

DIN EN ISO 20976-1



ICS 07.100.30

**Mikrobiologie der Lebensmittelkette –
Anforderungen und Leitfaden zur Durchführung von Challenge-Tests bei
Lebensmitteln und Futtermitteln –
Teil 1: Challenge-Tests zur Untersuchung von Wachstumspotenzial,
Zeit der lag-Phase und maximaler Wachstumsrate (ISO 20976-1:2019);
Deutsche Fassung EN ISO 20976-1:2019**

Microbiology of the food chain –

Requirements and guidelines for conducting challenge tests of food and feed products –

Part 1: Challenge tests to study growth potential, lag time and maximum growth rate
(ISO 20976-1:2019);

German version EN ISO 20976-1:2019

Microbiologie de la chaîne alimentaire –

Exigences et lignes directrices pour la réalisation des tests d'épreuve microbiologique –

Partie 1: Tests de croissance pour étudier le potentiel de croissance, le temps de latence et le
taux de croissance maximal (ISO 20976-1:2019);

Version allemande EN ISO 20976-1:2019

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20976-1:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34 „Food products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 275 „Lebensmittelanalytik — Horizontale Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 057-01-06 AA „Mikrobiologie der Lebensmittelkette“ im DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL).

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

ISO 6887-1:2017	siehe	DIN EN ISO 6887-1:2017-06
ISO 7218	siehe	DIN EN ISO 7218
ISO 11133	siehe	DIN EN ISO 11133
ISO 16140-2	siehe	DIN EN ISO 16140-2
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025
ISO 17604	siehe	DIN EN ISO 17604
ISO 18593	siehe	DIN EN ISO 18593

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 6887-1:2017-06, *Mikrobiologie der Lebensmittelkette — Vorbereitung von Untersuchungsproben und Herstellung von Erstverdünnungen und von Dezimalverdünnungen für mikrobiologische Untersuchungen — Teil 1: Allgemeine Regeln für die Herstellung von Erstverdünnungen und Dezimalverdünnungen (ISO 6887-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 6887-1:2017*

DIN EN ISO 7218, *Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln — Allgemeine Anforderungen und Leitlinien für mikrobiologische Untersuchungen*

DIN EN ISO 11133, *Mikrobiologie von Lebensmitteln, Futtermitteln und Wasser — Vorbereitung, Herstellung, Lagerung und Leistungsprüfung von Nährmedien*

DIN EN ISO 16140-2, *Mikrobiologie der Lebensmittelkette — Verfahrensvalidierung — Teil 2: Arbeitsvorschrift für die Validierung von alternativen (urheberrechtlich geschützten) Verfahren anhand eines Referenzverfahrens*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN EN ISO 17604, *Mikrobiologie der Lebensmittelkette — Probenahme von Schlachttierkörpern zur mikrobiologischen Untersuchung*

DIN EN ISO 18593, *Mikrobiologie der Lebensmittelkette — Horizontales Verfahren für Probenahmetechniken von Oberflächen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Mikrobiologie der Lebensmittelkette - Anforderungen und
Leitfaden zur Durchführung von Challenge-Tests bei
Lebensmitteln und Futtermitteln - Teil 1: Challenge-Tests
zur Untersuchung von Wachstumspotenzial, Zeit der lag-
Phase und maximaler Wachstumsrate (ISO 20976-1:2019)**

Microbiology of the food chain - Requirements and
guidelines for conducting challenge tests of food and
feed products - Part 1: Challenge tests to study growth
potential, lag time and maximum growth rate
(ISO 20976-1:2019)

Microbiologie de la chaîne alimentaire - Exigences et
lignes directrices pour la réalisation des tests d'épreuve
microbiologique - Partie 1: Tests de croissance pour
étudier le potentiel de croissance, le temps de latence et
le taux de croissance maximal (ISO 20976-1:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Januar 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Kurzbeschreibung	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Schätzung des Wachstumspotenzials	12
4.3 Schätzung der Parameter zur Wachstumskinetik (Zeit der lag-Phase und maximale Wachstumsrate)	13
5 Geräte	13
6 Kulturmedien und Reagenzien	14
7 Untersuchungsdesign und Probenahme	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Festlegung der Entscheidungskriterien für das Wachstumspotenzial	14
7.3 Chargenanzahl und Auswahlkriterien	14
7.4 Vorbereitung der Prüfeinheiten	15
7.5 Anzahl der zu beimpfenden Prüfeinheiten	15
8 Auswahl von Stämmen	16
9 Herstellung des Inokulums	16
9.1 Allgemeines	16
9.2 Herstellung von Suspensionen vegetativer Zellen	16
9.3 Herstellung der Sporenlösungen	17
10 Beimpfung der Prüfeinheiten	17
11 Kontrollprüfungen	18
11.1 Lebensmittelkontrollen	18
11.2 Kontrolleinheiten	18
12 Lagerung der Prüfeinheiten	19
12.1 Allgemeines	19
12.2 Schätzung des Wachstumspotenzials	19
12.3 Schätzung der Wachstumsparameter (Zeit der lag-Phase und Wachstumsrate)	19
13 Analyse	20
14 Auswertung der Ergebnisse	21
14.1 Allgemeines	21
14.2 Wachstumspotenzial (Δ)	21
14.3 Parameter zur Wachstumskinetik (Zeit der lag-Phase und Wachstumsrate)	21
15 Prüfbericht	22
15.1 Allgemeines	22
15.2 Ziel der Studie und Art des Challenge-Tests	22

