

## 1. Einleitung

Qualitätsfehler in Lebensmitteln lassen sich in vielen Fällen anhand humansensorischer Analysen erkennen. Die Ursachen für diese Mängel sind vielfältig. Es bedarf meist einer jahrelangen Erfahrung und eines hohen zeitlichen Aufwands, um sie zu identifizieren, und Prozesse in der Herstellung oder Entwicklung von Produkten so anzupassen, dass Fehler korrigiert bzw. vermieden werden können.

Mit dem DLG-Qualitätsatlas für Käse liegt der Milchwirtschaft ein Standardwerk vor, das relevante sensorische Fehler und ihre Ursachen bei Käse systematisch auflistet sowie technologische Maßnahmen definiert, um sie zu beheben. Ziel ist es, die Ausbildung von Nachwuchskräften und die Qualifizierung sensorisch-analytischer Prüferpanel zu unterstützen. Damit leistet der DLG-Qualitätsatlas für Käse einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung von Produktqualitäten und gibt praktische Hilfestellungen entlang des gesamten Herstellungsprozesses.

Dank ihrer jahrzehntelangen Expertise in der objektiv-analytischen Lebensmittelsensorik verfügt die DLG über das für ein solches Werk erforderliche Fachwissen. Dieses basiert auf der Fach- und Methodenkompetenz für die sensorische Bewertung von Lebensmitteln, dem international anerkannten DLG-5-Punkte-Schema® sowie einem einzigartigen Netzwerk sensorisch geschulter Sachverständiger.

Gemeinsam mit ihren rund 3.000 Sensorik-Experten hat die DLG über viele Jahrzehnte hinweg im Rahmen ihrer produktspezifischen Internationalen Qualitätsprüfungen für Lebensmittel eine Vielzahl sensorischer Begriffe – Produktfehler, aber auch neutrale Beschreibungen – gesammelt und erfasst. Darauf aufbauend ist das produktgruppenspezifische „DLG-Fachvokabular Sensorik“ entstanden, das neben sensorischem Vokabular, Definitionen und Schulungsreferenzen anführt und heute ein Standardwerk der Lebensmittelsensorik ist. Der DLG-Qualitätsatlas für Käse vereint für die Praxis relevante sensorische Fehlerbeschreibungen aus dem „DLG-Fachvokabular Sensorik“ mit jenen des DLG-5-Punkte-Schemas®, führt Fehlerursachen an und versieht sie mit Hinweisen zur Vermeidung.

## Kompetenz in Lebensmittelqualität

Als unabhängige Fachorganisation ist die 1885 gegründete DLG mit ihren Qualitätsprüfungen für Lebensmittel international führend. Sie stehen für Kompetenz, Neutralität und Erfahrung. Jährlich werden rund 30.000 Lebensmittel von Experten-Panels bewertet. Die DLG ist nach DIN EN ISO/IEC 17065 für die Zertifizierung von Lebensmitteln sowie nach DIN EN ISO/IEC 17024 für die Zertifizierung von Sensorik-Experten akkreditiert. Im Zentrum der Internationalen DLG-Qualitätsprüfungen steht eine objektiv-analytische Sensorik, deren Basis definierte Prüfverfahren, standardisierte Prüfprotokolle und produktspezifisch trainierte Prüferpanel sind.

