

Blendungsbewertung in der Industriebeleuchtung

Das UGR-Verfahren – Anwendung und Grenzen

Die Überlegungen sind zum größten Teil dem Positionspapier
„UGR-Verfahren – Anwendung und Grenzen“ des ZVEI (Okt.2021) entnommen.

*Diese Schrift wurde erstellt vom ad hoc Arbeitskreis
„Verfahren zur Bewertung der Blendung insbesondere unter Betrachtung der physiologischen Blendung“
im AAT2 – Innenbeleuchtung im ZVEI-Fachverband Licht unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. habil. Bruno Weis.
Wissenschaftliches Lektorat: Univ.-Prof. Dr. sc. nat. habil. Christoph Schierz*

Blendung ist u.a. abhängig von:

- der Leuchtdichte und Größe der blendenden Fläche
- der relativen Lage der blendenden Fläche zur Beobachtungsrichtung
- der Helligkeit des Umfelds, d.h. der Leuchtdichte der Oberflächen, auf welche der Beobachter blickt und auf die sein Auge adaptiert ist

Blendung, bei welcher ein **unangenehmes Gefühl** hervorgerufen wird, ohne dass damit notwendigerweise eine merkbare Herabsetzung des Sehvermögens verbunden sein muss, wird als **psychologische Blendung** bezeichnet. Zu ihrer Bewertung wird in der Innenbeleuchtung das UGR-Verfahren angewendet.

Blendung, die eine **Herabsetzung der Sehfunktion** zur Folge hat, ohne dass damit notwendigerweise ein unangenehmes Gefühl verbunden sein muss, wird als **physiologische Blendung** bezeichnet.

**In der Industriebeleuchtung geht es in den meisten Fällen
hauptsächlich um die physiologische Blendung.**

Blendung ist eine Eigenschaft einer Beleuchtungsanlage, nicht einer einzelnen Leuchte.

Auch wenn der UGR-Wert an sich keine Produkteigenschaft ist, so lassen sich häufig in Datenblättern verschiedener Hersteller Angaben wie „UGR < 19“ finden. Der naheliegende Schluss, dass es sich dabei um eine Leuchteigenschaft handelt, erweckt den irreführenden Eindruck, dass die Leuchte für sämtliche Anwendungsfälle die angegebene Grenze einhalten würde. Sofern der Hersteller keine weiteren Angaben macht, handelt es sich dabei aber nur um den UGR-Wert, den die Leuchte in einem **Standardraum** mit den Raumabmessungen 4 H/8 H und den Reflexionsgraden Boden 20 %, Wände 50 % und Decke 70 % erreicht.

Mit der UGR-Formel lassen sich UGR-Werte für viele Fälle berechnen, für die das UGR-Tabellenverfahren nicht geeignet ist. Da aber die Grenzwerte der DIN EN 12464-1 auf dem Tabellenverfahren beruhen, können die mit der Formel ermittelten UGR-Werte, nicht als Beleg dafür verwendet werden, dass die Grenzwerte eingehalten sind.

**Eine Bewertung der subjektiv empfundenen Blendung
jedes einzelnen Nutzers ist mit dem UGR- Verfahren nicht möglich.**

Das UGR-Verfahren ist bei **großen Lichtquellen**, deren wahrnehmbar leuchtende Flächen einen Raumwinkel von mehr als 0,1 sr einnehmen, **nicht anwendbar**.

Das UGR-Verfahren ist bei **kleinen Lichtquellen**, deren leuchtende Flächen einen Raumwinkel von weniger als 0,0003 sr einnehmen, **nicht anwendbar**.

In **hohen Hallen z. B. ab 7 m** erscheinen Leuchten aufgrund der großen Lichtpunkthöhe für den Beobachter unter kleinen Raumwinkeln. Insbesondere Leuchten mit sehr hohen Lichtströmen und Leuchtdichten können, auch wenn sie unter sehr kleinen Raumwinkeln erscheinen, eine Störimpfindung hervorrufen. Nach CIE 117:1995 ist für solche Fälle die **Anwendung des UGR-Verfahrens nicht möglich**.

