

## Collimated Beam Device BSM-03



Collimated Beam Device BSM-03CBD



Dosissteuerung UV-MAT Touch

Die Leitlinie „**Guidance document on the impact of water treatment processes on residues of active substances or their metabolites in water abstracted for the production of drinking water**“ der European Chemicals Agency (ECHA) und der European Food Safety Authority (EFSA) bietet einen Rahmen für Risikobewertung hinsichtlich der Zulassung von Wirkstoffen, die in Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Biozidprodukten enthalten sind, sowie bei der Genehmigung dieser Produkte.

Die Leitlinie ermöglicht die Identifizierung tatsächlicher gesundheitlicher Bedenken, die durch die Exposition gegenüber schädlichen Verbindungen entstehen können, die während der Wasseraufbereitung zur Trinkwassergewinnung gebildet werden könnten. Der Fokus liegt dabei auf gängigen Wasseraufbereitungsmethoden innerhalb der Europäischen Union (EU). Die UV-Bestrahlung nach Kapitel 4.2.4.6 kann durch die BSM-03CBD reproduzierbar realisiert werden.

Die BSM-03CBD ist eine hochentwickelte und robuste Bestrahlungskammer, die speziell für die zeit- oder dosisgesteuerte UV-Bestrahlung von flüssigen Proben nach dem Collimated Beam Prinzip entwickelt wurde.

Sie eignet sich besonders für Anwendungen im Bereich der UV-Desinfektion und für die Durchführung wissenschaftlicher Experimente zur Untersuchung der Auswirkungen von Wasseraufbereitungsprozessen auf Rückstände von Wirkstoffen oder deren Metaboliten.

Auf Basis der UV-Bestrahlung im Collimated Beam Prinzip können die Auswirkungen von Wasseraufbereitungsprozessen auf Rückstände der Wirkstoffe oder ihrer Metaboliten gezogen werden. Dies umfasst insbesondere die Bildung von Transformationsprodukten (TPs).

Die BSM-03CBD eignet sich ideal für die Durchführung von UV-Desinfektionsversuchen und die Bestrahlung von Proben unter kontrollierten Bedingungen. Die Strahlung tritt vertikal nach unten aus und leuchtet mit Hilfe von Blenden die Suspension gleichmäßig aus.

In einem kontinuierlich gerührten Volumen von z. B. 150 mL und einer Wassertiefe von 1,6 cm können Proben mit einer exakten UV-Dosis von 100 mJ/cm<sup>2</sup> behandelt werden. Mit ihrer hohen Bestrahlungsstärke von einigen mW/cm<sup>2</sup> erreicht die BSM-03CBD die benötigte UV-Dosis typischerweise in wenigen Sekunden bis zu zwei Minuten, was eine schnelle und effiziente Behandlung der Proben ermöglicht.

## BESCHREIBUNG

Die Kammer kann auch bei aktivem Betrieb sicher geöffnet werden, um Proben zu be- und entladen. Der interne Shutter wird durch den UV-MAT gesteuert, um eine exakte Dosierung sicherzustellen. Dank der Sicherheitsüberwachung wird gewährleistet, dass keine UV-Strahlung außerhalb der Kammer austritt.

Die BSM-03CBD Bestrahlungskammer ist damit eine zuverlässige und präzise Lösung für wissenschaftliche Untersuchungen und industrielle Anwendungen der UV-Desinfektion. Ihre robuste Bauweise, die Sicherheit und die benutzerfreundliche Bedienung machen sie zu einem unverzichtbaren Werkzeug in der Wasseraufbereitung und der chemischen Analytik.

### Hauptmerkmale:

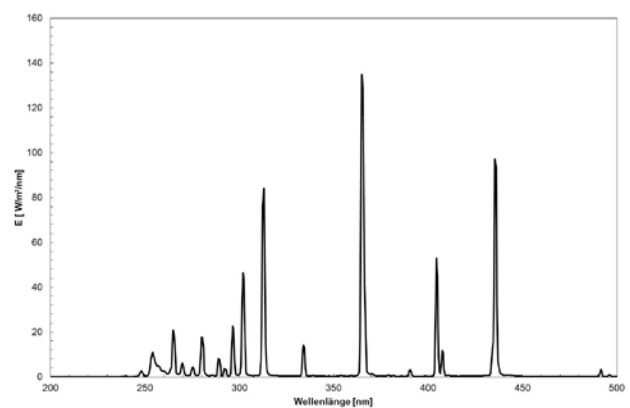
- Die BSM-03CBD ist mit einem ozonfreien **Mittel-druckstrahler** mit einer Leistung von 1 kW ausgestattet. Diese Lampe gewährleistet eine gleichmäßige und hohe UV-Bestrahlung.
- Ein robustes und sicheres **Schutzgehäuse** gewährleistet den sicheren Betrieb und den Schutz vor UV-Strahlung.
- Der **große Bestrahlungsbereich** ist geeignet für kundenseitige Petrischalen und Magnetrührer zur kon-

tinuierlichen Durchmischung der Flüssigkeit.