## Die Grundlagen des DLG-Qualitätsatlas für Käse

### I. Das DLG-5-Punkte-Schema®

Das DLG-5-Punkte-Schema® ist eine wissenschaftlich anerkannte Methode zur objektiven Qualitätsbewertung von Lebensmitteln. Das Prüfschema unterstützt eine objektive Bewertung der fachlichen Fehlerfreiheit eines Lebensmittels gemäß den technologischen Möglichkeiten, der bestehenden Verkehrsauffassung und der guten Herstellungspraxis. Das DLG-5-Punkte-Schema® ist eine deskriptive sensorische Analyse mit Skale durch die Beurteilung von Experten. Mit Hilfe dieses international anerkannten Schemas lassen sich sensorische Fehler in Aussehen, Geruch, Geschmack oder in der Konsistenz eines Lebensmittels feststellen. Käsefehler sind immer Abweichungen von den Produktbeschreibungen oder Spezifikationen. Für jedes Produkt definieren Experten im Vorfeld ein optimales sensorisches Qualitätsprofil. Bei den Standardkäse-Sorten sind die Produktbeschreibungen bzw. -eigenschaften durch die Käseverordnung definiert und bei „freien Käsesorten“ werden sie seitens der Hersteller festgelegt. Die Erfüllung der optimalen Qualitätserwartung führt zur Höchstnote von 5,0 Punkten. Ein Produkt wird dann mit Gold prämiert, wenn es sensorisch keine Abweichungen aufweist, und alle weiteren Qualitätsparameter (Verpackungs-, Kennzeichnungs- und Zubereitungsprüfung sowie Labor) auch erfüllt werden. Produktfehler führen je nach Intensität der Abweichungen von der Qualitätserwartung zu abgestuften Punktabzügen. Sie werden mit einer Silber- oder Bronze-Medaille bewertet, können aber auch eine Nicht-Prämierung zur Folge haben.

### II. Fachvokabular Sensorik

Das „DLG-Fachvokabular Sensorik“ bildet den Einstieg in die komplexe Thematik, sensorische Wahrnehmungen in unterschiedlichen Produktgruppen sprachlich zu vereinheitlichen. Neben einem produktübergreifenden Grundlagenvokabular fasst die Publikation zehn Fachvokabularien zusammen, unter denen sich auch das für Milchprodukte befindet. Die sensorischen Attribute und Deskriptoren repräsentieren sowohl positive Produkteigenschaften als auch sensorische Abweichungen/Fehler, die etwa aus mangelhafter Rohstoffqualität, unausgewogener Rezeptur oder fehlerhafter Produktion resultieren können. Über die sprachliche Vereinheitlichung sensorischer Wahrnehmungen hinaus, leistet dieses Fachbuch einen Beitrag zu einer höheren Effizienz und Fokussierung in der sensorischen Expertenanalyse und liefert über Begriffsdefinitionen und Schulungsreferenzen ein wertvolles Instrument zum Training sensorisch-analytischer Prüferpanels.

#### **Exkurs: Lebensmittelsensorik**

Mit den weiter steigenden und vielfältiger werdenden Anforderungen der Verbraucher an Lebensmittel verändern sich die Aufgabenstellungen der Lebensmittelsensorik, die als wissenschaftliche Disziplin verschiedene Methoden zur Bestimmung der sensorischen Lebensmittelqualität bietet. Dabei werden geschulte menschliche Sinnesorgane vergleichbar mit technischen Instrumenten zu Prüf- und Messzwecken eingesetzt, um neutrale, reproduzierbare Ergebnisse zu liefern. Elektronische Nasen, Zungen oder Augen sowie Texture-Analysen können helfen, Facetten des Genusswertes zu messen, sie sind jedoch nicht in der Lage, zu bewerten. Nur der Mensch kann alle sensorischen Produkteigenschaften zeitgleich und in Wechselwirkung erfassen und ganzheitlich bewerten.

Viele Produktionsbetriebe bauen derzeit eine sensorische Qualitätssicherung auf oder die bereits bestehende aus. Damit erfährt Lebensmittelsensorik auch in kleineren und mittelständischen Betrieben eine zunehmende Professionalisierung. Sie gewinnt entlang der gesamten Produktionskette an Bedeutung, weil viele Food Standards, wie etwa IFS Food, Cash & Carry, Broker oder BRC und ISO 22000, Sensorik als festen Bestandteil der Lebensmittelanalytik aufgenommen haben.

## 2. Einführung in die Käsetechnologie

Kaum ein Lebensmittel ist so vielfältig und abwechslungsreich wie der Käse. Er gilt als einer der traditionsreichsten Genussbringer mit hohem Innovationspotenzial, der vielseitige Verwendung in der warmen und kalten Küche findet.

