

**DIN EN 62819
(VDE 0682-341)**
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 13.260; 13.340.20

Einsprüche bis 2018-06-20

Entwurf

**Arbeiten unter Spannung –
Augen-, Gesichts- und Kopfschutz gegen die Gefahren eines
Störlichtbogens –
Testmethoden und Anforderungen
(IEC 78/1206/NP); Text Deutsch und Englisch**

Live working –
Eye, face and head protectors against the effects of electric arc –
Test methods and performance requirements
(IEC 78/1206/NP); Text in German and English

Travaux sous tension –
Protection des yeux, du visage et de la tête contre les effets d'un arc électrique –
Méthodes d'essai et exigences de performanciel
(IEC 78/1206/NP); Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-04-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 89 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Symbole	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole und Einheiten.....	14
4 Anforderungen.....	14
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	14
4.2 Designanforderungen	15
4.3 Mechanische und optische Anforderungen an Schutzgeräte oder Teile von Schutzgeräten, die Augen oder das Gesicht abdecken	16
4.3.1 Allgemeine Anforderungen.....	16
4.3.2 Spherische und astigmatische Brechung – Optische Klasse.....	16
4.3.3 Luminante Transmissionsklassen (LT)	17
4.3.4 Erfassen und Erkennen von Signallichtern	18
4.3.5 Verlaufsfilter.....	18
4.3.6 Erhöhter Grenzwert des reduzierten Luminanzfaktors (Streuung von Licht).....	18
4.3.7 Zu schützender Bereich	18
4.3.8 Beständigkeit gegen Ultraviolettstrahlung.....	20
4.3.9 Beständigkeit gegen Teilchen hoher Geschwindigkeit	20
4.4 Störlichtbogenschutzanforderungen.....	20
4.4.1 Allgemein.....	20
4.4.2 Allgemeine Anforderungen an Schutzgeräte oder Kombinationen von Schutzgeräten.....	20
4.4.3 Zusätzliche Anforderungen an Gesichtsschutzschilde.....	21
4.4.4 Zusätzliche Anforderungen an Balaklavas oder offene Hauben.....	21
4.4.5 Zusätzliche Anforderungen an geschlossene Hauben.....	21
4.4.6 Anforderungen zu den Störlichtbogenkennwerten (ELIM, ATPV und/oder EBT).....	21
4.4.7 Anforderungen zur Störlichtbogenschutzklasse (Klasse 1 oder Klasse 2)	21
4.4.8 Zusätzliche Anforderungen an textile Komponenten	22
4.4.9 Anforderungen an dem Störlichtbogen ausgesetzte Zubehör	22
4.5 Kennzeichnung.....	22
4.6 Gebrauchsanweisung.....	24
5 Prüfverfahren	25
5.1 Allgemeines	25

5.2	Prüfungen gegen die Wirkung eines Störlichtbogens	26
5.2.1	Typprüfungen	26
5.2.2	Methode zur Typprüfung für die Bestimmung Störlichtbogenkennwerte ELIM, ATPV und/oder EBT	26
5.2.3	Typprüfung zur Bestimmung der Störlichtbogenschutzklasse	30
5.2.4	Alternative Methoden zur Prüfung gegen die Auswirkungen eines Störlichtbogens nach der Produktion	33
5.3	Kennzeichnung	33
5.3.1	Visuelle Beurteilung	33
5.3.2	Haltbarkeit der Kennzeichnung	33
5.4	Gebrauchsanweisung	34
6	Konformitätsbewertung von Protektoren, die die Produktionsphase abgeschlossen haben	34
6.1	Vollständigkeit und Korrektheit der Montage	34
6.2	Produktnachbearbeitung	34
6.3	Funktion	34
6.4	Optische Eigenschaften	34
6.5	Verpackung und Etikettierung	34
7	Modifikationen	34
Anhang A (normativ)	Symbol: Schutz gegen die thermischen Auswirkungen eines Störlichtbogens (IEC-60417-6353:2016-02)	35
Anhang B (informativ)	Kennzeichnungsbeispiele	36
Anhang C (informativ)	Anwendung und Wartung	38
1	Anwendung	38
2	Wartung	38
Anhang D (normativ)	Messunsicherheit	39
Anhang E (normativ)	Prüfung von Protektoren anders als nur von vorne (z. B. von der Seite und/oder von hinten)	40
1	Prüfung von Protektoren von der Seite und / oder von hinten	40
2	Prüfung von konstruktionsbedingten Nähten bei Protektoren, die von der Seite und von hinten den Kopf schützen sollen	40
Anhang F (normativ)	Chronologische Reihenfolge der Typprüfungen	42
Anhang G (normativ)	Klassifizierung von Mängeln	44
Anhang H (informativ)	Begründung für die Einstufung von Mängeln	45
Literaturhinweise		46

Bilder

Bild 1 – Referenzpunkte	19
Bild 2 — Schematische Ansicht des Prüfaufbaus, hinsichtlich der vertikalen und horizontalen Anordnung des Prüfkopfes auf dem Torso unter Berücksichtigung der Elektroden für die Prüfung mit einem offenen Störlichtbogen	28
Bild 3 — Prüfkopf mit vier Kalorimetern für die Prüfung mit einem offenen Störlichtbogen	29
Bild 4 — Schematische Ansicht des Prüfaufbaus, hinsichtlich der vertikalen und horizontalen Anordnung des Prüfkopfes auf dem Torso unter Berücksichtigung der Elektroden für die	

Prüfung nach dem Box-Testverfahren	31
Bild 5 — Prüfkopf mit vier Kalorimetern für die Prüfung nach dem Box-Testverfahren	32
Tabellen	
Tabelle 1 – LT-Klassen	17
Tabelle F.1 – Liste der Typprüfungen	42
Tabelle G.1 – Klassifizierung von Mängeln und zugehörige Anforderungen und Prüfungen	44
Tabelle H.1 – Rechtfertigung für die Art des Mangels	45

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument 78/1206/NP: 2018 „Live working - Eye, face and head protectors against the effects of electric arc - Test methods and performance requirements.“ (NP, en: New Work Item Proposal) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des NP entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 78 „Live working“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der NP als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 214.3 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Körperschuttmittel und schmiegbare Schutzvorrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

In diesem Dokument werden Begriffe, die in [Abschnitt 3](#) definiert sind, *kursiv* gedruckt.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Die Deutsche Fassung wurde in [Abschnitt 3](#) an die aktuellen Standardtexte angepasst.

**Arbeiten unter Spannung –
Augen-, Gesichts- und Kopfschutz gegen die Gefahren eines Störlichtbogens
–
Testmethoden und Anforderungen.**

Einleitung

Dieses Dokument wurde nach den Anforderungen von IEC 61477, soweit anwendbar, erstellt.

Das in dieser Norm behandelte Produkt kann in einigen oder allen Phasen seines Lebenszyklus Auswirkungen auf die Umwelt haben. Diese Auswirkungen können von gering bis signifikant reichen, kurz- oder langfristig sein und auf globaler, regionaler oder lokaler Ebene auftreten.

Diese Norm enthält keine Anforderungen und Prüfbestimmungen für die Hersteller des Produkts oder Empfehlungen für die Benutzer des Produkts zur Verbesserung der Umwelt. Alle Parteien, die an der Planung, Herstellung, Verpackung, Verteilung, Verwendung, Wartung, Reparatur, Wiederverwendung, Verwertung und Entsorgung beteiligt sind, sind jedoch aufgefordert, Umweltaspekte zu berücksichtigen.

1 Anwendungsbereich

Diese internationale Norm gilt für Augen-, Gesichts- und Kopf-*Protektoren*, die bei Arbeiten verwendet werden, bei denen die Gefahr eines Störlichtbogens besteht.

Solche *Protektoren* bestehen aus einem oder mehreren Schutzgeräten (z. B. Hauben, Sicherheitsbrillen, Korbbrillen, *Balaklavas*, *Gesichtsschutzschilde*, Helme etc.), die eventuell zusammen getragen werden müssen, um Augen, Gesicht und Kopf für die vorgesehene Anwendung zu schützen.

Diese Norm umfasst Prüfmethoden und Leistungsanforderungen für *Protektoren* und einzelne *Schutzgeräte* hinsichtlich thermischer, optischer und mechanischer Gefahren eines Störlichtbogens.

Aufgrund der Einschränkungen der Prüfgeräte bei Lichtbögen mit sehr hoher Energie ist den *Protektoren* keine Bewertung für Lichtbögen über 4100 kJ/m^2 (100 cal/cm^2) zuzuweisen.

Diese Norm deckt nicht den Schutz gegen elektrischen Schlag, Lärm, die Folgen eines physischen und psychischen Schocks und die toxischen Einflüsse ab, die durch einen Störlichtbogen verursacht werden.

Diese Norm gilt nicht für *Protektoren* für Arbeiten mit einem bestimmungsgemäß erzeugten *Lichtbogen*, z. B. Lichtbogenschweißen, Plasmabrenner.

Diese Norm umfasst keine Gesichtsschutzschilde zur Reduzierung des elektrischen Feldes innerhalb der Kleidung nach IEC 60895.

Diese Norm deckt keine thermischen Schutzanforderungen und Prüfmethoden für Helme ab.

Alle anderen Angaben des Herstellers bezüglich des Schutz gegen andere Gefahren für Auge oder Gesicht (z. B. Schweißstrahlung, Gefahren bei der Brandbekämpfung) liegen außerhalb des Geltungsbereichs dieser Norm.

Die nach dieser Norm entworfenen und hergestellten Produkte tragen zur Sicherheit der Fachkräfte bei, wenn sie sichere Arbeitsmethoden und die *Produkte* entsprechend der Gebrauchsanweisung anwenden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 61318, *Live working – Conformity assessment applicable to tools, devices and equipment*

IEC 61477, *Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment*

IEC 61482-1-1/CDV:2017, *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 1-1: Test methods – Method 1 – Determination of the arc rating (ELIM, ATPV and/or EBT) of clothing Materials and of protective clothing using an open arc*¹

IEC 61482-1-2:2014, *Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 1-2: Test methods – Method 2 – Determination of arc protection class of Material and clothing by using a constrained and directed arc (box test)*

¹ In Überarbeitung.

