

Künstliche optische Strahlung

Infos für Arbeitsschutzprofis

Schutz vor künstlichen Strahlen

Die europäische Richtlinie „Künstliche optische Strahlung“ ist in diesem Jahr in deutsches Recht umgesetzt worden. Zentrale Vorschrift ist die Forderung zur Expositionsermittlung und Risikobewertung, um Mitarbeiter vor optischen Strahlen aus künstlichen Quellen zu schützen.

Was bedeutet die Richtlinie?

Mit der Umsetzung der EU-Richtlinie 2006/25/EG „Künstliche optische Strahlung“ in Deutschland sind die Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch optische Strahlung unter anderem durch UV-Strahlenexposition rechtsverbindlich und zwingend umzusetzen. Zur Erleichterung bei der Anwendung der neuen Verordnung hat das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) für die Praxis sehr hilfreiche Seminare und Informationen erarbeitet (Quelle: Sicherheit bei optischer Strahlenexposition an Arbeitsplätzen – Anwendung der EU-Richtlinie 2006/25/EG). Denn die Materie ist komplex.

Zukünftig wird der Arbeitgeber verpflichtet, die Strahlenexposition von Arbeitnehmern zu ermitteln, das Risiko zu bewerten und Gefährdungen auszuschließen. Die Verordnung listet darüber hinaus mögliche Schutzmaßnahmen auf, die technischer und organisatorischer Natur sind. Dabei stehen natürlich die Begrenzung der Dauer, das Ausmaß der Exposition sowie der Einsatz alternativer Arbeitsverfahren im Vordergrund. Zukünftig

Künstliche Strahlen

Künstliche optische Strahlung kommt in unterschiedlichen Arbeitsverfahren zum Einsatz: bei Prüfung auf Risse in der Materialprüfung, Geldscheinprüfung, Desinfektion mit ultravioletter (UV-)Strahlung und Härten von Klebern. Die Richtlinie gilt sowohl für Laserstrahlung als auch für inkohärente (Nichtlaser-)Strahlung. Die Richtlinie legt Expositionsgrenzwerte für künstliche Strahlungsquellen fest, nicht etwa für Sonnenstrahlung.

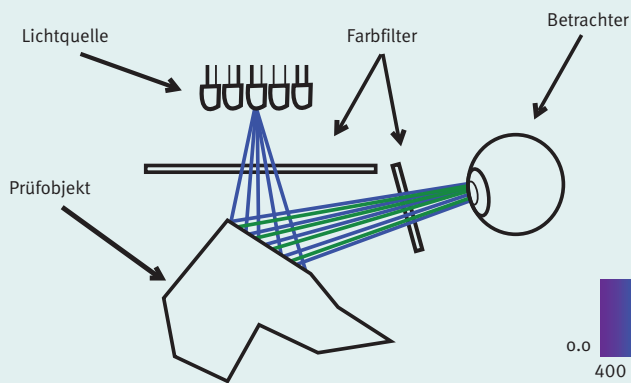


Quelle: Automation W+R

Ein Materialprüfer bei der Arbeit mit UV-Strahlen

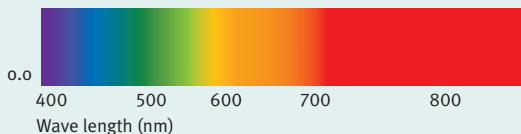
sind für Expositionen durch künstliche ultraviolette Strahlung entsprechende Unterlagen mindestens 30 Jahre aufzubewahren. Alternative Verfahren: Ein Beispiel aus der Materialprüfung. Seit vielen Jahren sind UV-Strahler im Einsatz, um Fluoreszenzpartikel, die sich an Fehlstellen ansammeln, zum Leuchten zu bringen. So kann ein Prüfer kleinste Defekte im Material erkennen und fehlerhafte Teile aussortieren. Die Richtlinie kann für den Arbeitsschutz Anlass sein, über alternative Arbeitsverfahren ohne UV-Strahlenbelastung nachzudenken. Denn UV-Strahlenexposition schädigt nachweislich sowohl die Haut als auch die Augen der Beschäftigten. Vielleicht geht es in der Materialprüfung auch ohne UV?

