



Multi-Wavelength, High-Intensity (MWHI)-Blaulicht Technologie

Berührungslose Desinfektion mit sichtbarem
Blaulicht, ohne Chemikalien oder UV-Licht



SPECTRAL L100 Desinfektionsgerät

Dekontaminiert Luft und Oberflächen

Sicher für Mensch und Tier,
schont Ihre Materialien und ist
nachhaltig für die Umwelt

Sparen Sie Zeit und Geld, indem Sie die manuelle Desinfektion durch Blaulichtdesinfektion ersetzen.

Sicherheit

Die berührungslose Spectral Blue™-Desinfektionstechnologie verwendet blaues Licht mit mehreren Wellenlängen in hoher Intensität (sichtbares Licht, nicht ultraviolettes Licht), das für Menschen und Materialien zu 100 % sicher ist. Die antimikrobielle Wirkung von blauem Licht beruht auf der Aktivierung von lichtabsorbierenden Verbindungen, die in mikrobiellen, nicht aber in menschlichen oder tierischen Zellen vorkommen.

Nachhaltigkeit und Gesundheit am Arbeitsplatz

Die LED-Geräte mit Blaulicht nutzen eine validierte Technologie, sind energieeffizient und haben eine lange Lebensdauer (50.000 Stunden). Sie enthalten kein Quecksilber und erfordern keinen Röhrenwechsel. Blaues Licht verursacht keine Allergien oder Asthma, hinterlässt keine chemischen Rückstände und bildet kein Ozon. Sie können die Verwendung von schädlichen Chemikalien und UV-Licht reduzieren und somit Ihren Arbeitsplatz nachhaltiger und gesünder gestalten.

Wirksamkeit

Spectral Blue kann alle Bakterien, Hefen und Schimmelpilze abtöten, einschliesslich multiresistenter Stämme wie MRSA und VRE. Es kann Viren wie SARS-CoV-2 und Influenza-A inaktivieren. Es wirkt durch transparente Materialien und Flüssigkeiten und kann auch in Biofilme eindringen. Die Entwicklung antimikrobieller Resistenzen wird nicht gefördert. Dabei ist es für Mensch und Tier sicher und schont Materialien.

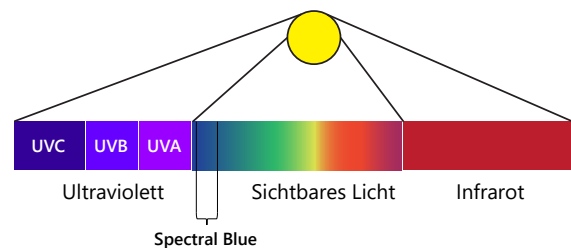
Kontinuierliche Desinfektion

Chemische Desinfektionsmittel, UV-Licht oder Wasserstoffperoxidnebel werden selektiv eingesetzt, in der Regel einmal am Tag, und die Wirkung hält nicht lange an. Spectral Blue kann, sobald ein Raum unbesetzt ist, automatisch oder zu geplanten Ruhezeiten aktiviert werden. So werden die für jede Anwendung notwendigen Desinfektionszyklen kontrolliert durchlaufen. Dies verhindert mikrobielles Wachstum und hält Ihre Räumlichkeiten rund um die Uhr sauber.

