

DIN EN ISO 17916



ICS 25.160.10

Einsprüche bis 2015-06-24
Ersatz für
E DIN EN ISO 17916:2013-07

Entwurf

**Sicherheit von Maschinen zum thermischen Trennen
(ISO/DIS 17916:2015);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17916:2015**

Safety of thermal cutting machines (ISO/DIS 17916:2015);
German and English version prEN ISO 17916:2015

Sécurité des machines de coupage thermique (ISO/DIS 17916:2015);
Version allemande et anglaise prEN ISO 17916:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-04-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 nas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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 68 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17916:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-09 AA „Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und verwandte Verfahren“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

Da es sich um einen zweiten Norm-Entwurf handelt, können im Rahmen der deutschen Entwurfsveröffentlichung nur noch redaktionelle Einsprüche berücksichtigt werden.

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Anfragen zur offiziellen Auslegung irgendeines Teiles dieser Internationalen Norm sollten über die nationale Normenstelle an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 9 gerichtet werden; eine vollständige Auflistung kann unter www.iso.org eingesehen werden.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3746	siehe	DIN EN ISO 3746
ISO 3821	siehe	DIN EN ISO 3821
ISO 4871	siehe	DIN EN ISO 4871
ISO 5172	siehe	DIN EN ISO 5172
ISO 7291	siehe	DIN EN ISO 7291
ISO 9090	siehe	DIN ISO 9090
ISO 9539	siehe	DIN EN ISO 9539
ISO 11202	siehe	DIN EN ISO 11202
ISO 11553-1	siehe	DIN EN ISO 11553-1
ISO 12100	siehe	DIN EN ISO 12100
ISO 13849-1	siehe	DIN EN ISO 13849-1
ISO 13855	siehe	DIN EN ISO 13855
ISO 14122-1	siehe	DIN EN ISO 14122-1
ISO/DIS 15012-4	siehe	E DIN EN ISO 15012-4
ISO 15667	siehe	DIN EN ISO 15667
IEC 60204-1	siehe	DIN EN 60204-1
IEC 60825-1	siehe	DIN EN 60825-1
IEC 60974-1	siehe	DIN EN 60974-1
IEC 61000-6-2	siehe	DIN EN 61000-6-2
IEC 61000-6-4	siehe	DIN EN 61000-6-4

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der ISO/DIS 17916 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber E DIN EN ISO 17916:2013 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Anpassung der Anforderungen in Tabelle 1 an die Maschinenrichtlinie;
- Aufnahme neuer Bilder 1 und 2;
- Streichung von Anhang B „Sicherheit beim Abschalten der Maschine“;
- Neuaufnahme eines Anhang D für Berechnungsbeispiele;
- Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3746, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene*

DIN EN ISO 3821, *Gasschweißgeräte — Gummischläuche für Schweißen, Schneiden und verwandte Prozesse*

DIN EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten*

DIN EN ISO 5172, *Gasschweißgeräte — Brenner für Schweißen, Wärmen und Schneiden — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN ISO 7291, *Gasschweißgeräte — Hauptstellendruckregler für Schweißen, Schneiden und verwandte Prozesse bis 30 MPa (300 bar) (ISO 7291:2010)*

DIN ISO 9090, *Gasdichtheit von Geräten für Gasschweißen und verwandte Verfahren*

DIN EN ISO 9539, *Gasschweißgeräte — Werkstoffe für Geräte für Einrichtungen zum Gasschweißen, Schneiden und verwandte Prozesse*

DIN EN ISO 11202, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen*

DIN EN ISO 11553-1, *Sicherheit von Maschinen — Laserbearbeitungsmaschinen — Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen*

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung*

DIN EN ISO 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

DIN EN ISO 13855, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

DIN EN ISO 14122-1, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs zwischen zwei Ebenen*

E DIN EN ISO 15012-4, *Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Prozessen — Einrichtungen zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch — Teil 4: Gestaltungsanforderungen*

DIN EN ISO 15667, *Akustik — Leitfaden für den Schallschutz durch Kapseln und Kabinen*

DIN EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60825-1, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

DIN EN 60974-1, *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 1: Schweißstromquellen*

DIN EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche*

DIN EN 61000-6-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche*

Sicherheit von Maschinen zum thermischen Trennen (ISO/DIS 17916:2015)

Sécurité des machines de coupage thermique (ISO/DIS 17916:2015)

Safety of thermal cutting machines (ISO/DIS 17916:2015)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: dritte parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Signifikante Gefährdungen	7
5 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Liste der Sicherheitsanforderungen	8
6 Benutzerinformationen	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Betriebsanleitung.....	19
6.3 Geräuschdeklaration	20
6.4 Kennzeichnung	20
Anhang A (informativ) Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse.....	21
Anhang B (informativ) Berechnungsbeispiele für die Bemessung von Absaugsystemen	26
B.1 Beispiel 1	26
B.2 Beispiel 2	26
Anhang C (informativ) Beispiel für die untere Begrenzung von Schutzeinrichtungen	29
Anhang D (informativ) Beispiel für die Berechnung der Kompression bei der zulässigen Höchstkraft beim Zusammenstoßen der Maschine mit einem menschlichen Körper	30
Anhang E (normativ) Messung der Luftgeschwindigkeit an der Eintrittsebene des Schneidtisches.....	32
Literaturhinweise	33

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17916:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur dritten parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 17916:2015 wurde vom CEN als prEN ISO 17916:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

ISO 17916 wurde unter Berücksichtigung der besonderen Gefährdungen, die bei Maschinen zum thermischen Trennen auftreten, erarbeitet.

