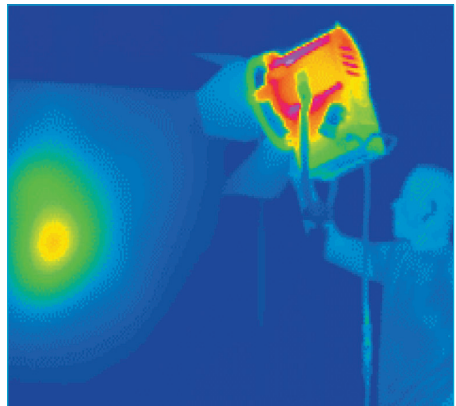
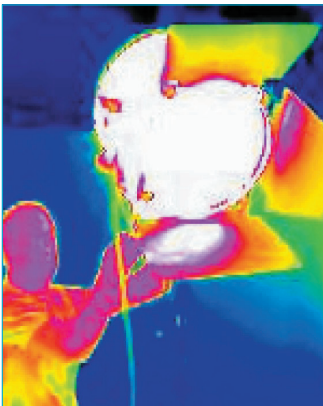
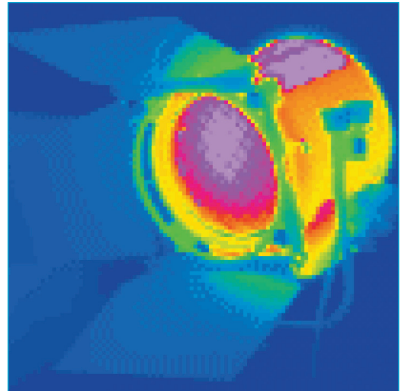


Scheinwerfer

- Fernsehen, Hörfunk und Film



VBG
Ihre gesetzliche Unfallversicherung

www.vbg.de

Diese Broschüre enthält Hinweise und Empfehlungen, die die praktische Anwendung von Regelungen zu einem bestimmten Sachgebiet oder Sachverhalt erleichtern soll.

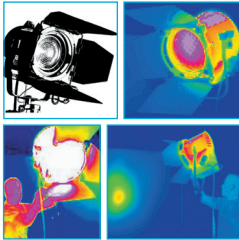
Unsere Broschüre richtet sich in erster Linie an den Unternehmer und soll ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und gegebenenfalls Regeln geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in dieser Broschüre enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er die in den Unfallverhütungsvorschriften und BG-Regeln geforderten Schutzziele erreicht. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Die in dieser Broschüre enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

Scheinwerfer

■ Fernsehen, Hörfunk und Film



Inhaltsverzeichnis

	Vorbemerkung	5
1	Anwendungsbereich	6
2	Begriffe	7
2.1	Leuchten	7
2.2	Ortsfeste Leuchten	7
2.3	Ortsveränderliche Leuchten	7
2.4	Arten von Scheinwerfern	8
2.5	Zubehör	9
3	Bereitstellung	10
3.1	Konstruktion und Ausrüstung	10
3.2	Benutzerinformation	12
3.2.1	Bedienungs- und Montageanleitung	12
3.2.2	Kennzeichnung	13
4	Benutzung	15
4.1	Allgemeine Sicherheitsanforderungen	15
4.2	Scheinwerfer im Außenbereich und bei besonderen Umgebungseinflüssen	16
4.3	Einsatz von Stativen	19
5	Besondere Arten von Scheinwerfern und Zubehör	20
5.1	Tageslichtscheinwerfer	20
5.2	Verfolgerscheinwerfer	21
5.3	Multifunktionsscheinwerfer	21
5.4	LED-Scheinwerfer	22
5.5	Zubehör	23

6	Gefährdungen	24
6.1	Gefährdungsbeurteilung	24
6.2	Blendwirkung	24
6.3	UV-Strahlung	25
6.4	Erwärmung	25
7	Prüfungen	27
7.1	Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme	27
7.2	Wiederkehrende Prüfungen	27
Anhang 1: Checkliste für den Einsatz von Scheinwerfern		29
Anhang 2: Informationen zur Gefährdung durch Blendung		32
Anhang 3: Informationen zur Gefährdung durch UV-Strahlung		33

Vorbemerkung

Diese Broschüre wurde in Zusammenarbeit zwischen der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, dem Arbeitskreis der Sicherheitsingenieure und Lichttechnik von BR, Bavaria, DR, DW, HR, IRT, MDR, NDR, RBB, ORF, RB, RBT, RTL, SR, SRT, Studio Hamburg, Studio Babelsberg, SWR, WDR, ZDF erarbeitet.

Ziel ist es, ein einheitliches sicherheitstechnisches Niveau für die Bereitstellung und Benutzung von Scheinwerfern unter Berücksichtigung der spezifischen Betriebsweisen zu gewährleisten.

Anforderungen über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstel-

lung von Scheinwerfern und deren Benutzung sind insbesondere in der Unfallverhütungsvorschrift „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ (BGV C 1) sowie in den §§ 3, 4 und 10 der Betriebssicherheitsverordnung gestellt.

Diese Broschüre enthält unter anderem Kriterien und Merkmale für Scheinwerfer, die Bereitstellung sowie die qualifizierte Benutzung und Gefährdungsbeurteilung.

Die vorliegende Schrift gibt auch eine Übersicht über anzuwendende Rechtsnormen und stellt Anforderungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.



Anwendungsbereich

Diese Broschüre gilt für die Bereitstellung und Benutzung von Scheinwerfern und deren Zubehör in Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung, Präsentationen und Reportagen im Freien sowie in Innenräumen.

Zu den Veranstaltungs- und Produktionsstätten gehören zum Beispiel: Theater, Open-Air-Bühnen, Mehrzweckhallen, Studios bei Film, Fernsehen und Hörfunk, Ateliers, Spiel- und Konzertsäle, Schulen, Ausstellungen,

Kabarett, Varietés, Musicals, Messen, Bars, Diskotheken und Freilichtbühnen.

Hinsichtlich der besonderen Gefährdungen sind die Anforderungen der Unfallverhütungsvorschrift „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ (BGV C 1) anzuwenden.

Anmerkung:

Diese Broschüre gilt nicht für Dekorationsleuchten in Verkaufsräumen und Leuchten für den Hausgebrauch.

2 Begriffe

Die Bezeichnung Scheinwerfer, wie sie in dieser Schrift verwendet ist, wird branchenüblich für Leuchten zum Einsatz in Veranstaltungs- und Produktionsstätten benutzt. In den Normen wird der Begriff Leuchten verwendet. In der Schrift werden die Bezeichnungen so verwendet, wie sie in der Praxis benutzt werden.

2.1 Leuchten

Leuchten sind Beleuchtungsgeräte, bei denen durch Lampen erzeugtes Licht verteilt, gefiltert oder umgewandelt wird. Zur Lichterzeugung dienen Glühlampen, röhrenförmige Leuchtstofflampen und andere Entladungslampen.

Sie umfassen alle Teile, die zur Befestigung und zum Schutz der Lampen erforderlich sind, nicht aber die Lampen selbst, wohl aber deren erforderliches Zubehör einschließlich der Vorrichtungen zum Anschluss ans Netz.

2.2 Ortsfeste Leuchten

Ortsfeste Leuchten sind fest installierte Leuchten, die nur mit einem Werkzeug zu befestigen beziehungsweise zu entfernen sind. Die Befestigungen sind gegen Selbstlösen gesichert.

2.3 Ortsveränderliche Leuchten

Ortsveränderliche Leuchten können während des Betriebes bewegt und gestellt werden oder sind Leuchten, die ohne Werkzeug mit Verbindungselementen ortsveränderlich (DIN 15560-24 und -25) befestigt werden und mit einer zweiten unabhängig wirkenden Einrichtung (Sicherungsseil oder -kette) zu sichern sind.

Verbindungselemente sind zum Beispiel Rohrschellen, Hülsen und Aufnahmezapfen.

2.4 Arten von Scheinwerfern

Leuchten/Scheinwerfer für die Anwendung in Bühnen-, Fernseh-, Film- und Fotografie-Studios und in der Veranstaltungstechnik unterscheiden sich im Wesentlichen durch ihre optischen Systeme (siehe auch DIN 15 560-1).

Fluter, Rampen, Flächenleuchten sind Strahler zur gleichmäßigen Ausleuchtung.

