

Spezielle Sensorik bei Speiseeis



SPEZIELLE SENSORIK BEI SPEISEEIS

1. Einleitung

Speiseeis ist ein Lebensmittel, bei dem der Genuss als Verzehr Anlass im Vordergrund steht. Die Produktgruppe Speiseeis gehört zu den noch jungen Produktgruppen unseres Lebensmittelangebotes. Geeiste, süße Milch- und Fruchtzubereitungen soll es wohl schon in der Antike gegeben haben.

Aber erst mit der Erfindung der technischen Kälteerzeugung durch Carl von Linde im Jahre 1876 war die Voraussetzung geschaffen, Produkte zu entwickeln, deren Herstellung Temperaturen deutlich unterhalb des Gefrierpunktes erfordern. Mit der Verfügbarkeit von Kälte zu jeder Zeit an jedem Ort war auch die Grundlage geschaffen, solche Erzeugnisse weltweit herzustellen und Konsumenten anzubieten. Eine Massenproduktion war möglich.

2. Rechtsgrundlagen

In Deutschland wurden die Verkehrsbezeichnungen für Speiseeissorten, Mindestanforderungen für deren Zusammensetzung sowie die erlaubten Zutaten in der Speiseverordnung von 1933 gesetzlich festgelegt. Seit 1998 ist in Anpassung an EU-Recht die Verwendung aller Zutaten, die allgemein für Lebensmittel erlaubt sind, auch im Speiseeis zugelassen. Die Speiseeisverordnung wurde damit außer Kraft gesetzt. Sie ging jedoch inhaltlich im Wesentlichen in die Leitsätze für Speiseeis des Deutschen Lebensmittelbuchs über, die gutachtlich die deutsche Verkehrsauffassung beschreiben:

- Definition

„Speiseeis ist eine durch einen Gefrierprozess bei der Herstellung in einen festen oder pastenartigen Zustand, z. B. Softeis, gebrachte Zubereitung, die gefroren in den Verkehr gebracht wird und dazu bestimmt ist, in diesem Zustand verzehrt zu werden; im aufgetauten Zustand verliert Speiseeis seine Form und verändert sein bisheriges Gefüge.“

- Charakteristische Zutaten

„Speiseeis wird insbesondere hergestellt unter Verwendung von Milch, Milchzeugnissen, Ei, Zuckerarten, Honig, Trinkwasser, Früchten, Butter, Pflanzenfetten, Aromen und färbenden Lebensmitteln. Abhängig von der jeweiligen Speiseeissorte und dem Geschmack werden auch andere Zutaten verwendet.“

- Kombinationsprodukte

„Speiseeis wird auch in Kombination mit anderen Lebensmitteln, z. B. Fruchtsoßen, Überzügen, Spirituosen und Waffeln, und in verschiedenen Angebotsformen wie Sandwiches, Eishörnchen oder Eistorte in Verkehr gebracht.“

- Eissorten mit Zusammensetzungsanforderungen

Die Zusammensetzungsanforderungen für Speiseeiserzeugnisse sind länderspezifisch und somit in Europa nicht einheitlich. Neben den Deutschen Leitsätzen gibt es z. B. den Codex Alimentarius Austriacus in Österreich und die Verordnung des EDI über Zuckerarten, süße Lebensmittel und Kakaoerzeugnisse (Kapitel 5 Speiseeis) in der Schweiz, die bei gleichen Verkehrsbezeichnungen andere Anforderungen stellen. Die Organisation Euroglaces (Mitglieder sind zur Zeit

Tab. 1: Übersicht der länderspezifischen Anforderungen (Milchfett/Fruchtanteile)

Eissorten	Merkmal	D	A	CH	EU-Codex
Milchspeiseeis	Milchfett in %	2,5	2,5	3,0	2,5
Eiskrem	Milchfett in %	10,0	5,0	8,0	5,0
Rahmeis/Sahneeis (CH-Doppelrahm)	Milchfett in %	18,0	-	12,0	-
Fruchteiskrem	Milchfett in %	8,0	5,0	3,0	5
Fruchteis	Fruchtanteil in %	20/10	15/10	-	15/10
Sorbet	Fruchtanteil in %	25/15	25/15	20/10/6	25/15/7
Wassereis	TS in %	12,0	-	15,0	-
Eis (CH-Glace)	Gesamtfett in %	-	-	3,0	-

15 europäische Speiseeis-Industrieverbände) hat parallel einen Codex für Speiseeis als Harmonisierungsvorschlag 1996 vorgelegt. Solange die Länder dies in ihren länderspezifischen Anforderungen nicht übernehmen, hat dieser EU-Codex wenig Bedeutung. Eine Übersicht der Anforderungen ist in Tab. 1 zusammengestellt.

Der Fettgehalt und/oder der Fruchtgehalt wirken sich auf das sensorische Bewertungsergebnis (Geschmack, Konsistenz) aus. Valide Vergleichstests bedingen deshalb Erzeugnisse gleicher Eissorten. Neben Fett und Fruchtanteil ist die Trockensubstanz eine weitere wichtige Größe für die sensorische Ausprägung. Sie ist teilweise in den Sortenanforderungen beschrieben. Nicht beschrieben, aber trotzdem von herausragender Bedeutung für Textur/Konsistenz von Speiseeis ist die Art und Menge der verwendeten Zuckerstoffe sowie der Luftaufschlag (Overrun). Letzterer kann z. B. bei Eiskrem zwischen 40 % und 140 % liegen. Höher aufgeschlagene Erzeugnisse sind deutlich cremiger, neigen aber zu einer schaumigen, luftigen Textur. Weniger aufgeschlagene Erzeugnisse haben eine deutlich kompaktere und festere Struktur, sind schwerer zu portionieren und sind weniger cremig.

