

## EC COST 92 Action: Metabolic and physiological effects of dietary fibres in food

Im Rahmen der COST 92 Action «Metabolic and physiological effects of dietary fibres in food» fand am 28. und 29. Oktober 1994 in Vedbæk bei Kopenhagen (DK) ein Workshop unter dem Titel:

**Recent Progress in the analysis of dietary fibre** statt, an welchem ca. 60 Personen aus fast allen westeuropäischen Ländern sowie aus Nordamerika teilnahmen. Dabei wurden in Haupt- und Kurzvorträgen Entwicklungen in der Nahrungsfaseranalytik sowie angrenzender Bereiche diskutiert.

Der einführende Themenkreis stand unter dem Titel «*Chemical and nutritional classification of food carbohydrates*». K.W. Heaton (UK) beantwortete die Frage «The dietary fibre concept – time for a re-evaluation?» mit «yes» und unterstrich, dass physikalische Eigenschaften im Nahrungsfaserkonzept noch stärker berücksichtigt werden müssen als bisher. Die beiden folgenden Vorträge befassten sich mit dem Thema «*Classification of food carbohydrates*». Während J.H. Cummings (UK) mit seiner Unterteilung in Zucker, Oligosaccharide und Polysaccharide für eine rein analytische Klassifizierung plädierte, zählte N.-G. Asp (S) eine ganze Reihe von Gründen auf, die für eine Einteilung nach Verdaulichkeit bzw. Verfügbarkeit sprechen.

In Topic 2 wurden unter dem Titel «*Analytical methods for the determination of non-digestible carbohydrates not usually included in the dietary fibre concept*» Methoden zur Bestimmung von resistenter Stärke, Oligosacchariden, Fructanen und Polydextrose vorgestellt. M. Champ (F) gab einen Überblick über die EURESTA-Ringversuche zum Vergleich verschiedener Bestimmungsmethoden resistenter Stärke (RS). Sie strich heraus, dass keine der aktuellen *in vitro*-Methoden es ermöglicht, den Gehalt an RS gemäss der allgemein anerkannten, physiologischen Definition zu bestimmen. Demgegenüber ging G.J. Hudson (UK) lediglich auf die Englyst-Methode ein und präsentierte einige dieser Resultate. Mit der Bestimmung von Oligosacchariden mittels Hochleistungs-Anionenaustausch-Chromatographie (HPAEC) befasste sich H.A. Schols (NL), während B. Quemener (F) eine Modifikation der AOAC-Nahrungsfaserme-

thode vorstellte, mit welcher Inulin und Oligofruktose miterfasst werden können. Schliesslich ging E. Arrigoni (CH) auf die Probleme der Bestimmung von Polydextrose ein.

Topic 3 befasste sich mit «*Analytical methods for the determination of non-carbohydrate substances associated with dietary fibre*». Zuerst erläuterte F.D. Saura-Calixto (E) die Bedeutung von Polyphenolen und zeigte Möglichkeiten zu ihrer Bestimmung auf. Anschliessend gab A.-S. Sandberg (S) einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten zur Bestimmung von Phytinsäure bis hin zu den neuesten Entwicklungen, der Anwendung von HPAEC. Abschliessend berichtete C. de Meester (B) von Modellversuchen über antimutagene Eigenschaften von Lignin, wobei die Mechanismen zur Zeit noch nicht abgeklärt sind.