15.3	Versuchsverfahrensanweisung.....	23
15.4	Analyse der Proben.....	23
15.5	Ergebnisse.....	24
15.6	Schlussfolgerungen.....	24
15.7	Referenzdokumente.....	24
Anhang A (informativ) Beurteilung der chargenübergreifenden Variabilität auf der Grundlage der pH- und a_w -Werte		25
Anhang B (normativ) Mindestanzahl von Einheiten, die für die Challenge-Test-Untersuchung hergestellt werden müssen		26
Anhang C (informativ) Beispiel für Verfahrensanweisungen zur Herstellung des Inokulums.....		28
C.1	Allgemeines	28
C.2	Beispiele für Verfahrensanweisungen für das Herbeiführen von Alterationen an vegetativen Zellen	28
C.2.1	Allgemeines	28
C.2.2	Vorbereitung der Kulturen vor der Behandlung mit Stressoren.....	28
C.2.3	Verfahrensanweisung zur Stressexposition.....	29
C.2.4	Messung der Stresswirkung	29
C.3	Beispiel für Verfahrensanweisungen zur Produktion von Sporen	30
C.3.1	Allgemeines	30
C.3.2	Herstellung der Zellsuspension vor der Sporenbildung.....	30
C.3.3	Herstellung der Sporenlösung.....	30
Anhang D (informativ) Beispiele für die Schätzung des Wachstumspotenzials, Zeit der lag-Phase und maximaler Wachstumsrate anhand der Ergebnisse der Challenge-Tests.....		31
D.1	Beispielanwendungen von Challenge-Tests zur Schätzung des Wachstumspotenzials.....	31
D.1.1	Bei gleichzeitiger Beimpfung von drei Chargen.....	31
D.1.2	Bei nicht gleichzeitiger Beimpfung von drei Chargen	32
D.2	Beispielanwendungen von Challenge-Tests zur Schätzung der Zeit der lag-Phase und der maximalen Wachstumsrate	33
Anhang E (informativ) Einsatz von Simulationen zur Beurteilung einer mikrobiellen Population unter verschiedenen Temperaturbedingungen		36
Literaturhinweise.....		37

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20976-1:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34 „Food products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 275 „Lebensmittelanalytik — Horizontale Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 20976-1:2019 wurde von CEN als EN ISO 20976-1:2019 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 9, *Microbiology* erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 20976 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

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.

Einleitung

Unter den allgemeinen Grundsätzen des Codex Alimentarius zur Lebensmittelhygiene obliegt es den Lebensmittelunternehmern (FBO; en: food business operator), mikrobiologische Gefahren in Lebensmitteln zu kontrollieren und mikrobielle Risiken zu kontrollieren. Daher setzen die Lebensmittelunternehmen innerhalb des HACCP-Konzeptes validierte Kontrollmaßnahmen [11] ein und führen Studien durch, um die Einhaltung der Kriterien für Lebensmittelsicherheit in der gesamten Lebensmittelkette zu prüfen.

Im Rahmen der mikrobiellen Risikobewertung (MRA; en: microbial risk assessment) wurden mehrere komplementäre Ansätze entwickelt, um die Risiken durch pathogene oder Verderb fördernde Mikroorganismen in der Lebensmittelkette abzuschätzen. Die MRA wird von den Aufsichtsbehörden unter der Schirmherrschaft der internationalen Agentur für die Erstellung von Lebensmittelstandards angenommen. Die Durchführung von Challenge-Tests ist einer der anerkannten Ansätze, die zur Validierung von Kontrollmaßnahmen innerhalb des HACCP-Systems sowie zur Bewertung der mikrobiologischen Sicherheit und Qualität von Lebensmitteln, von Prozessen der Lebensmittelproduktion, von Bedingungen der Lagerung von Lebensmitteln und von Empfehlungen für die Zubereitung von Lebensmitteln für Konsumenten genutzt werden.

