

Charakterisierung von "Emmentaler" Hartkäse auf der Basis neuer physikalischer, biochemischer und molekular-sensorischer Kriterien

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Universität Hohenheim Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie FG Lebensmittel tierischer Herkunft Prof. Dr. Dr. Jörg Hinrichs
Forschungsstelle II:	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Freising-Weihenstephan Prof. Dr. Dr. Peter Schieberle
Forschungsstelle III:	Technische Universität München Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik Prof. Dr. Thomas Hofmann
Industriegruppe:	Milchindustrie-Verband e.V. (MIV), Berlin
	Projektkoordinator: Hubert Dennenmoser Allgäu Milch Käse eG, Altusried-Kimratshofen
Laufzeit:	2011 – 2014
Zuwendungssumme:	€ 626.900,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Emmentaler gehört zur Gruppe der Hartkäse und zeichnet sich durch seinen aromatischen, leicht nussigen Geschmack sowie durch die charakteristischen Gärlöcher aus. Seinen Ursprung findet er im Schweizer Emmentaler, der das Label einer geschützten Ursprungsbezeichnung trägt und in Herstellung und Eigenschaften des Endproduktes strengen Vorgaben unterliegt. In Deutschland wird neben Allgäuer Emmentaler, ebenfalls mit geschützter Ursprungsbezeichnung, Großloch-Hartkäse unter der Bezeichnung Emmentaler produziert und vermarktet. Dieser wird für den direkten Konsum sowie auch für die Weiterverarbeitung produziert. Letzterer Aspekt gewinnt seit einigen Jahren immer mehr an Bedeutung; so wird Emmentaler inzwischen zu etwa 15 % als Industrieware, zu 12 % an den Großverbraucher und zu 75 % über die private Nachfrage vermarktet. Die Bedeutung der Industrieware ist groß, da die Einsatzmöglichkeiten breit gefächert

sind, z.B. als Aufschnittware und Reibekäse zum Überbacken von Tiefkühlprodukten.

Vorgaben bezüglich der Herstellung und der Qualität von Emmentaler finden sich im Codex Alimentarius sowie der Deutschen Käse-Verordnung. Diese Vorgaben sind jedoch größtenteils qualitativ. Genaue Vorgaben gibt es nur bezüglich der Trockenmasse und der Gehalte an Propionsäure und Calcium (TM > 60 %, Propionsäure > 150 mg/100 g, Calcium > 800 mg/100 g); weitere Vorgaben betreffen Form, Gewicht und Reifungsdauer. Technologische Änderungen im Herstellungsprozess sind erlaubt, sofern das Endprodukt in seinen physikalischen, biochemischen und sensorischen Eigenschaften der emmentalertypischen Charakteristik entspricht.

Aufgrund der sinkenden Preise für Schnittkäse stehen die industriellen Schnittkäseproduzenten unter Kostendruck. Daher gibt es bereits erste

Produzenten, die Großloch-Hartkäse auf Schnittkäseanlagen herstellen. Diese Anlagentechnik ist primär auf die Herstellung von Schnittkäse, der eine geringere Trockenmasse als Hartkäse besitzt, ausgerichtet. Aufgrund des hohen Ansehens und des attraktiven Preises werden die auf Schnittkäseanlagen produzierten Hartkäse als Standardsorte Emmentaler vermarktet. Bisher gibt es allerdings keine verlässlichen Vorgaben, die diese Käse von der Standardsorte Emmentaler unterscheiden.

Ziel des Forschungsvorhabens war deshalb eine auf wissenschaftlichen Methoden basierende quantitative Charakterisierung der physikalischen, biochemischen und molekularsensorischen Kriterien von Emmentaler mit unterschiedlicher Rohstoffbasis und deren Korrelation zur genutzten Prozesstechnologie (Prozess-Struktur-Funktionsbeziehung). Dazu war vorgesehen, die Methoden zu erforschen und auszuwählen, die eine Abgrenzung der Standardsorte „Emmentaler“ aus erhitzter Milch von anderen Käsesorten ermöglichen und somit eine objektive Basis für die Bewertung von Käseprodukten mit der Kennzeichnung „Emmentaler“ erlauben.

Forschungsergebnis:

Im Rahmen des Projekts wurden Methoden zum Erfassen der funktionellen, biochemischen und molekular-sensorischen Charakteristika etabliert und an die Hartkäse Matrix angepasst. Mittels dieser Methoden wurde eine umfassende Charakterisierung von Deutschem Emmentaler durchgeführt und ein Standardprofil erstellt. Weiterhin wurden Schweizer Emmentaler, Allgäuer Emmentaler, ein polnischer Großloch-Hartkäse sowie als Emmentaler deklarierte Großloch-Hartkäse unbekannter Hersteller in die Analysen mit einbezogen.

Ferner wurde Hartkäse nach Emmentaler-Art im Technikumsmaßstab produziert unter Variation verschiedener Prozessparameter und dieser Einfluss auf die Ausbildung der Charakteristika untersucht. Alle produzierten Emmentaler entsprachen den Vorgaben des Codex Alimentarius und lagen in ihren Eigenschaften im Bereich der Standard-Emmentaler. Die physikalische, molekular-sensorische und biochemische Analyse ergab eine Vielzahl an Parametern, die geeignet sind, Großloch-Hartkäse umfassend zu beschreiben. In allen ermittelten Werten gab es zwischen

den Molkereien sowie innerhalb der Molkereien große Schwankungen, die, bei alleiniger Betrachtung, keinen Parameter erkennen ließen, der eine Differenzierung zwischen Standard-Emmentaler und weiteren Großloch-Hartkäsen zuließ.

