

# Stand der Entwicklung der UV-A-LED- Technik für die Eindring- und Magnetpulverprüfung. Technischer und wirtschaftlicher Vergleich zu konventionellen Quecksilberdampflampen Vorstellung einer neuen Prüfbank für die Magnetpulverprüfung

Nathanael RIESS \*, Rainer LINK \*\*

\* Helling GmbH, Heidgraben

\*\* Unternehmensberatung Dr. Rainer Link, Kerpen

## Kurzfassung

Die UV-A LED-Technik für den Einsatz in der Fluoreszierenden Eindring- und Magnetpulverprüfung hat sich im praktischen Einsatz ausgezeichnet bewährt.

Fortschritte bei der LED-Technik im UV-A Bereich und entsprechende Entwicklungen ihres Einsatzes bei UV-A Lampen für die ZfP zeigen ihre Überlegenheit sowohl in technischer Hinsicht als auch im wirtschaftlichen Vergleich mit den herkömmlichen Quecksilberdampflampen.

Dies wird am Beispiel der eingesetzten LED-UV-A Lampe mit einer von der Leistung her vergleichbaren Quecksilberdampflampe vorgetragen. Die Leistungsdaten für beide liegen zwischen 3.000 bis 4.000 Mikrowatt/cm<sup>2</sup> bei einer Leistungsaufnahme von 122 W (Quecksilberdampflampe) und 32 W (LED-Lampe). Ein technischer und wirtschaftlicher Vergleich wird im Vortrag dargestellt.

Die Helling Universal Prüfbänke 450/700 sind Anlagen zur zerstörungsfreien Prüfung von Kleinserien in der Industrie sowie für praxisgerechte Prüfung im Schulungsbereich mit der Magnetpulverprüfung.

Längs- und Querfehler an Prüfteilen mit einer Länge von 60-450 mm bei der HELLMAG Universal 450 und 60-730 mm bei der HELLMAG Universal 700 sind durch Stromdurchflutung (Längsfehler) und einer zusätzlichen Felddurchflutung in Jochmagnetisierung (Querfehler) getrennt oder gemeinsam nachweisbar.

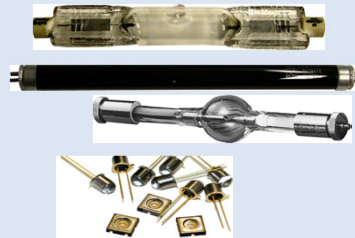
## UV-A-LED-Leuchten im Vergleich

Bedingung für den Einsatz von UV-Leuchten in der Eindring- und Magnetpulverprüfung ist in der Norm DIN EN ISO 3059:2013-03 geregelt:

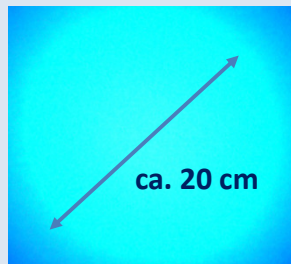
a) Zur Entfernung überschüssiger Eindringmittel  
UV-A Bestrahlungsstärke  $> 100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$   
Beleuchtungsstärke  $< 100 \text{ lx}$

b) Zur Prüfung  
UV-A Bestrahlungsstärke  $> 1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  bei  $365 \text{ nm} \pm 5 \text{ nm}$ ; FWHM 30 nm  
Beleuchtungsstärke  $< 20 \text{ lx}$   
(Bei größerer Beleuchtungsstärke ist ein entsprechender Kontrast einzuhalten, EN ISO 9934)

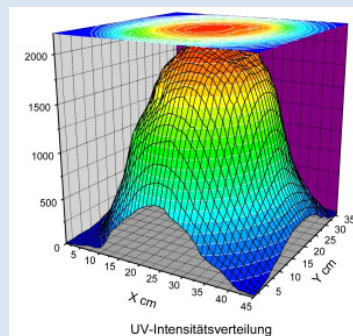
Gilt für alle Arten von UV-A-Leuchten  
Typische Beispiele gemäß Norm:  
Quecksilberentladungslampen  
Halogenlampen  
Xenonlampen  
und LED Arrays



## UV-A-LED Intensitätsverteilungen



Helling Inspektor  
LED Handleuchte



## Vergleich konventioneller Quecksilberdampfleuchten gegen UV-A-LED-Leuchten

	Konventionelle	LED
Intensität $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ bei 40 cm Abstand	3000	3000
Aufwärmzeiten min	10-20	keine
Lebensdauer h	1.500	20.000**
Leistung W Zzgl.	120 Aktive Kühlung	30
Oberflächentemperatur $^{\circ}\text{C}$	70	30

