

	DIN EN 13040-2	
ICS 65.080	Einsprüche bis 2024-07-10 Entwurf Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate – Probenvorbereitung – Teil 2: Probenvorbereitung für mikrobiologische Untersuchungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 13040-2:2024 Soil improvers and growing media – Sample preparation – Part 2: Sample preparation for microbiological examination; German and English version prEN 13040-2:2024 Amendements organiques et supports de culture – Préparation des échantillons – Partie 2: Préparation des échantillons pour les analyses microbiologiques; Version allemande et anglaise prEN 13040-2:2024 Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-05-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil das beabsichtigte Dokument 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 Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 44 Seiten DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)	

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 13040-2:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 223 „Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 057-03-01 AA „Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate“ 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 Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 7218	siehe	DIN EN ISO 7218
----------	-------	-----------------

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7218, *Mikrobiologie von Lebensmitteln und Futtermitteln — Allgemeine Anforderungen und Leitlinien für mikrobiologische Untersuchungen (ISO 7218:2007 + Amd 1:2013, korrigierte Fassung 2014-04-15)*

– Leerseite –

Juni 2024

prEN 13040-2

**Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate – Probenvorbereitung – Teil 2:
Probenvorbereitung für mikrobiologische Untersuchungen**

Soil improvers and growing media – Sample preparation – Part 2: Sample preparation for microbiological examination

Amendements organiques et supports de culture – Préparation des échantillons – Partie 2: Préparation des échantillons pour les analyses microbiologiques

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	6
5 Reagenzien	6
6 Geräte und Ausstattung	7
7 Transport und Lagerung der Proben	7
8 Durchführung	8
8.1 Allgemeines	8
8.2 Vorbereitung der Prüfmenge	8
8.3 Herstellung der Erstverdünnung (Ausgangsverdünnung)	8
8.4 Dauer der Arbeitsgänge	9
9 Weitere Verdünnungen	9
Anhang A (normativ) Nährmedien und Reagenzien	11
A.1 Allgemeines	11
A.2 Phosphatpuffer	11
A.2.1 Zusammensetzung	11
A.2.2 Herstellung	12
A.3 Doppelt gepufferter Phosphatpuffer	12
Anhang B (informativ) Beispiele für Produktarten mit vorgeschlagenen zugehörigen Verfahrensschritten zur Probenvorbereitung	13
Literaturhinweise	21

Bilder

Bild 1 — Abfolge für die Herstellung mehrerer Dezimalverdünnungen — Beispiel für Gussplattenverfahren	10
--	----

Tabellen

Tabelle B.1 — Beschreibung verschiedener Materialarten und Angabe der entsprechenden Vorbehandlung, Behandlung und ihrer Verdünnungsverhältnisse	14
---	----

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13040-2:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 223 „Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die allgemeinen Anforderungen an die Vorbereitung von Proben und die Herstellung von Erstverdünnungen vor der mikrobiologischen Untersuchung von Bodenverbesserungsmitteln und Kultursubstraten.

Alle speziellen Verdünnungsmittel oder Vorgehensweisen, die für bestimmte Materialien oder Mikroorganismen in spezifischen Standardverfahren erforderlich sind, haben gegenüber den in diesem Dokument aufgeführten allgemeinen Anforderungen Vorrang.

Dieses Dokument ist Bestandteil der folgenden Normenreihe:

- prEN 13040-1, *Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate — Probenvorbereitung — Teil 1: Probenherstellung für chemische und physikalische Untersuchungen, Bestimmung des Trockenrückstands, des Feuchtigkeitsgehaltes und der Laborschüttdichte*;
- prEN 13040-2, *Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate — Probenvorbereitung — Teil 2: Probenvorbereitung für mikrobiologische Untersuchungen*.

WARNHINWEIS — Zum Schutz der Gesundheit des Laborpersonals ist es unerlässlich, dass die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren nur in Laboratorien mit geeigneter Ausstattung und unter der Aufsicht eines qualifizierten Mikrobiologen durchgeführt werden und dass bei der Entsorgung allen inkubierten Materials mit äußerster Vorsicht vorgegangen wird. Anwender dieses Dokuments sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieses Dokument erhebt nicht den Anspruch, auf alle mit seiner Anwendung verbundenen Sicherheitsaspekte einzugehen. Es obliegt der Verantwortung des Anwenders, angemessene Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen zu treffen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen Anforderungen an die Vorbereitung von Proben und die Herstellung von Erstverdünnungen vor mikrobiologischen Untersuchungen von Bodenverbesserungsmitteln und Kultursubstraten fest. Dieses Verfahren ist insbesondere für die Probenvorbereitung vor mikrobiologischen Untersuchungen von z. B. *E. coli*, *Salmonella* spp. und *Enterococcaceae* bestimmt.