3. Qualitätskriterien der Verbraucher

In den letzten Jahren sind eine Reihe von Konsumentenbefragungen durchgeführt worden, die eine klare Qualitätsanforderung der Verbraucher ergaben. Demnach achten Verbraucher bei Eisprodukten auf eine hohe Cremigkeit und auf guten (nicht künstlichen) Geschmack. Oft werden eine reduzierte Süße und/oder ein vermindertes Fettgehalt gewünscht. Für Großverbrauchererzeugnisse ist eine einfache Portionierbarkeit wichtig. Fruchttige Eissorten sind in Nordeuropa weniger beliebt, es werden die „warmen“ Sorten (Vanille, Schoko, Stracciatella) bevorzugt. In Südeuropa stehen fruchtbetonte „kalte“ Eissorten bevorzugt in der Gunst der Konsumenten.

4. Technologie, Herstellungsprozess

Neben der Rezeptur und der Auswahl der Zutaten hat die Herstellungstechnologie einen entscheidenden Einfluss auf das sensorische Ergebnis eines Speiseeiserzeugnisses.

Die Pasteurisation ist zur Keimreduzierung vorgeschrieben. Dabei kann es zu einer Maillardreaktion, bedingt durch die Wärmeeinwirkung auf Eiweiß und Zuckerstoffe, kommen. Dies führt zu dem nicht erwünschten sogenannten Kochgeschmack, der als sensorischer Fehler bewertet wird. Bei der Produktion ist das Vermeiden des Kochgeschmackes und eine ausreichende Keimreduzierung ein schmaler Grat für den Eismeister/Maschinenführer.

Das Freezen ist der eigentliche Prozessschritt, bei dem der flüssige Eismix unter Kälte und Lufteinschlag zur pastenartigen Masse wird und die cremigen Eissorten ihre typische Konsistenz bekommen. Die Cremigkeit wird durch die Feinheit der Luftverteilung und durch die Freezer-Ausgangstemperatur beeinflusst. Es gilt die Faustregel: Je tiefer die Temperatur, desto stabiler ist das Eis.

Abfüllung/Ausformung

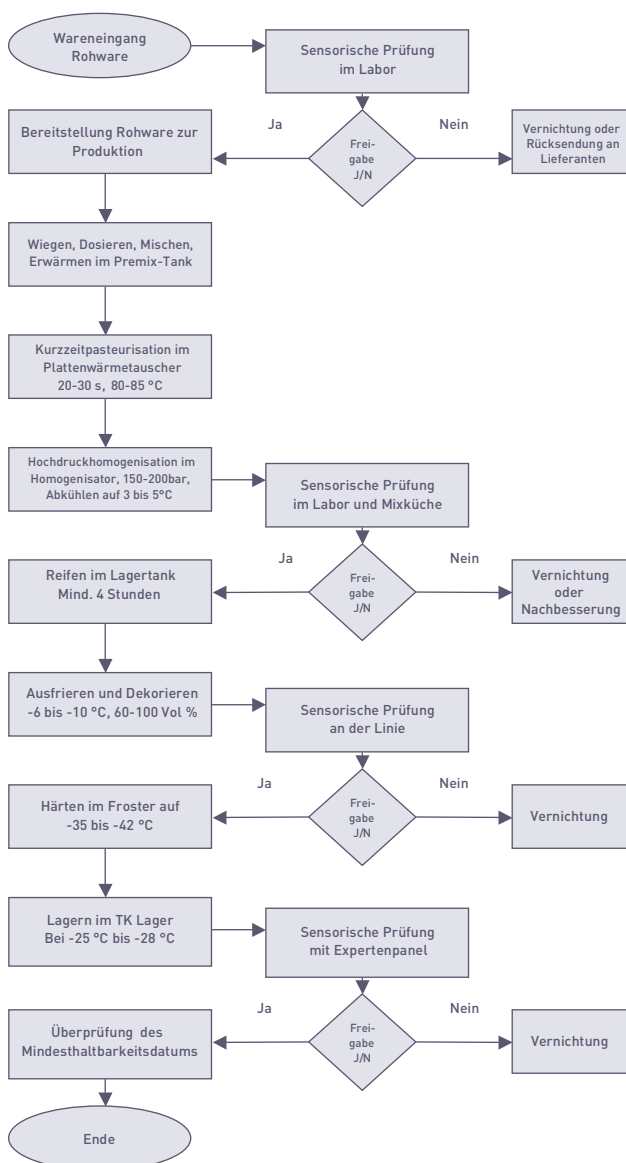
Die Abfülltemperatur hängt von der Abfülltechnologie ab. Drei Verfahren werden überwiegend eingesetzt:

a) Extruderabfüllung: Bei der Extrudertechnologie ist eine Abfülltemperatur von -6 bis -10 °C erforderlich, um eine ausreichende formstabile Plastizität zu erreichen. Die Eismasse wird zu einem Strang geformt und anschließend zu Portionen geschnitten oder zur Dekoration aufgebracht, z.B. getupft. Typische Erzeugnisse sind Eistorten, Doseneis, Stieleis.

