

DIN EN ISO 4120

ICS 67.240

Entwurf

Einsprüche bis 2020-05-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 4120:2007-10 und
DIN EN ISO 4120
Berichtigung 1:2009-08

**Sensorische Analyse –
Prüfverfahren –
Dreiecksprüfung (ISO/DIS 4120:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 4120:2020**

Sensory analysis –
Methodology –
Triangle test sensory (ISO/DIS 4120:2020);
German and English version prEN ISO 4120:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-03-06 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, 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 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4120:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34 „Food products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 000 „Europäisches Komitee für Normung (CEN)“ erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 057-08-01 AA „Sensorik“ im DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL) verantwortlich.

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 5492	siehe	DIN EN ISO 5492
ISO 8589	siehe	DIN EN ISO 8589
ISO 10399	siehe	DIN EN ISO 10399

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 4120:2007-10 und DIN EN ISO 4120 Berichtigung 1:2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde über die Anwendungen im Lebensmittel- und Getränkebereich hinaus verallgemeinert;
- b) eine Anleitung zur Verwendung des Thurstonian-Modells wurde hinzugefügt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5492, *Sensorische Analyse — Vokabular*

DIN EN ISO 8589, *Sensorische Analyse — Allgemeiner Leitfaden für die Gestaltung von Prüfräumen*

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*

Sensorische Analyse — Prüfverfahren — Dreiecksprüfung (ISO/DIS 4120:2020)

(ISO/DIS 4120:2020)

Sensory analysis — Methodology — Triangle test sensory (ISO/DIS 4120:2020)

ICS:

Deskriptoren:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	6
5 Allgemeine Prüfbedingungen und Anforderungen	7
6 Prüfpersonen	7
6.1 Qualifikation	7
6.2 Anzahl der Prüfpersonen	8
7 Durchführung	8
8 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	9
8.1 Bei der Prüfung auf Unterschiede	9
8.2 Bei der Prüfung auf Ähnlichkeiten	9
9 Prüfbericht	9
10 Präzision und Verzerrung	10
Anhang A (normativ) Tabellen	11
Anhang B (informativ) Beispiele	17
B.1 Beispiel 1: Dreiecksprüfung zum Nachweis eines Unterschieds	17
B.1.1 Hintergrund	17
B.1.2 Zielsetzung der Prüfung	17
B.1.3 Anzahl von Prüfpersonen	17
B.1.4 Durchführung der Prüfung	17
B.1.5 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	17
B.1.6 Prüfbericht und Schlussfolgerungen	18
B.2 Beispiel 2: Dreiecksprüfung zur Bestätigung der Ähnlichkeit zweier Proben	18
B.2.1 Hintergrund	18
B.2.2 Zielsetzung der Prüfung	18
B.2.3 Anzahl von Prüfpersonen	19
B.2.4 Durchführung der Prüfung	19
B.2.5 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	19
B.3 Beispiel 3: Vertrauensbereich für Dreiecksprüfungen	19
B.3.1 Hintergrund	19
B.3.2 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	21
Literaturhinweise	23

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4120:2020) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34 „Food products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 000 „Europäisches Komitee für Normung (CEN)“ erarbeitet, dessen Sekretariat von gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 4120:2007 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 4120:2020 wurde von CEN als prEN ISO 4120:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) 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 dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 4120:2004), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- das Dokument wurde über Anwendungen in den Bereichen Lebensmittel und Getränke hinaus verallgemeinert;
- eine Anleitung zur Anwendung des Thurstone-Modells zusätzlich zu dem zuvor hervorgehobenen Modell der Vermutung wurde ergänzt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt ein Verfahren zur Feststellung, ob zwischen den Proben von zwei Prüfmaterialien ein wahrnehmbarer sensorischer Unterschied oder eine Ähnlichkeit vorhanden ist. Bei dem Verfahren wird nach dem „Forced Choice“-Prinzip vorgegangen. Das Verfahren ist anwendbar, wenn ein Unterschied bei einem einzelnen sensorischen Merkmal oder bei mehreren Merkmalen vorliegt.