Linsenscheinwerfer haben eine über Linsen gebündelte und gerichtete Lichtführung. Das erzeugte Licht wird zum Teil direkt oder indirekt über Spiegel der Linse zugeführt.

Arten: Stufenlinsenscheinwerfer, Fresnellinsenscheinwerfer, Plankonvexlinsenscheinwerfer, Prismenkonvexlinsenscheinwerfer.

Multifunktionsscheinwerfer sind Scheinwerfer mit fernsteuerbaren motorischen Einrichtungen zur Positionierung und Erzeugung von Lichteffekten. Beispiele: Scanner, Moving Heads, Spotlights, Movinglights.

PAR-Scheinwerfer sind im Aufbau ähnlich dem Spiegelscheinwer-

fer. Der Spiegel ist typischerweise in das Leuchtmittel integriert (zum Beispiel PAR 64).

Profilscheinwerfer/Zoomprofilscheinwerfer besitzen eine aufwändige Linsenkonstruktion, durch die das Licht gesammelt und gerichtet wird.

Projektionsscheinwerfer

sind Effektscheinwerfer, in welchen durch ein spezielles Linsensystem mittels Diapositiv oder Effektivorsätzen, Lichtbilder oder sonstige Effekte erzeugt werden.

Reportageleuchten sind für den mobilen Einsatz als Kameraaufsatzleuchte oder Handleuchte konzipiert. Sie werden in der Regel mit einem Akku beziehungsweise einem Vorschaltgerät für den Netzanschluss betrieben.

Spiegelscheinwerfer haben einen einfachen Aufbau ohne Linsen. Das Leuchtmittel ist im Brennpunkt eines Parabol- oder Ellipsenspiegels angebracht.

Verfolger (Spots) sind Profilscheinwerfer mit mechanischen Vorrichtungen zum Führen.

2.5 | Zubehör

Als Scheinwerferzubehör gelten Elemente, die am Scheinwerfer montierbar sind. Sie können mit den Scheinwerfern fest verbunden sein oder in Aufnahme-einrichtungen, Führungen oder mit Schnellbefestigungen gehalten werden. Bei abnehmbarem Zubehör unterschei-

det man zwischen Elementen, die der Lichtgestaltung oder der Befestigung beziehungsweise der Bewegung dienen.

Hierzu gehören zum Beispiel: Befestigungs-, Verbindungs- und Sicherungselemente, Motorbügel, Tore, Filterrahmen, Farbwechsler, Gobos, Drahttülls, Jalousien, Vorsätze.

3 Bereitstellung

Scheinwerfer werden in einer Vielzahl von Bauarten und Ausstattungsvarianten sowie mit unterschiedlichen Sicherheitseinrichtungen angeboten. Daher kommt der Auswahl der Scheinwerfer erhebliche Bedeutung zu. Hierbei sind die sich aus der betrieblichen Nutzung ergebenden Gefährdungen unter Beachtung der spezifischen Einsatzbedingungen zu ermitteln.

Der Unternehmer hat für den Einsatz in Veranstaltungsstätten und Produktionsstätten Scheinwerfer bereitzustellen, die den Festlegungen des Abschnitts 3 entsprechen. Für Scheinwerfer gelten grundsätzlich die Anforderungen des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG) und gegebenenfalls des Gesetzes über elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG). Sie müssen ein CE-Zeichen und die EG-Konformitätserklärung besitzen.

Bei Scheinwerfern **ohne** CE-Zeichen und **ohne** Konformitätserklärung, die den Vorschriften zum Zeitpunkt ihrer Herstellung entsprechen, ist sicherzustellen, dass bei der Benutzung keine zusätzliche Gefährdung entsteht. Tech-

nische Unterlagen und eine Bedienungs- und Montageanleitung müssen vorliegen.

Grundlagen für den sicherheitstechnischen Nachweis sind die Festlegungen der EN 60598-1 (DIN VDE 0711-1) und EN 60598-2-17 (DIN VDE 0711-217). Scheinwerfer, die diesen Anforderungen nicht entsprechen, können, so weit dies technisch möglich ist, nachgerüstet werden.

3.1 Konstruktion und Ausrüstung

Leuchten müssen mindestens den Anforderungen der EN 60598-1 Leuchten „Allgemeine Anforderungen und Prüfungen“ und den spezifischen Anforderungen der EN 60598-2-17 Leuchten „Besondere Anforderungen“ – Leuchten für Bühnen, Fernseh- Film- und Fotografie-Studios (außen und innen) entsprechen.

Leuchten müssen so gebaut sein, dass Glasteile oder Splitter beim Zerplatzen der Lampe im Gehäuse der Leuchte zurückgehalten werden.

Diese Anforderung gilt für die Lichtöffnungen dann als erfüllt wenn

- ein Gitter mit einer Maschenweite von nicht mehr als 8 mm eingesetzt ist,
- eine Glasscheibe mit einem vorgesetzten Gitter mit einer Maschenweite von max. 12 mm eingesetzt ist,
- eine Schutzscheibe aus Glas mit der Qualität einer einfachen Linse mit einem vorgesetzten Gitter mit einer Maschenweite von max. 25 mm eingesetzt ist,
- bei einem System mindestens zwei Schutzscheiben oder Linsen verwendet werden.

Öffnungen, durch die Teile hindurchfallen können, müssen derart beschaffen sein, dass Bruchstücke mit Abmessungen größer als drei Millimeter in jeder bestimmungsgemäßen Lage des Scheinwerfers zurückgehalten werden.

Flächenleuchten mit Leuchtstoffröhren sollen mit einer Schutzvorrichtung ausgerüstet sein, die Beschädigungen von außen verhindert, zum Beispiel einem Schutzgitter.

Leuchten mit Entladungslampen, bei denen die Arbeitsspannung 1000 V überschreitet (zum Beispiel bei Leuchten mit Zündgeräten) müssen so gebaut sein, dass das Öffnen des Gehäuses nur mit Hilfe eines Werkzeugs möglich ist oder sie müssen mit einem selbsttätigen Schalter ausgerüstet sein, der sie beim Öffnen allpolig abschaltet.

Scheinwerfer müssen mit fest angeschlossener flexibler Anschlussleitung, die den elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen standhalten, ausgestattet sein. Anschlussleitungen für Nennströme bis 3 A müssen mindestens einen Querschnitt von 1,0 mm² und für über 3 A mindestens 1,5 mm² haben. Die Leitungsqualität muss HO7 RN-F entsprechen. Für Leitungsabschnitte in der Nähe von heißen Gehäuseelementen können temperaturbeständige Leitungen, zum Beispiel mit Silikonummantelung, erforderlich sein.

Scheinwerfer, die auf Grund ihrer Größe oder Masse nicht mehr allein von einer Person getragen werden können, müssen mit einer ergonomisch gestalteten Tragevorrichtung ausgestattet sein.



3.2 Benutzerinformation

Die Benutzerinformation ist integraler Bestandteil des Produktes und gehört zum Lieferumfang. Für die Erstellung gelten die Anforderungen der DIN EN 62 079 (VDE 0039).

Die Benutzerinformation besteht mindestens aus der Bedienungs- und Montageanleitung und der Kennzeichnung einschließlich aller erforderlicher Warnhinweise. Bei der Kennzeichnung und den Warnhinweisen können geeignete Piktogramme verwendet werden.

Die Anleitungen müssen in deutscher Sprache verfasst sein.

Die Benutzerinformation muss alle Angaben enthalten, damit die bestimmungsgemäße Verwendung der Leuchten und des Zubehörs gewährleistet wird. Hierbei sind alle möglichen Betriebsarten zu berücksichtigen.

Die Benutzerinformation darf nicht dazu dienen, Konstruktionsmängel auszugleichen.

3.2.1 Bedienungs- und Montageanleitung

Die Bedienungs- und Montageanleitung soll eine einwandfreie und sichere Bedienung bzw. ordnungsgemäße Montage der Leuchten und des Zubehörs gewährleisten.

