

Juli 1984/Nr. 134

Herausgegeben von der
Eidgenössischen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft
CH-3097 Liebefeld

Käseforschung: Rückblick — Ausblick*

von Chr. Steffen

1. Einleitung

Die Arbeiten der Käseforschung in der Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM) werden in einem Arbeitsprogramm für jeweils vier Jahre geplant und zusammengestellt. Die einzelnen Forschungsvorhaben werden in Form von Projekten beschrieben. Momentan stehen wir im letzten Jahr des für 1981 bis 1984 gültigen Arbeitsprogrammes. Ein kurzer Rückblick auf diese Periode soll anhand einiger Arbeiten einen Einblick in die Käseforschung gewähren. Gleichzeitig hat bereits die Vorbereitung des neuen Programms für die Jahre 1985 bis 1988 eingesetzt. Der grobe Rahmen für die weiterzuführenden und die neuen Projekte wurde in enger Zusammenarbeit mit der milchwirtschaftlichen Praxis gesetzt und die Detailplanung ist bereits laufend.

2. Versuchstätigkeit 1981/84

2.1 Allgemeines

Die Schwerpunkte in der Käseforschung der letzten Jahre waren folgende:

- Nachgärung bei allen Käsesorten
- Milchsäurebakterienkulturen
- Käsefabrikation, Einfluss einzelner Fabrikationsschritte auf die Käsequalität
- Lochbildung bei Greyerzer-, Appenzeller- und Tilsiterkäse
- Geschmacksentwicklung im Emmentalerkäse

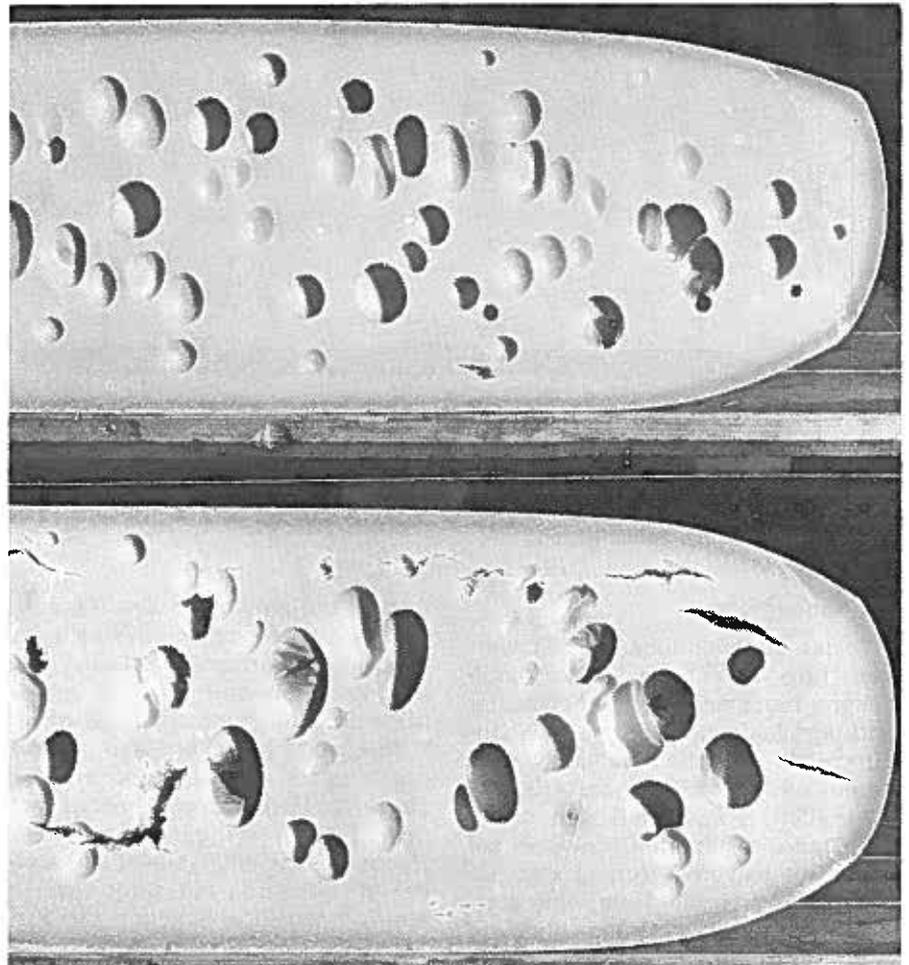


Abb. 1: Käse einer Parallelfabrikation (dieselbe Milch, gleiche Fabrikation)
Käse oben: Geprüfte und bewährte Kultur
Käse unten: Nachgärungsfördernde Kultur

* Vortrag gehalten am Bernischen Käsertag (1. März 1984)

