

Packstoffentkeimung mit intensivem, kaltem UV-Licht

# Tödlicher Sonnenbrand für Keime

Mit dem Einsatz von energiereichem UV-Licht wird die Keimbelastung auf Packstoffoberflächen um bis zu 99,9 % reduziert. Nur wenige Sekunden des intensiven und dennoch kalten UV-Lichts reichen aus, um Verderbniserregern wie Bakterien, Hefen oder Pilzen einen tödlichen Sonnenbrand zu verpassen.



Die Premium-UV-Module sind jetzt noch intensiver und noch sicherer, und das bei Anschaffungskosten von weniger als einem Cent pro zu entkeimendem Joghurtbecher

**G**enerell handelt es sich bei diesem Entkeimungsverfahren um eine Desinfektion – keine Sterilisation – von Packstoffoberflächen: Ultraviolettes Licht, im Wellenlängenbereich von 254 nm ist energiereicher als das terrestrische UV-Licht der Sonne. Dieses besonders kurzwellige UV-Licht zerstört die DNS von Mikroorganismen. Viren werden binnen Sekunden inaktiviert und Mikroorganismen wie Bakterien, Hefen und Pilze ohne Zugabe von Chemikalien umweltfreundlich abgetötet. Für eine ganze Reihe von Mikroorganismen ist die „tödliche Dosis“ (letale Dosis) an UV-Strahlung bekannt, nach der die Zelle ihren Stoffwechsel nicht mehr aufrechterhalten und sich auch nicht mehr vermehren kann. Aufgrund der Zellwandstrukturen ist die letale Dosis für die verschiedenen Erreger jedoch unterschiedlich hoch. Bakterien wie Salmonellen und Coli-Bakterien haben eine vergleichsweise dünne Zellwand. Sie sind deshalb äußerst UV-empfindlich, können das UV-Licht kaum abschirmen und werden sehr schnell inaktiviert. Schimmelpilzsporen, wie beispielsweise Aspergillus-niger-Sporen, schützen sich dagegen

vor der UV-Strahlung mit einer dickeren Zellwand, die sogar pigmentiert sein kann. Für ihre Abtötung ist eine um 10- bis 100-fach höhere UV-Dosis im Vergleich zu den Bakterien erforderlich. Alternativ empfiehlt sich hierbei eine Kombination aus UV-Strahlung nach Einwirkung von niedrigprozentigem (1 bis 3 %) Wasserstoffperoxid. Mit diesem kombinierten Verfahren wird eine effektive und breite keimtötende Wirkung erreicht.

## Letale UV-Dosis

Die notwendige letale UV-Dosis ist ein entscheidender Parameter bei der Auslegung und Auswahl der geeigneten UV-Lösung. Geschwindigkeit der Maschine, Geometrie und Form des Packstoffes, zum Beispiel Becher oder Siegfelfolie, sind weitere Kriterien für die Auslegung einer wirkungsvollen UV-Entkeimung. Die erforderliche UV-Dosis errechnet sich aus der Bestrahlungsstärke (Intensität) der Lampe multipliziert mit der Bestrahlungsdauer. Die Intensität der UV-Bestrahlung ist wiederum von dem Abstand zwischen Modul und Packstoff abhängig. Darüber hinaus nimmt die UV-

Intensität der Lampe mit zunehmender Anzahl der Betriebsstunden ab. Am Ende der Lampenlebensdauer muss noch eine ausreichend hohe UV-Intensität vorhanden sein, um in der definierten Bestrahlungszeit eine entsprechende Entkeimungsleistung sowie die notwendige letale UV-Dosis sicherzustellen.

Erfahrungswerte bei der Joghurt-Abfüllung haben beispielsweise gezeigt, dass Becher mit einer Tiefe von 150 mm innerhalb von vier Sekunden und Siegfelfolie von zwei Sekunden bei gleicher Intensität wirkungsvoll entkeimt werden können.

UV-Entkeimung wird vor allem für Lebensmittelkontaktflächen von Packstoffen saurer Frischmilchprodukte, die in der Kühlkette gelagert werden, wie beispielsweise Joghurt oder Kefir, genutzt, um deren Haltbarkeit zu verbessern. Molkereien profitieren von deutlich weniger Rückläufern von verdorbener Ware und sparen damit Zeit, Aufwand und Geld für deren Entsorgung.

## Keimreduzierung bis zu 99,9 %

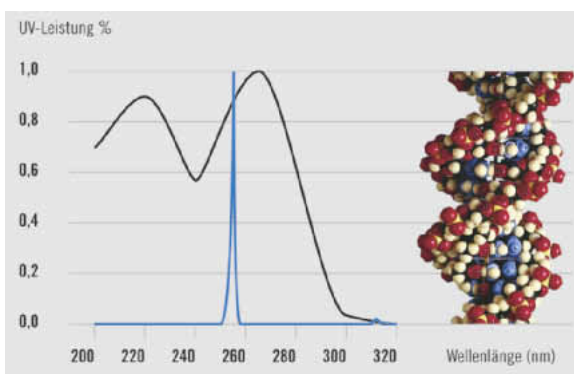
Äußerst intensiv und sicher wird die Anzahl der Keime auf der Oberfläche mit Premium-UV-Modulen von Heraeus reduziert. Die leistungsstarken Module wurden speziell zur UV-Entkeimung in der Lebensmittelindustrie entwickelt, sie reduzieren bis zu 99,9% der Keime. Das bestätigt auch der Prüfbericht des Fraunhofer-Institutes für Verfahrenstechnik und Verpackungen in Freising. Fraunhofer hat in Anlehnung an die Empfehlung des VDMA die Entkeimungseffizienz von Premium-UV-Modulen bei bestimmten Mikroorganismen (Konidiosporen von *Aspergillus niger*, Endosporen von *Bacillus subtilis*) ermittelt. In diesen Keimreduktionstests wurden bei einem Bestrahlungsabstand von 20 mm drei beziehungsweise fünf Logstufen innerhalb von zwei Sekunden erreicht.

