

DIN EN ISO 23125

ICS 25.080.10

Ersatz für
DIN EN ISO 23125:2010-10

**Werkzeugmaschinen –
Sicherheit –
Drehmaschinen (ISO 23125:2010 + Amd. 1:2012);
Deutsche Fassung EN ISO 23125:2010 + A1:2012**

Machine tools –

Safety –

Turning machines (ISO 23125:2010 + Amd. 1:2012);

German version EN ISO 23125:2010 + A1:2012

Machines-outils –

Sécurité –

Machines de tournage (ISO 23125:2010 + Amd. 1:2012);

Version allemande EN ISO 23125:2010 + A1:2012

Gesamtumfang 88 Seiten

Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2012-07-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die ISO 23125 wurde durch das Technische Komitee ISO/TC 39, *Machine tools*, Subkomitee SC 10, *Safety*, und durch das Technische Komitee CEN/TC 143, *Werkzeugmaschinen — Sicherheit* in Zusammenarbeit erstellt.

Die von ISO/TC 39/SC 10 in Zusammenarbeit mit CEN/TC 143 erarbeiteten Internationalen Normen gelten insbesondere für Werkzeugmaschinen und ergänzen entsprechende Typ A- und Typ B-Normen zu allgemeinen Sicherheit (zur Erklärung der Typ A-, Typ B-, und Typ C-Normen siehe ISO 12100:2010, Einleitung).

Diese Internationale Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, dass die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Diese Internationale Norm beschreibt den gegenwärtigen Stand der Technik hinsichtlich Sicherheit und Gesundheitsschutz an allen Drehmaschinen und Drehzentren für die Kaltbearbeitung von Metall. Sie dient als Typ C-Norm der Ausfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen des Anhang I der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 122-00-03-01 UA „*Drehmaschinen — Sicherheit*“ des Normenausschusses Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN, der maßgeblich an der Erarbeitung dieser Internationalen Norm mitgewirkt hat und auch für die deutsche Übersetzung sorgte.

Dieses Dokument enthält die Änderung A1, die vom CEN am 23. März 2012 angenommen wurde.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **A1** angegeben.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 23125:2010-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Mit dieser Neuausgabe wurde der Übergang von EN 954-1:1996 auf ISO 13849-1:2006 zurückgenommen und damit der Tatsache Rechnung getragen, dass die EN 954-1:1996 weiter zur Begründung der Vermutungswirkung nach der Maschinenrichtlinie angewendet werden darf. Jetzt kann sich der Hersteller einer Maschine für eine der beiden Normen entscheiden. Diese Entscheidung gilt dann für diese Maschine.
- b) Abschnitt 2: Normative Verweisungen

Alle normativen Verweisungen wurden auf den aktuellen Stand gebracht. Das betrifft insbesondere ISO 3744, ISO 3746, ISO 4413, ISO 4414, ISO 10218-2, ISO 11202, ISO 11204, ISO 12100-1, ISO 12100-2, ISO 13855, ISO 14119, IEC 61000-6-4, EN 1005-1:2001+A1:2008, EN 1005-2:2003+A1:2008 und EN 1005-3:2002+A1:2008. Fußnoten 2 bis 9 entfallen.

Die folgenden Normativen Verweisungen sind neu aufgenommen worden: ISO 11161:2007 und EN 954-1:1996.

Die folgenden Normativen Verweisungen wurden gelöscht: ISO 14121-1:2007, IEC 62061:2005, EN 982:1996 und EN 983:1996+A1:2008.

Im ganzen Dokument wurden die Verweisungen aktualisiert. Besondere Auswirkungen hatte dies auf Tabelle 3, diese wurde praktisch neu erstellt.

c) Abschnitt 3: Begriffe

Im Einführungsabsatz wurde der Bezug zur EN 954-1:1996 hinzugefügt und die Definition 3.1.10 „Kategorie“ wurde neu eingefügt.

d) Abschnitt 5.11: Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch 'Ausfall der Steuerung'

Absatz a):

Der ganze Absatz wurde neu formuliert. Jetzt hat der Hersteller die freie Wahl die Sicherheitsfunktionen seiner Maschine nach EN 954-1 oder ISO 13849-1 auszulegen.

Absatz b):

In diesem Bereich wurde eine neue Spalte eingeführt, wo neben dem erforderlichen Performance Level nach ISO 13849-1 jetzt auch die Kategorien nach EN 954-1 zur Auswahl stehen.

e) Neben den Änderungsvorgaben durch die englische Referenzfassung wurden in der Deutschen Fassung Übersetzungsfehler korrigiert und sprachliche Verbesserungen eingebracht, um die Verständlichkeit für deutsche Fachleute zu verbessern.

f) Abschnitt 6.1 wurde hinzugefügt, dadurch verschieben sich die nachfolgenden Abschnitte.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12415: 2001-03, 2003-05

DIN EN 12478: 2001-03

DIN EN 12840: 2001-06

DIN EN 13788: 2002-04

DIN EN ISO 23125: 2010-10

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Werkzeugmaschinen —
Sicherheit —
Drehmaschinen
(ISO 23125:2010 + Amd 1:2012)**

Machine tools —
Safety —
Turning machines
(ISO 23125:2010 + Amd 1:2012)

Machines-outils —
Sécurité —
Machines de tournage
(ISO 23125:2010 + Amd 1:2012)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Februar 2010, die Änderung A1 am 23. März 2012 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
A1) Vorwort der Änderung A1	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	10
3.1 Allgemeine Begriffe	10
3.2 Teile von Drehmaschinen	11
3.3 Betriebsarten	13
3.4 In dieser Norm definierte Größen und Bauarten von Drehmaschinen	13
3.4.1 Allgemeines	13
3.5 Obligatorische und optionale Betriebsarten für Drehmaschinen	19
3.6 Maximal zulässige Drehzahlen und Vorschübe	20
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	20
4.1 Die hauptsächlichen Gefahrenbereiche	21
4.2 Von dieser Norm abgedeckte signifikanten Gefahren und gefährlichen Situationen	21
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	26
5.1 Allgemeine Anforderungen	26
5.1.1 Anforderungen für trennende Schutzeinrichtungen für alle Drehmaschinenbauarten	27
5.2 Spezifische Anforderungen, die aus den in Abschnitt 4 identifizierten „mechanischen“ Gefährdungen resultieren	27
5.2.1 Maschinen der Bauart 1	27
5.2.2 Maschinen der Bauarten 2, 3 und 4	29
5.2.3 Spannbedingungen für das Werkstück	32
5.2.4 Betriebsarten von Maschinen	33
5.2.5 Optionale oder zusätzliche Ausrüstungen für Drehmaschinen	38
5.3 Besondere Anforderungen infolge von ‘elektrischen’ Gefährdungen	41
5.4 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Lärm’	41
5.5 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Strahlung’	41
5.6 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Werkstoffe oder Substanzen’	42
5.7 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Vernachlässigung von ergonomischen Prinzipien’	43
5.8 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘unerwarteten Anlauf, Durchlaufen oder überhöhter Drehzahl’	44
5.9 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Schwankung der Drehzahl von Werkzeugen’	46
5.10 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Ausfall der Energieversorgung’	46
5.11 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Ausfall der Steuerung’	47
5.12 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘fehlerhafte Montage’	49
5.13 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘herausgeschleuderte Gegenstände oder Flüssigkeiten’	49
5.13.1 Allgemeine Anforderungen	49
5.13.2 Trennende Schutzeinrichtungen für große Vertikaldrehmaschinen der Bauart 3 (NC Drehmaschinen und Drehzentren)	50
5.13.3 Trennende Schutzeinrichtungen für große Horizontaldrehmaschinen der Bauart 3 (NC Drehmaschinen und Drehzentren)	51
5.14 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Verlust der Standfestigkeit’	51
5.15 Besondere Anforderungen infolge von Gefahren durch ‘Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen’	51
5.16 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	52