- **UV-Referenzsensor** für den dosisgesteuerten Betrieb.
- **Ein 2. UV-Sensor** ermöglicht die einfache Einrichtung des Systems
- Der **UV-MAT Touch erlaubt** die einfache Handhabung und Überwachung des Bestrahlungsprozesses.
- **Überwachte & verriegelnde Tür:** Sicherheitsmechanismen verhindern die Emission von UV-Strahlung bei geöffneter Tür.
- Eine **Bodenplatte mit Schraubgewinden** ermöglicht eine einfache Messung des Bestrahlungsfeldes und die Anpassung der Probenposition.
- **Stellfüße zum Niveaueausgleich** für eine präzise, waagerechte Ausrichtung der Kammer
- **Pneumatischer, automatisierter Plattenshutter:** Für eine genaue Steuerung der Bestrahlungsdauer
- **Betriebsstundenzähler** zur Überwachung der Lampenlebensdauer und Planung der Wartung.
- **PC-Software** zur Datenspeicherung von Rohdaten und Kurzreports (PDF), inkl. Benutzerverwaltung und Passwortschutz (2 Benutzerlevel).

## TECHNISCHE DATEN

Innenmaße	60 x 40 x 25 cm
Abmessungen	130 x 62 x 76 cm
Gewicht	ca. 80 kg
Leistungsaufnahme	1200 W
Leistungsfaktor	ca. 0.99
Stromversorgung	230 VAC, 6 A
Betriebstemperatur	15 bis 30 °C
Luftfeuchtigkeit	< 80%, nicht kondensierend
Lampenlebensdauer	1.000 h bis 3.000 h, typisch
Lampenzahl	1 Stück
Lampentyp	HG-Mitteldruckstrahler
ozonfrei	ja
Probentemperatur	Raumtemperatur + ca 2-5 °C
Shuttersteuerung	Pneumatisch, 4-6 bar
Kühlung	1 x DN 100



Spektrum Quecksilber-Strahler (Hg), typisch

Durch den integrierten Shutter kann die Dosis exakt gesteuert werden. Die UV-Lampe bleibt aktiv.



## UV-MAT TOUCH

Der UV-MAT Touch wird durch einen hochauflösenden kapazitiven Touchscreen bedient. Ein leistungsstarker Cortex ARM Prozessor sichert Langlebigkeit und Updatefähigkeit. So können neue Funktionen direkt vor Ort aufgespielt werden. Der UV-MAT Touch und die PC-Software sind Windows 10/11 kompatibel.

Übersichtlich dargestellt sind numerische und grafische Ein- und Mehrkanalbestrahlungen, Oszillogramme und die Einstellungen. Die Parametrisierung erfolgt intuitiv direkt am UV-MAT Touch und ist passwortgeschützt.



### TECHNISCHE DATEN UV-MAT TOUCH

<b>Display</b>	kapazitives Touchdisplay
	5" WVGA
<b>Displayausgabe</b>	Bestrahlungsstärke + Dosis
	Oszilloskopansicht
<b>Datenaufzeichnungsrate</b>	einstellbar: 1 s - 1 h
<b>Aufzeichnungsdauer</b>	> 24000 h
<b>Speicherschnittstelle</b>	1 x USB-Stick (bis 32 GB)

### TECHNISCHE DATEN UV-MAT

<b>Display</b>	graphisch, 128 x 64 px
	monochrom
<b>Displayausgabe</b>	Bestrahlungsstärke + Dosis
	-
<b>Datenexport</b>	per USB
<b>Aufzeichnungsdauer</b>	-

## FUNKTIONEN IM DETAIL



UV-MAT Touch

<b>Display</b>	kapazitives Touchdisplay
<b>Speicher</b>	USB-Stick
<b>Anzahl Kanäle</b>	2
<b>Bestrahlungsstärke-, Dosis- und Temperaturmessung</b>	✓
<b>Zeit- und Dosisgesteuerte Bestrahlungen</b>	✓
<b>Aufzeichnungen von Messungen</b>	✓
<b>Oszilloskopansicht</b>	✓
<b>Screenshots auf USB-Stick speicherbar</b>	✓
<b>Pausieren und Wiederstarten von Bestrahlungen</b>	✓
<b>Notizen und Kommentare zur Bestrahlung hinzufügen</b>	✓
<b>Remotesteuerung vom PC</b>	✓
<b>Bestrahlungsprotokolle</b>	USB-Stick
<b>Benutzersteuerung &amp; Adminmodus</b>	✓
<b>Einfache Firmware-Upgrades</b>	✓

