

Ultraviolette Lampen für die Desinfektion und Oxidation

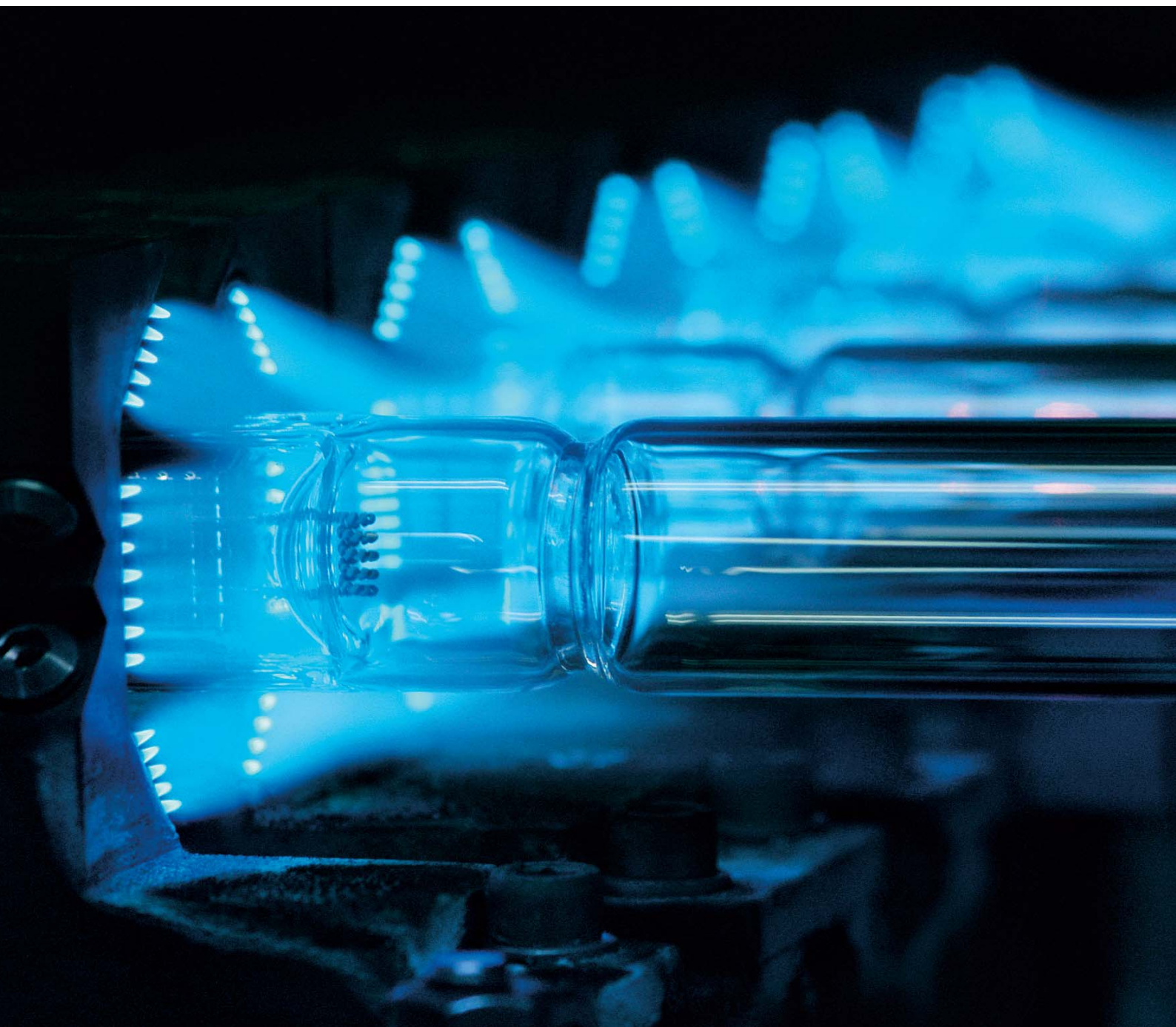


Wissenschaftliche Apparaturen
und Industrieanlagen AG
Bruggacherstrasse 24
CH-8117 Fällanden

Tel. 044 317 57 57
Fax 044 317 57 77
<http://www.wisag.ch>
e-mail: info@wisag.ch

Heraeus Noblelight

Ein starker Partner



Inhalt

Energiereiches ultraviolettes Licht reinigt und entkeimt Wasser, Luft und Oberflächen langfristig und zuverlässig. Der Chemikalieneinsatz wird verringert oder kann sogar vollständig vermieden werden. Das macht die UV-Desinfektion und UV-Oxidation zu einem höchst wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Prozess, der immer häufiger in innovativen Anwendungen Verwendung findet.

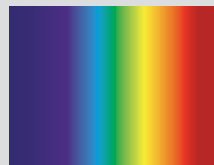
Heraeus Noblelight bietet

- Hochleistungs-Amalgamlampen
- Niederdrucklampen
- Mitteldrucklampen
- BlueLight Entkeimungsmodule für Oberflächen
- BlueLight Excimer-Module
- Lampen für die Photochemie

Heraeus Noblelight kennt die Anforderungen von Anlagenbauern genau und bietet dazu passende Lampen für zahlreiche Anwendungen, die die Leistungsfähigkeit und Effizienz der Anlagen verbessern. Jede UV-Lampe von Heraeus ist exakt auf die Anlage und den Prozess abgestimmt – und nicht etwa umgekehrt. Dies spart Energie-, Wartungs- und Betriebskosten und steigert die Qualität. Vertrauen Sie den kompetenten und verantwortungsbewussten Mitarbeitern von Heraeus und deren langjähriger Erfahrung, gesammelt in einer Vielzahl unterschiedlichster Anwendungen. Nutzen Sie das moderne Anwendungszentrum und das akkreditierte Messlabor.

Heraeus Noblelight – jahrzehntelange Erfahrung

Der Ursprung von Heraeus Noblelight liegt im Jahre 1899, als es dem Unternehmen Heraeus erstmals gelang, hochreines Quarzglas aus Bergkristall zu schmelzen. Nur kurze Zeit später wurde die weltweit erste industrielle Quarzlampe entwickelt – Wegbereiter für eine epochemachende Lichtquellentechnologie. Heute sind beim Heraeus-Konzern weltweit mehr als 11.000 Mitarbeiter beschäftigt. Heraeus Noblelight entwickelt, fertigt und vertreibt eine breite Palette an Infrarot- und Ultraviolett-Lampen, die in allen wichtigen Branchen und Industrien im Einsatz sind.