Die Anleitungen müssen mindestens folgende Inhalte haben:

- **Identifizierung und Produktspezifikation**
 - Hersteller/Inverkehrbringer
 - Verwendungszweck
 - Umgebungsbedingungen
 - Informationen über mögliche Restrisiken
 - Anweisungen für den sicheren Umgang
 - Erforderliche fachliche Qualifikation des Bedieners
 - Vorhersehbarer Fehlgebrauch
- **Technische Spezifikationen**
 - Technische Daten
 - Anschlussbedingungen



■ Sicherheits- und Gesundheitsschutz

- Allgemeine Sicherheitsvorschriften
- Sicherheitshinweise bei besonderen Gefährdungen
- Erforderliche zusätzliche Schutzeinrichtungen
- Informationen über benötigte Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- Bei Tageslichtscheinwerfern: Angaben zu Expositionszeiten in Abhängigkeit vom Abstand zu Personen

■ Montage und Inbetriebnahme

- Hinweise zu Umgebungsbedingungen
- Hinweise zum Anschließen an die Stromversorgung
- Ordnungsgemäße Befestigung
- Mindestabstände und Gebrauchslage
- Ausrüstung
- Betriebsbereitschaft
- Fehlererkennung

■ Wartung, Instandhaltung, Prüfung

- Art und Häufigkeit
- Überprüfung der Sicherheitsfunktionen
- Hinweise auf Sichtprüfung
- Erforderliche Messungen
- Ratschläge für die Fehlersuche
- Lagerung und Transport
- Umweltaspekte
- Nutzungsdauer


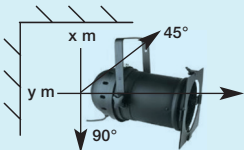
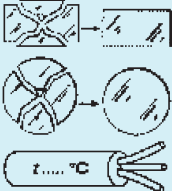
■ EG-Konformitätserklärung

3.2.2 Kennzeichnung

Leuchten müssen mindestens mit den in der Tabelle aufgeführten Angaben eindeutig und dauerhaft gekennzeichnet sein.

Die Kennzeichnungspflicht gilt auch für elektrische Betriebsmittel, die als Zubehör zum Betrieb der gesamten Einrichtung notwendig/einsetzbar sind (zum Beispiel Vorschaltgerät).



Anforderungen	Beispiel
Herstellerkennzeichnung/Ursprungszeichen	Fa. Light
Typ	0001
Seriennummer	1000
Baujahr	2004
Gewicht (Eigengewicht)	3,1 kg
CE-Kennzeichnung	CE
Netzspannung/Stromaufnahme	230 V/2,5 A
Leistung	575 W
Schutzart	IPX3 
Schutzklasse	I
Oberflächentemperatur (T_o)	145 °C
max. Umgebungstemperatur (T_a)	45 °C
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mindestabstände zu Personen ■ brennbare Materialien ■ angestrahlten Flächen (kann auch im Piktogramm dargestellt werden)	3,00 m 1,00 m 1,00 m
Warnaufschriften	„Vor dem Lampenwechsel vom Netz trennen – Achtung heiße Lampe“
Besondere Hinweise, zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> ■ Gebrauchslage/Schwenkwinkel ■ Montageanweisung ■ Vor dem Öffnen allpolig abschalten 	
Warnaufschrift bei Hochdruckentladungslampen	„Erst x Sekunden nach dem Abschalten öffnen“
Besondere Maßnahmen (zum Beispiel Sicherheitsausrüstung) <ul style="list-style-type: none"> ■ Zersprungene Schutzscheibe ist zu ersetzen ■ Verwendung von wärmefesten Netz-Anschlussleitungen 	

Die Elemente des Scheinwerfers, zum Beispiel Öse oder Bügel, die zur Befestigung des Sicherungsseiles vorgesehen sind, sollten gekennzeichnet sein.

4 Benutzung

Die Auswahl von Leuchten und Zubehör für unterschiedliche Veranstaltungs- oder Produktionsstätten richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten. Es dürfen nur Leuchten und Zubehör benutzt werden, die den Festlegungen des Abschnittes 3 „Bereitstellung“ entsprechen.

Leuchten dürfen nur bestimmungsgemäß und in der vom Hersteller vorgegebenen Weise betrieben werden.

Vor jeder Benutzung muss eine Sichtprüfung durchgeführt werden. Scheinwerfer mit sicherheitsrelevanten Mängeln dürfen nicht benutzt werden.

Für den Einsatz von Scheinwerfern, die im Rahmen vorübergehend errichteter elektrischer Anlagen in Ausstellungen, Shows und Ständen betrieben werden, gelten auch die Anforderungen der DIN VDE 0100 Teil 711.


Die Benutzung der Scheinwerfer und des Zubehörs darf nur durch Personen erfolgen, die für diese Art der Tätigkeiten befähigt sind, zum Beispiel Elektrofachkräfte in der Veranstaltungstechnik, Beleuchtungsmeister. Die Qualifikation

richtet sich nach dem Umfang der technischen Anlage (siehe auch BGI 810-0 „Fernsehen, Hörfunk und Film – Arbeitssicherheit in Produktionsstätten; Einsatz von Bühnen- und Studiofachkräften“). Einfache steckerfertige Scheinwerfersysteme dürfen auch von unterwiesenen Personen benutzt werden.

4.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen

Scheinwerfer und Zubehör sind nur unter Anwendung besonderer Schutzmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannung zu betreiben (§ 27 BGV C 1).

Die vorrangige Maßnahme ist der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (Differenzstromschutzeinrichtungen RCD) und das Einbeziehen in den Potenzialausgleich, wenn dies aus sicherheitstechnischen Gründen erforderlich wird (zum Beispiel Arbeiten in vorwiegend metallener Umgebung).

Leuchten dürfen nur so angeordnet und aufgestellt werden, dass sich die von 

ihnen ausgehende Licht- und Wärmestrahlung gefahrlos ausbreiten kann und Dekorationen, Ausstattungsgegenstände und andere Einrichtungen keine unzulässig hohen Temperaturen annehmen können.

Hierzu sind die Angaben auf dem Typenschild zu den erforderlichen Mindestabständen zu beachten. Linsenscheinwerfer dürfen nicht auf brennbare Gegenstände fokussiert werden.

Das Durchleuchten von Glasflächen und Fenstern kann das Glas unzulässig erwärmen, so dass es zum Bersten kommen kann. Deshalb sind dabei ausreichende Abstände zu wählen.

Ortsveränderliche Leuchten und Zubehör müssen durch zwei unabhängig voneinander wirkende Einrichtungen gegen Herabfallen gesichert sein.

Wird die zweite unabhängige Sicherung durch ein Sicherungsseil oder eine Sicherungskette realisiert, so gelten die Anforderungen der BGI 810-3 „Fernsehen, Hörfunk und Film – Arbeitssicherheit in Produktionsstätten; Bereitstellung und Benutzung von Sicherungsseilen und -ketten“.

Zusatzteile müssen sicher befestigt sein (zum Beispiel mit selbstsichernden Muttern) oder durch geeignete technische Maßnahmen am Herabfallen gehindert werden (zum Beispiel Sicherungsseil, vgl. BGI 810-3).

Bei ortsfesten Einrichtungen kann auf eine zusätzliche Sicherung verzichtet werden, wenn die Befestigung ausreichend bemessen, nur mit Werkzeug zu lösen und gegen Selbstlockern gesichert ist. Bei fest mit dem Gebäude verbundenen Scheinwerfern muss die Befestigung mindestens die 5-fache Masse des Scheinwerfers tragen können (DIN VDE 0100-559).

Stehend befestigte Scheinwerfer müssen so gesichert sein, dass sie beim Versagen der Befestigung nicht derart abschnellen können, dass sie hierbei Gefährdungen verursachen.

Ist die Berührung von Scheinwerfern durch Personen möglich, zum Beispiel im Handbereich bis zu 2,5 m über Fußbodenniveau, müssen besondere Schutzmaßnahmen gegen Manipulation des Scheinwerfers und der Verbrennungsgefahr für Personen ergriffen werden.



4.2 Scheinwerfer im Außenbereich und bei besonderen Umgebungseinflüssen

Sind Scheinwerfer Umgebungseinflüssen, zum Beispiel Staub, Nässe, Regen ausgesetzt, müssen sie in ihrer Schutzart (IP XX) entsprechend derartigen Beanspruchungen ausgelegt sein. In feuchten und nassen Bereichen und Räumen sowie geschützten Anlagen im Freien müssen Betriebsmittel mindestens tropfwassergeschützt sein (Schutzart IPX1 nach DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1)).

In ungeschützten Anlagen im Freien müssen Scheinwerfer mindestens sprühwassergeschützt sein (Schutzart IPX3 nach DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1)).