IEC 61482-2/FDIS:2017, Live working – Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc – Part 2: Requirements²

ISO 3758:2012, *Textiles - Care labelling code using symbols*

ISO 4007 :2012, *Personal protective equipment – Eye and face protection – Vocabulary*

ISO 8980-1:2004 Ophthalmic optics — Uncut finished spectacle lenses — Part 1: Specifications for single-vision and multifocal lenses

ISO 8980-2:2004 Ophthalmic optics — Uncut finished spectacle lenses — Part 2: Specifications for progressive power lenses

ISO 15025:2000, *Protective clothing - Protection against heat and flame - Method of test for limited flame spread*

ISO/CD 16321-1:2017, *Eye and face protection for occupational use — Part 1: General requirements*

ISO/CD 16321-2:2017, *Eye and face protection for occupational use — Part 2: Additional requirements for Protectors during welding and related techniques*

ISO/CD 18526-1, *Eye and face protection for occupational and sports use — Test methods for geometric optical requirements*

ISO/CD 18526-2, *Eye and face protection for occupational and sports use — Test methods for physical optical requirements*

ISO/CD 18526-3, *Eye and face protection for occupational and sports use — Test methods for mechanical requirements*

ISO/CD 18526-4, *Eye and face protection for occupational and sports use — Headforms for test methods*

ISO/TS 16976-1:2007, *Respiratory protective devices -- Human factors*

Respiratory protective devices -- Human factors -- Part 1: Metabolic rates and respiratory flow rates

ISO 21987:2009, *Ophthalmic optics — Mounted spectacle lenses*

ISO/TS 24348:2003, *Ophthalmic optics - Spectacle frames - Method for the simulation of wear and detection of nickel release from coated metal and combination spectacle frames*

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61318, IEC 61482-2, ISO 4007, ISO 4854, ISO 4855 und die folgenden Begriffe

3.1 Begriffe

3.1.1

Störlichtbogenschutzklasse

<Störlichtbogenprüfung> Thermische Störlichtbogenschutzklasse eines *Produktes*, das im Boxtestverfahren geprüft wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die *Störlichtbogenschutzklasse* 1 und 2 sind durch unterschiedliche Kennwerte des Störlichtbogens (Störlichtbogenenergie und *Einwirkenergie*) charakterisiert.

² In Überarbeitung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Sinne dieses Standards ist das *Produkt* ein *Protektor*.

[QUELLE: IEC 61482-1-2:2014, 3.1.5, modifiziert]

3.1.2

Störlichtbogenkennwert

<Störlichtbogenprüfung> Kenngröße, die die Schutzleistung eines *Produkts* beschreibt, wenn es einem Störlichtbogen ausgesetzt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der *Störlichtbogenkennwert* kann der *Thermischer Störlichtbogenkennwert* (ATPV), der Wert der *Aufbrechenergie* (EBT) oder die *Einwirkenergiegrenze* (ELIM) sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Sinne dieses Standards ist das *Produkt* ein *Protektor*.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der *Störlichtbogenkennwert* wird in kJ/m^2 (cal/cm^2) angegeben.

[QUELLE: IEC 61482-1-1/CDV:2017, 3.1.5, modifiziert]

3.1.3

Thermischer Störlichtbogenkennwert

ATPV

<Störlichtbogenprüfung> Kenngröße für die *Einwirkenergie* zu einem Produkt, das seine thermischen Eigenschaften zur Reduzierung des durch einen *Störlichtbogen* erzeugten *Wärmeflusses* beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der *ATPV* einer Material- oder Materialanordnung wird mit Hilfe der logistischen Regressionsanalyse berechnet, angewendet auf die Datenpunkte, die aus dem Prüfen eines Satzes von Prüfmustern ermittelt wurden. Es ist der Wert der Einwirkenergie, bei dem der Wärmeübergang durch die Prüfmuster ausreicht, um das Stollkriterium mit 50 % Wahrscheinlichkeit zu erfüllen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der *ATPV*, der einem einzelnen Schutzgerät oder einem Protektor zugewiesen wird, muss kleiner oder gleich dem *ATPV* des Material oder der Materialzusammenstellung sein, aus dem er hergestellt wurde, in Abhängigkeit davon, ob das/die Prüfmuster ebenfalls zusätzliche visuelle Design- und Leistungskriterien erfüllen.

[QUELLE: IEC 61482-1-1/CDV: 2017, 3.1.6, modifiziert]

3.1.4

automatisch dunkel schaltendes Filter

optisches Filter, das die Lichttransmission im sichtbaren Bereich des Spektrums variiert, abhängig von dem Licht, das von einem Störlichtbogen emittiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein *automatisch dunkel schaltendes Filter* kombiniert ein aktives = *automatisch dunkel schaltendes Filter* mit einem passiven UV und einem passiven IR Filter. Es variiert die Transmission im sichtbaren Bereich des Spektrums, abhängig von Licht, das von einem Störlichtbogen emittiert wird. Die luminante Transmission des *automatisch dunkel schaltenden Filters* hat einen anfänglichen hohen Wert (Hellzustand). Nach dem *Zünden* des Störlichtbogens wechselt die Transmission des *Filters* innerhalb einer bestimmten Schaltzeit zu einem niedrigen Wert (Dunkelzustand). *Automatisch dunkel schaltende Filter* enthalten eine (klare oder getönte) Abdeckplatte und eine (klare oder getönte) Innenplatte. Normalerweise sind diese Platten aus Kunststoff und einem Rahmen hergestellt, um die mechanische Festigkeit der automatisch dunkel schaltenden Vorrichtung zu gewährleisten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die luminante Transmission (Shade), Schaltzeit, Variationen der Lichtdurchlässigkeit (Homogenität) und Winkelabhängigkeit sind die wichtigsten Merkmale eines automatisch dunkel schaltenden Filters.

[QUELLE: ISO/CD 16321-2/CD:2017 und modifiziert für Arbeiten unter Spannung]

3.1.5

Balaklava

ein einteiliges Kleidungsstück, das so konstruiert ist, dass es eng über dem ganzen Kopf sitzt und so weit reicht den Hals zu bedecken, aber den Bereich der Augen und eventuell Nase und des Mundes frei lässt

[QUELLE: ISO 11610:2004, 3.22, modifiziert – die nicht abgedeckte Fläche des Kopfes wurde angegeben]

3.1.6

Aufbrechen

<Störlichtbogenprüfung> Das *Produkt* reagiert, indem sich eine Öffnung (Aufbrechen) im Produkt zeigt

- a) mit einer Größe von mindestens 300 mm² Ausdehnung oder mindestens 25 mm Länge in einer Richtung,
- b) mit einem oder mehreren Brücken über eine Öffnung, die jedoch die Größe der Öffnung nicht verringert.

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einem mehrlagigen Prüfmuster wird als *Aufbrechen* betrachtet, wenn alle Schichten die Bildung einer oder mehrerer Öffnungen zeigen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Aufbrechen durch Schrumpfen (Shrink-open) gilt als besondere Form der *Aufbrechen*

[QUELLE: IE 61482-1-1/CDV: 2017, 3.1.9, modifiziert – der Begriff '*Material*' ist ersetzt worden durch den Begriff '*Produkt*']

3.1.7

Schwellenenergie zum Aufbrechen

EBT

Kenngroße für die *Einwirkenergie*, die zum *Aufbrechen* eines *Produkts* führt, das seine thermischen Eigenschaften zur Reduzierung des durch einen Störlichtbogen erzeugten Wärmeflusses beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der *EBT* einer Material- oder Materialanordnung wird mit Hilfe der logistischen Regressionsanalyse berechnet, angewendet auf die Datenpunkte, die aus dem Testen eines Satzes von Prüfmustern ermittelt wurden. Es ist der Wert der *Einwirkenergie*, bei dem der *Wärmeübergang* durch die Prüfmuster ausreicht, um mit 50% Wahrscheinlichkeit ein *Aufbrechen* zu erzeugen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der *EBT*, der einem einzelnen Schutzgerät oder einem Protektor zugewiesen wird, muss kleiner oder gleich dem *EBT* des Material oder der Materialzusammenstellung sein, aus dem er hergestellt wurde, in Abhängigkeit davon, ob das/die Prüfmuster ebenfalls zusätzliche visuelle Design- und Leistungskriterien erfüllen.

[QUELLE: IEC 61482-1-1/CDV: 2017, 3.1.10, modifiziert]

3.1.8

Nachbrennzeit

Zeitdauer, während der eine Flamme an der geprüften Probe nach Störlichtbogeneinwirkung sichtbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: *Nachbrennzeit* wird in *s* angegeben.

[QUELLE: IEC 61482-1-1/CDV:2017, 3.1.11 and IEC 61482-1-2:2007, 3.1.8]

3.1.9

Komponente

Teil eines *Geräts* (*Einheit*)

3.1.10

Kinnschutz

eine *Komponente* speziell zum Schutz für das Kinn ausgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für *Komponenten*, die das Kinn schützen, sind Kinnschalen, Kinnvorhänge. Der Kinnschutz kann auch durch Schal bereitgestellt werden, der auch den Hals schützt.

3.1.11

Schutzgerät

ein Produkt (z. B. ein *Protektor* wie eine Korbbrille, *Schutzbrille* oder ein anderes Augenschutzgerät kombiniert mit einer *Balacklava* oder einem *Gesichtsschutzschild*), das das Gesicht und die Stirn abdeckt, oder

eine *Haube* mit *Gesichtsschutzschild*, möglicherweise kombiniert mit zusätzlichen Produkten zum Schutz der Seiten und / oder der Oberseite des Kopf und / oder den Hals

3.1.12

Störlichtbogen

sich selbst erhaltenden Stromleitung in Gasen, bei der die überwiegende Zahl der Ladungsträger durch Primärelektronenemission gebildet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen entsteht der *Störlichtbogen* durch Gasionisation, die entweder aus einer unbeabsichtigten elektrisch leitfähigen Überbrückung oder einem Durchschlag zwischen spannungsführenden Teilen oder zwischen einem spannungsführenden und geerdeten Teilen einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Gerätes resultiert. Bei Prüfungen wird der *Störlichtbogen* durch Abschmelzen eines Zünddrahtes eingeleitet.

[QUELLE: IEC 60050-121:1998, 121-13-12, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt in Bezug auf Arbeiten unter Spannung und der Störlichtbogenprüfung.]