Diese Norm enthält die technischen Regeln, Berechnungen und Herangehensweisen für die Untersuchung der Fähigkeit von eingepfachten Mikroorganismen, unter verschiedenen angemessen vorhersehbaren Bedingungen für Lebensmittelprozesse, Lagerung und Verbrauch in Ausgangsstoffen sowie in Zwischen- oder Endprodukten zu wachsen, zu überleben oder inaktiviert zu werden. Das Ziel und der Anwendungsbereich dieses Dokuments bestehen darin, den Versuchsaufbau und die Auswahl der Untersuchungsbedingungen festzulegen. Regulierungsbehörden können unterschiedliche Empfehlungen aussprechen, und diese Unterschiede wurden so weit wie möglich berücksichtigt. Es ist jedoch möglich, dass spezifische Anforderungen integriert werden sollten, um eine behördliche Anerkennung des Challenge-Tests zu erhalten.

Da sich die Kinetiken für Wachstum und Inaktivierung deutlich unterscheiden, besteht die Normenreihe ISO 20976 aus zwei Teilen unter dem allgemeinen Titel *Microbiology of the food chain — Requirements and guidelines for conducting challenge tests of food and feed products*:

- *Part 1: Challenge tests to study growth potential, lag time and maximum growth rate*
- *Part 2: Challenge tests to study inactivation potential and kinetics parameters* (noch zu entwickeln).

Die Verwendung der Normenreihe ISO 20976 erfordert Fachwissen in relevanten Bereichen wie Lebensmittelmikrobiologie, Lebensmittelwissenschaften, Lebensmittelverarbeitung und Statistik. Die statistischen Kenntnisse umfassen ein Verständnis über die Theorie der Probenahme, des Versuchsaufbaus, der statistischen Analyse von mikrobiologischen Daten sowie einen Überblick über wissenschaftlich anerkannte und verfügbare mathematische Konzepte, die in der prädiktiven Modellierung verwendet werden. Auch wenn für die Beschreibung und die Vorhersage von Bakterienwachstum zahlreiche mathematische Modelle zur Verfügung stehen, eignet sich das Gamma-Konzept (γ -Konzept) [22] besonders für weitere Simulationen mit den Daten aus dem Challenge-Test, z. B. um das Wachstum bei anderen als den geprüften Lagertemperaturen zu beurteilen, oder um die Entwicklung besserer Lebensmittelformulierungen und Lagerungsbedingungen zu unterstützen, mit denen die mikrobielle Qualität und/oder die Sicherheit der untersuchten Lebensmittel verbessert werden.

Aus praktischen Gründen umfasst der Begriff „Lebensmittel“ auch Futtermittel.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Verfahrensanweisungen für die Durchführung von mikrobiologischen Challenge-Tests für Wachstumsstudien bei vegetativen und sporenbildenden Bakterien in Ausgangsstoffen sowie in Zwischen- oder Endprodukten an.

Die Verwendung dieser Internationalen Norm kann auf Hefen erweitert werden, die kein Myzel bilden.

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 7218, *Microbiology of food and animal feeding stuffs — General requirements and guidance for microbiological examinations*

ISO 11133, *Microbiology of food, animal feed and water — Preparation, production, storage and performance testing of culture media*

ISO 18787:2017, *Foodstuffs — Determination of water activity*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Bakterienspore

resistente Form von Bakterien, die bis zur *Keimung* (3.9) im Ruhezustand verbleibt

3.2

Charge

Gruppe oder Zusammenstellung identifizierbarer Lebensmittel, die unter praktisch gleichen Bedingungen in einem bestimmten Prozess, an einem gegebenen Ort und innerhalb einer definierten Produktionszeit gewonnen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Charge wird durch Parameter bestimmt, die zuvor von der Organisation aufgestellt werden, und kann mit anderen Begriffen bezeichnet werden, wie beispielsweise „Partie“.

[QUELLE: Verordnung (EU) Nr. 2073/2005]

3.3

Kardinalwertwert

minimale, optimale und maximale Werte von physikalisch-chemischen Faktoren (z. B. Temperatur, pH-Wert, a_w), die das Wachstum eines bestimmten Bakterienstamms charakterisieren

3.4

Kontrollprobe

mit der *Prüfeinheit* (3.24) übereinstimmende aber nicht künstlich kontaminierte (als Blindprobe dienende) Lebensmitteleinheit

3.5

Challenge-Test

Studie über das Wachstum oder die Inaktivierung einer artifiziell in ein Lebensmittel eingebrachten Bakterienpopulation

3.6

experimenteller Datenpunkt

Ergebnis der Untersuchung einer *Prüfeinheit* (3.24) je Gewichtseinheit ($\log_{10}$ cfu/g), je Volumeneinheit ($\log_{10}$ cfu/ml) oder je Flächeneinheit ($\log_{10}$ cfu/cm²)

Anmerkung 1 zum Begriff: In bestimmten Fällen können die Auszählungsergebnisse in $\log_{10}$ MPN ausgedrückt werden.