LAP

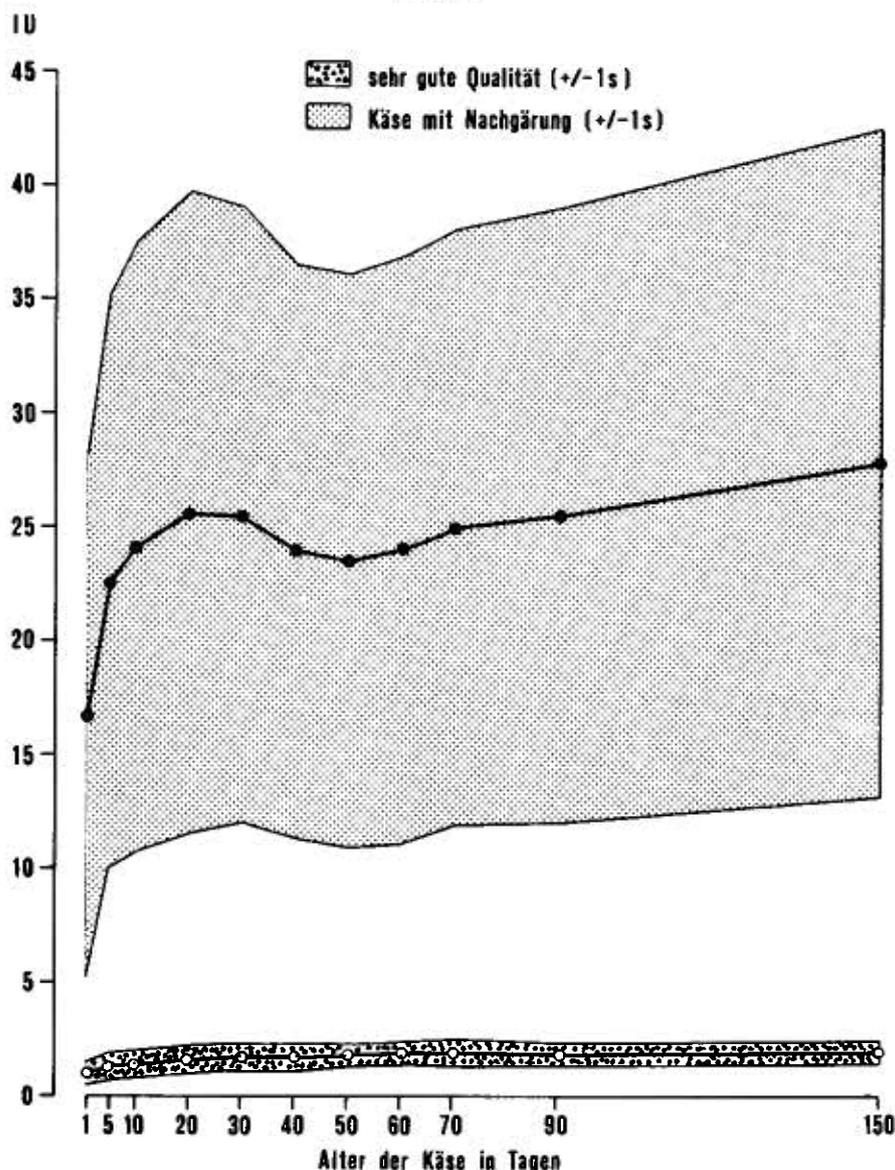


Abb. 2: LAP-Aktivität als Mass für den Eiweissabbau in die Tiefe in qualitativ guten und nachgärenden Käsen

2.2 Nachgärung

In einer umfangreichen Arbeit wurden 1978/79 anhand mikrobiologischer, biochemischer, chemischer und physikalischer Analysen die Unterschiede zwischen qualitativ sehr guten, und nachgärenden, 4½ Monate alten Emmentalerkäsen ermittelt. Dabei resultierten Hinweise auf einen intensiveren Verlauf des Eiweissabbaus in die Tiefe, eine stärkere Propionsäuregärung und auf eine veränderte Bakterienflora im nachgärenden Käse. Die möglichen Ursachen der Nachgärung konnten somit in den reifen Käsen ermittelt und gewichtet werden.

Diese Ergebnisse bildeten die Basis für einen anschliessenden Versuch in der Versuchskäserei Uettligen, bei

dem es darum ging, gezielt Käse mit Nachgärung respektive mit sehr guter Qualität herzustellen. Dabei sollten die Analysenwerte, die in den früheren Untersuchungen deutliche Differenzen zwischen den beiden Käsegruppen ergaben, während der gesamten Reifungszeit ermittelt werden. Um die Nachgärung zu provozieren, kamen einerseits Milchsäurebakterienkulturen mit stark eiweissabbauenden Eigenschaften zum Ein-

Die Versuchsanlage war wie folgt:

	RMK	Prop. Bakterien	Milchbehandlung
Kessi 1	A	—	past.
Kessi 2	B	—	past.
Kessi 3	A	2 Tr.	past.
Kessi 4	A	2 Tr.	roh
			(Kontrolle)

satz. Das Wachstum einer unerwünschten Bakterienflora wurde aber auch durch eine tiefere Brenntemperatur (bei gleichzeitiger Anwendung bewährter Rohmischkulturen) gefördert. Diese zwei Faktoren — jeder für sich — ermöglichten nachgärende Käse zu fabrizieren, wie Abbildung 1 zeigt.

Die Untersuchungen lieferten interessante Hinweise für die frühe Diagnose des unterschiedlichen Eiweissabbaus und für die intensivere Propionsäuregärung. Abbildung 2 verdeutlicht die unterschiedliche LAP-Aktivität zwischen den erwähnten Käsegruppen.

Eine äusserst wertvolle Information lieferte dieser Versuch über den Verlauf von Milchsäuregärung, Propionsäuregärung und Eiweissabbau in qualitativ sehr guten Emmentalerkäsen. Diese Grundlagen sind von grosser Wichtigkeit für die Interpretation von Analyseergebnissen fehlerhafter Käse.

Im Anschluss stellte sich die Frage, ob durch die zusätzliche Bestimmung von Acetat, p-Benzochinon und LDH im 10 Tage alten Käse die Aussagekraft über die zu erwartende Käsequalität noch erhöht werden könnte. Ein entsprechender Praxisversuch ergab jedoch, dass die Sicherheit der Voraussage anhand von Gesamtmilchsäure, Milchsäurekonfiguration und LAP-Aktivität gegenüber dem 1tägigen Käse kaum wesentlich verbessert werden kann. Aufwand und Ertrag würden zusätzliche Analysen im normalfabrizierenden Betrieb niemals rechtfertigen.

Ein weiteres interessantes Ergebnis der bisherigen Forschungsarbeiten betraf die Gasbildung im Emmentalerkäse. Die im Käse bislang gemessene CO₂-Produktion konnte nur zu rund 60—80% von der Gärbilanz der Propionsäurebakterien abgeleitet werden. Deshalb war die Vermutung naheliegend, dass über den Eiweissabbau zusätzlich CO₂ produziert wird. Ein entsprechendes Projekt wurde in der Folge 1982/1983 in Arbeit genommen. Vorversuche zeigten, dass nur durch die Verarbeitung von pasteurisierter Milch ein Propionsäurebakterienwachstum gänzlich ausgeschaltet werden konnte.

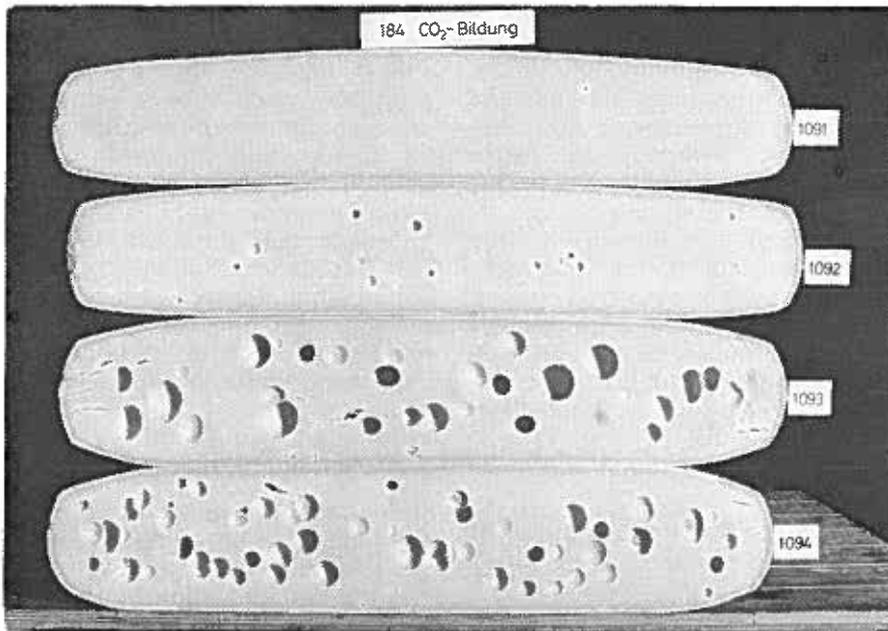


Abb. 3: Schnittbild von Käsen mit unterschiedlicher Milchbehandlung und verschiedenen Kulturen