Das Verfahren ist statistisch aussagekräftiger als die Duo-Trio-Prüfung (beschrieben in ISO 10399), hat aber eine begrenzte Anwendung bei Prüfmaterialien, die starke überdeckende und/oder nachwirkende olfaktorische/gustatorische Eindrücke hinterlassen.

Das Verfahren ist auch dann anwendbar, wenn die Art des Unterschiedes unbekannt ist (d. h. es bestimmt weder Größe noch Richtung eines Unterschiedes zwischen den Proben, noch liefert es Hinweise auf Merkmale, die für den Unterschied verantwortlich sind). Das Verfahren ist nur anwendbar, wenn die Prüfmaterialien hinlänglich homogen sind.

Das Verfahren eignet sich für

- a) die Untersuchung daraufhin,
 - ob ein wahrnehmbarer Unterschied resultiert (Dreiecksprüfung auf Unterschied) oder
 - ob kein wahrnehmbarer Unterschied resultiert (Dreiecksprüfung auf Ähnlichkeit), wenn zum Beispiel eine Änderung von Zutaten, Verarbeitung, Verpackung, Behandlung oder Lagerung vorgenommen wurde.
- b) oder für die Auswahl, Schulung und Leistungsüberprüfung von Prüfpersonen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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*

ISO 8589, *Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms*

3 Begriffe

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

3.1

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.

3.2

Beta-Risiko

β -Risiko

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

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

3.3

Unterschied

Situation, in der die Proben anhand ihrer sensorischen Eigenschaften unterschieden werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Anteil der Prüfungen, bei denen ein wahrnehmbarer Unterschied zwischen den zwei Produkten erkannt wird, wird mit dem Symbol p_d angegeben.

3.4

Prüfmaterial

das zu bewertende Material

3.5

Probe

der Teil des Prüfmaterials, der bei der Prüfung zubereitet, dargereicht und bewertet wird

3.6

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.

3.7

Ähnlichkeit

Situation, in der sensorische Unterschiede zwischen den Proben so klein sind, dass die Prüfmaterialien einander ersetzen können

3.8

Triade

die drei Proben, die einer Prüfperson in einer Dreiecksprüfung gegeben werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Dreiecksprüfung wird jede Probe mit einem anderen Code gekennzeichnet. Zwei Proben sind gleich (d. h. von einem Prüfmaterial) und eine unterscheidet sich (d. h. ist von einem anderen Prüfmaterial).

4 Kurzbeschreibung

Die Anzahl der Prüfpersonen wird auf der Grundlage der für die Prüfung vorgesehenen Trennschärfe ausgewählt (siehe 6.2 und Erörterung in A.3).

Die Prüfpersonen erhalten einen Satz aus drei Proben (d. h. eine Triade) und die Information, dass zwei der Proben gleich sind und eine sich unterscheidet. Die Prüfpersonen teilen mit, welche Probe ihrer Meinung nach unterschiedlich ist, auch wenn die Auswahl nur auf einer Vermutung beruht.

Die Anzahl richtiger Antworten wird gezählt und die Signifikanz wird unter Bezugnahme auf eine statistische Tabelle oder mit einem geeigneten Computerprogramm oder einer Computeranwendung bestimmt.

5 Allgemeine Prüfbedingungen und Anforderungen

5.1 Die Zielsetzung der Prüfung ist eindeutig schriftlich festzulegen.

5.2 Die Prüfung ist unter Bedingungen durchzuführen, die unter Anwendung der Einrichtungen und Kabinen nach ISO 8589 die Kommunikation unter den Prüfpersonen verhindern, bis die Bewertungen abgeschlossen sind.

5.3 Die Proben sind außerhalb der Sichtweite der Prüfpersonen und auf identische Art vorzubereiten (d. h. gleiche Geräte, gleiche Gefäße, gleiche Mengen an Prüfmaterial).

5.4 Es darf den Prüfpersonen nicht möglich sein, die Proben aufgrund der Art und Weise der Darreichung zu identifizieren. Zum Beispiel sind bei einer Geschmacksprüfung sämtliche Unterschiede im Aussehen zu vermeiden. Alle irrelevanten Farbunterschiede sind durch Anwendung von Lichtfiltern und/oder gedämpfter Beleuchtung zu verbergen.

