

Sensorische Prüfverfahren

Duo-Trio-Prüfung

DIN**10971**

ICS 67.240

Sensory Analysis — Duo-trio-test

Analyse sensorielle — Analyse Duo-Trio

Inhalt

	Seite
Vorwort	1
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Begriffe	3
4 Kurzbeschreibung	4
5 Probenahme	4
6 Prüfpersonen	4
7 Prüfraum und Prüfgeräte	4
8 Vorbereitung der Prüfproben	5
9 Durchführung	5
10 Auswertung	6
11 Prüfbericht	6
Anhang A (normativ) Tabellen zur Auswertung	7
Anhang B (informativ) Anwendungsbeispiele	14
Anhang C (informativ) Beispiel eines Prüfformulars	17

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), Arbeitsausschuss „Sensorik“, erarbeitet und entspricht sachlich der Internationalen Norm ISO 10399:1991 „Sensory analysis – Methodology – Duo-trio-test“, die vom Unterkomitee SC 12 „Sensory Analysis“, Sekretariat Frankreich, des Technischen Komitees ISO/TC 34, Sekretariat Ungarn, erarbeitet wurde. Diese Norm beinhaltet jedoch gegenüber ISO 10399 folgende Ergänzungen: Spezielle Begriffe wurden definiert. Der Anwendungsbereich lässt auch die Prüfung auf Gleichheit zu. Das Signifikanzniveau wird zusätzlich für $\alpha = 0,20$ und $\alpha = 0,10$ angegeben. Im Anhang B sind Anwendungsbeispiele für die Verfahren der balancierten Referenz, der konstanten Referenz und für die Prüfung auf Gleichheit angegeben.

Fortsetzung Seite 2 bis 17

Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Verfahren zur Bestimmung eines Unterschiedes zwischen zwei Prüfmustern fest. Der Unterschied kann sich auf eine einzelne oder auf eine Kombination von Merkmalseigenschaften beziehen.

Dieses Verfahren ist besonders geeignet, um festzustellen, ob ein wahrnehmbarer Unterschied besteht oder nicht besteht, wie er zum Beispiel durch Änderung der Rezeptur, des Verfahrens, der Verpackung oder der Lagerbedingungen auftreten kann. Weiterhin ist eine so genannte Prüfung auf Gleichheit möglich.

Diese Norm gilt nicht zur Bestimmung der Art oder der Intensität des wahrgenommenen Unterschieds. Sie ist auch nicht zur Messung von Präferenzen anwendbar.

Dieses Verfahren ist statistisch weniger effizient als die Dreiecksprüfung, aber es wird von den Prüfpersonen leichter verstanden. Durch die Referenzprobe wird Unsicherheit über die Art des Unterschieds vermieden.

Es gibt folgende zwei Formen dieses Verfahrens:

- **Das Verfahren mit balancierter Referenz:** Bei diesem Verfahren werden beide Prüfmuster gleichmäßig als Referenz vorgelegt.
- **Das Verfahren mit konstanter Referenz:** Bei diesem Verfahren wird allen Prüfpersonen das gleiche Prüfmuster als Referenz vorgelegt.

Die Technik der konstanten Referenz wird insbesondere für die Qualitätssicherung empfohlen, wo den Prüfern bekannte Referenzproben zur Verfügung stehen.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 10950-1, *Sensorische Prüfung — Teil 1: Begriffe.*

DIN 10950-2, *Sensorische Prüfung — Teil 2: Allgemeine Grundlagen.*

DIN 10956, *Sensorische Untersuchungsgeräte — Universal-Prüfgläser und Deckel — Anforderungen, Anwendungshinweise.*

DIN 10960, *Sensorische Untersuchungsgeräte — Prüfgläser für Wein.*

DIN 10961, *Schulung von Prüfpersonen für sensorische Prüfungen.*

DIN 10962, *Prüfbereiche für sensorische Prüfungen — Anforderungen an Prüfräume.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach DIN 10950-1 sowie folgende.

3.1

α -Risiko

Signifikanzniveau α

Wahrscheinlichkeit für Fehler 1. Art

die Wahrscheinlichkeit, einen sensorischen Unterschied zu behaupten, obwohl die Proben in Wahrheit sensorisch nicht unterscheidbar sind

3.2

wahrer Anteil an Unterscheidern

p_d

der Anteil an Prüfpersonen, die den Unterschied zwischen den Proben tatsächlich erkannt haben

ANMERKUNG Dieser Anteil ist in der Regel kleiner als der Anteil an richtigen Antworten. Ein Teil dieser richtigen Antworten kann auf Raten zurückzuführen sein.

3.3

relevanter Anteil an Unterscheidern

p_d^*

der Anteil an Unterscheidern, die unter den Prüfpersonen mindestens vorhanden sein müssen, damit der Unterschied zwischen den Proben als „relevant“ bezeichnet wird

ANMERKUNG Dieser Anteil hängt von der jeweiligen Fragestellung ab. Er wird vor Erhebung der Daten durch den Prüfungsleiter festgelegt. Dieser Anteil ist nur für die Prüfung auf Gleichheit und für die Bestimmung des Stichprobenumfangs notwendig.