Scheinwerfer, die aufgrund ihrer Bauweise nicht die erforderliche Schutzart haben, dürfen ausnahmsweise dennoch verwendet werden, wenn sie bei der Benutzung mit einem geeigneten zusätzlichen Schutz (witterungsgeschützte Aufstellung, zum Beispiel Schutzdach oder Abdeckungen) versehen werden. Insbesondere ist bei solchen Ersatzmaßnahmen auf eine ausreichende Ableitung der durch den Scheinwerfer erzeugten Wärme zu achten.

Wenn beim Betrieb von Scheinwerfern im Freien Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung vorgesehen ist, müssen RCDs mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA angewendet werden.

Werden Scheinwerfer im Bereich der Zonen 0 und 1 nach DIN VDE 0100-

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

Code-Bestandteil	Ziffer	Schutz gegen
Erste Kennziffer	2	Fremdkörper $\geq 12,5$ mm ²
	3	Fremdkörper $\geq 2,5$ mm ²
	4	Fremdkörper $\geq 1,0$ mm ²
	5	Staub
Zweite Kennziffer	0 – 1	senkrecht Tropfen
	2	Tropfen (15° Neigung)
	3	Sprühwasser
	4	Spritzwasser
	5	Strahlwasser

702 „Errichten von Niederspannungsanlagen, Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Becken von Schwimmbädern und andere Becken“ betrieben (Scheinwerfer auf Stativ im Wasser), sind als Schutzmaßnahme nur Schutzkleinspannung oder Schutztrennung anzuwenden. Im Bereich 0 und 1 dürfen keine anderen elektrischen Betriebsmittel, zum Beispiel Vorschaltgeräte, Dimmer oder Verteiler betrieben werden.

Leitungen so zu platzieren, dass in keinem Fall eine gefährliche Berührungsspannung für Mensch und Tier auftreten kann. Beispielsweise sind Scheinwerfer in ausreichendem Abstand vom Beckenrand so aufzustellen und zu sichern, dass ein Hineinfallen ausgeschlossen wird. Leitungen sind mit ausreichendem Abstand zum Wasser zu verlegen und so zu fixieren, dass sie nicht ins Wasser fallen können. Leitungen dürfen nicht durch das Wasser

Klassifizierung äußerer Einflüsse – Bereiche nach DIN VDE 0100-702

Bereich	Beschreibung
Bereich 0	das Innere von Becken, das Volumen unter Wasserfontänen oder Wasserfällen
Bereich 1	Volumen über dem Becken bis 2,5 m Höhe und bis 2 m Abstand vom Beckenrand

Bei Produktionen in der Nähe von gefüllten Wasserbecken sind sämtliche elektrische Betriebsmittel und deren

geführt werden, es sei denn, es handelt sich um Spezialleitungen mit entsprechender Zulassung.



4.3 Einsatz von Stativen

Stative zum Tragen von Scheinwerfern müssen standsicher aufgestellt werden.

Stative sind zusätzlich zu sichern, wenn zum Beispiel

- ihre Aufstandfläche keinen sicheren Stand zulässt,
- ihre Höhen die Standsicherheit einschränken,
- mit zu hohem Winddruck zu rechnen ist,
- damit zu rechnen ist, dass sie durch Personen umgestoßen werden.

Geeignete Maßnahmen zum Sichern von Stativen sind zum Beispiel

- Befestigen der Stative mit Bühnenbohrern,
- Beschweren der Stativfüße,

- Abspannungen zu standsicheren Bauteilen,
- Absperrung des Stativbereichs,
- Sicherungsposten.

Besondere Maßnahmen können auch zur Vorsorge gegen gefährdendes Verhalten von Zuschauern erforderlich werden.

Stative dürfen nicht in Flucht- und Rettungswegen aufgestellt werden. Bei Aufstellung in Verkehrswegen ist auf die erforderliche Breite der Wege und auf ordnungsgemäße Absperrung sowie Kennzeichnung zu achten.

Beim Auf- und Absetzen von Scheinwerfern auf Stative ist eine besondere Gefährdung gegeben. Hierzu sind geeignete Hilfsmittel zu verwenden, zum Beispiel Podeste. Zu sicherheitstechnischen Anforderungen an Stative, siehe auch DIN 15560-27.

5 Besondere Arten von Scheinwerfern und Zubehör

5.1 Tageslichtscheinwerfer

Scheinwerfer mit Entladungslampen bieten ein Licht mit Tageslichtspektrum mit Farbtemperaturen von ca. 5200° bis 6000° K. In diesem Wellenlängenbereich enthält die optische Strahlung ultraviolette Anteile (UV-Strahlung), die auf den Menschen schädigend wirken können (siehe Anhang). Aus diesem Grund dürfen derartige Scheinwerfer nur mit einem UV-Filter betrieben werden.

Leuchten für Bühnen, Fernseh-, Film- und Fotografie-Studios, die für den professionellen Gebrauch bestimmt sind, müssen so konstruiert sein, dass sie bei Spannungen größer als 1000 V nur mit Werkzeug geöffnet werden können oder sie müssen mit einem selbsttätig wirkendem Schalter ausgestattet sein, der beim Öffnen des Gehäuses eine allpolige Trennung vom Netz bewirkt.

Diese Produkthanforderung basiert vorrangig auf dem Ziel: Schutz gegen den elektrischen Schlag. Aufgrund der Spannungsgrenze von 1000 V kommen entsprechende Maßnahmen hauptsächlich bei Tageslichtscheinwerfern mit Halogen-Metalldampflampen zum Tragen. Die Umsetzung erfolgt in der Praxis meist durch einen auf die Schutzscheibe oder Linse wirkenden Sicherheitsschalter, der beim Öffnen des Scheinwerfers die Sicherheitsschleife zum Vorschaltgerät unterbricht. Hierüber wird die Versorgungsspannung des Scheinwerfers abgeschaltet.

Dieses Sicherheitsprinzip hat je nach Ausführung auch den Vorteil, dass es bei fehlender Scheibe/Linse (bzw. deren Bruch) ein Einschalten verhindert (beziehungsweise abgeschaltet wird). Auf diese Weise führt an Tageslichtscheinwerfern die Maßnahme zum Schutz gegen elektrischen Schlag ebenfalls zu einem bedeutenden Sicherheitsniveau in Bezug auf die Schädigung von Personen durch UV-Strahlung.

Maßnahmen beim Einsatz von Tageslichtscheinwerfern zum Schutz vor UV-Strahlung

- Sichtprüfung auf Vorhandensein der Schutzscheibe/Stufenlinse,
- Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen zur Abschaltung der Tageslichtscheinwerfer beim Fehlen der Schutzscheibe/Stufenlinse,
- Festlegung der Mindestabstände zu angeleuchteten Personen, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Summenwirkung, wenn mehrere Tageslichtscheinwerfer gleichzeitig eingesetzt werden,
- Festlegung der Expositionszeiten von angeleuchteten Personen,
- Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung (Schutzbrillen und Hautschutzmittel mit angepasstem Lichtschutzfaktor) beim Überschreiten von Expositionszeiten entsprechend den Herstellerangaben.

Weitere Informationen siehe Anhang 3 „Informationen zur UV-Strahlung“.

und Objekten eingesetzt. Hierzu ist diese Art von Scheinwerfern mit Konstruktionselementen ausgestattet, die eine handgeführte oder motorische Bewegung ermöglichen.

Verfolgerscheinwerfer werden meist von erhöhten Positionen, zum Beispiel Türmen, Beleuchterbrücken, Spotplattformen, Verfolgersitzen und baulichen Einrichtungen betrieben.

Maßnahmen beim Einsatz von Verfolgerscheinwerfern

- Ausreichende Dimensionierung der Tragkonstruktion und deren Befestigung,
- Sicherung des Verfolgerscheinwerfers gegen Absturz,
- sicherer Standort,
- ergonomische Sitzgestaltung,
- Bewegungsfreiraum,
- Sicherung der Personen gegen Absturz (PSA),
- geeigneter Auf- und Abstieg,
- Möglichkeit der Evakuierung,
- Verständigungsmöglichkeit.

5.2 Verfolgerscheinwerfer

Verfolgerscheinwerfer werden zum individuellen Ausleuchten von Personen

5.3 Multifunktions-scheinwerfer

Für die hängende Befestigung von Multifunktions-scheinwerfern gelten die

grundsätzlichen Festlegungen nach Abschnitt 4.