3.1.13

Augenschutzgerät

Gerät (Einheit) zum Schutz der Augen

[QUELLE: ISO 4007:2012, 5.1.6, modifiziert durch Ersetzen des Begriffs 'Region' durch den Begriff 'Bereich']

3.1.14

Gesichtsschutzschild

Schutzgerät zum Schutz der Augen und des Gesichts, welches entweder das Gesicht vollständig oder einen wesentlichen Teil des Gesichts bedecken und direkt mit Hilfe eines verstellbaren oder nicht verstellbaren Head-Gears (Stirnband) am Kopf oder mit einem verstellbaren oder nicht verstellbaren Tragkörper an einem Schutzhelm montiert getragen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch *Visier*.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es können auch der Kopf (teilweise oder vollständig), die Ohren, der Nacken und den Hals abgedeckt sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die zu schützenden Bereiche sind in der entsprechende Norm definiert und sind nicht automatisch identisch mit den abgedeckten Bereichen.

[QUELLE: ISO 4007:2012, 5.1.8, modifiziert um einstellbare und nicht-einstellbare Tragkörper mit einzuschließen; Anmerkung 1 wurde gelöscht]

3.1.15

Filter

optisches Filter

Sichtscheibe, die das Auge vor übermäßiger einfallender Strahlung schützen soll, indem sie diese Strahlung im Allgemeinen innerhalb eines gegebenen Wellenlängenbereichs abschwächt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abschwächung kann durch Reflexion und / oder Absorption erfolgen; sie kann über den Wellenlängenbereich der optischen Strahlung neutral (d. h. relativ gleichförmig) oder selektiv (d. h. gefärbt) sein und durch Polarisierung erfolgen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein *Sperrfilter*, das üblicherweise durch Aufbringen mehrerer Interferenzschichten hergestellt wird, ist im Wesentlichen neutral, weist jedoch über eine schmale Bandbreite der Wellenlängen eine ausgeprägte Absorption auf, um die von beispielsweise einer LED- oder Laserquelle kommende Strahlung zu absorbieren.

[QUELLE: ISO 4007, 9.1.1]

3.1.16

Tragkörper

strukturelle *Komponente*, die die *Sichtscheibe* hält oder/und ergänzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein *Tragkörper* kann transparent oder nicht transparent sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Kinnschalen, Kinnvorhänge gelten als Ergänzungen.

3.1.17

Haube

Produkt, das alle Bereiche des Kopfes und des Halses abdeckt und 360 ° Abdeckung bietet und möglicherweise auch den Schulterbereich der Schutzkleidung abdeckt und nicht eng über dem gesamten ganzen Kopf sitzt und möglicherweise für den Helm geeignet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine *Haube* kann ein integraler Bestandteil eines Kleidungsstückes sein, das den Oberkörper (z. B. Jacke etc.) oder den Körper vollständig (z. B. Overall etc.) bedeckt.

3.1.17.1

geschlossene Haube

Imker-Haube

Haube mit integriertem Gesichtsschutzschild

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff "*Imker-Haube*" wird als ein Synonym für "*geschlossene Haube*" verwendet

Anmerkung 2 zum Begriff: In einigen Ländern sind Sicherheitshelme für ein *geschlossenes Haube*-Design verpflichtend .

3.1.17.2

offene Haube

Haube bei der die Augen und Bereiche des Gesichts nicht abgedeckt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Zusätzliche(s) *Gerät(e)* ist/sind erforderlich um einen vollständigen Augen- und Gesichtsschutz zu erreichen.

3.1.18

Zündung

Einleitung der Entflammung und Verbrennung

[QUELLE: IEC 61482-1-1/CDV: 2017, 3.1.23 & IEC 61482-1-2:2007, 3.20]

3.1.19

Einwirkenergie

E_i

<Störlichtbogenprüfung> Die von einem *Störlichtbogen* erzeugte Wärmeenergie Q (Gesamtwärme), die in einem vorgegebenen Abstand auf eine Einheitsfläche einwirkt

Anmerkung 1 zum Begriff: *Einwirkenergie* wird in kJ/m^2 oder kWs/m^2 (cal/cm^2) angegeben

[QUELLE: IEC 61482-1-1/CDV:2017, 3.1.24]

3.1.20

Einwirkenergiegrenze

ELIM

<Störlichtbogenprüfung> Numerischer Wert der *Einwirkenergie* der einem *Produkt* zugeordnet werden kann, unterhalb dessen kein Messwert der Durchgangsenergie das Stoll-Kriterium nicht erfüllt oder das *Produkt* ein *Aufbrechen* zeigt.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der *ELIM* eines Materials oder einer Zusammenstellung von Materialien wird aus den selben Datenpunkten berechnet, die aus der Prüfung eines Satzes von Prüfmustern erhalten wurden, die auch für die Bestimmung des *ATPV* und *I* oder *EBT* verwendet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der *ELIM*, der einem einzelnen Schutzgerät oder einem Protektor zugewiesen wird, muss kleiner oder gleich dem *ELIM* des Material oder der Materialzusammenstellung sein, aus dem er hergestellt wurde, in Abhängigkeit davon, ob das/die Prüfmuster ebenfalls zusätzliche visuelle Design- und Leistungskriterien erfüllen.

[QUELLE: IEC 61482-1-1/CDV: 2017, 3.1.25, modifiziert]

3.1.21

Material

Gewebe, Kunststoff oder andere Werkstoffe, aus denen das Schutzgerät hergestellt ist

3.1.22

Sichtscheibe

Oberbegriff für den lichtdurchlässigen Teil eines *Augenschutzgerätes*, der ein Hindurchsehen ermöglicht

[QUELLE: ISO 4007:2012, 5.1.3 modifiziert]

Protektor ^{N1)}

ein *Produkt*, das aus einem oder mehreren *Schutzgeräten* bestehen kann und das im Sinne dieser IEC-Norm für die vom Produkt abgedeckte Fläche eine Schutzwirkung bietet

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein *Produkt* wird mit all seinen Bestandteilen (*Schutzgeräten*) entsprechend den Anweisungen des Herstellers zusammengesetzt und für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingestellt geprüft.

3.1.23 ^{N2)}

Stoll-Kurve

empirisches Modell für die Beurteilung der Entstehung von Hautverbrennungen zweiten Grades, das den Zusammenhang zwischen der Höhe der thermischer Energie, die auf die menschliche Haut übertragen wird, und der Einwirkzeit definiert

[QUELLE: IEC 61482-1-1/CDV:2017, 3.1.37 und IEC 61482-1-2:2014, 3.1.35]

3.1.24 ^{N2)}

textile Komponente

Teil eines *Schutzgerätes*, das aus Textilien hergestellt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: *Textile Komponenten* beschreiben Schutz relevante *Komponenten*, die aus Textilien hergestellt wurden, wie z. B. textile Teile von *Hauben*. Textile Kleinteile, wie Bänder oder Garne können keine Störlichtbogenbewertung erhalten und sind deshalb nicht in diese Definition einbezogen.

3.1.25 ^{N2)}

Ausgebildeter Beobachter

Person, erfahren in der der Prüfung von Augen- und Gesichtsgeschützen mit einer binokularen Sehschärfe von mindestens 1,0 (6/6 oder 20/20), die ggf. eine refraktiver Korrektur entsprechend dem Beobachtungsabstand bei der Prüfung tragen

[QUELLE: ISO/CD 16321-1: 2017, 3.1]

3.1.26 ^{N2)}

Durchgangsenergie

E_{it}

Einwirkenergie, die bei der Prüfung eines *Prüfmusters* auf ein Kalorimeter auftrifft; Anteil der emittierten *Einwirkenergie*, die durch das *Prüfmuster* durchdringt.

^{N1)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.1.23 heißen. Nachfolgende Begriffsnummern müssen 3.2.24 bis 3.1.28 lauten. Änderung ist bei IEC beantragt.

^{N2)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Änderung ist bei IEC beantragt.

Anmerkung 1 zum Begriff: Durchgangsenergie wird in kJ/m^2 oder kWs/m^2 (cal/cm^2) angegeben, wobei $1 \text{ cal/cm}^2 = 41,840 \text{ kJ/m}^2$; $1 \text{ kJ/m}^2 = 0,0239006 \text{ cal/cm}^2$ entspricht.

[QUELLE: IEC 61482-1-2:2014, 3.32, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff: zum besseren Verständnis weiter ausgeführt]

3.1.27 ^{N3)}

Visier

Augenschutzgerät, das entweder den Bereich der Augen oder sowohl den Bereich der Augen als auch alle oder Teile des Gesichts bedeckt und für diese Bereiche eine Schutzleistung bietet, die nach diesem IEC-Standard für den Bereich erforderlich ist.

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff findet wechselweise Anwendung:

- manchmal gleichbedeutend zu *Gesichtsschutzschild* ;
- manchmal lediglich bezogen auf die *Sichtscheibe* und ihre Umrandung, falls gegeben, der Teil eines *Gesichtsschutzschildes* der Schutz für Augen und Gesicht bietet (der veraltete Begriff "Fenster" findet teilweise auch noch Anwendung);
- manchmal verwendet, zur Bezeichnung um die *Sichtscheibe* und ihre Umrandung, die an einen schützenden oder nicht-schützenden Helm montiert ist; und
- manchmal verwendet, zur Bezeichnung die *Sichtscheibe* und ihre Umrandung in eine Atemschutzgerät (Vollgesichtsschutzmaske) oder zusammen mit separatem Atemschutzgerät.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die zu schützenden Bereiche sind in der entsprechende Norm definiert und sind nicht automatisch identisch mit den abgedeckten Bereichen.

[QUELLE: ISO 4007:2012, 5.1.14, modifiziert]

3.2 Symbole und Einheiten

$ATPV$	Thermischer Störlichtbogenkennwert	kJ/m^2 (cal/cm^2)
C_p	Wärmekapazität	$\text{J/g } ^\circ\text{C}$
EBT	Schwellenenergie zum Aufbrechen	kJ/m^2 (cal/cm^2)
E_i	Einwirkenergie	kJ/m^2
$ELIM$	Einwirkenergiegrenze	kJ/m^2 (cal/cm^2)
Q	Wärmemenge	kJ/m^2
q	Wärmestrom	kW/m^2
T	Temperatur	K
t	Zeit	s
W_{arc}	Störlichtbogenenergie	kJ, kW.s

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

Protektoren und *Schutzgeräte* gemäß dieser Norm bestehen oder sind zusammengestellt typischerweise aus folgenden *Komponenten*:

- Eine *Sichtscheibe* (*Filter*) vor den Augen, die möglicherweise auch andere Bereiche des Gesichts und des Kopfs abdecken. Die *Sichtscheibe* kann z. B. abdecken:

^{N3)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese muss 3.1.28 heißen. Änderung ist bei IEC beantragt.