Ultraviolettes Licht 4



**Longlife
Amalgamlampen** 6



Niederdrucklampen 8



Mitteldrucklampen 10



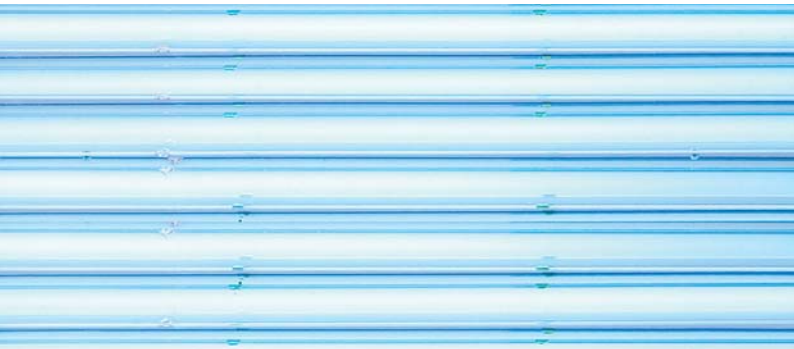
**Betriebsbereite
UV-Module für
spezielle
Anwendungen** 12



**Praxisorientierter
Support,
Messlabor und
Anwendungszentrum** 14

Ultraviolettes Licht

Effektiv und vielseitig



Ultraviolettes Licht ist vielseitig einsetzbar, beispielsweise zur Behandlung von Wasser, Luft oder Oberflächen. Diese Art der Desinfektion reduziert Krankheitserreger und die Keimzahl, beispielsweise im Wasser, zuverlässig und stellt eine wirtschaftliche und umweltfreundliche Alternative zu chemischen Prozessen dar. Eine Chemikalienzugabe ist nicht erforderlich. Die Umwelt wird nicht belastet, da keine chemischen Rückstände entstehen.

Auch chlorresistente Krankheitserreger, wie Cryptosporidien, lassen sich mit UV-Licht inaktivieren. Der Vorteil dieses Verfahrens ist, dass gegen UV-Licht keine Resistenzen entwickelt werden können. Geschmack, Geruch oder pH-Wert beispielsweise von Trinkwasser werden durch UV-Strahlen nicht beeinflusst.

Desinfektion durch ultraviolettes Licht

Die UV-Desinfektion ist bei Wellenlängen von 200 bis 300 nm wirksam. Die abgegebene UVC-Strahlung wirkt stark bakterizid. Sie wird von der DNA absorbiert, zerstört deren Struktur und inaktiviert lebende Zellen. Mikroorganismen, wie Viren, Bakterien, Hefen und Pilze, werden mit UV-Strahlung in Sekunden abgetötet.

In diesem Wellenlängenbereich arbeiten die Niederdruck- und Mitteldrucklampen von Heraeus: Niederdrucklampen emittieren Strahlung der Wellenlänge 254 nm, während Mitteldrucklampen ein breitbandiges Spektrum über den gesamten Bereich zwischen 200–300 nm abgeben.

Reinigung durch Oxidation

Vakuum-UV-Strahlung der Wellenlänge 185 Nanometer baut langkettige Moleküle durch direkte Photolyse ab. Im nächsten Schritt werden Schadstoffe in Wasser und Luft zu unschädlichen Molekülen umgewandelt. Außerdem erzeugt Strahlung von Wellenlängen kleiner 200 nm Ozon aus dem Luftsauerstoff. Die Oxidation wird beispielsweise zum Abbau von Fetten und Gerüchen in Küchenablufthauben, zur Reduktion von Schadstoffen in industrieller Abluft und zur Oberflächenreinigung und -aktivierung genutzt.

Transmission des Quarzglas bestimmt Leistung

UV-Lampen von Heraeus Noblelight werden aus qualitativ hochwertigem Quarzglas gefertigt. Dies ist ein sehr reiner Werkstoff, der sich durch eine extrem hohe mechanische und thermische Belastbarkeit auszeichnet. Quarzglas hat außerdem eine hohe Transmission für UV-Strahlung.

Für die Leuchtrohre der UV-Lampen werden unterschiedliche Quarzglasarten (natürliches, synthetisches oder dotiertes Quarzglas) eingesetzt. Dadurch lässt sich die Vakuum-UV-Leistung (VUV) von Niederdrucklampen bei der Wellenlänge 185 nm gezielt steuern:

Anteil 185 nm Strahlungsleistung von elekt. Eingangsleistung

Leuchtrohrmaterial

Synthetisches Quarzglas	ca. 9%
Natürliches Quarzglas	ca. 6%
Dotiertes Quarzglas	0%, ozonfrei

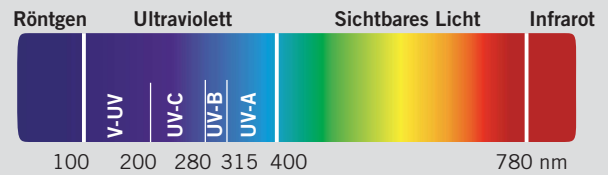


Die besten Materialien und Technologien

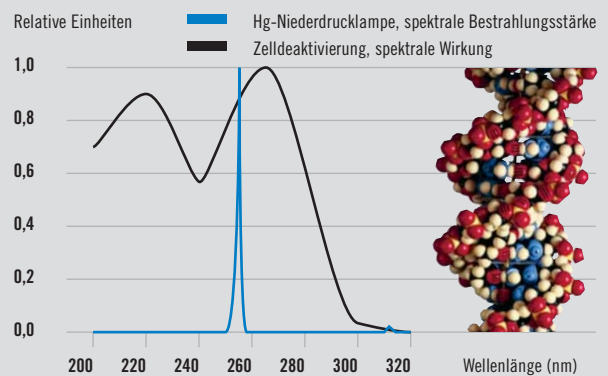
Heraeus Noblelight kann auf hochwertiges Quarzglas und Edelmetalle der Heraeus Gruppe zurückgreifen. Dies stellt die hohe Qualität aller Lampen von Heraeus sicher und ermöglicht Neuentwicklungen für spezielle Anforderungen.

Maßgeschneiderte Lampen für Ihr Einsatzgebiet

Heraeus Noblelight ist Ihr UV-Spezialist mit Know-how und Erfahrung in allen Fragen zu den Themen Desinfektion und Oxidation von Wasser, Luft und Oberflächen. Jede Anwendung erfordert eine individuelle UV-Behandlung. Strahlungsspektrum, UV-Leistung, Leuchtröhrentemperatur, Leuchtlänge und Lampengeometrie werden gezielt auf die jeweiligen Einsatzbedingungen abgestimmt. Die ideale Anpassung der UV-Lampe auf das eingesetzte Vorschaltgerät sichert die beste Performance des Gesamtsystems.