Dass es Alternativen gibt, wird bei den Diskussionen um die neue Richtlinie klar. Denn die Magnetpulver- und Eindringprüfung zur Erkennung von Rissen ist seit vielen Jahren etabliert. Vielfältige Materialdefekte lassen sich sogar nur durch diese Verfahren entdecken. ►



Prinzip

- Blaulicht regt Fluoreszenz an
- Fluoreszenz emittiert im grün-gelben Spektrum
- Kontrastfilter verstärkt und blockiert Blaulicht
- Prinzip funktioniert ohne UV-Strahlung



Quelle: Automation W+R

Prinzipskizze

Statt der UV-Strahler kommt als alternative Anregungsquelle für die Fluoreszenz eine Anregung mit Licht im blauen Spektralbereich in Betracht (siehe Abbildung Prinzipskizze). Denn bei der Magnetpulver- und Eindringprüfung nutzt man fluoreszierende Partikel mit typischen Anregungs- und Emissionsspektren. Die fluoreszierenden Partikel konzentrieren sich hierbei an den Rissen. Zur besseren Erkennung von Materialdefekten wird die Fluoreszenz angeregt und leuchtet im für das Auge gut erkennbaren grüngelben Farbbereich.

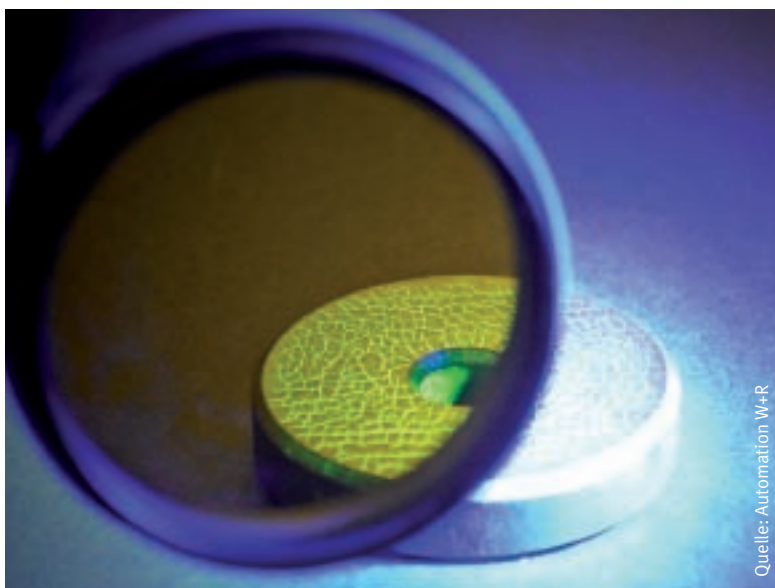
Die Materialfehler werden durch fluoreszierende Kontrastfarbe und entsprechende Lichtanregung sichtbar gemacht. Eine deutliche Verbesserung erzielt das bewährte Verfahren durch den Einsatz von LED-Licht statt UV-Strahlen. Das Rissprüfungsverfahren bleibt gleich, wobei als Anregungsquelle LEDs – ohne UV-Strahlung – genutzt werden.

Insofern sind die Magnetpulver- und Eindringprüfung zur Erkennung von Oberflächenfehlern neue Einsatzfelder für diese innovative LED-Technologie.

Deutlich mehr Kontrast mit LED

Die Erkennbarkeit von Gegenständen ist umso besser, je größer der Unterschied zwischen hell und dunkel, also der Kontrast ist. Die Leistungsfähigkeit von UV-Strahlern lässt sich aufgrund der Expositionsgefährdung nur begrenzt steigern. Denn mehr

Leistung im UV-Bereich bedeutet eine größere Gefährdung des Prüfpersonals. Bei LEDs ohne UV-Strahlungsanteil lässt sich die Leistung hingegen fast beliebig steigern, heute sind LEDs mit hoher Leistung und hervorragender Energieeffizienz verfügbar. Die Anregung der Fluoreszenzen erfolgt mit Blaulicht. Durch spezielle Filter wird nur die Resonanz der fluoreszierenden Fehleranzeigen wahrgenommen und nicht deren Anregung. Das Anregungsblaulicht wird herausgefiltert, so dass der Betrachter es nicht sieht.

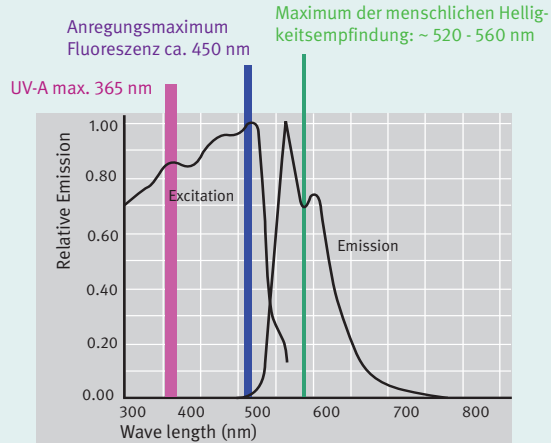


Quelle: Automation W+R

Wie aus obiger Darstellung ersichtlich ist, liegt das Anregungsmaximum typischer Fluoreszenzen nicht im UV- (ca. 365 nm), sondern im Blaulichtbereich (ca. 450 nm). Somit bietet die neue Technik eine bessere Abstimmung des Lampenspektrums auf das Fluoreszenz Anregungsspektrum. Eine stärkere Emission und damit einfachere Erkennung ist die Folge. Die neuen Blaulicht-LEDs regen viele marktgängige

Fluoreszenzen nachweislich besser an, messbar höherer Kontrast sind die Folge. Das Verfahren bleibt gleich, nur die Anregungsquelle wird ausgetauscht: Statt UV-Strahlern kommen hoch-effiziente Blaulicht-LED zum Einsatz.