- nur die Augen (z. B. wenn Bestandteil einer Schutz- bzw. Korbbrille oder anderer *Augenschutzgeräts*)
- Augen und Teile des Gesichts (z. B. wenn als - oder Teil eines – *Gesichtsschutzschields* oder als *Sichtscheibe* einer *Haube*)
- oder das gesamte Gesicht, (z. B. wenn die *Sichtscheibe* das gesamte Gesicht abdeckt oder eine *Komponente* eines vollwertigen *Gesichtsschutzschields* ist);
- *Komponenten*, die die *Sichtscheibe* halten (z. B. Rahmen/Gestelle für *Filter*, *Augenschutzgeräte* wie Schutz-, Korbbrillen, Tragkörper für *Gesichtsschutzschilde*), wie ein Head Gear (Kopfband), das direkt am Kopf getragen wird oder ein Tragkörper, der an einem Helm befestigt wird (Tragkörper für *Gesichtsschutzschilde*);
- Weitere *Komponenten*, die zusätzliche Gesichts- und / oder Kopfabdeckung bieten, wie z. B. Seitenschutz, Kinnschutz (z. B. Kinnbecher, Kinnvorhang), Nackenschutz, Schutz für Ober- und Rückseite des Kopfes.
- Weitere *Komponenten* für spezielle Anwendungen (z. B. Tragesysteme für Atemschutzmasken, etc.).

Textile Komponenten des *Protektors* müssen den entsprechenden Designanforderungen nach IEC 61482-2 Abschnitt 4.2 und allen Anforderungen an *Werkstoffe* nach IEC 61482-2 entsprechen. [Abschnitt 4.3](#).

Ist ein Helm Teil eines *Protektors*, muss dieser elektrisch isolierend sein (Elektrikerhelm) und die Anforderungen der anwendbaren nationalen oder regionalen Norm erfüllen.

ANMERKUNG Anwendbar sind z.B. nationale / regionale Normen wie [EN 50365](#), ANSI Z.89.1, ANSI Z.89.2.

Protektoren, die eine Atemluftversorgung benötigen (z. B. spezielle Ausführungen von Balaklavas oder Hauben), müssen auch die Anforderungen der *anwendbaren nationalen Normen* und / oder *technischen Spezifikationen der Serie ISO 16976* erfüllen.

Wenn nach den Anweisungen des Herstellers ein isolierende Helm, eine Atemluftversorgungseinrichtung und/oder ein *Haube* als Teil einer Körperschutzausrüstung zusammen mit einem Augen-, Gesichts- und/oder *Kopfschutzgerät* verwendet werden soll, um die beabsichtigte Augen-, Gesichts- und Kopfschutzleistung zu erreichen, ist die Kombination all dieser *Schutzgeräte*, so wie sie bei bestimmungsgemäßer Verwendung getragen werden, zu prüfen.

4.2 Designanforderungen

Allgemeine Designanforderungen für Augen-, Gesichts- und *Kopfschutzgeräte* und Kombinationen von solchen *Schutzgeräten* sind in folgenden Standards beschrieben:

1. ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 4.1](#) "Skin compatibility",
2. ISO/CD 16321-1:2017, Abschnitt 4.2 "Construction and adjustment",
3. ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 4.3](#) "Cleaning and Disinfection",
4. ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 4.4](#) "Headforms",
5. ISO/CD 16321-1:2017, Abschnitt 7.2 "Headbands and harnesses" and
6. ISO/CD 16321-1:2017, Abschnitt 7.3 "Quality of Material and surface of mounted and un-mounted *Sichtscheibe*s".

Das *Schutzgerät* darf keine freiliegenden Metallteile aufweisen und alle Außenkanten des *Protektors* müssen abgerundet, abgeschrägt oder anderweitig behandelt werden, um scharfe Kanten zu vermeiden.

Geschlossene Hauben sind so auszulegen, dass sie eine 360 °-Abdeckung des Kopfes sicherstellen. Sie sollen den Kopf und den Hals bis an die Schulter abdecken und möglicherweise auch den Schulterbereich der Schutzkleidung abdecken, die vom Anwender getragen wird. *Geschlossene Hauben* müssen nicht fest am Kopf sitzen und können also auch so ausgelegt werden, dass sie über einem isolierenden Helm getragen werden können. *Geschlossene Hauben* dürfen keine Lüftungsschlitze aufweisen, durch die von einem *Störlichtbogen* verursachte Hitze und / oder Flammen in die *Haube* eindringen könnten. Die *Sichtscheibe* ist zuverlässig mit der *Haube* zu verbinden und vor unbeabsichtigtem Lösen zu sichern.

ANMERKUNG In einigen Ländern sind Sicherheitshelme für ein *geschlossenes Hauben-Design* verpflichtend.

4.3 Mechanische und optische Anforderungen an Schutzgeräte oder Teile von Schutzgeräten, die Augen oder das Gesicht abdecken

4.3.1 Allgemeine Anforderungen

Schutzgeräte oder Kombinationen von *Schutzgeräten* und deren *Komponenten* sind nach den Anforderungen der unten aufgeführten Abschnitte von ISO/CD 16321-1 und der [Abschnitte 5.3.2 bis 5.3.9](#) dieser IEC-Norm auszuführen.

Abschnitte der ISO/CD 16321-1: 2017, die in dieser IEC-Norm nicht explizit erwähnt werden, sind für Produkte nach IEC-Norm nicht relevant.

- ISO/CD 16321-1: 2017, [Abschnitt 5.1](#) "Field of view";
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 5.2.1](#) "Spherical and astigmatic power" modifiziert gemäß [Abschnitt 4.3.2](#) und ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 5.2.2](#) "Spatial deviation";
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 5.2.4](#) "Prism imbalance for mounted lenses";
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 6.3](#) "Filter type specific requirements", ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 6.3.1](#) "UV attenuation Filters" modifiziert durch Hinzufügen zusätzlicher Anforderungen gemäß [Abschnitt 4.3.3.](#), ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 6.3.1.2](#) "Luminous and spectral transmittance and shade numbers" and ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 6.3.3.3](#) "Additional transmittance requirements" modifiziert gemäß [Abschnitt 4.3.4.](#);
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 6.4](#) "Uniformity of luminous transmittance and transmittance matching";
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 6.5](#) "Scattering of light" modifiziert gemäß [Abschnitt 4.3.6.](#);
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 6.6](#) "Tragkörper transmittance";
- ISO/CD 16321-1:2017, alle untergeordneten Abschnitte des Abschnitts 7.1 "Area to be protected" mit Modifikationen in den Abschnitten 7.1.1 to 7.1.3 gemäß [4.3.7](#);
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 7.6](#) "Resistance to ultraviolet radiation", mit Modifikationen im [Abschnitt 4.3.8.](#);
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 7.8](#) "Resistance to Ignition";
- ISO/CD 16321-1:2017, [Abschnitt 7.10.1](#) "High speed impact resistance at normal ambient temperature" modifiziert gemäß [Abschnitt 4.3.9](#).

Automatisch dunkel schaltende Filter müssen den folgenden Abschnitten der ISO/CD 16321-2:2017 entsprechen:

ISO/CD 16321-2:2017 [Abschnitt 4.4](#) und [Tabelle 1](#) sowie ISO/CD 16321-2:2017 [Abschnitt 4.5](#) mit Modifikationen gemäß [Abschnitt 4.3.3.1](#).

ISO/CD 16321-2:2017 [Abschnitt 4.2](#) mit Modifikationen gemäß [Abschnitt 4.3.3.1](#).

Sichtscheiben dürfen keine erheblichen Mängeln aufzeigen, die das Sehvermögen beeinträchtigen können (z. B. Blasen, Kratzer, Einschlüsse, trübe Flecken, Löcher, Beschädigungen aus dem Fertigungsprozess, Scheuerstellen, Korngrenzen, Pocken, Schuppen und Wellungen, mit Ausnahme vernachlässigbare Bereiche von weniger als 5 mm Breite).

4.3.2 Spherische und astigmatische Brechung – Optische Klasse

Augenschutzgeräte müssen die Anforderungen der optische Klasse 1 oder Klasse 2 nach ISO/CD 16321-1: 2017, [Abschnitt 5.2.1](#). Klasse 3 ist nicht akzeptabel.

ANMERKUNG Klasse 1 ist in der Regel für die Arbeiten über mehrerer Stunden zu bevorzugen.

4.3.3 Luminante Transmissionsklassen (LT)

Für Augenschutzgeräte ist die *luminante Transmission* (LT) gemäß ISO/CD 16321-1:2017, Abschnitt 6.3.1.2 zu bestimmen und gemäß Tabelle 1 zu klassifizieren.

Die LT-Klasse muss mindestens LT-Klasse 2 sein, wobei LT-Klasse 2 die mit der geringsten Transmission und LT-Klasse 0 die mit der höchsten Transmission ist.

Tabelle 1 – LT-Klassen

LT-Klasse	Lichttransmission (τ_v) %
0	$\tau_v > 74,4$
1	$50 \leq \tau_v \leq 74,4$
2	$20 \leq \tau_v < 50$

ANMERKUNG 1 Die Werte in Tabelle 1 beziehen sich auf Standard-Leuchtmittel A gemäß ISO 4007: 2012-3.1.7.

ANMERKUNG 2 Hinter der schützenden *Sichtscheibe* muss eine Beleuchtungsstärke von 30 lx sichergestellt werden. Die Auswahl einer geeigneten LT-Klasse muss sich auf die Arbeitsplatzbeleuchtung beziehen.

- d)^{N4)} Bei der LT-Klasse 0 sind normalerweise keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Die Farbwahrnehmung sollte nicht eingeschränkt sein. Allerdings gibt es *Filter*, bei denen die *Lichtdurchlässigkeit* 75 % übersteigt, die Farbwahrnehmung dennoch eingeschränkt ist.
- e)^{N4)} Bei LT-Klasse 1 (moderat getönte *Sichtscheibe*) ist eine Reduzierung des Umgebungslichts auf ca. 50 % zu berücksichtigen. Deshalb muss die Arbeitsplatzbeleuchtung erhöht werden.
- f)^{N4)} Bei LT Klasse 2 (stark getönte *Sichtscheibe*) ist eine Reduzierung der Umgebungslichts auf ca. 20 % zu berücksichtigen. Diese *Sichtscheiben* sollten nur bei hellen Lichtverhältnissen für Außenanwendungen eingesetzt werden. Für Innenanwendungen muss der Arbeitsplatz durch entsprechende Scheinwerfer beleuchtet werden.