Die Konstruktion der Multifunktionscheinwerfer muss so ausgeführt sein, dass die tragenden Konstruktionselemente eigensicher oder redundant ausgeführt sind.

Befestigungen sollen nach DIN 15 560 Teil 24, Teil 25 „Scheinwerfer für Film, Fernsehen; Bühne und Fotografie; Verbindungselemente und Übergangstücke“ ausgeführt sein.

Häufig lassen sich diese Standardverbindungselemente jedoch an Multifunktionscheinwerfern nicht verwenden. In solchen Fällen sollen die Befestigungen mit mindestens zwei parallel wirkenden Verbindungselementen ausgeführt sein. Die Verbindungselemente selbst sollen mit den Multifunktionscheinwerfern fest verbunden sein, zum Beispiel durch mit Werkzeug ausgeführten Schraubverbindungen, die gegen Selbstlösen gesichert sind.

Bezüglich einer Gefährdung durch Blendung siehe Abschnitt 6.2.

5.4 LED-Scheinwerfer

Leuchtdioden (Light-Emitting-Dioden) sind Halbleiterbauelemente, die schon

seit Jahren für unterschiedliche Anzeige- und Beleuchtungszwecke im Einsatz sind. Seit LEDs auch in Hochstromtechnik gefertigt werden können, ist die Lichtausbeute hoch genug, so dass diese auch als Lichtquellen für Scheinwerfer genutzt werden können. Die Vorteile solcher Scheinwerfer liegen in der Kompaktheit der Bauweise, in der langen Lebensdauer, in der Wartungsfreiheit, in der elektrischen Steuerbarkeit, der niedrigen Oberflächentemperatur und im geringen Stromverbrauch.

LEDs werden mit Kleinspannung betrieben und sind daher elektrisch sicher. Ein LED-Scheinwerfer hat keine UV-Strahlungsanteile, das weiße Licht wird durch eine blaue LED erreicht, die ihrerseits eine Phosphorschicht ausleuchtet, die dann emittiert. Hier kann es jedoch, wie auch bei den blauen LEDs zu einer hohen Gefährdung der Netzhaut im Nahbereich kommen, da die Leuchtdichte sehr hoch ist und ein thermischer Netzhautschaden durch den „Blue Light Hazard-Effekt“ (Blaulichtgefährdung) eintreten kann. Ohne Linsenvorsatz haben LEDs einen Abstrahlwinkel von ca. 140° und sind so ab einem Abstand > 1 m auf Grund der Divergenz für das Auge ungefährlich. Mit Linsenvorsätzen kann es jedoch, abhängig

von der Leistung (Hochleistungs-LEDs), auch in größeren Abständen noch zu einer Augengefährdung kommen. Hierzu hat der Hersteller entsprechend Informationen zu liefern.

5.5 | Zubehör

Für Scheinwerferzubehör gelten vergleichbare sicherheitstechnische Anforderungen wie für Scheinwerfer. Somit muss insbesondere die mechanische und thermische Festigkeit aller Zubehörelemente gewährleistet sein.

Befestigungsbügel müssen die 10-fache Masse der Leuchte tragen können, ohne dass hierbei eine bleibende Verformung auftritt, die die Sicherheit beeinträchtigt (DIN VDE 0711 T217). Wenn der Bügel auch für die Befestigung des Sicherungsseils vorgesehen ist, dann muss der Scheinwerfer mit Bügel die in dieser Norm vorgesehene Fallprüfung bestehen.

Der Bügel muss aus nicht brennbarem Werkstoff, zum Beispiel Stahl oder gleichwertigem Material hergestellt sein. Die Verbindung zwischen Bügel und Scheinwerfer muss gegen Selbstlösen gesichert sein.

Anforderungen an Befestigungselemente sind in der Normenreihe DIN 15560 „Scheinwerfer“ in den Teilen 24 ff. enthalten.

Motorische Bügel müssen so gestaltet sein, dass keine Quetsch- und Scherstellen entstehen können oder der Kraftantrieb muss so begrenzt sein, dass Gefahrstellen nicht zu Körperverletzungen führen können.

Abnehmbares Zubehör, zum Beispiel Vorsätze, Filterrahmen und dergleichen sollen in dafür konstruktiv vorgesehenen Führungen oder Aufnahmeeinrichtungen zu befestigen sein. Die Konstruktion muss so ausgeführt sein, dass unabhängig von der Gebrauchslage der Leuchte die Zubehörelemente sicher gehalten werden.

Verriegelungen oder Schnellbefestigungen für Zubehör sollen zwangsläufig wirken.

Besteht die Gefahr, dass sich Teile lösen können, müssen diese durch Einrichtungen, zum Beispiel Sicherungsseile, aufgefangen werden können.

Handgriffe an Scheinwerfern, zum Beispiel an Verfolgerscheinwerfer oder Reportageleuchten, dürfen keine Temperaturen annehmen können, die zu Verbrennungen führen. Handgriffe sollen aus Isolierstoffen bestehen.

6 Gefährdungen

6.1 Gefährdungsbeurteilung

Der Arbeitgeber hat mit einer Gefährdungsbeurteilung die notwendigen Maßnahmen für die sichere Bereitstellung und Benutzung der Scheinwerfer zu ermitteln. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebsweise sind Anforderungen und Schutzmaßnahmen festzulegen und zu dokumentieren: Qualifikation der Benutzer, Unterweisung, die Bereitstellung (das heißt die Auswahl der Scheinwerfer), die Benutzung und die Prüfungen.

Beim Einsatz von Scheinwerfern in Veranstaltungsgesellschaften- und Produktionsstätten sind im Wesentlichen folgende Gefährdungsfaktoren zu berücksichtigen:

- Elektrische Gefährdung
- Mechanische Gefährdung
- Thermische Gefährdung
- Gefährdung durch Strahlung
- Gefährdung durch Transport

Insbesondere die Bewertung dieser Gefährdungen in Verbindung mit der branchenüblichen Betriebsweise führt

im Rahmen von Gefährdungsbeurteilungen zu den sicherheitstechnischen Festlegungen in dieser Broschüre.

Die im **Anhang 1** enthaltene Checkliste ist eine Zusammenfassung von Kriterien, die beim Einsatz von Scheinwerfern zu berücksichtigen sind. Die folgenden Abschnitte und die Anhänge 2 und 3 enthalten ergänzende Informationen zu den Gefährdungen durch hohe Erwärmung, Blendung und UV-Strahlung.

6.2 Blendwirkung

Scheinwerfer mit sehr hohen Leuchtdichten und Scheinwerfer, die mit Lichtimpulsen arbeiten, zum Beispiel Stroboskopleuchten, können Blendung verursachen. Die mit Scheinwerfern mögliche Blendung gilt nach dem heutigen Stand der Erkenntnisse nicht als eine Gefährdung, die akute oder bleibende Schäden der Augen verursachen kann. Entsprechend sind für derartige Blendungen keine konkreten Grenzwerte bekannt. Als Richtwert für

die Leuchtdichte wird 104 cd/m^2 angenommen. Das menschliche Auge hat mit dem Lidschlussreflex eine Eigenschaft, sich vor unangenehmer, sehr hoher oder impulsartiger Blendung zu schützen.

Unabhängig von dieser oft nur vermuteten Beeinträchtigung kann die Reaktion auf Blendung zu Gefährdungen anderer Art führen. Im Moment der Blendung ist die Wahrnehmung mit dem Auge gestört und kann so zum Beispiel zum Übersehen von Hindernissen und anderen Gefahrstellen führen.

Als persönliche Schutzausrüstung bei Einleuchtvorgängen wird empfohlen, Lichtschutzbrillen zu benutzen.

Weitere Informationen: siehe Anhang 2 „Informationen zur Gefährdung durch Blendung“.

6.3 UV-Strahlung

UV-Strahlung gehört zum Spektrum der elektromagnetischen Strahlung, die nicht sichtbar und nicht direkt wahrnehmbar ist. Eine indirekte Wahrnehmung erfolgt über biologische Reaktionen (zum Beispiel Sonnenbrand und „Verblitzung“ der Augen).