ISO 17916 ist eine Typ-C-Norm nach ISO 12100.

Wenn Anforderungen einer Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen beschrieben werden, haben die Anforderungen der Typ-C-Norm für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen der Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

Die betreffenden Maschinen und das Ausmaß, in dem die Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse berücksichtigt werden, sind im Anwendungsbereich der vorliegenden ISO 17916 aufgeführt.

Gefährdungen in Verbindung mit Maschinen zum thermischen Trennen sind ausreichend bekannt, aber häufig sind die Gefahrenquellen für eine bestimmte Schneidanlage typisch. Anzahl und Art der Gefährdungen hängen direkt mit der Art des Brennschneidverfahrens und der Komplexität der Installation zusammen. Die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken variieren in Abhängigkeit vom Typ des verwendeten Gerätes, dessen Verwendungszweck und der Art und Weise, wie es installiert, programmiert, betrieben und gewartet wird.

ISO 17916 gilt nicht für Maschinen zum thermischen Trennen, die vor der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm hergestellt wurden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen für Maschinen hinsichtlich Konstruktion, Montage, Fertigung, Transport, Installation, Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme fest.

Diese Norm gilt für Maschinen, die thermische Trenn- und/oder Markierungsverfahren anwenden, z. B. Autogen- und Plasmaschneiden. Diese Norm gilt für Maschinen, die hauptsächlich entweder als Portalmaschinen mit Ausleger konstruiert sind oder deren Schienen im Schneidisch integriert sind.

Dieses Dokument behandelt keine Konstruktionsstandards für spezielle Anlagenteile, z. B. Normen für Sauerstoff- und Brenngasschläuche, elektrische Anforderungen für Plasmaquellen. Für die meisten Anlagenteile, die beim Brennschneiden verwendet werden, sind spezielle Konstruktionsnormen vorhanden.

Diese Norm behandelt keine handgehaltenen Schneideinrichtungen und keine Schneideinrichtungen, die mit einer Zwangsführung auf dem Werkstück versehen sind.

Risiken, die durch Schneidwerkzeuge entstehen, werden gegebenenfalls in verwandten Normen behandelt.

Risiken durch Laserstrahlung, mit Ausnahme der Risiken, die durch Positionierlaser hervorgerufen werden, werden in dieser Norm nicht behandelt. Diese Risiken werden in ISO 11553 behandelt.

Maschinen, die thermische Verfahren und andere Verfahren (z. B. Schleifen, Drehen, Fräsen) miteinander kombinieren, sind nur teilweise enthalten. Risiken, die sich aus diesen anderen Verfahren ergeben, werden gegebenenfalls in entsprechenden Normen behandelt.

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).

ISO 3746, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane*

ISO 3821, *Gas welding equipment — Rubber hoses for welding, cutting and allied processes*

ISO 4871, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

ISO 11202, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13855, *Safety of machinery — Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body*

ISO 15012-4¹⁾, *Health and safety in welding and allied processes — Equipment for capture and separation of welding fume — Part 4: General requirements for welding fume separation equipment*

¹⁾ Diese Norm ist in Vorbereitung.

ISO 15667, *Acoustics — Guidelines for noise control by enclosures and cabins*

ISO/TR 28821, *Gas welding equipment — Hose connections for equipment for welding, cutting and allied processes — Listing of connections which are either standardised or in common use*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60974-1, *Arc welding equipment — Part 1: Welding power sources*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 thermisches Trennen
Trennverfahren, bei dem der Werkstoff mit Hilfe von Wärme unterschiedlicher Herkunft geschmolzen oder oxidiert und der flüssige Werkstoff mit einem Hochgeschwindigkeitsstrahl ausgeblasen wird

3.2 Werkzeug
Teil zur Durchführung von Arbeitsprozessen

Anmerkung 1 zum Begriff: Arbeitsprozesse sind beispielsweise Schneiden oder Markieren.

3.3 Aggregat
Einheit, die ein oder mehrere Werkzeuge trägt und die zur Positionierung der Werkzeuge in Relation zueinander und/oder zum Einstellen des Faserwinkels des/der Werkzeuge(s) verwendet wird

3.4 Schneidtisch
Auflage für das zu schneidende Werkstück

3.4.1 Trocken-Schneidtisch
Schneidtisch, der nicht mit Wasser gefüllt ist

3.4.2 Wasser-Schneidtisch
Schneidtisch, der mit Wasser gefüllt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Werkstück darf unter, auf oder über dem Wasser platziert sein.

3.5 Absauganlage
Einheit zum Absaugen von Rauchen und Abgasen, die beim thermischen Trennen entstehen

3.6 Markieren
Verfahren zum Anbringen von Markierungen auf der Werkstückoberfläche

3.7 Bewegungsbereich
Bereich, der mit einem beweglichen Teil der Maschine erreicht werden kann

3.8 autogenes Brennschneiden
thermisches Schneidverfahren, bei dem der Werkstoff mit einer Sauerstoff-/Brenngasflamme auf dessen Zündtemperatur erwärmt und mit einem Sauerstoffstrahl oxidiert und ausgeblasen wird

3.9

Plasmaschneiden

thermisches Schneidverfahren, bei dem der Werkstoff mit einem eingeschnürten Lichtbogen erwärmt und der geschmolzene Werkstoff mit einem Strahl ionisierten Gases hoher Geschwindigkeit ausgeblasen wird

3.10

Positionierlaser

Laserpointer zur Anzeige der exakten Position der Maschine

3.11

Abschnitt

Segment

Teilbereich des Schneidtisches

Anmerkung 1 zum Begriff: Abschnitte werden verwendet, um effizienter abzusaugen. Mit Hilfe von Klappen in jedem einzelnen Abschnitt wird die Absaugung auf den jeweils aktiven Schneidbereich konzentriert.