zu Abb. 3 und 4:

- Käse 1091, Kurve 1: past. Milch, ohne Prop., bewährte Kultur
- Käse 1092, Kurve 2: past. Milch, ohne Prop., nachgärungsfördernde Kultur
- Käse 1093, Kurve 3: past. Milch, mit Prop., bewährte Kultur
- Käse 1094, Kurve 4: Rohmilch, mit Prop., bewährte Kultur

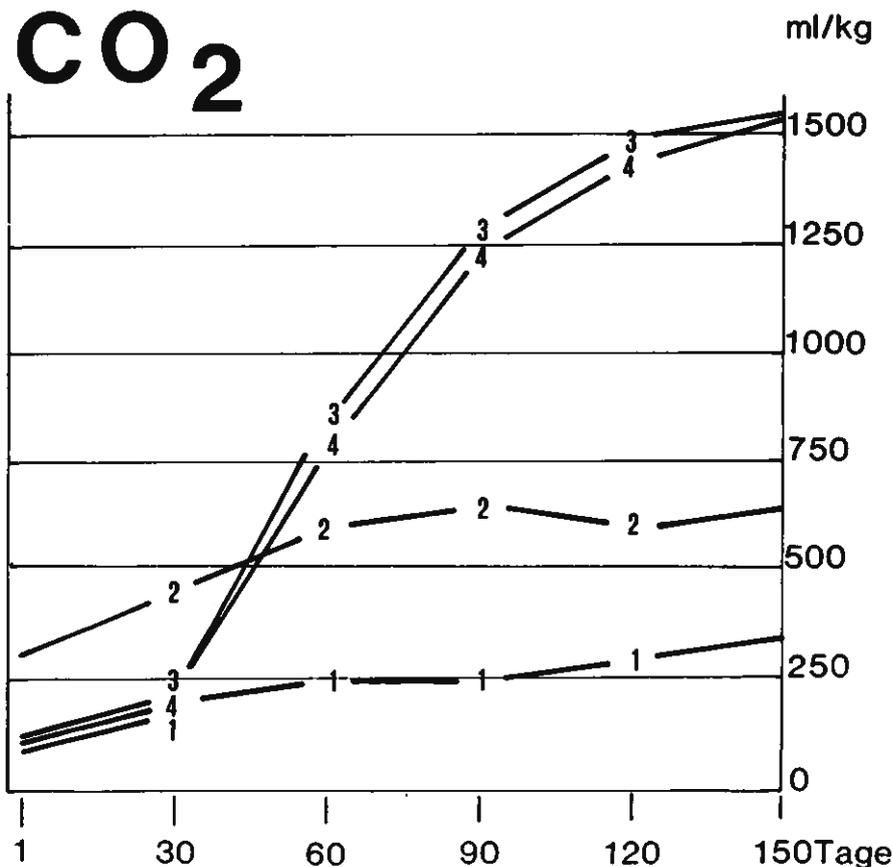


Abb. 4: CO₂-Bildung in Emmentalerkäsen mit und ohne Propionsäuregärung

Der Versuch wurde insgesamt viermal durchgeführt und die Ergebnisse wiesen eine gute Übereinstimmung auf. Die Schnittbilder der 5 Monate alten Käse (Abbildung 3) zeigten folgendes:

- Die Kontrollkäse waren qualitativ in Ordnung.
- Mit normaler Rohmischkultur und Propionsäure - Bakterienimpfung der pasteurisierten Milch resultierten Käse mit eher sparsamer Lochung und Tendenz zu Gläs-bildung.
- Pasteurisierte Milch ohne Prop.-Zusatz ergab mit der normalen Rohmischkultur blinde Käse.
- Mit einer nachgärungsfördernden Rohmischkultur resultierte eine sparsame Lochung, obwohl in diesen Käsen nachgewiesenermassen keine Propionsäuregärung stattfand.

Abbildung 4 gibt wertvolle Aufschlüsse über die CO₂-Produktion in den obenerwähnten Käsen. Bereits innerhalb der ersten 24 Stunden — also während der Milchsäuregärung — wird CO₂ gebildet. Mit einer bewährten RMK waren dies 120—130 ml pro kg Käse, mit der nachgärungsfördernden RMK jedoch bereits 350—360 ml pro kg, d. h. rund 230 ml mehr.

Die bewährte RMK allein (ohne Propionsäuregärung) lieferte in der Folge noch rund 180 ml CO₂, die wohl durch den Eiweissabbau bedingt sind. Wird hingegen eine nachgärungsfördernde Kultur eingesetzt, beträgt die CO₂-Produktion allein (ohne Propionsäuregärung) ca. 280 ml pro kg Käse. Beim Einsatz einer normalen Rohmischkultur dürften rund 20% des CO₂ nicht aus der Propionsäuregärung stammen, bei einer nachgärungsfördernden Kultur jedoch 40%.

Diese Resultate sind von grosser Bedeutung für die Erklärung der Nachgärung. Für den Praktiker sagen sie aus, dass er über den Einsatz der Kulturen, die Qualität der Rohmilch und den Fabrikationsprozess Bedingungen schaffen muss, die ein Wachstum unerwünschter Mikroorganismen im Käse verhindern. Mit den Kontrollen in der Käserie geben auch die Resultate von Gesamtmilchsäure, Milchsäurekonfiguration und LAP-Aktivität die notwendigen Hinweise für die Qualitätserwartung im Käse. In Käserkreisen geben die neue Probenahme und die sich damit ergebenden zum Teil ändern Resultate verschiedentlich zu

Diskussionen Anlass. Folgende Zusammenstellung soll hier eine gewisse Orientierungshilfe sein.