Die UV-Strahlung kann so energiereich sein, dass schon eine kurzzeitige Bestrahlung für das ungeschützte Auge und die ungeschützte Haut ein erhöhtes gesundheitliches Risiko darstellt. Aufgabe eines wirksamen Strahlenschutzes ist es daher, auf die strikte Einhaltung der international anerkannten Grenzwertempfehlungen zu achten. Auf diese Weise können akute Schäden vermieden und chronische Effekte zumindest begrenzt werden.

Die Wirksamkeit der UV-Strahlung ist stark von der Wellenlänge abhängig und wird für die verschiedenen biologischen Effekte, wie zum Beispiel Pigmentierung und Erythem (Hautrötung) durch spektrale biologische Wirksamkeiten im UV-Bereich beschrieben.

Weitere Informationen: siehe Anhang 3 „Informationen zur UV-Strahlung“.

6.4 Erwärmung

Die relativ hohe Lichtleistung, die von Scheinwerfern durch ihre kompakte Bauweise erbracht wird, führt zu Temperaturen an der Gehäuseoberfläche,

die im Bereich von 150° ... 250 °C liegen. Diese erheblichen Oberflächentemperaturen sind zulässig, da Scheinwerfer dieser Bauweise nur durch geschultes Personal verwendet werden dürfen.

Neben der direkten Erwärmung der Gehäuse sind auch mögliche Erwärmungen der näheren Umgebung sowie der angeleuchteten Gegenstände bei der Positionierung von Scheinwerfern zu berücksichtigen.

Aus diesem Grund müssen an jedem Scheinwerfer die zu erwartende Oberflächentemperatur (T_o), zulässige Umgebungstemperatur (T_a) und die erforderlichen Mindestabstände zu angestrahlten Flächen angegeben sein. Für Personen können trotzdem Gefähr-

dungen entstehen, da bei diesem Abstand Temperaturen bis zu 90 °C auftreten können.

Anmerkung:

Nach DIN VDE 0100-711 „Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art: Ausstellungen, Shows und Stände“ müssen Beleuchtungsgeräte wie Glühlampen, Leuchten, Scheinwerfer, kleine Projektoren und andere elektrische Betriebsmittel oder Apparate mit hoher Oberflächentemperatur in Übereinstimmung mit den entsprechenden Normen angemessen überwacht, montiert und platziert sein. Diese Betriebsmittel müssen ausreichend weit von brennbarem Material entfernt sein.

Prüfungen

Damit die sichere Funktion und der ordnungsgemäße Zustand von Scheinwerfern sichergestellt werden kann, sind Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme und in erforderlichen Abständen durchzuführen.

Die Festlegungen in der BGI 813 „Fernsehen, Hörfunk und Film – Prüfung elektrischer Anlagen und Geräte“ resultieren aus den Ergebnissen von Gefährdungsbeurteilungen unter Berücksichtigung der branchenüblichen Betriebsweise. Bei der Durchführung der hierin festgelegten Prüfungen kann davon ausgegangen werden, dass auch die Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) erfüllt sind. Dies gilt für Art, Umfang und Frist der Prüfungen sowie die Qualifikation der befähigten Person.

7.1 Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme beschränkt sich bei Vorliegen einer herstellerseitig veranlassten Prüfung vor dem In-Verkehr-Bringen und/oder EG-Konformitätserklärung oder GS-Prüfbescheinigung auf Prüfung der Vollständigkeit des Arbeitsmittels und die Sicht- und Funktionsprüfung.

7.2 Wiederkehrende Prüfungen

Zum Erhalt des sicheren Zustands hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass Leuchten und deren Zubehör in regelmäßigen Zeitabständen geprüft werden.

Die Anforderungen an wiederkehrende Prüfungen für ortsveränderliche und ortsfeste Leuchten und Zubehör sind in DIN VDE 0702 festgelegt.

Hinweise für die Durchführung der Prüfungen

Bauteil/Betriebsmittel	Art der Prüfung
Anschlussleitung	Sichtprüfung
Zugentlastung	Sichtprüfung (Beschädigung, Verschleiß), Funktion
Steckvorrichtung	Sichtprüfung (Beschädigung, Verschleiß), Funktion
Leuchten	Sichtprüfung (Beschädigung, Verschleiß), Funktion
Einhaltung der Schutzklasse/ Schutzart	Sichtprüfung
Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag	Wirksamkeit/Messung
Aufhängungen/Befestigungen	Sichtprüfung (Beschädigung, Verschleiß), Funktion (elektrisch/mechanisch)
Zubehör	Sichtprüfung (Beschädigung, Verschleiß), Funktion (elektrisch/mechanisch)

Bei erkennbaren Mängeln sind die Geräte der Nutzung zu entziehen, zu reparieren oder gegebenenfalls auszu-sondern.

Anmerkung:

Die Anforderungen zur Durchführung von Prüfungen an Scheinwerfern, die Gegenstand von elektrischen Anlagen sind, ergibt sich auch aus Pkt. 711.6 der DIN VDE 0100 Teil 711 mit Bezug auf die DIN VDE 0100 Teil 610 „Erstprüfungen“.

Anhang 1

Checkliste für den Einsatz von Scheinwerfern

Kriterien	Ja	Nein	n.a.	Bemerkungen
Organisation, Qualifikation und Unterweisung				
Wird eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und dokumentiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Verantwortungsbereiche abgegrenzt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Mitarbeiter für die Tätigkeiten (Fachkräfte für Veranstaltungstechnik, Beleuchter) befähigt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Unterweisungen durchgeführt und dokumentiert worden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bereitstellung/Auswahl				
Haben die Scheinwerfer/Zubehör das CE-Kennzeichen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurde der Scheinwerfer vor der ersten Inbetriebnahme geprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Sicherheitseinrichtungen vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist die Bedienungs- und Montageanleitung vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist ein Typenschild vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die erforderlichen Sicherheitskennzeichnungen und Warnhinweise vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind Angaben zu Temperatur und Mindestabständen vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind Schutzklasse und die Schutzart angegeben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entsprechen die Scheinwerfer auf Grund ihrer Bauart dem vorgesehenen Einsatz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Ortsfester Einsatz <input type="checkbox"/> Mobiler (ortsveränderlich) Einsatz <input type="checkbox"/> Innen/Außen <input type="checkbox"/> Nässe und feuchte Bereiche	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Kriterien	Ja	Nein	n.a.	Bemerkungen
Benutzung				
Wurde vor der Benutzung eine Sichtprüfung durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind lose Zusatzteile/sich lösende Teile gesichert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist Splitterschutz oder UV-Schutz vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Abstände zu Personen bzw. Abstände zu brennbaren Materialien eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist die zweite unabhängige Sicherung (Sicherungsseile und -ketten) vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurden ggf. die Sicherheitseinrichtungen zur Abschaltung auf Funktion überprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wird die Belastung der Tragekonstruktion bzw. Befestigung mit Zapfen/Hülse auf max. 60 kg eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wird der Scheinwerfer in der vom Hersteller angegebenen Gebrauchslage eingesetzt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist der Scheinwerfer für die Benutzung in feuchten und nassen Bereichen bzw. für den Einsatz im Freien geeignet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entsprechen die Stative den Anforderungen beim Einsatz mit Scheinwerfern?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurde die elektrische Anlage (Einspeisung) auf die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen überprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind zusätzliche Schutzmaßnahmen wie RCD (FI), Schutztrennung, Schutzisolierung oder zusätzlicher Potenzialausgleich erforderlich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ist persönliche Schutzausrüstung vorhanden, z. B. Lichtschutzbrille?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Kriterien	Ja	Nein	n.a.	Bemerkungen
Prüfung				
Wurde eine Sichtprüfung durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind Prüfungen nach Reparatur oder Instandsetzung durchgeführt worden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Waren Prüfungen nach außergewöhnlichen Ereignissen erforderlich? <ul style="list-style-type: none"> ■ Unfälle ■ Veränderungen an Scheinwerfern ■ Längere Zeiträume der Nichtbenutzung ■ Besonders rauer Betrieb 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Werden die wiederkehrenden Prüfungen regelmäßig durchgeführt? (Bei mobilen Scheinwerfern mindestens jährlich, bei besonderer Beanspruchung auch in kürzeren Abständen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Werden die Prüfungen dokumentiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Haben die Prüfungen zu einem positivem Ergebnis geführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anhang 2

Informationen zur Gefährdung durch Blendung

Blendung

Blendung kann nur hervorgerufen werden durch sichtbares Licht, das physikalisch betrachtet eine elektromagnetische Welle mit Wellenlängen von 380 nm (Grenzbereich zur UV-Strahlung) bis 780 nm (Grenzbereich zur Infrarot-Strahlung) darstellt. Das Auge bewertet diese Welle in Form von Lichtstrahlen, die auf die Netzhaut auftreffen, nach Amplitude (Helligkeit bzw. Intensität) und Frequenz (Lichtfarbe).