Aufgrund der großen Vielfalt an Bodenverbesserungsmitteln und Kultursubstraten eignet sich dieses Verfahren möglicherweise nicht in allen Einzelheiten für bestimmte Materialien. Dieses Verfahren ist für bestimmte Produkte nicht unbedingt bis ins Detail geeignet. In diesem Fall können andere Verfahren, die speziell auf diese Produkte zutreffen, angewendet werden, wenn dies aus gerechtfertigten technischen Gründen notwendig ist.

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).

EN 12579, *Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate — Probenahme*

CEN/TS 17732, *Bodenverbesserungsmittel und Kultursubstrate — Terminologie*

ISO 7218¹, *Microbiology of the food chain — General requirements and guidance for microbiological examinations*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12579, CEN/TS 17732 und die folgenden Begriffe.

3.1

Laboratoriumsprobe

im Zusammenhang mit chemischen und physikalischen Prüfungen Endprobe, die für die Untersuchung im Labor vorgesehen ist, und im Zusammenhang mit mikrobiologischen Prüfungen jede einzelne Segmentprobe, die für die Untersuchung im Labor vorgesehen ist

3.2

Prüfmenge

Menge an Material, die aus der Untersuchungsprobe (oder, falls beide identisch sind, der Laboratoriumsprobe) entnommen wird und an der die Untersuchungen und Beobachtungen tatsächlich durchgeführt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Manchmal ist vor der Entnahme der Prüfmenge eine Vorbereitung der Laboratoriumsproben (3.1) erforderlich, was bei mikrobiologischen Untersuchungen aber eher selten der Fall ist.

3.3

Untersuchungsprobe

aus der Laboratoriumsprobe (3.1) hergestellte Probe, aus der Prüfmengen (3.2) entnommen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Vorbereitung der Laboratoriumsprobe (3.1) vor der Entnahme der Prüfmenge (3.2) erfolgt bei mikrobiologischen Untersuchungen selten.

1 In Vorbereitung.

3.4

Erstverdünnung

Ausgangsverdünnung, die erhalten wird, nachdem die Prüfmenge (3.2) mit üblicherweise der neunfachen Menge Verdünnungsmittel behandelt wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein geringeres Verhältnis zwischen dem Verdünnungsmittel und der Materialmenge wird wegen möglicher hemmender Einflüsse der Matrix oft nicht empfohlen.

3.5

weitere Verdünnung

Suspension oder Lösung, die durch Mischen eines abgemessenen Volumens der Erstverdünnung (3.4) mit dem x-fachen Volumen des Verdünnungsmittels und durch Wiederholen dieses Verfahrensschrittes mit weiteren Verdünnungen erhalten wird, bis eine Verdünnungsreihe erreicht ist, die sich für die Beimpfung von Nährmedien eignet

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise werden zehnfache Verdünnungen verwendet, um eine Dezimalverdünnungsreihe herzustellen, jedoch können für spezielle Zwecke andere Verhältnisse erforderlich sein.

4 Kurzbeschreibung

Die Probenvorbereitung vor der mikrobiologischen Untersuchung besteht aus zwei aufeinanderfolgenden Schritten, wobei der zweite Schritt vom Zweck der anschließenden mikrobiologischen Untersuchung, d. h. Auszählung oder Nachweis, abhängt.

1) Die Prüfmenge (3.2) wird aus der Laboratoriumsprobe (3.1) entnommen:

2) Vorbereitung:

a) **Für die Auszählung:**

Die Erstverdünnung wird so hergestellt, dass in der Prüfmenge eine möglichst homogene Verteilung der Mikroorganismen erreicht wird. Ggf. werden weitere Verdünnungen hergestellt, um die Anzahl der Mikroorganismen je Volumeneinheit zu verringern und so das Zählen der Kolonien nach der Inkubation zu ermöglichen.

b) **Für den Nachweis:**

Eine erste Anreicherung wird so hergestellt, dass in der Prüfmenge eine möglichst homogene Verteilung der Mikroorganismen erreicht wird.