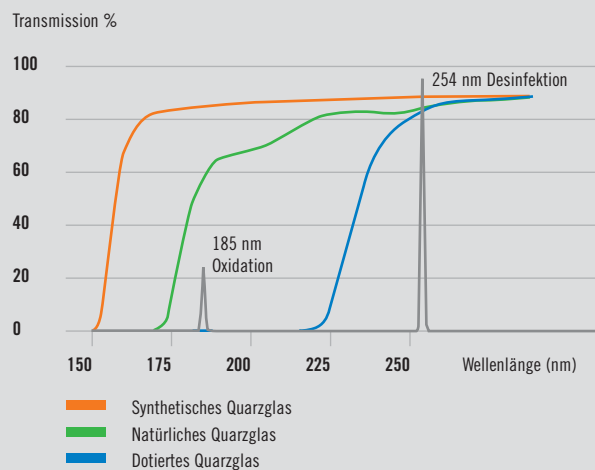


Wirkspektrum und Spektrum einer Niederdrucklampe



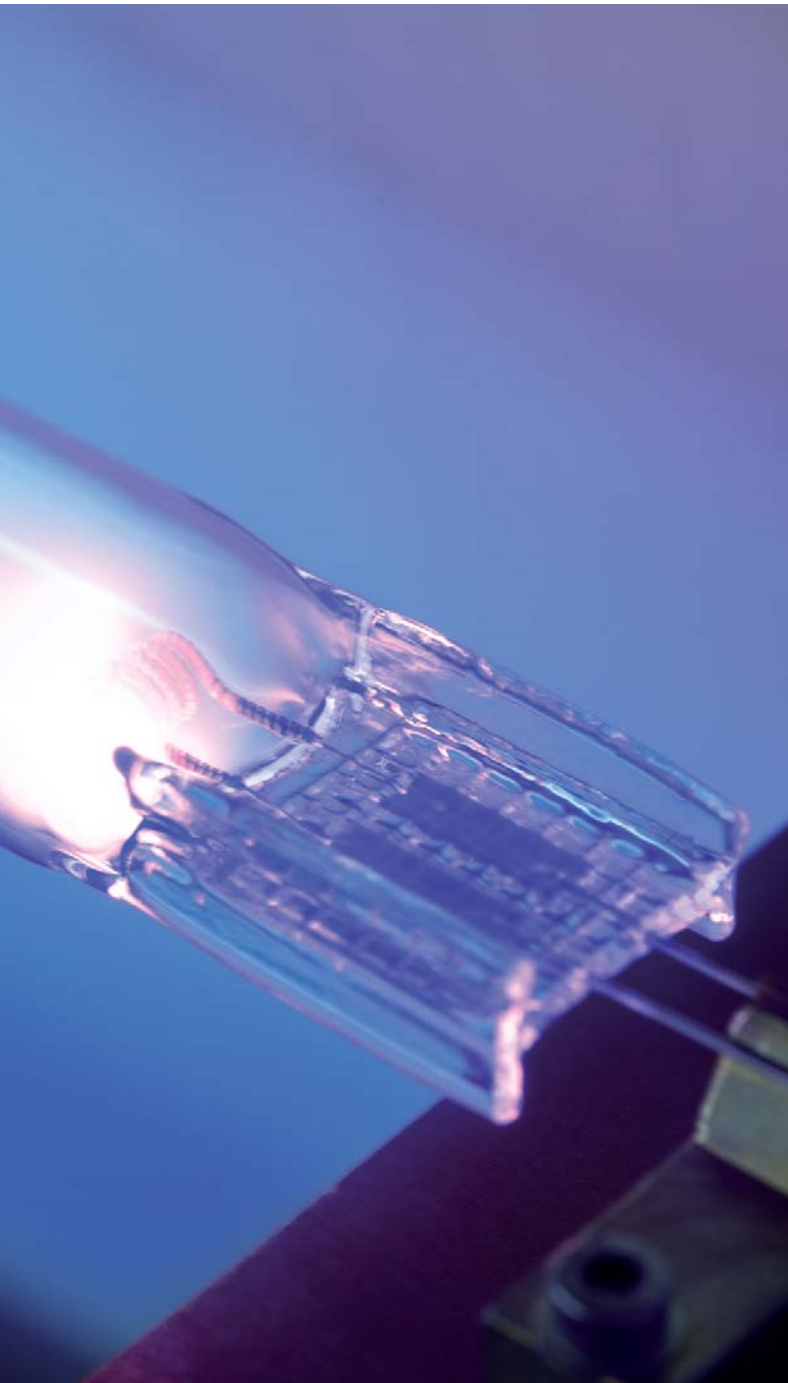
254 nm-Spektrum einer UV-Niederdrucklampe und Wirkspektrum zur Inaktivierung von Bakterien (e-Coli nach DIN 1031 Teil 10)

Transmission von Quarzglas



Longlife Amalgamlampen

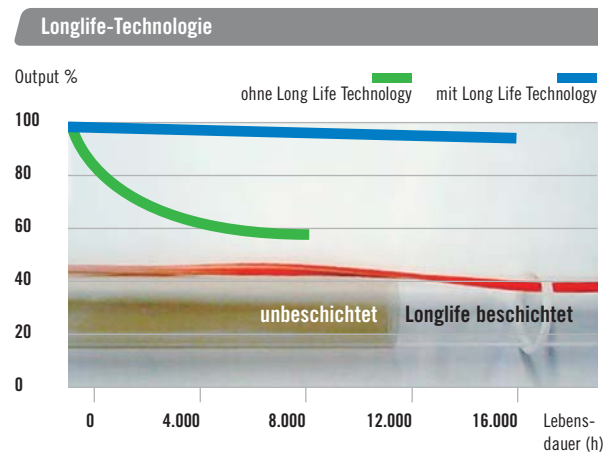
Leistungsstarke Lampen mit doppelter Lebensdauer



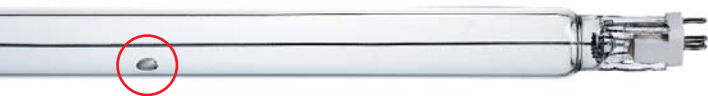
Longlife Amalgamlampen sind extrem langlebige Hochleistungs-Niederdrucklampen. Sie erreichen die bis zu zehnfache UV-Leistungsdichte von klassischen Quecksilber-Niederdrucklampen und können selbst bei hohen Umgebungstemperaturen bis 90 °C eingesetzt werden. Amalgamlampen sind zudem unempfindlich gegen Temperaturschwankungen.