Wie es funktioniert

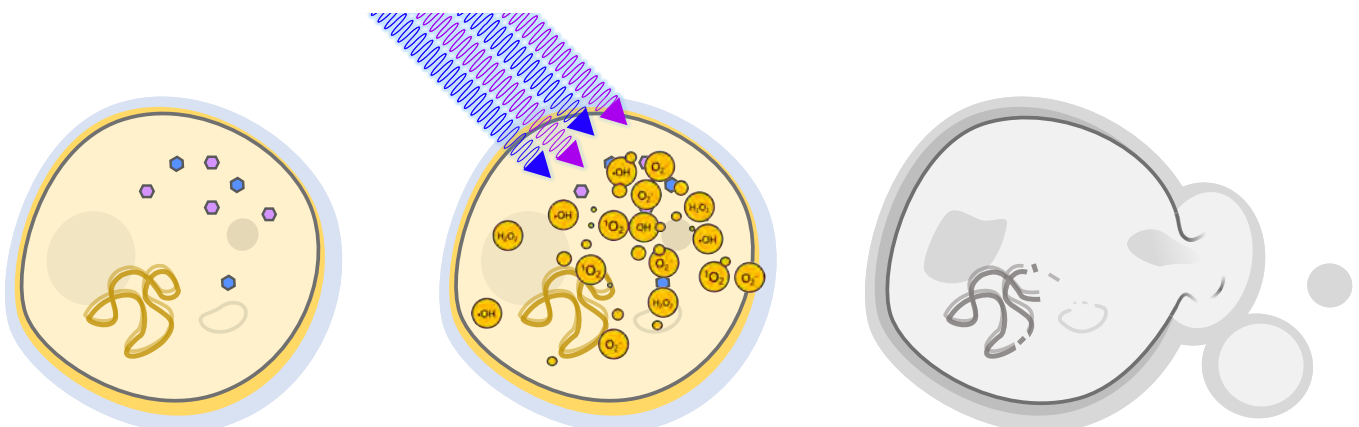
Einführung in die antimikrobielle Blaulicht Technologie mit mehreren kombinierten Wellenlängen in hoher Intensität (MWHI)

Spectral Blue Desinfektionsgeräte emittieren sichtbares blaues Licht mit antimikrobieller Wirkung. Während die schädliche ultraviolette Strahlung die DNA aller Organismen schädigt, funktioniert die antimikrobielle Wirkung von sichtbarem blauem Licht vollkommen anders. Sie basiert auf der Aktivierung von lichtabsorbierenden Verbindungen, die in allen mikrobiellen, nicht aber in menschlichen oder tierischen Zellen zu finden sind. Beispiele für diese Verbindungen sind Porphyrine und Flavine. Sobald diese Verbindungen mit bestimmten blauen Wellenlängen in einer ausreichend hohen Intensität beleuchtet werden, werden sie aktiviert. Die Aktivierung setzt eine Reaktionskaskade in Gang und führt zur Bildung hochreaktiver Sauerstoffmoleküle innerhalb der mikrobiellen Zellen. Diese so genannten „reaktiven Sauerstoffspezies“ (ROS) zerstören als Folge lebenswichtige Zellstrukturen wie DNA- und RNA-Stränge, Proteine, Lipide und die Zellmembran. Ein weithin bekanntes Beispiel für ROS ist Wasserstoffperoxid.



Spectral Blue-Geräte verwenden mehrere UV-freie sichtbare blaue Lichtwellenlängen zwischen 405 und 450 nm.

Die Multi-Wavelength, High-Intensity (MWHI)-Blaulichttechnologie kann mehrere lichtabsorbierende Verbindungen gleichzeitig aktivieren. Diese Fähigkeit macht sie viel effizienter und ermöglicht ein viel breiteres Spektrum von Mikroben zu bekämpfen als herkömmliche Anwendungen mit nur 405 nm oder gemischtem blau-weißen Licht. MWHI desinfiziert Räume in nur wenigen Stunden, nicht in Tagen oder Wochen, und ist selbst gegen multiresistente Mikroben wirksam.



1. Eine typische mikrobielle Zelle, die lichtabsorbierende Verbindungen wie Flavine und Porphyrine enthält.

2. Durch die Bestrahlung mit MWHI-Blaulicht werden die lichtabsorbierenden Verbindungen aktiviert. Dadurch wird eine Reaktionskaskade in Gang gesetzt, die zur Bildung reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) innerhalb der Zelle führt.

3. Die hohe Anzahl von ROS schädigt die lebenswichtigen Strukturen der Zelle (DNA, RNA, Lipide, Proteine und Zellmembran). Die Mikrobe wird inaktiviert und stirbt, sobald die Lichtdosis groß genug ist.