Um den Auszählungsbereich auf ein bestimmtes optimales Intervall zu beschränken oder wenn eine hohe Anzahl von Mikroorganismen erwartet wird, dürfen nur die (Dezimal-)Verdünnungen überimpft werden, die zur Durchführung der Auszählung erforderlich sind, vergleichbar mit der Berechnung in z. B. ISO 7218¹.

5 Reagenzien

Es werden aktuelle Laborpraktiken in Übereinstimmung mit Normen befolgt, die mit ISO 7218¹ vergleichbar sind. Die Zusammensetzung von Nährmedien und Reagenzien sowie deren Herstellung sind in Anhang A angegeben. Zur Erzielung einheitlicher Ergebnisse sollten bei der Herstellung der Medien entweder ein dehydriertes vollständiges Medium oder Bestandteile von gleichbleibender Qualität und Reagenzien von anerkannter analysenreiner Qualität verwendet werden. Für die Leistungsprüfung von Nährmedien werden die Verfahren nach Normen befolgt, die mit EN ISO 11133 und Anhang A vergleichbar sind.

6 Geräte und Ausstattung

Einwegprodukte sind eine akzeptable Alternative zu wiederverwendbaren Glasgeräten, wenn sie geeignete Spezifikationen aufweisen. Es muss die übliche Ausstattung mikrobiologischer Labore (siehe ISO 7218¹) und insbesondere Folgendes verwendet werden.

6.1 Geräte für die Trockensterilisation (Heißluft-Sterilisator) oder Dampfsterilisation (Autoklav).

6.2 Ausstattung für die Zerkleinerung; zu diesen Geräten (aseptisch) können gehören:

- Scheren;
- Pinzetten;
- gerade Skalpelle;
- Messer;
- Hämmer (werden mit einem sterilen Beutel um die Probe verwendet);
- Sägen;
- Spatel;
- Mörser und Pistill.

6.3 Homogenisierungsvorrichtungen; zu diesen Geräten (aseptisch) können gehören:

- Magnetrührer;
- Kreisschüttler mit Flaschen oder Kunststoffbeuteln (für viskose oder dichte Materialien dürfen Glasperlen verwendet werden);
- peristaltischer Mischer (Beutel-Walk-Mischer) mit sterilen Beuteln, vorzugsweise mit einem Filter;
- Vortex-Mischer (für Verdünnungen).

6.4 Sonstige Laborausstattung kann Folgendes umfassen:

- Pipetten oder Pipettierer und sterile Spitzen, zur Abgabe von 0,1 ml bis 1 ml mit Spitzen (ggf. mit großer Öffnung);
- Waagen und gravimetrische Verdünnungsgeräte, geeignet zum Wägen auf 1 % der Masse;
- sterile Schalen, Weithalsbehälter oder Kunststoffbeutel.

7 Transport und Lagerung der Proben

Die Laboratoriumsprobe ist ohne Verdichtung oder andere Behandlung, die ihren Feuchtegehalt, ihre Korngröße, die Fülleigenschaften oder andere die Dichte beeinflussende Merkmale irreversibel verändern kann, zu transportieren und zu lagern.

Die Laboratoriumsproben aus der Lieferung an das Labor müssen so gelagert werden, dass sie keiner weiteren Zersetzung, Beschädigung der Probenstruktur, Hydratation oder Dehydratation unterliegen. Es wird eine Lagerung bei $(5 \pm 3) ^\circ\text{C}$, jedoch nicht im gefrorenen Zustand, empfohlen.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, die Proben innerhalb von 72 h nach Eingang zu untersuchen, da sich das Mikrobiom mit der Zeit verändern könnte.

8 Durchführung

8.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an die verschiedenen Hauptkategorien von Materialien aufgeführt, die einer mikrobiologischen Untersuchung unterzogen werden.

8.2 Vorbereitung der Prüfmenge

Die an das Labor geschickten verpackten Materialien können sich in flexiblen Verpackungen befinden. Diese Verpackungen sind aseptisch mit Scheren, Messern oder Skalpellern (6.2) zu entfernen oder zu öffnen.

