

DIN 19294-1:2020-08 (D)

Geräte zur Desinfektion von Wasser mittels Ultraviolettstrahlung - Teil 1: Geräte mit UV-Niederdrucklampen - Anforderungen und Prüfung

| Inhalt | Seite |
|--|-------|
| Vorwort | 5 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 6 |
| 2 Normative Verweisungen | 6 |
| 3 Begriffe | 7 |
| 4 Anforderungen an UV-Geräte mit UV-Niederdrucklampen..... | 10 |
| 4.1 Allgemeines..... | 10 |
| 4.2 Anforderungen an das UV-Gerät..... | 10 |
| 4.2.1 Bestrahlungskammer | 10 |
| 4.2.2 Sensorposition | 11 |
| 4.2.3 Gerätesteuerung und -überwachung..... | 12 |
| 4.2.4 Betrieb mit geregelter Lampenleistung..... | 13 |
| 4.2.5 Bedienungsanleitung | 14 |
| 4.3 Anforderungen an Gerätekomponenten..... | 15 |
| 4.3.1 Allgemeines..... | 15 |
| 4.3.2 UV-Lampen | 15 |
| 4.3.3 Lampenbetriebsgeräte | 17 |
| 4.3.4 Lampenhüllrohre | 18 |
| 4.3.5 Geräteradiometer..... | 19 |
| 4.3.6 Sensoranschlussystem..... | 22 |
| 5 Prüfunterlagen | 23 |
| 5.1 Allgemeines..... | 23 |
| 5.2 Bestrahlungskammer | 24 |
| 5.3 Gerätesteuerung | 25 |
| 5.4 UV-Lampen | 25 |
| 5.5 Lampenbetriebsgeräte | 26 |
| 5.6 Lampenhüllrohre | 26 |
| 5.7 Geräteradiometer..... | 27 |
| 5.8 Sensoranschlussystem..... | 28 |
| 5.9 Ersatzteile | 28 |
| 5.10 Bedienungsanleitung | 29 |
| 6 Anforderung an den Prüfaufbau..... | 29 |
| 6.1 Prüfstand..... | 29 |
| 6.2 Prüfung am Ort des Einsatzes..... | 31 |
| 6.3 Anforderungen an die Prüfmittel..... | 31 |
| 6.3.1 Testwasser..... | 31 |
| 6.3.2 Transmissionsvermindernde Substanz | 31 |
| 6.3.3 Wasser zur Herstellung des Testwassers..... | 31 |
| 6.3.4 Transmissionsmessung..... | 32 |
| 6.4 Messtechnik für den Prüfaufbau | 32 |
| 6.4.1 UV-Vis-Spektralphotometer..... | 32 |
| 6.4.2 Anforderungen an Reinstwasser zur Kalibrierung des Photometers | 32 |
| 6.4.3 Durchflussmessung | 32 |
| 6.4.4 Druckmessung (optional)..... | 32 |
| 6.4.5 Temperaturmessung..... | 33 |
| 6.4.6 Leistungsaufnahme des UV-Gerätes..... | 33 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 6.4.7 | Leistungsaufnahme der Lampen und Lampenbetriebsgeräte bei Charakterisierung | 34 |
| 6.4.8 | Bestrahlungsstärkemessung..... | 34 |
| 6.5 | Biodosimeter | 34 |
| 6.5.1 | Allgemeines..... | 34 |
| 6.5.2 | UV-Inaktivierungskurven..... | 34 |
| 6.5.3 | Durchführung einer Inaktivierung..... | 34 |
| 7 | Prüfverfahren..... | 39 |
| 7.1 | Allgemeines..... | 39 |
| 7.2 | Technische Prüfung..... | 39 |
| 7.2.1 | Herstellerunterlagen | 39 |
| 7.2.2 | Bestrahlungskammer | 39 |
| 7.2.3 | Prüfung der UV-Lampe | 41 |
| 7.2.4 | Prüfung der Lampenbetriebsgeräte..... | 42 |
| 7.2.5 | Prüfung der Lampenhüllrohre..... | 43 |
| 7.2.6 | Lampenranking und Ermittlung der Abweichung vom Mittelwert..... | 43 |
| 7.2.7 | Prüfung des Sensoranschlusssystem | 44 |
| 7.2.8 | Geräteradiometer | 44 |
