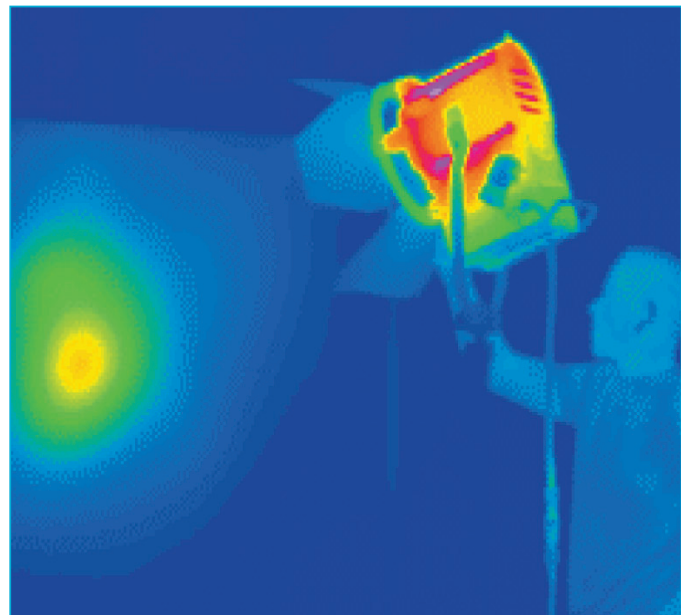
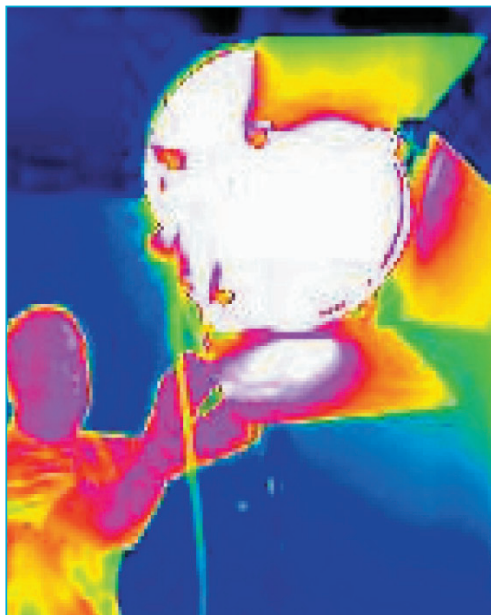
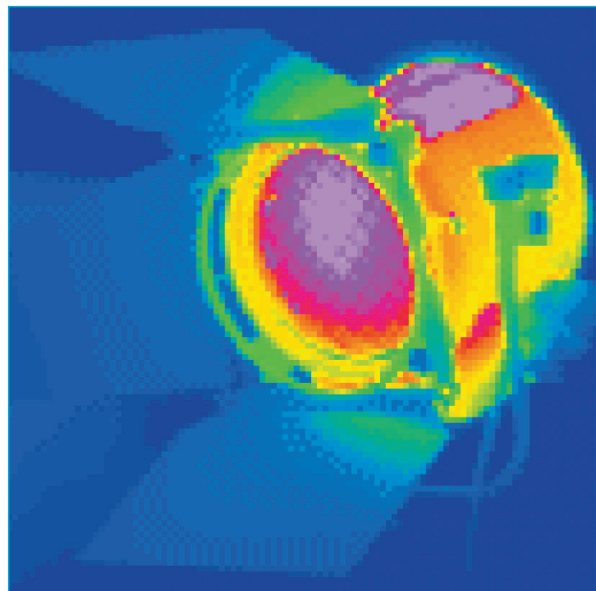


Scheinwerfer

■ Fernsehen, Hörfunk und Film



VBG
Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Die in dieser Berufsgenossenschaftlichen Information (BGI) enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedsstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