b) Rundtischabfüllung: Bei der Rundgefriererabfüllung wird der Mix nur leicht (fast flüssig) gefroren, so dass er sich unter normaler Schwerkraft in den Formen verteilen kann. Der vorgefroren Mix wird anschließend in der Form gefroren. So hergestellte Eiserzeugnisse sind im Vergleich zu den extrudierten weniger cremig, da durch die hohe Abfülltemperatur (0 bis -2 °C) die feinen Luftporen nicht vollständig bis zur Aushärtung erhalten bleiben. Typische Rundgefrierer-Produkte sind Stieleiserzeugnisse.

c) Ventilabfüllung: Die Ventilabfüllung ist zwischen den beiden bereits beschriebenen Abfülltechnologien anzusiedeln. Das in der Regel sehr cremige Eis wird mittels eines meist sternförmigen Ventils in einem Arbeitsschritt mit Saucen zusammen zu einem Tupfen ausgeformt. Die Saucen werden hierbei entweder seitlich oder als Saucenkreuz im Eis mitdosiert. Die Abfülltemperatur liegt bei ca. -3 bis -5 °C. Es werden üblicherweise Tupfen in Form von Doseneis, Dekoration oder Eishörnchen ausgefroren.

Abb. 1: Sensorische Prüfung von Speiseeis im Produktionsablauf



5. Sensorische Prüfung

5.1 Allgemein

Die sensorische Prüfung ist eine ganzheitliche Prüfmethode, die schnell und umfassend Auskunft über Eigenschaften und Merkmale von Erzeugnissen gibt, die der Kunde/Verbraucher in gleicher Weise wahrnehmen kann. Sie ist im Herstellungsprozess eine unverzichtbare und umfassende Prüfmethode, um eine gewünschte Produktqualität sicherzustellen und Fehlchargen zu vermeiden. Ihr Einsatzgebiet erstreckt sich von der Produktentwicklung, über die Produktspezifizierung, der Rohwaren- und Herstellprozesssicherung bis hin zu Lager- und MHD-Tests (vgl. Abb. 1).

5.2 Probenauswahl

Die rezeptorische Homogenität von Speiseeischargen ist aufgrund des Herstellungsverfahrens sehr hoch. Mit Schwankungen innerhalb der Charge ist nicht zu rechnen. Dieser Sachverhalt schränkt die Probenmenge und Auswahl deutlich ein, bezieht sich aber leider nur auf die Eiscremgrundmasse. Das Vermischen mit Soßen, Fruchtzubereitungen, stückigen Zutaten wie Nussstückchen, Garnituren und Überzügen birgt Fehlerrisiken, die bei der Musterziehung berücksichtigt werden müssen.

5.3 Probenvorbereitung

Speiseeis sollte immer bei gleicher Temperatur geprüft werden (z.B. -18 °C). Nur dann ist eine vergleichende Prüfung, die in der Regel bei Routineverkostungen im Herstellungsprozess auf dem „inneren Standard“ der Prüfer beruht, sachgerecht. Speiseeiserzeugnisse stellen eine hohe Anforderung an die Prüfer und an die Prüfungsorganisation. Die Produkttemperatur ist problematisch, da sie sich bei Raumtemperatur sehr schnell erhöht und sich dabei gleichzeitig sensorische Merkmale verändern.

Als Faustregel gilt, je wärmer das Produkt, desto intensiver sind die Geschmackseindrücke (inkl. der retronasal erfassten

Merkmale). Das bedeutet im Umkehrschluss, dass sie bei tieferen Temperaturen abgeschwächt wahrnehmbar sind. Das betrifft insbesondere die feinen, nuancierten Aromen, wie z. B. die Bourbon Vanille, aber auch die Süßwahrnehmung.

Gleiches gilt für die Textur, die mit steigender Verkostungstemperatur weicher und cremiger wird. Bei der Planung und Durchführung von Speiseeisverkostungen sind daher enge Temperaturvorgaben für die zu prüfenden Produkte bei der Ausgabe sicherzustellen. Eine ortsnahe, exakt temperierbare Kühleinheit ist eine wichtige Voraussetzung für eine sachgerechte sensorische Prüfung von Speiseeis. Die Aufbewahrungszeit der Prüfgüter im Kühlgerät ist so abzustimmen, dass die möglichen Temperaturdifferenzen ausgeglichen werden (z. B. unterschiedliche Produktionstemperaturen, lange Transportwege, unterschiedliche Lagerzeiten nach Produktion).

Da jede Manipulation, z. B. eine Portionierung, die empfindliche Struktur und somit das sensorische Ergebnis beeinflussen kann, sollten die zu prüfenden Erzeugnisse unbearbeitet und in der Verpackung zur Verkostung vorbereitet werden.

Die Präsentationsgeschirre sollten vorgekühlt werden, um den Antaeffekt möglichst lange hinauszuzögern. Es empfiehlt sich weißes Porzellangeschirr in einheitlicher Form und Größe zu verwenden. Darüber hinaus sind Dokumente oder IT-Programme vorzubereiten, in denen die für das Produkt charakteristischen Merkmale (aus der Spezifikation) aufgeführt sind (besondere Cremigkeit, Optik, Farbenspiel, gewünschte Geschmacksnoten) und für alle Fälle sind Standardmuster aus akzeptierten, vorangegangenen Produktionen heranzuziehen.