6	Benutzerinformationen	54
6.1	Ⓐ Allgemein Ⓐ	54
6.2	Ⓐ Kennzeichnung	54
Ⓐ 6.3	Ⓐ Betriebsanleitung	55
Ⓐ 6.3.1	Ⓐ Allgemein	55
Ⓐ 6.3.2	Ⓐ Werkzeugbestückung	57
Ⓐ 6.3.3	Ⓐ Werkstückspannen	57
Ⓐ 6.3.4	Ⓐ Am NC-Bedienpult zugängliche Maschinenfunktionen	57
Ⓐ 6.3.5	Ⓐ Wiederanlaufen	58
Ⓐ 6.3.6	Ⓐ Lärm	58
Ⓐ 6.3.7	Ⓐ Zusätzliche Handhabungseinrichtungen	59
Ⓐ 6.3.8	Ⓐ Vom Maschinenbetreiber zu bedenkende Restrisiken	59
Ⓐ 6.3.9	Ⓐ Aufstellungsanleitung für Drehmaschinen	60
Ⓐ 6.3.10	Ⓐ Reinigungsanleitung für die Maschine	60
Anhang A	(normativ) Aufprallprüfung für trennende Schutzeinrichtungen an Drehmaschinen	61
Anhang B	(informativ) Prüfeinrichtung für die Aufprallprüfung und Beispiele für Werkstoffe	66
Anhang C	(informativ) Berechnung der Aufprallenergie	69
Anhang D	(informativ) Beispiel einer Prüfliste für Sicherheitsfunktionen	71
Anhang E	(informativ) Beispiele für Absaug- und Feuerlöschanlagen	73
Anhang F	(informativ) Beispiel einer Bestimmung des PL für eine verriegelte trennende Schutzeinrichtung	77
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	82
Literaturhinweise		83

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 23125:2010) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Machine tools“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 143 „Werkzeugmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2010 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. CEN und/oder CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12478:2000, EN 12415:2000, EN 12840:2001, EN 13788:2001.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 23125:2010 wurde vom CEN als EN ISO 23125:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

A1 Vorwort der Änderung A1

Dieses Dokument (EN ISO 23125:2010/A1:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Machine tools“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 143 „Machine tools — Safety“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SNV gehalten wird.

Dieses Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder] CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 23125:2012 wurde vom CEN als EN ISO 23125:20108/A1:2012 ohne irgendeine Abänderung genehmigt. 

Einleitung

Diese Internationale Norm wurde als harmonisierte Norm erarbeitet, um damit ein Mittel der Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinen-Richtlinien der Europäischen Union und den damit zusammenhängenden EFTA-Regularien bereitzustellen.

Diese Internationale Norm ist nach der Definition in  ISO 12100  eine Typ C-Norm.

Die betreffenden Maschinen und der Umfang, in welchem Gefährdungen, gefährliche Situationen und Ereignisse abgedeckt sind, werden im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben. Zusätzlich müssen Drehmaschinen bezüglich Gefährdungen, die von dieser Norm nicht abgedeckt sind, soweit zweckdienlich, der  ISO 12100  entsprechen.

Wenn Bestimmungen in dieser Typ C-Norm sich von den Beschreibungen in Typ A- oder B-Normen unterscheiden, so haben die Bestimmungen in dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Bestimmungen in anderen Normen. Dies gilt für Maschinen, die nach den Bestimmungen dieser Typ C-Norm konstruiert und gebaut worden sind.

Diese Internationale Norm verweist auf die „Sicherheitskategorien“ in  EN 954-1:1996 , die Unanfälligkeit gegen Fehler und dem anschließenden Verhalten bei Auftreten eines Fehlers zusammen mit dem „Performance Level“, welches in der ISO 13849-1:2006 in Form der Wahrscheinlichkeit von gefährlichen Ausfällen pro Stunde definiert ist. Dem Anwender dieser Norm ist es überlassen die „Sicherheitskategorien“ oder „Performance Level“ anzuwenden.

Die Anforderungen dieser Internationalen Norm wenden sich an Konstrukteure, Hersteller, Lieferanten und Importeure der im Anwendungsbereich beschriebenen Maschinen.

Diese Norm enthält auch eine Liste an Informationen, die der Hersteller dem Betreiber zur Verfügung stellen muss.

Die Anforderungen für die neue Betriebsart 3, „Automatischer Betrieb mit manuellem Eingriff“ werden zukünftig diskutiert.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen und/oder Maßnahmen zur Beseitigung von Gefährdungen oder zur Begrenzung von Risiken für die folgenden Bauarten von Drehmaschinen und Drehzentren, die in 3.1 definiert und vorzugsweise für die Kaltbearbeitung von Metall bestimmt sind, fest.

Bauart 1: Handgesteuerte Drehmaschine ohne numerische Steuerung

Bauart 2: Handgesteuerte Drehmaschinen mit begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten

Bauart 3: Numerisch gesteuerte Drehmaschinen und Drehzentren

Bauart 4: Einzel- oder Multispindel-Drehautomaten

ANMERKUNG 1 Für eine detaillierte Information über die Maschinenbauarten siehe Definitionen in 3.4 und für obligatorische und optionale Betriebsarten siehe 3.5.

ANMERKUNG 2 Anforderungen in dieser Internationalen Norm sind im Allgemeinen für alle Drehmaschinenbauarten anwendbar. Wenn Anforderungen nur für (eine) bestimmte Bauart(en) von Drehmaschinen anwendbar sind, werden (wird) diese bestimmte Bauart(en) von Drehmaschinen festgelegt.

ANMERKUNG 3 Gefährdungen, die durch andere Metallbearbeitungsprozesse entstehen (z. B. Schleifen und Laserbearbeitung) werden durch andere Internationale Normen abgedeckt (siehe „Literaturhinweise“).

Diese Internationale Norm deckt die in Abschnitt 4 aufgeführten signifikanten Gefährdungen ab und gilt auch für Zusatzeinrichtungen (z. B. für Werkstücke, Handhabungseinrichtungen für Werkzeuge und Werkstücke, sowie Späneförderer, usw.) die integrale Bestandteile der Maschine sind.

Diese Internationale Norm gilt auch für Maschinen, die in eine automatische Fertigungslinie oder Drehzelle integriert sind, wenn die auftretenden Gefährdungen und Risiken mit denen von separat arbeitenden Maschinen vergleichbar sind.

Diese Internationale Norm enthält ebenfalls eine Liste der sicherheitsrelevanten Informationen, die der Hersteller dem Betreiber mindestens zur Verfügung stellen muss. Siehe auch  ISO 12100-1:2010, Bild 2 , welches das Zusammenspiel der jeweiligen Verantwortlichkeit des Herstellers und des Betreibers hinsichtlich der Betriebssicherheit darstellt.

Die Verantwortung des Betreibers, bestimmte Gefährdungen (z. B. Feuer und Explosion) zu erkennen und die daraus resultierenden Risiken herabzusetzen kann ausschlaggebend sein (z. B. bei der Frage, ob die zentrale Abzugsanlage ordnungsgemäß funktioniert).

Wenn Zusatzprozesse (z. B. Fräsen, Schleifen usw.) einbezogen werden, kann diese Internationale Norm als Basis für Sicherheitsanforderungen dienen. Für genauere Informationen siehe „Literaturhinweise“.