Alle Arbeitsgänge vor und nach dem Öffnen des verpackten Materials müssen unter aseptischen Bedingungen durchgeführt werden, um eine Kontamination von außen zu verhindern.

ANMERKUNG Die Verpackung muss nicht desinfiziert werden, wenn der Inhalt nach dem Öffnen aseptisch entnommen werden kann, ohne dass das Risiko einer Kontamination von außen besteht.

Vor Entnahme der Prüfmenge (3.2) ist ggf. eine Vorverarbeitung erforderlich. Diese umfasst:

- **Bei vorgeformten Materialien:** Die Prüfmenge (3.2) wird direkt aus dem Material entnommen, ohne dass eine „Rekonstitution“ durch Zugabe von Wasser erfolgt.
- **Bei festen, starren Materialien:** Feste Materialien müssen unter aseptischen Bedingungen (6.1) zerkleinert werden, um eine repräsentative Untersuchungsprobe (3.3) zu gewinnen. Die Maße der Stücke dürfen etwa 2 cm in allen Abmessungen nicht überschreiten.

Eventuell vorhandene Fremdkörper (z. B. Steine) werden mit einem sterilen Löffel oder einer sterilen Pinzette entfernt (6.2). Anschließend wird das Material mit einer Homogenisierungsvorrichtung (6.3) homogenisiert, und zwar 1 min bis 3 min lang (Beutel-Walk-Mischer) bzw. etwa 15 min lang (Kreisschüttler und Magnetrührer) oder bis eine homogene Suspension entstanden ist.

Tabelle B.1 gibt einen Überblick über Beispielmaterien und empfohlene Ausstattung sowie eine Beschreibung des Arbeitsablaufs für die Probenvorbereitung.

8.3 Herstellung der Erstverdünnung (Ausgangsverdünnung)

Von der Prüfmenge (3.2) werden mindestens 10 g (*m*) oder mindestens 10 ml (*V*) in einen sterilen Behälter oder Kunststoffbeutel eingewägt bzw. abgemessen, sofern in der spezifischen Norm für den zu untersuchenden Mikroorganismus oder für die Gruppenwägung mehrerer Mikroorganismen nichts anderes angegeben ist. Die Toleranz für ein gemessenes Probengewicht oder -volumen sollte innerhalb von $\pm 5\%$ und für das Volumen des Verdünnungsmittels innerhalb von $\pm 2\%$ liegen.

Das Endvolumen muss das 10-Fache des Volumens der Prüfmenge betragen.

Für die kombinierte Untersuchung von Salmonellen und anderen Mikroorganismen werden z. B. 26 g in einen sterilen Behälter eingewägt und 234 ml gepuffertes Peptonwasser oder doppelt gepuffertes Peptonwasser hinzugefügt. Die Lösung wird homogenisiert, und 10 ml werden für Auszählverfahren verwendet (d. h. 250 ml für den Nachweis von Salmonellen). In diesem Fall ist eine rasche Verarbeitung der Erstverdünnung erforderlich.

Die Menge der Probe muss das zu prüfende Material angemessen repräsentieren. Bei der Untersuchung von sehr grobem inhomogenem Material sollte die Probenmenge vergrößert werden.

Um eine Schädigung der Mikroorganismen durch plötzliche Temperaturschwankungen zu vermeiden, muss die Temperatur aller Verdünnungsmittel ungefähr der Umgebungstemperatur des Labors entsprechen, sofern für bestimmte Materialien keine anderslautenden Festlegungen bestehen.

Bei Produkten, die in Wasser quellen, sollte das Verhältnis von Prüfmenge zu Verdünnungsmittel sukzessive erhöht werden (z. B. 1 : 20, 1 : 50), bis eine geeignete Suspension entstanden ist. Die Verwendung von zusätzlichem Verdünnungsmittel wird aufgezeichnet, um die korrekte Berechnung der Auszählungsergebnisse sicherzustellen. Das Labor muss sicherstellen, dass die Gesamtmenge des zu untersuchenden Materials in die Erstverdünnung getaucht wird.

In einigen Fällen, in denen eine geringe Anzahl von Mikroorganismen erwartet wird und das zu untersuchende Produkt eine ausreichend flüssige Erstverdünnung ergibt, darf die Ausgangsverdünnung mit geringeren Verhältnissen (z. B. 1 : 2 oder 1 : 5) unter Einhaltung der gleichen Toleranzen hergestellt werden. Dieses Verfahren sollte mit Vorsicht angewendet und von Fall zu Fall geprüft werden.