Der ganze Samstag war für topic 4: «*Analytical methods for the determination of components conventionally considered as dietary fibre*» reserviert. L. Prosky (USA) stellte die verschiedenen AOAC-Methoden vor. Neben Gesamtnahrungsfasern, unlöslichen und löslichen Nahrungsfasern sind auch verschiedene Modifikationen als offizielle Methoden anerkannt. Anschliessend präsentierte H.N. Englyst (UK) die sogenannte Englyst-Methode zur Bestimmung von Nicht-Stärke-Polysacchariden (NSP). Schliesslich ging O. Theander (S) auf die Uppsala-Methode ein. Diese Methoden sind zwar nicht neu, doch werden sie in jüngerer Zeit vermehrt für vergleichende Untersuchungen herangezogen. Dies ist sehr sinnvoll, decken sich doch die bei den erwähnten Methoden mitbestimmten Komponenten nicht unbedingt. Dass solche Methodenvergleiche wichtig sind und weitergeführt werden sollten, kam in der Abschlussdiskussion des Workshops ebenfalls deutlich zum Ausdruck.

Nach dieser Methodensübersicht berichtete A.W. Pendlington (UK) über eine laufende BCR-Studie (Measurements and Testing Programme der EU), in welcher Nahrungsfaser-Referenzmaterialien festgelegt und die drei NF-Methoden zertifiziert werden sollen. R. Mongeau (CAN) stellte eine modifizierte AOAC-Methode vor, mit welcher in deutlich kürzerer Zeit für die meisten Proben (Ausnahme: gekochte Leguminosen) vergleichbare NF-Gehalte resultierten. Über die Auftrennung von Oligogalacturonsäuren mittels HPAEC und Vor- und Nachteile verschiedener Detektionsmöglichkeiten berichte-

te H. Anger (BRD). Während E. Westerland (S) einen Überblick über die verschiedenen Bestimmungsmethoden für Uronsäuren gab, ging M.E. Quigley (UK) detailliert auf die Bestimmung mittels HPAEC und auf für verschiedene Probenmaterialien angepasste Hydrolysebedingungen ein. Anschliessend schlug E. Mañas (E) eine Verbesserung der AOAC-Methode vor, bei welcher Filtration und Ethanolpräzipitation als häufige Fehlerquellen durch Zentrifugation und Dialyse ersetzt werden. M. Nyman (S) berichtete über verarbeitungsbedingte Abnahmen des NF-Gehaltes in Gemüse und zeigte mittels Molekulargewichtsverteilungs- und Viskositätsmessungen, dass diese durch Depolymerisation von Faserkomponenten zustande kommen. Ausgehend von der AOAC-Methode präsentierte U. Pechanek (A) für verschiedene Produkte einerseits die notwendigen Probenvorbereitungen und andererseits Vereinfachungsmöglichkeiten im Analysenablauf. Abschliessend beschrieb Y. Mälkki (SF) eine Methode zur Bestimmung von Löslichkeit und Viskosität von  $\beta$ -Glucanen und schlug die dafür anzuwendenden Testbedingungen vor.

Die Proceedings des Workshops «Recent progress in the analysis of dietary fibre» sollen im Frühjahr 1995 erhältlich sein.

Eva Arrigoni

Institut für Lebensmittelwissenschaft,  
ETH-Zürich

## COST 902 / FLAIR-Schlussbericht

**Beziehungen zwischen sensorischer und instrumenteller Bewertung von Lebensmitteln und dem Verbraucherverhalten**

### 1. Einleitung, Zielsetzung

Die konzertierte Aktion COST 902/FLAIR mit dem Titel «Beziehungen zwischen sensorischer und instrumenteller Bewertung von Lebensmitteln und dem Verbraucherverhalten» wurde Ende 1990 gestartet und dauerte bis Mitte 1994.

Insgesamt nahmen 45 Laboratorien und Institutionen aus elf EU-Mitgliedstaaten und vier EFTA-Staaten teil. Zu Beginn der Aktion wurden folgende Ziele formuliert:

- Ermittlung von Beziehungen zwischen sensorischen und instrumentellen Daten und dem Verbraucherverhalten
- Überblick über Modelle für das Ver-

- braucherverhalten und Entwicklung neuer Modelle (food choice behaviour)
- Standortbestimmung im Bereich der instrumentellen Analysemethoden, die in Beziehung zu Geruch, Geschmack und Textur von Lebensmitteln stehen
  - Unterstützung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Lebensmittelindustrie durch effizienten Wissenstransfer von der Forschung zur Produktentwicklung und Qualitätssicherung.

