

DIN EN 17721



ICS 65.080

Entwurf

Einsprüche bis 2023-06-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN CEN/TS 17721:2022-07

**Pflanzen-Biostimulanzien –
Bestimmung des pH-Wertes für flüssige mikrobielle
Pflanzen-Biostimulanzien/pH-Wert in mikrobiellen Produkten –
Bestimmung des pH-Wertes;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17721:2023**

Plant biostimulants –
Determination of the pH for liquid microbial plant biostimulants/pH in microbial products –
Determination of pH;
German and English version prEN 17721:2023

Biostimulants des végétaux –
Détermination du pH des biostimulants microbiens liquides des végétaux/pH dans les
produits microbiens –
Détermination du pH;
Version allemande et anglaise prEN 17721:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-04-21 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 Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 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 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17721:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 455 „Pflanzen-Biostimulanzien“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 057-03-06 AA „Pflanzen-Biostimulanzien“ 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 5725-2:2019 siehe DIN ISO 5725-2:2022-01

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

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 17721:2022-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung der Veröffentlichungsform von einer Technischen Spezifikation zu einer Europäischen Norm;
- b) Ergänzung des Abschnitts 9 „Präzision“ und des informativen Anhangs A mit Ringversuchsdaten zur Wiederhol- und Vergleichpräzision des Verfahrens;
- c) Ergänzung des informativen Anhangs ZA zum Zusammenhang mit der Verordnung für EU-Düngeprodukte.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 5725-2:2022-01, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

– *Entwurf* –

E DIN EN 17721:2023-05

– Leerseite –

April 2023

prEN 17721

**Pflanzen-Biostimulanzien – Bestimmung des pH-Wertes für flüssige mikrobielle
Pflanzen-Biostimulanzien/pH-Wert in mikrobiellen Produkten – Bestimmung des
pH-Wertes**

Plant biostimulants – Determination of the pH for liquid microbial plant biostimulants/pH in microbial products – Determination of pH

Biostimulants des végétaux – Détermination du pH des biostimulants microbiens liquides des végétaux/pH dans les produits microbiens – Détermination du pH

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	9
5 Geräte und Prüfmittel	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 pH-Messeinrichtung	9
5.3 Wasser	10
5.4 pH-Meter	10
5.5 pH-Elektrode	11
5.6 Standard-Pufferlösungen	11
5.7 Aufbewahrungslösung für die pH-Elektroden	11
6 Probenahme	11
7 Durchführung	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Prüfbedingungen	12
7.3 Kalibrierung	12
7.4 Anzahl der Bestimmungen	12
7.5 Messung des pH-Wertes	12
8 Auswertung	13
9 Präzision	13
10 Untersuchungsbericht	13
Anhang A (informativ) Wiederholpräzision und Vergleichpräzision	15
A.1 Im Ringversuch verwendete Materialien	15
A.2 Proben	15
A.3 Durchführung	15
A.4 Wiederholungen	15
A.5 Ergebnisse	15
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2019/1009 zur Bereitstellung von EU-Düngeprodukten auf dem Markt	18
Literaturhinweise	19

Bilder

Bild 1 — Aufbau einer pH-Elektrode mit Glasmembran und Temperaturfühler (Schema)	7
Bild 2 — Beispiel einer pH-Messeinrichtung	10
Bild 3 — Beispiel einer pH-Elektrode mit Glasmembran	11

Tabellen

Tabelle A.1 — Im Ringversuch untersuchte Materialien	15
Tabelle A.2 — Ergebnisse des Ringversuchs	17
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) 2019/1009	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17721:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 455 „Pflanzen-Biostimulanzien“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird CEN/TS 17721:2022 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n)/Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n)/Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Mit der neuen Düngeprodukteverordnung (Verordnung (EU) 2019/1009) wurden neue Anforderungen in Bezug auf Qualität, Sicherheit und Kennzeichnung von Düngeprodukten eingeführt und der Anwendungsbereich wurde auf u. a. organische Düngemittel, organisch-mineralische Düngemittel, Kultursubstrate und Biostimulanzen erweitert. Durch die Verordnung werden die EU-Vorschriften für Produkte aus organischen Abfallmaterialien und für Nebenprodukte harmonisiert, und es werden Vorschriften zur Rückgewinnung von Nährstoffen zur Verwendung in sekundären Rohstoffen bereitgestellt, wodurch die Kreislaufwirtschaft in der EU erheblich gefördert wird.

Das CEN/TC 455 „Pflanzen-Biostimulanzen“ ist eines von drei Technischen Komitees, das für die Erarbeitung von Normungsergebnissen zuständig ist, um eine vollständige Harmonisierung von Düngeprodukten auf dem europäischen Binnenmarkt unter der Düngeprodukteverordnung sicherzustellen. Dabei sollen Terminologie, Spezifikationen und Prüfverfahren für die Sicherheits- und Umweltkriterien der Düngeprodukte genormt werden.