3.12

zeitlich gewichteter Mittelwert

TWA (en: time weighted average)

quantitativer Mittelwert, der aus der Messung einer Probe bestimmt wird, die über einen bekannten Zeitraum durchgeführt wurde, multipliziert mit der erforderlichen Angabe des Zeitintervalls und dividiert durch die Gesamtzeitdauer, in der die Probe erhalten wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei berufsbedingter Exposition wird üblicherweise eine 8-h-Arbeitsschicht als mittlere Zeit verwendet. Die Werte sind üblicherweise als Konzentration eines Schadstoffes in Luft oder bei Lärmbelastung in Dezibel angegeben.

3.13

Arbeitsbereich

Bereich, für den das Brennschneid-/Markierwerkzeug entsprechend der Konstruktion und/oder den Herstellerspezifikationen vorgesehen ist

3.14

Gesamtnachlaufweg

Entfernung, die in dem Zeitraum zwischen dem Auslösen der Sensorfunktion und dem Beenden der gefährdenden Maschinenfunktion zurückgelegt wird

4 Signifikante Gefährdungen

In Tabelle A.1 sind sowohl mögliche Gefährdungen durch den vorhersehbaren Zugang aus allen Richtungen, als auch Gefährdungen durch unerwartetes Anlaufen der Maschine aufgeführt. Die Risiken für die Bediener und andere Personen, die Zugang zu den Gefährdungsbereichen haben können, sind identifiziert, wobei die Gefährdungen berücksichtigt werden, die unter verschiedenen Bedingungen (z. B. Inbetriebnahme, Montage, Fertigung, Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme) während der Lebensdauer der Maschine auftreten können. Die Beurteilung umfasst eine Analyse der Auswirkungen eines Fehlers im Steuerungssystem. Unter Einhaltung des Verwendungszwecks der Maschine, einschließlich Wartung, Einrichten und Reinigen, sind die vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung, die Identifizierung der mit der Maschine verbundenen signifikanten Gefährdungen und die Risiken zu bewerten.

Für die Identifizierung und Bewertung von Gefährdungen gilt ISO 12100.

5 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Die in dieser Norm behandelten Maschinen müssen die nachfolgend aufgeführten Sicherheitsanforderungen erfüllen.

Im Hinblick auf die Gefährdungen, die in dieser Norm nicht behandelt sind, müssen diese Maschinen entsprechend den Grundsätzen von ISO 12100 konstruiert sein.

Die in dieser Norm behandelten Maschinen müssen mit Schutzeinrichtungen nach Tabelle 1, Spalte 2, ausgestattet sein.

Maschinen, bei denen während des Betriebs der Zugang zum Bewegungsbereich erforderlich ist, benötigen Schutzeinrichtungen zum Schutz vor dem Zusammenstoßen mit dem Ausleger im Bewegungsbereich. Schutzeinrichtungen zum Schutz vor dem Zusammenstoßen mit dem Ausleger im Bewegungsbereich sind möglicherweise nicht in allen Situationen erforderlich, z. B. bei Maschinen mit konstruktionsbedingten kurzen Betriebszyklen oder bei Schneidmaschinen, die aufgrund ihrer Konstruktion keinen Zugang bieten.

5.2 Liste der Sicherheitsanforderungen

Tabelle 1 — Liste der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen und deren Verifizierung bei Schneidmaschinen, die thermische Schneidverfahren anwenden

Gefährdungen		Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
1	Mechanische Gefährdungen	1.1 Risiko durch Zusammenstoßen zwischen Bediener und Maschine, wenn der Bediener auf dem Boden steht 1.1.1 Zusammenstoßen, wenn der Bediener keinen Hindernissen ausgesetzt ist Die untere Begrenzung der Schutzeinrichtungen muss bei ≤ 180 mm über dem Tisch beginnen. Andernfalls darf die untere Begrenzung der verwendeten Schutzeinrichtungen aufgrund der veränderbaren Werkstückdicke auf bis zu 50 mm zuzüglich der maximalen Werkstoffdicke, die in der Maschinendokumentation festgelegt ist, ab Tisch gemessen eingestellt werden. Dies gilt für festgelegte Werkstoffdicken > 130 mm. ANMERKUNG Anhang C enthält ein Beispiel. 1.1.1.1 Allgemeines Bei Zusammenstößen mit dem Körper müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein: Kraft $F < 150$ N; Energie $E < 10$ J; Druck $p < 50$ N/cm². 1.1.1.2 Relative Geschwindigkeit der Maschine gegenüber dem Bediener ≤ 15 m/min Die in 1.1.1.1 beschriebenen Bedingungen sind erfüllt, wenn ein Stoßfänger verwendet wird, der mindestens 4 mm komprimiert werden kann (z. B. den Körper umhüllende Arbeitsbekleidung und menschliches Gewebe) und bei dem die Stoßfläche > 3 cm² beträgt. ANMERKUNG Anhang D enthält ein Berechnungsbeispiel.	Sichtprüfung, Berechnung und Messung