Unter den Lebensmittelherstellern gehört die Molkereiwirtschaft nach wie vor zu den innovativsten Branchen. Jährlich kommen einige hundert Produkte mit neuen sensorischen Profilen in den Handel. Neben den klassischen Erzeugnissen wie Emmentaler, Tilsiter, Camembert & Co sind leichte, kalorienreduzierte Käse und Produkte mit Zusatznutzen wie die so genannten Wellfood- und Light-Erzeugnisse sehr erfolgreich (DLG-Käse-Guide, 2010).

Derzeit sind etwa 2.000 Käsesorten auf dem deutschen Markt und die Produktpalette wird stetig breiter (Rimbach, Nagursky und Erbersdobler, 2015). Allein in Deutschland wurden im Jahre 2016 etwa 2,5 Mio. Tonnen Käse hergestellt und der Pro-Kopf-Verbrauch von Käse lag 2016 bei insgesamt 24,7 kg mit stetigem Wachstum in den vergangenen Jahren. Grund hierfür war unter anderem die zunehmende Nachfrage nach käsereichen Fertigprodukten und Fastfood. Zu den beliebtesten Sorten zählen Frischkäse, Schnittkäse, Pasta filata Käse, Hart- und Weichkäse (Milchindustrie Verband e.V., 2017).

### Exkurs: Die Entdeckung von Käse

Seit rund zehntausend Jahren vor unserer Zeitrechnung ist Käse bekannt. Wie so häufig in der Geschichte von Lebens- und Genussmitteln geht die Entdeckung des Käses auf einen Zufall zurück. Milch, die in Tontöpfen aufbewahrt wurde, wurde sauer und nach einigen Tagen schließlich dickflüssig. Unter dem Einfluss von Wärme und Luft veränderten Milchsäurebakterien die Konsistenz der Milch, wodurch der erste Sauermilchkäse entstand. Eine weitere Sorte wurde unbeabsichtigt von Schafhirten produziert. Während sie ihre Tagesration an Milch in Schafsmägen transportierten, verwandelte sich die Flüssigkeit durch Reste des Verdauungsferments und durch den Einfluss von Wärme sowie die ständige Bewegung in einen festen Kloß. Der erste Labkäse war entstanden.

So gesehen gibt es Käse, seit Menschen Säugetiere domestiziert haben und Kühe, Schafe und Ziegen zur Erzeugung von Milch und Fleisch nutzten. In der Mittelsteinzeit, etwa zwischen dem 10. und 8. Jahrtausend vor Christus, konnte erstmals über größere Mengen tierischer Milch verfügt werden. Hier liegen die Ursprünge der Käseherstellung, die über die nachfolgenden Epochen an unterschiedlichen Orten und unabhängig voneinander weiterentwickelt und verfeinert wurde. Erst später verbreiteten sich Herstellungsrezepte über weitere Entfernungen und konnten überliefert werden. Das lagerfähige Lebensmittel Käse bereicherte das Speisenangebot, war leicht zu transportieren und half das bisweilen knappe Sortiment an Nahrung über längere Zeiträume zu sichern. (DLG-Käse-Guide, 2010)

Nach der Käseverordnung (KäseV) wird Käse als „frische oder in verschiedenen Graden der Reife befindliche Erzeugnisse, die aus dickgelegter Käsereimilch hergestellt sind“ definiert. Käsereimilch ist die Bezeichnung für die Milch, die zur Herstellung von Käse bestimmt ist.

