

Maximalgeschwindigkeiten für manuelle Eingriffe an laufender Maschine

1 Allgemeines

Automatisierte Produktionsmaschinen können ohne manuelle Eingriffe von Bedienpersonen betrieben werden. Durch trennende oder auch nicht trennende Schutzeinrichtungen, z.B. Schutztüren mit Stellungsüberwachung oder Lichtvorhänge, ist sichergestellt, dass Personen die Gefahrenstellen nicht erreichen können oder dass beim Eindringen von Personen in den Gefahrenbereich die Gefahr bringenden Bewegungen rechtzeitig stillgesetzt werden. Aber auch bei diesen Maschinen kann ein manuelles Eingreifen während des Betriebs notwendig sein. Als Beispiel hierfür seien genannt: das Einfädeln von Bahnmaterial (z.B. textile Werkstoffe) oder das Einrichten einer Maschine. Die für den Automatikbetrieb vorgesehenen Schutzeinrichtungen wirken dabei nicht und die erforderliche Sicherheit muss auf andere Art und Weise erreicht werden. Häufig ist hierbei das Reduzieren von Geschwindigkeiten und Drehzahlen der Gefahr bringenden Bewegungen eine wesentliche Maßnahme. Dieser Beitrag gibt Hilfestellung beim Festlegen von geeigneten Maximalgeschwindigkeiten.

2 Anforderungen an Betriebsarten mit manuellen Eingriffen

Die Anforderungen der Maschinenrichtlinie [1] sind in allen Betriebsarten zu erfüllen. Auch bei manuellen Eingriffen müssen deshalb Gefahrenstellen vermieden [2; 3] und eine Risikoanalyse [4] durchgeführt werden. Je nach Anwendungsfall kann die erforderliche Sicherheit durch eine sinnvolle Kombination folgender Einzelmaßnahmen [1] erreicht werden

- reduzierte Geschwindigkeit, Drehzahl, Leistung ...
- Tippbetrieb
- Zustimmungsschaltung
- Zweihandschaltung
- Verfahren von nur einer Achse
- Zugangsbeschränkungen auf unmittelbar erforderlichen Bereich

- Not-Halt in unmittelbarer Reichweite
- Sicht auf zu steuernde Teile sicherstellen, z. B. durch Verwendung eines Handbediengeräts
- ausschließlicher Einsatz von besonders qualifiziertem Personal

Selbstverständlich ist während des manuellen Eingreifens die Automatiksteuerung gesperrt, um unerwartete Bewegungen zu verhindern. Gefahren, die sich aus Befehlsverkettungen ergeben, sind dann verhindert. Weitere Hinweise, insbesondere zur Realisierung der erforderlichen Maschinensteuerungen, gibt u.a. der BIA-Report „Sichere Antriebssteuerungen mit Frequenzumrichtern“ [5]. Er erläutert die Sicherheitsfunktion „Sicher reduzierte Geschwindigkeit/Drehzahl“ und stellt Schaltungsbeispiele für die Umsetzung vor.

3 Festlegen von maximal zulässigen Geschwindigkeiten/ Drehzahlen

Wie kann nun der Konstrukteur einer Maschine eine reduzierte Geschwindigkeit oder reduzierte Drehzahl festlegen, bei der manuelle Eingriffe sicher erfolgen können? Für eine Vielzahl von Maschinen existieren maschinenspezifische Normen (C-Normen), die unter der Maschinenrichtlinie gelistet sind und die daher Vermutungswirkung besitzen. Dies bedeutet, dass bei Übereinstimmung der Maschine mit dieser C-Norm die Vermutung erlaubt ist, dass die grundsätzlichen Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt sind. Falls in dieser Norm Werte für sicher reduzierte Geschwindigkeiten bzw. Drehzahlen festgelegt sind, können diese übernommen werden. Häufig wird das jedoch nicht der Fall sein und der Maschinenhersteller muss selbst einen Wert bestimmen. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Welche manuellen Eingriffe müssen durchgeführt werden?
- Können die Eingriffe auch im Stillstand erfolgen?