Inhaltsverzeichnis

	Vorbemerkung	3
1	Anwendungsbereich	4
2	Begriffe	4
2.1	Leuchten	4
2.2	Ortsfeste Leuchten	4
2.3	Ortsveränderliche Leuchten	5
2.4	Arten von Scheinwerfern	5
2.5	Zubehör	5
3	Bereitstellung	6
3.1	Konstruktion und Ausrüstung	6
3.2	Benutzerinformation	7
3.2.1	Bedienungs- und Montageanleitung	7
3.2.2	Kennzeichnung	9
4	Benutzung	10
4.1	Allgemeine Sicherheitsanforderungen	10
4.2	Scheinwerfer im Außenbereich und bei besonderen Umgebungseinflüssen	11
4.3	Einsatz von Stativen	12
5	Besondere Arten von Scheinwerfern und Zubehör	13
5.1	Tageslichtscheinwerfer	13
5.2	Verfolgerscheinwerfer	14
5.3	Multifunktionsscheinwerfer	14
5.4	LED-Scheinwerfer	14
5.5	Zubehör	15

6	Gefährdungen	16
6.1	Gefährdungsbeurteilung	16
6.2	Blendwirkung	16
6.3	UV-Strahlung	16
6.4	Erwärmung	17
7	Prüfungen	17
7.1	Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme	18
7.2	Wiederkehrende Prüfungen	18
	Anhang 1: Checkliste für den Einsatz von Scheinwerfern	19
	Anhang 2: Informationen zur Gefährdung durch Blendung	21
	Anhang 3: Informationen zur Gefährdung durch UV-Strahlung	22
	Literatur	24

Vorbemerkung

Diese BG-Information wurde in Zusammenarbeit zwischen der VBG, dem Arbeitskreis der Sicherheitsingenieure und Lichttechnik von BR, Bavaria, DR, DW, HR, IRT, MDR, NDR, RBB, ORF, RB, RBB, RBT, RTL, SF, SR, SRT, Studio Hamburg, Studio Babelsberg, SWR, WDR und 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 Bereitstellung von Schein-

werfern 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 BG-Information enthält unter anderem Kriterien und Merkmale für Scheinwerfer, die Bereitstellung sowie die qualifizierte Benutzung und Gefährdungsbeurteilung.

Die vorliegende BGI gibt außerdem eine Übersicht über anzuwendende Rechtsnormen und stellt Anforderungen an die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz.

1 Anwendungsbereich

Diese BG-Information 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 beim Film, Fernsehen und Hörfunk, Ateliers, Spiel- und Konzertsäle, Schulen, Ausstellungen, Kaba-

retts, Varietees, Musicals, Messen, Bars, Diskotheken und Freilichtbühnen.

Hinsichtlich der besonderen Gefährdungen sind die Anforderungen der BGV C 1 anzuwenden.

Anmerkung:

Diese BG-Information gilt nicht für Dekorationsleuchten in Verkaufsräumen und Leuchten für den Hausgebrauch.

2 Begriffe

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

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.

2.1 Leuchten

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

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 Aufnahmzapfen.

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 die Funktionsweise und ihre optischen Systeme (siehe auch DIN 15560-1).

Fluter, Rampen, Flächenleuchten sind Strahler zur gleichmäßigen Ausleuchtung.

Linsenscheinwerfer 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: Scan, Moving Heads, Spotlights, Movinglights.

PAR-Scheinwerfer sind im Aufbau ähnlich dem Spiegelscheinwerfer. Der Spiegel ist typischerweise in das Leuchtmittel integriert (zum Beispiel PAR 64).

Profilscheinwerfer/Zoomprofilscheinwerfer besitzen eine aufwändige oder spezielle 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 Aufnahmeeinrichtungen, Führungen oder mit Schnellbefestigungen gehalten werden.

Bei abnehmbarem Zubehör unterscheidet 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 eine 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 Veranstaltungs- und Produktionsstätten Scheinwerfer bereitzustellen, die den Festlegungen dieses Abschnitts 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. Technische Unterlagen und eine Bedienungs- und Montageanleitung müssen vorliegen.

Grundlagen für den sicherheitstechnischen Nachweis sind die Festlegungen der DIN EN 60598-1 und 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 DIN EN 60598-1 und den spezifischen Anforderungen der DIN VDE 0711-217 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 3 mm 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 Werkzeuges möglich ist oder sie müssen mit einem selbsttätigen Schalter ausgerüstet sein, der sie beim Öffnen allpolig abschaltet.

Scheinwerfer sind mit fest angeschlossener flexibler Anschlussleitung, die den elektrischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen standhält, ausgestattet. 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 einfach 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 nach DIN EN 62079.