Dieses Dokument wurde von den Experten des CEN/TC 455 „Pflanzen-Biostimulanzen“ erarbeitet. Das Europäische Komitee für Normung (CEN) wurde von der Europäischen Kommission (EC) beauftragt, Europäische Normen bzw. europäische Normungsergebnisse zu verfassen, die der Umsetzung der Verordnung (EU) 2019/1009 vom 5. Juni 2019 mit Vorschriften für die Bereitstellung von EU-Düngeprodukten auf dem Markt („Düngeprodukteverordnung“) dienen sollen. Dieser Normungsauftrag, vorgestellt als SR M/564, ist auch ein Beitrag zur Strategie „Innovating for Sustainable Growth: A Bio economy for Europe“. Im Rahmen dieses Normungsauftrags wurde die Arbeitsgruppe 5 „Kennzeichnung und Bezeichnungen“ (en: Labelling and denominations) gebildet, um ein Arbeitsprogramm zu entwickeln.

Das Technische Komitee CEN/TC 455 „Pflanzen-Biostimulanzen“ wurde eingerichtet, um dieses Arbeitsprogramm auszuführen, wobei eine Normenreihe erarbeitet wird. Das Interesse an Biostimulanzen als wertvolles Hilfsmittel für die Landwirtschaft ist in Europa deutlich gestiegen. Es wurde erkannt, dass der Normung eine wichtige Rolle zukommt, wenn es darum geht, den Einsatz von Biostimulanzen zu fördern. Die Arbeit des CEN/TC 455 ist darauf ausgerichtet, die Zuverlässigkeit der Lieferkette zu verbessern und so das Vertrauen von Landwirten, Industrie und Verbrauchern in Pflanzen-Biostimulanzen zu stärken, und wird die Kommerzialisierung der europäischen Biostimulanzenindustrie fördern und unterstützen.

Flüssige mikrobielle Pflanzen-Biostimulanzen haben einen pH-Wert, der optimal für die enthaltenen Mikroorganismen und für Pflanzen ist [1].

WARNUNG — Personen, die dieses Dokument anwenden, sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieses Dokument erhebt nicht den Anspruch, alle gegebenenfalls zutreffenden Sicherheitsprobleme im Zusammenhang mit seiner Anwendung zu behandeln. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, geeignete Vorsichtsmaßnahmen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz zu treffen und die Einhaltung nationaler Vorschriften sicherzustellen.

WICHTIG — Es ist unerlässlich, dass nach diesem Dokument durchgeführte Prüfungen von entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Messung des pH-Wertes in flüssigen mikrobiellen Pflanzen-Biostimulanzien im Labor unter Verwendung von pH-Elektroden mit einer Glasmembran fest.

Andere Pflanzen-Biostimulanzien als mikrobielle Pflanzen-Biostimulanzien gehören nicht zum Anwendungsbereich dieses Dokuments, da die Verordnung [1] keine grundlegenden Anforderungen hinsichtlich der Messung des pH-Wertes von nicht-mikrobiellen Pflanzen-Biostimulanzien enthält.

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 17702-1:—¹, *Pflanzen-Biostimulanzien — Probenahme und Probenvorbereitung — Teil 1: Probenahme*

EN 17702-2:—², *Pflanzen-Biostimulanzien — Probenahme und Probenvorbereitung — Teil 2: Probenvorbereitung*

EN 17724:—³, *Pflanzen-Biostimulanzien — Terminologie*

EN ISO 3696:1995, *Wasser für analytische Laborzwecke — Spezifikation und Prüfverfahren (ISO 3696:1987)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 17724:—³ 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1

pH

Maß für die saure oder basische Reaktion einer wässrigen Lösung oder Dispersion

Anmerkung 1 zum Begriff: Schreibweise von pH: Das p und das H befinden sich senkrecht auf einer Zeile.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die saure Reaktion wird durch die Aktivität der vorhandenen Wasserstoffionen bestimmt. Die basische Reaktion wird durch die Aktivität der vorhandenen Hydroxidionen bestimmt. Der direkte Bezug zwischen den Aktivitäten der Wasserstoffionen und der Hydroxidionen wird durch das Ionenprodukt des Wassers beschrieben.

