

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/265aaa1a-f9b1-3c59-a436-a936826b03d1>

Bibliografie

Titel	Technische Regeln zur Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - TROS Inkohärente Optische Strahlung - Teil 3: Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen durch inkohärente optische Strahlung
Redaktionelle Abkürzung	TROS IOS Teil 3
Normtyp	Technische Regel
Normgeber	Bund
Gliederungs-Nr.	Keine FN

Abschnitt 4 TROS IOS Teil 3 - Einzelmaßnahmen

4.1

Anwendung alternativer Arbeitsverfahren

Zur Vermeidung von Gefährdungen durch inkohärente optische Strahlung können in einigen Fällen alternative Arbeitsverfahren gewählt werden, bei denen keine oder geringfügigere Strahlungsemissionen oder -expositionen stattfinden. Dazu gehören zum Beispiel:

- Kleben statt Schweißen,
- Einsatz von Kameras und Bildschirmen anstatt direkter Beobachtung von Prozessen, die optische Strahlung emittieren,
- Beschränkung auf die erforderliche Leistung oder
- Anpassung der Wellenlänge auf den für den Prozess notwendigen Bereich.

4.2

Auswahl und Einsatz von Arbeitsmitteln und -verfahren mit geringen optischen Strahlungsemissionen

Zur Verringerung der Gefährdung durch inkohärente optische Strahlung sind Arbeitsmittel bzw. Verfahren anzuwenden, bei denen die Strahlungsquellen nur in dem für die Anwendung notwendigen Maß emittieren. Dies betrifft beispielsweise:

- Verringerung der Expositionsdauer durch steuerbare Blenden, Verschlüsse oder Sichtfenster und
- Optimierung der Strahlgeometrie, die zu keiner oder nur geringer Exposition von Personen führt.

4.3

Technische Schutzmaßnahmen

Vorrangiges Ziel der Anwendung von technischen Schutzmaßnahmen an der Quelle ist die Reduzierung der Exposition der Beschäftigten. Maßnahmen hierzu sind zum Beispiel der Einsatz von

- Abschirmungen,
- Abdeckungen,
- Blenden und
- optischen Filtern.

Zu den technischen Schutzmaßnahmen zur Reduzierung der Gefährdung durch inkohärente optische Strahlung gehören z. B.:

- geeignete Positionierung der Strahlungsquelle(n),
- Einsatz von Schutzvorhängen und Schutzwänden,
- Einhausungen, ggf. mit Verriegelung,
- Abschränkungen,
- Vorrichtungen zur automatischen Abschaltung,
- Begrenzung der Strahlausbreitung (z. B. bei Schweißrobotern) und
- automatische Prozessführung bei besonders strahlintensiven Arbeiten.

4.4

Inbetriebnahme und Wartung

4.4.1

Inbetriebnahme

Bei jeder Inbetriebnahme von mobilen Geräten mit inkohärenten optischen Strahlungsquellen und bei der Erstinbetriebnahme von ortsfesten Anlagen (z. B. Rissprüfanlagen) ist zu überprüfen, ob die für die Anwendung notwendigen Schutzmaßnahmen getroffen wurden und funktionstüchtig sind. Dazu gehören insbesondere die Unversehrtheit von optischen Filtern, Abschirmungen und Abdeckungen. Hierzu reicht in der Regel eine Sichtprüfung aus.

4.4.2

Wartungsprogramme für Arbeitsmittel, Arbeitsplätze und Anlagen

Regelmäßige Wartung von Arbeitsmitteln, Arbeitsplätzen und Anlagen verhindert, dass sich die Exposition der Beschäftigten durch inkohärente optische Strahlung unerwartet und möglicherweise unbemerkt erhöht. Deshalb sind die Arbeitsmittel, Arbeitsplätze und Anlagen regelmäßig im Rahmen der Prüfungen nach [§ 10 Absatz 2 BetrSichV](#) und [§ 4 ArbStättV](#) auch hinsichtlich der Gefährdung durch inkohärente optische Strahlung zu prüfen und erforderlichenfalls zu warten. Dabei sind u. a. die Empfehlungen der Hersteller zu Wartungsintervallen zu berücksichtigen. Wartungen sind zu dokumentieren.