Falls nicht:

- Ist eine Gefahr bringende Bewegung für den Bediener einschätzbar und vorhersehbar?
- Kann er sich auf Gefahrensituationen einstellen und ggf. auch ausreichend schnell reagieren?
- Können spezielle Hilfsmittel (Werkzeuge) verwendet werden, damit z. B. nicht unmittelbar mit den Händen in Gefahrenbereiche eingegriffen werden muss?

Wie weit das Risiko durch die Begrenzung von Geschwindigkeiten und Drehzahlen reduziert werden kann, hängt letztlich von der Art der Gefahr bringenden Bewegung und den speziellen manuellen Tätigkeiten ab. Insofern gibt es keine allgemein gültigen Maximalwerte. Zur Orientierung ist es daher sehr hilfreich, Vergleiche mit ähnlichen Maschinen vorzunehmen. Zu diesem Zweck wird in der folgenden **Tabelle** ein Überblick über Festlegungen in wichtigen maschinenspezifischen Normen gegeben: Unterteilt nach Maschinenarten findet sich hier eine Vielzahl von Angaben zu reduzierten Geschwindigkeiten und Drehzahlen. Diese sind bezogen auf bestimmte manuelle Tätigkeiten und ggf. ergänzt um weitere Maßnahmen, wie Tippbetrieb, Verwendung einer Zweihandschaltung usw. Die tabellarische Auflistung gibt die jeweiligen Anforderungen nur als Stichpunkte wieder. Ein vollständiges Bild des Zusammenwirkens aller Einzelmaßnahmen ergibt sich nur aus dem Normentext. Die Tabelle enthält deshalb auch einen Verweis auf den entsprechenden Abschnitt in der Norm.

Weitere Hilfestellungen können durch die zuständige Berufsgenossenschaft oder den zuständigen berufsgenossenschaftlichen Ausschuss eingeholt werden.

Literatur

- [1] Richtlinie 98/37/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen. ABl. EG Nr. L 207 (1998), S. 1; geänd. durch Richtlinie 98/79/EG (ABl. EG Nr. L 331 (1998), S. 1
- [2] DIN EN ISO 12100-1: Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (01/03). Beuth, Berlin 2003
- [3] DIN EN ISO 12100-2: Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze (01/03). Beuth, Berlin 2003
- [4] *Kleinbreuer, W.; Kreutzkamp, F.; Meffert, K.; Reinert, D.*: Kategorien für sicherheitsbezogene Steuerungen nach EN 954-1. BIA-Report 6/97. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 1997
- [5] *Apfeld R.; Zilligen, H.*: Sichere Antriebssteuerungen mit Frequenzumrichtern. BIA-Report 5/2003. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Sankt Augustin 2003. Download: <http://www.hvbg.de/d/bia/pub/rep/rep04/bia0503.htm>

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Ralf Apfeld,
Dipl.-Ing. Dominik Zürrer
Fachbereich Unfallverhütung – Produktsicherheit

Tabelle:
Sicherheitsfunktionen und Maximalwerte für Betriebsarten mit manuellen Eingriffen