Die gemeinsame Auswertung der physikalischen, molekular-sensorischen und biochemischen Daten ergab ein Standardprofil für Deutschen Emmentaler. Mittels multivariater statistischer Verfahren wurde die Anzahl der 106 Parameter reduziert, die, zusätzlich zu den quantitativen Vorgaben im Codex Alimentarius, als Vorgabe zur Identifizierung von Deutschem Standard-Emmentaler angewandt werden können. Bei den Parametern handelt es sich um den Parameter für Helligkeit L^* , das Verlustmodul G'' bei 20 °C, den maximalen Verlustfaktor tangens δ , den Gehalten an Essigsäure, Propionsäure, 3-Methylbuttersäure sowie den γ -Glutamylpeptiden γ -Glu-Leu und γ -Glu-Val und das Spaltpeptid IVPN. Der Parameter L^* ist nicht geeignet zur Analyse von weiterverarbeiteten Produkten (z. B. geriebener Käse). Daher wird die Helligkeit L^* in diesem Fall durch den Parameter a , bestimmt mittels Schmelzprofil und ein Maß für die Schmelzfähigkeit, ersetzt. Diese Parameter erlaubten mittels Diskriminanzanalyse und anschließender Kreuzvalidierung eine korrekte Klassifizierung von 96 % der Standard-Emmentaler und 75 % der Großloch-Hartkäse von „unbekannten“ Herstellern. Die Schweizer und Allgäuer Emmentaler konnten zu 100 % korrekt klassifiziert werden.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Im Jahr 2013 erwirtschaftete der milchverarbeitende Sektor mit knapp 30.500 Beschäftigten und 162 Betrieben ein Umsatzvolumen von 25,6 Mrd. €. Dem käseproduzierenden Bereich kommt mit einer jährlichen Produktionsmenge von 2,4 Mio. t eine herausgehobene Rolle zu. Innerhalb der EU ist Deutschland führender Exporteur von Käse und Käseprodukten und als solcher dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt. Daher ist neben dem empirischen Wissen wissenschaftliches Know-how notwendig, um sich mit traditionellen Käseprodukten, die den Qualitätserwartungen der Konsumenten entsprechen, erfolgreich im Markt zu behaupten.

Die angewandten Messmethoden ermöglichen es den Herstellern, Standard-Emmentaler zu cha-

rakterisieren und zu definieren. Anhand ausgewählter Parameter, die in verschiedene Kategorien eingeteilt sind, kann nunmehr eine Unterscheidung zwischen Standard-Emmentaler und anderen Großloch-Hartkäsen durchgeführt werden. Somit wird es insbesondere kleineren und mittelständischen Unternehmen ermöglicht, sich von anderen Herstellern abzugrenzen und ihre Produkte gezielt als „Standard-Emmentaler“ am Markt zu platzieren.

7. Hartmann, K., Samudrala, R. und Hinrichs, J.: Thermo-rheological analysis of protein fat systems by applying temperature sweep experiments to grated and non-grated hard and semi-hard cheese varieties. 6th Intern. Symp. Food Rheol. Struct. ISFRS, 95 (2012).
8. Hartmann, K., Samudrala, R. und Hinrichs, J.: Bewertung der Dehnfähigkeit verschiedener Käsesorten. DMZ Dt. Molk. Z. 133, 33-35 (2012).

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2014.
2. Hartmann, K.I., Dunkel, A., Hillmann, H., Hansen, D., Schieberle, P., Hofmann, T. und Hinrichs, J.: Identification of physical properties and volatile and non-volatile compounds for discrimination between different Emmentaler-type cheeses: a preliminary study. Dair. Sci. Technol. 95, 701-717 (2015).
3. Hartmann, K.I., Samudrala, R., Hofmann, T., Schieberle, P., Hitzmann, B. und Hinrichs, J.: Thermo-physical parameters applied for instrumental profiling and statistical evaluation of German Emmentaler cheese. Intern. Dair. J. 49, 118-124 (2015).
4. Schenkel, P., Hartmann, K.I., Samudrala, R. und Hinrichs, J.: Characterization of commercial cheese regarding thermophysical properties and application of multivariate statistical analysis to elaborate product mapping. J. Text. Stud. 45, 440-451 (2014).
5. Hansen, D. und Schieberle, P.: Charakterisierung von Emmentaler Hartkäse durch das Konzept der Molekularen Sensorik. Jahrb. Dt. Forschungsanst. f. Lebensmittelchem., 28-31 (2013).
6. Hartmann, K., Samudrala, R. und Hinrichs, J.: Evaluation of a method to assess stretchability of different cheese varieties. dmz Germ. Dair. Mag. – Spec. Edit., 21-23 (2012).

Weiteres Informationsmaterial:

Universität Hohenheim
 Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, FG Lebensmittel tierischer Herkunft
 Garbenstraße 21, 70599 Stuttgart
 Tel.: +49 711 459-23792
 Fax: +49 711 459-23617
 E-Mail: jh-lth@uni-hohenheim.de

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA)
 Lise-Meitner-Straße 34
 85354 Freising-Weihenstephan
 Tel.: +49 8161 71-2932
 Fax: +49 8161 71-2970
 E-Mail: peter.schieberle@lrz.tum.de

Technische Universität München
 Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW
 Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik
 Lise-Meitner-Str. 34,
 85354 Freising-Weihenstephan
 Tel.: +49 8161 71-2901
 Fax: +49 8161 71-2949
 E-Mail: thomas.hofmann@wzw.tum.de
 Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
 Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
 Tel.: +49 228 3079699-0
 Fax: +49 228 3079699-9
 E-Mail: fei@fei-bonn.de

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.