LEDs haben zudem eine lange Lebensdauer und einen geringen Stromverbrauch, was der Wirtschaftlichkeit zugutekommt. Zudem eignen sie sich für mobile Anwendungen im Akkubetrieb. Der Werkstoffprüfer wird also mobiler, wozu das geringe Akku-Gewicht und die kompakte Größe der mobilen LED-Beleuchtung beitragen.



- Fluoreszenz reagiert auf Anregung
- Fluoreszenz sendet Licht aus mit größerer Wellenlänge als Anregung
- Blaulicht-Anregungswellenlänge ist optimiert auf das Hauptanregungsmaximum
- Scharfkantige Filter schaffen kontrastreiche Anzeigen mit wenig Hintergrundfluoreszenz

Optimiertes Funktionsprinzip mit LEDs

Praxiserfahrungen ohne UV

Aufgrund der positiven Erfahrung mit dieser Technologie in der automatischen Prüfung hat die Saarstahl AG auch die visuelle Prüfung auf Blaulicht-LED umgestellt: Lebensdauer, Wirkungsgrad und IP-Schutzklasse haben überzeugt, so dass diese Technologie nun konsequenterweise auch für die optischen Prüfplätze zum Einsatz kommt. Dadurch wurde auch etwas zum Schutz der Mitarbeiter vor UV-Strahlung getan, ein weiterer Fortschritt für den Arbeitsschutz.

Thomas Klassen vom General Motors QS Service Labor hatte bei GM die Idee für einen innerbetrieblichen Verbesserungsvorschlag: „Auch gerade bei Prüfungen außerhalb der abgedunkelten Zellen spielt das System seine Vorteile aus, da die Prüfergebnisse in helleren Prüfumgebungen bzw. bei Tageslicht wesentlich besser sind.“

Insofern stellt die neue Technologie ein alternatives Verfahren dar, dass bei der Umsetzung der neuen Richtlinie „Künstliche optische Strahlung“ Eingang in die Diskussion finden sollte.

Das Prinzip

Das System besteht aus der Anregungsquelle und der Kontrastbrille. Diese blendet das blaue Anregungslicht komplett aus, so dass der Kontrast zwischen Fehleranzeige und Hintergrund sichtbar wird. Ein direktes Hineinschauen in die Lichtquelle ist ohne Kontrastbrille zu vermeiden. Falls dennoch beispielsweise ein unbeteiligter Dritter direkt in die Lichtquelle schaut, kommt es zu einer Blendwirkung und einer Abwendungsreaktion. Anders ist das übrigens bei UV-Strahlern, hier gibt es keinen natürlichen Schutzmechanismus. In der betrieblichen Praxis wird oft übersehen, dass man weder in die Lichtquelle hineinschauen darf noch stark reflektierende Teile ohne UV-Schutzbrille prüfen soll. Die Gefährdung durch UV-Strahlung ist nicht erkennbar und kann zu langfristigen Schäden am Auge und der



Quelle: Automation W+R

Blaulicht-LED Autoflux Cracklight; Akkubetrieb bis zu drei Stunden, somit entfällt insbesondere in Druckbehältern das bei UV-Strahlern notwendige Mitschleppen der Stromkabel bei Prüfungen in Metallbehältnissen

Haut führen (zum Schutz wurden Regeln für UV-Expositionsgrenzwerte in der DGZFP EM 6 definiert; die Expositionsgrenzwerte betragen bei 40 cm Abstand für einen Klasse-4-Strahler wenige Sekunden, für einen Klasse-3-Strahler ab 16 Minuten; Klasse-2-Strahler ab 50 Minuten).

Beim Einsatz der Blaulicht-LEDs entsteht keine UV-Strahlenbelastung, das Tragen einer UV-Schutzausrüstung ist nicht mehr nötig – gerade bei heißen Temperaturen in einer Prüfzelle eine willkommene Erleichterung für das Personal. ●

Dr. Richard Söhnchen (Automation W+R)/mir,
✉ redaktion@arbeit-und-gesundheit.de