5.5 Die Versuchsproben sind einheitlich zu verschlüsseln, vorzugsweise mit dreistelligen Zahlen, die für jede Prüfung nach dem Zufallsprinzip ermittelt werden. Jede Triade besteht aus drei Proben, jede mit einer unterschiedlichen Verschlüsselung. Vorzugsweise sollten für alle Prüfpersonen einer Sitzung unterschiedliche Verschlüsselungen verwendet werden. Bei einer Prüfung können jedoch auch dieselben drei Verschlüsselungen für alle Prüfpersonen angewendet werden. Voraussetzung dafür ist, dass jede Verschlüsselung nur einmal je Prüfperson während einer Prüfsitzung angewendet wird (wenn z. B. mehrere Dreiecksprüfungen zu unterschiedlichen Produkten in derselben Sitzung stattfinden).

5.6 Wünschenswert ist es, die Proben unter den Bedingungen darzureichen, bei denen das Produkt im Allgemeinen genutzt wird (z. B. bei einer Geschmacksprüfung sind die Proben bei den Temperaturen darzureichen, bei denen das Produkt im Allgemeinen konsumiert wird). Die Bedingungen bei der Darreichung müssen für die drei Proben in einer Triade identisch sein, so wie auch bei allen anderen Proben in einer Reihe von Prüfungen zu einer bestimmten Art von Prüfmaterial.

5.7 Die dargereichte Größe, Menge oder das Volumen muss für die drei Proben in einer Triade identisch sein, so wie auch bei allen anderen Proben in einer Reihe von Prüfungen zu einer bestimmten Art von Prüfmaterial. Die zu bewertende Größe, Menge oder das Volumen dürfen verpflichtend vorgegeben werden. Andernfalls sollten die Prüfpersonen angewiesen werden, bei allen Proben stets eine ähnliche Größe, Menge oder ein ähnliches Volumen zu wählen.

5.8 Bei einer Geschmacksprüfung muss den Prüfpersonen mitgeteilt werden, ob sie die Proben schlucken sollen oder nicht, oder ob sie dies selbst entscheiden können. Im letzteren Fall sind sie anzuweisen, für alle Proben gleich zu verfahren.

5.9 Während der Prüfsitzungen sind Angaben zu Produktidentität, erwarteten Auswirkungen der Behandlung, oder zum einzelnen Leistungsverhalten zu vermeiden, solange nicht alle Prüfungen abgeschlossen sind.

6 Prüfpersonen

6.1 Qualifikation

Alle Prüfpersonen sollten das gleiche Qualifikationsniveau aufweisen, das auf der Grundlage der Zielsetzung der Prüfung festgelegt wird (siehe ISO 8586 als Leitfaden). Erfahrung und Vertrautheit mit dem Prüfmaterial können die Leistung einer Prüfperson und demzufolge die Wahrscheinlichkeit des Feststellens eines signifikanten Unterschieds erhöhen. Die Leistungsüberprüfung von Prüfpersonen von Zeit zu Zeit kann einer erhöhten Trennschärfe dienlich sein.

Alle Prüfpersonen müssen mit dem Ablauf der Dreiecksprüfung (d. h. Umfang, Aufgabe und Bewertungsverfahren) vertraut sein.

6.2 Anzahl der Prüfpersonen

Die Anzahl der Prüfpersonen ist so auszuwählen, dass die für die Prüfung erforderliche Trennschärfe erreicht wird (siehe Erörterung in A.3). Der Einsatz einer großen Anzahl von Prüfpersonen erhöht die Wahrscheinlichkeit des Nachweises geringer Unterschiede zwischen den Prüfmaterialien. In der Praxis wird die Anzahl der Prüfpersonen jedoch oft durch grundlegende Bedingungen bestimmt (z. B. Dauer des Versuchs, Anzahl der zur Verfügung stehenden Prüfpersonen, Menge des Prüfmaterials). Bei der Prüfung auf einen Unterschied beträgt die typische Anzahl von Prüfpersonen 24 bis 30. Bei der Prüfung auf einen nicht bedeutsamen Unterschied (d. h. Ähnlichkeit) werden für eine vergleichbare Trennschärfe etwa doppelt so viele Prüfpersonen (d. h. etwa 60) benötigt.