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 der Sprache des Benutzers 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 beziehungsweise 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),
- Scheinwerfer mit Entladungslampen/ Tageslichtscheinwerfer, Angaben zur UV-Emission und 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.


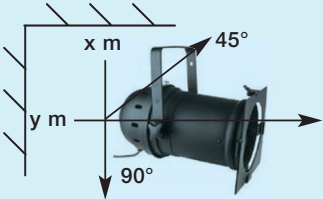
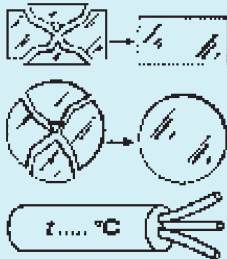


■ EG-Konformitätserklärung

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	Beispiele
Name des Herstellers/ Ursprungszeichen	Firma 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 ■ angestrahlte 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 wärmebeständigen Netz-Anschlussleitungen 	

Die Elemente des Scheinwerfers, zum Beispiel Öse oder Bügel, die zur Befestigung des Sicherheitsseiles 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 nach DIN VDE 0100-711.

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 810-1). 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 C1).

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. Ein sehr eng gebündelter Lichtstrahl darf 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.

Zusatzteile müssen sicher befestigt sein (zum Beispiel mit selbstsichernden Muttern) oder durch geeignete technische Maßnahmen am

Herabfallen gehindert werden (siehe Sicherungsseile, 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 eine 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 ausge-

setzt, 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 0470-1]).

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

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.

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

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

Werden Scheinwerfer im Bereich der Zonen 0 und 1 nach DIN VDE 0100-702 betrieben (Scheinwerfer auf Stativ im Wasser), ist als Schutzmaßnahme nur Schutzkleinspannung oder Schutztrennung anzuwenden. In den Bereichen 0 und 1 dürfen keine anderen elektrischen Betriebsmittel, zum Beispiel Vorschaltgeräte, Dimmer oder Verteiler betrieben werden.

Bei Produktionen in der Nähe von gefüllten Wasserbecken sind sämtliche elektrischen Betriebsmittel und deren 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 geführt werden, es sei denn, es handelt sich um Spezialleitungen mit entsprechender Zulassung.

Klassifizierung äußerer Einflüsse – Bereiche nach DIN VDE 0100-702

Bereiche	Beschreibungen
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

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 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. Aus diesem Grund dürfen derartige Scheinwerfer nur mit UV-Filtern betrieben werden.

Als UV-Filter werden in der Regel besonders vergütete Schutzscheiben oder Linsen eingesetzt. Auch können UV-minimierte Leuchtmittel verwendet werden.

Zusätzlich sind beim Einsatz von Tageslichtscheinwerfern die herstellerseitig festgelegten Mindestabstände zu angeleuchteten Personen einzuhalten.

Weiter ist eine Beurteilung der zu erwartenden Expositionszeiten aufgrund der tatsächlichen Beleuchtungszeiten erforderlich. Hierbei ist beim gleichzeitigen Einsatz von mehreren Scheinwerfern auch die Summenwirkung zu berücksichtigen. Da bei modernen Scheinwerfern mit guten UV-Filtern der zu erwartende UV-Index relativ niedrig ist, stellt dies bei üblichen Produktionszeiten in der Regel keine Probleme dar.

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-Metaldampflampen 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 (oder deren Bruch) ein Einschalten verhindert beziehungsweise abgeschaltet wird. Auf diese Weise führt an Tageslichtscheinwerfern die Maßnahme zum Schutz gegen elektrischen Schlag ebenfalls zu einer erhöhten Sicherheit in Bezug auf die Schädigung von Personen durch UV-Strahlung.

Maßnahmen beim Einsatz von Tageslichtscheinwerfern:

- Sichtprüfung auf Vorhandensein der Schutzscheibe/-linse,
- Beurteilung der Einsatzbedingungen,
- bei Ersatz von Schutzscheiben oder Linsen nur spezifizierte Ersatzteile verwenden,
- Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen zur Abschaltung der Tageslichtscheinwerfer beim Fehlen der Schutzscheibe/Stufenlinse.