Der Wahrnehmungsbereich des Auges reicht von wenigen Lichtquanten bis zu einer Leuchtdichte von 10^5 cd/m². Die Empfindlichkeit des Auges ist auch von der Wellenlänge des Lichts (Farbe) abhängig und im mittleren Wellenlängenbereich (grün) ist die Empfindlichkeit am größten. Eine Beleuchtungssituation wird durch folgende physikalischen und geometrischen Begriffe beschrieben: Der Lichtstrom ϕ bedeutet die Strahlungsleistung einer Lichtquelle in Lumen (lm).

Die Beleuchtungsstärke E ist der Quotient aus dem senkrecht auf die be-

leuchtete Fläche A auftreffenden Lichtstrom ϕ und dieser Fläche in Lux (lx).

Die Leuchtdichte L_s ist die Helligkeit einer Lichtquelle S in cd/m².

Lichtimmissionen können sich für einen Betroffenen neben der Raumaufhellung auch als Blendung darstellen. Hierbei wird zwischen der physiologischen und der psychologischen Blendung unterschieden. Bei der physiologischen Blendung ist eine unmittelbare Herabsetzung der Sehfunktionen durch die Leuchtdichte L_s der Lichtquelle S im Verhältnis zur Umfeldleuchtdichte L_u maßgebend. Bei Leuchtdichten von 10^4 bis 10^5 cd/m² spricht man von einer Absolutblendung, eine tolerable Leuchtdichte liegt bei $L_{\max} = 10^3$ cd/m².

Bei der psychologischen Blendung fühlt man sich durch Lichtquellen, die sich in größerer Entfernung befinden, dadurch belästigt, dass eine ständige und ungewollte Ablenkung der Blickrichtung zur Lichtquelle erfolgt und bei großem Unterschied der Leuchtdichte der Lichtquelle zur Umgebungsleuchtdichte dann eine ständige Adaption des Auges die Folge ist.

Anhang 3

Informationen zur Gefährdung durch UV-Strahlung

Akute Schäden am Auge:

Entsprechend dem anatomischen Aufbau und den Absorptionseigenschaften des Auges können durch UV-Strahlung vornehmlich die äußersten Zellen der Hornhaut und der Bindehaut akut geschädigt werden. Fotochemische Reaktionen führen zu Entzündungen der Hornhaut mit Latenzzeiten von sechs bis zwölf Stunden. Die Schädigung ist sehr schmerzhaft und dauert ein bis drei Tage. Der wirksamste Wellenlängenbereich für die Hornhautentzündung (Keratitis) liegt bei 270 nm. Es kann aber auch zu einer Entzündung der Bindehaut kommen (Konjunktivitis), mit dem wirksamsten Wellenlängenbereich bei 260 nm. Diese Schädigung ist ebenfalls sehr schmerzhaft und dauert ca. ein bis zwei Tage. Der jeweilige Schwellenwert für beide Schädigungen beträgt etwa 40 bis 50 J/m².

Chronische Schäden am Auge:

Als chronischer, schädigender Effekt für das Auge ist vor allem die irreversible Linsentrübung zu nennen (Grauer

Star, Katarakt). Mit zunehmender Lebenszeitbestrahlung steigt die Erkrankungsrate am Grauen Star.

Akute Effekte an der Haut:

Abhängig von der Wellenlänge und von der Hautfarbe wird UV-Strahlung an der Haut zu ca. 5 bis 25 Prozent reflektiert, der Rest gestreut und von den Zellbestandteilen absorbiert.

Im UV-Bereich absorbiert die Haut sehr stark. Zirka 90 Prozent der UV-B-Strahlung wird in der Epidermis absorbiert, ein erheblicher Teil der UV-A-Strahlung gelangt zur Dermis. Die Verringerung der Strahlung in der Epidermis ist vornehmlich auf die Absorption von Melanin, Harnsäure, Proteinen und Nukleinsäuren zurückzuführen, erst in zweiter Linie auf eine Streuung.

Bezüglich akuter Effekte an der Haut ist der kurzwellige UV-Anteil in erster Linie für die Bildung eines Erythems verantwortlich. Diese entzündliche Hautrötung (Sonnenbrand) wird durch fotochemische Prozesse hervorgerufen, die mit der Entstehung von Zellgiften verbunden sind. Aufgrund einer gefäßerweiternden Reaktion erhöht sich die

Hautdurchblutung und die Haut schwillt an. Es kommt zu Juckreiz und Schmerzempfindung. Die erforderliche Bestrahlung zum Erreichen einer Hautrötung (Erythem) wird als minimale erythemale Dosis (MED) bezeichnet und beträgt etwa 250 J/m^2 für den empfindlichen Hauttyp II. Nach Ausbildung des UV-Eigenschutzes erhöht sich die aktuelle Erythemschwelldosis gegenüber der MED der unkonditionierten Haut.

Chronische Wirkungen an der Haut:

Bei zu häufigen UV-Expositionen verliert die Haut ihre Elastizität und wird dünner. Es kommt vornehmlich zu Pigmentverschiebungen, Austrocknung, Faltenbildung und Bindegewebschädigung. UV-A-Strahlung trägt besonders zu dieser vorzeitigen Hautalterung bei.

Die weitaus schwer wiegendste Folge übermäßiger UV-Exposition ist die Bildung von Hautkrebs, der weltweit zu den am häufigsten auftretenden Krebsarten zählt.

Über 90 Prozent der bösartigen Neubildungen der Haut sind epidermalen Ursprungs. Bei den Basalzell- und Plattenepithelkarzinomen konnte ein direkter

Zusammenhang zwischen UV-Bestrahlung und Hautkrebsinzidenz beobachtet werden. Beim Basalzellkarzinom handelt es sich um einen langsam wachsenden, lokal Gewebe zerstörenden Tumor ohne Metastasenbildung. Er tritt vorwiegend in exponierten Hautpartien wie Gesicht, Ohren und Kopfhaut auf. Obwohl die Sterblichkeit sehr niedrig ist, stellt die Therapie häufig ein großes kosmetisches Problem dar. Das Plattenepithelkarzinom ist ein invasiver, lokal destruierender Tumor, der ab einer bestimmten Größe auch Metastasen bilden und zum Tode führen kann. Er tritt ebenfalls an exponierten Hautpartien wie Gesicht, Handrücken und Unterarmen auf.

Beim malignen Melanom ist die Situation nicht so eindeutig. Obwohl Melanome nicht bevorzugt in UV-exponierten Hautarealen auftreten und in der Häufigkeit nicht direkt mit der kumulativen UV-Dosis korrelieren, sprechen epidemiologische Daten für einen wesentlichen UV-Einfluss auch bei der Verursachung dieser Erkrankung. Das maligne Melanom (schwarzer Hautkrebs) ist ein unterschiedlich wachsender, in der Regel braun gefärbter Tumor, der Metastasen bildet und an beliebigen Hautpartien auftreten kann. Bei Früherkennung ist der Tumor überwiegend heil-

bar, bei verzögerter Therapie oft tödlich. Die Sterberate liegt bei ca. 20 Prozent.

Für die Bewertung der UV-Strahlung stellt die Haut gegenüber dem Auge das kritischere Organ dar, weil das Auge durch die Anatomie und den Blendeffekt in gewissem Maße bereits geschützt ist. Die Gefährdung wird grundsätzlich durch die jeweils restriktivste Funktion festgelegt, das heißt

hier durch die Hautkrebsentstehung. Nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand hat das Wirkungsspektrum für den Hautkrebs einen ähnlichen Verlauf wie die frühzeitige Hautalterung und das Erythem (Sonnenbrand). Da der Sonnenbrand eine akute biologische Antwort auf zu starke UV-Bestrahlung ist, empfiehlt er sich als ein geeigneter Indikator für eine gesundheitliche UV-Bewertung (siehe UV-Index).