Wiederholte Bewertungen durch dieselbe Prüfperson sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls jedoch für den Erhalt einer ausreichenden Gesamtanzahl von Bewertungen wiederholte Bewertungen erforderlich sind, ist unbedingt darauf zu achten, dass jede Prüfperson dieselbe Anzahl an wiederholten Bewertungen durchzuführen hat. Falls zum Beispiel nur zehn Prüfpersonen zur Verfügung stehen, hat jede Prüfperson drei Triaden zu bewerten, um insgesamt 30 Bewertungen zu erhalten.

ANMERKUNG Es ist nicht zulässig, bei der Prüfung auf Ähnlichkeit je drei Bewertungen durch zehn Prüfpersonen unter Verwendung von Tabelle A.2 als 30 unabhängige Prüfungen anzusehen. Die Prüfung auf Unterschiede unter Verwendung von Tabelle A.1 ist jedoch selbst dann zulässig, wenn wiederholte Bewertungen durchgeführt wurden (siehe [9] und [10]). Aktuelle Publikationen (siehe [6] und [7]) über wiederholte Unterschiedsprüfungen empfehlen alternative Verfahren zur Auswertung wiederholter Bewertungen in Unterschiedsprüfungen.

7 Durchführung

7.1 Vor der Prüfung sind Arbeitsblätter und Auswertungsbögen (siehe B.1 und B.2) vorzubereiten, so dass eine gleiche Anzahl der sechs möglichen Kombinationen zweier Prüfmaterialien A und B angewendet wird:

ABB	AAB	ABA
BAA	BBA	BAB

Diese werden nach dem Zufallsprinzip in Gruppen von je sechs auf die Prüfpersonen verteilt (d. h. jede Kombination wird einmal in der ersten Gruppe aus sechs Prüfpersonen verwendet; jede Kombination wird ein weiteres Mal in der nächsten Gruppe aus sechs Prüfpersonen verwendet usw.). Dieses Vorgehen minimiert die Unausgewogenheit, die entsteht, wenn die Gesamtzahl an Prüfpersonen kein Vielfaches von sechs ist.

7.2 Die drei Proben jeder Triade sind nach Möglichkeit gleichzeitig darzureichen, wobei die gleiche räumliche Anordnung für jede Prüfperson eingehalten wird (z. B. in einer Reihe, wobei die Probenahme immer von links nach rechts erfolgt, in Form eines Dreiecks usw.). Innerhalb einer Triade ist es der Prüfperson im Allgemeinen erlaubt, nach Wunsch jede Probe wiederholt zu prüfen (natürlich nur, wenn die Art des Prüfmaterials dies erlaubt).

7.3 Die Prüfpersonen sind anzuweisen, die Proben in der Reihenfolge zu prüfen, in der sie gereicht wurden. Die Prüfpersonen sind zu informieren, dass zwei der Proben identisch sind und eine sich unterscheidet. Jede Prüfperson sollte dann angeben, welche der drei Proben sich von den beiden anderen unterscheidet.

7.4 Jeder Auswertungsbogen sollte für eine einzelne Triade von Proben vorgesehen sein. Falls eine Prüfperson in einer Sitzung mehr als eine Prüfung durchzuführen hat, sind vor der Bereitstellung der nachfolgenden Triade der ausgefüllte Auswertungsbogen und unbenutzte Proben einzusammeln. Die Prüfperson darf nicht zu einer Probe aus einer vorhergehenden Triade zurückkehren oder das Urteil zu einer vorherigen Prüfung ändern.

7.5 Nach der ursprünglichen Auswahl der abweichenden Probe sind keine Fragen zu Präferenz, Akzeptanz oder Grad des Unterschiedes zu stellen. Die Wahl, die die Prüfperson gerade getroffen hat, kann die Antworten auf zusätzliche Fragen ungünstig beeinflussen. Antworten auf derartige Fragen können durch getrennte Prüfungen zu Präferenz, Akzeptanz oder Grad des Unterschiedes usw. eingeholt werden (siehe ISO 6658 als Leitfaden). Es darf ein Feld für Bemerkungen für die Prüfperson vorgesehen werden, in dem gefragt wird, warum die Entscheidung getroffen wurde.