5.4 Probenneutralisierung/-Codierung

Bis auf die Verkostungen im Rahmen der Produktentwicklung und bei Vergleichstests ist eine Verschlüsselung der dargebotenen Muster der Qualitätskontrolle unnötig. Dass die Prüfmuster aus der Tagesproduktion stammen, ist in der Regel jedem Prüfer bekannt.

5.5 Probenpräsentation und Verkostung

Die Prüfer erhalten die Muster in der Originalverpackung auf einem vorgekühlten weißen Porzellanteller. Der Arbeitsplatz ist mit blendfreien Tageslichtlampen (mehrere Quellen) gleichmäßig, schattenfrei ausgeleuchtet und lässt eine ungestörte, unbeeinflussbare sensorische Prüfung zu. Eine seitliche und vordere optische Abtrennung zu den Prüferkollegen ist wünschenswert. Es sollte möglich sein, Einzelergebnisse im Anschluss zu diskutieren und zu einem verbindlichen Endergebnis (Konsens) zu führen. Die sensorische Prüfung eines Speiseeiserzeugnisses stellt an das Sensorium des Verkosters aufgrund der niedrigen Produkttemperatur einen hohen Anspruch. Speiseeis ist in der Lage, die Geschmackswahrnehmung physisch zu beeinträchtigen (Kälte betäubt!) und somit das sensorische Ergebnis zu verfälschen. Die Verkostungsmenge, die Anzahl von Prüfungen und die Pausen dazwischen sind darauf abzustimmen.

Zu beachten ist, dass der Verkoster bei Eissorten mit Fett (Milchspeiseeis, Eiskrem oder Rahmeis) schnell an seine sensorischen Grenzen stößt. Erschwerend kommt hinzu, dass das Fett im Speiseeis homogenisiert, emulgiert und stabilisiert vorliegt und hartnäckig den Mundraum belegt. Die obligatorische Neutralisation zwischen den Verkostungen muss sorgfältig erfolgen. Ungesalzenes Weißbrot und Wasser sollte dafür genutzt werden.

Bei Verkostungen unterschiedlicher Eissorten ist die Reihenfolge fruchtige Eissorten inkl. Wassereise ohne Fett vor fruchtige

Abb. 2: Methodenübersicht mit Einsatzgebieten in der Speiseeisherstellung

Aufgabe	Methode	Besonderheit
Standardbeschreibung (Festlegung)	Einfach beschreibende Prüfung (DIN 10964), Intensitätsprüfung (DIN 10966)	Beschränkt sich auf die charakteristischen Hauptattribute ggf. mit einer Intensitätsbeschreibungen
Freigabe einer Produktionscharge und Zutatenlieferung (Produkt entspricht der Spezifikation)	In/Out-Test (DIN 10973)	Gegen „inneren“ Standard des Prüfers. Abweichungen werden schriftlich zu Entscheidungs- und Auswertungszwecken dokumentiert. Vereinfachtes Profil (aus Standardbeschreibung) kann vorgegeben werden
Überprüfung von In/Out Urteilen	Duo-Trio-Prüfung (DIN 10971)	Gegen Standard-erzeugnisse
Zutaten austausch (Produktentwicklung)	Duo-Trio-Prüfung (DIN 10971)	In Eiscremmatrix
MHD-Überprüfung	Experten Gutachten (DIN 10975)	Gegen Standard (aktuellen)
Produkt-Marktvergleiche	Einfach beschreibende Prüfung (DIN 10964), Rangordnung (DIN 10963)	Im Rahmen von Produktmanagement- und Marketing-Aufgabestellungen mit Experten und Laien
Hedonische Bewertung von Produktentwicklungen (Vortest)	Verbrauchertest (DIN 10974), Rangordnung (DIN 10963)	Erste orientierenden Tests (Beliebtheit) mit produktionsfremden Mitarbeitern (Konsumenten)

Eissorten mit Fettanteil vor Eis mit geringem Fettanteil vor Eis mit höherem Fettanteil zu beachten. Wegen der schnellen Erwärmung während der Verkostung bei Raumtemperatur und der damit einhergehenden Merkmalsänderung im Speiseeis ist eine enge Prüfzeitlimitierung angebracht. Darüber hinaus gilt: Der Prüfer wartet auf sein Muster und nicht anders herum.

5.6 Eingesetzte Prüfmethoden

Abb. 2 gibt einen Überblick über die in der Speiseeisherstellung üblicherweise eingesetzten sensorischen Prüfmethoden.

Die herausragende Anforderung an die sensorische Prüfmethode in einem Produktionsbetrieb ist die schnelle Ergebnisfindung. Somit ist die häufigste angewandte Methode der „IN&OUT-Test“.

5.7 Prüfer / Prüferpanel

5.7.1 Auswahl und Anforderung

Die Vielfalt der Zutaten und deren umfangreiche sensorische Merkmale sowie die komplexen, technischen Einflüsse des Herstellungsverfahrens erfordern einen hohen fachlichen Sachverstand und Erfahrungen seitens der Prüfer. In der Regel sind schnelle Entscheidungen notwendig, um den Fortgang des Herstellungsprozesses nicht zu beeinträchtigen.

