

Ausbleichen von Farben unter Lichteinwirkung

Hinweise zur Vermeidung von Lichtschäden an Textil- und Lederwaren

Stand 19.03.2019, München

Ausbleichen von Farben unter Lichteinwirkung

Bei dem Einsatz von Entladungslampen waren Lichtschäden durch das Ausbleichen von Stoffen, Leder und anderen empfindlichen Materialien bekannt und gefürchtet. Seit Verwendung von LED-Leuchtmitteln geht man davon aus, dass durch den Wegfall der hohen UV- und Infrarot-Anteile im Licht die Gefahr von Lichtschäden weitgehend ausgeschlossen ist.

Die vorliegende Zusammenstellung erläutert, warum es bei langen Belichtungszeiten mit hohen Beleuchtungsstärken wie z. B. im Handel dennoch zur sichtbaren Schädigung von Material kommen kann und wie man dies verhindern kann.

Folgende Faktoren beeinflussen das Ausbleichen:

- Die Lichteinheit der Ware
- Die Beleuchtungsstärke
- Die Lichtquelle
- Die Belichtungszeit/Auslagedauer
- Hohe Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit sowie Luftverschmutzung

I.

Die Lichteinheit der Ware

hat den größten Einfluß auf das Ausbleichen der Ware. Unterschieden werden 8 Stufen, von Stufe 1 = sehr empfindlich bis Stufe 8 = sehr beständig.

Die Bekleidungshersteller stellen die Angaben über die Farbechtheit zur Verfügung.

Lichteinheitstufen	1	2	3	4	5	6	7	8
zulässige Belichtungszeit für je 1000 Lux Tageslicht	70 h	150 h	300 h	600 h	1200 h	2500 h	5000 h	10.000 h

Tab. 1 Lichteinheitstufen und allgemeine Erfahrungswerte für Belichtungszeiten

II.

Die Beleuchtungsstärke

wird in Lux gemessen. Vor allem in der Warenpräsentation kommt es zum Einsatz hoher Beleuchtungsstärken in einem Bereich von ca. 300 - 5000 Lux, die durch den Einsatz von Strahlern mit Wechselreflektoren und Ausstrahlwinkel von Spot (15°) bis Flood (60°) erzeugt werden.

Die Ausbleichwirkung einer Beleuchtung ist proportional zur Beleuchtungsstärke. Bei gerichtetem Licht treten erhebliche Änderungen der Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit von der Entfernung der Leuchte auf. Für eine typische Leuchte gelten folgende Werte:

Abstand [m]		1	2	3	4
Beleuchtungsstärke [lx]	Reflektor- winkel				
QR-CBC 51 50 W, Halogen	24°	5.100	1.350	600	300
CDM-T 35 W*	15°	23.440	7.300	2.980	1.550
LED COB 32 W/3000 L**	15°	19.200	6.680	2.850	1.620

Tab. 2

Beleuchtungsstärken für einen typischen Strahler mit den angegebenen Leuchtmitteln und Reflektoren. Werte für andere Leuchten, Lampen und Reflektoren können oft den Hersteller-Katalogen entnommen werden.

*) Als typisch wurde eine neue Philips Hochdruck-Entladungslampe angenommen.

Entladungslampen haben einen deutlich höheren Lichtstromverlust über die gewöhnliche Lebenszeit als LED-Leuchtmittel.

***) Messwerte eines handelsüblichen Strahlers im Zentrum des LED Lichtkegels. Die Daten können abhängig von den Leistungsdaten der LED und der Reflektoren anderer Hersteller erheblich voneinander abweichen.

III.

Die Lichtquelle. Jedes sichtbare Licht und die UV-Anteile führen zum Ausbleichen.

Tageslicht verstärkt die ausbleichende Wirkung des Kunstlichtes. Dies ist besonders wichtig für den Schaufensterbereich, weil an einem Schönwettertag im Freien bis zu 100.000 Lux erreicht werden und der UV-Anteil entsprechend hoch ist.

Da Kunstlicht je nach Lampenart unterschiedlich stark UV abstrahlt, gibt es Verlängerungsfaktoren, um den rechnerischen Wert der Tageslicht - UV-Emission zu erreichen, der für den Vergleich und die Bemessung der Auslagezeit wichtig ist.

- Die Ist-Beleuchtungsstärke beträgt 500 Lux.
Ergibt: $300 * 1000 / 500 = 600$ Stunden zulässige Belichtungszeit

In diesem Beispiel kann die Ware 600 Stunden oder bei 10 Stunden Belichtungszeit pro Tag ca. 60 Tage ausgestellt werden.

