

DIN EN 17120



ICS 25.220.20

Einsprüche bis 2017-06-14

Entwurf

**Photokatalyse –
Wasserreinigung –
Verhalten von photokatalytischen Werkstoffen durch Messung der
Verminderung von Phenol;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17120:2017**

Photocatalysis –
Water purification –
Performance of photocatalytic materials by measurement of phenol degradation;
German and English version prEN 17120:2017

Photocatalyse –
Purification de l'eau –
Évaluation des performances des matériaux photocatalytiques par mesurage de la
dégradation des phénols;
Version allemande et anglaise prEN 17120:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-04-14 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 nmp@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 Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, 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 24 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17120:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 386 „Photokatalyse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-93 AA „Photokatalyse“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

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.

Photokatalyse — Wasserreinigung — Verhalten von photokatalytischen Werkstoffen durch Messung der Verminderung von Phenol

Photocatalyse — Purification de l'eau — Évaluation des performances des matériaux photocatalytiques par mesure de la dégradation des phénols

Photocatalysis — Water purification — Performance of photocatalytic materials by measurement of phenol degradation

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Abkürzungen	4
5 Kurzbeschreibung	5
6 Beeinflussung	5
7 Ausrüstung und Materialien	5
7.1 Bestrahlungssystem und Photoreaktor	5
7.2 Prüfeinrichtung zur HPLC-Analyse	6
7.3 TOC-Analysator (optional)	6
7.4 pH-Messgerät, kalibriert mit Standardlösungen mit der erforderlichen Rückverfolgbarkeit	6
7.5 Magnetische oder mechanische Rührsysteme, kompatibel für die Anwendung mit dem Photoreaktor	6
7.6 Phenol, (CAS-Nummer 108-95-2), Reinheit $\geq 99\%$	6
7.7 Wasser, ultrarein (18,2 M Ω /cm)	6
7.8 Stoppuhr zur Messung der Bestrahlungszeiten	6
7.9 Photokatalytisches Referenzmaterial	6
8 Prüfverfahren	7
9 Angabe der Ergebnisse	8
Anhang A (informativ) Ergebnisse des Ringversuchs	9
Literaturhinweise	11

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17120:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 386 „Photokatalyse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt ein Prüfverfahren zur Leistungsbewertung photokatalytischer Werkstoffe bei der Wasserreinigung durch Messung des Phenolabbaus. Das Prüfverfahren findet Anwendung bei photokatalytischen Werkstoffen in Form von Pulvern (Suspensionen in Wasser, Schlämme) bei UV-Einstrahlung. Die photokatalytische Leistung des geprüften Werkstoffes wird durch die beobachtete Phenolabbaugeschwindigkeit unter festgelegten Versuchsbedingungen mittels HPLC beurteilt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

CEN/TS 16599, *Photokatalyse — Bestrahlungsbedingungen zum Prüfen photokatalytischer Eigenschaften von halbleitenden Werkstoffen und die Messung dieser Bedingungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1
Photokatalysator
Katalysator, der in der Lage ist, bei Lichtabsorption chemische Umwandlungen der Reaktionspartner hervorzurufen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der angeregte Zustand des Photokatalysators interagiert wiederholt mit den Reaktionspartnern, bildet dabei Reaktionszwischenprodukte und regeneriert sich nach jedem Interaktionszyklus.

3.2
photokatalytischer Werkstoff
Werkstoff, in oder auf den der Photokatalysator durch Beschichtung, Imprägnierung, Mischung etc. ein- bzw. aufgebracht wird

3.3
Wasserreinigung
Reinigung durch Zersetzung von im Wasser enthaltenen Verunreinigungen

4 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

UV	ultraviolett
HPLC	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (en: High Performance Liquid Chromatography)
TOC	gesamter organischer Kohlenstoffgehalt (en: Total Organic Carbon)
DOC	gelöster organischer Kohlenstoffgehalt (en: Dissolved Organic Carbon)

