi, le centre a développé des cultures d'acidification exclusives pour des AOP comme le Gruyère ou le Vacherin Fribourgeois.

Les bactéries lactiques servent aussi à lutter contre la contrefaçon. Agroscope a mis au point des cultures traceuses permettant de certifier l'authenticité d'un fromage sans en influencer les caractéristiques. Elles sont utilisées pour l'Emmental, la Tête de Moine et l'Appenzell, d'autres interprofessions leur ayant emboîté le pas.

Sous la houlette d'Helena Stoffers, la fromagerie expérimentale d'Agroscope produit du fromage pour tester tout ce qui a été développé en laboratoire, et ce, chaque semaine.

Les meules sont ensuite acheminées dans la cave du centre où les collaborateurs les contrôlent régulièrement et les radiographient pour obtenir des indications sur les trous. Le recours au tomographe de l'Office fédéral de la santé publique permet d'en visualiser la répartition exacte et d'en calculer le volume, pour des résultats plus précis.

Grâce à la tomographie, Agroscope a pu résoudre l'énigme de la disparition des trous à laquelle certains fromagers étaient confrontés: leur lait était trop propre, sans microparticules de foin nécessaires à la formation des petits orifices.

stephan.moser@rubmedia.ch

Anzeige



ÖFFNEN SIE DIE SCHATZTRUHE REIFER EXPORTMÄRKTE!

Praktische Tipps für das Wachstum in den USA, Europa und Co. erhalten Sie am Aussenwirtschaftsforum. 26. März 2019, Messe Zürich – Jetzt anmelden: www.s-ge.com/awf19

SWITZERLAND GLOBAL ENTERPRISE
enabling new business

PREMIUM PARTNER

CREDIT SUISSE

STRATEGISCHE PARTNER