4.5

Gestaltung und Einrichtung von Arbeitsplätzen

Arbeitsplätze sind nach Möglichkeit so einzurichten, dass die Gefährdung von Beschäftigten durch inkohärente optische Strahlung entsprechend dem Stand der Technik auf ein Minimum reduziert wird. Hierzu können folgende Maßnahmen dienen:

- Einsatz von reflexionsmindernden oder absorbierenden Oberflächen, z. B. bei Schweißarbeitsplätzen mit Hilfe von Schweißerschutzvorhängen, Stellwänden, UV-absorbierenden Wandfarben,
- möglichst helle Gestaltung der Arbeitsumgebung,
- technische Zugangsbeschränkung für Unbefugte (siehe auch [§ 7 OStrV](#), [Abschnitte 5.2 und 5.3 dieser TROS IOS](#)).

Hinweis:

Weitere Informationen können in Schriften zu Branchenvereinbarungen gefunden werden.

4.6

Organisatorische Schutzmaßnahmen zur Begrenzung von Dauer und Ausmaß der Exposition

Unter organisatorischen Maßnahmen sind raum- oder zeit-organisatorische Maßnahmen zu verstehen, die zur Verminderung der Exposition durch inkohärente optische Strahlung beitragen. Dazu gehören zum Beispiel:

- Minimierung der Expositionszeit durch Optimierung der Arbeitsabläufe, Einschleichen von Abkühlphasen (bei IR-Exposition),
- Vergrößerung des Abstandes zwischen Strahlungsquelle(n) und Beschäftigte(n),
- Beachtung von (ggf. zeitabhängigen) Sicherheitsabständen nach Herstellerangaben,

- Wechsel von Tätigkeitsanteilen zwischen höher- und niedriger exponierten Bereichen.

4.7

Anwendung individueller Maßnahmen

4.7.1

Allgemeines

Ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung, dass bei bestimmten Tätigkeiten technische und organisatorische Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz nicht ausreichen, um die Gefährdungen durch inkohärente optische Strahlung zu beseitigen, müssen zusätzlich individuelle Maßnahmen ergriffen werden. Individuelle Maßnahmen umfassen insbesondere die Verwendung von geeigneter Arbeits-, Berufs- oder Dienstkleidung und von persönlicher Schutzausrüstung (PSA).

4.7.2

Geeignete Arbeits-, Berufs- oder Dienstkleidung

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung kann es sinnvoll sein, die Schutzwirkung der verwendeten Arbeits-, Berufs- oder Dienstkleidung gegenüber inkohärenter optischer Strahlung zu berücksichtigen. Die Verwendung körperbedeckender Arbeits-, Berufs- oder Dienstkleidung bietet den Beschäftigten einen Schutz vor den Gefährdungen durch inkohärente optische Strahlung am Arbeitsplatz, wenn sie ausreichend optisch dicht ist. Auf PSA kann dann verzichtet werden. Ausreichender Schutz bedeutet hierbei Einhaltung der EGW für die Haut.

Hinweis:

Arbeitskleidung, die nicht speziell der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz dient, gilt nicht als PSA im Sinne der PSA-Benutzungsverordnung.

4.7.3

Auswahl geeigneter PSA

(1) Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind je nach Arbeitsverfahren und Expositionsbedingungen die jeweils geeigneten persönlichen Schutzausrüstungen festzulegen. Ziel ist es, die Exposition von Augen und Haut nach dem Stand der Technik möglichst weit, mindestens aber unter die Expositionsgrenzwerte, herabzusetzen. Die ausgewählte PSA muss den Anforderungen der Verordnung über die Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen auf dem Markt (8. ProdSV) entsprechen.

(2) Die Auswahl kann erfolgen

1. anhand von Informationen zu geeigneter Schutzausrüstung für bestimmte Arbeitsverfahren, wie z. B. Lichtbogenschweißen WIG, oder
2. durch Ermittlung der Exposition im ungeschützten Zustand und Berechnung des notwendigen Reduktionsfaktors (z. B. bei Schutzbrillen und Schutzvisieren) durch Vergleich mit den Expositionsgrenzwerten.

(3) Als persönliche Schutzausrüstung kommt in der Regel Augen- und Gesichtsschutz sowie Schutzkleidung zum Einsatz. Dies betrifft z. B. Schweißanwendungen.

Hinweis:

Weitere Informationen zu Anforderungen an persönliche Schutzausrüstungen (Brillen, Filter, Kleidung, Handschuhe, Schutzvisier) sind in den unter Literaturhinweise aufgeführten Dokumenten zu finden.