Ultraviolette Strahlung/UV-Strahlung

Elektromagnetische Strahlung (100 bis 380 nm)

Bereich	Wellenlänge (nm)	Gefährdung für Auge und Haut	
UV-A	315 – 380	mittel	fluoreszenzwirksam
UV-B	280 – 315	hoch	erythemwirksam
UV-C	100 – 280	hoch	keimtötend

Einteilung nach Hauttypen, jeweils nach der Reaktion der nicht vorbestrahlten Haut auf UV-Strahlung – die Übergänge sind fließend.

Hauttyp	UV-Empfindlichkeit	Hautreaktion bei direkter und intensiver UV-Exposition	Häufige Personenmerkmale	Erythemschwelle (J/m ²)	Häufigkeit in Mitteleuropa
I	höchste	immer Sonnenbrand, nie Bräunung	rothaarig, Sommersprossen, helle Haut, keltischer Typ	200	5 %
II	hohe	immer Sonnenbrand, anschließend Bräunung	blonde Haare, blauäugig, helle Haut hellhäutiger Typ	250	33 %
III	mäßige	manchmal Sonnenbrand, immer Bräunung	brünette Haare, bräunlicher Teint, dunkelhäutiger Typ	350	50 %
IV	geringe	minimaler Sonnenbrand, immer Bräunung	dunkelhaarig, braunhäutig, mittelmeerischer Typ	450	12 %
V	von Natur aus guter UV-Schutz durch besondere Pigmentierung		asiatischer Typ	–	–
VI	von Natur aus sehr guter UV-Schutz		dunkelbraun bis schwarz, afrikanischer Typ	–	–

Der UV-Index ist ein Maß für die UV-Bestrahlungsstärke, bezogen auf das Sonnenbrandrisiko für den Menschen.

UVI	UV-Belastung	Sonnenbrand möglich in Minuten	Schutzmaßnahmen zur Vermeidung eines Sonnenbrandes
über 7	sehr hoch	weniger als 20	unbedingt erforderlich
7 – 5	hoch	10 – 30	erforderlich
4 – 2	mittel	40 – 80	empfehlenswert
1	niedrig	unwahrscheinlich	nicht erforderlich

Gefährdung Haut

Akute	Chronische
Erythem	Hautkrebs
Verbrennung	Hautalterung

Gefährdung Auge

Akute	Chronische
Netzhautschädigung	Kataraktbildung
Binde- und Hornhautentzündung	Netzhautdegeneration

Stichwortregister

	Seite		Seite
Benutzerinformation	12	– im Außenbereich	17
		– LED-Scheinwerfer	22
Blendwirkung	24	– Linsenscheinwerfer	8
		– Multifunktionsscheinwerfer	8, 21
Gefährdung	24	– PAR-Scheinwerfer	8
– Blendwirkung	24	– Profilscheinwerfer	8
– durch Blendung	32	– Projektionsscheinwerfer	8
– Gefährdungsbeurteilung	32	– Scheinwerferzubehör	23
– Erwärmung	25	– Spiegelscheinwerfer	8
		– Tageslichtscheinwerfer	20
Gesundheitsschutz	13	– Verfolger (Spots)	8
		– Verfolgerscheinwerfer	21
Leuchten	7, 10	– Wartung	13
– ortsfeste	7		
– ortsveränderliche	7	Sicherheitsanforderungen	15
Montage	13	Stativ	19
– Montageanleitung	12		
		UV-Strahlung	25
Prüfung	13, 27	– Auge	33, 37
– Durchführung	28 ff.	– Haut	33 ff.
– vor Inbetriebnahme	27	– Informationen	33
– wiederkehrende	27		
Scheinwerfer	8, 10		
– Bereitstellung	10		
– Checkliste	29		
– Gesundheit	13		

Herausgeber:

VBG

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft

Deelbögenkamp 4

22297 Hamburg

Postanschrift: 22281 Hamburg

www.vbg.de

Bestellnummer S02517

Der Bezug dieser Informationsschrift
ist für Mitgliedsunternehmen der VBG
im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Nachdruck nur mit schriftlicher
Genehmigung der VBG.

Druck:

C. L. Rautenberg-Druck

Königstraße 41 – 25348 Glückstadt

Telefon 04124 9159-0

Telefax 04124 915944

www.rautenberg-druckerei.de

Ausgabe: Januar 2005



VBG

Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Wir sind für Sie da!

■ Sie erreichen uns montags bis donnerstags von 8.00 - 17.00 Uhr, freitags von 8.00 - 15.00 Uhr

Servicenummer
für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz:

0180 5 **8 2 4 7 7 2 8**
12 Cent/Min. **VBG PRÄV**

Ihre regional zuständigen Bezirksverwaltungen für Fragen und Mitteilungen zur Prävention einschließlich Seminarinformationen, Rehabilitation, Versicherungsschutz (einschließlich freiwilliger Versicherung und Auslandsunfallversicherung) sowie Veranlagung und Veränderung von Unternehmen:

Ihre Akademien für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz:

Seminarinformationen erhalten Sie von Ihrer regional zuständigen Bezirksverwaltung (siehe linke Spalte) oder unter

www.vbg.de/seminar/

● Akademie Dresden

Königsbrücker Landstraße 4c
01109 Dresden
VBG-Büro Tel.: 0351 88923-0
VBG-Fax: 0351 88349-34
Hotel-Tel.: 0351 457-3000

● Akademie Schloss Gevelinghausen

Schloßstraße 1
59939 Olsberg
VBG-Büro Tel.: 02904 9716-0
VBG-Fax: 02904 9716-30
Hotel-Tel.: 02904 803-0

● Akademie Schloss Lautrach

Schloßstraße 1
87763 Lautrach
VBG-Büro Tel.: 08394 92613
Hotel-Tel.: 08394 1689
Hotel-Tel.: 08394 910-0

● Akademie Schloss Storkau

Im Park
39590 Storkau
VBG-Büro Tel.: 039321 531-0
VBG-Fax: 039321 531-23
Hotel-Tel.: 039321 521-0

● Bezirksverwaltung Bergisch Gladbach

Kölner Straße 20
51429 Bergisch Gladbach
Tel.: 02204 407-0
Fax: 02204 1639

● Bezirksverwaltung Berlin

Markgrafenstraße 62, 10969 Berlin
Tel.: 030 77003-0
Fax: 030 7741319

● Bezirksverwaltung Bielefeld

Nikolaus-Dürkopp-Straße 8
33602 Bielefeld
Tel.: 0521 5801-0
Fax: 0521 61284

● Bezirksverwaltung Dresden

Wiener Platz 6, 01069 Dresden
Tel.: 0351 8145-0
Fax: 0351 8145-109

● Bezirksverwaltung Duisburg

Wintgensstraße 27, 47058 Duisburg
Tel.: 0203 3487-0
Fax: 0203 2809005

● Bezirksverwaltung Erfurt

Koenbergstraße 1, 99084 Erfurt
Tel.: 0361 2236-0
Fax: 0361 2253466

● Bezirksverwaltung Hamburg

Friesenstraße 22, 20097 Hamburg
Tel.: 040 23656-0
Fax: 040 2369439

Außenstelle Schwerin

Bleicherufer 13, 19053 Schwerin
Tel.: 0385 5009-0
Fax: 0385 5009-105

● Bezirksverwaltung Ludwigsburg

Martin-Luther-Straße 79
71636 Ludwigsburg
Tel.: 07141 919-0
Fax: 07141 902319

● Bezirksverwaltung Mainz

Isaac-Fulda-Allee 3, 55124 Mainz
Tel.: 06131 389-0
Fax: 06131 371044

● Bezirksverwaltung München

Ridlerstraße 37, 80339 München
Tel.: 089 50095-0
Fax: 089 5024877

Ihre Abteilung für Beitragsfragen:

Tel.: 040 5146-2940
Fax: 040 5146-2771, -2772, -2834,
-2874, -2876 oder -2879

Ihre Prüf- und Zertifizierungsstelle für die Prüfung und Zertifizierung von Arbeitsmitteln:

Fachausschuss Verwaltung,
Prüf- und Zertifizierungsstelle
Deelbögenkamp 4, 22297 Hamburg
Tel.: 040 5146-2775
Fax: 040 5146-2014



www.vbg.de