Gefährdungen	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
	1.1.1.3 Relative Geschwindigkeit der Maschine gegenüber dem Bediener > 15 m/min Die in 1.1.1.1 beschriebenen Bedingungen müssen durch mindestens eine der nachfolgend angegebenen Maßnahmen erfüllt werden: a) Stoßfänger, die die Bedingungen von 1.1.1.1 erfüllen, um den Bediener auf sichere Weise aus dem Gefährdungsbereich zu entfernen; b) Stoßfänger nach EN ISO 13856-3, der einen Not-Halt nach EN ISO 13850 aktiviert. Der Anstoß muss größer als der Gesamtnachlaufweg sein. Dieser Stoßfänger muss funktionieren, ohne die Bedingungen nach 1.1.1.1 zu überschreiten. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist C; c) Reißleine nach EN ISO 13856-3, die einen Not-Halt nach EN ISO 13850 aktiviert. Die maximale Verlängerung der Reißleine muss den Gesamtnachlaufweg D zulassen, ohne dass zusätzliche Gefährdungen für Personen oder weitere Hindernisse hinzugefügt werden, siehe Bilder 1 und 2. Diese Reißleine muss funktionieren, ohne die Bedingungen von EN ISO 13856-3 und 1.1.1.1 zu überschreiten. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist C;	

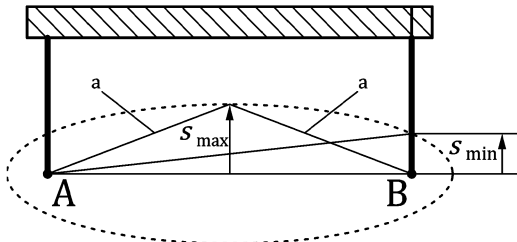
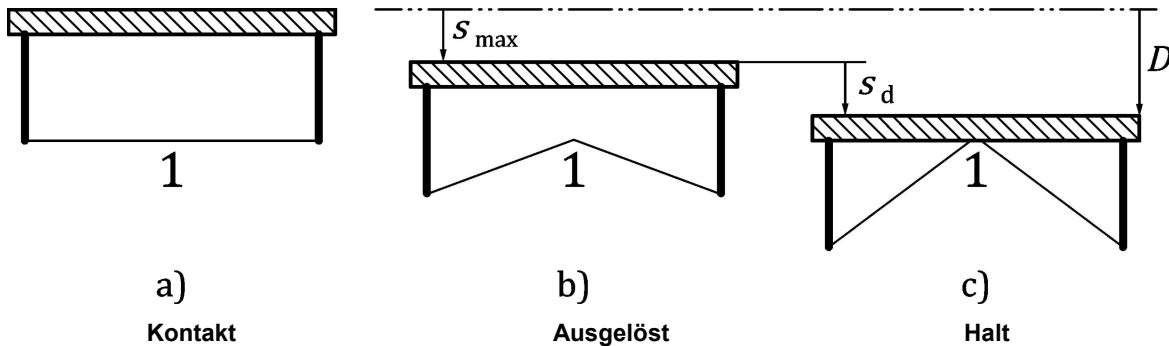
Gefährdungen	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung																
	 Legende <table><tr><td>s_D</td><td>Nachlaufweg</td><td>D</td><td>Gesamtnachlaufweg</td></tr><tr><td>s_{max}</td><td>maximaler Anstoß (maximaler Maschinenweg, um die Not-Haltfunktion auszulösen)</td><td>a</td><td>Reißleine</td></tr><tr><td>s_{min}</td><td>minimaler Anstoß (minimaler Maschinenweg, um die Not-Haltfunktion auszulösen)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>A, B</td><td>Brennpunkte einer Ellipse</td><td></td><td></td></tr></table> Bild 1 — Reißleine  Legende 1 Person/Hindernis (unbewegt)	s_D	Nachlaufweg	D	Gesamtnachlaufweg	s_{max}	maximaler Anstoß (maximaler Maschinenweg, um die Not-Haltfunktion auszulösen)	a	Reißleine	s_{min}	minimaler Anstoß (minimaler Maschinenweg, um die Not-Haltfunktion auszulösen)			A, B	Brennpunkte einer Ellipse			Sichtprüfung, Berechnung und Messung
s_D	Nachlaufweg	D	Gesamtnachlaufweg															
s_{max}	maximaler Anstoß (maximaler Maschinenweg, um die Not-Haltfunktion auszulösen)	a	Reißleine															
s_{min}	minimaler Anstoß (minimaler Maschinenweg, um die Not-Haltfunktion auszulösen)																	
A, B	Brennpunkte einer Ellipse																	