Das Gemisch wird unter Verwendung der in 6.3 aufgeführten Ausstattung nach dem angegebenen Verfahren (siehe 8.2 und Anhang B) homogenisiert. Bei geblähten Bestandteilen oder Materialien mit geringer Dichte (z. B. Bimsstein, Blähvermiculit oder -perlite, Stroh usw.), die auf der Oberfläche des Verdünnungsmittels schwimmen können, muss die Homogenisierung den Kontakt der gesamten Probe mit dem Verdünnungsmittel ermöglichen. Einige Materialien können den pH-Wert der Erstverdünnung erheblich verändern, was sich negativ auf die Lebensfähigkeit der zu untersuchenden Mikroorganismen auswirken kann. Im Allgemeinen reicht ein Phosphatpuffer zur Herstellung der Erstverdünnung aus. Bei der Prüfung von Moortorf, *Sphagnum*, alkalischen Komposten oder Mischprodukten mit hohem Mineralgehalt muss der pH-Wert der Erstverdünnung überprüft und ggf. auf einen pH-Wert zwischen 6 und 8 korrigiert werden. In diesen Fällen wird die Verwendung eines doppelt gepufferten Phosphatpuffers empfohlen.

8.4 Dauer der Arbeitsgänge

Zwischen dem Zeitpunkt, zu dem die Erstverdünnung (8.3) fertiggestellt ist, und dem Zeitpunkt, zu dem das Inokulum mit dem endgültigen Nährmedium in Kontakt kommt, dürfen nicht mehr als 45 min vergehen.

Außerdem dürfen zwischen dem Zeitpunkt, zu dem die Erstverdünnung (8.3) fertiggestellt ist, und dem Herstellungsbeginn der weiteren Verdünnungen (siehe Abschnitt 9) nicht mehr als 30 min vergehen.

Liegt die Umgebungstemperatur des Labors außerhalb des empfohlenen Bereichs ($> 27^{\circ}\text{C}$), sind diese beiden Zeitspannen zu verkürzen, um das Risiko eines mikrobiellen Wachstums und damit ungenauer Ergebnisse zu minimieren.

9 Weitere Verdünnungen

Für die Herstellung weiterer Dezimalverdünnungen zur Verwendung in Auszählverfahren werden ($1 \pm 0,02$) ml der homogenen Erstverdünnung in ein Reagenzglas überführt, das ($9 \pm 0,2$) ml steriles Verdünnungsmittel bei Raumtemperatur des Labors enthält (sofern in der spezifischen Norm nicht anders angegeben).

Wenn zur Durchführung einer großen Anzahl von Untersuchungen oder Wiederholungsuntersuchungen ein größeres Volumen benötigt wird, darf ein bestimmtes Volumen (mehr als 1 ml) der Erstverdünnung mit einer Toleranz von $\pm 2\%$ in ein steriles Reagenzglas, das das neunfache Volumen an sterilem Verdünnungsmittel enthält, gegeben werden.

Zur Erzielung einer optimalen Genauigkeit die Pipette nicht weiter als 1 cm in die Erstverdünnung einführen und die Aufnahme von Probenpartikeln aus dem Inokulum vermeiden.

Jeglicher Kontakt zwischen der Pipette, die das Inokulum enthält, und dem sterilen Verdünnungsmittel ist zu vermeiden, um das Risiko einer Kreuzkontamination möglichst gering zu halten.

Die Prüfmenge und das Verdünnungsmittel werden vorzugsweise mit einem Vortex-Mischer (6.3) 5 s bis 10 s lang gründlich gemischt, um die Verdünnung von 10^{-2} zu erhalten.

E DIN EN 13040-2:2024-06
prEN 13040-2:2024 (D)

Diese Verfahrensschritte werden ggf. unter Verwendung der Verdünnung von 10^{-2} und nachfolgender Verdünnungen mit einer neuen Pipette oder einer neuen sterilen Pipettenspitze für jeden Verfahrensschritt wiederholt, um ausreichende Verdünnungen (10^{-3} , 10^{-4} usw.) mit einer angemessenen Anzahl von Mikroorganismen für die Auszählung zu erhalten (siehe Abschnitt 4). Die Abfolge der Arbeitsgänge für die Herstellung einer Dezimalverdünnungsreihe, die für unterschiedliche Mikroorganismenzahlen (für Gussplattenverfahren) geeignet ist, ist in Bild 1 dargestellt.