ANMERKUNG 3 *Sichtscheiben* der LT-Klassen 1 oder 2 könnte die Farbwahrnehmung behindern. *Sichtscheiben* der LT-Klassen 0 oder 1 sind daher vorzuziehen, da sie eine bessere Sicht ermöglichen.

4.3.3.1 Zusätzliche Anforderungen an die luminante Transmission für automatisch dunkel schaltende Filter

Die luminante Transmission *automatisch dunkel schaltender Filter* ist nach ISO/CD 16321-2: 2017, [Abschnitt 4.5](#), im Hellzustand und im Dunkelzustand zu bestimmen. Die luminante Transmission des Hellzustandes ist nach ISO/CD 16321-2: 2017, Tabelle 1 zu klassifizieren. Die luminante Transmission im Hellzustand muss mindestens 20 % betragen, wenn sie bei $(-5 \pm 2)^\circ\text{C}$ gemessen wird $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ und $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$. Werden vom Hersteller weitreichendere Temperaturgrenzen vorgegeben, so sind diese hier zu verwenden.

Die mittlere spektrale Durchlässigkeit im Infrarotbereich muss $(15 \pm 3) \%$ für den Hell- und Dunkelzustand nach ISO/CD 18526-2: 2017, Abschnitt 4.5.2. betragen.

Die spektrale Transmission im UV-Bereich muss nach ISO/CD 16321-2: 2017, [Abschnitt 4.4](#) und den zusätzlichen Anforderungen ISO/CD 16321-2: 2017, Abschnitt 4.5.2 1) und 2) ausgelegt sein. Die Messungen sind bei *automatisch dunkel schaltenden Filtern* im Hellzustand bei einer Temperatur von $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchzuführen.

^{N4)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese müssen a); b), c) heißen. Änderung ist bei IEC beantragt

Die im Hellzustand gemessene spektrale Transmission im Bereich von $365 \text{ nm} < \lambda \leq 400 \text{ nm}$ darf 0,1 % nicht überschreiten. Die Messungen sind bei einer Temperatur von $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchzuführen.

Die Blaulichttransmission im Hellzustand $T_{B,1}$ muss weniger als das 5000-fache der Lichttransmission im Dunkelzustand T_2 sein:

$$T_{B,1} < 5000 * T_2 \quad (1)$$

Die Schaltzeit vom hellen in den dunklen Zustand / alle dunklen Zustand darf nicht länger als 1 ms sein, ermittelt gemäß ISO/CD 18526-2: 2017, Abschnitt 13.2. Die Messungen sind bei $(-5 \pm 2)^\circ\text{C}$, $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ und $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ zu treffen. Werden vom Hersteller weiter reichende Temperaturgrenzen vorgegeben, so sind diese hier zu verwenden.

Die Variationen der Lichttransmission im Hellzustand dürfen nicht mehr als $\pm 20\%$ der Lichttransmission betragen, ermittelt gemäß ISO/CD 18526-2: 2017 Abschnitt 4.5.4. Die Variationen sind bei einer Temperatur von $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ zu bestimmen.

Die Winkelabhängigkeit der Lichttransmission ist im Hellzustand nach ISO/CD 18526-2: 2017, Abschnitt 4.5.4.3 bei einer Temperatur von $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ zu bestimmen. Die Winkelabhängigkeit darf nicht mehr als $\pm 0,5$ Schutzstufe variieren, gemessen bei einem Betrachtungswinkel von bis zu 15 Grad und nicht mehr als ± 1 Schutzstufe bei einer Messung bei bis zu 30 Grad.

4.3.4 Erfassen und Erkennen von Signallichtern

Sichtscheiben sind nach ISO/CD 16321-1: 2017, [Abschnitt 6.1](#) "Detection and recognition of signal lights" zu prüfen und zu beurteilen. Die Testergebnisse sind in der Gebrauchsanweisung anzugeben und es ist deutlich zu machen, ob die in ISO/CD 16321-1: 2017, [Abschnitt 6.1](#) festgelegten Anforderungen erfüllt sind oder nicht.

4.3.5 Verlaufsfilter

Verlaufsfilter, also *Filter* mit über den vollen Bereich der *Sichtscheibe* (allgemein in vertikaler Richtung) variierender luminanter Transmission LT und/oder Farbwechsel, sind als *Augen- und Gesichtsschutzgeräte* nicht zulässig.

4.3.6 Erhöhter Grenzwert des reduzierten Luminanzfaktors (Streuung von Licht)

Der reduzierte Luminanzkoeffizient des *Augenschutzgeräts*, ermittelt gemäß ISO/CD 16321-1: 2017, [Abschnitt 6.5](#), muss kleiner oder gleich $1,00 \text{ cd}/(\text{m}^2 \text{ lx})$ betragen.

4.3.7 Zu schützender Bereich

4.3.7.1 Allgemeine Anforderungen

Abhängig von den bestimmungsgemäß möglichen Gefährdungsbedingungen kann es erforderlich sein, dass *Protektoren* nicht nur die Augen und / oder das gesamte Gesicht, sondern auch weitere Teile des Kopfes oder des gesamten Kopfes, einschließlich Hals/Nacken, abdecken müssen. So können die *Protektoren* aus einer Kombination von Schutz- oder *Korbbrillen* und / oder einem *Gesichtsschutzschild* bestehen, - ggf. - einschließlich ein Kinnbecher oder Kinnvorhang, einer *Balaklava* oder *Haube*, einem Head-Gear (Stirnband), oder einem Tragkörper zusammen mit einem Helm etc. Hiermit muss mindestens der Bereichs ABCIJF gemäß [Bild 1](#) mit den Abmessungen der Kopfform nach ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.1, Tabelle 10 abgedeckt sein.

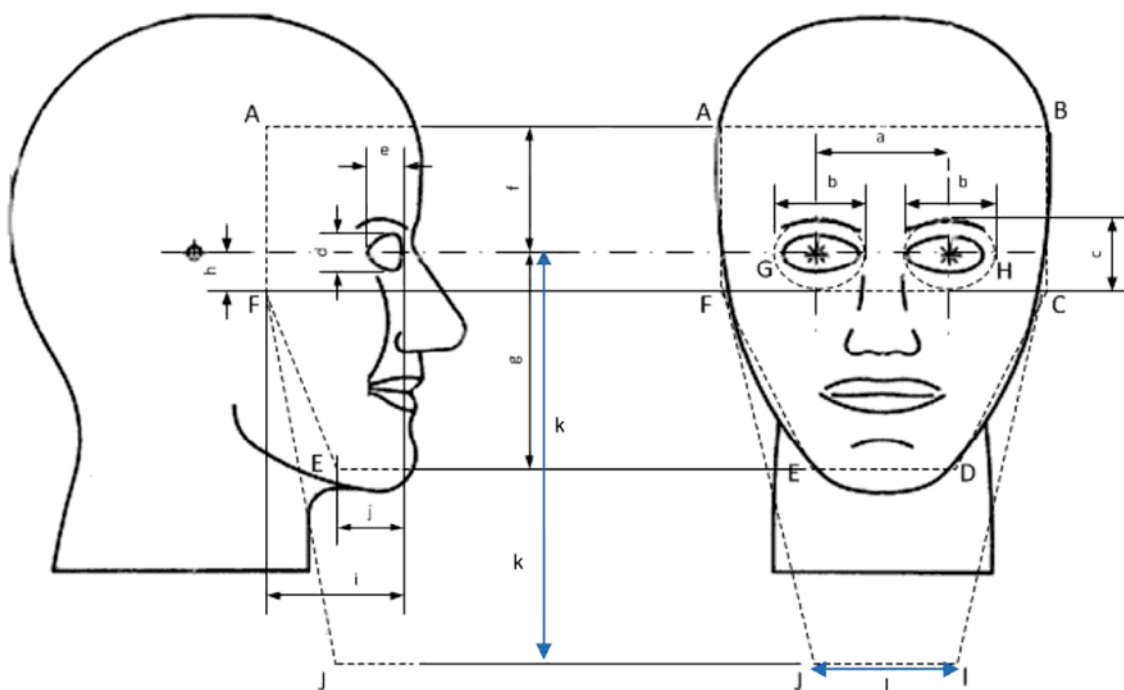


Bild 1 – Referenzpunkte

Bild 1 zeigt die Referenzpunkte der Standard-Kopfformen nach ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.1 modifiziert durch Hinzufügen der Referenzpunkten 'I' und 'J', wobei

- ♦ 'k' mindestens 150 mm,
- ♦ 'l' mindestens 'a + b' gemäß ISO/CD 16321-1:2017, Abschnitt 7.1.1, Tabelle 10 sein soll.

Die Anforderungen gelten für alle Kopfformen nach ISO/CD 16321-1: 2017, [Abschnitt 4.4](#), die vom Hersteller angeführt werden.

4.3.7.2 Zu schützender Bereich für Schutz- und Korbbrillen und andere Augenschutzgeräte

Schutz-, Korbbrillen und andere Augenschutzgeräte müssen die Orbitalbereiche G und H gemäß Bild 1 abdecken und auch die zusätzlichen Anforderungen von ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.1.2 erfüllen.

4.3.7.3 Zu schützender Bereich für Gesichtsschutzschilds

Eine *Gesichtsschutzschild*, das als Protektor gegen einen Störlichtbogen getragen wird, ohne mit anderen *Schutzgeräten* wie einer *Balaklava* oder einer *Haube* kombiniert zu werden, muss mindestens den Bereich ABCIJF gemäß Bild 1 abdecken und auch die anderen Anforderungen gemäß ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.1.3. erfüllen.

Eine *Gesichtsschutzschild*, das als Protektor kombiniert mit anderen Schutzgeräten wie z. B. einer *Balaklava* oder einer *Haube* getragen werden soll, muss mindestens den Bereich ABCDEF gemäß Bild 1 abdecken und auch die anderen Anforderungen gemäß ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.1.3. erfüllen.

Zusammen mit den anderen Schutzgeräten sind die Anforderungen von Abschnitt 4.3.7 zu erfüllen.

Protektoren, die den Kopf und den Hals abdecken, müssen mindestens die Linie "I-J" berühren. Aufgrund der vollständigen Abdeckung ist die Distanz von 'I' bis 'J' nicht zu berücksichtigen.