Beispiel für die Berechnung der Belichtungszeit bei LED Beleuchtung:

- Die zulässige Belichtung für die Lichtechtheitsstufe 2 beträgt 150 Stunden (bei 1000 Lux Tageslicht).
- Beleuchtet wird mit LED Lampen = Faktor 4
Ergibt: $150 \text{ Stunden} * 4 = 600 \text{ Stunden}$ (bei 1000 Lux)
- Die Ist-Beleuchtungsstärke beträgt 4.500 Lux.
Ergibt: $600 * 1000 / 4.600 = 130,4$ Stunden zulässige Belichtungszeit

Die Ware kann 130 Stunden oder bei 10 Stunden Belichtungszeit pro Tag ca. 13 Tage ausgestellt werden.

Als durchschnittlicher Wert kann bei den eingesetzten Strahlern eine weitgehend unbedenkliche Belichtungszeit von < 10 Tagen angenommen werden. Zwischen 10 und 15 Tagen sollte die Ware durch Stichproben überprüft werden. Bei einer Belichtungszeit von > 15 Tagen ist das Umschichten von hellen Licht- zu Schattenfeldern anzuraten.

Bitte beachten: Diese Angaben sind Erfahrungswerte, die in konkreten Fällen immer wieder unter-, aber auch überschritten werden. Hochwertige Ware, die hohen Beleuchtungsstärken ausgesetzt ist, muss zur Vorsicht (wenigstens stichprobenweise) täglich überprüft werden.

IV. Maßnahmen gegen das Ausbleichen

1. Informieren Sie sich beim Hersteller über die Farbechtheit der Ware. Sie hat den größten Einfluss auf das Ausbleichen.

Werden ungewöhnlich schnell Lichtschäden festgestellt, liegt die Ursache in vielen Fällen in Veränderungen der Materialqualität, der Farbqualität oder in veränderten Abständen der Beleuchtungskörper zur Ware.

2. Richten Sie das Licht nicht als Punkt auf die Ware, sondern lassen Sie vor allem eng gebündeltes Licht als Streiflicht über die Ware fließen.
3. Vergrößern Sie nötigenfalls den Abstand zwischen Lichtquelle und Ware.
4. Eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verminderung des Ausbleichens ist das regelmäßige Auswechseln der Ausstellungsstücke. Streben Sie daher möglichst kurze Dekorationsrhythmen an, um die Belichtungszeiten der Exponate zu senken.
5. Bei längeren Belichtungszeiten ist das Umschichten von Ware von hellen Licht- zu Schattenfeldern anzuraten.
6. Alle Angaben zur Ausbleichwirkung sind als Hinweise anzusehen, die durch eigene Erfahrungswerte mit Material und Farben überprüft werden sollten.

Anmerkung:

Bei der Beleuchtung von Kunstgegenständen und sehr empfindlichen Exponaten müssen besondere Maßnahmen ergriffen und die Beleuchtungsstärken und Belichtungszeiten reduziert werden.

Zusammenfassung

Jede Lichtquelle vom Tageslicht bis zur Beleuchtung mit LED Leuchten bewirkt bei längerer Belichtung Veränderungen und in der Folge Lichtschäden bei empfindlichen Materialien.

Auswirkungen und Art der Schäden sind abhängig von einer Vielzahl an Einflussgrößen, die in der praktischen Anwendung wie z. B. im Handel am besten durch empirische Tests ermittelt werden. Die vorgenannten Maßnahmen geben praxisnahe Hinweise, die als grobe Richtlinien dienen und helfen, unnötige Schäden zu vermeiden.

Haftungsausschluss

Die Erläuterungen, Hinweise und Daten zur Vermeidung von Schäden, die durch Beleuchtung verursacht wird, wurden auf der Grundlage und Auswertung von empirischen Daten erstellt.

Auch bei Befolgung dieser Hinweise kann naturgemäß keine Garantie oder Sicherheit abgeleitet werden, dass Lichtschäden vollständig auszuschließen sind. Die Verfasser weisen ausdrücklich darauf hin, dass jede Haftung für Lichtschäden, die bei Einhaltung der oben genannten Hinweise, wie insbesondere die „zulässigen Belichtungszeiten“, ausgeschlossen ist.

Stand: 31.03.2019

Verfasser: Dipl. Ing. Reinhard Vedder
reinhard.vedder@vedderlicht.com, www.vedderlicht.com

Quellen und Hinweise

<https://www.lederzentrum.de/wiki/index.php/Ausbleichen>

<http://www.pro-kunststoff.de/wp-content/uploads/2015/12/TM-Zur-grundsätzlichen-Erklärung-der-Begriffe-Lichtehtheit-Wetterechtheit-UV-Beständigkeit1.pdf>

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH:
<https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-15044-02-00.pdf>