► Sehen Sie sich das Erklärvideo an unter: <https://spectral.blue/science>

Kontinuierliche Desinfektion

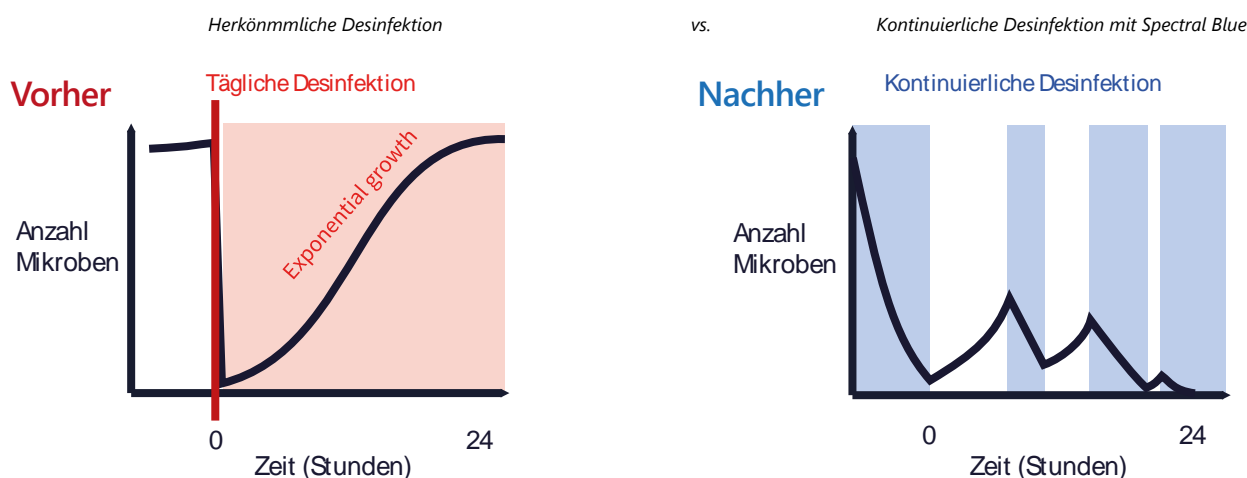
Funktioniert rund um die Uhr

Die kontinuierliche Desinfektion ist ein entscheidender Faktor. Sie ermöglicht es, von einzelnen und ineffizienten manuellen Desinfektionsvorgängen zu einer automatisierten Reinigung von Räumen und Arbeitsbereichen überzugehen, kontinuierlich rund um die Uhr.

Herkömmliche Desinfektionsmethoden wie chemische Desinfektionsmittel, UV-Bestrahlung oder Wasserstoffperoxidvernebelung können nicht kontinuierlich eingesetzt werden, da sie für Menschen und Tiere sehr gefährlich sind und auch Materialien schädigen. Zudem erfordern sie oft einen hohen manuellen Aufwand in Anwendung und Kontrolle. Sie werden daher selektiv - täglich oder wöchentlich - eingesetzt. Dadurch ist die Wirkung solcher Methoden zur Desinfektion nur von kurzer Dauer und sobald Personen den Raum wieder betreten, kommt es zur erneuten Kontamination.

Da Spectral Blue für Menschen, Patienten, Tiere und Materialien vollkommen unbedenklich ist, kann es unbeschränkt eingesetzt werden, auch wenn Menschen anwesend sind. Es desinfiziert unermüdlich die Luft und die Oberflächen, Tag für Tag und mit konstanter Wirksamkeit.

Auf Grund seiner Helligkeit, kann eine Arbeit unter blauen Licht unangenehm sein. Aus diesem Grund und zur einfacheren Kontrolle der Zyklen, werden Spectral Blue Geräte häufig automatisiert eingesetzt um, je nach Belegung des Raumes, zwischen normaler Raumbeleuchtung und blauem Licht umzuschalten. Dadurch können auch außerhalb der täglichen Ruhezeiten mehrere Desinfektionszyklen automatisch durchlaufen werden.