4.7.3.1 Augen- und Gesichtsschutz

(1) Augenschutz im Sinne der OStrV soll vor Gefährdungen durch inkohärente optische Strahlung schützen. Bei vielen Tätigkeiten ist aber mit zusätzlichen Gefährdungen zu rechnen. Dazu gehören insbesondere

- mechanische Gefährdungen,
- chemische Gefährdungen,
- thermische Gefährdungen,

- biologische Gefährdungen und
- elektrische Gefährdungen.

(2) Bei der Auswahl von Augen- und Gesichtsschutz ist zunächst zu ermitteln, ob eine Schutzfunktion im UV-, VIS- oder IR-Bereich erforderlich ist. Weiterhin ist zu unterscheiden, ob der Schutz allein den Augen gilt oder ob die Gesichtshaut zusätzlich geschützt werden muss. Hilfestellungen für die Auswahl von Schutzfiltern können im Allgemeinen bei den Herstellern erfragt werden.

1. Beispiele für Augen- und Gesichtsschutz

- a) Zum persönlichen Augen- und Gesichtsschutz zählen Gestellbrillen, Korbbrillen, Schweißerschutzschilder, Visiere und Schutzhauben sowie Sicherheitssichtscheiben mit Filterwirkung, welche die Anforderungen der PSA-Benutzungsverordnung erfüllen.
- b) Der Augen- und Gesichtsschutz hat die Aufgabe, die optische Strahlung so zu schwächen, dass die Expositionsgrenzwerte in jedem Fall unterschritten werden.
- c) Der Augenschutz bietet aber nur dann für den vorgesehenen Anwendungsfall einen ausreichenden Schutz, wenn sich die richtigen Sichtscheiben in einem geeigneten Tragkörper befinden.

Hinweis:

Hilfestellung bei der Auswahl des geeigneten Augen- und Gesichtsschutzes liefern die unter Literaturhinweise aufgeführten Schriften.

- d) Die Strahlungsdurchlässigkeit der Sichtscheiben wird mit der sogenannten Schutzstufe definiert. Je höher die Zahl der Schutzstufe ist, desto geringer ist die Durchlässigkeit der Sichtscheibe.
- e) UV-Filter haben zur Kennzeichnung die Vorzahl "2" oder "3". Danach folgt, abgesetzt durch einen Bindestrich, die Schutzstufe mit einer Zahl von "1,2" bis "5" mit der geringsten Durchlässigkeit.
- f) Bei IR-Filtern wird die Vorzahl "4" verwendet und die nachfolgende Schutzstufe reicht von "1,2" bis "10" mit der geringsten Durchlässigkeit.
- g) Bei Schweißerschutzbrillen wird die Schutzstufe ohne Vorzahl angegeben und reicht von "1,2" bis "16" mit der geringsten Durchlässigkeit.

Hinweise für die Kennzeichnung von UV- und IR-Filtern sowie von Schweißerschutzbrillen befinden sich in [Anlage 4](#).

- h) Je nach der Art der Strahlungsquelle und den Ausbreitungsbedingungen der optischen Strahlung sind die einzelnen Spektralbereiche (UV, VIS, IR) zu beachten. Eine Voraussetzung zur Bestimmung der Schutzstufe der Brille, des Visiers oder der Schutzscheibe sind Kenntnisse über die spektralen Werte für die Strahldichte der optischen Quelle und Bestrahlungsstärke am Arbeitsplatz der Beschäftigten. Diese Werte und die damit verbundene Gefährdung sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln.
- i) Die Güte von Gläsern und Schutzscheiben hinsichtlich einer Sehbeeinträchtigung wird mit einer Zahl für die optische Klasse der Schutzbrillen und Visiere beschrieben. Die Zahl reicht von 1 (für besonders hohe Anforderungen an die Sehleistung) bis 3 (nur für grobe Arbeiten geeignet). Die mechanische Festigkeit der Schutzscheibe ist mit den Buchstaben A, B, F und S gekennzeichnet. Für den Verwendungsbereich und die Beständigkeit des Tragkörpers (Fassung, Traghilfen, Verbindungselemente) werden Zahlen und Buchstaben verwendet.

- j) Der Augen- und Gesichtsschutz ist bei Bedarf individuell an die zu schützende Person anzupassen. Dabei sind entsprechend PSA-Benutzungsverordnung zu beachten:
- Tragekomfort (Gewicht, Belüftung, Andruckkraft),
 - Gesichtsform,
 - Hautverträglichkeit und
 - Beeinträchtigung des Sehvermögens (Bildverzerrung, Farbveränderung, Streulicht usw.).

k) Beispiele für den Einsatz von Schutzbrillen

-	beim Elektroschweißen:	Schweißer-Schutzbrille
-	bei der Magnetfeld-Rissprüfung:	UV-Schutzbrille
-	beim Härten von UV-härtenden Kunststoffen:	UV-Schutzbrille
-	beim Arbeiten an offenen Glas- oder Metallschmelzen:	Schutzbrille mit IR- und UV-Schutzwirkung.