Anmerkung: Auch in hohen Hallen kann der Abstand zwischen Auge und Leuchten-Ebene klein sein, z. B. bei Dacharbeitsbühnen in Fahrzeug-Wartungshallen.

Anwendungshinweis: Nach CIE 117:1995 kann für sitzende Personen eine Augenhöhe von 1,2 m, für stehende Personen eine von 1,7 m angenommen werden.

Bei **dunklen Decken** z. B. in Industriehallen mit Reflexionsgraden deutlich unter 30 %, ist das **UGR-Tabellenverfahren nicht anwendbar**.

Zusammenfassung

Die für die Sehleistung und damit für die Arbeitssicherheit und Unfallverhütung wesentliche physiologische Blendung wird durch das UGR-Verfahren nicht erfasst.

Es besteht die Behauptung, dass in hellen Räumen das Einhalten des UGR-Wertes auch physiologische Blendung verhindert. Für dunklere Umgebungen, wie etwa in Industriehallen, kann diese Annahme jedoch nicht getroffen werden. In Industriehallen kann die physiologische Blendung deutlich kritischer sein als die psychologische Blendung.

Das UGR-Verfahren ist für die physiologische Bewertung nicht geeignet, da es nicht dafür entwickelt wurde. Das UGR-Verfahren kann auch nicht zur Bewertung von Reflexblendung an Bildschirmen oder anderen spiegelnden Flächen im Arbeitsbereich verwendet werden.

Gemäß der Deutschen Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) müssen Arbeitsstätten mit Einrichtungen ausgestattet sein, die eine angemessene künstliche Beleuchtung ermöglichen, sodass die Sicherheit und der Schutz der Gesundheit der Beschäftigten gewährleistet sind. Die Beleuchtungsanlagen sind so auszuwählen und anzuordnen, dass dadurch die Sicherheit und die Gesundheit der Beschäftigten nicht gefährdet werden. Daraus leitet die technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4 ab, dass störende Blendung oder Reflexionen zu minimieren sind und dass Blendung, die zu Unfällen führen kann, vermieden werden muss.

Die Bewertung der psychologischen Blendung mit dem UGR-Verfahren kann zwar die subjektive Störung erfassen, nicht aber die objektive Störung der Sehleistung, die im Extremfall auch zu Unfällen führen kann. Die Störung der Sehleistung, sei es durch Streulicht im Auge oder durch „Nachbilder“ nach einer Blendung, wird derzeit bei der Beleuchtungsplanung in Industrieanlagen, trotz der gesetzlichen Vorgaben, nicht bewertet.

Die Bewertung der physiologischen Blendung spielt bei Industrieapplikationen eine entscheidende Rolle für die Arbeitssicherheit und Fehlervermeidung. Für diese Anwendungsfälle sollten zukünftig geeignete Verfahren entwickelt werden. Das UGR-Verfahren ist dazu nicht geeignet.

Literaturhinweis:

Herausgeber: ZVEI e. V. Fachverband Licht, Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main

Verantwortlich: Dr. Jürgen Waldorf • Tel.: +49 69 6302-294 • juergen.waldorf@zvei.org www.zvei.org

Adolf Schuch GmbH

1895 durch Adolf Schuch gegründet und heute eines der führenden Unternehmen seiner Branche. Als Lichttechnische Spezialfabrik bietet SCHUCH ein breites Portfolio technischer Leuchten höherer Schutzart für Industrie, Gewerbe und Kommunen. Zukunftsorientiert, nachhaltig und verlässlich agiert das Unternehmen am Markt und stellt dabei höchste Qualitätsansprüche an seine Produkte. Bereits in fünfter Generation wird die Tradition des in Worms beheimateten Familienunternehmens erfolgreich fortgeführt.

SCHUCH - kompetent, innovativ und mit Leidenschaft für gutes Licht!

PR-Kontakt



Adolf Schuch GmbH
Lichttechnische Spezialfabrik
Mainzer Str. 172 • 67547
Worms

Lisa Förster

lisa.foerster@schuch.de

Kathleen Lehmann

kathleen.lehmann@schuch.de

www.schuch.de