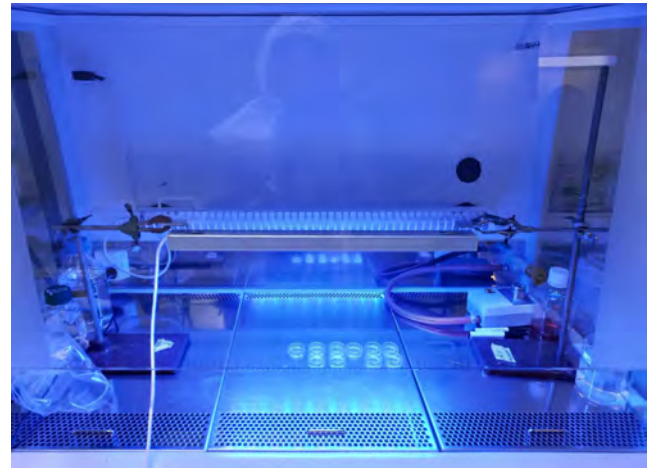


Die Kontaminationskurve wird auf den Kopf gestellt. Bei Einsatz von chemischer Desinfektion, Wasserstoffperoxid oder UV Licht dauert es wenige Minuten, bis die Mikroben abgetötet sind, aber die Wirkung hält nicht lange an. Die Rekontamination beginnt, sobald Menschen den Raum betreten. Spectral Blue desinfiziert nicht so schnell, wie UV-Strahlung, dafür aber sicherer und kontinuierlicher. Da es ohne Nebenwirkungen unbeschränkt eingesetzt werden kann, werden Kontaminationen effektiver beseitigt und der Kontaminationsgrad wird dauerhaft niedrig gehalten.

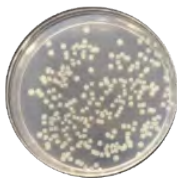
Wirksamkeit

Die antimikrobielle Wirkung von sichtbarem blauem Licht wurde in über 2.000 peer-reviewten wissenschaftlichen Artikeln nachgewiesen und von akkreditierten Labors überprüft.

Antimikrobielles blaues Licht wird seit Jahrzehnten untersucht. Seine Wirkung auf eine Vielzahl von Mikroben wurde in über 2.000 von Experten peer-reviewten wissenschaftlichen Artikeln und Studien nachgewiesen. Die von Spectral Blue entwickelte Multi-Wavelength, High-Intensity (MWHI)-Blaulichttechnologie ist im Vergleich zu alten Anwendungen mit einzelnen Wellenlängen effizienter und wirkt gegen ein breiteres Spektrum von Mikroben. Ihre Wirksamkeit wurde von akkreditierten Labors überprüft: Tests zeigen, dass Spectral Blue-Geräte hocheffektiv gegen gängige Krankenhauskeime, Umgebungskeime in Reinnräumen sowie Krankheitserreger in Lebensmitteln sind.



Labortest mit *Escherichia coli*:
Ausgangszustand



Nicht beleuchtete
Proben

Proben mit Spectral
Blue beleuchtet

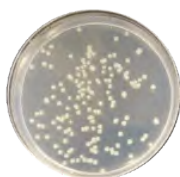
2 Std.



4 Std.



6 Std.



Die Inaktivierung von *Escherichia coli*. Die Bakterien wurden auf Agar aufgebracht und mit einer geringen Intensität (0,7mW/cm²) bestrahlt. Die Ergebnisse wurden durch drei separate Tests bestätigt, wobei bei jedem Test drei parallele Proben von jedem Analysepunkt verwendet wurden. Eine 6-stündige Bestrahlung mit Spectral Blue führte zu einer Reduktion von über 99,9 %.

Desinfektionszeit:

Spectral Blue ist 5-10 mal schneller als herkömmliche Blaulichtgeräte



Spectral Blue ist wirksam gegen:

- Alle Bakterien, Hefen und Schimmelpilze, einschließlich multiresistenter Stämme
- Lipid-umhüllte Viren (z. B. SARS-CoV-2, Influenza A)
- Biofilme

Spectral Blue inaktiviert Mikroben in nur wenigen Stunden, während herkömmliche Geräte, die blaues Licht mit normaler weißer Beleuchtung mischen, viele Wochen benötigen, um eine statistisch signifikante Reduzierung der Mikroben zu erreichen.

MWHI-Licht fördert nicht die Entwicklung antimikrobieller Resistenzen und seine Wirksamkeit kann durch die Behandlung der Oberflächen mit einer photokatalytischen Titandioxid (TiO₂)-Beschichtung weiter verstärkt werden.

Unter <https://spectral.blue/science> finden Sie die neuesten Studien und Testergebnisse.

Gesundheit & Sicherheit

Keine Chemikalien, keine UV-Strahlung, keine ionisierende Strahlung, kein Ozon am Arbeitsplatz und kein photobiologisches Risiko für die Augen, die Lunge oder die Haut Ihrer Mitarbeiter.

Alle herkömmlichen Desinfektionsmethoden bergen Gesundheitsrisiken für die Beschäftigten und sind zudem umweltschädlich und nicht nachhaltig.