Diese Internationale Norm gilt für Maschinen, die nach dem Ausgabedatum dieser Norm hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 230-5:2000, *Test code for machine tools — Part 5: Determination of the noise emission*

ISO 447:1984, *Machine tools — Direction of operation of controls*

ISO 702-1:2009, *Machine tools — Connecting dimensions of spindle noses and work holding chucks — Part 1: Conical connection*

ISO 841:2001, *Industrial automation systems and integration — Numerical control of machines — Coordinate system and motion nomenclature*

ISO 3744:  2010 , *Acoustics — Determination of sound power level of noise sources using sound pressure — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3746:  2010 , *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane*

ISO 4413:  2010 , *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414:  2010 , *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4871:1996, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

ISO 6385:2004, *Ergonomic principles in the design of work systems*

ISO 8525:2008, *Airborne noise emitted by machine tools — Operating conditions for metal-cutting machines*

ISO 9241(all parts), *Ergonomics of human-system interaction*

 EN 954-1:1996, *Safety of machinery — Safety related parts of control systems — Part 1: General principles for design* 

ISO 10218-2:  2011 , *Robots and robotic devices — Safety requirements — Part 2: Industrial robot system and integration*

 ISO 11161:2007+Amd.1:2010, *Safety of machinery — Integrated manufacturing systems — Basic requirements* 

ISO 11202:  2010 , *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections*

ISO 11204:  2010 , *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying accurate environmental corrections*

ISO/TR 11688-1:1995, *Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning*

 gestrichener Text 

ISO 13849-1:2006, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2:2003, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation*

ISO 13850:2006, *Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design*

ISO 13851:2002, *Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles*

ISO 13854:1996, *Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body*

ISO 13855:  2010 , *Safety of machinery — Positioning of protective equipment with respect to the approach speeds of parts of the human body*

ISO 13856-2:2005, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 2: General principles for the design and testing of pressure-sensitive edges and pressure-sensitive bars*

ISO 13856-3:2006, *Safety of machinery — Pressure-sensitive protective devices — Part 3: General principles for the design and testing of pressure-sensitive bumpers, plates, wires and similar devices*

ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

ISO 14118:2000, *Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up*

ISO 14119:  —¹⁾ , *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection*

ISO 14120:2002, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

 gestrichener Text 

ISO 14122-1:2001, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 1: Choice of fixed means of access between two levels*

ISO 14122-2:2001, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 2: Working platforms and walkways*

ISO 14122-3:2001, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 3: Stairs, stepladders and guard-rails*

ISO 14122-4:2004, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 4: Fixed ladders*

ISO 14159:2002, *Safety of machinery — Hygiene requirements for the design of machinery*

ISO 16156:2004, *Machine-tools safety — Safety requirements for the design and construction of work holding chucks*

IEC 60204-1:2009, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 61000-6-2:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments*

IEC 61000-6-4:  2011 , *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-4: Generic standards — Emission standard for industrial environments*

IEC 61800-5-2:2007, *Adjustable speed electrical power drive systems — Part 5-2: Safety requirements — Functional*

EN 547-1:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 1: Grundlagen zur Bestimmung von Abmessungen für Ganzkörper-Zugänge an Maschinenarbeitsplätzen*

EN 547-2:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen*

1) Wird noch veröffentlicht. (Revision von ISO 14119:1998)

EN 614-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 614-2:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben*

A1 gestrichener Text **A1**

EN 894-1:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzerinteraktion mit Anzeigen und Stellteilen*

EN 894-2:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

EN 894-3:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

EN 1005-1:**A1** 2009 **A1**, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 1 : Begriffe*

EN 1005-2:**A1** 2009 **A1**, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen*

EN 1005-3:**A1** 2009 **A1**, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung*

EN 1005-4:2005+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen*

EN 1837:1999+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Maschinenintegrierte Beleuchtung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100:**A1** 2010 **A1**, ISO 13849-1:2006 und EN 954-1:1996 und die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Drehmaschine

Werkzeugmaschine, bei der die Hauptbewegung in der Drehung des Werkstückes gegen das (die) Schneidwerkzeug(e) besteht

3.1.2

Handsteuerung

eine Betriebsart, bei der der Bediener jede Bewegung der Maschine einzeln auslöst und steuert

3.1.3

handgesteuerte Drehmaschine

Drehmaschine (3.1.1), bei der alle Bearbeitungsschritte der Maschine, ohne Unterstützung eines NC-Bearbeitungsprogramms, vom Bediener gesteuert oder eingeleitet werden

3.1.4

numerische Steuerung

NC

computerisierte numerische Steuerung

CNC

automatische Steuerung eines Prozesses durch ein Gerät, welches numerische Steuerdaten während des Betriebs verwendet

ANMERKUNG Übernommen von ISO/IEC 2806:1994, Definition 2.1.1.

3.1.5

numerisch gesteuerte Drehmaschine

NC Drehmaschine

Drehmaschine, die von einer **numerischen Steuerung** (3.1.4) oder einer computerisierten numerischen Steuerung (CNC) gesteuert, arbeitet

3.1.6

Drehzentrum

numerisch gesteuerte Drehmaschine (3.1.5), die mit angetriebenen Werkzeugen ausgestattet ist und die Fähigkeit hat die Drehspindel um die Drehachse herum auszurichten.

ANMERKUNG 1 Ein Drehzentrum kann auch, aber nicht nur, mit Ausmess-, Polier-, Gewindeschneid-, Ausbohr-, Fräs-, Schleif- und Bohrfunktionen ausgestattet sein.

ANMERKUNG 2 Für die Verwendung von Schleifprozessen, siehe zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen in EN 13218.

3.1.7

Arbeitsbereich

Raum wo die schneidende Metallbearbeitung statt findet

3.1.8

Performance Level

PL

diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen, spezifiziert

[ISO 13849-1:2006, Definition 3.1.23]

3.1.9

mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

MTTF_d

Erwartungswert für die durchschnittliche Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall

[ISO 13849-1:2006, Definition 3.1.25]

A1 3.1.10

Kategorie

Einstufung der sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung bezüglich ihres Widerstands gegen Fehler und ihres anschließenden Verhaltens bei einem Fehler, das durch die strukturelle Anordnung der Teile und/oder ihrer Zuverlässigkeit erreicht wird

[EN 954-1:1996, Definition 3.2.] **A1**

3.2 Teile von Drehmaschinen

3.2.1

Sichtfenster

Fenster in einer trennenden Schutzeinrichtung, durch das der Bediener den **Arbeitsbereich** (3.1.7) oder andere Bereiche der Maschine überblicken kann

3.2.2

Spannfutter

Spannzeug mit beweglichen Backen die zum Halten eines Werkstücks entweder manuell oder pneumatisch oder elektrisch angetrieben werden

Siehe Bild 1.

ANMERKUNG Übernommen von ISO 16156:2004, Definition 3.1.

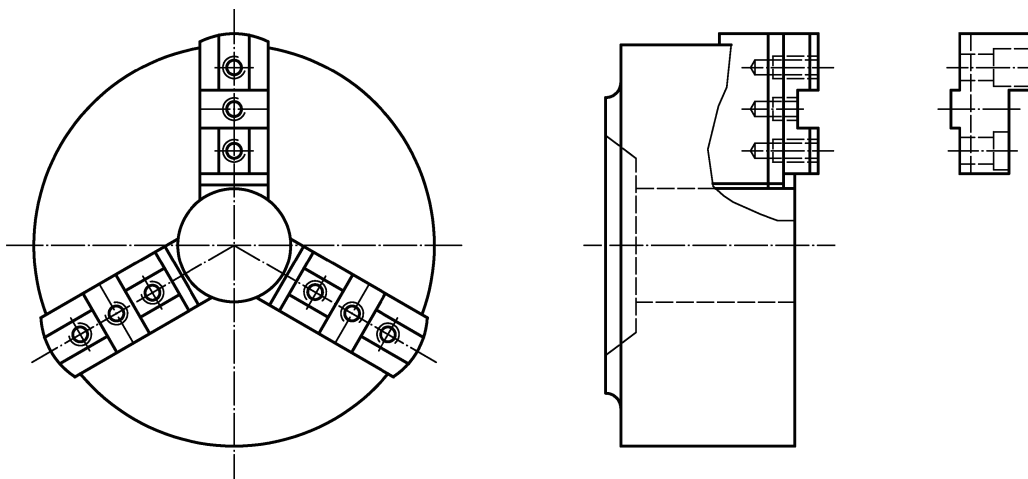


Bild 1 — Spannfutter

ANMERKUNG Das 3-Backen-Spannfutter ist nur exemplarisch, ein Spannfutter kann 2, 3, 4, 6 usw. Spannbacken haben.