Entnahmestelle der 24 Std.-Käseprobe

Vergleich der Durchschnittswerte zwischen alter und neuer Probenahme in Emmentalerkäse:

		alt	neu
Anzahl Proben		3 600	1 450
Gesamt-Milchsäure	μmol/g	128,1	128,9
D (-)-Milchsäure	μmol/g	70,2	68,5
LAP	IE	1,1	3,2

Die Auswertung zeigt für die Gesamtmilchsäure und für die Milchsäurekonfiguration eine gute Uebereinstimmung zwischen der alten und der neuen Probenahme. Die LAP-Werte liegen jedoch mit der neuen Art um durchschnittlich 2 Einheiten höher. Wir wissen aber, dass die Zonen unter dem Narben für Teigfehler und intensiveren Eiweissabbau in die Tiefe besonders gefährdet sind. Die neue Probenahme kommt dem nun bezüglich Aussagewert entgegen. LAP-Werte über 4 Einheiten sind für mich jedenfalls ein Alarmzeichen.

Nachdem der Nachgärungsfehler im Emmentalerkäse Gegenstand umfassender Untersuchungen war, wurden ebenfalls vergleichende Untersuchungen für Greyerzer-, Appenzeler-, Tilsiter- und Sbrinzkäse durchgeführt. Insgesamt sind dazu rund 100 000 Analysen ausgeführt worden. Es zeigte sich, dass die Ursachen der Nachgärung bei diesen Käsesorten nicht identisch sind mit denjenigen beim Emmentalerkäse. Somit können auch die Massnahmen zur Bekämpfung nicht dieselben sein.

2.3 Milchsäurebakterienkulturen

Von grosser Bedeutung in der Käseforschung ist der Fabrikationsversuch im Massstab 1 : 1. Nebst unseren eigenen Betrieben in Uetligen für Emmentaler und in Moudon für Greyerzer, sind 1979 die Käsereien Niederbüren für Appenzeler, Herdern für Tilsiter und 1981 Flühli für Sbrinz-Versuche unserer Forschungsanstalt zur Verfügung gestellt worden. In jedem Betrieb werden jährlich während mindestens 20 Wochen gezielte Versuche mit all den dazugehörenden Analysen durchgeführt. In der Folge möchte ich mich weitgehend auf die Tätigkeit des Betriebes Uetligen beschränken, dessen Versuche wie folgt waren:

Käsereiversuche Uetligen 1981/84

	Versuchswochen
Kulturen	51
Fabrikationsschritte	53
Hilfsstoffe	5
Diverse Versuche	8

Eindeutige Schwerpunkte in der Tätigkeit der Käseforschung sind die Prüfung von Milchsäurebakterienkulturen und einzelner Fabrikationsschritte.

Im Verlaufe der letzten vier Jahre wurden die Rohmischkulturen für den Emmentalerkäse abschliessend getestet. Es stehen heute 11 Rohmischkulturen für die Abgabe an die Praxis zur Verfügung. Der wöchentliche Ausstoss von Emmentalerroh-mischkulturen beträgt rund 1400 Einheiten.

Die Forschung um die Milchsäurebakterienkulturen wird fortgesetzt. Es ist das Ziel, die Rohmischkulturen durch klar definierte Mischkulturen zu ersetzen. Die Arbeiten zur Entwicklung definierter Mischkultu-

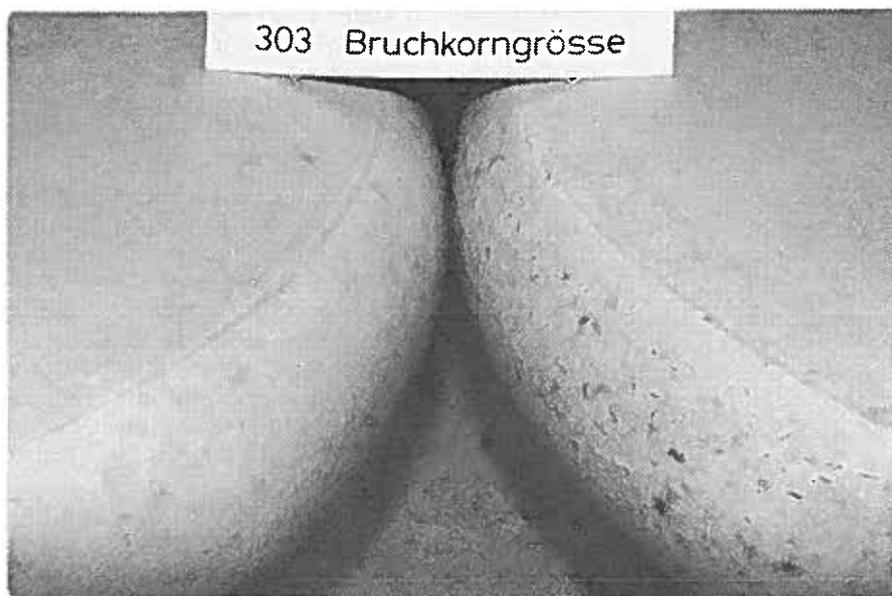


Abb. 5: Unterschiedliche Bruchbereitung
Käse links: normal
Käse rechts: grosse Bruchkörner

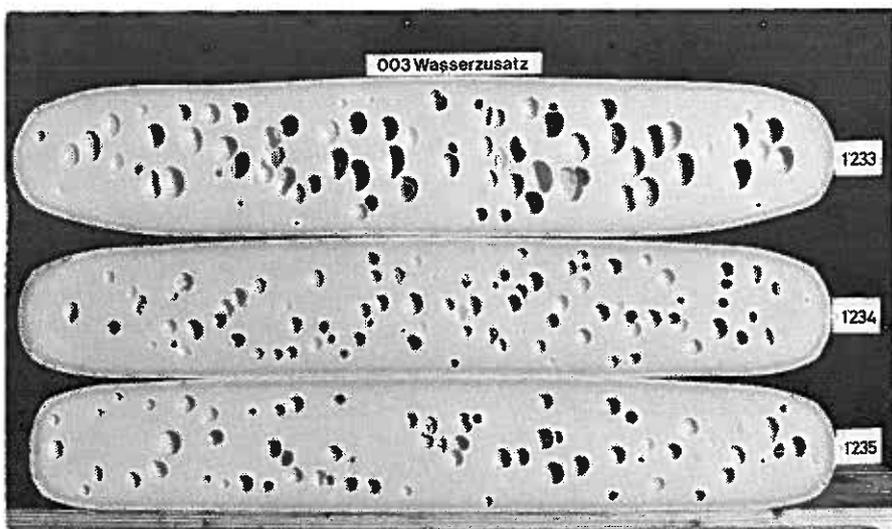
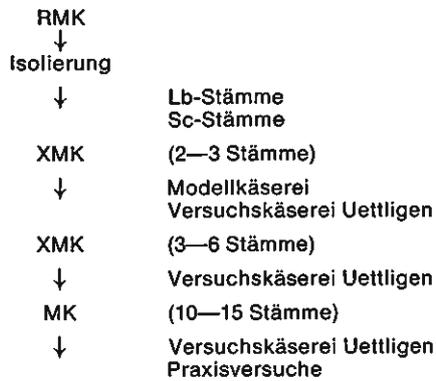