Außerdem verhindert ihre einzigartige Beschichtung den bei herkömmlichen UV-Lampen störenden Transmissionsverlust des Quarzglases. Das Ergebnis ist eine nahezu gleichbleibende Entkeimungswirkung über die gesamte Lebensdauer der Lampe. Auch nach bis zu 16.000 Betriebsstunden werden noch bis zu 90 Prozent der UVC-Ausgangsleistung erreicht.

Dank ihrer hohen Leistung und langen Lebensdauer bieten Amalgamlampen erhebliche Einsparpotenziale bei Lampenzahl, Anlagenkomponenten, Energiebedarf sowie Serviceintervallen – und reduzieren die Betriebskosten von Entkeimungsanlagen deutlich. Sie sparen Energie, erzeugen nur sehr wenig Wärme und können als kostengünstige Alternative zu Mitteldrucklampen eingesetzt werden.



Lebensdauerkurve einer unbeschichteten Amalgamlampe und einer Heraeus Amalgamlampe (254 nm, 300 W) mit Longlife-Beschichtung



Amalgampunkt/Goldspot

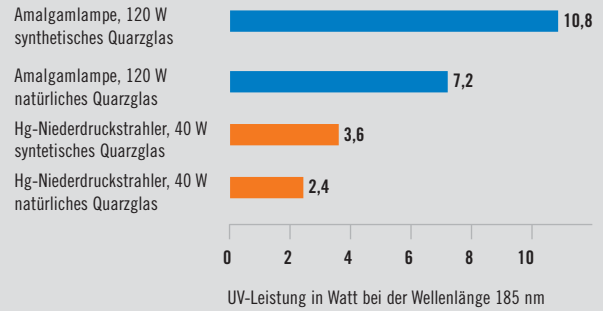
Ist das Leuchtrohr der Lampe aus ozonerzeugendem Quarzglas gefertigt, wird VUV-Strahlung bei der Wellenlänge 185 nm zusätzlich abgegeben. Diese kann durch eine geeignete Kombination von verschiedenen Quarzmaterialien und Lampentechnologie gesteigert werden, so dass die VUV-Leistung bei gleichen Abmessungen der Lampe das Fünffache einer klassischen Niederdrucklampe erreicht.

Die beiden Lampentypen auf einen Blick:

- Amalgamlampen mit bis zu zehnfacher UV-Leistung (im Vergleich zu herkömmlichen Quecksilber-Niederdrucklampen gleicher Länge), höherer Umgebungstemperatur (bis zu 90 °C), Spektrum: Linie bei 254 nm, ozonfrei
- Amalgamlampen mit Leuchtrohr aus synthetischem Quarzglas, Spektrum: Linien bei 254 nm und 185 nm, ozonerzeugend



Leistungsvergleich von UV-Lampen



Der UV-Leistungsvergleich bezieht sich auf Lampen mit gleicher Leuchtlänge (800 mm) und gleichem Leuchtrohrdurchmesser (15 mm).

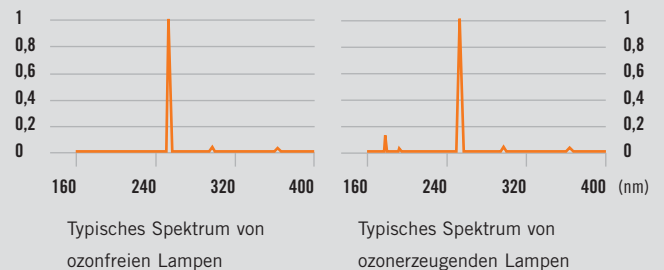
Amalgam-Lampen: ozonfrei ozonerzeugend

	ozonfrei	ozonerzeugend
Spektrum: Wellenlänge	254 nm	185 nm, 254 nm
Leuchtlänge	25–150 cm	25–150 cm
Elektrische Leistung	50–800 W	50–800 W
Typischer UV-Wirkungsgrad bei 254 nm	35 %	35 %
Typischer Wirkungsgrad bei 185 nm, natürliches Quarzglas	–	ca. 6 %
Typischer Wirkungsgrad bei 185 nm, synthetisches Quarzglas	–	ca. 9 %
Spezifischer UVC-Fluß	0,5–2 W/cm	0,5–2 W/cm
Einsatz bei Umgebungstemperaturen	max. 90 °C	max. 90 °C
Lebensdauer*	bis zu 16.000 h bei 10–20% UVC-Intensitätsrückgang	bis zu 16.000 h bei 10–20% UVC-Intensitätsrückgang

* in Abhängigkeit von der Lampenleistung

Typische Spektren von Amalgamlampen

Spektrale Bestrahlungsstärke (rel. Einheiten)



Niederdrucklampen



Klassische UV-Niederdrucklampen bieten einen ausgezeichneten Wirkungsgrad. 40% der elektrischen Leistung sind als UVC-Strahlung 254 nm für die Desinfektion nutzbar. Bei Verwendung von synthetischem Quarzglas als Lampenmaterial wird zusätzlich UV-Strahlung der Wellenlänge 185 nm für Oxidationsprozesse abgegeben.

Bevorzugte Einsatzgebiete der UV-Niederdrucklampen sind die Desinfektion von Wasser, Luft und Oberflächen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie in Wasserwerken, Klima- und Kläranlagen.

Erhältlich sind drei Lampentypen, in verschiedenen Längen mit unterschiedlichen Sockeln und Anschlüssen:

- Klassische Quecksilber-Niederdrucklampen mit hohem Wirkungsgrad, Spektrum: Linie bei 254 nm, ozonfrei
- Klassische Quecksilber-Niederdrucklampen aus synthetischem oder natürlichem Quarzglas, Spektrum: Linien bei 254 nm und 185 nm, ozonerzeugend
- U-förmige Quecksilber-Niederdrucklampen liefern eine höhere Leistung in kompakter Bauform



Klassische Niederdrucklampen

	Ozonfrei	Ozonerzeugend
Spektrum: Wellenlänge	254 nm	185 nm, 254 nm
Leuchtlänge	10–150 cm	10–150 cm
Elektrische Leistung	5–80 W	5–80 W
Typischer UV-Wirkungsgrad bei 254 nm	40 %	40 %
Typischer Wirkungsgrad bei 185 nm, natürliches Quarzglas	–	ca. 6 %
Typischer Wirkungsgrad bei 185 nm, synthetisches Quarzglas	–	ca. 9 %
Spezifischer UVC-Fluss	0,1–0,4 W/cm	0,1–0,4 W/cm
Einsatz bei Umgebungstemperaturen	bis max. 40 °C	bis max. 40 °C
Lebensdauer	9.000 h bei 30 % UV-Intensitätsrückgang	9.000 h bei 30 % UV-Intensitätsrückgang