3.2.3

Spannzange

Spannmittel zum Halten der Werkstoffstange in der Drehspindel, z. B. mit Druck- oder Zugstange

Siehe Bild 2.

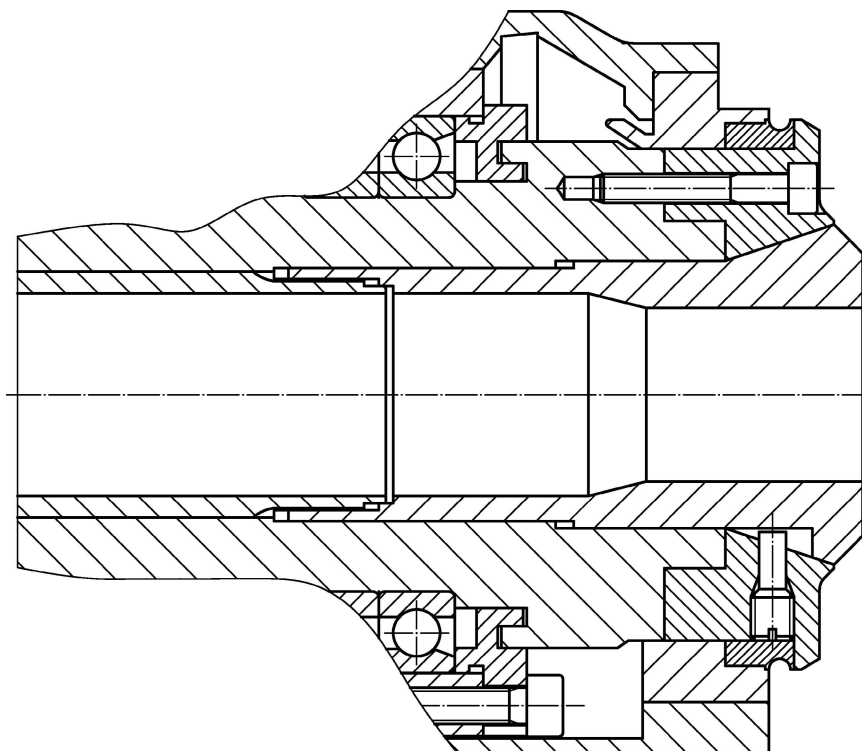


Bild 2 — Spannzange

3.2.4

elektronisches Handrad

von Hand betätigte Befehlseinrichtung, die während ihrer Drehung durch die Erzeugung von Eingangs-Impulsen in die **numerische Steuerung** (3.1.4) eine Achsbewegung auslöst und aufrecht erhält

3.3 Betriebsarten

3.3.1

Betriebsart 0: Manueller Betrieb

Betrieb der Maschine unter Steuerung von Hand ohne NC Funktionalität oder nicht automatischer Betrieb der Maschinenachsen wobei der Bediener die Kontrolle über den Bearbeitungsprozess ohne die Verwendung von vorprogrammierten Bearbeitungsschritten hat

 gestrichener Text 

3.3.2

Betriebsart 1: Automatischer Betrieb

automatischer, programmierter und fortlaufender Betrieb der Maschine mit der Möglichkeit zum manuellen oder automatischen Be- und Entladen von Werkstücken bis das Programm oder der Bediener die Maschine stillsetzt

3.3.3

Betriebsart 2: Einrichtbetrieb

Betriebsart, bei der der Bediener Einstellungen für die nachfolgenden Arbeitsprozesse durchführt

ANMERKUNG Die Prüfung der Werkzeug- oder Werkstückposition (z. B. durch Antasten des Werkstücks mit einem Messtaster oder dem Werkzeug) gehören zum Einrichtbetrieb (siehe 5.2.4.4).

3.3.4

Servicebetrieb

Betriebsart für Service- und Wartungsaufgaben, wie Achskalibrierung mit Laser, Prüfung von Kugelstangen und Spindelfehler-Analyse

ANMERKUNG Im Servicebetrieb ist die Bearbeitung eines Werkstückes nicht erlaubt (siehe 5.2.4.5).

3.4 In dieser Norm definierte Größen und Bauarten von Drehmaschinen

3.4.1 Allgemeines

Unter Berücksichtigung der relevanten Gefahren sind Drehmaschinen in vier unterschiedliche Bauarten unterteilt. Bauart 1, Bauart 2 und Bauart 3 können weiter in 'kleine' oder 'große' Drehmaschinen eingeteilt werden. Siehe Übersicht in Tabelle 1.

Tabelle 1 — Übersicht: Drehmaschinenbauarten und -größen

Bauart Nr.	Bauartname	Definition der Bauart in Abschnitt Nr.	Unterteilung in Größen	Definition der Größe in Abschnitt Nr.
Bauart 1	Handgesteuerte Drehmaschinen ohne numerische Steuerung	3.4.1.3	klein	3.4.1.1
			groß	3.4.1.2
Bauart 2	Handgesteuerte Drehmaschinen mit begrenzten numerischen Steuerungs-Fähigkeiten	3.4.1.4	klein	3.4.1.1
			groß	3.4.1.2
Bauart 3	Numerisch gesteuerte Drehmaschinen und Drehzentren	3.4.1.5	klein	3.4.1.1
			groß	3.4.1.2
Bauart 4	Einzel- oder Multispindel-Drehautomaten	3.4.1.6	Keine Unterteilung	—

3.4.1.1

kleine Drehmaschinen

Drehmaschinen, die folgende Abmessungen nicht überschreiten:

- a) Horizontale Drehmaschinen und Drehzentren deren Abstand zwischen den Spitzen bis zu 2 000 mm beträgt, oder die für die Aufnahme von Werkstückspannzeugen mit einem Außendurchmesser von bis zu einschließlich 500 mm ausgelegt sind.
- b) Vertikal-Drehmaschinen, Drehmaschinen mit hängender Spindel einschließlich Pick-up-Maschinen und Drehzentren, die für die Aufnahme von Werkstückspannzeugen mit einem Außendurchmesser von bis zu einschließlich 500 mm ausgelegt sind.

3.4.1.2

große Drehmaschinen

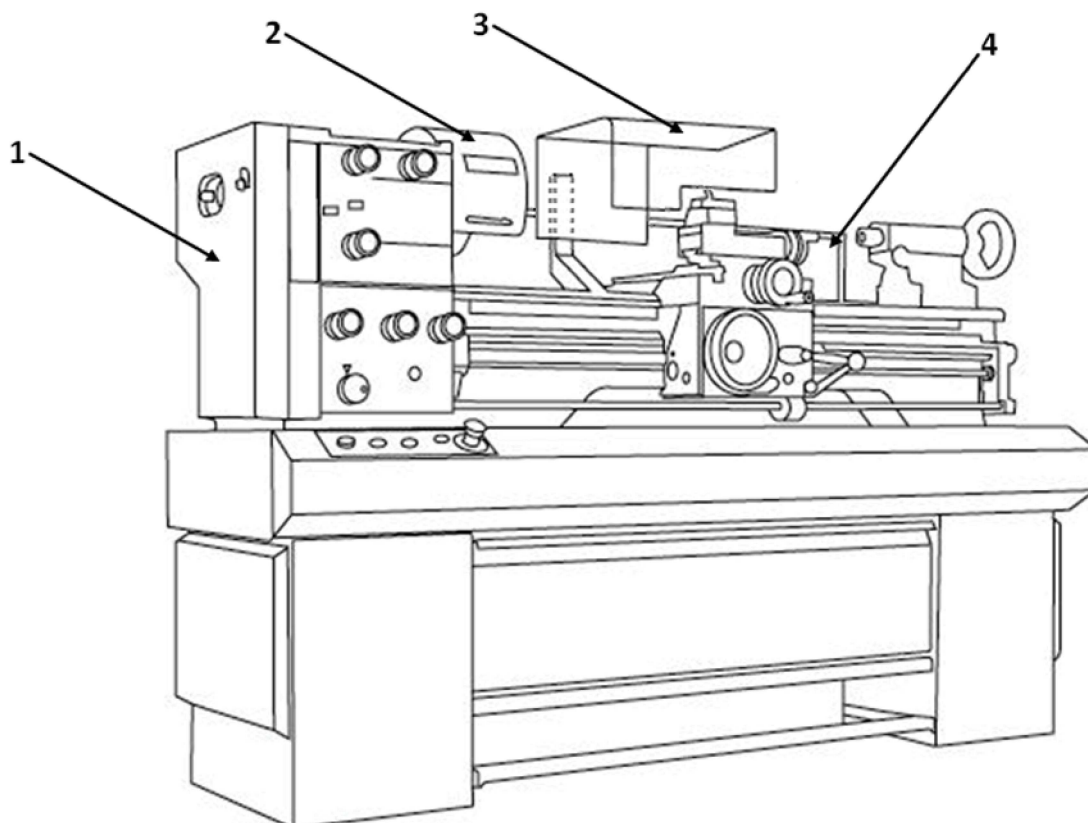
Drehmaschinen die folgende Abmessungen überschreiten:

- Horizontale Drehmaschinen und Drehzentren deren Abstand zwischen den Spitzen größer als 2 000 mm ist oder die für die Aufnahme von Werkstückspannzeugen mit einem Außendurchmesser von mehr als 500 mm ausgelegt sind.
- Vertikal-Drehmaschinen und Drehzentren, die für die Aufnahme von Werkstückspannzeugen mit einem Außendurchmesser von mehr als 500 mm ausgelegt sind.

3.4.1.3

Bauart 1: Handgesteuerte Drehmaschinen ohne numerische Steuerung

Drehmaschinen bei denen alle Bewegungen vom Bediener einzeln in Gang gesetzt und gesteuert werden



Legende

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Hintere trennende Schutzeinrichtung für das Spindelende | 3 | Spritz- und Späneschutz an der Vorderseite (Am Schlitten montiert) |
| 2 | Drehfutterschutz | 4 | Rückseitiger Spritz- und Späneschutz |

Bild 3 — Bauart 1: Beispiel einer handbedienten Horizontal-Drehmaschine

Diese Bauart von Drehmaschinen darf mit folgenden Vorrichtungen ausgerüstet sein:

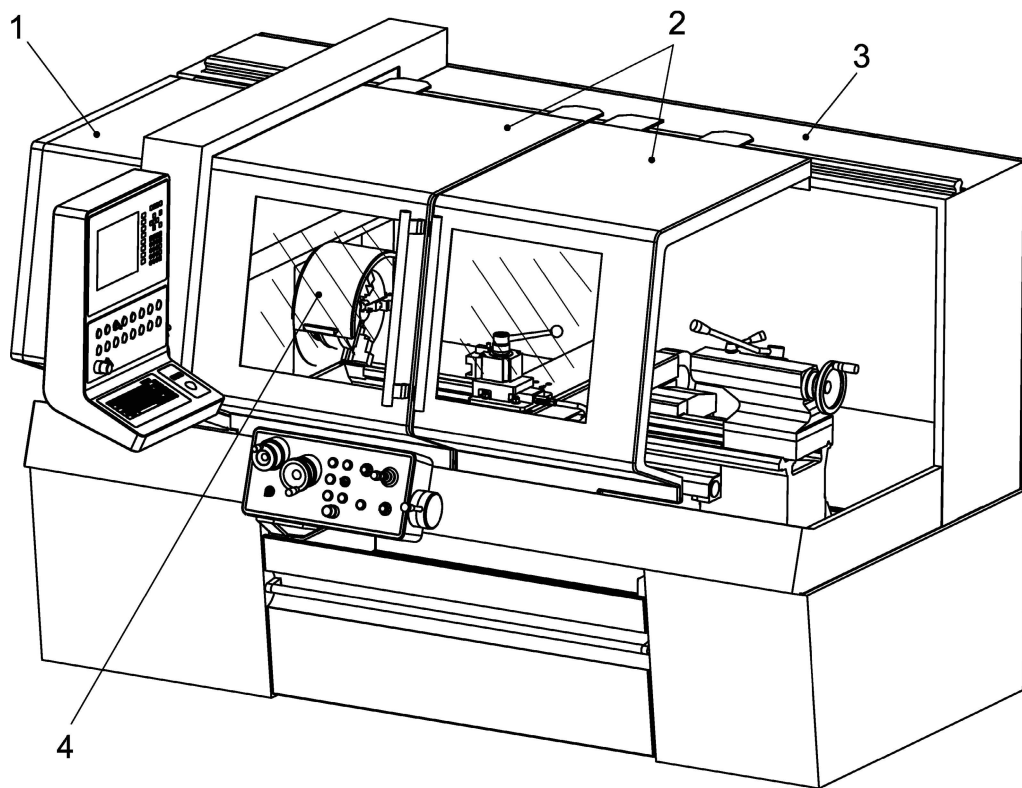
- mechanische Vorrichtung für mechanischen Vorschub oder zum Gewindeschneiden;
- elektronische Vorrichtung zur Erzeugung einer konstanten Umfangsgeschwindigkeit (CSS);
- Kopiervorrichtung (Steuerkurve, Kopierschablone, usw.);
- darf aber keine begrenzte oder volle numerische Steuerung (NC) haben.

Die obligatorischen und/oder optionalen Betriebsarten für diese Bauart von Drehmaschinen sind in Tabelle 2 angegeben.

3.4.1.4

Bauart 2: Handgesteuerte Drehmaschinen mit begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten

eine Drehmaschine die mit elektronischen Handrädern wie eine Maschine der Bauart 1, oder mit einer begrenzten NC-Steuerung über das Bedienfeld der NC-Steuerung, betrieben werden kann



Legende

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Hintere trennende Schutzeinrichtung für das Spindelende | 3 Hintere trennende Schutzeinrichtung |
| 2 Trennende Schutzeinrichtung an der Vorderseite | 4 Drehfutterschutz |

ANMERKUNG Das Teilgehäuse besteht aus 2 und 3.

Bild 4 — Bauart 2: Beispiel einer handgesteuerten Drehmaschine mit begrenzten NC-Fähigkeiten

Diese Drehmaschinenbauart darf mit einigen oder allen Ausstattungsmerkmalen der Drehmaschinenbauart 1 (Handgesteuerte Drehmaschinen ohne numerische Steuerung) und den folgenden ausgerüstet sein:

- Ein eingeschränktes numerisches Steuerungssystem (NC) mit folgenden Möglichkeiten:
 - konstante Umfangsgeschwindigkeit (CSS);
 - Achseninterpolation (z. B. kopieren/vorgegebenes profilieren);
 - Gewindeschneid-Zyklen

- Allerdings dürfen die folgenden Ausstattungsmerkmale nicht enthalten sein:
 - automatischer Programmstart;
 - automatisch eingeleiteter Werkzeugwechsel, automatisches Revolverkopfschalten oder automatisches Vorschieben oder Einziehen der Reitstockpinole
 - unbegrenzten Achsbewegungen im Eilgang;
 - automatischer Werkstückwechsel oder automatische Stangenvorschubeinrichtung.

Die obligatorischen und optionalen Betriebsarten für diese Bauart von Drehmaschinen sind in Tabelle 2 angegeben.