Die hohen UV-Intensitäten und eine lange Lebensdauer der UV-Lampen sind auf die neu-



Mit einem kombinierten Verfahren von UV-Licht nach Einwirkung von niedrigprozentigem Wasserstoffperoxid können auch strahlungsresistente Schimmelpilzkeime auf Packstoffoberflächen inaktiviert werden

Damit der Joghurt länger haltbar ist: Sekundenschnell werden ohne den Einsatz von Chemikalien Packstoffoberflächen, wie hier Folien, mit intensivem UV-Licht zuverlässig entkeimt



Das 254-nm-Spektrum einer Premium-UV-Lampe (blau) und das Wirkungsspektrum zur Inaktivierung von Mikroorganismen (schwarz)

artige Strahlertechnologie zurückzuführen. Oftmals ist eine UV-Strahlerkassette ausreichend, die dann entsprechend den Serviceaufwand und die damit verbundenen Kosten reduziert. Zur Betriebskostenreduzierung tragen ebenfalls die kurzen Belichtungszeiten bei. Die UV-Lampe ist praktisch das einzige Verbrauchsgut. Diese hat eine Lebensdauer von bis zu 12 000 Betriebsstunden und ist damit im 24-Stunden-Betrieb zwei Jahre effektiv einsetzbar. Auf einer achtbahnigen Maschine können in dieser Zeit etwa 173 Millionen Becher mit Premium-UV-Modulen entkeimt werden. Damit betragen die Investitionskosten auf einen Becher heruntergerechnet nur 0,03 Euro-cent, also sehr viel weniger als einen Cent.

### Leicht integrierbar

Neben den wirtschaftlichen Vorteilen zeichnen sich die Premium-UV-Module durch ihre einfache Installation und Bedienung aus. Die Module können problemlos in vorhandene Füll- und Verschleißanlagen eingebaut beziehungsweise in diesen nachgerüstet werden. Durch die Integration in das jeweilige HACCP-Konzept werden die Quarzglasscheibe, Temperatur und Lampenfunktion automatisch überwacht. Die Quarzglasabdeckscheiben der UV-Kassetten sind mit einem von Heraeus pa-

tentierten Bruchdetektor ausgestattet und damit Teil des HACCP-Konzeptes. Beim Bruch der Quarzglasabdeckscheibe sendet dieser ein Signal zum sofortigen Stopp der Abfüllanlage. Das Premium-UV-Modul erfüllt die Anforderungen der Schutzklasse IP 67, damit ist es auch in nasser Umgebung einer CIP-Anlage voll einsetzbar. Transparente Kunststofftüren, zum Beispiel aus Makrolon, sind als Strahlenschutz ausreichend.

Elektronisches Vorschaltgerät und Lüftung sind in einer neuen Medienbox vereint, so wird die Nachrüstung einfacher und der benötigte Platz geringer. Nach dem Baukastenprinzip können ein bis drei UV-Kassetten mit einer Medienbox betrieben werden. Statt mit einer aufwendigen Wasserkühlung werden Premium-UV-Module mit Luftkühlung betrieben. Auch die Lüftung einer Medienbox ist ausreichend, um bis zu drei UV-Kassetten zu kühlen. Die Medienbox in Edelstahlausführung ist EMV-fest und kann weltweit bei einer Versorgungsspannungsfrequenz von 50/60 Hz betrieben werden. Sie hat zwei 180-bis-264-V-Anschlüsse. Premium-UV-Module sind mit einem Betriebsstundenzähler und einem An/Aus-Lampensignal ausgestattet, wodurch die gesamte Überwachung erleichtert wird.

Das Premium-UV-Modul kann optional mit ei-

ner Schnellstartlösung ausgestattet werden. Sie verkürzt die Einbrennzeit der UV-Lampe von etwa fünf Minuten auf rund 30 s. Damit kann der Abfüllprozess schneller angefahren werden.

### Intensiv und trotzdem kalt

Premium-UV-Module werden aufgrund ihrer Kassettenlänge besonders in Langläuferabfüllmaschinen mit vier bis zwölf Becherreihen zur Oberflächenentkeimung von Packstoffen eingesetzt. Die Module sind standardmäßig in drei Größen erhältlich, können aber auch auf die jeweilige Maschinenumgebung speziell angepasst werden.

Obwohl die UV-Kassetten eine sehr hohe Bestrahlungsstärke erzeugen, ist die UV-Strahlung kalt. Der Packstoff wird also nicht erwärmt. Damit ist das Entkeimungsverfahren für wärmeempfindliche Materialien wie Kunststoffbecher oder Siegfolien bestens geeignet. Die UV-Entkeimung ist, unter Berücksichtigung der Auslegungskriterien und mit ausreichend hoher Bestrahlungsstärke, ein einfaches, schnelles und zuverlässiges Verfahren, das im kontinuierlichen Betrieb von Abfüllanlagen eingesetzt wird. Auch außerhalb der Lebensmittelproduktion, beispielsweise bei Packstoffen von Pharmazeutika oder Kosmetika, leistet die Oberflächenentkeimung mit UV-Licht einen wichtigen Beitrag, Verderbnisereger umweltfreundlich zu inaktivieren.

Halle 5.2, Stand D100

»[prozesstechnik-online.de/dei0315485](http://prozesstechnik-online.de/dei0315485)

### Autor



**Karl Brieden**  
Sales Manager,  
Heraeus Noblelight