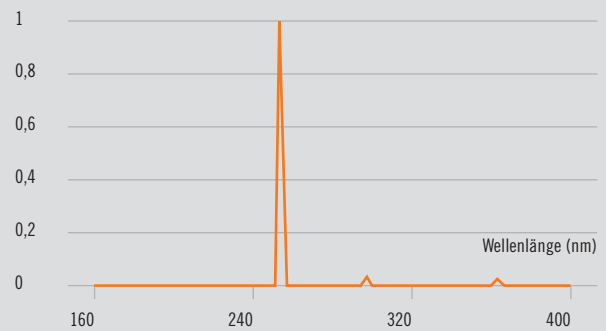
High-Output Niederdrucklampen

	Ozonfrei	Ozonerzeugend
Spektrum: Wellenlänge	254 nm	185 nm, 254 nm
Leuchtlänge	10–150 cm	10–150 cm
Elektrische Leistung	10–150 W	10–150 W
Typischer UV-Wirkungsgrad bei 254 nm	25–35 %	25–35 %
Typischer Wirkungsgrad bei 185 nm, natürliches Quarzglas	–	ca. 6 %
Typischer Wirkungsgrad bei 185 nm, synthetisches Quarzglas	–	ca. 9 %
Spezifischer UVC-Fluss	0,2–0,5 W/cm	0,2–0,5 W/cm
Einsatz bei Umgebungstemperaturen	bis max. 40 °C	bis max. 40 °C
Lebensdauer	9.000 h bei 30 % UV-Intensitätsrückgang	9.000 h bei 30 % UV-Intensitätsrückgang

Andere Längen sind auf Anfrage lieferbar.

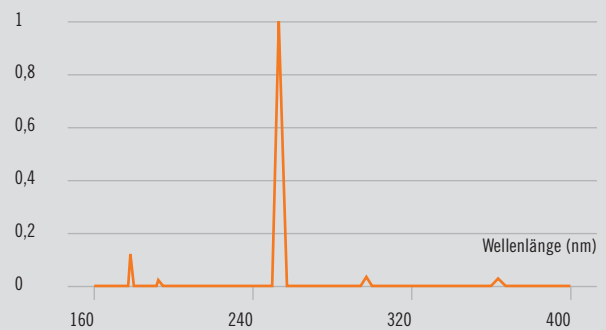
Ozonfreie Lampen

Spektrale Bestrahlungsstärke (rel. Einheiten)



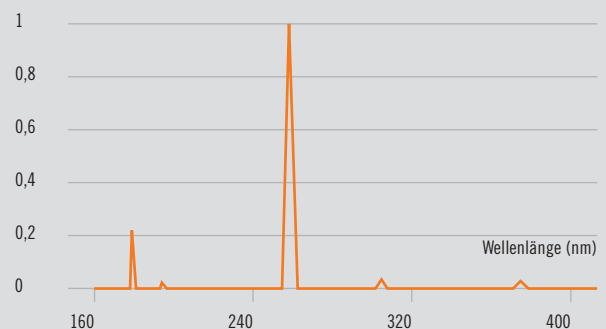
Ozonerzeugende Lampen aus natürlichem Quarzglas

Spektrale Bestrahlungsstärke (rel. Einheiten)

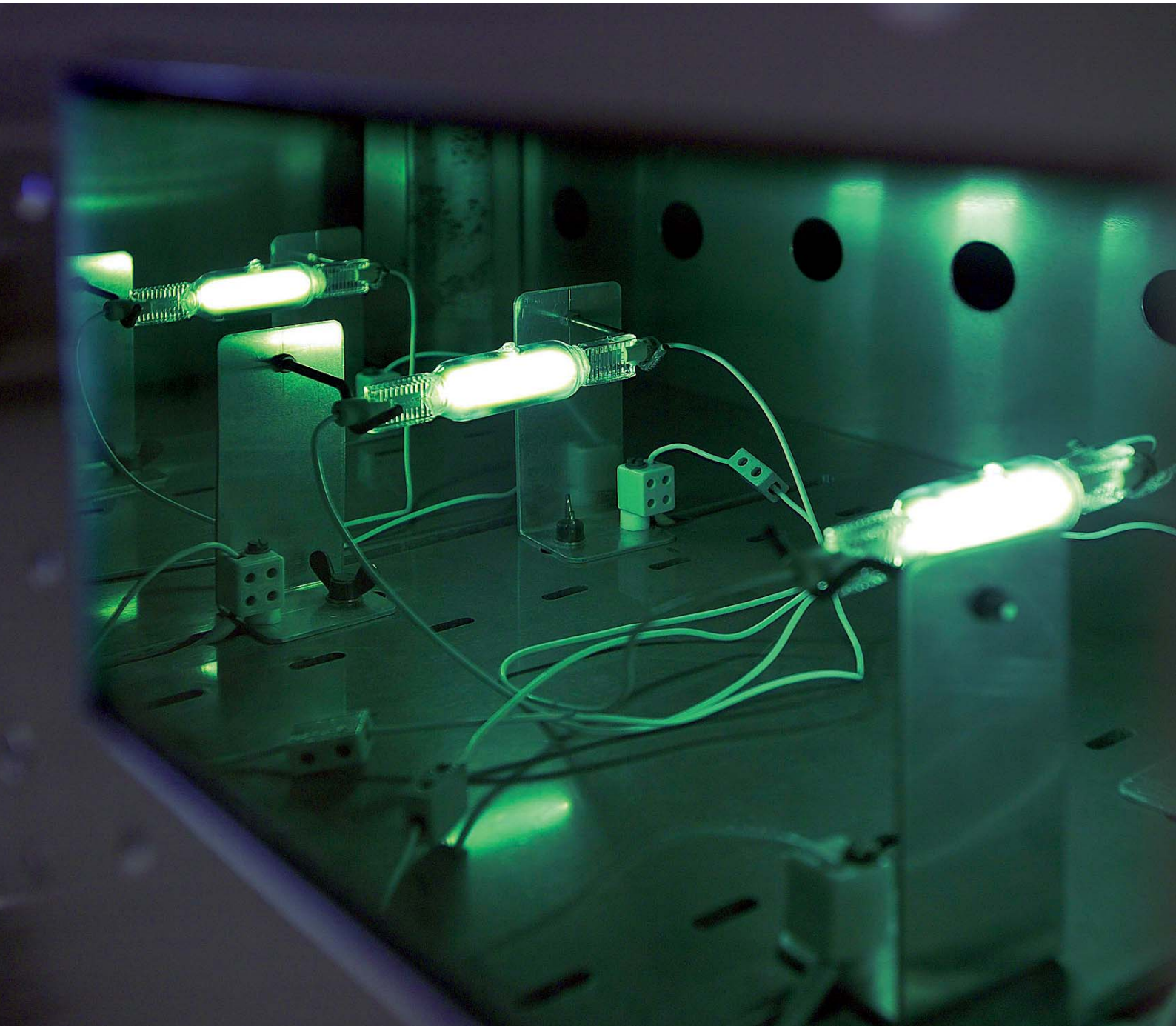


Ozonerzeugende Lampen aus synthetischem Quarzglas

Spektrale Bestrahlungsstärke (rel. Einheiten)