7.6 Die Dreiecksprüfung ist ein „Forced Choice“-Verfahren; den Prüfpersonen ist es nicht erlaubt, die Antwort „kein Unterschied“ anzugeben. Eine Prüfperson, die keinen Unterschied zwischen den Proben feststellt, sollte angewiesen werden, willkürlich eine der Proben auszuwählen und im Auswertungsbogen unter Bemerkungen anzugeben, dass die Auswahl nur eine Vermutung ist.

8 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

8.1 Bei der Prüfung auf Unterschiede

Zur Auswertung der aus der Dreiecksprüfung erhaltenen Daten ist Tabelle A.1 anzuwenden. Wenn die Anzahl der korrekten Antworten größer oder gleich der in Tabelle A.1 angegebenen Zahl ist (entsprechend der Anzahl von Prüfpersonen und des für die Prüfung ausgewählten Niveaus des α -Risikos), ist zu schlussfolgern, dass zwischen den Proben ein wahrnehmbarer Unterschied vorliegt (siehe B.1).

Wenn gewünscht, wird ein Vertrauensbereich für den Teil der Grundgesamtheit berechnet, der die Proben unterscheiden kann. Das Verfahren wird in B.3 beschrieben.

8.2 Bei der Prüfung auf Ähnlichkeiten¹

Zur Auswertung der aus der Dreiecksprüfung erhaltenen Daten ist Tabelle A.2 anzuwenden. Wenn die Anzahl der korrekten Antworten kleiner oder gleich der in Tabelle A.2 angegebenen Zahl ist (entsprechend der Anzahl von Prüfpersonen, dem für die Prüfung ausgewählten Niveau des β -Risikos und dem für die Prüfung ausgewählten Wert von p_d), ist zu schlussfolgern, dass zwischen den Proben kein signifikanter Unterschied vorliegt (siehe B.2). Wenn die Ergebnisse einer Prüfung mit denen einer anderen verglichen werden sollen, dann sollte derselbe Wert für p_d für alle Prüfungen gewählt werden.

Wenn gewünscht, wird ein Vertrauensbereich für den Teil der Grundgesamtheit berechnet, der die Proben unterscheiden kann. Das Verfahren wird in B.3 beschrieben.

9 Prüfbericht

Die Zielsetzung der Prüfung, die Ergebnisse und die Schlussfolgerungen sind anzugeben. Die folgenden zusätzlichen Angaben werden empfohlen:

- der Zweck der Prüfung und die Art der untersuchten Behandlung;
- vollständige Identifikation der Proben (d. h. Herkunft, Zubereitungsverfahren, Menge, Form, Lagerung vor der Prüfung, Darreichungsgröße, Temperatur). Aus den Angaben zur Probe sollte hervorgehen, dass die Lagerung, Behandlung und Zubereitung so erfolgten, dass Proben erhalten wurden, die sich nur durch die interessierenden Variablen unterscheiden, wenn überhaupt;

¹ In dieser Internationalen Norm bedeutet „ähnlich“ nicht „identisch“. Vielmehr bedeutet „ähnlich“, dass die beiden Prüfmaterialien ausreichend gleich sind, um einander ersetzen zu können. Es ist nicht möglich nachzuweisen, dass zwei Prüfmaterialien identisch sind. Es kann jedoch nachgewiesen werden, dass sämtliche Unterschiede, die zwischen zwei Prüfmaterialien vorhanden sind, so gering sind, dass sie keine praktische Bedeutung haben.

- die Anzahl der Prüfpersonen, die Anzahl der korrekten Antworten und das Ergebnis der statistischen Auswertung (einschließlich der für die Prüfung angewendeten Werte von α , β und p_d);
- Prüfpersonen: Erfahrung (mit sensorischen Prüfungen, dem Prüfmaterial, den in der Prüfung verwendeten Proben), Alter und Geschlecht (siehe ISO 8586 als Leitfaden);
- alle Informationen und besonderen Empfehlungen, die die Prüfpersonen in Verbindung mit der Prüfung erhalten haben;
- die Prüfumgebung (d. h. die genutzte Prüfeinrichtung, gleichzeitige oder aufeinanderfolgende Darreichung, ob die Identität der Proben nach der Prüfung bekannt gegeben wurde und wenn ja, auf welche Art);
- Ort und Datum der Prüfung sowie Name des Prüfungsleiters.