Daraus ergibt sich folgendes Anforderungsprofil für Prüfer:

- gute warenkundliche, fachliche Grundlagen
- Erfahrungen in der Lebensmittelherstellung
- geeignetes Sensorium
- Interesse an Lebensmitteln und deren sensorischer Prüfung
- zeitnahe Verfügbarkeit
- Flexibilität (unregelmäßige, oft nicht planbare Einsätze)

- Zuverlässigkeit
- gutes Ausdrucksvermögen
- sicheres Urteilsvermögen

Den ersten fünf Anforderungen entsprechen in der Regel Mitarbeiter der Abteilungen Produktion, Produktentwicklung und Qualitätssicherung, so dass aus diesen Abteilungen Prüfer rekrutiert werden.

Die häufigsten Einsätze von sensorischen Prüfungen ergeben sich im Bereich der Qualitätssicherung. Die Eingangskontrolle der Zutaten, Prozessüberwachung, Endkontrollen und Lagertests sind die häufigsten Aufgabenstellungen, die mit Methoden der Lebensmittelsensorik bearbeitet werden.

Die Auswahl und Schulung des Panels und die Vorbereitung der Prüfungen obliegt entweder den Mitarbeitern des Sensoriklabors oder in mittelständisch geprägten Betrieben dem Labor. Grundsätzlich werden allgemein bekannte Tests wie „Erkennen der Grundgeschmacksarten“, „Schwellenwerte“, „Dreieckstest“, „Einfach beschreibende Prüfung“ und „IN&OUT-Test“ zur Schulung herangezogen. Eine gut funktionierende sensorische Kontrolle setzt die Kenntnis von spezifischem Vokabular für Speiseeiserzeugnisse und Produktkenntnisse voraus. Um dies zu gewährleisten, werden die Sensoriker regelmäßig über die neuen Produkte und Rohstoffe informiert und auf deren Besonderheiten hin geschult. Diese Schulung „on the job“ ermöglicht schnelle und zuverlässige Ergebnisse. Dazu ist eine enge Zusammenarbeit mit der Produktentwicklung, die die neuen Produkte und Rohstoffe an das (Sensorik)-Labor in Form von Mustern und Informationen weitergibt, erforderlich.

5.7.2 Ergebniskontrolle, Grundlage für Schulungen

Die sensorische Leistung eines einzelnen Prüfers ist die Summe aus dessen Erfahrung, Produktkenntnissen, sensorischen Fähigkeiten, Konzentrationsfähigkeit und der Motivation. Schwächen werden nur bei eindeutigen Sachverhalten meist mit negativen Auswirkungen sichtbar. Der verantwortliche Sensoriker sollte regelmäßig die Einzel- mit den Konsensergebnissen vergleichen, um Schwächen aber auch Stärken frühzeitig zu erkennen. Damit lassen sich besondere Einsätze richtig besetzen und Schulungen zielgenauer durchführen.

Um bessere Grundlagen zu erhalten, empfiehlt es sich, unregelmäßig manipulierte Muster oder Muster aus Fehlchargen der Vergangenheit einfließen zu lassen. Dieses Vorgehen sollte der Verantwortliche als Möglichkeit ansagen, ohne jedoch Produkt, Fehler oder gar Zeitpunkt zu nennen.

5.7.3 Motivation der Prüfer

Die Prüfer haben eine hohe Verantwortung, die als solche auch herausgestellt werden muss. Regelmäßige Schulungen dieser Gruppe heben neben der Kenntniserweiterung auch ihren Status und Ansehen in der Belegschaft. Eine öffentliche Dokumentation des Gruppenergebnisses unterstreicht die herausragende Tätigkeit.

6. Prozesskontrollen

Tab. 2 bietet einen Überblick über sensorische Prüfungen in einem Produktionsbetrieb für Eiserzeugnisse.

Sensorische Prozesskontrollen werden produktionsbegleitend durchgeführt. Ziel ist es, die auftretenden Fehler möglichst frühzeitig zu entdecken, so dass diese nicht die weitere Produktion beeinträchtigen. Die Prüfungen führt eine Prüfergruppe durch, die in der Regel aus mindestens vier Prüfern inkl. einem Abteilungsleiter bzw. Geschäftsführer besteht. Jeder Prüfer prüft zunächst einzeln für sich, wobei anschließend die Einzelergebnisse diskutiert werden und ein Konsens zum verbindlichen Schlussergebnis vorliegt.

6.1 Wareneingang Rohware

Die angelieferte Rohware wird durch das Lagerpersonal angenommen, die Dokumentation geprüft und die Ware eingelagert. Gleichzeitig wird entsprechend dem Prüfplan eine Probe gezogen und an das Labor zur Prüfung übergeben. Ebenfalls dem Prüfplan entsprechend werden die Rohwaren mit Hilfe des kategorischen „IN&OUT-Tests“ beurteilt. Hierbei handelt es sich um einen Test bei dem die vorgelegten Proben entweder „IN“ bewertet werden, wenn sie innerhalb der sensorischen Spezifikation liegen, oder wenn sie diesen Vorgaben nicht entsprechen, als „OUT“ bewertet werden.