4.3.7.4 Zu schützender Bereich für ein Gesichtsschutzschild integriert in eine Haube oder kombiniert mit einer Haube

Eine *Haube* mit einem integrierten *Gesichtsschutzschild* muss mindestens den in Abschnitt 4.3.7 angegebenen Bereich abdecken. Für eine *Gesichtsschutzschild* in einer *Haube* muss die Größe der *Sichtscheibe* den Anforderungen ISO/CD 16321-1: 2017, [Abschnitt 5.1](#) entsprechen.

Sichtscheiben müssen die Anforderungen an die Beständigkeit gegen Ultraviolettstrahlung gemäß Abschnitt 4.3.8 erfüllen.

Protektoren, die den Kopf und den Hals abdecken, müssen mindestens die Linie 'I-J' berühren. Aufgrund der vollständigen Abdeckung spielt die Strecke 'I' bis 'J' keine Rolle.

4.3.8 Beständigkeit gegen Ultraviolettstrahlung

Augenschutzgeräte (Schutz- und Korbbrillen, *Gesichtsschutzschilder* etc.) müssen den Anforderungen der ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.6 entsprechen. Nach der Bestrahlung gemäß ISO 18526-3: -, Abschnitt 4.8.2 ist die relative Änderung der Lichttransmission mit den in der ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.6, Tabelle 11 angegebenen Werten zu vergleichen,

- a) falls die gemessenen Werte niedriger oder gleich den vorgegebenen Werten sind, ist keine zweite Bestrahlung durchzuführen;
- b) falls die gemessenen Werte größer sind als die angegebenen Werte, ist eine zweite Bestrahlung gemäß ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.6 auf das gleiche Prüfmuster durchzuführen. Nun darf die relative Änderung der Lichttransmission nicht größer sein als die Werte gemäß ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 7.6, Tabelle 11 und dabei muss die Lichttransmission, bewertet gemäß ISO/CD 16321-1: 2017, Abschnitt 6.3.1.2, Tabelle 3, im selben Bereich bleiben, der vor der ersten Bestrahlung ermittelt wurde.

4.3.9 Beständigkeit gegen Teilchen hoher Geschwindigkeit

Augenschutzgeräte (Schutz- und Korbbrillen, *Gesichtsschutzschilder* etc.) müssen mindestens die Anforderungen gemäß ISO/CD 16321-1:2017, Abschnitt 7.10.1 bei einer Prüfung mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 80 m/s erfüllen.

Augenschutzgeräte mit einem *Störlichtbogenkennwert ATPV* von mindestens 320 kJ/m² (8 cal/cm²) und einem *ELIM* von 300 kJ/m² und/oder einer *Störlichtbogenschutzklasse* 2 müssen mindestens die Anforderungen gemäß ISO/CD 16321-1:2017, Abschnitt 7.10.1 bei einer Prüfung mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 120 m/s erfüllen.

4.4 Störlichtbogenschutzanforderungen

4.4.1 Allgemein

Die thermische Störlichtbogenschutzleistung kann für folgende *Protektoren* bestimmt werden:

- b)^{N5)} Ein *Gesichtsschutzschild* montiert an einem Tragkörper, d. h. an einem geeigneten Head Gear unter Verwendung eines Hilfsmittels (Kopfband) und/oder Gurtes unmittelbar am Kopf getragen, oder an einem Helm mit Hilfe eines geeigneten Tragkörpers befestigt, ggf. kombiniert mit einer *Balaklava* oder offenen *Haube* und/oder einem *Kinnschutz* und/oder *Nackenschutz*;
- c)^{N5)} Kombination einer Brille mit *Balaklava* oder einer offenen *Haube* mit oder ohne Helm;
- d)^{N5)} *geschlossene Haube* mit oder ohne integriertem Helm oder eine geschlossene Haube, die über einen Helm getragen werden kann.

4.4.2 Allgemeine Anforderungen an Schutzgeräte oder Kombinationen von Schutzgeräten

Schutzgeräte oder komplett zusammengebaute Kombinationen von *Schutzgeräten*, die dieser Norm entsprechen, sollen gegen thermische Effekte eines *Störlichtbogens* schützen.

Wenn Teile von Protektoren aus Stoffen zusammengesetzt sind oder aus Gewebeteilen bestehen, müssen die Stoffe separat nach IEC 61482-2 geprüft werden.

^{N5)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese müssen a); b), c) heißen.
Änderung ist bei IEC beantragt

4.4.3 Zusätzliche Anforderungen an Gesichtsschutzschilde

Eine thermische Störlichtbogenschutzleistung kann nur einem *Gesichtsschutzschild* zugewiesen werden, die den Bereich ABIJ abdeckt.

Eine *Gesichtsschutzschild*, das nicht die Bereiche ABIJ abdeckt, ist mit einer Störlichtbogen schützenden Balaklava oder einer offenen Haube zu kombinieren.

4.4.4 Zusätzliche Anforderungen an Balaklavas oder offene Hauben

Eine *Balaklava* oder *offene Haube*, kombiniert mit einer *Störlichtbogenschutzbrille (Korbbrille)* oder einem *Gesichtsschutzschild*, muss einen 360°-Schutz bieten, d. h. einen Störlichtbogenschutz auch von der Seite und von der Rückseite vorsehen.

Stoffe, aus denen ein Balaklava oder eine *offene Haube* besteht, müssen separat nach IEC 61482-2 geprüft werden.

4.4.5 Zusätzliche Anforderungen an geschlossene Hauben

Eine *geschlossene Haube* soll 360°-Schutz bieten, also thermischen Schutz von der Seite und von hinten.

Stoffe, aus denen geschlossene Hauben gefertigt sind, müssen separat gemäß IEC 61482-2 Type geprüft sein.

4.4.6 Anforderungen zu den Störlichtbogenkennwerten (ELIM, ATPV und/oder EBT)

Bei Prüfung nach 5.2.1 und 5.2.2 ist dem *Schutzgerät* oder *Protektor* ein *ELIM*, *ATPV* und / oder *EBT* zuzuordnen. Der Mindestschutz (thermisch) eines *Protektors* ist gegeben, wenn der *ATPV* oder der *EBT* (je nachdem, welcher von beiden der kleinere ist) mindestens 167 kJ/m^2 (4 cal/cm^2) beträgt und wenn der *ELIM* mindestens 150 kJ/m^2 beträgt.

Bei einer Prüfung nach 5.2.2 ist zu darzulegen, dass alle getesteten Prüfmuster eines *Schutzgeräts* oder *Protektors*, die einer *Einwirkenergie* von nicht mehr als 20% über dem *Störlichtbogenkennwert* oder nicht mehr als 10 cal/cm^2 über dem *Störlichtbogenkennwert* ausgesetzt sind, je nachdem, welcher Wert größer ist:

- a) sich keine sichtbare Flammentwicklung auf der Innenseite des *Protektors* zeigt;
- b) kein Nachweis für das Abtropfen, das Auslaufen der geschmolzenen Materie oder das Brennen von Rückständen, die das Innere des *Protektors* erreichen, erbracht werden kann ;
- c) sich kein *Aufbrechen* ein- oder mehrlagiger *Gesichtsschutzschilde* oder *Filter* ergibt;
- d) sich das Prüfmuster nach dem Störlichtbogentest leicht vom Prüfkopf entfernen lässt.

Für jedes Prüfmuster ist die Nachbrennzeit eines jeden Teils des *Schutzgerät* zu dokumentieren.

4.4.7 Anforderungen zur Störlichtbogenschutzklasse (Klasse 1 oder Klasse 2)

Bei Prüfung nach 5.2.1 und 5.2.3 ist dem *Protektor* je nach Prüfbedingungen und dem daraus resultierenden Störlichtbogenschutz eine Klasse 1 oder eine Klasse 2 zuzuordnen. Der Mindestschutz (thermisch) eines *Protektors* ist gegeben, wenn er den Test der Klasse 1 bestanden hat. Eine Klasse 2 gibt einen höheren thermischen Schutz an.

Nach Verlöschen des Störlichtbogens ist darzulegen, dass bei allen geprüften Prüfmuster des *Schutzgeräts* oder *Protektors*:

- 1) sich keine sichtbare Flammentwicklung auf der Innenseite des *Protektors* zeigt;
- 2) kein Nachweis für das Abtropfen, das Auslaufen der geschmolzenen Materie oder das Brennen von Rückständen, die das Innere des *Protektors* erreichen, erbracht werden kann;
- 3) sich kein *Aufbrechen* ein- oder mehrlagiger *Gesichtsschutzschilde* oder *Filter* ergibt;t
- 4) sich das Prüfmuster nach dem Störlichtbogentest leicht vom Prüfkopf entfernen lässt.

5) Für jedes Prüfmuster ist die Nachbrennzeit eines jeden Teils des Schutzgerät zu dokumentieren.^{N6)}

4.4.8 Zusätzliche Anforderungen an textile Komponenten

Vor der Prüfung eines *Protektors* nach 4.4.2 und / oder 4.4.3 müssen alle *Textilkomponenten* des *Protektors* gemäß IEC 61482-1-1 und / oder IEC 61482-1-2 geprüft sein und gemäß IEC 61482-2 geprüft und bewertet sein.

Textile Komponenten, die nicht durch andere *Komponenten* oder *Schutzgeräte* abgedeckt sind, müssen mindestens den gleichen *Störlichtbogenkennwert* und/oder die gleiche *Störlichtbogenschutzklasse* aufzeigen, wie der vollständige *Protektor*.

Werden für die Rückseite (z. B. Rückseite des Kopfes) andere *Textilkomponenten* verwendet als für die Vorderseite oder die Seiten, so müssen sie auch die Mindestanforderungen nach IEC 61482-2 erfüllen.

Wenn *textile Komponenten* des *Protektors* aus verschiedenen *Materialien* oder verschiedenen Schichten hergestellt sind (z. B. nur der vordere Teil eines *Haube* wird *mehrlagig* ausgeführt), so ist dies in der Gebrauchsanweisung klar herauszustellen. Die Kennzeichnung des *Protektors* muss zumindest den niedrigsten der *thermischen Schutzanforderungen* der *textilen Komponente* des *Protektors* zeigen.

Wenn der *Protektor* mit Hilfe eines Textilbandes (z. B. Kopfband, Brillenband etc.) zu tragen ist, muss er nach ISO 15025 geprüft werden und es dürfen sich dabei keine brennenden oder *geschmolzenen Rückstände* ergeben.

