

DIN ISO 16820



ICS 67.240

Einsprüche bis 2020-08-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 16820:2009-11

Entwurf

**Sensorische Analyse –
Prüfverfahren –
Sequentialanalyse (ISO 16820:2019);
Text Deutsch und Englisch**

Sensory analysis –
Methodology –
Sequential analysis (ISO 16820:2019);
Text in German and English

Analyse sensorielle –
Méthodologie –
Analyse séquentielle (ISO 16820:2019);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-06-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nal@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Definitionen und Symbole	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole	7
4 Kurzbeschreibung	7
5 Durchführung	7
Anhang A (informativ) Beispiele	9
A.1 Beispiel 1 — Sequentialanalyse einer Reihe von Dreiecksprüfungen: Annahme bzw. Ablehnung zweier Kandidaten für eine Prüfpersonengruppe	9
A.1.1 Hintergrund	9
A.1.2 Versuchsanlage	9
A.1.3 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	10
A.2 Beispiel 2 — Sequentialanalyse einer Reihe von Duo-Trio-Prüfungen: Aufwärmaroma (WOF) in Rindfleischpasteten während der Lagerung	11
A.2.1 Hintergrund	11
A.2.2 Versuchsanlage	12
A.2.3 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	12
Literaturhinweise	15

Bilder

Bild A.1 — Verwendung der Sequentialanalyse bei der Dreiecksprüfung — Beispiel 1: Auswahl zweier Kandidaten	11
Bild A.2 — Verwendung der Sequentialanalyse bei Duo-Trio-Prüfungen — Beispiel 2: WOF bei der Lagerung von Rindfleischpastete	14

Tabellen

Tabelle A.1 — Ergebnisse aus Beispiel 2: Sequentialanalyse einer Reihe von Duo-Trio-Prüfungen: Aufwärmaroma (WOF) in Rindfleischpasteten durch Lagerung	13
---	----

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 16820:2019 „*Sensory analysis — Methodology — Sequential analysis*“ ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden. ISO 16820:2019 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34 „Food products“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich), Unterkomitee SC 12 „Sensory analysis“ (Sekretariat: IRAM, Argentinien) erarbeitet.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 057-08-01 AA „Sensorik“ im DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3534-1	siehe	DIN ISO 3534-1
ISO 4120	siehe	DIN EN ISO 4120
ISO 5492	siehe	DIN EN ISO 5492
ISO 5495	siehe	DIN EN ISO 5495
ISO 8586	siehe	DIN EN ISO 8586
ISO 10399	siehe	DIN EN ISO 10399

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseite von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 16820:2009-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 *Normative Verweisungen* aktualisiert;
- b) Informationen zur Verwendung des Thurstone'schen δ und Verweis auf neue Literaturstelle [7] in 5.1 c) hinzugefügt;
- c) Literaturhinweise entsprechend ISO 16820:2019 nummeriert;
- d) Dokument den derzeit gültigen Gestaltungsregeln angepasst.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4120, *Sensorische Analyse — Prüfverfahren — Dreiecksprüfung*

DIN EN ISO 5492, *Sensorische Analyse — Vokabular*

DIN EN ISO 5495, *Sensorische Analyse — Prüfverfahren — Paarweise Vergleichsprüfung*

DIN EN ISO 8586, *Sensorische Analyse — Allgemeiner Leitfaden für die Auswahl, Schulung und Überprüfung ausgewählter Prüfer und Sensoriker*

DIN EN ISO 10399, *Sensorische Analyse — Prüfverfahren — Duo-Trio-Prüfung*

DIN ISO 3534-1, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 1: Wahrscheinlichkeit und allgemeine statistische Begriffe*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34, *Food products*, Unterkomitee SC 12, *Sensory analysis* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 16820:2004), die geringfügig überarbeitet wurde. Informationen zur Verwendung des Thurstone'schen δ und ein Verweis auf eine neue Literaturstelle [7] wurden in 5.1 hinzugefügt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt ein Verfahren zur statistischen Analyse von Daten aus sensorischen Forced-Choice Unterschiedsprüfungen, wie der Dreiecks-, Duo-Trio-, 3-AFC- oder 2-AFC-Prüfung, bei dem nach jedem Versuch der Unterschiedsprüfung entschieden werden kann, ob die Prüfung beendet und auf Unterschied erkannt, ob die Prüfung beendet und auf kein Unterschied erkannt, oder ob die Prüfung fortgesetzt wird.

Häufig erlaubt die Sequentialanalyse nach weniger Versuchen zu einer Entscheidung zu kommen als bei konventionellen Varianten der Unterschiedsprüfungen mit vorgegebener Anzahl an Bewertungen.