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
Maschinen zur Papierverarbeitung			
prEN 1010 – 1:2003 Gemeinsame Anforderungen			
5.2.3.2 a) 1)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	1 m/min	Rüsten, Reinigen, Beheben von Störungen, Instandhalten; nur im einsehbaren Bereich; nur im Tipbetrieb
5.2.3.2 a) 1)	sicher begrenztes Schrittmaß	25 mm	Rüsten, Reinigen, Beheben von Störungen, Instandhalten; nur im einsehbaren Bereich
5.2.3.2 a) 2) siehe auch 5.3.5.3 und 5.3.5.7	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Rüsten, Reinigen, Beheben von Störungen, Instandhalten; nur im einsehbaren Bereich; nur im Tipbetrieb; falls Maßnahmen nach 5.2.3.2 a) 1) zur Funktionsbeeinträchtigung führen und durch die erhöhte Geschwindigkeit keine erhöhte Gefahr entsteht
5.2.3.2 a) 2)	sicher begrenztes Schrittmaß	75 mm	Rüsten, Reinigen, Beheben von Störungen, Instandhalten; nur im einsehbaren Bereich; falls Maßnahmen nach 5.2.3.2 a) 1) zur Funktionsbeeinträchtigung führen und durch die erhöhte Geschwindigkeit keine erhöhte Gefahr entsteht
5.3.5.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Auseinander fahren der Spannkonen; nur im Tipbetrieb
5.3.5.10	sicher reduzierte Geschwindigkeit und sicheres Stillsetzen	20 m/min in 200 mm	Transport der Materialrolle zum Ständer; nur im einsehbaren Bereich; nur im Tipbetrieb
prEN 1010 – 2:2004 Druck- und Lackiermaschinen einschließlich Maschinen der Druckvorstufe			
5.3.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit bzw. sicher begrenzter Weg	a) 1 m/min oder 25 mm Wegbegrenzung b) 3 m/min oder 75 mm Wegbegrenzung	Einzugsstellen; wenn keine andere Schutzmaßnahme anwendbar; nur im Tipbetrieb; b) bei glatt rund laufenden Zylindern
5.4.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit bzw. sicher begrenzter Weg	a) 1 m/min oder 25 mm Wegbegrenzung b) 3 m/min oder 75 mm Wegbegrenzung	Einzugsstellen; wenn keine andere Schutzmaßnahme anwendbar; nur im Tipbetrieb; b) bei glatt rund laufenden Zylindern
5.4.10	sicher reduzierte Geschwindigkeit	0,5 m/min	Automatische Formatverstellung; wenn keine Quetschgefahren für Kopf und Rumpf bestehen
5.4.14	sicher reduzierte Geschwindigkeit	8 m/min	In der Anlaufphase der Produktion; Zustimmungstaster; Tipptaster in der Nähe der Schutzeinrichtung
5.6.8.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Quetschstelle, Tipbetrieb
EN 1010 – 3:2002 Schneidemaschinen			
5.2.9.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	3 m/min	Automatisches Verfahren des Sattels im Bereich ab 25 mm vor dem Pressbalken; nur im Tipbetrieb
EN 1010 – 4:2004 Buchbinderei-, Papierverarbeitungs- und Papierveredelungsmaschinen			
5.2.3.7	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 m/min	Einrichtbetrieb an Zusammentragmaschinen; höhere Geschwindigkeiten unter Auflagen möglich
5.2.4.11	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 m/min	Einrichtbetrieb an Klebebindern; höhere Geschwindigkeiten unter Auflagen möglich
5.2.9.11	sicher reduzierte Geschwindigkeit	20 m/min	Buchfertigungsstraßen Hard Cover; Zweihandschaltung und weitere Bedingungen
5.2.13.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	20 m/min	Falzeinbrennmaschinen; Zweihandschaltung und weitere Bedingungen

(Fortsetzung Tabelle)