4.4.9 Anforderungen an dem Störlichtbogen ausgesetzte Zubehör

Zubehör für Augen-, Gesichts- und/oder *Kopfschutz* (z. B. Anbaugeräte und / oder fest installierte Geräte wie Lampen, Gehörschutz, Lüfter, *Kühleinrichtungen*, *Einrichtungen zur Belüftung* und andere mit dem *Produkt* verbundene *Geräte*, dürfen keine Verletzung verursachen, wenn sie einem *Störlichtbogen* entsprechend dem *Störlichtbogenkennwert* des *Protektors* ausgesetzt sind. Ein *Protektor* mit Zubehör muss einer *Störlichtbogenexposition* von vorne, einer von hinten und einer von der Seite ausgesetzt werden. Dabei darf kein Teil des Zubehörs eines Augen-, Gesichts- und/oder *Kopfschutzes* kontinuierlich nachbrennen.

4.5 Kennzeichnung

Jedes Augen-, Gesichts- und/oder *Kopfschutzgerät* ist mindestens mit Angaben, wie unten beschrieben, zu kennzeichnen.

Die Kennzeichnung soll:

- 1) Informationen (z. B. Warnhinweise) in den Amtssprachen des Bestimmungsstaates zeigen;
- 2) auf dem Produkt selbst aufgebracht sein oder als Label, an dem *Schutzgerät* angebracht sein;
- 3) so angebracht sein, dass sie vollständig sichtbar und lesbar ist, wenn der komplette *Protektor* zusammengebaut ist und dabei nicht das minimale Sichtfeld einschränken. Außerhalb dieses Bereichs darf die Kennzeichnung die Sicht beim Tragen nicht beeinträchtigen;
- 4) dauerhaft für die bestimmungsgemäße Nutzungsdauer aufgebracht sein.

Die Kennzeichnung und die Piktogramme sollen groß genug sein und es sollen gut lesbare Zeichen verwendet werden, um ein sofortiges Verständnis zu vermitteln.

ANMERKUNG Es wird empfohlen Zeichen zu verwenden, die nicht kleiner als 2 mm und Piktogramme und Symbole, die nicht kleiner als 10 mm sind (auch auf dem *Tragkörper*) und diese Zeichen, Piktogramme und Symbole schwarz auf weißem Hintergrund darzustellen.

Falls der *Protektor* (Augen-, Gesichts- und / oder der *Kopfschutz*) aus mehreren *Komponenten* zusammengesetzt ist, die nicht dauerhaft verbunden sind, ist die Kennzeichnung auf allen Komponenten einzeln (z. B.

^{N6)} Nationale Fußnote: Fehlerhafte Benummerung entsprechend dem IEC-Original. Diese Nr. 5) muss ein eigenständiger Absatz sein. Änderung ist bei IEC beantragt

Sichtscheibe und *Tragkörper*) aufzubringen und hier die jeweiligen Eigenschaften der *Komponente* anzugeben.

Falls der *Protektor* (Augen-, Gesichts- und / oder der Kopfschutz) aus mehreren *Komponenten* zusammengesetzt ist, die dauerhaft verbunden sind, kann nur eine Kennzeichnung auf dem *Protektor* angebracht werden, die die Eigenschaften des kompletten *Protektors* beschreibt.

Die Kennzeichnung eines *Protektors* (Augen-, Gesichts- und / oder der Kopfschutz) oder von *Komponenten* eines *Schutzgerätes* muss folgende Angaben enthalten:

- Name, Marke oder andere Identifikationsmerkmale des Herstellers oder seines Bevollmächtigten;
- Bezeichnung des Produkttyps, Handelsname oder Code;
- Nummer dieses IEC Standards (d.h. IEC 62819);
- Symbol IEC 60417-6353 (2016-02) – Protection against the thermal effect of the electric arc ([Annex D](#)).

ANMERKUNG Das genaue Verhältnis der Höhe des Symbol zur Basis des Dreiecks beträgt 1,43. Der Einfachheit halber kann dieses Verhältnis zwischen den Werten von 1,4 und 1,5 liegen.

- Die Schutzwirkung gegen die Effekte des *Störlichtbogens*:
 - Falls der *Protektor* nach [Abschnitt 4.4.2](#) ausgewertet wurde, muss in der Kennzeichnung mindestens der *Störlichtbogenkennwert* in Form von *ELIM* und/oder der kleinere der beiden Werte von *ATPV* oder *EBT* angegeben sein;
 - Falls, der *Protektor* nach [Abschnitt 4.4.3](#) ausgewertet wurde, muss in der Kennzeichnung die *Störlichtbogenschutzklasse* angegeben sein;
 - Falls der *Protektor* nach [Abschnitt 4.4.2](#) und [4.4.3](#) ausgewertet wurde, kann der Hersteller entscheiden die Ergebnisse beider Auswertungen oder nur eine der beiden Ergebnisse in der Kennzeichnung anzugeben (siehe Beispiele verschiedener Arten von Kennzeichnungen in [Anhang E](#)).

Der Hersteller kann sich auch entscheiden, einen niedrigeren *Störlichtbogenkennwert* und/oder *Störlichtbogenschutzklasse* anzugeben, als die Auswertungen gemäß [Abschnitt 4.4.2](#) und/oder [4.4.3](#) ergeben haben.

Wenn ein *Protektor* die vollständige oder teilweise Abdeckung der Augen, des Gesichts und/oder des Kopfes durch eine Kombination von *Komponenten* erfolgt, die nicht den gleichen Wert für den *Störlichtbogenschutz* über die gesamte abgedeckte Fläche bietet, ist in der Kennzeichnung der Wert der kleinsten Schutzwirkung anzugeben, sowie:

- a) die LT-Klasse des Filters, der Schutz- oder Korbbrille und/oder des *Gesichtsschutzschilds*;
- b) die Kennzeichnung der mechanischen und optischen Eigenschaften gemäß ISO/CD 16321-1:2017, Abschnitt 8, soweit anwendbar;
- c) die Pflegekennzeichnung nach ISO 3758, soweit anwendbar (z. B. Reinigungs-kennzeichen für textile Komponenten);
- d) *bei Automatisch dunkel schaltenden Filtern* sind mit Ihren Schutzstufen [shade numbers] im Hell- und Dunkelzustand zu kennzeichnen, z. B. 3/12 gemäß ISO/CD 16321-2:2017, [Abschnitt 6](#).
- e) in Kombination mit weiterer PSA sind ggf. weitere Kennzeichnungen anzugeben.

In der Kennzeichnung muss die Nummer dieses IEC-Norm (Kennzeichnungselement 4), der *Störlichtbogenschutz* (Kennzeichnungselement 6) und die LT-Klasse (Kennzeichnungselement 7) in unmittelbarer Nähe zum Symbol IEC 60417-6353 (2016-02) (Kennzeichnungselement 5) positioniert werden (siehe Beispiele für die Kennzeichnung in [Anhang B](#))

Wenn ein *Protektor* aus einer Kombination von *Schutzgeräten* besteht, muss die Kennzeichnung für den Endverbraucher die Eigenschaften zum bestimmungsgemäßen Anwendungsbereich jedes *Schutzgerätes* einzeln verdeutlichen.

4.6 Gebrauchsanweisung

Zu jedem Augen-, Gesichts- und / oder Kopf-*Protektor* ist eine schriftlichen Anweisungen des Herstellers für die korrekte Verwendung und Pflege beizufügen.

Diese Gebrauchsanweisung ist nach den allgemeinen Bestimmungen der **IEC 61477** anzufertigen und die folgenden Punkte berücksichtigen:

Die Kennzeichnungen des Augen-, Gesichts- und/oder *Kopfschutzgerätes* oder der *Komponenten* eines *Schutzgerätes* sind so darzustellen, wie sie auf dem Produkt gezeigt werden und zu erläutern.

Des weiteren sind die folgenden Information anzugeben:

- 1) Größenangabe, falls sinnvoll;
- 2) Ordnungsgemäße Positionierung des *Protektors* auf dem Kopf, optional auch der dabei zu berücksichtigende minimale und/oder maximale zu Abstand des *Filters* (z. B. *Gesichtsschutzschild*) zum Gesicht.

ANMERKUNG Wenn der minimale und/oder maximale Trageabstand des *Filters* zum Gesicht nicht definiert ist, müssen die Worst-Case-Szenarien getestet werden.

- 3) Ist die in **Abschnitt 4.3.4** geforderte Prüfung nicht erfüllt, so ist folgende WARNUNG anzugeben:

“WARNUNG:

Die Sicht durch diesen *Protektor* kann möglicherweise das Erfassen und Erkennen von Signal-
leuchten verhindern!”

- 4) Die LT-Klasse des *Filters*, der Schutz-, Korbbrille, des *Gesichtsschutzschields* mit der nachfolgenden Erläuterung zur Kennzeichnungen der LT-Klasse, d. h.:

bei einer LT-Klasse 0, die folgende Erklärung:

“Dieses Produkt ist der höchsten Lichttransmissionsklasse 0 (LT-Klasse 0) zugeordnet. Unter normalen Arbeitsbedingungen ist keine zusätzliche Beleuchtung erforderlich. Überprüfen Sie trotzdem Ihre Fähigkeit zur Farberkennung in Ihrer Arbeitsumgebung, bevor Sie dieses Produkt unter verwenden ”;

bei einer LT-Klasse 1, die folgende Erklärung:

“Dieses Produkt ist der Lichttransmissionsklasse 1 (LT-Klasse 1) zugeordnet. Unter normalen Arbeitsbedingungen kann eine zusätzliche Beleuchtung zu empfehlen sein. Überprüfen Sie in jedem Fall Ihre Fähigkeit zur Farberkennung in Ihrer Arbeitsumgebung, bevor Sie dieses Produkt verwenden. ”;

bei einer LT-Klasse 2, die folgende Erklärung:

“Dieses Produkt ist der Lichttransmissionsklasse 2 (LT-Klasse 2) zugeordnet. Unter normalen Arbeitsbedingungen ist eine zusätzliche Beleuchtung erforderlich. Überprüfen Sie in jedem Fall Ihre Fähigkeit zur Farberkennung in Ihrer Arbeitsumgebung, bevor Sie dieses Produkt verwenden.”