5 Kurzbeschreibung

Durch Suspendieren einer gegebenen Menge des zu prüfenden Werkstoffs in Wasser und Zugabe einer bestimmten Menge Phenols wird eine Prüflösung vorbereitet. Die Prüflösung wird unter kontrollierten Bedingungen in einem Batch-Photoreaktor mit UV-Licht bestrahlt. Die Phenolkonzentration wird in Bezug auf die Bestrahlungszeit mittels HPLC mit UV-Detektion gemessen. Die photokatalytische Leistung des Werkstoffes wird durch die beobachtete Phenolabbaugeschwindigkeit beurteilt. Zusätzliche Angaben hinsichtlich der Mineralisierung von Phenol können durch Messung der Minderung des organischen Kohlenstoffgehaltes (TOC oder DOC) während des Photokatalyseverfahrens erhalten werden (optional).

6 Beeinflussung

Die Labore, welche diese Prüfung durchführen, müssen Prüfungen auf mögliche Beeinflussungen im Chromatographen zur Messung von Phenol (HPLC) und im TOC-/DOC-Analysator vornehmen. Die Labore müssen die Abwesenheit wesentlicher Beeinflussungen dokumentieren, welche die Messung von Phenol/TOC/DOC beeinträchtigen könnte.

7 Ausrüstung und Materialien

7.1 Bestrahlungssystem und Photoreaktor

Die Anordnung des Bestrahlungssystems ist in Bild 1 dargestellt.

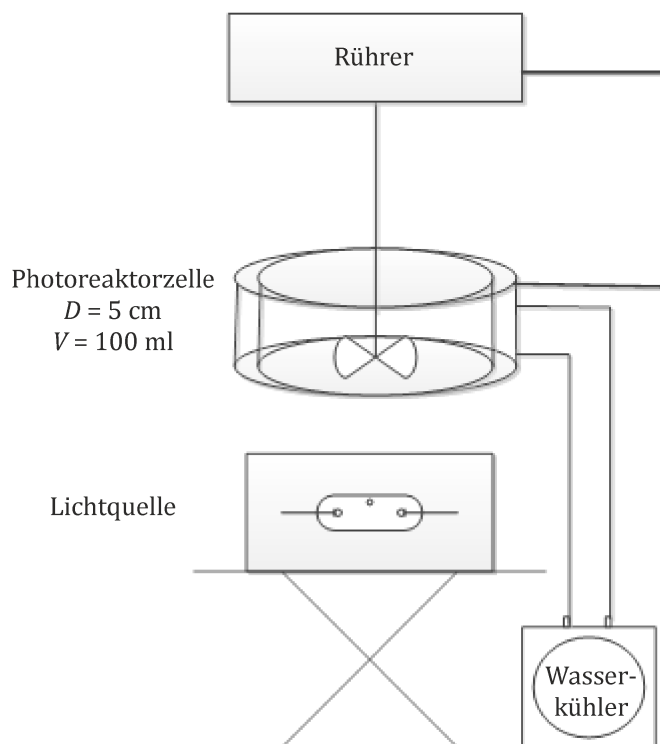


Bild 1 — Anordnung des Bestrahlungssystems (Lichtquelle kann sich auch oberhalb der Reaktorzelle befinden)

Es wird eine zylindrische Batch-Photoreaktorzelle aus Borosilikatglas mit einem Durchmesser von 5 cm und einem Fassungsvermögen von 100 ml verwendet, welche für magnetisches oder mechanisches Rühren ausgelegt ist. Die Temperatur der bestrahlten Lösung muss im Innern des Reaktors für den Zeitraum der Prüfung gemessen und aufgezeichnet werden und sollte zwischen 25 ± 5 °C gehalten werden.