Bild 2 — Funktionsweise einer Reißleine

Gefährdungen	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
	d) elektrosensitive Schutzeinrichtung (ESPE, en: „electro sensitive protective equipment“) mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken (AOPD, en: active opto-electronic protective device), die einen Not-Halt nach EN ISO 13850 aktiviert. Der Abstand zwischen der elektrosensitiven Schutzeinrichtung mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken und der Gefährdung muss größer als der Gesamtnachlaufweg sein. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist C. ESPE mit AOPD müssen nach ISO 13855 positioniert werden und nach IEC 61496-2 ausgelegt sein. ANMERKUNG Es sollte besonders auf das in ISO 13855 angegebene Verfahren geachtet werden, nach dem die Möglichkeit besteht, unterschiedliche elektrosensitive Schutzeinrichtungen mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken in Typ-C-Normen festzulegen. 1.1.2 Zusammenstoßen, wenn der Bediener durch Hindernisse eingeschränkt wird Die untere Begrenzung der Schutzeinrichtungen muss bei ≤ 180 mm über dem Tisch beginnen. Andernfalls darf die untere Begrenzung der verwendeten Schutzeinrichtungen aufgrund der veränderbaren Werkstückdicke auf 50 mm oder weniger zuzüglich der maximalen Werkstoffdicke, die in der Maschinendokumentation festgelegt ist, ab Tisch gemessen eingestellt werden. Dies gilt für festgelegte Werkstoffdicken > 130 mm. ANMERKUNG Anhang C enthält ein Beispiel. Die in 1.1.1.1 beschriebenen Bedingungen müssen durch mindestens eine der nachfolgend angegebenen Maßnahmen erfüllt werden: a) elektrosensitive Schutzeinrichtung (ESPE) mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken (AOPD), die einen Not-Halt nach EN ISO 13850 aktiviert. Der Abstand zwischen der elektrosensitiven Schutzeinrichtung mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken und der Gefährdung muss größer als der Gesamtnachlaufweg sein. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist D. b) Stoßfänger, der einen Not-Halt nach EN ISO 13850 aktiviert. Der Anstoß muss größer als der Gesamtnachlaufweg sein. Dieser Stoßfänger muss funktionieren, ohne die in 1.1.1.1 beschriebenen Bedingungen zu überschreiten. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist D. Für den Fall, dass sich in den Schienenbefestigungen einer Maschine ein Fremdkörper befindet (z. B. ein Fuß wird eingeklemmt), muss der Ausleger eine Sicherheitseinrichtung installiert haben, um diesen Fremdkörper zu erkennen und einen Not-Halt nach EN ISO 13850 zu aktivieren. Diese Sicherheitseinrichtung muss funktionieren, ohne die in 1.1.1.1 beschriebenen Bedingungen zu überschreiten. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist D. Elektrosensitive Schutzeinrichtungen mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschränken müssen nach ISO 13855:2010, 5.2, angeordnet werden, mit Parameter K gleich der maximalen Annäherungsgeschwindigkeit der schnellsten Maschinenachse und Parameter C eingestellt auf 0 mm. ANMERKUNG Der Parameter K entspricht der maximalen Annäherungsgeschwindigkeit der schnellsten Maschinenachse, da sich die Personen nicht in Richtung des Auslegers bewegen.	

Gefährdungen	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
	1.2 Risiko beim Betreten des bzw. Stehen auf dem Schneidtisch Um einen Sturz beim Betreten des Schneidtisches zu verhindern, z. B. beim Markieren und Aufheben von Teilen, muss eine geeignete Tritthilfe verfügbar sein. Um Verletzungen beim Gehen auf dem Schneidtisch zu verhindern, müssen sichere Trittbereiche (zeitweilig) installierbar sein, z. B. Platten. Dies gilt nicht für Schneidtische, die keine Person tragen können. In diesem Fall müssen an der Maschine angebrachte Zeichen und die Sicherheitsanweisungen in der Gebrauchsanweisung darauf hinweisen, dass der Schneidtisch nicht betreten werden darf. Zusätzliche Anforderungen, wenn die Maschine in Betrieb ist Die in 1.1.1.1 beschriebenen Bedingungen müssen durch Anwendung einiger der nachfolgenden Maßnahmen erfüllt werden: — Stoßfänger, der einen Not-Halt nach ISO 13850 aktiviert. Der Anstoß muss größer als der Gesamtnachlaufweg sein. Dieser Stoßfänger muss funktionieren, ohne die in 1.1.1.1 beschriebenen Bedingungen zu überschreiten. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist D; — elektrosensitive Schutteinrichtung mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken, die einen Not-Halt nach ISO 13850 aktiviert. Der Abstand zwischen der elektrosensitiven Schutteinrichtung mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken und der Gefährdung muss größer als der Gesamtnachlaufweg sein. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist D.	Sichtprüfung
	1.3 Bereich außerhalb der Maschine Schutz vor unbefugten Personen ist erforderlich. ANMERKUNG Dafür können spezielle nationale Vorschriften gelten. Der Sicherheitsbereich für den äußeren Bewegungsbereich der Maschine ist nach ISO 13854 und ISO 13857 einzurichten. Dieser Sicherheitsbereich muss in den Herstelleranweisungen definiert sein. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist D bei Sicherheitseinrichtungen für den Bereich außerhalb der Maschine. BEISPIEL Zu den möglichen Sicherheitseinrichtungen gehören elektrosensitive Schutteinrichtungen mit Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranken, aktive Stoßfänger, Reißleinen, Zäune, (Not-Aus-)Schaltplatten usw. Um dem Bediener ausreichend Zugang zur Maschine bei normalem Betrieb zu ermöglichen, muss der Bereich im Abstand von 500 mm zum Bewegungsbereich der Maschine frei von Hindernissen sein. Da die Gefährdungen leicht erkennbar sind, ist für diesen Bereich kein automatisches Überwachungssystem erforderlich. Wenn der vom Hersteller ausgelegte Sicherheitsbereich um den Bewegungsbereich herum aufgrund von standortspezifischen Einschränkungen nicht umgesetzt werden kann, müssen die in Tabelle 1, 1.1, festgelegten Anforderungen erfüllt sein.	Messung Sichtprüfung