Aufgrund der verschiedenen Interessen der Teilnehmer wurden mehrere Arbeitsgruppen gebildet. Die grösste Arbeitsgruppe, die auch am meisten konkrete Resultate erzielte, befasste sich mit dem Produkt Käse, im speziellen mit den sechs AOC Sorten Appenzeller (CH), Beaufort (FR), Comté (FR), Fontina (IT) Mahón (ES) und Parmigiano-Reggiano (IT). Die Vermarktungsorganisationen der ausschliesslich aus Rohmilch auf kleingewerblicher Basis hergestellten Käse beteiligten sich aktiv und konnten gewisse erarbeitete Resultate direkt umsetzen.

Die Aktion wurde von einem Lenkungsgremium, bestehend aus fünf Mitgliedern, zielorientiert geleitet. Mit den vorhandenen finanziellen Mitteln wurden sieben Plenarsitzungen und 44 Workshops durchgeführt und über 100 einwöchige Austausche von Wissenschaftlern realisiert. Dies führte zu fruchtbaren und dauerhaften Kontakten zwischen Wissenschaftlern und Instituten und den oben erwähnten Institutionen.

Dieser Schlussbericht, wie auch schon die vorangehenden Jahresberichte, beschränkt sich auf die Arbeitsgruppe, die sich mit dem Bereich Käse befasst hat. Detaillierte Berichte über die gesamte Aktion sind bei den Berichterstattern erhältlich; ebenso Kopien der im vierten Abschnitt erwähnten Publikationen.

## 2. Methodenentwicklung und -Standardisierung

### 2.1 Sensorik

Mit dem Entscheid des Lenkungsgremiums, den Appenzeller in die Liste der zu bearbeitenden AOC-Käse miteinzubeziehen, nahm die Bedeutung des Projektes für die Schweiz zu. Das Literaturstudium und die Umfrage bei Sensorikfachleuten zu Beginn des Projektes zeigte, dass noch keine befriedigende sensorische Methode zur objektiven Beurteilung der Textur von Käse existierte. Ebenfalls gab es noch keine standardisierte Methode für die umfassende sensorische Beurteilung des Ge-

schmacks und Geruchs von Hart- und Halbhartkäse.

Im Verlaufe des Projektes konnte das Ziel, eine standardisierte Methode für die sensorische Texturbeurteilung von Hart- und Halbhartkäse erreicht werden. Sie wurde durch Ringversuche mit Teilnehmern in mehreren Ländern validiert. In Spanien wurde sie schon als offizielle Methode für die Beurteilung von AOC-Käsen eingeführt und in anderen Ländern wird sie ebenfalls schon systematisch angewandt. Die Methode wurde zuerst in französischer Sprache in der Zeitschrift «Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie» publiziert, anschliessend auf Italienisch, Spanisch, Deutsch und Englisch übersetzt und ist nun als Broschüre in diesen Sprachen erhältlich.

Die Methode für die sensorische Beurteilung des Geruchs, des Grundgeschmacks, des Aromas, der trigeminalen Wahrnehmung, des Nachgeschmacks und der Persistenz des Geschmacks im Mund ist kurz vor der Publikation. Die semantischen Probleme bei der Wahl der über 80 Deskriptoren waren sehr gross. Es ist im Verlaufe des Projektes gelungen, natürliche Referenzmaterialien für die Deskriptoren zu finden und sich auf Rezepte zu deren Herstellung zu einigen. Da einige dieser natürlichen Referenzmaterialien oft nur saisonal zu beschaffen sind, wird nun noch nach vergleichbaren synthetischen Stoffen gesucht. Dabei treten neben ethischen auch praktische Probleme auf, da es sehr schwierig ist, chemische Komponenten zu finden, die den natürlichen Materialien genügend ähnlich sind.