Die Prüfungen werden im Labor von Labormitarbeitern durchgeführt, die sensorisch geschult wurden und nachweislich über einen „inneren Firmenstandard“ verfügen. Als Hilfsmittel dient die jeweilige Rohwarenspezifikation mit einer sensorischen Beschreibung der relevanten Attribute. Untersucht werden so alle angelieferten Rohstoffe.

Über die Prüfkriterien der wichtigsten Rohwaren gibt Tab. 3 Auskunft. Im Allgemeinen werden alle Rohstoffe im ersten Schritt optisch geprüft. Dabei können grobe Fehler wie eine abweichende Färbung, Verunreinigungen, Transportmängel, usw. erkannt werden. Ist die optische Prüfung ohne Befund, folgt entweder eine direkte Verkostung der Rohstoffe im Anlieferzustand oder, wenn dies nicht möglich

Tab. 2: Sensorische Prüfungen von Speiseeis im Produktionsbetrieb

	6. Prozesskontrollen			7. Endkontrolle	8. Kontrolle im Vertrieb
Produktionsschritt	6.1 Wareneingang Rohware	6.2 Mixkochung vor Reifung	6.3 Linienkontrolle vor Froster	7.1 Qualitätskontrolle Fertigware	8.1 Überprüfung des MHD
Prüfmethode	Kategorischer In&Out Test	Kategorischer In&Out Test	Kategorischer In&Out Test	Skalierter In&Out Test	Deskriptiver In&Out Test
Prüfpersonen	Mitarbeiter Labor	Mitarbeiter Mixküche und Labor	Mitarbeiter Produktion und Labor	Sensoriklabor	Sensoriklabor
Prüfort	Labor	Labor	Labor	Sensoriklabor	Sensoriklabor
Prüfgut	Rohstoffe	Eis-Mix vor Reifung	Ungehärtete Fertigware	Fertigware	Fertigware nach Lagerzeit
Hilfsmittel	Spezifikation	Mixrezepturen und Fertigwarenspezifikation	Produktionskontrollvorgaben und Fertigwarenspezifikation	Produktionskontrollblätter und Spezifikationen	Fertigwarenspezifikation

Tab. 3: Prüfkriterien bei Rohwarenprüfungen

Rohware	Optische Prüfung	Prüfung direkt	Prüfung im Mix
Aromastoffe	x		x
Dekor (Schokolade, Nüsse,...)	x	x	
Färbende Frucht- und Pflanzenextrakte	x		x
Fruchtsaftkonzentrate und Fruchtpürees	x		x
Fruchtzubereitungen und Cocktails	x	x	
Kakaohaltige Fettglasur	x	x	
Kakaopulver	x		x
Magermilch und Molke	x	x	x
Nusspasten	x	x	x
Pflanzenfett und Butter	x	x	x
Sahne	x	x	x
Schokolade	x	x	
Stabilisatoren und Emulgatoren	x		x
Waffeln und Kekse	x	x	
Zuckerarten	x	x	x

ist, in einer geeigneten Matrix. Sofern möglich werden die Rohstoffe pur und unverdünnt verkostet (z. B. Schokolade im flüssigen Zustand). Dies ist immer dann sinnvoll, wenn der jeweilige Rohstoff nicht stark konzentriert und nicht zu geschmacksintensiv vorliegt. Beispielsweise ist Zitronensaftkonzentrat so stark konzentriert und intensiv sauer, dass eine Verkostung im reinen, unverdünnten Zustand zu keinem Ergebnis führt. Solche Rohstoffe werden entsprechend der spezifizierten Dosierungsempfehlung einem neutralen Grundmix untergemischt und in dieser Matrix verkostet.

6.2 Mixkochung vor Reifung

Die Rohstoffe der betreffenden Rezeptur werden abgewogen und in den Premix Tank dosiert, erwärmt und gemischt. Anschließend wird das Gemisch pasteurisiert und homogenisiert. Es resultiert der sogenannte Eismix, der vor der weiteren Verarbeitung im Labor durch die Mitarbeiter der Mixküche und des Labors sensorisch geprüft wird. Hierzu wird eine Probe entnommen und im kalten, aber ungefrorenen Zustand geprüft.

Ausschlaggebend ist, dass alle Geschmacksnuancen und Farbtöne deutlich intensiver vorhanden sind als im fertigen Produkt, da die wärmere Temperatur und das Fehlen von Luftaufschlag berücksichtigt werden müssen. Deshalb ist auch hier eine ständige Schulung und sorgfältige Prüferauswahl unerlässlich.

Die Beurteilung erfolgt nach dem Muster des kategorischen „IN&OUT-Tests“, da nur fehlerfreier Mix verarbeitet werden kann. Sofern Fehler festgestellt werden und der Mix „OUT“ der Fertigwarenspezifikation liegt, wird er entweder nachgebessert (wenn z. B. ein Aroma unterdosiert wurde) oder vernichtet.

6.3 Linienkontrolle vor Froster

Der zuvor als „IN“ vom Labor frei gegebene Eismix reift anschließend mindestens vier Stunden oder über Nacht. Es folgt die Herstellung des fertigen Produktes an der Linie mit Hilfe von Freezer, Extruder, Fruchtbeimischer, Dosieranlage, Schokoladenüberzugsanlage. Für nahezu alle Eiskreationen gilt, dass im Freezer dem Eismix Luft und Kälte nach dem Prinzip eines Kratzkühlers zugeführt werden. Die Eismasse erhält den „Aufschlag“ oder „Overrun“, da Luft

in Form von kleinen Luftbläschen eingearbeitet wird und dabei auf bis zu -10 °C runterkühlt. Das Volumen nimmt hierbei durchschnittlich auf 120 Vol% zu und gleichzeitig wird die Masse cremig. Nachfolgend wird die Eismasse mit Fruchtsaucen, stückiger Dekoration oder Überzügen kombiniert und in die jeweilige Verpackung verbracht.