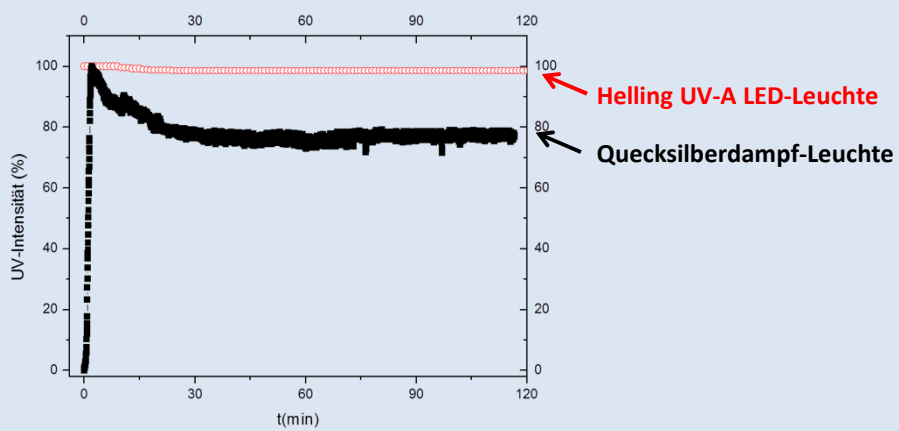
**\*\*Wiegt den höheren Preis mehr als auf!**

## Weitere Vorteile von UV-A-LED-Leuchten (1)

Unempfindlichkeit gegen elektromagnetische Strahlung

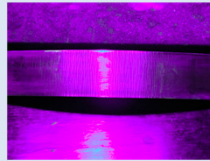
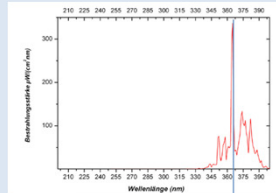
Unempfindlich gegen Vibrationen

Unmittelbar nach Einschalten in Betriebszustand

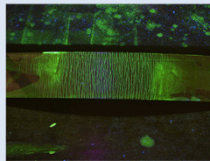
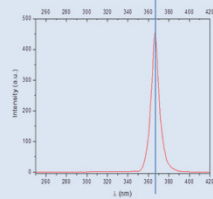


## Weitere Vorteile von UV-A-LED-Leuchten (2)

Physikalisch bedingte geringe Bandbreite um 365 nm (UV-A-LED)  
Keine Kontrastreduktion durch unerwünschte Beleuchtungsstärke  
im sichtbaren Bereich



Quecksilberdampfleuchte

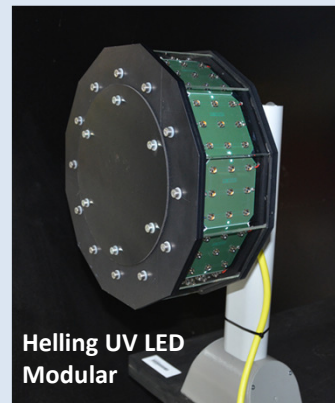


Helling UV-A-LED-Leuchte  
 $\lambda=365$  nm  
FWHM 8,5 nm

## Weitere Vorteile von UV-A-LED-Leuchten (3)

Einfache Anpassung an konstruktive Randbedingungen

Helling UV LED  
Zero Linie



Helling UV LED  
Modular

## Weitere Vorteile von UV-A-LED-Leuchten(4)

**Passive Kühlung: Vorteil der höheren IP Schutzart**

**Keine Leistung für aktive Kühlung**

Erste Kennziffer	Berührungsschutz	Fremdkörperschutz	Zweite Kennziffer	Wasserschutz
0	Kein besonderer Schutz		0	Kein besonderer Schutz
1	Gegen große Körperflächen	Große Fremdkörper Durchmesser > 50 mm	1	Gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Gegen Finger oder ähnlich große Gegenstände	Mittelgroße Fremdkörper Durchmesser > 12 mm	2	Gegen schräg fallendes Tropfwasser (bis 15° Abweichung von der Senkrechten)
3	Gegen Werkzeuge, Drähte und ähnliches mit einer Dicke von > 2,5 mm	Kleine Fremdkörper Durchmesser > 2,5 mm	3	Gegen Sprühwasser (beliebige Richtung bis 60° Abweichung von der Senkrechten)
4	Gegen Werkzeuge, Drähte und ähnliches mit einer Dicke von > 1 mm	Kornförmige Fremdkörper Durchmesser > 1 mm	4	Gegen Spritzwasser aus allen Richtungen
5	Vollständiger Schutz	Staubgeschützt: Staubablagerungen sind zulässig, dürfen aber in ihrer Menge nicht die Funktion des Gerätes gefährden	5	Gegen Strahlwasser aus einer Düse aus allen Richtungen
6	<b>Vollständiger Schutz Staubdicht</b>		6	Gegen Überfutung