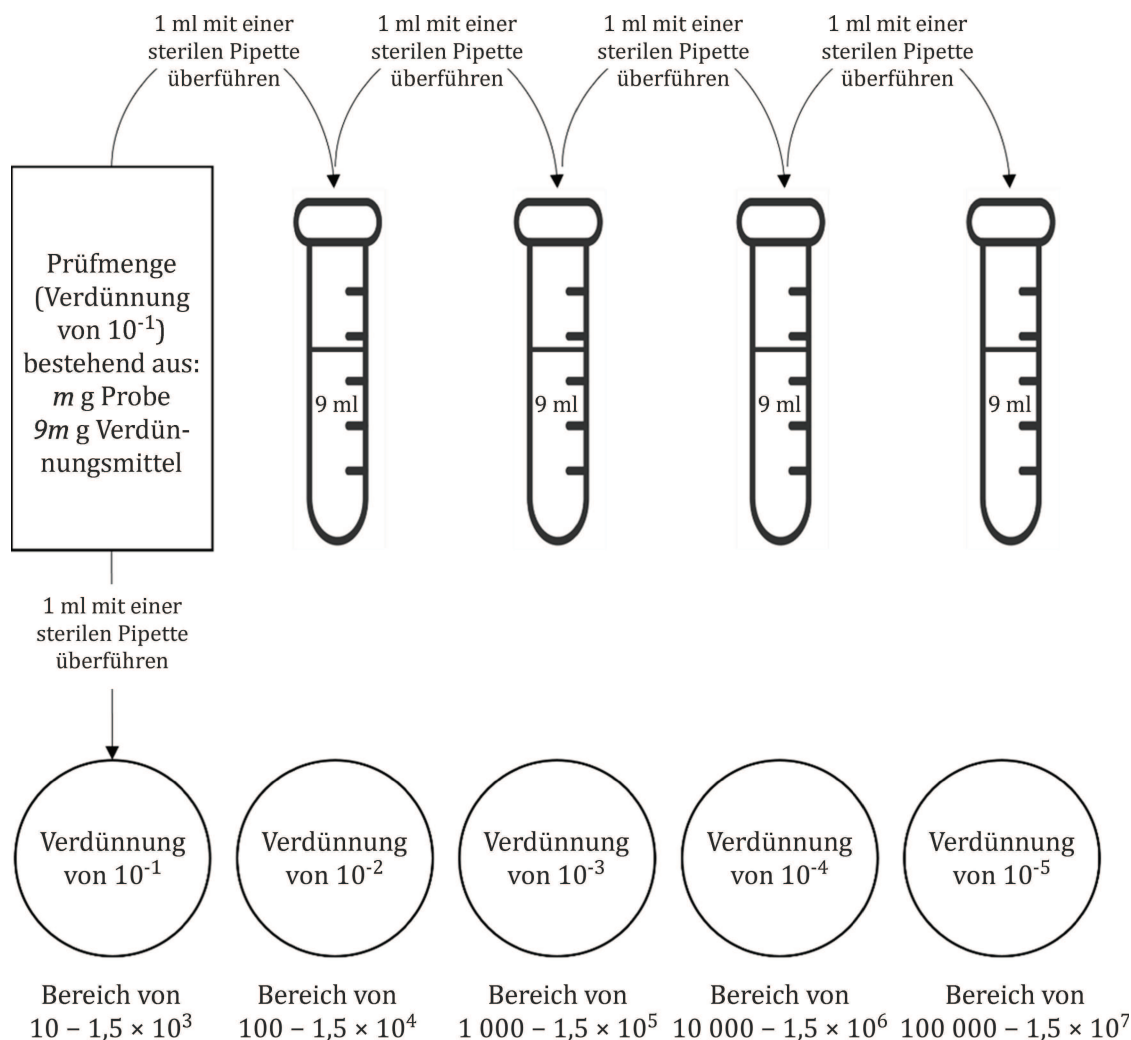


Bild 1 — Abfolge für die Herstellung mehrerer Dezimalverdünnungen — Beispiel für Gussplattenverfahren