1 In Vorbereitung.

2 In Vorbereitung.

3 In Vorbereitung.

3.2

pH-Wert

mit (-1) multiplizierter dekadischer Logarithmus der Wasserstoffionenaktivität

$$pH = pa_{H^+} = -\lg\left(\frac{a_{H^+}}{m_0}\right) = -\lg\left(\frac{m_{H^+} \cdot \gamma_{m,H^+}}{m_0}\right)$$

mit

$$a_{H^+} = m_{H^+} \cdot \gamma_{m,H^+}$$

Dabei ist

a_{H^+} die Aktivität des Wasserstoffions, ausgedrückt in Mol je Kilogramm (mol/kg);

m_0 die Standardmolalität, ausgedrückt in Mol je Kilogramm (mol/kg);

γ_{m,H^+} der Aktivitätskoeffizient des Wasserstoffions;

m_{H^+} die Molalität des Wasserstoffions, ausgedrückt in Mol je Kilogramm (mol/kg).

Anmerkung 1 zum Begriff: Der pH-Wert ist als Maß der Einzelionenaktivität nicht messbar. Deshalb werden die pH(PS)-Werte von Lösungen primärer Referenzmaterialien (PS, en: Primary Standard; Primärstandard) bestimmt, die ihm möglichst nahe kommen und auf ihn zurückgeführt werden können. Dies basiert auf einer weltweiten Vereinbarung; siehe EN ISO 80000-9:2019, Anhang C [3].

3.3

potentiometrische Messkette

Kombination elektrochemischer Halbzellen

3.4

pH-(Kombinations)-Elektrode

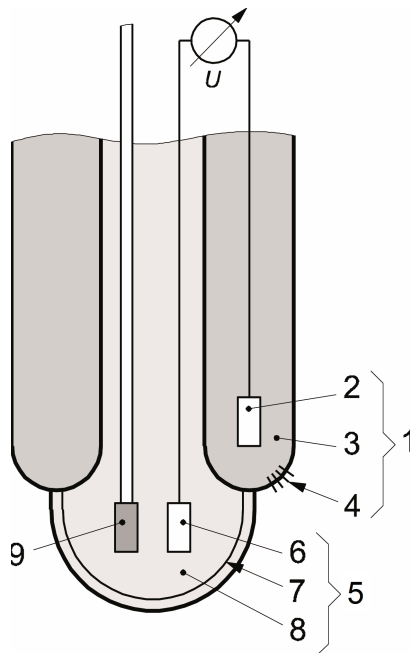
pH-(Einstab)-Messkette

potentiometrische Messkette (3.3), die eine vom pH-Wert (3.2) der Messlösung abhängige Spannung liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine der beiden elektrochemischen Halbzellen wird als pH-Messelektrode bezeichnet, die zweite als *Referenzelektrode* (3.5) (siehe Bild 1).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verwendung eines integrierten Temperaturfühlers wird empfohlen (siehe Bild 1).

Anmerkung 3 zum Begriff: Dieses Dokument bezieht sich auf pH-Elektroden mit Glasmembranen. Der Elektrodenschaft sollte aus einem chemikalien- und lösemittelbeständigen Werkstoff bestehen.



Legende

- 1 Referenzelektrode, bestehend aus 2, 3 und 4
- 2 Referenzelement
- 3 Referenzelektrolyt
- 4 Diaphragma
- 5 pH-Messelektrode, bestehend aus 6, 7 und 8
- 6 Referenzelement
- 7 Glasmembran
- 8 Innenpuffer
- 9 Temperaturfühler
- U pH-proportionale Spannung

Bild 1 — Aufbau einer pH-Elektrode mit Glasmembran und Temperaturfühler (Schema)

3.5

Referenzelektrode

Elektrode, die ein konstantes, vom *pH-Wert* (3.2) des Messmediums unabhängiges Potential liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die heute gebräuchlichste Elektrodenart ist die Silber/Silberchlorid-Referenzelektrode, deren Potential durch eine konstante Konzentration von Kaliumchlorid (KCl) im *Referenzelektrolyten* (3.7) stabilisiert wird.

3.6

Referenzelement

galvanische Zelle, die in den *Referenzelektrolyten* (3.7) eintaucht und das Referenzpotential zum pH-Meter überträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Referenzelemente der pH-Messelektrode und der Referenzelektrode sollten so ausgerichtet sein, dass identische Temperaturmerkmale gegeben werden.

3.7

Referenzelektrolyt

wässrige Salzlösung (üblicherweise Kaliumchloridlösung), deren Chloridionenaktivität das Potential der *Referenzelektrode* (3.5) bestimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Am *Diaphragma* (3.8) hat der Referenzelektrolyt mit der Messlösung Kontakt. Kaliumchloridlösung wird als Referenzelektrolyt verwendet, weil K^+ -Ionen und Cl^- -Ionen annähernd die gleiche Ionenbeweglichkeit aufweisen und dadurch nur geringe Diffusionspotentiale entstehen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Referenzelektrolyt sollte aus dem Diaphragma ausfließen, um ein konstantes Referenzpotential sicherzustellen. Er muss daher gelegentlich nachgefüllt werden. Bei *Referenzelektroden* (3.5) oder *pH-Elektroden* (3.4) mit angedicktem/geliertem bzw. verfestigtem Elektrolyten kann das Nachfüllen des Elektrolyten entfallen. Solche Referenzelektroden bzw. pH-Elektroden werden als wartungsarm bezeichnet.