Die **UVC-Strahlung** und ihre schwere Schädigung von Augen und Haut der Mitarbeiter ist bekannt. Aufgrund ihrer zersetzenden Wirkung auf Materialien ist sie auch für die Raumdesinfektion unbrauchbar. Aus Umweltsicht sind UVC-Röhren problematisch, da diese häufig ausgetauscht werden müssen und Quecksilber enthalten, so dass sie nach ihrer kurzen Lebensdauer zu Sondermüll werden.

Auch **Chemische Desinfektionsmittel** sind mit einigen Problemen verbunden. Studien zeigen, dass Beschäftigte im Gesundheitswesen, die wiederholt chemischen Desinfektionsmitteln ausgesetzt sind, anfälliger für arbeitsbedingte Gesundheitsprobleme sind, wie z. B.:

- Asthma
- Allergien
- Hautreizungen
- Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD).

Diese gesundheitlichen Probleme können zu häufigen und langen Krankheitsausfällen sowie zu Frühverrentungen führen. Die daraus resultierende Unterbesetzung führt zu einer zusätzlichen Belastung der verbleibenden Arbeitskräfte, was wiederum zu Zeitmangel und einer Verschlechterung der Pflegequalität führen kann.

Die Umweltrisiken von Chemikalien hängen sowohl mit der Herstellung als auch mit der Verwendung zusammen; gelangen Rückstände beispielsweise ins Abwasser, können sie empfindliche aquatische Ökosysteme schädigen.

Der Einsatz einer automatischen, kontinuierlichen und sicheren Desinfektionsmethode, wie Spectral Blue, kann Unternehmen helfen, den Einsatz schädlicher Chemikalien zu reduzieren. Dies wird sich langfristig positiv auf die Gesundheit und Nachhaltigkeit am Arbeitsplatz auswirken.

Spectral Blue ist 100% sicher für Mensch und Material und die nachhaltigste Desinfektionsmethode

Das blaue Licht von MWHI inaktiviert Mikroben indirekt, indem es lichtabsorbierende Verbindungen aktiviert, die in mikrobiellen Zellen vorkommen. Menschliche oder tierische Zellen enthalten diese Verbindungen nicht, und somit schadet blaues Licht weder deren Zellen noch der DNA. Daher besteht kein Risiko für die Haut der Mitarbeiter, Patienten oder Tiere.

Die photobiologische Augensicherheit von Spectral Blue Geräte wurde gemäß IEC 62471:2006 getestet, IEC TR 62778:2014 (Blue Light Hazard Test) geprüft. Spectral Blue-Geräte werden als RG1 (geringes Risiko) oder RG2: (mittleres Risiko) eingestuft. Bei normalem Gebrauch stellen sie kein Risiko für die Augen der Mitarbeiter dar. Wie bei jeder LED-Lichtquelle sollten die hellen Geräte jedoch nicht direkt aus der Nähe betrachtet werden.

- Manche Menschen können das helle blaue Licht als unangenehm oder ermüdend empfinden, weshalb häufig ein Anwesenheitssensor installiert wird, der automatisch zwischen normaler Beleuchtung und blauem Licht umschalten kann.

Spectral Blue hat eine geringere Energie als ultraviolettes Licht und hat keine zersetzende Wirkung auf Oberflächenmaterialien wie Kunststoffe, Holz, Metall, Glas oder Lacke. Es beschädigt weder Oberflächen noch empfindliche Medizin- oder Laborgeräte. Spectral Blue wird bereits in chirurgischen Operationssälen, Krankenwagen, Laboren und 3D-Biodruckern eingesetzt. Unter Umweltgesichtspunkten sind LED-basierte Spectral Blue-Geräte energieeffizient und haben eine lange Lebensdauer (50.000 Stunden). Sie erfordern keinen Röhrenwechsel und erzeugen keinen Abfall. Die Geräte können nach ihrer Lebensdauer recycelt werden.

Die einzige Desinfektionsmethode ohne schädliche Nebeneffekte.