3.4

β -Risiko

Wahrscheinlichkeit für Fehler 2. Art

die maximale Wahrscheinlichkeit, die Proben als „ohne relevante Unterschiede“ einzuordnen, obwohl der wahre Anteil p_d an Unterscheidern größer oder gleich p_d^* ist

3.5

obere Konfidenzschranke $\tilde{p}_d^{(o)}$ für p_d

Wert, der so gewählt wird, dass der wahre Anteil an Unterscheidern, p_d , mit Wahrscheinlichkeit $1 - \beta$ kleiner oder gleich $\tilde{p}_d^{(o)}$ ist

3.6

untere Konfidenzschranke $\tilde{p}_d^{(u)}$ für p_d

Wert, der so gewählt wird, dass der wahre Anteil an Unterscheidern, p_d , mit Wahrscheinlichkeit $1 - \alpha$ größer oder gleich $\tilde{p}_d^{(u)}$ ist

3.7

geschätzter Anteil an Unterscheidern $\hat{p}_d$

Schätzwert für den (unbekannten) wahren Anteil an Unterscheidern p_d aus den beobachteten Daten

4 Kurzbeschreibung

Drei Prüfproben werden den Prüfpersonen gereicht. Eine davon wird als Referenzprobe gekennzeichnet. Die beiden anderen Prüfproben werden mit dreistelligen Zufallszahlen verschlüsselt.

Die Reihenfolge der Prüfproben ist vorzugeben. Hierbei wird die Referenzprobe zuerst geprüft.

Die Prüfperson identifiziert die Prüfprobe, die sie als abweichend von der Referenzprobe wahrnimmt. Die Duo-Trio-Prüfung ist eine „forced-choice“ Prüfung, das heißt, sie lässt das Urteil „kein Unterschied“ nicht zu. Nimmt die Prüfperson keinen Unterschied wahr, rät sie.

5 Probenahme

Die Art der Probenahme für das Prüfmuster ist vom Zustand des Prüfmaterials und vom Zweck der Prüfung abhängig. Die Entnahme der Prüfprobe muss so erfolgen, dass sie ein repräsentatives Bild des Prüfmusters gibt.

6 Prüfpersonen

6.1 Qualifikation

Die Qualifikation der Prüfpersonen ist von der Zielsetzung des Prüfverfahrens abhängig (siehe auch DIN 10950-2 und DIN 10961). Für dieses Verfahren kommen ungeschulte und geschulte Prüfpersonen in Frage.

6.2 Anzahl

Die Anzahl der Prüfpersonen muss entsprechend der angestrebten statistischen Aussage gewählt werden. Bei Prüfung auf Unterschied sind mindestens sechs Prüfpersonen erforderlich (siehe Tabelle A.1).

Bei Prüfung auf Gleichheit sind mindestens 20 Prüfpersonen erforderlich (siehe Tabelle A.2). Soll eine Prüfung auf Unterschied mit einer vorgegebenen Sensitivität bezüglich α -Risiko, β -Risiko und p_d^* durchgeführt werden, kann die erforderliche Anzahl aus Tabelle A.3 entnommen werden.

Wiederholte Prüfungen durch dieselbe Prüfperson sollten vermieden werden. Bei wiederholten Prüfungen ist die Prüfung auf Gleichheit mit Tabelle A.2 nicht möglich. Der Nachweis von Unterschieden mit Tabelle A.1 ist jedoch möglich.

7 Prüfraum und Prüfgeräte

7.1 Prüfraum

Die Prüfung sollte in einem Prüfraum nach DIN 10962 durchgeführt werden.

7.2 Prüfgeräte

Die Prüfgeräte müssen in Werkstoff, Größe, Form und Farbe einheitlich sein und dürfen die Prüfmuster sensorisch nicht beeinflussen. Das Nennvolumen und die Form der Prüfgeräte sollten der Menge und der Art des Prüfmusters angepasst sein.

Soweit vorhanden und geeignet, sollten Prüfgläser nach DIN 10956 und DIN 10960 verwendet werden.

8 Vorbereitung der Prüfproben

8.1 Probenahme und Prüfprobenmenge

Die Art der Probenahme für die Prüfmuster ist vom Zustand des Prüfmaterials und vom Zweck der Prüfung abhängig. Die Entnahme der Prüfprobe muss so erfolgen, dass sie ein repräsentatives Bild des Prüfmusters ergibt. Die gezogene Prüfprobenmenge muss für die vorgesehene Prüfung ausreichend sein.

8.2 Gesondert festzulegende Angaben

Soweit zutreffend sind je nach Prüfzweck oder Prüfmuster

- a) Zubereitung und Aufstellung;
- b) Prüfprobenmenge;
- c) Temperatur der Prüfproben;
- d) Maskierung einzelner Merkmale

festzulegen. Es ist üblich, die Prüfproben in dem Zustand vorzulegen, in dem sie üblicherweise verzehrt werden. Die Prüfperson darf aus der Darreichungsform keine Rückschlüsse auf die Herkunft des Prüfmusters ziehen können. Die Prüfproben müssen auf identische Weise vorgelegt werden.