Die Strahlungsquelle muss aus einer beliebigen Lampe bestehen, die in der Lage ist, einen Photokatalysator im UV-Licht anzuregen, wie Quarzlampen mit Quecksilberdampf, UV-A-fluoreszierende Lampen, Xenonlampen, LEDs, Lampen mit Metaldampfelement in Kombination mit einem Wolfram-Glühelement etc. wie in der Technischen Spezifikation CEN/TS 16599 festgelegt. Das Bestrahlungssystem sollte nach 8.1 bei Abwesenheit von Prüfwerkstoffen geprüft werden (Photokatalysator), um sicherzustellen, dass während der Dauer der Prüfung kein wesentlicher Phenolabbau ($< 5\%$ Abbau) aufgrund direkter Photolyse stattfindet.

Die Strahlungsquelle muss nach CEN/TS 16599 eine durchschnittliche Strahlung von $(10 \pm 5\%) \text{ W/m}^2$ erzeugen. Die Strahlung muss gemessen werden, indem ein radiometrischer Sensor an die Stelle des Reaktors und neben einem Borosilikatglasfenster platziert wird, um die tatsächliche Strahlung an der Oberfläche des Glasreaktors zu messen. Die Strahlung kann kontinuierlich während der Prüfung gemessen werden oder, alternativ, unmittelbar vor Beginn der Prüfung und sofort nach deren Beendigung. Die Strahlungswerte dürfen erst gemessen werden, nachdem sich die Lampenintensität nach der Aufwärmphase stabilisiert hat (typischerweise 10 min nach dem Einschalten). Die Strahlungswerte der Prüfung müssen als Durchschnittswerte aufgezeichnet werden. Das Lichtemissionsspektrum der Lampe sollte ebenfalls im Prüfbericht angegeben werden.

Das zur Messung verwendete Radiometer muss vorher mittels eines Spektroradiometers kalibriert worden sein, welches seinerseits vorher mittels Standardquellen kalibriert werden muss.

7.2 Prüfeinrichtung zur HPLC-Analyse

Hochleistungsflüssigkeitschromatographie-System mit UV-Detektion (z. B. 270–280 nm), welches zur quantitativen Bestimmung von Phenol in Wasser geeignet ist. Das HPLC-System besteht typischerweise aus einer Hochdruckpumpe, einem Probennehmer, einer Chromatographiesäule in einer temperierten Kammer und einem Detektor (Spektrophotometer oder Photo-Dioden-Array). Es können mehrere alternative Kombinationen aus Chromatographie-Säulen, Elutionsmitteln und Gradientenelutionsprogrammen verwendet werden. Das zur Bestimmung von Phenol mittels HPLC verwendete Verfahren muss dokumentiert werden (z. B. Chromatographie-Säule, Elutionsmittel und -programm, Injektionsvolumen, Verweildauer etc.) und seine Leistung vom Labor verifiziert/validiert werden. Die Bestimmungsgrenze von Phenol muss $\leq 0,5 \text{ mg/l}$ sein. HPLC-Messungen sollten vorzugsweise in Duplikaten vorgenommen werden.

7.3 TOC-Analysator (optional)

TOC-Analysator, der in der Lage ist, TOC/DOC in Wasser nach ISO 8245:1999 und EN 1484:1997 zu bestimmen. Die Bestimmungsgrenze des TOC muss $< 2 \text{ mg/l}$ sein.

7.4 pH-Messgerät, kalibriert mit Standardlösungen mit der erforderlichen Rückverfolgbarkeit

7.5 Magnetische oder mechanische Rührsysteme, kompatibel für die Anwendung mit dem Photoreaktor

7.6 Phenol, (CAS-Nummer 108-95-2), Reinheit $\geq 99\%$

7.7 Wasser, ultrarein ($18,2 \text{ M}\Omega/\text{cm}$)

7.8 Stoppuhr zur Messung der Bestrahlungszeiten

7.9 Photokatalytisches Referenzmaterial

Wenn verfügbar, sollte zum Vergleich und zur Bewertung der Prüfergebnisse, insbesondere zwischen Laboren, photokatalytisches Referenzmaterial verwendet werden. Ein Beispiel für derartiges Material ist das NIST-Standardreferenzmaterial 1898-Titandioxid-Nanomaterial (National Institute of Standards and Technology, US Department of Commerce).