Abb. 6: Schnittbild von Käsen mit unterschiedlichem Wasserzusatz
1233: 10% Wasser
1234: 30% Wasser vor dem Wärmen
1235: 30% Wasser während des Wärmens

ren können schematisch wie folgt dargestellt werden:

Definierte Mischkultur



Kultursortiment FAM

Aus den bewährten Rohmischkulturen wurden vorerst Laktobazillenstämme isoliert und einzeln auf Eigenschaften wie Säurefähigkeit, Eiweissabbauvermögen, Thermoresistenz, Phagenresistenz und andere mehr untersucht. Bis heute sind 500 Laktobazillenstämme isoliert und getestet worden. Im Verlaufe dieses Jahres wird mit der Selektion von Streptokokkenstämmen aus den guten Rohmischkulturen begonnen. Je nach Eigenschaften werden 2—3 Laktobazillenstämme mit einem Streptokokkengemisch zu einer sogenannten XMK zusammengesetzt und anschliessend in der Modellkäserei — und bei guten Ergebnissen später im Versuchsbetrieb — getestet. Positive XMK's werden zu neuen Stammgemischen zusammengesetzt und wiederum geprüft. Bis der Käsepraxis längerfristig Mischkulturen abgegeben werden können, in denen die Eigenschaften eines jeden Laktobazillen- und Streptokokkenstamms definiert sind, sind noch viele Arbeiten notwendig. Für die übrigen erwähnten Käsesorten ist die Prüfung verschiedener Rohmischkulturen in vollem Gange. Bisher resultierten unterschiedliche Erfolge. Die Resultate geben aber zu Optimismus Anlass.

2.4 Fabrikation

In den letzten Jahren wurden die einzelnen Fabrikationsschritte auf ihren Einfluss auf die Käsequalität überprüft. Dabei wurden die Versuchsvarianten jeweils extrem ausgewählt. Als Beispiele werden in der Folge die Ergebnisse von drei interessanten Versuchen dargestellt. Wertvolle Erkenntnisse ergab ein 3wöchiger Versuch im Zusammenhang mit der **Bruchbereitung**.

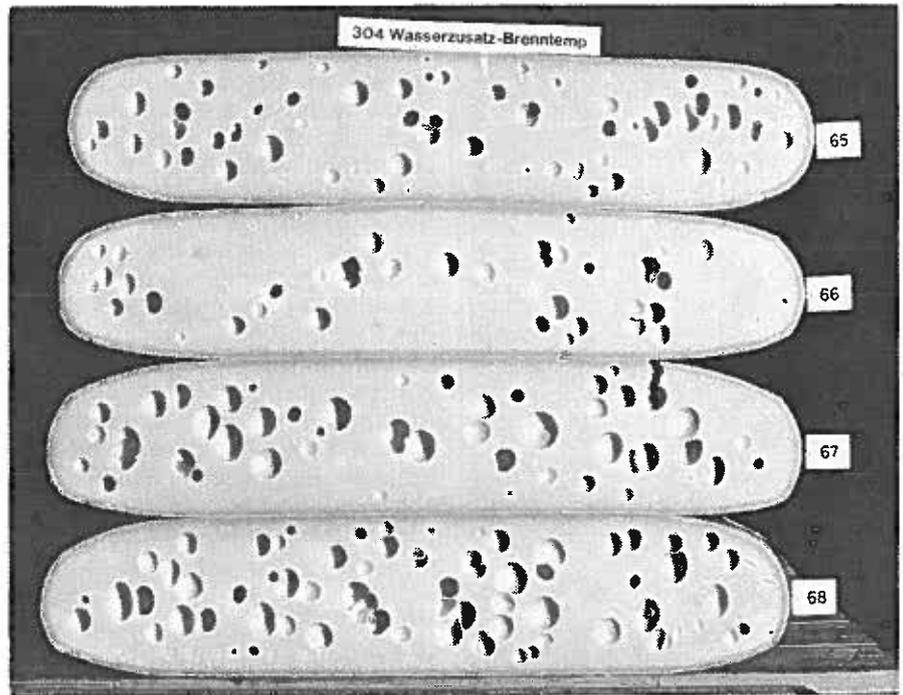


Abb. 7: Schnittbild von Käsen mit unterschiedlichem Wasserzusatz (im Sirten-Bruch-Gemisch) und Brenntemperatur
 65: 30% Wasser in Sirte, 51 °C Brenntemperatur
 66: 30% Wasser in Sirte, 54 °C Brenntemperatur (mit Putrifikus)
 67: 0% Wasser in Sirte, 51 °C Brenntemperatur
 68: 0% Wasser in Sirte, 54 °C Brenntemperatur