Die Referenzmaterialien für den Grundgeschmack (süss, sauer, salzig und bitter) wurden erfolgreich eingeführt und eignen sich gut für die Kalibrierung der entsprechenden Intensitätsskalen.

Vertreter des Projektes verhandeln mit dem Internationalen Milchwirtschaftsverband über eine Einführung als Standardmethode.

Die Zusammenarbeit führte zu engen, über die COST-Aktionen hinaus dauernden Kontakten zwischen Sensoriklaboratorien. Die Kontakte wurden ausgenützt, um in neuen COST- und EU-Projekten weitere gemeinsame Projekte in Angriff zu nehmen (COST 95 und AAIR Nr. 2322).

### 2.2 Rheologie

Die Standardisierung rheologischer Prüfverfahren zur Charakterisierung von AOC Hart- und Halbhartkäse war eine Zielsetzung, die bezüglich Komplexität und Ar-

beitsaufwand deutlich unterschätzt wurde. Daher hat man sich im Verlauf des Projektes auf die Methode der uniaxialen Kompression beschränkt; ein Prüfverfahren, dessen Standardisierung auch in das Arbeitsprogramm des Internationalen Milchwirtschaftlichen Verbandes (IMV E703) aufgenommen wurde. Dadurch wurde jedoch die Festlegung eines allgemein akzeptierten Standards innerhalb der Projektdauer unrealistisch.

Trotzdem kann festgestellt werden, dass die grundlegenden methodischen Fragen heute soweit geklärt sind, dass im nächsten Jahr ein erster internationaler Ringversuch unternommen werden kann. Die zahlreichen, im FLAIR-Projekt durchgeführten Untersuchungen an sechs verschiedenen AOC Käsesorten hat eine Fülle von Erfahrungen gebracht, welche in die Arbeit der IMV-Expertengruppe einfließen und hoffentlich auch weiterhin zur Versachlichung der Diskussionen in dieser Gruppe beitragen werden.

Die bei diesen Untersuchungen gewonnenen Daten sind so umfangreich, dass deren endgültige Auswertung erst 1995 beendet sein wird. Die Publikation der Ergebnisse ist ebenfalls für 1995 geplant.

### 2.3 Proteolyse in Käse

Die Untersuchung der Proteolyse wird mit vielen verschiedenen Methoden durchgeführt. Da bis heute noch keine Normen für die Bestimmung der Proteolyse publiziert wurden, war unser erstes Ziel deshalb die Standardisierung der wichtigsten Methoden. Als grundlegende Methoden wurden die Gelelektrophorese, die Bestimmung der Stickstoffreaktionen, die Bestimmung der freien Aminosäuren und die HPLC-Trennung der Peptide festgelegt.

- Die Gelelektrophorese gibt Auskunft über den primären Abbau der Kaseine. Diese Methode kann sehr gut für Käse und wasserunlösliche Käseextrakte angewendet werden.

- Für die Bestimmung des wasserlöslichen, des bei pH 4.4 löslichen, des Ethanol löslichen und des Phosphorwolframsäure löslichen Stickstoffs konnten die Methoden standardisiert werden und die statistischen Parameter Wiederhol- (r) und Vergleichbarkeit (R) bestimmt werden.

- In Käse kommen mehr als 20 freie Aminosäuren vor. Diese können mit Ionenaustausch- oder Hochleistungschromatographie aufgetrennt und bestimmt werden. Für jede Aminosäure

wurden wiederum die statistischen Ringversuchsparameter  $r$  und  $R$  bestimmt.

- Die HPLC Auftrennung der Peptide wurde optimiert und standardisiert. Mit dieser Methode können bis zu 100 verschiedene Verbindungen getrennt werden.
- Die Bestimmung der flüchtigen Aromaverbindungen mittels dynamischer Kopfraumextraktion und anschliessender GC-MS Analyse erfordert eine sehr spezielle Installation und wurde nur an der FAM durchgeführt.