Mitteldrucklampen



UV-Mitteldrucklampen haben ein breites, ausgeprägtes Linienspektrum im ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich. Sie eignen sich zur UV-Entkeimung, UV-Oxidation – sowie photochemische Prozesse.

Ihr hoher Strahlungsfluss erzielt eine sehr gute Entkeimung bei kleiner Baugröße. Damit sind auch bei großen Durchflussmengen sehr kompakte Entkeimungsanlagen realisierbar.

Um auch bei hoher mechanischer Belastung ein hohes Maß an Stabilität zu erreichen, sind Lampen mit einer runden Einschmelzung im Sockel erhältlich.

Bevorzugte Einsatzgebiete in kommunalen und industriellen Anlagen: Abwasserentkeimung, kompakte Trinkwasserentkeimungsanlagen, Photochemie, Aktivierte Na₂Oxidation (AOP).

UV-Mitteldrucklampen von Heraeus Noblelight

- Standard UV-Mitteldrucklampen: Hohe Strahlungsleistung im UVC-Bereich, starke Entkeimungswirkung.
- Hochleistungs-UV-Mitteldrucklampen mit erhöhter UVC-Leistung durch verkleinerte Baugröße, hohe Entkeimungs- und Oxidationswirkung.
- Durch Zusätze können die Spektren für photochemische Anwendungen optimiert werden.

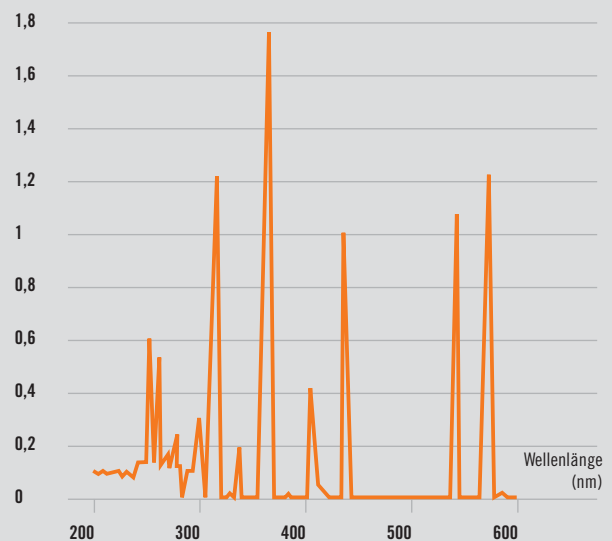


Technische Daten Mitteldrucklampen

	Standardtype	Hochleistungstyp
Bevorzugte Anwendung	Entkeimung	Entkeimung und Oxidation
Wirksamer Spektralbereich	200–300 nm	200–300 nm
Spezifische elektrische Leistung	80–120 W/cm	120–250 W/cm
Spezifischer Strahlungsfluss UVC	12–18 W/cm	18–40 W/cm
Leistungsbereich	0,4–10 kW	1–60 kW
Abmessungen/Leuchtlänge	4–150 cm	7–200 cm
Rohrdurchmesser	15–28 mm	19–45 mm
Oberflächentemperatur	600–900 °C	800–900 °C
Typische Lebensdauer	1.500–10.000 h	1.500–10.000 h

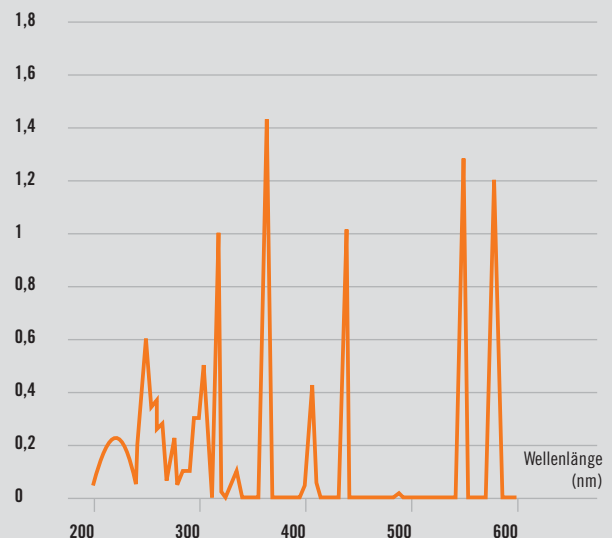
Typisches Spektrum von Standard-Mitteldrucklampen

Spektrale Bestrahlungsstärke (rel. Einheiten)



Typisches Spektrum von Hochleistungs-Mitteldrucklampen

Spektrale Bestrahlungsstärke (rel. Einheiten)



Betriebsbereite Lösungen für die Desinfektion von Oberflächen: BlueLight® UV-Entkeimungssysteme



BlueLight®

BlueLight-Module sind betriebsbereite Systeme für die Desinfektion von Oberflächen. Das BlueLight UV-System besteht aus einer UV-Kassette mit Luftkühlung und Stromversorgung. Die UV-Kassette ist mit UV-Amalgamlampen ausgestattet und emittiert intensive kalte UV-Strahlung, die besonders für die Desinfektion von wärmeempfindlichen Packstoffen geeignet ist. Die Desinfektion mit BlueLight UV-Strahlung ist eine wirtschaftliche Lösung mit niedrigen Investitions- und Betriebskosten. Dank der kompakten Bauweise der Module können vorhandene Füll- und Verschleißmaschinen einfach nachgerüstet werden. Soll eine höhere UV-Dosis erreicht werden, können mehrere UV-Kassetten parallel installiert werden. Die Quarzabdeckscheibe der BlueLight UV-Module ist mit einem patentierten Bruchdetektor ausgestattet. Dank des Bruchdetektors können die Module sicher in der Fertigungslinie betrieben werden.

Die entkeimende Wirkung der BlueLight-Module wurde vom Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung zertifiziert.