3.4.1.5

Bauart 3: Numerisch gesteuerte Drehmaschinen und Drehzentren

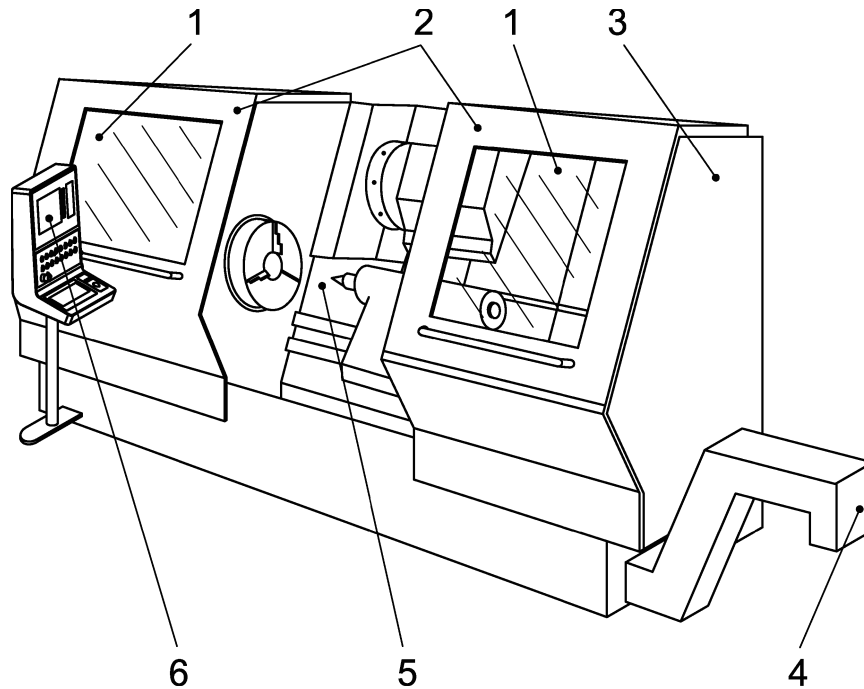
Drehmaschine mit numerischen Steuerung (NC) die den automatischen Betrieb ermöglicht

Diese Drehmaschinenbauart kann mit einigen oder allen der folgenden Ausstattungsmerkmale ausgerüstet sein:

- ein numerisches Steuersystem (NC);
- automatische Werkstückwechsel- oder Stangenvorschubsysteme;
- automatische Werkzeugmagazine, Werkzeugtransport- und Werkzeugwechselmechanismen;
- automatisches Revolverkopfschalten oder automatisches Vorschieben oder Einziehen der Reitstockpinole
- Gegenarbeitsspindel;
- doppelte Arbeitsspindel;
- Zweitbearbeitungsverfahren (z. B. Fräsen, Schleifen, Bohren)
- zusätzliche Handhabungseinrichtungen;

Allerdings darf diese Bauart von Drehmaschinen nicht mit einem rotierenden Arbeitsspindelträger, der die Arbeitsspindel(n) von Station zu Station bewegt, ausgerüstet sein.

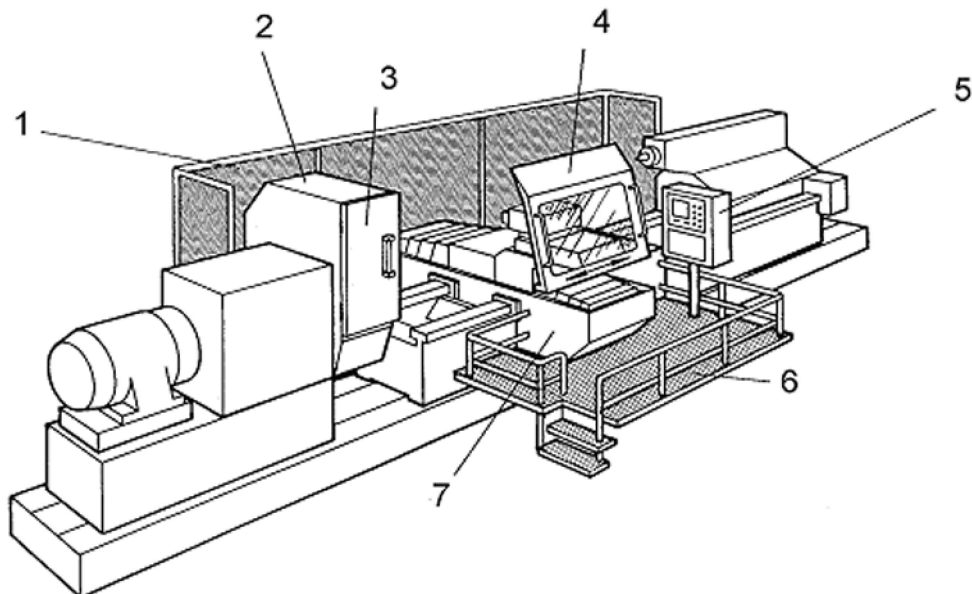
Die obligatorischen und optionalen Betriebsarten für diese Bauart von Drehmaschinen sind in Tabelle 2 angegeben.



Legende

- | | | | |
|---|--|---|-----------------|
| 1 | Sichtfenster | 4 | Späneförderer |
| 2 | verriegelte, bewegliche, trennende Schutteinrichtung | 5 | Arbeitsraum |
| 3 | umgebende, trennende Schutteinrichtung | 6 | Hauptsteuerpult |

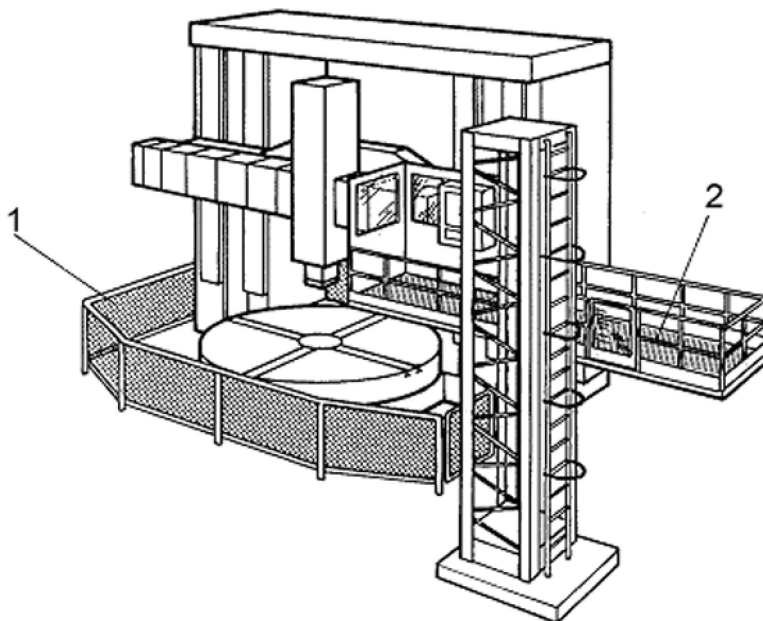
Bild 5 — Bauart 3: Beispiel einer kleinen, horizontalen Drehmaschine



Legende

- | | | | |
|---|---|---|---------------|
| 1 | Rückseitige trennende Schutteinrichtung | 5 | Steuerpult |
| 2 | Drehfutterschutz | 6 | Arbeitsbühne |
| 3 | Zugangstür | 7 | Bettschlitten |
| 4 | Vorderseitige trennende Schutteinrichtung | | |

Bild 6 — Bauart 3: Beispiel einer großen, horizontalen NC-Drehmaschine



Legende

1 Umzäunung

2 Arbeitsbühne

Bild 7 — Bauart 3: Beispiel einer großen, vertikalen NC-Drehmaschine mit Arbeitsbühne

3.4.1.6

Bauart 4: Einzel- oder Multispindel-Drehautomaten

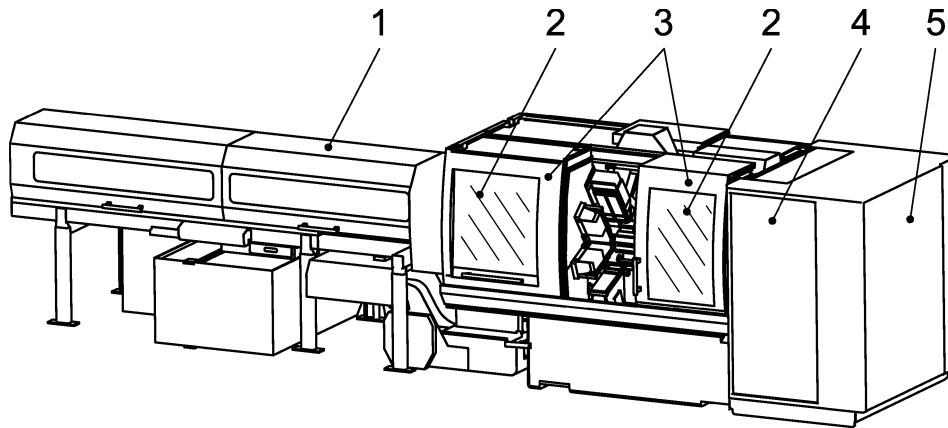
Waagrecht- oder Senkrecht-Drehmaschine, die für die Serienproduktion von Teilen nach einem vorgegebenen NC- und/oder mechanischem Programm (z. B. durch Steuerkurve oder Schablone) mit fester Abfolge der Arbeitsvorgänge gestaltet ist

