

# 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
<b>Anhang A (normativ) Messung der Strahlungsleistung von Quecksilber-Niederdrucklampen im UV-C-Spektralbereich .....</b>		
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

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