Zusätzlich ist die folgenden Information als ANMERKUNG in die Gebrauchsanweisung aufzunehmen:

*“Künstliche Beleuchtung, vor allem die Beleuchtung durch Leuchtstoff- oder LED-Lampen kann mit der Tönung des *Protektors* interferieren und die Farbwahrnehmung beeinträchtigen. Stellen Sie sicher, dass Sie in der Lage sind, alle Kabelcodierungen, die an Ihrem Arbeitsplatz verwendet werden, unter realen Beleuchtungsbedingungen sicher unterscheiden können.*

Überprüfen Sie Ihre Farbwahrnehmung, bevor Sie Ihre Arbeit starten, indem Sie die folgenden Schritte ausführen:

1. *Sammeln Sie Kabelstücke für die die gleichen Kabel-Codierungen verwendet werden, wie bei denen an Ihrem Arbeitsplatz ;*

2. Stellen Sie sicher, dass Sie sich in einem sicheren Bereich aufhalten, der aber mit der gleichen Beleuchtung (Art und Intensität) ausgestattet ist, wie an Ihrem Arbeitsplatz;
3. Säubern sie den Protektor und prüfen sie ihn auf Beschädigungen (zögern Sie nicht den Protektor ggf. auszutauschen – lesen Sie die Gebrauchsanweisung);
4. Setzen Sie nun den Protektor auf, wie in der Gebrauchsanweisung beschrieben;
5. sortieren Sie zügig die Kabelstücke.

Für den Fall, dass Sie Probleme bei der Unterscheidung der Kabel -Codes bemerken oder sich bei Überprüfung Sortierfehler zeigen, ist die Beleuchtung unzureichend und / oder der Protektor ist zu dunkel. Dadurch könnten Sie bei der Arbeit einen Unfall verursachen, wie z. B. einen Störlichtbogen."

ANMERKUNG Künstliche Beleuchtung, insbesondere eine Beleuchtung durch Leuchtstoff- oder LED-Lampen, erzeugt meist kein Licht mit einem kontinuierlichen Spektrum, wie das von Standard-Beleuchtungseinrichtungen (wie z. B. D65-Beleuchtung) zu erwarten ist, d.h. einige Spektralbereiche werden nicht durch solche Lichtquellen erzeugt oder zeigen in einzelnen Spektralbereichen signifikante Einbrüche. Dieser Effekt kann mit dem Absorptionsspektrum des *Protektors* interferieren und kann bei der Unterscheidung zwischen Kabelcodierung fatale Fehler zur Folge haben.

- 5) Reinigungshinweise und Pflegekennzeichnung nach ISO 3758, soweit anwendbar;
- 6) Wenn der *Protektor* seine Schutzeigenschaften durch Oberflächenbeschichtung (z. B. Metallisierung) erhält, dessen Schutz durch Abrieb oder Kratzer reduziert oder sogar völlig verloren gehen kann, ist eine besondere Warnung mit entsprechenden Hinweisen zum Austausch zu geben;
- 7) Die Gefahren einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung sind zu beschreiben. Es ist darüber zu informieren, dass eine Gefahren- und Risikoanalyse (Gefährdungsbeurteilung) von gut ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden soll und das Augen-, Gesichts- und/oder *Kopfschutzgeräte* niemals in Umgebungen mit einer höheren Gefährdungsbeurteilung verwendet werden soll, als die durch die Kennzeichnung(en) angegebene(n) Schutzwirkung abzusichern erlaubt;
- 8) Die folgende Anmerkung ist in der Gebrauchsanweisung einzufügen:

"Machen Sie sich bei der Verwendung von Korrekturbrillen hinter dem Protektor bewusst, das sich der Protektor bei mechanischer Belastung verformen kann!"
- 9) Abhängig von der bestimmungsgemäßen Verwendung und der Kombination mit weiterer PSA sind weitere Hinweise zu geben.

5 Prüfverfahren

5.1 Allgemeines

Die vorliegende Norm enthält Prüfverfahren, um die Übereinstimmung des Produkts mit den Anforderungen gemäß [Abschnitt 4](#) nachzuweisen. Diese Prüfverfahren dienen in erster Linie dazu, als Typprüfungen zur Validierung der Produktausführung verwendet zu werden. Dort, wo es relevant ist, sind untergeordneten Abschnitten alternative Maßnahmen (Berechnungen, Untersuchungen, Prüfungen, etc.) spezifiziert, die während der Produktion im Rahmen einer Qualitätssicherung durchzuführen sind.

Eine Liste von Typprüfungen mit Bezug auf die entsprechenden Abschnitte ist der Tabelle I.1^{N7)} im [Anhang F](#) zu entnehmen.

ANMERKUNG Es ist wichtig, dass die Prüfungen von einem kompetenten Prüflabor durchgeführt werden.

^{N7)} In IEC-Schriftstück wird fälschlicherweise Tabelle I.1 genannt. Diese muss [Tabelle F.1](#) lauten. Änderung ist bei IEC beantragt.

5.2 Prüfungen gegen die Wirkung eines Störlichtbogens

5.2.1 Typprüfungen

Es wurden zwei Testmethoden entwickelt, um Informationen über die Schutzwirkung eines *Schutzgeräts* oder einer Kombination von *Schutzgeräten* gegen die thermischen Effekte eines *Störlichtbogens* zu liefern. Beide Methoden führen zu unterschiedlichen Informationen.

Protektoren, die nach den Anweisungen des Herstellers komplett montiert und auf den Prüfkopf aufgesetzt sind, sind nach mindestens einem der Prüfverfahren 5.2.2 und 5.2.3 zu prüfen.

Protektoren, die die Anforderungen gemäß [Abschnitt 5.4](#) nur in Kombination von einzelnen *Schutzgeräten* erfüllen, sind nur als kompletter Gerätesatz zu prüfen, d. h. in der Kombination aller benötigten *Schutzgeräte*.

5.2.1.1 Zusätzliche Prüfungen für Protektoren, die für einen 360°-Schutz ausgelegt sind

Zur Prüfung einer *geschlossenen Haube* oder eines *Protektors*, der aus einer *Balaklava* oder einer *offenen Haube* kombiniert wird, ist ein Exemplar der *geschlossenen Haube*, *Balaklava* oder *offenen Haube* auf einen Testkopf zu setzen und der Kopf so zu drehen, dass die Naht der *geschlossenen Haube*, *Balaklava* oder *offenen Haube* im Abstand von 30 cm zum Störlichtbogen positioniert ist und einer *Einwirkenergie* gleich dem *Störlichtbogenkennwert* des Textils ausgesetzt wird. Die geprüfte Probe muss die gleichen visuellen Beurteilungsanforderungen erfüllen wie für den in [5.2.2.8](#) und/oder [5.2.3.6](#), a), b) und c) genannten Teile eines Gesichtsschutzes des *Protektors*.

5.2.1.2 Zusätzliche Prüfungen für Visiere, die in unterschiedlichen Abständen zum Gesicht getragen werden können

Einige *Gesichtsschutzschilder* können an einem Kopfband oder Helm in unterschiedlichen Abständen vom Gesicht befestigt werden oder können nach den Anweisungen des Herstellers mit verschiedenen Helmen kombiniert werden. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Abstände zwischen dem *Gesichtsschutzschild* und dem Rand des Kopfbandes (Tragkörpers) oder Helms und somit verschiedenen Abständen des *Gesichtsschutzschields* zum *Störlichtbogen*. Es ist daher notwendig, dass nicht nur das Kopfband oder der Helm auf den Kopf eingestellt wird, sondern auch das *Gesichtsschutzschild* in Bezug auf das Kopfband oder Helm gemäß den Anweisungen des Herstellers eingerichtet ist.

Für den Fall, dass nach Anleitung des Herstellers das *Gesichtsschutzschild* in verschiedenen Abständen zum Gesicht getragen werden kann, muss das Prüfmuster in der am weitesten vom Gesicht entfernten Position und - falls vom Hersteller gefordert - auch in der dem Gesicht am nächsten liegenden Position geprüft werden. Im letzteren Fall sind die Prüfergebnisse für beide Positionen in der Gebrauchsanweisung anzugeben und der kleinste *Störlichtbogenkennwert* in der Kennzeichnung zu verwenden. Wenn ein Hersteller beschließt, beide *Störlichtbogenkennwerte* in der Kennzeichnung anzugeben, muss auch der Abstand jeder der beiden Positionen in der Kennzeichnung angegeben werden.

5.2.2 Methode zur Typprüfung für die Bestimmung Störlichtbogenkennwerte ELIM, ATPV und/oder EBT

5.2.2.1 Allgemeines

Die Prüfung von Prüfmustern eines komplett zusammengebauten *Protektors* erfolgt nach [IEC 61482-1-1](#), bei dem jedoch mit mindestens eines der drei Prüfpanels, die an sich zur Prüfung nach Prozedur A eingerichtet sind, durch einen Prüfkopf auf einer Puppe oder Maikinn-Torso ersetzt wird. Anstatt nun Materialien für Kleidung eingespannt in die Prüfpanels zu prüfen, wird der Protektor auf den Prüfkopf aufgesetzt und getestet. Die Messdaten der Sensoren jedes Prüfkopfes sowie die von den an jeden Prüfkopf angrenzenden Überwachungssensoren werden gesammelt und analysiert und die *Störlichtbogenkennwertwerte* *ELIM* und *ATPV* und/oder *EBT* gemäß 12.6.1 von [IEC 61482-1-1/CDV: 2017](#) bestimmt. Es ist also die Prozedur A gemäß [IEC 61482-1-1/CDV: 2017](#), die für die Panelprüfung von Materialien oder Materialkombinationen geschrieben wurde, für die Prüfung von komplett zusammengestellten Protektoren durchzuführen. Details zur Modifikation der Prüfung gemäß Prozedur A sind in den [Abschnitten 5.2.2.2 bis 5.2.2.6](#) angegeben.

5.2.2.2 Prüfeinrichtung für die Prüfung mit einem offenen Störlichtbogen

5.2.2.2.1 Aufbau der Prüfeinrichtung für die Prüfung mit einem offenen Störlichtbogen

Mindestens eines der drei Prüfpanels ausgestattet mit je zwei Kalorimetern, gemäß Prozedur A, IEC 61482-1-1/CDV: 2017 ist durch einen Prüfkopf mit 4 Kalorimetern zu ersetzen, wie in [Abschnitt 5.2.2.2.2](#) (s. [Bild 3](#)) dargestellt. Die vollständige Prüfeinrichtung ist entsprechend [Bild 2](#) anzuordnen, d. h. der Prüfkopf ist vertikal auf dem Torso zu montieren und so zu positionieren, so dass der Mund des Prüfkopfes in einem horizontalen Abstand von (300 ± 5) mm zum Zentrum des Störlichtbogens ausgerichtet ist.