Gefährdungen	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
	1.4 Aufhebung von Sicherheitsfunktionen 1.4.1 Allgemeines Bewegungen der Maschine/Aggregate sind nur zulässig, sofern die Sicherheitseinrichtungen nach 1.1 in Position bzw. aktiviert sind. Wenn zu Wartungs-, Instandhaltungs- oder Einstellzwecken Schutzeinrichtungen außer Kraft gesetzt werden, sind Maschinenbewegungen nach 1.4.2 und 1.4.3 zulässig. Das Außerkraftsetzen von Schutzeinrichtungen darf nur mithilfe eines verriegelbaren Wahlschalters möglich sein. 1.4.2 Geschwindigkeiten bis 6 m/min Geschwindigkeiten ≤ 6 m/min während Wartungs-, Instandhaltungs- oder Einstellarbeiten sind in Verbindung mit mindestens einer der folgenden Einrichtungen zulässig: — einer Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung nach IEC 60204-1:2005, 9.2.4; — einem elektronischen Stellrad. ANMERKUNG Die Umfangsgeschwindigkeit von rotierenden Aggregaten (z. B. rotierende Faseneinheiten) sollte auf 6 m/min begrenzt sein. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist C. 1.4.3 Geschwindigkeiten über 6 m/min Höhere Geschwindigkeiten während Wartungs-, Instandhaltungs- oder Einstellarbeiten sind nur in Verbindung mit einer Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung nach IEC 60204-1:2005, 9.2.4, und einer Zustimmungseinrichtung nach IEC 60204:2005, 9.2.6.3, zulässig. Der erforderliche Performance Level nach ISO 13849-1 ist D.	Messung, Funktionsprüfung
	1.5 Endanschläge In allen Bewegungsrichtungen müssen Anschläge vorhanden sein, um die Maschinenbewegung sicher zu stoppen. Bei Verwendung mechanischer Endanschläge müssen diese Endanschläge so konstruiert sein, dass ein Quetschen zwischen Endanschlag und anderen Maschinenteilen verhindert wird. Die unvermeidbaren Quetschstellen sollten abgedeckt werden. Falls dies nicht möglich ist, weil die Funktion der Maschine dadurch beeinträchtigt werden würde (z. B. an querverlaufenden Endanschlägen), müssen sie zumindest deutlich gekennzeichnet sein.	Sichtprüfung
	1.6 Herabfallen von Gegenständen — Herausstoßen von Werkstücken Beim Zusammenstoßen von Werkzeugen mit verkanteten Teilen können Werkstücke verkeilt oder herausgestoßen werden. Um solche kritischen Situationen zu vermeiden, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden (z. B. mithilfe von Sollbruchstellen, durch Kraftbegrenzung des Werkzeugträgers oder durch Elemente zum Schutz gegen Zusammenstoßen).	Sichtprüfung
2	Elektrische Gefährdungen 2.1 Direkter und indirekter Kontakt Die gesamte elektrische Ausrüstung einer Maschine muss nach IEC 60204-1 ausgelegt sein.	Sichtprüfung
	2.2 Gefährdungen durch Plasmaschneiden Die gesamte elektrische Ausrüstung einer Plasmamaschine muss nach IEC 60204-1 und IEC 60974-1 ausgelegt sein. In der Nähe der Plasmabrenner müssen Warnzeichen angeben, dass die Plasmaströmquelle vor eventuellen Arbeiten am Brenner ausgeschaltet sein muss.	Sichtprüfung

Gefährdungen		Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
		2.3 Schutz vor Stromschlag am Werkstück Die Maschine muss über entsprechende Maßnahmen verfügen, um sicherzustellen, dass das Werkstück ausreichend geerdet ist. Wenn die ausreichende Erdung nicht automatisch sichergestellt werden kann, müssen zusätzliche Einrichtungen (z. B. Klemmen) verwendet werden. ANMERKUNG Die Leerlaufspannung von Plasmaschneidemaschinen kann 400 Volt überschreiten und ist bei Kontakt mit dem menschlichen Körper tödlich. Sicherheitsmaßnahmen können der Gebrauchsanweisung für Stromquellen zum Plasmaschneiden entnommen werden (nach IEC 60974-1).	Sichtprüfung
		2.4 Zündeinheiten für autogenes Brennschneiden Bei diesen Einheiten ist eine vorübergehende hohe Frequenz/hohe Spannung vorhanden. Die damit verbundenen Risiken müssen in der Betriebsanleitung angegeben werden.	Sichtprüfung
3	Thermische Gefährdungen	3.1 Kontakt mit dem heißen Werkstück Um Verbrennungen durch das heiße Werkstück zu vermeiden, muss persönliche Schutzausrüstung getragen werden. Zeichen an der Maschine und Sicherheitsanweisungen in der Betriebsanleitung müssen darauf hinweisen, dass das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung Pflicht ist.	Sichtprüfung
		3.2 Kontakt mit dem heißen Werkzeug Wenn heiße Werkzeuge nicht abgedeckt werden können, muss persönliche Schutzausrüstung getragen werden. Zeichen an der Maschine und Sicherheitsanweisungen in der Betriebsanleitung müssen darauf hinweisen, dass das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung Pflicht ist.	Sichtprüfung
		3.3 Kontakt mit heißer Schlacke und heißen Funken Schlakespritzer und Funken sind aufgrund des Verfahrens unvermeidbar. Wenn möglich, müssen technische Maßnahmen sicherstellen, dass in einem Abstand zur Maschine von mindestens 2 m Schlakespritzer und Funken vermieden werden. Personen, die innerhalb des Spritzbereiches in der Nähe der Maschine stehen, müssen geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen. Zeichen an der Maschine und Sicherheitsanweisungen in der Betriebsanleitung müssen darauf hinweisen, dass das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung Pflicht ist.	Sichtprüfung
		3.4 Kontakt mit der Gasflamme oder dem Plasmalichtbogen Die gleichen Maßnahmen, die vor mechanischen Gefährdungen durch das Werkstück/die Aggregate schützen, wie nach 1.1 dieser Tabelle gefordert, müssen auch vor dem Kontakt mit der Gasflamme oder dem Lichtbogen schützen. Die Aufhebung von in 1.4 angegebenen Sicherheitsfunktionen muss sicherstellen, dass die Maschinenbewegung sicher gestoppt und der Start der Maschine nur mit einer Steuereinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung möglich ist. Die Betriebsart für Wartung/Instandhaltung darf nur mit einem verriegelbaren Wahlschalter aktiviert werden können. ANMERKUNG Es bestehen zusätzliche Gefährdungen, z. B. Gasflamme oder Plasmalichtbogen. Diese Aktivitäten dürfen nur von erfahrenem und geschultem Personal mit geeigneter persönlicher Schutzausrüstung durchgeführt werden und die Informationen müssen in der Betriebsanleitung aufgeführt sein.	Funktionsprüfung durch Sichtkontrolle