Diese Drehmaschinenbauart kann mit einigen oder allen der folgenden Ausstattungsmerkmale ausgerüstet sein:

- zwei oder mehr Werkstückspindeln, die von einem Spindelkasten aufgenommen werden und entweder mit kraftbetriebenen Spannfuttern oder Spannzangen ausgestattet sind;
- Zusatzausstattung z. B. Kraftgetriebene Werkzeuge und oder Neben-/Gegenarbeitsspindeln;
- die Antriebe der Werkstückspindeln, Werkzeugspindeln und Neben-/Gegenarbeitsspindeln können gemeinsame Antriebe und/oder voneinander unabhängige Antriebe sein;

Allerdings darf diese Drehmaschinenbauart nicht mit manuellen Spannfuttern ausgerüstet sein.

Die obligatorischen und optionalen Betriebsarten für diese Bauart von Drehmaschinen sind in Tabelle 2 angegeben.



Legende

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Schutz des Stangenvorschubs | 4 | Hauptsteuerpult |
| 2 | Sichtfenster | 5 | umgebende, trennende Schutzeinrichtung |
| 3 | verriegelte, bewegliche, trennende Schutzeinrichtung | | |

Bild 8 — Bauart 4: Beispiel eines Mehrspindel-NC-Stangendrehautomaten mit zweiter Gegenspindeltrommel

3.5 Obligatorische und optionale Betriebsarten für Drehmaschinen

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die obligatorischen, optionalen und nicht erlaubten Betriebsarten für die Bauarten der Drehmaschinen. Die Tabelle 2 ist normativ.

Tabelle 2 — Übersicht von Drehmaschinenbauarten und Betriebsarten

Betriebsart	Drehmaschinen			
	Bauart 1 Handgesteuerte Drehmaschinen ohne numerische Steuerung	Bauart 2 Handgesteuerte Drehmaschinen mit begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten	Bauart 3 Numerisch gesteuerte Drehmaschinen und Drehzentren	Bauart 4 Einzel- oder Multispindel-Drehautomaten
Betriebsart 0 Manueller Betrieb	obligatorisch	obligatorisch	optional	nicht erlaubt
Betriebsart 1 Automatischer Betrieb	nicht erlaubt	obligatorisch eingeschränkte Betriebsart 1	obligatorisch	obligatorisch
Betriebsart 2^a Einrichtbetrieb	nicht erlaubt	optional	obligatorisch	obligatorisch
Servicebetrieb^a	nicht erlaubt	optional	optional	optional

^a Diese Betriebsarten sind nur entsprechend ausgebildetem Personal (siehe 6.2.1) mittels Schlüsselschalter zugänglich. Für die Organisation der Zugangs kann es nötig sein, unterschiedliche Schlüsselschalter (oder andere adäquate Zugangsmechanismen) für eine Drehmaschine zur Verfügung zu stellen.

Zum Beispiel:

- Schlüssel 1: Zugang zum Einrichtbetrieb (und Automatik Betrieb) für die Einrichter;
- Schlüssel 2: Zugang zum ändern des CNC Programmcodes und der CNC-Parametern für entsprechend geschultes Personal (siehe 5.8 b) 2).;
- Schlüssel 3: Zugang zum Servicebetrieb für Servicepersonal.

ANMERKUNG In den meisten Anwendungsfällen kann der Schlüsselschalter 1 (Einrichtbetrieb) und Schlüsselschalter 2 (CNC-Programmcode Zugang) identisch sein.

3.6 Maximal zulässige Drehzahlen und Vorschübe

3.6.1

maximale Spindeldrehzahl

maximal zulässige Drehzahl für eine Werkstück- oder Werkzeugspindel, spezifiziert und eingegeben als Maschinenparameter vom Hersteller der Maschine

3.6.2

maximale Drehzahl des Spannfutters

maximal zulässige Drehzahl des Spannfutters spezifiziert vom Hersteller des Spannfutters

3.6.3

maximale Bearbeitungsdrehzahl

maximal zulässige Drehzahl der Spindel mit eingespanntem Werkstücks, abhängig von den Einspannverhältnissen, der Größe, der Masse und Unwucht des einzelnen Werkstücks, sowie der zulässigen Bearbeitungsdrehzahl der/des Werkzeuge(s)

ANMERKUNG Die maximal zulässige Spindeldrehzahl hängt von konstruktiven Begrenzungen ab, die von dem/den Hersteller(n) der Maschine gegeben werden, und von der Spindel, den Spannmitteln und der Größe, Masse und Unwucht des speziellen Werkstücks spezifiziert durch den Maschineneinrichter.

3.6.4

verringerte Spindeldrehzahl im Einrichtbetrieb

maximal zulässige Drehzahl der Spindel im Einrichtbetrieb

ANMERKUNG Die Drehzahl im Einrichtbetrieb ist aus Sicherheitsgründen reduziert (siehe 5.2.4.4).

3.6.5

maximale Achsvorschubgeschwindigkeit

maximal zulässige Vorschubgeschwindigkeit der Achsen, die vom Hersteller angegeben und als Maschinenparameter eingestellt ist

ANMERKUNG Die maximal zulässige Vorschubgeschwindigkeit der Achsen hängt von den vom Hersteller der Maschine angegebenen konstruktiven Begrenzungen ab.

3.6.6

verringerte Achsvorschubgeschwindigkeit im Einrichtbetrieb

maximal zulässige Vorschubgeschwindigkeit der Achsen im Einrichtbetrieb

ANMERKUNG Die Achsvorschubgeschwindigkeit ist im Einrichtbetrieb aus Sicherheitsgründen reduziert (siehe 5.2.4.4).

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Der Hersteller einer Drehmaschine muss eine Risikobewertung nach [\[A1\]](#) ISO 12100 [\[A1\]](#) durchführen. Die Liste von Gefährdungen und gefahrbringenden Situationen in Tabelle 3, ist das Ergebnis einer Aufgaben- und Gefahrenbetrachtung, die durch eine Risikobewertung nach ISO 12100: [\[A1\]](#) 2010 [\[A1\]](#), Abschnitt 5 und ISO 12100: [\[A1\]](#) 2010 [\[A1\]](#), 5.4 für im Anwendungsbereich dieser Norm abgedeckte Drehmaschinen erfolgt ist. Die in den Abschnitten 5 und 6 enthaltenen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen, basieren auf dieser Risikobewertung und befassen sich mit den erkannten Gefährdungen durch Beseitigung oder Herabsetzen der Risiken, die durch diese Gefährdungen entstehen.

Die Risikobewertung setzt den vorhersehbaren Zugang von allen Seiten voraus, genauso wie das unerwartete Anlaufen der Maschine. Die Risiken, sowohl für die Bediener als auch für andere Personen, die Zugang zu den Gefahrenbereichen haben können, werden identifiziert unter Berücksichtigung der Gefährdungen, die unter verschiedenen Bedingungen innerhalb der Lebensdauer der Maschine auftreten können (z. B. bei der Inbetriebnahme, dem Aufbau, dem Produktionsbetrieb, Wartung, Reparatur oder der Stilllegung). Die Bewertung enthält eine Analyse der Auswirkungen bei Ausfall des Steuerungssystems.