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

5.2 Verfolgerscheinwerfer

Verfolgerscheinwerfer werden zum individuellen Ausleuchten von Personen 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.

5.3 Multifunktions-scheinwerfer

Für die hängende Befestigung von Multifunktions-scheinwerfern gelten die grundsätzlichen Festlegungen nach Abschnitt 4 „Benutzung“.

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

Befestigungen sollen nach DIN 15560 -24, -25 ausgeführt sein.

Häufig lassen sich diese Standardverbindungselemente jedoch an Multifunktions-scheinwerfern nicht verwenden. In solchen Fällen sollen die Befestigungen mit mindestens zwei parallel wirkenden Verbindungselementen ausgeführt sein. Die Verbindungselemente selbst sollen mit den Multifunktions-scheinwerfern 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 entsprechende 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 0711-217). Wenn der Bügel auch für die Befestigung des Sicherheitsseils 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 Sicherheitsseile, aufgefangen werden können.

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

6 Gefährdungen

6.1 Gefährdungsbeurteilung

Der Auftraggeber 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 (die Auswahl der Scheinwerfer), die Benutzung und die Prüfungen.

Beim Einsatz von Scheinwerfern in Veranstaltungs- 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 BG-Information.

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.

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 die Pigmentierung und das Erythem (Hautrötung) durch spektrale biologische Wirksamkeiten im UV-Bereich beschrieben.

Weitere Informationen: siehe Anhang 3 „Informationen zur Gefährdung durch 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 bis ca. 250 °C liegen. Diese erheblichen Oberflächentemperaturen sind zulässig, da Schein-

werfer 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. Bei Unterschreiten des gebotenen Mindestabstandes besteht Brandgefahr. Die hohen zulässigen Oberflächentemperaturen stellen u.a. beim Einrichten eine Verbrennungsgefahr dar.

Anmerkung:

Nach DIN VDE 0100-711 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.

7 Prüfungen

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

Die Festlegungen in der BGI 813 resultieren aus den Ergebnissen von Gefährdungsbeurteilungen unter Berücksichtigung der bran-

chenüblichen 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 für 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 der 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)

Anmerkung: Die Anforderungen zur Durchführung von Prüfungen an Scheinwerfern, die Gegenstand von elektrischen Anlagen

sind, ergeben sich auch aus der DIN VDE 0100-711 Punkt 711.6 mit Bezug auf die DIN VDE 0100-610 „Erstprüfungen“.

Bei erkennbaren Mängeln sind die Geräte der Nutzung zu entziehen, zu reparieren oder gegebenenfalls auszusondern.

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/das Zubehör das CE-Zeichen?	<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 aufgrund ihrer Bauart dem vorgesehenen Einsatz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
■ Ortsfester Einsatz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
■ Mobiler (ortsveränderlich) Einsatz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
■ Innen/außen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
■ Nässe und feuchte Bereiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
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"/>	
Werden die Sicherheitsabstände 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"/>	

Kriterien	Ja	Nein	n.a.	Bemerkungen
Benutzung				
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"/>	
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?				
<input type="checkbox"/> Unfälle <input type="checkbox"/> Veränderungen an Scheinwerfern <input type="checkbox"/> Längere Zeiträume der Nichtbenutzung <input type="checkbox"/> 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 105 cd/m². Die Empfindlichkeit des Auges ist auch von der Wellenlänge des Lichts (Farbe) abhängig. Im mittleren Wellenlängenbereich (grün) ist die Empfindlichkeit am größten. Eine Beleuchtungssituation wird durch folgende physikalische und geometrische Begriffe beschrieben: Der Lichtstrom Φ bedeutet die Strahlungsleistung einer Lichtquelle in Lumen (lm).

Die Beleuchtungsstärke E ist der Quotient aus dem senkrecht auf die beleuchtete 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 10⁴ bis 10⁵ 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.

Ein weiterer Aspekt bei der Bewertung von Impulslicht ist die eventuell bestehende Fotosensibilität von Personen mit Epilepsie. Die Frage hiernach wird sehr häufig beim Einsatz von Stroboskoplicht gestellt. Die arbeitsmedizinischen Erkenntnisse belegen, dass derartige Reaktionen in der Regel nur in sehr niedrigen Frequenzbereichen, am häufigsten zwischen 15 und 20 Hertz vorkommen.