Im Anschluss erfolgt die wichtigste produktionsbegleitende Kontrolle durch die leitenden, geschulten Mitarbeiter der Produktion und das Laborpersonal. Geprüft wird das fertige noch nicht durchgehärtete Produkt direkt von der Linie nach einem Stichprobenplan. Auch hier hat sich der kategorische „IN&OUT-Test“ als am sinnvollsten bewährt.

Die Prüfpersonen nutzen die Produktionskontrollvorgaben (inkl. Fotos) und die Fertigwarenspezifikation als Hilfsmittel. Sie entscheiden anhand der darin vorgegebenen sensorischen Attribute, ob das Produkt „IN“ oder „OUT“ der Spezifikation liegt. Voraussetzung ist, dass es sich um Standardprodukte handelt, die bekannt sind und bei jedem Prüfer als „innerer Standard“ im Gedächtnis vorliegen.

Wird das Produkt als „OUT“ beurteilt, wird es direkt an der Linie aussortiert und vernichtet. Produkte die „IN“ sind, werden im Froster auf mind. -18 °C Kerntemperatur gehärtet, kommissioniert und abschließend im Tiefkühlager bei ca. -25 °C gelagert.

7. Endkontrolle

Bei der Endkontrolle erfolgt eine endgültige Prüfung des gesamten Produktionsprozesses und des fertigen Produktes.

7.1 Qualitätskontrolle Fertigware

Am nächsten Tag wird die gesamte Tagesproduktion sensorisch geprüft. Die Anzahl und Menge der Stichproben wird hierfür nach verschiedenen Kriterien in einem Prüfplan festgelegt. Die Endprüfung führt ein Expertenpanel in Form eines skalierten „IN&OUT-Tests“ im Sensoriklabor durch. Als Prüfer werden Mitarbeiter mit guten Produktkenntnissen aus allen Unternehmensbereichen geschult und ausgewählt: Geschäftsführung, Produktion, Labor, Qualitätssicherung, Produktentwicklung, Vertrieb und Einkauf.

Geprüft wird das fertige, durchgefrorene Produkt inkl. seiner Verpackung. Die Produktionskontrollblätter und die Fertigwarenspezifikation dienen als Basis. Bei diesem Test treten in der Regel nur geringe Abweichungen auf, da die vorangehenden prozessbegleitenden Prüfungen deutliche Fehler ausschließen.

Der skalierte „IN&OUT-Test“ beinhaltet eine Benotung nach einem 4-Punkte-System. Wobei die Note 4 „Well IN“, also eine vollkommene Erfüllung der sensorischen Spezifikation bedeutet. Die 1 hingegen gilt als „Well OUT“ als nicht verwertbar.

Die Vergabe der Note 3 „Just IN“ erlaubt eine Auslieferung der Ware, da die Proben innerhalb der sensorischen Spezifikation liegen und nur geringfügige unvermeidbare Abweichungen auftraten.

Wurde hingegen die Note 4 „Just OUT“ vergeben, stellte das Expertenpanel deutliche Fehler fest und die Muster liegen außerhalb der sensorischen Spezifikation. Die Ware wird nicht ausgeliefert und vernichtet. Zugleich müssen die Ursachen für diese Fehler gefunden und abgestellt werden.

8. Kontrolle im Vertrieb

Die Kontrolle im Vertrieb hat die Prüfung der Qualität im gesamten Lebenszyklus eines Produktes als Ziel.

8.1 Überprüfung des MHD

Nach erfolgreicher Erstproduktion und Auslieferung des jeweiligen, neuen Produktes wird die Überprüfung des Mindesthaltbarkeitsdatums gestartet. Hierzu wird ein Rückstellmuster angelegt. Bei diesem handelt es sich um Produktionsware, die als „Well IN“ beurteilt wurde. Im Rahmen der MHD-Prüfung wird ein Stichprobenplan festgelegt und diesem folgend sensorisch geprüft. Die Prüfung wird vom Expertenpanel im Sensoriklabor durchgeführt und erfolgt mit Hilfe des deskriptiven „IN&OUT-Tests“, bei dem wie beim bereits beschriebenen skalierten „IN&OUT-Test“ mit einer 4-Noten-Skala benotet wird. Zusätzlich werden Attribute, die im Laufe der Lagerung auftreten, mit einer 9-Punkte-Skala bewertet.

Das Erweichen einer Waffel beispielsweise nimmt mit der Alterung des Produktes zu und kann so beobachtet werden.

Wurde das MHD erreicht und liegen die Prüfmuster nicht innerhalb der sensorischen Spezifikation muss das MHD verkürzt oder das Produkt optimiert werden.

9. Sensorische Prüfung in der Produktentwicklung

Tab. 4 gibt einen Überblick über die sensorischen Prüfungen in der Produktentwicklung.