Fest installiert oder Plug & Play

Es gibt eine Lösung für jeden Bereich

Gründe für den Einsatz der Blaulichtdesinfektion

- **Ungefährlich:** Starke Desinfektionsmittel sind ein Gesundheitsrisiko. Blaues Licht ist geruchlos, geschmacklos, ungiftig und 100% sicher für Mensch und Tier.
- **Automatisch und wartungsfrei:** Spectral Blue Geräte arbeiten automatisch und bis zu 10 Jahren wartungsfrei. Ein einfacher Tastendruck oder eine Zeitschaltuhr starten die Desinfektion und entlasten das Personal.
- **Geruchsneutral und Chemikalienfrei:** Chemikalien können Reizungen der Atemwege, Augen und Haut verursachen, allergische Reaktionen, Kopfschmerzen, Schwindel oder Übelkeit auslösen, was chemische Desinfektionsmethoden problematisch macht.
- **Synergistische Wirkung mit Chemikalien:** Statt aggressiven Desinfektionsmitteln können mildere oder geringere Dosen von Reinigungsmitteln verwendet werden, da die Blaulicht Desinfektion die Wirkung von Chemikalien nachweislich verstärkt.
- **Einfach und Kontrolliert:** Durch die hohe Reflektion von blauem Licht erreicht Spectral Blue den gesamten Raum inklusive der Schattenbereiche. Im Vergleich zur manuellen Reinigung werden alle Bereiche kontinuierlich desinfiziert. Mittels Schaltzeituhr oder Mobilitätssensor läuft die Desinfektion automatisch ab und moderne Apps erstellen ein Protokoll der Aktivierungszeiten für das Monitoring.

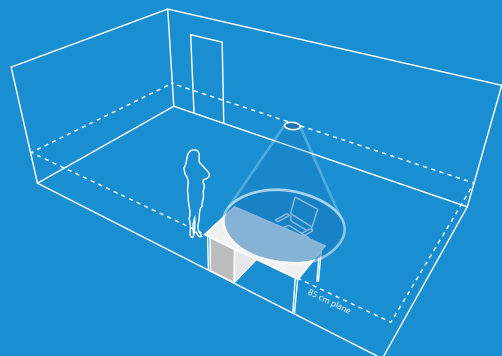
Spectral Blue-Geräte gibt es in verschiedenen Varianten für jeden Anwendungsfall. Sie können an der Decke oder an der Wand installiert werden oder als mobile Plug&Play-Geräte eingesetzt werden.

Unter <https://p12medical.ch/desinfektionstechnologie-products/> finden Sie alle Spectral Blue Geräte.

Wie viele Geräte sind erforderlich?

Die Auswahl und Anzahl der notwendigen Geräte ist abhängig von der Entfernung der Installation zu den Zielflächen, der Raumausstattung, der Frequentierung und der Grösse des Bereichs, der abgedeckt werden soll. An der Decke montierte Geräte sind für Entfernungen von 1,5 bis 2 Metern ideal, kleinere Geräte können auch für kürzere Abstände eingesetzt werden.

Decken- oder Wandgeräte (Abbildung auf Seite 2) oder mobile Geräte sind ideal, um einen Arbeitsplatz, eine Sicherheitswerkbank, einen Arbeitsbereich oder eine Maschine abzudecken. Zur Abdeckung von gesamten Räumen erstellen wir einen computergestützten 3D-Desinfektionsplan. Mit diesem können wir die optimale Leistung planen um die notwendigen Desinfektionszeiten in der erforderlichen Intensität durchzuführen.



Sie legen Wert auf Sicherheit, Kontrolle und Nachhaltigkeit?

Dann lernen Sie unsere neueste Technologie zur automatischen Dekontamination kennen.

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Rufen Sie uns an unter [+41 44 500 3438](tel:+41445003438) oder senden Sie eine E-Mail an info@p12medical.ch damit wir Ihre Anforderungen oder Ihr Projekt besprechen können!



LED Tailor Oy
Lairolantie 11,
24910 Halikko, Finland

Tel.: +358 44 766 91 00
Web: <https://spectral.blue>
Email: info@ledtailor.com



P12 Medical GmbH
Turicumstr. 29
8610 Uster, Schweiz

Tel.: +41 44 500 3438
Web: <https://p12medical.ch>
Email: info@p12medical.ch

P12 Medical GmbH
Diefenbachgasse 35
1150 Wien, Österreich

Tel.: +43 1 211 133
Web: <https://p12medical.ch>
Email: info@p12medical.ch