3.7

exponentielle Wachstumsphase

Phase, in der die mikrobielle Population so schnell wie möglich exponentiell zunimmt, wobei das Wachstum vom Wachstumsmedium und der Umgebung abhängt (Temperatur, Luftfeuchte usw.)

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 1 bezeichnet die drei Phasen der mikrobiellen Wachstumskurve.

3.8

Generationszeit

T_g

Zeit, die eine Bakterienpopulation benötigt, um ihre Zahl um den Faktor 2 zu erhöhen (auch als „Verdopplungszeit“ bezeichnet)

3.9

Keimung

Vorgang der Umwandlung einer *Bakterienspore* (3.1) in eine *vegetative Zelle* (3.25)

3.10

Wachstumspotenzial

Δ

Differenz zwischen dem dekadischen Logarithmus der höchsten Konzentration der künstlich beimpften mikrobiellen Population ($\log_{\max}$) und dem dekadischen Logarithmus der Ausgangskonzentration der mikrobiellen Population ($\log_i$)

Anmerkung 1 zum Begriff: $\log_{\max}$ und $\log_i$ beziehen sich auf die Konzentrationen und werden in $\log_{10}$ cfu/g oder in $\log_{10}$ cfu/ml oder in $\log_{10}$ cfu/cm² ausgedrückt.

3.11

maximale Wachstumsrate

kinetischer Parameter zur Kennzeichnung der *exponentiellen Wachstumsphase* (3.7), dargestellt als Steigung der Kurve, mit der die Entwicklung des natürlichen Logarithmus ($\mu_{\max}$) oder des dekadischen Logarithmus ($V_{\max}$) der Population als Funktion der Zeit unter konstanten Wachstumsbedingungen angezeigt wird

3.12

Inokulum

Suspension von Mikroorganismen in der gewünschten Konzentration zur Kontaminierung der *Prüfeinheiten* (3.24)

3.13

lag-Phase

Phase unmittelbar nach der Beimpfung, während der sich die mikrobielle Population an die Umweltbedingungen anpasst, bevor sie in die *exponentielle Wachstumsphase* (3.7) eintreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 1 bezeichnet die drei Phasen der mikrobiellen Wachstumskurve.

3.14

Zeit der lag-Phase

λ

kinetischer Parameter in der Zeiteinheit zur Charakterisierung der *lag-Phase* (3.13)

3.15

pH-Wert

Messung der Konzentration der Azidität oder Alkalinität eines Materials in einer wässrigen Lösung

[QUELLE: ISO 5127:2017, 3.12.2.29, modifiziert — Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff wurden gelöscht.]

3.16

Primärmodell

mathematisches Modell zur Beschreibung der Änderung der Gesamtkeimzahl als Funktion der Zeit

3.17

organisierendes Laboratorium

für die Durchführung der *Challenge-Tests* (3.5) verantwortliches Laboratorium

3.18

Probenahme

Auswahl von einer oder mehreren Einheit(en) oder Portionen von Lebensmitteln, die repräsentativ für dieses Lebensmittel sind

3.19

Probenahmepunkt

Zeitpunkt, zu dem die *Prüfeinheiten* (3.24) analysiert und als *experimentelle Datenpunkte* (3.6) auf der kinetischen Grafik dargestellt werden

3.20

Sekundärmodell

mathematisches Modell zur Beschreibung der Auswirkungen von Umweltfaktoren (z. B. Temperatur, pH-Wert, a_w) auf das *Primärmodell* (3.16) (z. B. die Wachstumsrate)

3.21

Sporenbildung

Mechanismus, bei dem *vegetative Zellen* (3.25) Sporen bilden

3.22

stationäre Phase

Phase, in der die mikrobielle Population ihr maximales Niveau erreicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 1 bezeichnet die drei Phasen der mikrobiellen Wachstumskurve.

3.23

Prüfmenge

aus der *Prüfeinheit* (3.24) zur Analyse entnommene, abgemessene repräsentative Probe (Volumen oder Masse)

[QUELLE: ISO 6887-1:2017, 3.5, geändert — Die Definition wurde geändert von „aus der Laborprobe entnommene, abgemessene (Volumen oder Masse) repräsentative Probe zur Verwendung bei der Herstellung der Erstverdünnung“, und die Anmerkung 1 zum Begriff wurde gelöscht.]