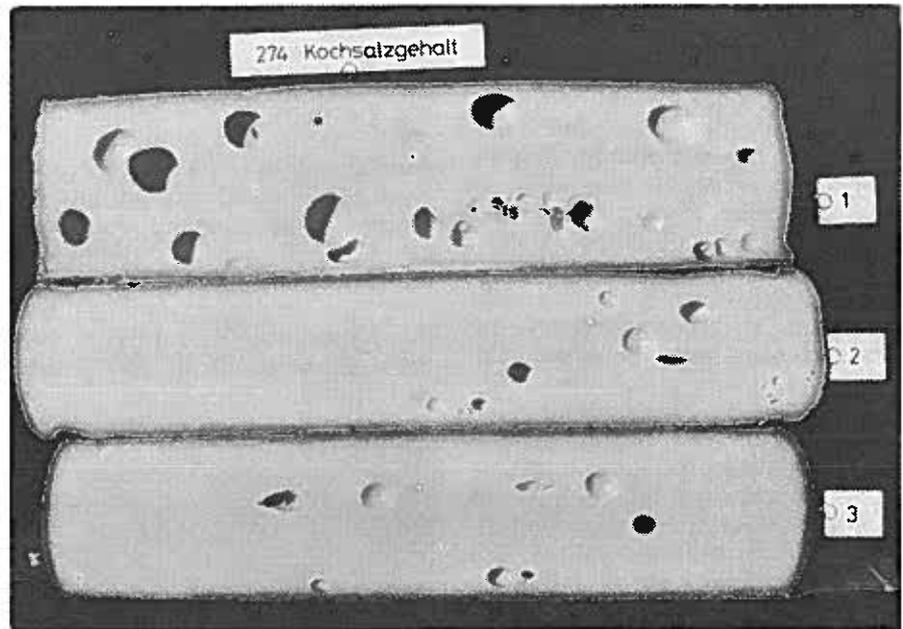


Abb. 8: Appenzlerkäse mit unterschiedlicher Salzbehandlung
 1: nicht salzbadbehandelt (handelsreif: Salzgehalt 0,4%, Propionsäurebakterienzahl 40 Mio/g)
 2: 1 Tag salzbadbehandelt (handelsreif: Salzgehalt 1,1 %)
 3: 2 Tage salzbadbehandelt (handelsreif: Salzgehalt 1,44%)

Bei einem extrem groben Bruch wies der Käse nach 5 Monaten Pick- und Glässtellen auf und zeigte teilweise Zonen wie sie in einem sauren Gläser typisch sind. Auffallend waren aber besonders die Auswirkungen im Aeussern. Die grobe, un-

regelmässige Bruchbeschaffenheit führte durchwegs zu schwarzen Flecken. Umfangreiche Arbeiten wurden im Zusammenhang mit dem **Wasserzusatz** bei der Fabrikation durchgeführt. Dabei resultierte dieselbe Wir-

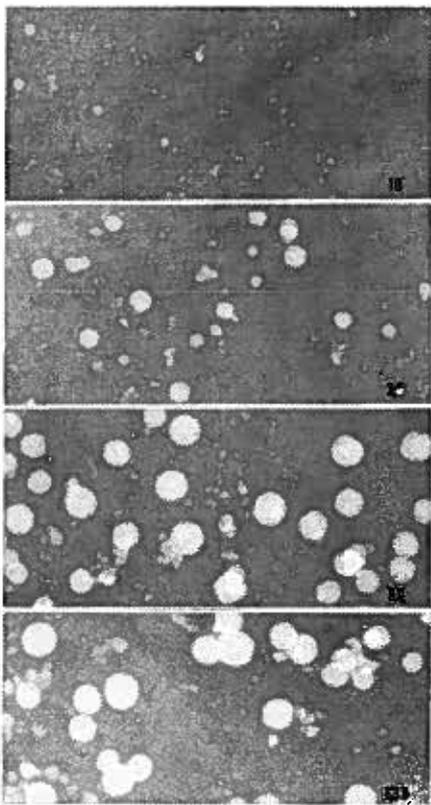


Abb. 9: Zeitlicher Verlauf der Lochbildung in Tilsiterkäsen (Röntgenaufnahmen nach 10, 25, 60 und 130 Tagen)

kung, ob nun das Wasser der Kessimilch oder dem Sirtenbruch-Gemisch beigegeben wurde. Extrem hohe Wasserzusätze bewirkten einen flacheren Käsetyp mit mehr oder weniger ausgeprägt zähem Teig.

Kein einziger Käse der zahlreichen Versuche im Zusammenhang mit Wasserzusatz wies **Putrifikus** auf. Nachdem 1982 in verschiedenen Käseereien jedoch Putrifikusstörungen auftraten, wurden in Uettligen und in der Modellkäserei entsprechende Versuche durchgeführt, die uns weitere Aufschlüsse über mögliche Fehlerursachen vermitteln sollten. Die Versuchsvarianten wie zum Beispiel extrem junge Kulturen oder nur saure Kulturen und dies noch kombiniert mit erhöhter Brenntemperatur, vermochten den Fehler Putrifikus nicht auszulösen.

Die in der Zeit von April bis Juni durchgeführten Versuche zeigten aber, dass bei einem Wasserzusatz von 30% zum Sirtenbruchgemisch und gleichzeitig erhöhter Brenntemperatur auf 54 °C die Putrifikusstörung regelmässig auftrat. Weder der Wasserzusatz allein noch die erhöhte Brenntemperatur allein, vermochten den Fehler auszulösen.

Für die Versuche bezüglich Kulturen und Einfluss einzelner Fabrikationsschritte bei Greyerzer, Appenzeller, Tilsiter und Sbrinz seien stellvertretend die Resultate eines Versuches beim Appenzellerkäse vorgestellt. Für den Verlauf der Gärungs- und Reifungsvorgänge ist der Salzgehalt von grosser Bedeutung. Käse aus derselben Wanne wurden unterschiedlich lange im Salzbad behandelt.

Dieser Versuch zeigte, dass der höhere Salzgehalt eine geringere Propionsäuregärung, einen schwächeren Eiweissabbau, eine kleinere Fremdflora, eine verminderte Lochzahl und weniger Tupfen bewirkt, aber vermehrt Weisschmierigkeit erzeugt.

2.5 Lochbildung

Ein Problem, das bereits seit einiger Zeit bearbeitet wird, ist die fehlende Lochung beim Greyerzer- und Halbhartkäse. In einer ersten Phase wurde der zeitliche Verlauf der Lochbildung studiert. Röntgenaufnahmen sowie auch die Schnittbilder von Käsen mit guter Lochung zeigten, dass Greyerzer-, Appenzeller- und Tilsiterkäse im Gegensatz zu Emmentaler die Lochung bereits früh (nach 5–10 Tagen) aufweisen. In der Folge nimmt die Zahl und vor allem die Lochgrösse zu. Die frühe Lochbildung liess darauf schliessen, dass nicht allein Propionsäurebakterien für die Lochung verantwortlich sind. Es wurden deshalb eine Reihe von Versuchen zur Verbesserung der Lochbildung durchgeführt. Für Appenzeller und Tilsiter resultierte mit dem Einsatz von *Strepto-*

coccus diacetylactis-Stämmen eine deutliche Verbesserung des Lochansatzes, ohne nachteilige Beeinflussung der anderen Qualitätskriterien.