Gefährdungen		Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
4	Gefährdungen durch Lärm	4.1 Risiko von Hörschäden oder Hörverlust aufgrund von Lärm durch den Schneidprozess Wenn der Lärmpegel aufgrund des Schneidprozesses durch Maßnahmen der Prozesssteuerung nicht ausreichend verringert werden kann, müssen Maßnahmen zur Lärminderung in der Nähe der Lärmquelle oder die akustische Verkleidung der (gesamten) Maschine beurteilt werden, siehe ISO 15667 und ISO/TR 11688-1. Wenn der Lärm aus technischen Gründen nicht auf einen zulässigen Pegel verringert werden kann, muss in den technischen Angaben, die mit der Maschine mitgeliefert werden, auf dieses besondere Restrisiko hingewiesen werden. Zeichen an der Maschine und Sicherheitsanweisungen in der Betriebsanleitung müssen darauf hinweisen, dass das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung Pflicht ist, wenn der Lärmpegel der Maschine über 80 dB(A) beträgt.	Überprüfen des Lärmpegels
		4.2 Störung der Sprachkommunikation Da Brennschneidverfahren starken Lärm verursachen, können akustische Warnsignale von diesem Lärm übertönt werden. Darauf muss in den Sicherheitsanweisungen der Betriebsanleitung hingewiesen werden.	Sichtprüfung
		4.3 Gestaltung von Statusanzeigen Akustische Anzeigen für bestimmte Betriebs- oder Fehlerzustände der Brennschneidmaschinen können wegen der starken Lärmexposition im Maschinenumfeld leicht missachtet und somit ihrer Aufgabe nicht gerecht werden. Derartige Statusanzeigen müssen daher Sichtanzeigen sein.	Sichtprüfung
5	Gefährdungen durch Vibration	Nicht zutreffend	
6	Gefährdungen durch Strahlung	6.1 Risiko von Augenschäden, Sehverlust oder Hautverbrennungen/ Krebs durch hohe Emission von Licht (IR-Licht, sichtbares Licht und UV-Licht) beim Schneidprozess Wenn die Strahlung durch Maßnahmen der Prozesssteuerung nicht ausreichend verringert werden kann, müssen Maßnahmen zu deren Reduzierung in der Nähe der Strahlenquelle oder Abschattung/ Verkleidung der (gesamten) Maschine überprüft werden (z. B. nach EN 12198). Wenn die Strahlung aus technischen Gründen nicht ausreichend verringert werden kann (z. B. bei Sichtkontrolle durch den Bediener), muss/müssen (eine) Person(en), die in der Nähe der Maschine steht/steht, Augenschutz (z. B. nach EN 175) und geeignete Bekleidung nach ISO 11611 tragen. Zeichen an der Maschine und Sicherheitsanweisungen in der Betriebsanleitung müssen darauf hinweisen, dass das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung Pflicht ist.	Sichtprüfung
		6.2 Risiko von Augenschäden oder Sehverlust durch Laserlicht Wenn Positionierlaser verwendet werden, dürfen für die Anwendung nur Laser der Klasse 1 ausgewählt werden. Jeder Laser muss so befestigt sein, dass es unmöglich ist, direkt in den Laser zu sehen. Für Schneidlaser siehe ISO 11553.	Sichtprüfung