3.8

Diaphragma

durchlässiges Element in der Gehäusewand von *Referenzelektroden* (3.5), das den elektrolytischen Kontakt zwischen *Referenzelektrolyt* (3.7) und Messlösung herstellt und gleichzeitig den Elektrolytaustausch erschwert

3.9

Messelektrode mit Glasmembran

Elektrode, die ein Potential liefert, das eine Funktion des *pH-Wertes* (3.2) ist

3.10

pH-Glasmembran

pH-Membran aus einem Spezialglas, an dessen Grenzfläche zur Lösung ein zum *pH* (3.1) der Lösung proportionales elektrisches Potential (Elektrodenfunktion) entsteht

3.11

Temperaturkompensation

Kompensation des temperaturabhängigen Messsignals ausschließlich der *Pufferlösungen* (3.15) mit bekannter Temperaturabhängigkeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Temperaturabhängigkeit des *pH-Wertes* (3.2) des Messmediums kann dadurch nicht kompensiert werden. Daher wird der pH-Wert immer zusammen mit der Temperatur dokumentiert.

3.12

theoretische Steilheit

k

Spannungsänderung der *pH-Elektrode* (3.4) mit der Temperatur

$$k = -\frac{R \cdot T}{F} \ln 10 = -2,303 \cdot \frac{R \cdot T}{F}$$

Dabei ist

T die thermodynamische Temperatur, in Kelvin (Messtemperatur, in $^{\circ}\text{C} + 273,15$ $^{\circ}\text{C}$);

R die allgemeine Gaskonstante, $8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$;

F die Faraday-Konstante, $96\,485 \text{ C mol}^{-1}$.

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei 23°C ist $k = -58,77 \text{ mV}$.

3.13

praktische Steilheit

k'

Steilheit einer *pH-Elektrode* (3.4), die durch Messung der pH-proportionalen Spannungen der pH-Elektrode in mindestens zwei Referenzpufferlösungen (3.15) ermittelt wird

$$k' = \frac{\Delta U}{\Delta pH}$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die während der Kalibrierung ermittelte Steilheit ist charakteristisch für die Qualität der pH-Elektrode.

3.14

Nullpunkt

pH-Wert (3.2), pH_0 , einer *pH-Elektrode* (3.4), bei dem die pH-proportionale Spannung der pH-Elektrode bei einer gegebenen Temperatur $U = 0$ mV ergibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nullpunkt kann auch als Spannung (Offsetspannung) angegeben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der während der Kalibrierung ermittelte Nullpunkt ist charakteristisch für die Qualität der pH-Elektrode.

3.15

Pufferlösung

Lösung mit einem *pH-Wert* (3.2) mit bekannter Messunsicherheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Pufferlösung dient zur Kalibrierung und Justierung von pH-Messeinrichtungen. Pufferlösungen besitzen einen gegen Verdünnung und gegen Säure- oder Basenzusatz weitgehend stabilen pH-Wert.

3.16

Messwertstabilität

Änderung des Messsignals über die Zeit (dU/dt) bei unveränderten Messbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Messwertstabilität wird je nach Anforderung an die Vergleichpräzision der Messung festgelegt.

4 Kurzbeschreibung

Dieses Dokument umfasst die Beschreibung geeigneter pH-Elektroden und deren Kalibrierung und Reinigung sowie die Durchführung der pH-Messung. Die festgelegten Verfahren und Messbedingungen sind auf die Ergebnisse eines Ringversuchs zurückzuführen.

5 Geräte und Prüfmittel

5.1 Allgemeines

Übliches Labor- und Glasgerät.

5.2 pH-Messeinrichtung

Eine pH-Messeinrichtung (siehe Bild 2) für die pH-Messung von Lösungen oder Dispersionen besteht aus einem pH-Meter, einer pH-Elektrode, mindestens zwei Pufferlösungen, Behältern für die Pufferlösungen und dem zu messenden Material. Zur Reinigung der Elektrode ist eine Spritzflasche mit entionisiertem Wasser (5.3) bzw. einer geeigneten Reinigungslösung empfehlenswert. Zusätzlich kann es hilfreich sein, ein Stativ, einen Rührer, Thermostaten und Datenerfassungs- und -auswertesysteme zu verwenden.