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. Dies kann zu Entzündungen der Hornhaut mit Latenzzeiten von sechs bis zwölf Stunden führen. Die Schädigung ist sehr schmerzhaft und dauert ein bis drei Tage. Es kann aber auch zu einer Entzündung der Bindehaut kommen. Diese Schädigung ist ebenfalls sehr schmerzhaft, dauert ca. ein bis zwei Tage und ist bei den Schweißern als die „Verblitzung der Augen“ bekannt.

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 Prozent bis 25 Prozent reflektiert, der Rest gestreut und von den Zellbestandteilen absorbiert.

Im UV-Bereich absorbiert die Haut sehr stark. Ca. 90 Prozent der UV-B-Strahlung wird in der Epidermis absorbiert, ein erheblicher Teil der UV-A-Strahlung gelangt zur Dermis.

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. 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/m² für den empfindlichen Hauttyp II. Nach Ausbildung des UV-Eigenschutzes erhöht sich die aktuelle Erythemschwelldosis.

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 schwerwiegendste Folge übermäßiger UV-Exposition ist die Bildung von Hautkrebs.

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 (Lidschluss) in gewissem Maße bereits geschützt ist. 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

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	20 – 40	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

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, mediterraner 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	–	–

Literatur

Staatliches Recht

- Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)
Gesetz zur Neuordnung der Sicherheit von technischen Arbeitsmitteln und Verbraucherprodukten
- Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)

Verordnungen und Richtlinien

- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des Arbeitsschutzes

BG-Vorschriften (BGV)

- BGV C1 „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“

BG-Informationen (BGI)

- BGI 810-1 „Fernsehen, Hörfunk und Film; Arbeitssicherheit in Produktionsstätten – Einsatz von Bühnen- und Studiofachkräften“
- BGI 810-3 „Fernsehen, Hörfunk und Film; Arbeitssicherheit in Produktionsstätten – Bereitstellung und Benutzung von Sicherungsseilen und -ketten“
- BGI 813 „Fernsehen, Hörfunk und Film; Prüfung elektrischer Anlagen und Geräte“

DIN-Normen

- DIN 15560-1
Scheinwerfer für Film, Fernsehen, Bühne und Photographie – Teil 1: Beleuchtungsgeräte (vorzugsweise Scheinwerfer) für Glühlampen von 0,25 kW bis 20 kW und Halogen-Metall dampflampen von 0,125 kW bis 18 kW; Optische Systeme, Ausrüstung
- DIN 15560-24
Scheinwerfer für Fernsehen, Bühne und Photographie – Teil 24: Scheinwerfer- und Leuchtenbefestigungselemente, Scheinwerfergrundplatte, -rohrschelle und -zapfen, Leuchtenhülse für Photoleuchten und Reportageleuchten
- DIN 15560-25
Scheinwerfer für Film, Fernsehen, Bühne und Photographie; Verbindungselemente und Übergangsstücke
- DIN 15560-27
Scheinwerfer für Film, Fernsehen, Bühne und Fotografie – Teil 27: Handbetriebene Stative, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
- DIN EN 60529
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- DIN EN 60598-1
Leuchten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
- DIN EN 62079
Erstellen von Anleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung



- DIN VDE 0100-559
Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Leuchten und Beleuchtungsanlagen (VDE-Bestimmung)
- DIN VDE 0100-610
Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6-61: Prüfungen – Erstprüfungen
- DIN VDE 0100-702
Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Teil 702: Becken von Schwimmbädern und andere Becken
- DIN VDE 0702
Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten
- DIN VDE 0100-711
Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Teil 711: Ausstellungen, Shows und Stände
- DIN VDE 0711-217
Leuchten; Teil 2: Besondere Anforderungen; Hauptabschnitt Siebzehn: Leuchten für Bühnen, Fernseh-, Film- und Photographie-Studios (außen und innen)

Herausgeber:
VBG

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft

Deelbögenkamp 4

22297 Hamburg

Postanschrift: 22281 Hamburg

www.vbg.de

Artikelnummer 20-13-2915-3

www.rautenberg-druckerei.de

Ausgabe: April 2006


VBG

Ihre gesetzliche Unfallversicherung