Wesentlich schwieriger ist die Situation beim Greyerzerkäse. Die beim Halbhartkäse erfolgreichen Varianten bringen im Gruyère keine Lochung. Bis heute wurden über 100 Tastversuche zum Thema Lochbildung im Greyerzer durchgeführt. Dabei stimmt die Aussage der Presse vom Dezember nicht, dass man nicht in der Lage wäre, die verschwundene Lochung wiederzufinden. Verschiedene Versuche ergaben eine Lochung aber:

- die im Zeitpunkt der Annahme normale Lochgrösse war nach 6 Monaten deutlich zu gross,
- Teig- und Geschmackseigenschaften waren nur teilweise befriedigend oder sogar ungenügend
- und die Resultate waren nicht immer zuverlässig wiederholbar.

2.6 Geschmack

Ein Problem, das die FAM ebenfalls beschäftigt, ist die Beeinflussung von Reifegrad und Geschmack im Emmentalerkäse. Die bisherigen Versuchsvarianten ergaben (mit intensiverer Salzbehandlung, Einsatz stärker eiweissabbauender Kulturen, Lagerung der Käse bei höherer Temperatur sowie andere Kriterien) negative Resultate.

Hier sind weitere Arbeiten notwendig, um das Problem zuverlässig in den Griff zu bekommen. Der Weg, Käse mit ausgeprägtem Reifegrad

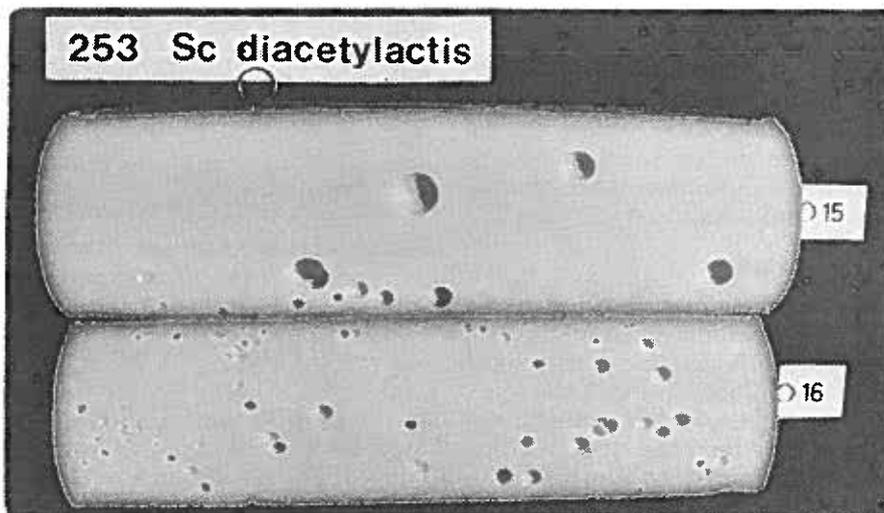


Abb. 10: Tilsiterkäse
Käse oben: ohne Zusatz von *Sc diacetylactis*
Käse unten: mit Zusatz von *Sc diacetylactis*

und gleichzeitig guter Lagerfähigkeit zu erhalten, muss jedoch als eine Art Gratwanderung bezeichnet werden. Wir hoffen hier vor allem über die definierten Mischkulturen ein befriedigendes Resultat zu erzielen.

3. Heutiger Stand

Wenn wir heute Bilanz ziehen, dürfen wir sicher festhalten, dass für den Emmentalerkäse verschiedene gute Grundlagen erarbeitet werden

konnten. Die Analysen in den Labors, die Versuche in Uettligen, die Praxisversuche und die Erfahrungen aus der Beratung haben im Verlaufe der letzten Jahre zu einer Erweiterung der Kenntnisse über die Emmentalerkäsefabrikation geführt.

Im Verlaufe der letzten zehn Jahre konnte bei der Nachgärung eine eindeutige Verbesserung erreicht werden. Gleichzeitig hat sich der Anteil an Spitzenware deutlich erhöht (Abbildung 12).

Zu diesem Erfolg möchte ich den Käsern und den Käsereiinspektoren gratulieren und hoffen, dass auch in der Zukunft viele qualitativ einwandfreie Käse fabriziert werden. Diesen hohen Qualitätsstand beizubehalten, verlangt einen ungebrochenen Einsatz in den Anstrengungen bezüglich Milchqualität, Milchkontrolle, Fabrikation, Kulturenherstellung und Käsebehandlung.

4. Ausblick – Arbeitsprogramm 1985/88

Wie einleitend dargelegt, ist momentan das neue Arbeitsprogramm für die Jahre 1984 bis 1988 in Vorbereitung. Die Ideen aus der milchwirtschaftlichen Praxis und aus der Forschung wurden bereits gesammelt, gruppiert und zu Schwerpunkten zusammengefasst. Somit kann heute ein erster Ueberblick über die geplanten Forschungsvorhaben, die vor allem die Käseforschung betreffen, gegeben werden.

Schwerpunkte der Käseforschung im Arbeitsprogramm 1985/88

- Propionsäuregärung
- Milchsäurebakterien
- Fabrikation
- Lochbildung
- Teigbeschaffenheit
- Geschmack
- Ausbeute

Für Sbrinz, Greyerzer, Appenzeller und Tilsiter ist das Wachstum von Propionsäurebakterien im Verlaufe der Reifung ein echtes Problem. Es resultieren dadurch Fehler wie zu grosse Lochung, Nachgärung, braune Tupfen und Geschmacksabweichungen. Deshalb ist vorgesehen, vorerst ein differenzierteres Nachweisverfahren für verschiedene Propionsäurebakterienarten zu finden. Zudem erhoffen wir weitere Hinweise über die Tupfenbildung, die Propionsäurebakterien - Infektionsherde

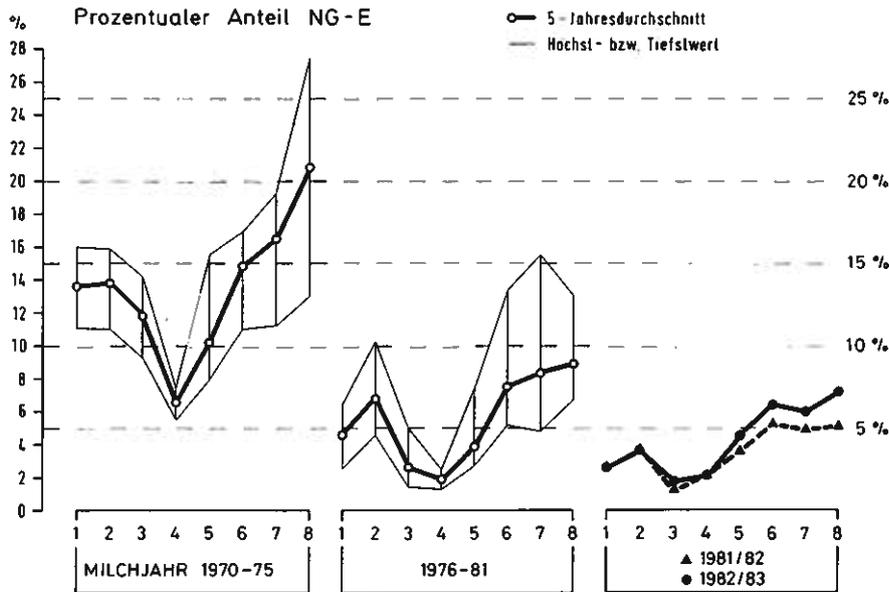


Abb. 11: Prozentualer Anteil von Emmentalerkäse mit Nachgärung im Zeitpunkt der Taxation