Im Rahmen der Produktentwicklung finden eine Reihe von sensorischen Prüfungen statt. Im frühen Stadium werden die Prüfungen von Mitarbeitern der Produktentwicklung durchgeführt und als Gruppenergebnis dokumentiert.

Wird beispielsweise eine neue Dekorzutut wie Schokoladenstückchen gesucht, entscheidet das Produktentwicklungsteam nach Beliebtheit über den Einsatz dieses neuen Rohstoffes. Hierfür wird zunächst ein Handmuster der betreffenden Eisrezeptur hergestellt, mit den in Frage kommenden neuen Rohstoffen dekoriert und nach dem Muster der Beliebtheitsprüfung beurteilt. Nachdem jeder Prüfer ein Einzelergebnis notiert hat, werden die Präferenzen im Team diskutiert und vom Abteilungsleiter ein Gruppenkonsens dokumentiert. Einziges Hilfsmittel ist hierbei die Spezifikation des Lieferanten.

Ähnlich verfährt man bei der Marktbeobachtung, bei der entweder die Mitbewerberprodukte im Vergleich zum eigenen Produkt oder interessante Innovationen sensorisch geprüft werden. In beiden Fällen werden so gut wie immer reine Beliebtheitsprüfungen durchgeführt. Dies ändert sich, sobald ein Mitbewerberprodukt sehr positiv beurteilt wird oder eine Innovation zu einer eigenen Entwicklung animiert. In diesem Fall entscheidet man sich für ein Benchmarking oder für eine Produktoptimierung.

Benchmarking bedeutet, dass das als beliebt beurteilte Mitbewerberprodukt eine Art Messlatte für die eigene Entwicklung darstellt. Diese Messlatte wird bei den Verkostungen der eigenen hergestellten Muster als Vergleich herangezogen und die Beliebtheit vergleichend überprüft.

Tab. 4: Sensorische Prüfungen in der Produktentwicklung

Prüfanlass	Prüfmethode	Prüfer
Benchmarking	Beliebtheitsprüfung	Expertenpanel
Erstproduktion	Dreieckstest	Expertenpanel
Marktbeobachtung	Beliebtheitsprüfung	Expertenpanel
Rezepturoptimierung (z.B. Rohstoffaustausch)	Dreieckstest	Expertenpanel
Rohstoffauswahl	Beliebtheitsprüfung	Produktentwickler
Scale-up-Test/Linientest	Dreieckstest	Expertenpanel

Die Unterschiede zwischen den Mitbewerberprodukten und eigenen Mustern sind in der Regel so gravierend, dass sensiblere sensorische Testmethoden keine sinnvollen Ergebnisse liefern. Im Unterschied hierzu stehen die meist durch Rohstoffaustausch initiierten Rezepturoptimierungen. Die auftretenden Unterschiede sind vorwiegend sehr gering und müssen sehr detailliert untersucht werden.

Wird beispielsweise ein Lieferantenwechsel des Kakaopulvers notwendig, so obliegt es der Produktentwicklung, diesen neuen Rohstoff auf die Eignung hin zu prüfen. Es werden Muster mit dem neuen Rohstoff hergestellt und mittels Dreiecksprüfung untersucht. Die Prüfer erhalten dann drei Proben (z.B. zwei Muster mit Standardkacao und ein Muster mit dem neuen Kacao), von denen sich eine unterscheidet und erkannt werden soll. Gelingt dies, so muss die Rezeptur weiter optimiert oder ein neuer Rohstoff getestet werden.

Der Dreieckstest findet weiterhin Anwendung bei der Überprüfung von Linientests. Im Technikum hergestellte Muster, die vom Kunden verabschiedet und „gekauft“ wurden, werden im Vergleich zu den an der Linie gefertigten Produkten getestet.

Mit dieser letzten Prüfung im Rahmen der Produktentwicklung schließt sich der Kreis der sensorischen Prüfungen in der Eisproduktion. Nach einem erfolgreichen Linientest beginnen die zuvor erläuterten Produktionskontrollen, die die neue Eiskreation durch den gesamten Produktlebenszyklus begleiten.

Autoren: Dipl. Ing. Jörg Jacob, Straelen; Dipl. Ing. Katerina Thiemann Leiterin Produktentwicklung Eisbär Eis, Apensen

Detaillierte Informationen zum Thema:

- Götz Hildebrandt (Herausgeber): Geschmackswelten. Grundlagen der Lebensmittelsensorik. DLG Verlag, 2008
- Amtliche Untersuchung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB (Beuth Verlag)
- Rangordnungsprüfung: DIN 10963 – Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, L00.90-4
- Paarweise Vergleichsprüfung DIN 10954 – Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, L00.90-8
- IN/OUT-Test: DIN 10973, Sensorische Prüfverfahren – Innerhalb/Außerhalb-Prüfung aus dem Jahre 2006
- Leitsätze für Speiseeis, Deutsches Lebensmittelbuch, BMELV
- Codex für Speiseeis, Euroglaces
- Codex Alimentarius Austriacus
- Verordnung des EDI über Zuckerarten, süße Lebensmittel und Kakaoerzeugnissen (Kapitel 5 Speiseeis)



DLG e.V., Ausschuss Sensorik

Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main

Telefon: 069/24788-360, Fax: 069/24788-8360

E-Mail: B.Schneider@DLG.org; Internet: www.DLG.org/sensorikausschuss.html