BlueLight UV-System bestehend aus Lüfter, Stromversorgung und UV-Kassette

Typ NG 5036, NG 6062 und NG 7087 mit je 2 UV-Lampen

NG 8062.30 mit 8 UV-Lampen

NG 10087.38 mit 10 UV-Lampen

BlueLight® Kassettentyp

	Anzahl UV-Lampen	Fenstergröße	Kassettengröße
NG 5036	2	365 mm x 107 mm	111 mm x 150 mm x 530 mm
NG 6062	2	615 mm x 107 mm	111 mm x 150 mm x 780 mm
NG 7087	2	865 mm x 107 mm	111 mm x 150 mm x 1030 mm
NG 8062.30	8	615 mm x 298 mm	155 mm x 360 mm x 780 mm
NG 10087.38	10	865 mm x 372 mm	171 mm x 434 mm x 1030 mm

Excimer-Lampen und Module

BlueLight Excimer-Lampen

Excimer-Systeme sind quecksilberfreie UV-Lampen, die UV-Strahlung mit monochromatischem Charakter erzeugen. Die schmalbandige Spektrallinie und die monochromatischen Spektren ermöglichen es, Photoprozesse stärker zu fokussieren und den gezielten Einsatz von UV-Strahlen zu erweitern. Dabei findet keine Erwärmung statt, da Excimer-UV-Lampen keine Infrarotstrahlung erzeugen. Excimer-Lampen sind also hervorragend für gezielte industrielle Prozesse oder Aufgaben in der Chemie, Biologie oder Medizin geeignet.

Hochleistungs-Excimer-Module mit Wasserkühlung

BlueLight Hochleistungs-Excimer-Module können ganz gezielt für verschiedene Anwendungen genutzt werden und sind in verschiedenen Spektrallinien verfügbar: BlueLight 172 nm, BlueLight 222 nm, BlueLight 282 nm und BlueLight 308 nm.

BlueLight Hochleistungs-Excimer-Module bestehen aus

- BlueLight Bestrahlungskassette
- Excimer UV-Lampe
- BlueLight Stromversorgung
- BlueLight Kühleinheit

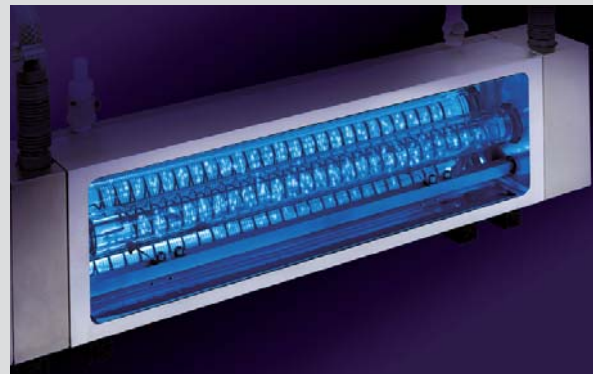
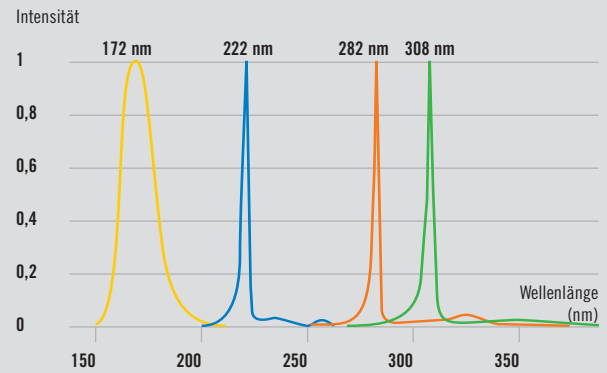
Merkmale

- Verfügbar als 50 Hz- und 60 Hz-Ausführung
- Leuchtlänge: 30 cm oder 60 cm
- Elektrische Leistung:
 - 172 nm: 450 W (30 cm), 900 W (60 cm)
 - 222 nm/282 nm/308 nm: 1.5 kW (30 cm), 3 kW (60 cm)

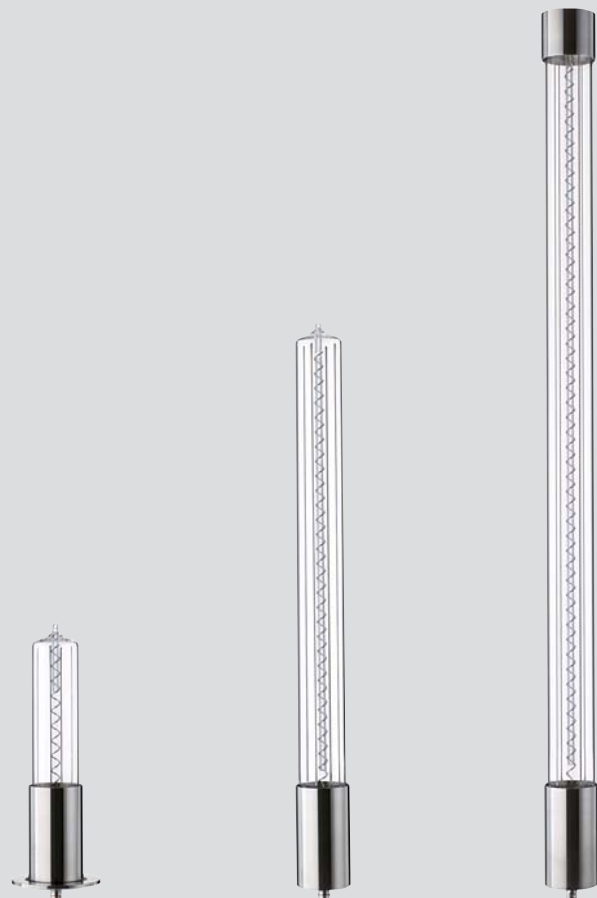
BlueLight Compact Excimer-Modul

BlueLight Compact ist ein flexibles und betriebsbereites Excimer-Modul. Es besteht aus Lampe und dazugehörigem Vorschaltgerät. BlueLight Compact ist in drei verschiedenen Größen und in Leistungsklassen von 20, 50 und 100 Watt verfügbar. Das System arbeitet mit Luftkühlung, es ist keine Zwangskühlung erforderlich. Die kompakte Lösung emittiert Strahlung einer Wellenlänge von 172 nm. Bevorzugte Anwendung: Oberflächenreinigung von Halbleitern und LCDs in der Produktion.