| 7.3 | Biodosimetrische Prüfung..... | 47 |
| 7.3.1 | Allgemeines..... | 47 |
| 7.3.2 | Aufbau und Installation des UV-Gerätes..... | 47 |
| 7.3.3 | Aufnahme des Zusammenhangs zwischen Bestrahlungsstärke und UV-Transmission des Wassers | 47 |
| 7.3.4 | Ermittlung der Prüfpunkte (Durchfluss, Mindestbestrahlungsstärke, UV-Transmission)..... | 47 |
| 7.3.5 | Durchführung..... | 49 |
| 7.3.6 | Konstanz der Testbedingungen..... | 49 |
| 7.3.7 | Allgemeine messtechnische Datenaufnahme während der Durchführung | 49 |
| 7.4 | Beurteilung der Biodosimetrie - Ermittlung des Betriebsbereiches | 50 |
| 7.4.1 | Allgemeines..... | 50 |
| 7.4.2 | Berechnung des zulässigen Betriebsbereiches | 50 |
| 7.4.3 | Berechnung des Betriebsbereiches bei nur einem Prüfpunkt | 51 |
| 8 | Aufbau und Inhalt des Prüfberichtes..... | 52 |
| 8.1 | Allgemeines..... | 52 |
| 8.2 | Spezifikation des UV-Gerätes | 52 |
| 8.3 | Prüfaufbau des UV-Gerätes | 52 |
| 8.4 | Durchführung der Tests..... | 52 |
| 8.5 | Eingesetzte Prüfmittel | 53 |
| 8.5.1 | Messgeräte..... | 53 |
| 8.5.2 | Biodosimeter | 53 |
| 8.5.3 | Chemisch-bakteriologische Untersuchung des Testwassers | 53 |
| 8.6 | Resultate der Prüfungen | 53 |
| 8.6.1 | Resultate der technischen Prüfungen | 53 |
| 8.6.2 | Resultate der allgemeinen Messtechnik..... | 54 |
| 8.6.3 | Zusammenhang zwischen Bestrahlungsstärke und UV-Transmission..... | 54 |
| 8.6.4 | Bestätigungstest der UV-Empfindlichkeit des Biodosimeters..... | 54 |
| 8.6.5 | Resultate der biodosimetrischen Untersuchungen | 54 |
| 8.6.6 | Angaben des zulässigen Betriebs- und Eignungsbereiches..... | 54 |
| 8.7 | Zusätzliche Daten/Anhang..... | 56 |
| Anhang A (normativ) Messung der Strahlungsleistung von Quecksilber-Niederdrucklampen im UV-C-Spektralbereich | | 57 |
| A.1 | Allgemeines..... | 57 |
| A.2 | Voraussetzungen für reproduzierbare und vergleichbare Messungen..... | 58 |
| A.2.1 | Klimatische Bedingungen während der Messung | 58 |
| A.2.2 | Messgeräte..... | 58 |
| A.2.3 | Ausrichtung des Sensors auf die Lampe | 58 |
| A.2.4 | Reflexionen und Dunkelmessungen | 58 |
| A.2.5 | Strahlungsquelle..... | 58 |

| | |
|---|-----------|
| Anhang B (informativ) Methode zur Produktion von Sporen von <i>Bacillus subtilis</i> für den Einsatz als Biosimulator (Beispiel) | 59 |
| B.1 Allgemeines | 59 |
| B.2 Sporulationsnährlösung modifiziert nach Schaffer | 59 |
| Anhang C (normativ) Messunsicherheiten | 61 |
| Anhang D (normativ) Laborbestrahlungs-Apparatur zur reproduzierbaren UV-Bestrahlung im Labor | 62 |
| Anhang E (normativ) Prüfkammer für die Charakterisierung von UV-Lampen | 65 |
| Anhang F (informativ) Umrechnungstabelle <i>SSK</i> — <i>UVT-10</i> — <i>UVT-100</i> | 69 |
| Anhang G (informativ) Umrechnungstabelle <i>UVT-100</i> — <i>UVT-50</i> — <i>UVT-10</i> — <i>SSK</i> | 72 |
| Literaturhinweise | 74 |