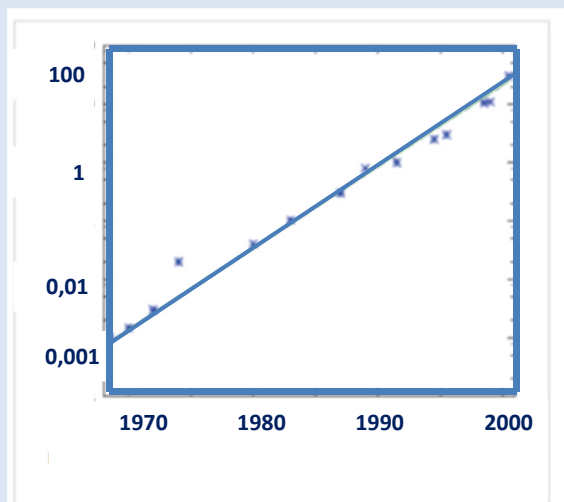


**Gegen Strahlwasser aus einer Düse aus allen Richtungen**

**z. B. bei Besprühen mit Magnetpulver**

**Helling UV-A LED-Leuchten mit Schutzart IP 65 (mit Quecksilberdampfleuchten IP 54)**

## Und die Entwicklung geht weiter



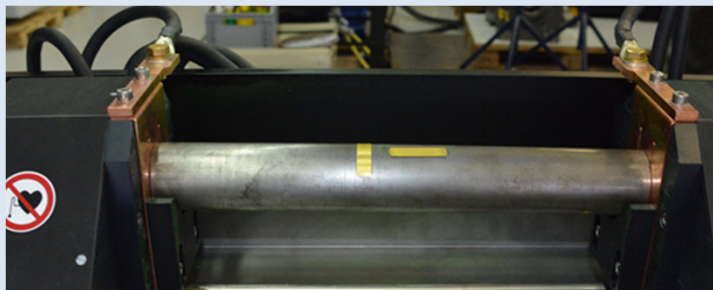
**Haitz's Gesetz: Lichtstärke pro LED in cd**

## Rissprüfbänke HELLMAG Universal 450/700

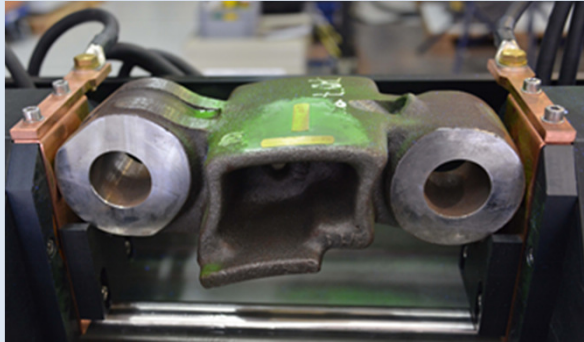


Die Helling Universal Prüfbänke 450/700 sind Anlagen zur zerstörungsfreien Prüfung von Kleinserien in der Industrie sowie für praxisgerechte Prüfung im Schulungsbereich mit der Magnetspulverprüfung.

Längs- und Querfehler an Prüfteilen mit einer Länge von 60-450 mm bei der HELLMAG Universal 450 und 60-730 mm bei der HELLMAG Universal 700 sind durch **Stromdurchflutung (Längsfehler)** und einer zusätzlichen **Felddurchflutung in Jochmagnetisierung (Querfehler)** getrennt oder gemeinsam nachweisbar.



**Zwei Wechselstromkreise zur  
Magnetisierung in Strom- und  
Felddurchflutung sind einzeln oder  
gemeinsam zu- und abschaltbar.**



## Fachbuch Oberflächenrisssprüfung

*Rainer Link  
Nathanael Riess*

**Zerstörungsfreie  
Materialprüfung  
Oberflächenrisssprüfung**

Sichtprüfung



Eindringprüfung



Magnetpulverprüfung



**Zu beziehen über:**

**Buchhandel oder  
Fa. Helling (online)**

**233 Seiten, Farbig,  
Fester Umschlag**

**VP: 48,50 €**

**ISBN  
978-3-00-043274-3**