Die Einteilung der Käsesorten erfolgt in der KäseV nach dem Wassergehalt in der fettfreien Käsemasse (Wff.) und nach dem Fettgehalt in der Trockenmasse (Fett i.Tr.) (siehe Tabelle 1) (KäseV, 2017)

**gärig (auch offen)**

<b>Beschreibung</b>	Runde kleine Gärlöcher im Teig verteilt
<b>Vorkommen</b>	Chester
<b>Ursache</b>	Im sonst geschlossenen Teig sind Gärlöcher zu erkennen; Kontamination mit laktosevergärenden coliformen Keimen; Entwicklung von Leuconostoc, der auch bei niedrigen Temperaturen Gas aus Laktose bilden kann
<b>Abhilfe</b>	Hygienemaßnahmen in der gesamten Anlage verbessern; Salzzugabe erhöhen; Käse kühl lagern
<b>DLG-Fehler-Nr.</b>	2626

**gerissen, Gläsler (auch Risse)**

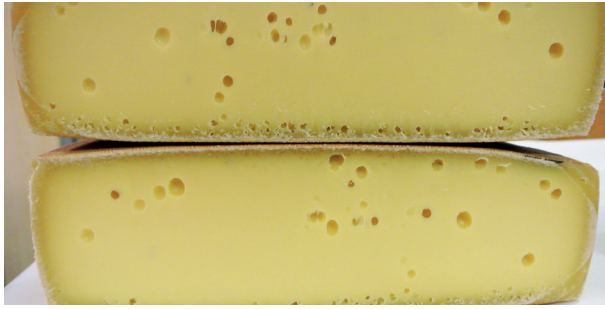
<b>Beschreibung</b>	Kleine Risse im festen Käseteig
<b>Vorkommen</b>	Bergkäse, Chester, Emmentaler
<b>Ursache</b>	Anaerobe Sporenbildner in der Kesselmilch verursachen durch Gasbildung im bereits festen Käseteig ein Zerreißen des Teigs; Verfütterung von Silage, die mit anaeroben Sporenbildnern kontaminiert ist
<b>Abhilfe</b>	Fütterung der Kühe ohne Silage; Verbesserung der Hygienemaßnahmen im Bereich des Melkens und in der Milchammer; Einsatz von Entkeimungszentrifugen (Baktofuge); Intensive Säuerung (pH < 5,3) und Salzen
<b>DLG-Fehler-Nr.</b>	2260 (2650)

**gezogen**

<b>Beschreibung</b>	Ovalförmige, nach oben gezogene Löcher im Emmentaler
<b>Vorkommen</b>	Emmentaler
<b>Ursache</b>	Zu starke Aktivität der Propionsäurebakterien, besonders bei hoher Temperatur im Gärraum; Säuregehalt zu gering
<b>Abhilfe</b>	Temperatur im Gärraum absenken; Propionsäuregärung richtig steuern (z.B. pH-Wert schnell senken, stärker salzen, kälter lagern, kein Wasserzusatz zur Molke)
<b>DLG-Fehler-Nr.</b>	2640

**Lochung sparsam  
(auch Lochung zu wenig)**

<b>Beschreibung</b>	Zu wenig Gärlöcher im Käseteig
<b>Vorkommen</b>	Emmentaler
<b>Ursache</b>	Fehlende Lochbildungsstellen infolge übermäßigen Zentrifugierens; Gehemmte Stoffwechselaktivität der Propionsäurebakterien; Fehlender CO <sub>2</sub> -Druck an den Lochbildungsstellen; Nicht optimaler Käseteig zum Zeitpunkt des Einsetzens der CO <sub>2</sub> -Bildung; Nicht optimale Temperaturführung in den Reifungsräumen
<b>Abhilfe</b>	Milchsäurebakterien- und Propionsäurebakterienkultur austauschen; Kürzere Labungsdauer anstreben; Wasserzusatz bis auf 20 % erhöhen; Brenntemperatur < 50 °C; Einfluss des Salzens und des Reifens im Heizkeller auf den Lochansatz sind gering
<b>DLG-Fehler-Nr.</b>	4585