Zusätzlich muss der Anwender dieser Internationalen Norm (z. B. der Konstrukteur, der Hersteller und der Lieferant) bestätigen, dass die Risikobewertung für die betrachtete Maschine vollständig ist und zwar mit besonderer Beachtung von:

- a) der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine einschließlich Wartung, Einrichtung, Säuberung sowie der vernünftigerweise vorhersehbare Fehlgebrauch (siehe ISO 12100: ^{A1} 2010, 3.23 und 3.24 ^{A1}), und
- b) der Identifizierung der signifikanten Gefährdungen, die mit der Maschine in Verbindung gebracht werden.

4.1 Die hauptsächlichen Gefahrenbereiche

Die hauptsächlichen Gefahrenbereiche sind die Folgenden:

- a) Arbeitsbereiche mit sich bewegender/n Spindel(n), Werkstückspannzeug, wie Spannfutter und Spannzangen, Werkzeugspindeln, Revolverkopf (-köpfe), Kopiereinrichtung(en). Setzstöcke, Reitstock, schaltende Spindeltrommeln, Werkstück(e), Späneförderer (wenn eingebaut);
- b) Werkstückbe- und -entladeeinrichtungen, einschließlich der Stangenvorschübe;
- c) externe Werkzeugmagazine und Werkzeugwechseleinrichtungen;
- d) Bereich des Späneförderers;
- e) Getriebe;
- f) das rückwärtige Ende der Spindel;
- g) Nockenmechanismen;
- h) Leitspindel (Bauart 1: handgesteuerte Maschinen ohne NC Funktionen);
- i) Zugspindel (Bauart 1: handgesteuerte Maschinen ohne NC Funktionen);
- j) Kugelgewindetriebe (Bauart 2, 3 und 4, manuelle Maschinen mit NC-Fähigkeiten, NC-Maschinen und Drehzentren, Drehautomaten);
- k) lineare Antriebe.

4.2 Von dieser Norm abgedeckte signifikanten Gefahren und gefährlichen Situationen

Die von dieser Internationalen Norm abgedeckten signifikanten Gefahren sind in Tabelle 3 aufgelistet. Besondere Aufmerksamkeit wurde dabei folgenden Gefährdungen geschenkt:

- a) Herausschleudern von Werkzeugen, Drehfutterbacken, Spannzeugen, Werkstücken oder Werkstückteilen, einschließlich Späne (siehe Tabelle 3, A.4);
- b) Erfassen von oder Einziehen in sich bewegende Teile der Maschine, insbesondere Drehfutter, angetriebene schaltende Spindeltrommel, angetriebene Werkzeuge und Werkstück (siehe Tabelle 3, A.4), sowie Werkstückmaterial und Stangen, die am hinteren Ende der Spindel hervorstehen;
- c) Berühren von sich bewegenden Teilen der Maschine, einschließlich Schneiden und Quetschen zwischen sich bewegenden und feststehenden Teilen der Maschine;
- d) Ausrutschen, Stolpern und Fallen;
- e) Feuer und Explosion.

Tabelle 3 — Liste der Gefahren und gefährlichen Situationen

Nr ^a	Gefahren, gefährliche Situationen und gefährliche Ereignisse	Situationen an Drehmaschinen	ISO 12100:  2010 	Relevante Typ B Norm	Relevanter Abschnitt in dieser Internationalen Norm
 B.1  1 Mechanische Gefährdungen					
—	Beschleunigung/ Abbremsung (kinematische Energie)		6.2.2.1 6.2.2.2 6.2.3 a) 6.2.3 b) 6.2.6 6.2.10 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.5.2 6.3.5.4 6.3.5.5 6.3.5.6 6.4.1 6.4.3 6.4.4 6.4.5	ISO 13851 ISO 13854 ISO 13855 ISO 13856-2 ISO 13856-3 ISO 13857 ISO 14118 ISO 14119 ISO 14120 ISO 14122-1 ISO 14122-2 ISO 14122-3 ISO 14122-4 ISO 16156 IEC 60204-1 EN 614-1	5.2.1.1 g) 5.2.3 a) 4) ii)
—	spitze Teile				5.1.1 5.2
—	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil				5.1.1 5.2
—	schneidende Teile, scharfe Kanten: Quetschen und Scheren				5.1.1 5.2
—	elastische Elemente Hochdruck: ein- oder ausspritzende Flüssigkeiten, Vakuum, Schwerkraft (gespeicherte Energie), Hochdruck, Höhe gegenüber dem Boden	Ableitung von innerhalb der Maschine gespeicherter Energie			5.2.4.5 b) 1) iii) 5.2.2.4 a) 1) 5.2.2.4 c) 6) 5.2.4.4 b) 5.2.4.3 a) 3) 5.2.4.4.1 c) 5.2.4.5 a) 3) 5.8 e) 1) iv) 5.8 h) 4) 5.10 d)
—	herabfallende Gegenstände	fallendes Werkstück			5.2.3
—	sich bewegende Teile: Erfassen / Aufwickeln				5.1.1 5.2
—	rotierende Teile: Erfassen / Aufwickeln				5.1.1 5.2
—	raue, rutschige Oberfläche: Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (in Beziehung zur Maschine)	Herausspritzen oder Verschütten von Kühlschmierstoffen (Spülflüssigkeit für Späne), Schmierstoffe oder Hydraulikflüssigkeit; fallende Personen beim Zugang zur Arbeitsstation oder an großen Maschinen beim Einrichtbetrieb oder im Automatikbetrieb.			5.15
—	scharfe Kanten				5.1.1, 5.2
—	Stabilität	Verlust der Stabilität			5.14

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Nr ^a	Gefahren, gefährliche Situationen und gefährliche Ereignisse	Situationen an Drehmaschinen	ISO 12100:  2010 	Relevante Typ B Norm	Relevanter Abschnitt in dieser Internationalen Norm
 B.3 	Zusammenbau und Installation fehlerhafter Zusammenbau.	während des Werkzeugwechsels beim Spannen.	5.5.2.2 6.4.1.3 6.4.5.1		5.12 6.2.1 bis 6.2.3 6.2.9
—	Betrieb	Wiederaufbau der Maschine nach einem Stopp/Unterbrechung	5.5.2.2 6.2.11.4 6.2.11.5	ISO 4413 ISO 4414 ISO 14118 IEC 60204-1	5.10
—	Fehlersuche und Fehlerbeseitigung	Energietrennung und Energieverlust	6.2.10	ISO 4413 ISO 4414 ISO 14118 IEC 60204-1	5.8 h)
 B.4 	Fallende oder herausgeschleuderte Objekte	von der Werkzeugspannung während der Bearbeitung, vom Stangenvorschub und Kühlschmierstoffe (Werkstück, Teile von Werkzeugen, Späne)	6.2.3, 6.2.5, 6.2.10 bis 6.2.12, 6.3.2.1, 6.3.2.2, 6.3.2.7 6.3.3, 6.3.5.2, 6.3.5.4, 6.3.5.5, 6.4.4, 6.4.5	ISO 4413 ISO 4414 ISO 14120	5.13 Anhang A Anhang B Anhang C
 B.4 	Ausfall der Steuerung	- Herunterfallen oder Herausschleudern von bewegten Maschinenteilen oder einem eingespannten Werkstück - Versagen beim Stillsetzen von bewegten Teilen - unkontrollierte Bewegungen einschließlich Veränderung der Geschwindigkeit) - unbeabsichtigter/ unerwarteter Anlauf - andere gefährliche Ereignisse wegen Versagens oder mangelhaftem Design der Steuerung - Veränderung der Geschwindigkeit von Werkzeugen (beim Einrichten)	5.5.2.2 6.2.2 6.2.3 6.2.5 6.2.11 bis 6.2.13 6.3.5.2 bis 6.3.5.4 6.4.3 bis 6.4.5	ISO 4413 ISO 4414 ISO 13849-1 ISO 13849-2 ISO 14118  EN 954-1  IEC 60204-1  gestrichener Text 	5.8 5.9 5.10 5.11