10 Präzision und Verzerrung

Da die Ergebnisse von sensorischen Unterschiedsprüfungen von individuellen Empfindlichkeiten abhängen, kann keine allgemeine Aussage zur Vergleichpräzision der Ergebnisse getätigt werden, die auf alle Grundgesamtheiten von Prüfpersonen anwendbar ist. Die Präzision hinsichtlich einer bestimmten Grundgesamtheit von Prüfpersonen erhöht sich mit der Vergrößerung der Prüfpersonengruppe sowie mit der Schulung und der Vertrautheit mit dem Prüfmaterial.

Da ein „Forced Choice“-Verfahren Anwendung findet, sind die nach diesem Verfahren erhaltenen Ergebnisse unverzerrt, vorausgesetzt die in Abschnitt 7 angeführten Vorkehrungen wurden vollständig eingehalten.

Anhang A (normativ)

Tabellen

A.1 Die in Tabelle A.1 angegebenen Werte sind die Mindestanzahl korrekter Antworten, die für die Signifikanz auf dem angegebenen Niveau des α -Risikos (d. h. Spalte) für die entsprechende Anzahl von Prüfpersonen, n (d. h. Zeile), erforderlich sind. Die Annahme „kein Unterschied“ ist zu verwerfen, wenn die Anzahl der korrekten Antworten größer oder gleich dem Wert in Tabelle A.1 ist.

Tabelle A.1 — Erforderliche Mindestanzahl korrekter Antworten, um auf Grundlage einer Dreiecksprüfung zu entscheiden, dass ein wahrnehmbarer Unterschied vorliegt

<i>n</i>	<i>α</i>					<i>n</i>	<i>α</i>				
	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001		0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
6	4	5	5	6	—	27	12	13	14	16	18
7	4	5	5	6	7	28	12	14	15	16	18
8	5	5	6	7	8	29	13	14	15	17	19
9	5	6	6	7	8	30	13	14	15	17	19
10	6	6	7	8	9						
						31	14	15	16	18	20
11	6	7	7	8	10	32	14	15	16	18	20
12	6	7	8	9	10	33	14	15	17	18	21
13	7	8	8	9	11	34	15	16	17	19	21
14	7	8	9	10	11	35	15	16	17	19	22
15	8	8	9	10	12						
						36	15	17	18	20	22
16	8	9	9	11	12	42	18	19	20	22	25
17	8	9	10	11	13	48	20	21	22	25	27
18	9	10	10	12	13	54	22	23	25	27	30
19	9	10	11	12	14	60	24	26	27	30	33
20	9	10	11	13	14	66	26	28	29	32	35
21	10	11	12	13	15	72	28	30	32	34	38
22	10	11	12	14	15	78	30	32	34	37	40
23	11	12	12	14	16	84	33	35	36	39	43
24	11	12	13	15	16	90	35	37	38	42	45
25	11	12	13	15	17	96	37	39	41	44	48
26	12	13	14	15	17	102	39	41	43	46	50

ANMERKUNG 1 Die Werte in der Tabelle sind genau, da sie auf der Binomialverteilung beruhen. Bei Werten von *n*, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind, sind die Näherungswerte für die fehlenden Einträge auf Grundlage der Normalapproximation an das Binom wie folgt zu berechnen: Mindestanzahl von Antworten (*x*) = nächste ganze Zahl größer als

$$x = (n/3) + z\sqrt{2n/9}$$

wobei

z mit dem Signifikanzniveau wie folgt variiert: 0,84 für $\alpha = 0,20$; 1,28 für $\alpha = 0,10$; 1,64 für $\alpha = 0,05$; 2,33 für $\alpha = 0,01$; 3,09 für $\alpha = 0,001$.

ANMERKUNG 2 Werte für $n < 18$ werden üblicherweise nicht für Dreiecksprüfungen auf einen Unterschied empfohlen.

ANMERKUNG 3 Übernommen aus Verweisung [11].