8.3 Verschlüsseln der Prüfproben

Die Prüfproben werden vorzugsweise mit dreistelligen Zufallszahlen verschlüsselt. Sie werden für jede Prüfung neu verschlüsselt.

9 Durchführung

9.1 Technik der balancierten Referenz

Es werden Dreiergruppen von Prüfproben vorbereitet, wobei die vier möglichen Anordnungen verwendet werden. Die ersten zwei Anordnungen beinhalten Prüfmuster A als Referenz (A_R), die zwei anderen Anordnungen beinhalten Prüfmuster B als Referenz (B_R):

- 1. A_RAB
- 2. A_RBA
- 3. B_RAB
- 4. B_RBA

Jede der Probenanordnungen muss gleich häufig verwendet werden. Die Probenanordnungen sind nach dem Zufallsprinzip auf die Prüfpersonen zu verteilen. Im Einzelnen werden alle Anordnungen über die erste Gruppe von vier Prüfpersonen verteilt, dann über die Gruppe der nächsten vier Prüfpersonen usw.

Ist die Gesamtanzahl der Prüfpersonen nicht durch 4 teilbar, so sind die Probenanordnungen für die letzte Gruppe von Prüfpersonen nach dem Zufallsprinzip aus den 4 möglichen Anordnungen auszuwählen.

9.2 Technik der konstanten Referenz

Diese Technik wird insbesondere bei bekannter Referenz, z. B. bei der Qualitätssicherung, eingesetzt.

Die Probenanordnungen sind auf folgende Anordnungen beschränkt, bei denen A die Referenzprobe (A_R) ist:

- 1. A_RAB
- 2. A_RBA

Jede der Probenanordnungen muss gleich häufig verwendet werden. Die Probenanordnungen sind nach dem Zufallsprinzip auf die Prüfpersonen zu verteilen. Im Einzelnen werden alle Anordnungen über die erste Gruppe von zwei Prüfpersonen verteilt, dann über die Gruppe der nächsten zwei Prüfpersonen.

Ist die Gesamtanzahl der Prüfpersonen nicht durch 2 teilbar, so ist die Probenanordnung für die letzte Prüfperson nach dem Zufallsprinzip aus den 2 möglichen Anordnungen auszuwählen.

9.3 Allgemeine Angaben zur Durchführung

Die Prüfproben sind in der nach Probenanordnung vorgegebenen Reihenfolge vorzulegen. Die Prüfpersonen prüfen von links nach rechts. Rückprüfen ist erlaubt.

Für jede Probenanordnung ist ein Fragebogen erforderlich. Jede Probenanordnung wird unabhängig von den anderen geprüft.

Entsprechend der „Forced-choice-Technik“ (Zwangsentscheidung) wird jede Prüfperson aufgefordert, eine der beiden Prüfproben als identisch von der Referenzprobe zu benennen. Ein Beispiel für ein Prüfformular ist in Anhang C angegeben.

10 Auswertung

10.1 Prüfung auf Unterschied

Die Anzahl der richtigen Antworten wird addiert und nach Tabelle A.1 die Signifikanz des erkannten Unterschieds bestimmt. Ist die Anzahl richtiger Antworten größer oder gleich der angegebenen Zahl zu gewähltem α -Risiko und gegebener Anzahl an Prüfpersonen, besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Prüfmustern.

10.2 Prüfung auf Gleichheit

Die Anzahl der richtigen Antworten wird addiert und nach Tabelle A.2 die Signifikanz des erkannten Unterschieds bestimmt. Ist die Anzahl richtiger Antworten kleiner oder gleich der angegebenen Zahl zu gewähltem β -Risiko, zu gegebener Anzahl an Prüfpersonen und zu gewähltem p_d -Wert (Anteil an Unterscheidern), kann geschlossen werden, dass kein bedeutungsvoller Unterschied zwischen den Prüfproben besteht.

Alternativ zu Tabelle A.2 kann durch die Berechnung des Konfidenzintervalls ein Bereich angegeben werden, in dem der Anteil an wahren Unterscheidern mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit liegen wird. Anwendungsbeispiele sind im Anhang B angegeben.

11 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) zugrunde gelegte Normen;
- b) Zweck der Prüfung;
- c) Art des Prüfmusters;
- d) Einflussgrößen, die nach dieser Norm festzulegen oder zu vereinbaren sind;
- e) Anzahl der Prüfproben;
- f) von der Norm abweichendes Vorgehen;
- g) besondere Prüfanweisungen;
- h) Anzahl und Qualifikation der Prüfpersonen;
- i) Prüftechnik (konstante oder balancierte Referenz);
- j) Ergebnisse und Schlussfolgerungen bei gewähltem Signifikanzniveau;
- k) Datum der Prüfung;
- l) Name des Prüfungsleiters.