## ENTHALTENES ZUBEHÖR

Folgende Funktionen sind immer enthalten:

### SENSOREN

Durch den Einsatz geeigneter Materialien wird eine hervorragende Langzeitstabilität erreicht. Die Sensoren sind rückführbar kalibriert, nachkalibrierbar und werden mit Werks- oder DAKKS-Kalibrierzertifikat ausgeliefert.



### DOSISSTEUERUNG



Die Dosissteuerung UV-MAT Touch bietet alternativ alle Funktionen des UV-MAT, vereinfacht jedoch die Bedienung und Dokumentation der Bestrahlungen.

### TIMER



Alternativ zur Dosissteuerung bietet der UV-MAT einen einstellbaren Timer an. Dieser eignet sich für zeitgesteuerte Bestrahlungen zwischen 1 s und 999 Tagen.

### BESTRAHLUNGSPROTOKOLLE



Die Bestrahlungen können mit einem PC aufgezeichnet werden.

Der UV-MAT Touch zeichnet Bestrahlungen auch ohne PC auf einen USB-Stick auf.

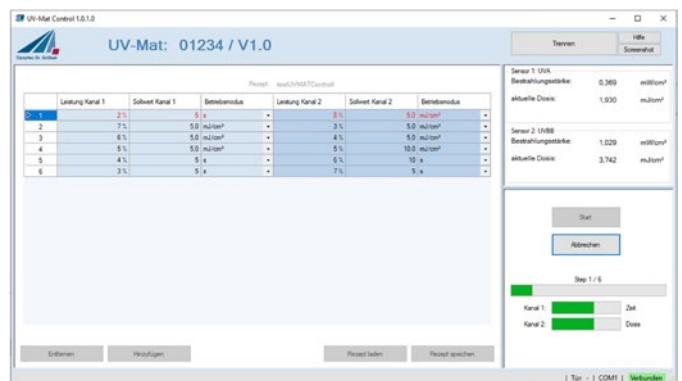
### OPTIONEN

Folgende Funktionen sind optional erhältlich:

### PC-SOFTWARE FÜR UV-MAT TOUCH

Komplexe, mehrstufige Bestrahlungen, z.B. eine Vorbestrahlung mit UVA bei geringer Bestrahlungsstärke und dann eine hochintensive UVC-Bestrahlung können mit der Remote-Steuerungsoption einfach und individuell parametrisiert werden. Es sind bis zu 30 dosis- oder zeitgesteuerte Schritte und Pausen möglich.

Gleichzeitig wird die Bestrahlung am PC protokolliert und gespeichert.



### BESTELLNUMMERN

<b>BSM-03CBD</b>	860914
<b>UV-MAT Touch</b>	820940M
<b>Radiometersensoren</b>	814412
<b>Kalibrierung 200-300 nm</b>	CALBSM300
<b>Ersatzlampe Hg</b>	860814H
<b>17025 Kalibrierung</b>	17025

Unsere Kalibrierungen sind als Werks- und DAKKS-Kalibrierung verfügbar und rückgeführt auf Normale der PTB. IP65 Sensoren, weitere Mess- und Spektralbereiche erhältlich. Fragen Sie uns!





## HINTERGRUND & INFORMATIONEN

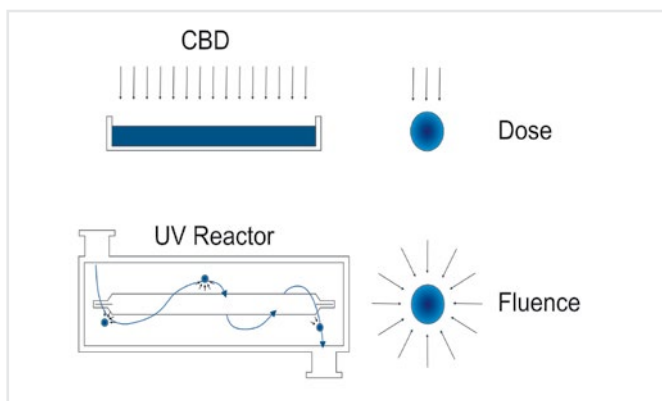
Ein Collimated Beam Device wird für präzise und kontrollierte Experimente im Bereich der UV-Desinfektion und der UV-Bestrahlung von Flüssigkeiten verwendet. Jim Bolton, ein renommierter Experte auf diesem Gebiet, hat wesentliche Beiträge zur Entwicklung und Verbreitung solcher Geräte geleistet.