EMMENTALERKÄSE 18-20 Punkte

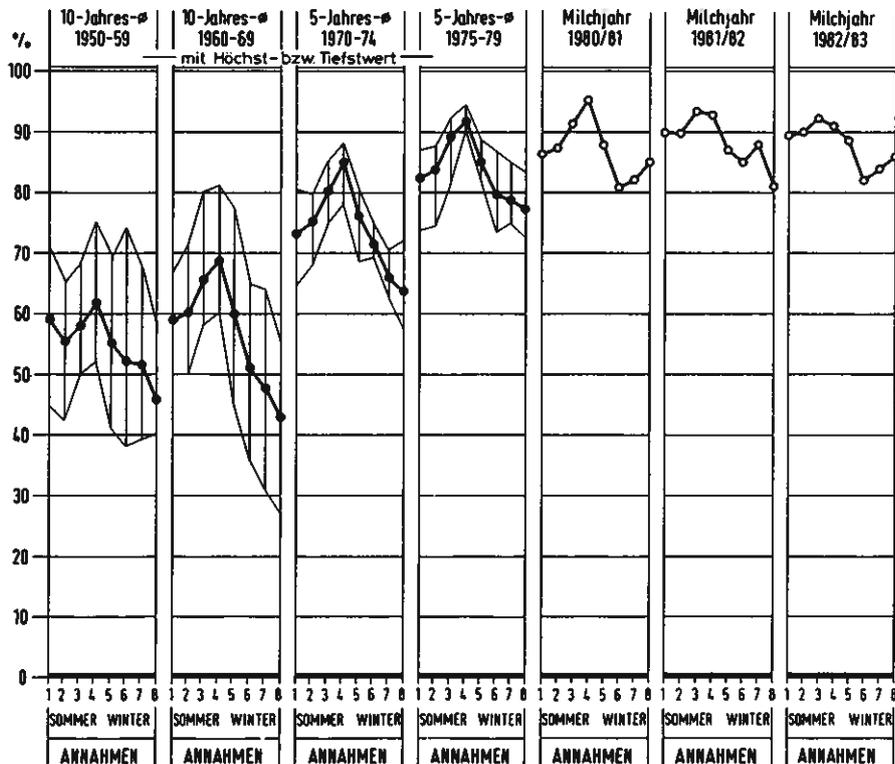


Abb. 12: Prozentualer Anteil von Spitzenware beim Emmentalerkäse

und über Möglichkeiten zur Unterdrückung eines stärkeren Propionsäurebakterien-Wachstums im Käse zu erhalten.

Die Arbeiten mit Milchsäurebakterienkulturen werden weitergeführt. Für den Emmentalerkäse stehen dabei die definierten Mischkulturen im Zentrum der Versuchstätigkeit.

Auch in den kommenden Jahren sollen Einflussmöglichkeiten einzelner und mehrerer Fabrikationschritte kombiniert auf die Käsequalität geprüft werden. Diese Versuche sind bei allen wichtigen Käsesorten vorgesehen. Zudem möchten wir für Greyerzer und Sbrinz die Grundlagen über die Vorgänge während der Käsereifung erarbeiten wie dies für Emmentaler und zum Teil für Appenzeller und Tilsiter bereits geschehen ist. Falls es die Arbeitskapazität unserer Forschungsanstalt erlaubt, sollten die wissenschaftlichen Kenntnisse über zwei Käsespezialitäten unseres Landes — nämlich den Walliser Raclette und den Vacherin Mont d'Or — durch gezielte Forschungsarbeiten erweitert werden.

Wie bereits vorgängig angetönt, gilt es die Arbeiten bezüglich Lochbildung — hier mit Schwerpunkt Greyerzer —, Teigbeschaffenheit und

Analysen der FAM für die Käsebereitung und Käseforschung (1983)

	Sektion Bakteriologie	Sektion Analyt. Chemie	Labor KKF
Beratung	30 005	7 972	35 552
Forschung	59 926	10 369	8 421
übrige Aufträge	6 825	16 152	1 860
Total	96 756	34 493	45 833

Geschmacksentwicklung weiterzuführen und zu vertiefen.

Ebenfalls Unterschluß in unserem Arbeitsprogramm 85/88 hat das Ausbeuteproblem gefunden, dies in Arbeitsteilung mit Prof. Puhon von der ETH in Zürich.

Arbeitsprogramm 1985/88 Milch

- Qualität der Rohmilch
- Mastitis
- Behandlung, Verarbeitung

Von Bedeutung für den Käser werden aber sicher auch Fragen im Zusammenhang mit der Milchqualität sein, wie sie unter dem Programmschwerpunkt Milch vorgesehen sind.

5. Schluss

Die Versuchstätigkeit, die Effektivität der Beratung, die Diagnose eines

Fehlers sind von den vielfältigen Analysen in den verschiedenen Laboratorien — sei dies im mKBD-Labor des Kantons oder in unserer Forschungsanstalt — abhängig.

Obige Zahlen des jährlichen Analysenaufwandes zeigen die verstärkten und gezielten Bemühungen zur Qualitätserhaltung und Qualitätsverbesserung seitens der Käseforschung, des mKBD's, der Käseinspektoren und auch die grossen analytischen Anstrengungen für die Bereitstellung von Entscheidungshilfen. Ich bin jedoch überzeugt vom richtigen Einsatz dieser Mittel. In diesem Sinne wünsche ich mir, dass die Käser mithelfen und versuchen, die Folgerungen aus der Forschung, die Erfahrungen der Beratung und das Wissen aus dem eigenen Betrieb zu überprüfen und gezielt einzusetzen.