### 3. Beziehungen zwischen sensorischer und instrumenteller Beurteilung von Käse (Relating instrumental and sensory measurements on cheese)

Unter diesem Titel (abgekürzt RIS93) hat die «Cheese Group» in den Jahren 1993 und 1994 den Versuch unternommen, statistische (allenfalls kausale) Beziehungen zwischen sensorischen Merkmalen (Textur, Geruch und Geschmack) und ei-

ne Fülle chemischer, biochemischer und rheologischer Eigenschaften von Appenzeller und Parmigiano-Reggiano zu untersuchen. In beispielhafter internationaler Zusammenarbeit wurden an 20 Käseproben in verschiedenen Laboratorien insgesamt über 70 analytische Merkmale erfasst und am Scottish Agricultural Statistics Service mit modernen statistischen Methoden (PCA, PCR, PLS und GPA) ausgewertet.

Aus den bis jetzt vorliegenden Ergebnissen können bereits interessante Schlüsse gezogen werden. So hat sich gezeigt, dass sich insbesondere das Aminosäurespektrum sowie die mittels HPLC bestimmten Peptide eignen, die Variabilität der sensorischen Textur-, Geschmacks- und Geruchsmerkmale der untersuchten Proben zu modellieren. Eine umfangreiche Publikation mit dem Arbeitstitel «Prediction of sensory results from instrumental measurements: an exploratory study on «Appellation d'Origine Contrôlée cheeses» liegt in einem Entwurf vor und soll 1995 in der Zeitschrift *Lebensmittel-Wissenschaft*

und -Technologie veröffentlicht werden.

### 4. Publikationen und Berichte

Ein Verzeichnis ist bei den nachstehenden Berichterstattern verfügbar.

### 5. Dank.

Die Autoren danken dem Bundesamt für Bildung und Wissenschaft, im speziellen Herrn Dr. N. Roulet und Frau R. Imholz, für die Ermöglichung der Teilnahme an der COST Aktion und die Unterstützung und gute Zusammenarbeit im Verlauf der Projektarbeit. Ein Dank geht auch an alle diejenigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, die die analytischen Arbeiten sehr sorgfältig durchgeführt haben sowie an Herrn H.U. Stämpfli von der Geschäftsstelle für Appenzellerkäse für die Unterstützung und gute Zusammenarbeit.

*M. Rüegg, P. Lavanchy, U. Bütikofer und W. Luginbühl  
Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, 3097 Liebefeld-Bern*

Unfälle durch

# AUSWUTSCHEN

können Sie vermeiden. Mit Aufmerksamkeit und guter Signalisation. Bestellen Sie unsere Gratis-Info per Telefax (041 21 57 57) oder per Post.

Ein EKAS-Sicherheitsprogramm unter Leitung der SUVA, «Lueg uf e Wäg», Postfach 4358, 6002 Luzern.



«Lueg uf e Wäg»

**ANLIKER AG**  
signier- und drucktechnik

Im Grund  
5014 Gretzenbach  
Tel. 064 41 67 41  
Fax 064 41 67 47

Umdruckanlagen für  
Faltschachteln, Kartonzuschnitte, Beutel usw.

10

**AB LAGER!!!**

**ROSTFREIE TRI CLAMP-STERILVERBINDUNGEN**

MATERIAL 1.4435 BN II ZERTIFIZIERT  
RA INNEN KL.0.4 FE KL.0.2  
ISO + ZOLL ABMESSUNGEN BIS NW 300



PRÜFEN SIE UNS. RUFEN SIE UNS AN.



**CONNECTORS  
VERBINDUNGSTECHNIK AG**  
RINGSTR. 24 / CH-8307 TAGELSWANGEN  
TEL.: (0041) 052/32 48 76  
FAX: (0041) 052/32 95 18