Das Verfahren eignet sich besonders für

- a) die Untersuchung darauf hin,
 - 1) ob ein wahrnehmbarer Unterschied, oder
 - 2) ob kein wahrnehmbarer Unterschied auftritt, wenn zum Beispiel Änderungen bei den Zutaten oder Arbeitsschritten von Verarbeitung, Verpackung, Handhabung oder Lagerung vorgenommen wurden;
- b) oder zur Auswahl, Schulung und Leistungsüberprüfung von Prüfpersonen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 5492, *Sensory analysis — Vocabulary*

3 Begriffe, Definitionen und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5492 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1.1

Alpha-Risiko

α -Risiko

Wahrscheinlichkeit einer Schlussfolgerung, dass ein wahrnehmbarer Unterschied vorliegt, obwohl das nicht der Fall ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Auch bekannt als Fehler erster Art, Signifikanzniveau oder Wahrscheinlichkeit einer falschen Ablehnung.

3.1.2

Beta-Risiko

β -Risiko

Wahrscheinlichkeit einer Schlussfolgerung, dass kein wahrnehmbarer Unterschied vorliegt, obwohl das der Fall ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Auch bekannt als Fehler zweiter Art oder Wahrscheinlichkeit einer falschen Annahme.

3.1.3

Trennschärfe

allgemeiner Begriff zur Zusammenfassung der Leistungsmerkmale der Prüfung

Anmerkung 1 zum Begriff: Im statistischen Sinn wird die Trennschärfe der Prüfung durch die Werte von α , β und p_d bestimmt.

3.2 Symbole

- p_0 Wahrscheinlichkeit für eine korrekte Antwort, wenn kein wahrnehmbarer Unterschied vorliegt
- p_d Anteil der Bewertungen, bei denen ein wahrnehmbarer Unterschied zwischen den zwei Produkten erkannt wird
- p_1 Wahrscheinlichkeit einer korrekten Antwort, wenn ein wahrnehmbarer Unterschied besteht

4 Kurzbeschreibung

Die Art der Unterschiedsprüfung (Dreiecks-, Duo-Trio-Prüfung, etc.) wird gewählt. Die gewünschte Trennschärfe wird durch Wahl von Werten für α , β und p_d festgelegt.

Die Grenzen der Entscheidungsregionen werden auf Grundlage von α , β , p_0 und p_1 berechnet. Nach jedem Versuch der Unterschiedsprüfung wird die Gesamtanzahl korrekter Antworten [für die Prüfpersonengruppe, siehe Abschnitt 1 a) oder für die einzelnen Prüfpersonen, siehe Abschnitt 1 b)] mit den Entscheidungsgrenzen verglichen und entschieden,

- ob die Untersuchung beendet und ein Unterschied behauptet werden kann,
- ob die Untersuchung beendet und kein Unterschied behauptet werden kann, oder
- ob die Untersuchung weitergeführt werden sollte.

5 Durchführung

5.1 Eine Abbildung wie in Bild A.1 ist zu erstellen, welche die Grenzen der Entscheidungsregionen darstellt, die wie folgt auf α , β , p_0 und p_1 basieren.

- a) α und β werden aufgrund der Risiken gewählt, die der Untersucher bereit ist einzugehen, ein falsch positives beziehungsweise falsch negatives Ergebnis zu erhalten. Dabei ist α die Wahrscheinlichkeit, einen Unterschied zu behaupten, wenn die wahre Wahrscheinlichkeit einer korrekten Antwort gleich p_0 ist, und β die Wahrscheinlichkeit, fälschlicherweise nicht einen Unterschied zu behaupten, wenn die wahre Wahrscheinlichkeit einer korrekten Antwort p_1 ($p_1 > p_0$) ist.
- b) p_0 ist die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Antwort, wenn kein wahrnehmbarer Unterschied besteht (d. h. die Wahrscheinlichkeit korrekt zu raten). Die Größe von p_0 hängt von der verwendeten Unterschiedsprüfung ab:
 - 1) für Dreiecks- und 3-AFC-Prüfungen, $p_0 = 1/3$;
 - 2) für Duo-Trio- und 2-AFC-Prüfungen, $p_0 = 1/2$.
- c) p_1 ist die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Antwort, wenn ein wahrnehmbarer Unterschied besteht. Die Größe von p_1 hängt von p_d ab:

- 1) für Dreiecks- und 3-AFC-Prüfungen, $p_1 = p_d + \left(\frac{1-p_d}{3}\right)$;
 - 2) für Duo-Trio und 2-AFC-Prüfungen, $p_1 = p_d + \left(\frac{1-p_d}{2}\right)$;
 - 3) Wissenschaftler, die Thurstone's δ verwenden, um die Größe des sensorischen Unterschieds zwischen zwei Produkten zu messen, können die Umrechnungstabellen (von δ nach p_d und von p_d nach δ) aus Literaturstelle [7] verwenden, um das p_d zu wählen, das dem gewählten Wert für δ für die verwendete Testmethode entspricht.
- d) die Geraden, die die Grenzen der Entscheidungsregionen bilden, werden berechnet gemäß:

$$\begin{aligned}\text{untere Linie: } d_0 &= \frac{\lg(\beta) - \lg(1 - \alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)} \\ \text{obere Linie: } d_1 &= \frac{\lg(1 - \beta) - \lg(\alpha) - n \times \lg(1 - p_1) + n \times \lg(1 - p_0)}{\lg(p_1) - \lg(p_0) - \lg(1 - p_1) + \lg(1 - p_0)}\end{aligned}$$

wobei α , β , p_0 und p_1 wie oben definiert sind und n die Anzahl der durchgeführten Versuche der Prüfung ist.