	Gefährdungen	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
7	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	7.1 Gesundheitsgefährdungen durch Schneid-/Schweißgase oder -rauche 7.1.1 Allgemeines Gase und Rauche, die durch die Prozesse entstehen, sind gefährlich. Die Sicherheit des Bedieners muss berücksichtigt werden. Ein geeignetes Verfahren stellt die Erfassung der Gase und Rauche an der Entstehungsquelle dar. Dadurch wird am Einsatzort der Maschine sichergestellt, dass die zulässigen Höchstkonzentrationen der Gefahrenstoffe am Arbeitsplatz nicht überschritten werden. In einigen Fällen kann ein zusätzliches Raumbelüftungssystem erforderlich sein, um die Übereinstimmung mit dem TWA (zeitlich gewichteter Mittelwert) entsprechend der lokalen Arbeitsschutzvorschriften sicherzustellen. Der Wirkungsgrad der Absaugung muss nach ISO 15012-4 überwacht werden. Wenn eine unzureichende Leistung der Absaugung festgestellt wird, muss der Start eines neuen Schneidprozesses verhindert werden. Die Ausrüstung zum Erfassen und Abscheiden von Schweißrauch muss ISO 15012-4 entsprechen. In dieser Norm werden zusätzliche Risiken (z. B. Feuer) behandelt. 7.1.2 Trocken-Schneidtisch Eine ausreichende Absaugung gilt als erreicht, wenn der Schneidtisch und das Absaugsystem so konstruiert sind, dass die Erfassungsgeschwindigkeit beim Schneiden/die Luftmenge des Abgases je m² aktiver Oberfläche des Schneidtisches — für das autogene Brennschneiden nicht weniger beträgt als: — 1,0 m/s oder etwa 3 600 (m³/h)/m² bei Werkstoffdicken bis zu 100 mm; — 1,2 m/s oder etwa 4 300 (m³/h)/m² bei Werkstoffdicken bis zu 200 mm; — 1,4 m/s oder etwa 5 000 (m³/h)/m² bei Werkstoffdicken bis zu 300 mm; — und für Plasmaschneiden nicht weniger als: — 1,0 m/s oder etwa 3 600 (m³/h)/m² bei einem Schneidstrom bis zu 150 A; — 1,15 m/s oder etwa 4 100 (m³/h)/m² bei einem Schneidstrom bis zu 300 A; — 1,3 m/s oder etwa 4 700 (m³/h)/m² bei einem Schneidstrom bis zu 450 A; — 1,4 m/s oder etwa 5 000 (m³/h)/m² bei einem Schneidstrom über 450 A; ANMERKUNG Anhang C enthält ein Berechnungsbeispiel. Wenn der Schneidtisch in Abschnitte unterteilt ist und die Überlappung mit dem angrenzenden Abschnitt weniger als 10 % beträgt (siehe Bild B.1), ist es nicht erforderlich, das bei den Berechnungen des erforderlichen Luftvolumenstroms zu berücksichtigen. Beträgt die Überlappung mit dem angrenzenden Abschnitt über 10 %, z. B. Gehrungsschnitt (siehe Bild B.2), oder wenn zwei oder mehr Brenner verwendet werden, die nicht in einer Reihe angeordnet sind (siehe Bild B.3), ist das bei den Berechnungen des erforderlichen Luftvolumenstroms zu berücksichtigen. Beim Schneiden unebener Werkstücke, z. B. Rundtanks, Kesselböden oder Profile, können spezielle Absaugvorrichtungen notwendig sein, um vergleichbare Ergebnisse zu erreichen.	Sichtprüfung Überprüfung der Berechnung des Durchflusses Messung der Luftgeschwindigkeit nach Anhang E

Gefährdungen		Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	Verifizierung
		7.1.3 Wasser-Schneid Tisch Bei der Verwendung von wassergefüllten Schneid tischen wird der größte Teil der partikelförmigen Gefahrstoffe im Wasser gebunden. Das hängt davon ab, wie der Schnitt durchgeführt wird: unter, auf oder über dem Wasserspiegel. Thermisches Trennen mindestens 40 mm unter der Wasseroberfläche gilt ohne Verwendung eines Belüftungssystems als sicher. ANMERKUNG Anforderungen bezüglich der Erfassung von Gas siehe 7.1.1. Thermisches Trennen unter anderen Bedingungen, besonders über Wasser, verursacht Rauche und Gase, die zusätzlichen Schutz für den Bediener erfordern können, z. B. eine Absaugung (siehe 6.2 n)). Beim Schneiden von Aluminium auf einem wassergefüllten Tisch kann Wasserstoff gebildet werden. Falls der Wasserstoff unter dem zu schneidenden Metall oder unter den Stützvorrichtungen eingeschlossen wird, entsteht ein potentiell es Explosionsrisiko. Um die Ansammlung von Wasserstoff zu verhindern, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden. In der Betriebsanleitung müssen geeignete Maßnahmen/Vorkehrungen beschrieben sein, mit denen die Ansammlung verhindert wird.	Sichtprüfung
		7.2 Durch die Kühlflüssigkeit des Plasmasystems verursachtes Gesundheitsrisiko Kühlflüssigkeiten dürfen nur dann verwendet werden, wenn ein Sicherheitsdatenblatt verfügbar ist. Bei der Handhabung der Flüssigkeit müssen die im Sicherheitsdatenblatt beschriebenen Schutzmaßnahmen eingehalten werden. Die Maschine muss so konstruiert sein, dass die geforderten Schutzmaßnahmen ohne Umstände durchgeführt werden können.	Sichtprüfung
		7.3 Durch (brennbare) Gase unter Druck verursachtes Gesundheitsrisiko Alle gasleitenden Bauteile müssen die entsprechenden Anforderungen, die sich aus der Umgebung beim Brennschneiden ergeben, erfüllen und für die verwendeten Gase nach ISO/TR 28821 und ISO 3821 geeignet sein. In den Literaturhinweisen sind weitere wichtige Internationale Normen für gasleitende Bauteile angegeben.	Sichtprüfung
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	8.1 Ungesunde Körperhaltung oder übermäßige Anstrengung (wiederholte Belastung) Maschinen müssen so konstruiert sein, dass sie den ergonomischen Grundsätzen entsprechen, um übermäßige Anstrengung, ungesunde Körperhaltung oder Ermüdung während der Bedienung zu verhindern, und besonders: — müssen Werkstücke, Werkzeuge und Zubehörteile leicht beweglich sein. Es können Hebevorrichtungen für Teile mit einer Masse über 10 kg erforderlich sein (siehe auch EN 1005-2:2003+A1:2008, Tabelle 1).	Sichtprüfung
		8.2 Unzureichende Berücksichtigung der menschlichen Anatomie Die Anordnung, Kennzeichnung und Beleuchtung von Steuereinrichtungen und -punkten zu Überwachungs- oder Instandhaltungszwecken müssen so gewählt werden, dass sie die ergonomischen Grundsätze erfüllen (siehe EN 614-1, EN 614-2, EN 894-1:1997, EN 894-2:1997, EN 894-3:2000; EN 1005-1:1998, EN 1005-2:1998, EN 1005-3:1998, EN 999).	Messung, Überprüfung, dass bei normalem Betrieb vorkommende Abstände den zitierten Normen entsprechen