Ein Collimated Beam Device erzeugt einen parallelen UV-Lichtstrahl, der eine gleichmäßige Intensität über die gesamte Strahlfläche gewährleistet. Vorteile des parallelen UV-Lichtstrahls sind:

- eine gleichmäßige Bestrahlung
- keine unterschiedlichen Einfallswinkel
- eine geringe Reflexion an der Flüssigkeitsoberfläche
- eine konstante Schichtdicke und Eindringtiefe
- die einfache radiometrische Messung
- die Bestimmung der Dosis und Fluenz (sphärische Dosis) aus der Bestrahlungsstärke.

Hintergrund: Die Dosis beschreibt die Strahlungsenergie, welche von einer Seite auf ein Element einer Oberfläche einfällt. Sie unterscheidet sich maßgeblich von der Fluenz, die definitionsgemäß einem sphärischen Einfall auf ein kugelförmiges Flächenelement (aus allen Richtungen) entspricht.

In einem UV-Reaktor erhält ein Partikel aus allen Raumrichtungen beim Passieren des UV-Reaktors eine Bestrahlung. Diese ist experimentell sehr schwer zu bestimmen. Daher erfolgt der Abgleich unter den optimalen Bedingungen in einem Collimated Beam Device. In diesem entspricht die Dosis genau der Fluenz, da die Geometrie dies so zulässt. Die Einheit der Dosis und Fluenz ist  $\text{J}/\text{m}^2$ .



Ein CBD wird vor allem in Forschungslaboren eingesetzt, um die Effizienz der UV-Desinfektion unter kontrollier-

ten Bedingungen zu testen. Hier sind die grundlegenden Schritte der Funktionsweise:

1. Vorbereitung: Die zu testenden Proben (z.B. Wasser, Oberflächen, Luftproben) werden in geeigneten Halterungen platziert.
2. Bestrahlung: Der kollimierte UV-Strahl wird auf die Proben gerichtet. Die Bestrahlungszeit und die UV-Dosis werden anhand der experimentellen Anforderungen festgelegt.
3. Überwachung: Sensoren messen die UV-Intensität kontinuierlich, um sicherzustellen, dass die Proben eine konsistente und präzise UV-Dosis erhalten.
4. Analyse: Nach der Bestrahlung werden die Proben analysiert, um die Wirksamkeit der UV-Desinfektion zu bestimmen. Dies kann durch mikrobiologische Tests oder chemische Analysen erfolgen.

Die UV-Bestrahlung wird häufig zu Desinfektionszwecken eingesetzt. UV-C-Strahlung hat eine Wellenlänge von 100–280 nm und ist dafür bekannt, DNA zu schädigen, indem sie eine Reaktion zwischen zwei Thymidmolekülen (Dimerbildung) auslöst. Diese Methode ist sehr effektiv zur Inaktivierung von Bakterien und Viren, abhängig von der UV-Durchlässigkeit des Wassers. Zur UV-Desinfektion werden allgemein entweder Mittel- oder Niederdruck-UV-Lampen verwendet.

Mitteldruck-UV-Lampen emittieren Strahlung im Bereich von 200 bis 400 nm, während Niederdruck-UV-Lampen hauptsächlich Strahlung bei 253,7 nm erzeugen. Um die Bildung unerwünschter Nebenprodukte bei niedrigeren Wellenlängen zu verhindern, sind MP-Lampen mit Quarzröhren ausgestattet, die Wellenlängen unter 240 nm herausfiltern.

Durch die Verwendung von Sensoren und Radiometern wird die Intensität des UV-Strahls kontinuierlich gemessen und überwacht. Dies ermöglicht die genaue Bestimmung der Dosis, die auf die Proben aufgebracht wird.

Für Desinfektionszwecke wird in der Regel eine UV-Dosis von etwa 20–70  $\text{mJ}/\text{cm}^2$  angewendet. Diese Dosen sind relativ gering und daher sind Photolyse-Reaktionen von organischen Mikroschadstoffen (OMPs) unter diesen Bedingungen im Allgemeinen nicht sehr effektiv.

UV-Strahlung wird jedoch auch in Kombination mit Ozon, Wasserstoffperoxid oder Chlor eingesetzt, was zur Bildung von Hydroxylradikalen führt. Solche Prozesse sind sehr effektiv zur Entfernung von Verunreinigungen.