ANMERKUNG Der Abstand zwischen den beiden Geraden hängt von $p_1 - p_0$ ab.

5.2 Nach jedem Versuch der Unterschiedsprüfung wird die Gesamtanzahl der korrekten Antworten (auf der vertikalen Achse) gegen die Anzahl der durchgeführten Versuche (auf der horizontalen Achse) abgetragen:

- falls die Gesamtanzahl der korrekten Antworten zwischen die untere und obere Grenzlinie der Grafik fällt, dann wird die Prüfung mit einem weiteren Versuch fortgesetzt;
- falls die Gesamtanzahl der korrekten Antworten oberhalb der oberen Grenzlinie der Grafik fällt, dann wird die Prüfung beendet und geschlossen, dass ein wahrnehmbarer Unterschied existiert (zum Signifikanzniveau α);
- falls die Gesamtanzahl der korrekten Antworten unterhalb der unteren Grenzlinie fällt, dann wird die Prüfung beendet und geschlossen, dass kein bedeutsamer Unterschied besteht [d. h. es gibt eine Wahrscheinlichkeit von weniger als $(1 - \beta)^{N1}$, dass die wahre Wahrscheinlichkeit einer korrekten Antwort gleich dem vorgegebenen p_1 ist].

N1) Nationale Fußnote: „ $(1 - \beta)$ “ wurde aus ISO 16820:2004 unverändert fälschlich in die Fassung von 2019 übernommen.
Korrekt wäre „ β “.

Anhang A (informativ)

Beispiele

A.1 Beispiel 1 — Sequentialanalyse einer Reihe von Dreiecksprüfungen: Annahme bzw. Ablehnung zweier Kandidaten für eine Prüfpersonengruppe

A.1.1 Hintergrund

Ein Sensoriker möchte die Entscheidung, zwei Kandidaten in seine Prüfpersonengruppe aufzunehmen oder abzulehnen, auf ihr Abschneiden in Dreiecksprüfungen mit einem typischen Produktpaar stützen. Beide Kandidaten erhalten jeweils eine Reihe von Dreiecksprüfungen. Die Pausen zwischen den Einzelbewertungen sind lang genug, um sensorische Ermüdung zu vermeiden.

A.1.2 Versuchsanlage

Die Anzahl der Versuche, die zur Annahme bzw. Ablehnung des jeweiligen Kandidaten erforderlich ist, wird durch ein sequentielles Verfahren unter Verwendung eines Graphen wie in Bild A.1 bestimmt. Zur Bestimmung der Grenzen der Entscheidungsregionen (d. h. der zwei Geraden in Bild A.1), ist für jeden der vier Parameter α , β , p_0 und p_1 ein Wert festzulegen. Bei der Dreiecksprüfung ist $p_0 = 1/3$ (d. h. die Wahrscheinlichkeit korrekt zu raten, $p_d = 0$). Üblicherweise wird die minimale akzeptable Erkennungsrate auf $p_d = 50\%$ festgelegt, was Folgendes ergibt:

$$p_1 = 0,50 + (1 - 0,50) \left(\frac{1}{3} \right) = \frac{2}{3}$$

Soll die Anzahl der zu einer Entscheidung erforderlichen Versuche reduziert werden, so ist die minimale akzeptable Erkennungsrate abzusenken, beispielsweise auf $p_d = 40\%$, was Folgendes ergibt:

$$p_1 = 0,40 + (1 - 0,40) \left(\frac{1}{3} \right) = 0,60$$

ANMERKUNG In diesem Beispiel ist p_d nicht definiert als der Anteil der Grundgesamtheit der Prüfpersonen, die die Proben unterscheiden können, sondern als der Anteil der Versuche, bei denen eine einzelne Prüfperson tatsächlich die Proben unterscheidet.

Der Prüfungsleiter wählt die folgenden Werte für die Parameter:

- $\alpha = 0,05$ ist die Wahrscheinlichkeit, einen nicht geeigneten Kandidaten aufzunehmen;
- $\beta = 0,10$ ist die Wahrscheinlichkeit, einen geeigneten Kandidaten abzulehnen;
- $p_0 = 1/3$ ist die größte nicht akzeptable Fähigkeit (d. h. die Erfolgswahrscheinlichkeit der Dreiecksprüfung unter der Nullhypothese);
- $p_0 = 2/3^{N2)}$ ist die minimale akzeptierbare Fähigkeit (d. h. die Wahrscheinlichkeit, die richtige Probe auszuwählen, wenn $p_d = 0,50$).

N2) Nationale Fußnote: In ISO 16820:2019 steht fälschlicherweise „ $p_0 = 2/3$ “. Korrekt wäre „ $p_1 = 2/3$ “