2. Korrektionsbrillen und Korrektionschutzbrillen

Handelsübliche Sehhilfen (Korrektionsbrillen) haben keine Schutzwirkung und sind keine PSA. Deshalb muss der Arbeitgeber auch fehlsichtigen Mitarbeitern geeigneten Augenschutz im Sinne der PSA-Benutzungsverordnung zur Verfügung stellen. Neben der Schutzfunktion ist der Tragekomfort unter ergonomischen Gesichtspunkten zu beachten.

Kombinationen mit Korb- oder Überbrillen neigen zum Beschlagen, zu Doppelbildern sowie Spiegelbildern und können dadurch zu zusätzlichen Gefährdungen führen. Daher ist insbesondere bei längeren Tragezeiten der Einsatz von Korrektionschutzbrillen bevorzugt anzuwenden.

4.7.3.2 Schutz der Haut

(1) Der Schutz der Haut hat die Aufgabe, die optische Strahlung so zu verringern, dass die Expositionsgrenzwerte für inkohärente optische Strahlung sicher unterschritten werden.

(2) Zum Schutz der Haut vor inkohärenter optischer Strahlung können eingesetzt werden:

- Kopfschutz wie Schweißerschutzschilde, Visiere und Schutzhauben mit Schutz der Augen und der Haut,
- Handschuhe,
- lichtdichte Schuhe und Fußgamaschen,
- Nackenleder,
- körperbedeckende Arbeitsbekleidung gegen inkohärente optische Strahlung,
- Sicherheitssichtscheiben mit Filterwirkung.

(3) In Einzelfällen, bei denen die vorgenannten Schutzmaßnahmen nicht angewendet werden können, ist der Einsatz von geeigneten Hautschutzmitteln möglich.

(4) Bei der Auswahl von Schutzkleidung, Schutzhandschuhen, Schuhen usw. sind die Forderungen nach ausreichendem Schutz einerseits und andererseits nach Tragekomfort, Ergonomie und Hygiene zu beachten. Das frühzeitige Einbeziehen der Benutzer und der Mitarbeitervertretung in die Auswahl der PSA ist für die spätere Akzeptanz bei Anwendung der PSA von großer Wichtigkeit.

4.7.4

Anwendung persönlicher Schutzausrüstung

(1) Der Arbeitgeber hat dafür Sorge zu tragen, dass die Beschäftigten die persönliche Schutzausrüstung bestimmungsgemäß verwenden.

(2) Die Beschäftigten sind nach [§ 15 Absatz 2 ArbSchG](#) verpflichtet, die zum Schutz vor Gefährdung durch inkohärente optische Strahlung ausgewählten persönlichen Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß zu benutzen und pfleglich zu behandeln.

4.7.5

Überprüfung des Zustandes der ausgewählten persönlichen Schutzausrüstungen

Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass

1. in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen die einwandfreie Funktion der PSA gewährleistet ist. Dazu muss die PSA in regelmäßigen Abständen (i. Allg. jährlich) auf Beschädigung oder Abnutzung geprüft, bei Bedarf gewartet oder ausgewechselt werden. Die Angaben des Herstellers der PSA zur maximalen Benutzungsdauer, Wartung und Pflege sind zu beachten.
2. die PSA vor jeder Benutzung durch die betroffenen Beschäftigten auf ihren ordnungsgemäßen Zustand (Sichtprüfung/Funktionsprüfung) hin geprüft wird. Augenscheinliche Mängel sind zum Beispiel Farbveränderungen oder Risse in optischen Filtern oder in der Schutzkleidung. Festgestellte Mängel sind unverzüglich dem Arbeitgeber zu melden.
3. wiederverwendbare PSA regelmäßig gewartet und gereinigt wird, um hygienischen Anforderungen zu entsprechen. Von einer sachgemäßen Reinigung der PSA ist auszugehen, wenn die Reinigungshinweise entsprechend der Benutzerinformation des Herstellers berücksichtigt werden.
4. beschädigter Augen- und Gesichtsschutz sowie Schutzkleidung mit nicht mehr ausreichender Schutzwirkung unverzüglich ausgetauscht wird.