### Lochung ungleichmäßig (Lochverteilung)

<b>Beschreibung</b>	Gärlöcher ungleichmäßig über die Schnittfläche verteilt
<b>Vorkommen</b>	Bergkäse, Emmentaler
<b>Ursache</b>	Einschluss von Luft in die Bruchmasse während des Abfüllens; Unterbrechung des Abfüllens, sodass Bruch mit unterschiedlicher Temperatur und Beschaffenheit in den Formen liegt; Übersäuerung des Bruchs; Ungleichmäßiges Pressen; Einseitiges Pressen
<b>Abhilfe</b>	Füllen der Formen ohne Unterbrechung und ohne Lufteinschlüsse; Übersäuerung vermeiden; Fachgerecht pressen; Mechanische Belastungen der „jungen“ Käse vermeiden
<b>DLG-Fehler-Nr.</b>	5576



### Lochung unrein

<b>Beschreibung</b>	Bruchlochung und eine größere Zahl an Gärlöchern im Schnittbild zu erkennen
<b>Vorkommen</b>	Bergkäse
<b>Ursache</b>	Zugesetzte Säurungsflora baut Milchzucker zu wenig vollständig ab, sodass sich aroma- und gasbildende Milchsäurebakterien verstärkt entwickeln können; Fehlgärungen durch heterofermentative Milchsäurebakterien und durch coliforme Keime; Bei Hartkäse sind das gasbildende, citrat- und galaktoseabbauende Laktobazillen ( <i>Lb. fermentum</i> , <i>Lb. brevis</i> ).
<b>Abhilfe</b>	Schonende Behandlung der Milch; Temperatur in den Reifungsräumen senken; Verweilzeit in den Reifungsräumen verkürzen; Salzen der Käse intensivieren; Hygienemaßnahmen verbessern
<b>DLG-Fehler-Nr.</b>	3427

**missfarbig (auch fehlfarbig)**

<b>Beschreibung</b>	Farbton des Käseteiges abweichend, nicht sortentypisch (z.B. braunrot, grünlich)
<b>Vorkommen</b>	Bergkäse, Emmentaler
<b>Ursache</b>	Zu lange Lagerung der Kesselmilch vor der Verarbeitung im Kupferkessel; Mikroorganismen auf der Oberfläche verfärben die Randzone des Käses
<b>Abhilfe</b>	Aktiven Säurewecker verwenden, der das Wachstum von Pseudomonaden hemmt; Zu lange Lagerung im Kupferkessel vermeiden; Nur ein Abend- und ein Morgengemelk verarbeiten; Bruchwaschwasser minimieren, damit der pH-Wert nicht zu schnell ansteigt; Käse nicht zu früh salzen; Luftfeuchtigkeit im Reifungsraum etwas herabsetzen; Käse in ausreichend luftdurchlässigen Folien reifen; Durch intensive Hygienemaßnahmen Kontaminationen unterbinden
<b>DLG-Fehler-Nr.</b>	3590 (2154)

**nestig  
(auch Molkennester, randnestig)**

<b>Beschreibung</b>	Viele kleine Löcher im Käseteig, die meist in einem engen Bereich konzentriert sind; Der Teig sieht um die Molkennester blass aus
<b>Vorkommen</b>	Bergkäse, Emmentaler
<b>Ursache</b>	Unzureichendes Rühren lässt Bruch zusammenklumpen und wird als Klumpen mit abgefüllt; Unterschiedlicher Feuchtezustand der Bruchkörner; Nasse Bruchkörner werden in der schon trockenen Käsemasse eingeschlossen, sie säuern zu stark, bleiben weiß und werden häufig auch bitter; Zu viel Käsestaub in die Formen gelangt; Der feuchte Staub sammelt sich einseitig unter der Rinde (randnestig)
<b>Abhilfe</b>	Das Schneiden sollte nicht zu lange dauern; Bruch-Molken-Gemisch mit nur langsam steigender Temperatur nachwärmen; Zusammenklumpen des Bruchs im Fertiger durch gleichmäßiges Rühren verhindern; Bruchklumpen vor dem Formen zerstören
<b>DLG-Fehler-Nr.</b>	3835