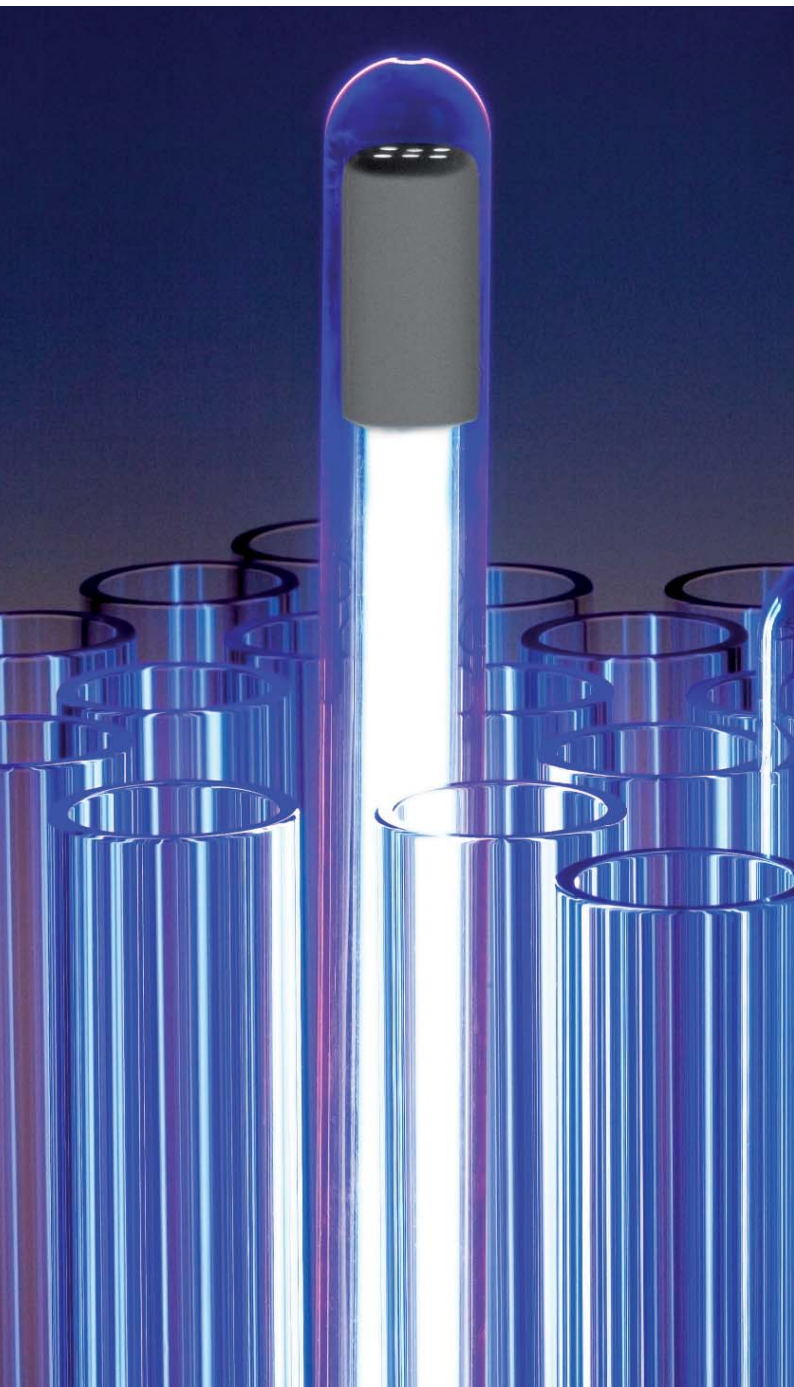
Verschiedene BlueLight Excimer-Systeme



Heraus bietet zwei Excimer-Versionen an: Hochleistungs-Excimer-Systeme mit Wasserkühlung und kompakte Systeme mit Luftkühlung.



Praxisorientierter Support Zubehör



Schutzrohre aus Quarzglas

Schutzrohre können zur elektrischen Isolation in Wasser sowie zur thermischen Isolation eingesetzt werden. Die Verwendung von Schutzrohren ermöglicht es, die UV-Lampen einfach zu reinigen. Heraeus bietet zu allen Lampen Schutzrohre aus Quarzglas an und berät Sie gerne bei der Auswahl. So sollten ozonerzeugende Lampen z. B. nur in Schutzrohre aus synthetischem Quarzglas eingebaut werden, damit die 185 nm-Strahlung die Schutzrohrwand möglichst ungehindert durchdringen kann. Darüber hinaus ist ein geringer Abstand zwischen Lampe und Schutzrohr wichtig. 185 nm-Strahlung wird von der Luft absorbiert. Große Abstände zwischen Lampe und Schutzrohr führen daher zum Intensitätsverlust.

Zubehör für die Installation

Klemm- und Haltefeder sichern einen elastischen Halt der Lampen. Heraeus berät Sie gerne über den Einsatz geeigneter Halterungen.

Individuelle elektrische Anschlüsse

Verschiedene Sockelausführungen für den elektrischen Anschluss und angepasste Lampenlängen ermöglichen die Herstellung maßgeschneiderter UV-Lampen.

Elektronische Vorschaltgeräte, Starter und Drosseln werden passend zu den UV-Lampen als Zubehör angeboten.



Messlabor Anwendungszentrum

Messlabor

Heraeus betreibt ein unabhängiges Messlabor, das zu den modernsten und bestausgestattetsten in der Lampenindustrie zählt. Es ist als Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert und berechtigt, Messungen an Lampen und Geräten im Wellenlängenbereich 200 nm–1.700 nm vorzunehmen, des spektralen und integralen Strahlungsflusses im Wellenlängenbereich von 300 nm–800 nm sowie der spektralen Strahldichte im Wellenlängenbereich von 200 nm–400 nm. Verwendung findet das Messlabor bereits in der Lampen- und Produktentwicklung. Zusätzlich unterstützt es das Qualitätsmanagement. Beispielsweise werden dort alle Produktregelmäßig auf ihre strahlungsphysikalische Eigenschaften und ihre Lebensdauer überprüft.

Auch kundenspezifische Messungen an Lichtquellen, optischen Komponenten oder kompletten Geräten können professionell durchgeführt werden: Entweder in unserem Labor in Hanau oder bei Ihnen vor Ort.

UV-Anwendungszentrum

Heraeus bietet Ihnen die Möglichkeit, wichtige Fragen Ihrer Anwendung praxisnah zu klären:

- Kann mein Prozess mit UV-Licht optimiert werden?
- Wie verhält sich mein Material?
- Welche Lampen sind für meinen Prozess am besten geeignet?
- Wie müssen diese ausgelegt werden?

Nutzen Sie unser Angebot und optimieren auch Sie Ihre Prozesse!