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
5.3.1.20.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 m/min	Einrichtbetrieb an Briefumschlag-, Versandtaschenmaschinen; höhere Geschwindigkeiten unter Auflagen möglich
5.3.2.1.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Hygieneartikelmaschinen; Rollenabwicklung; nur im Tippbetrieb
5.3.2.9.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 m/min	Einrichtbetrieb an Hygieneartikelmaschinen; höhere Geschwindigkeiten unter Auflagen möglich
5.3.3.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 m/min	Einrichtbetrieb an Einsteckmaschinen; höhere Geschwindigkeiten unter Auflagen möglich
5.3.5.7	sicher reduzierte Geschwindigkeit	a) 5 m/min b) 0,5 m/min	Papierprägemaschinen; An- und Abfahren der Gegenwalze; a) nur im Tippbetrieb
5.4.1.9	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Beschichtungsmaschinen; An- und Abfahren der Beschichtungs-, Kühlwalzenwalzen; nur im Tippbetrieb
5.4.2.1.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Folienkaschiermaschine; An- und Abfahren der Kaschierwalzen; nur im Tippbetrieb
5.4.2.2.12	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Kaschiermaschine mit Leimauftrag; nur im Tippbetrieb
prEN 1010 – 5:2004 Wellpappenerzeugungs-, Flach- und Wellpappenverarbeitungsmaschinen			
5.2.5.8	sicher reduzierte Geschwindigkeit Langsame Umfangsgeschwindigkeit	5 m/min 6 m/min	An- und Abfahren des Leimwerks Reinigungsarbeiten an Leimwalzen nur im Tippbetrieb
5.2.16 a)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	90 m/min	Wellpappenerzeugungsanlagen; Förderbänder von Stapelrichtungen, Räumgeschwindigkeit
5.4.2.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Verfahren der Seitenanschlüsse am Magazin, Inlinemaschine nur im Tippbetrieb
5.4.4.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Verfahren von Werkzeugen nur im Tippbetrieb, Rotationsstanze
5.4.5.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Verfahren der faltarme des Faltaggregates nur im Tippbetrieb
5.4.6.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Verfahren der Heftstation nur im Tippbetrieb
5.6.1.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Verfahren der Seitenanschlüsse des Magazins am Flachbettstanzautomat nur im Tippbetrieb
5.7.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Hülswickelmaschinen
Maschinen zur Herstellung von Textilien und Schuhen EN ISO 11111: 1995 Textilmaschinen¹⁾			
Tabelle A.2	sicheres Stillsetzen (Langsamgang) ²⁾	a) 100 mm b) 200 mm	b) bei Veredelungsmaschinen > 50 m/min Produktionsgeschwindigkeit; Bremsleinleitung durch Not-Halt
Tabelle A.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Kriechgang) und sicheres Stillsetzen	2 m/min in 100 mm	Allgemein
Tabelle A.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Kriechgang) und sicheres Stillsetzen	20 m/min in 200 mm	Schären, Zetteln, Bäumen

1) Alle mm Angaben für sicheres Stillsetzen verstehen sich als Auslaufstrecke
2) Für den Langsamgang ist keine Geschwindigkeit definiert, sondern nur eine Auslaufstrecke

(Fortsetzung Tabelle)

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
Tabelle A.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Kriechgang) und sicheres Stillsetzen	5 m/min in 100 mm	Schlichten
Tabelle A.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Kriechgang) und sicheres Stillsetzen	6 m/min in 100 mm	Rundstricken mit umlaufendem Schlossmantel
Tabelle A.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Kriechgang) und sicheres Stillsetzen	a) 5 m/min b) 15 m/min in 100 mm	Veredelungsmaschinen; a) Produktionsgeschwindigkeit \leq 50 m/min; b) Produktionsgeschwindigkeit $>$ 50 m/min
DIN EN 1845:1998 Schuhformmaschinen			
Tabelle L1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Tabelle L1
DIN EN 12203:2003 Maschinen zur Herstellung von Schuhen, Leder- und Kunstlederwaren; Schuh- und Lederpressen			
Tabelle K.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	
5.1.10	sicher reduzierte Geschwindigkeit	50 mm/s	Werkzeugwechsel oder Einrichten; nur im Tippbetrieb
5.1.1.4		150 N 50 N/cm ²	Maximaler Kontaktdruck, wenn keine Schutzeinrichtungen vorhanden
5.2.13	sicher reduzierte Geschwindigkeit	50 mm/s	Schließbewegungen an pneumatischen Deckfleckpressen; nur im Tippbetrieb
5.2.8.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	33 mm/s	Niederhalt- und Seitenbackenbewegungen an Walkmaschinen; nur im Tippbetrieb
Entwurf Transferstraßen			
Nicht vorhanden	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Langsamgang)	12 m/min	Quergeschwindigkeit; Quetschstellen werden über Schaltleisten abgesichert
Maschinen der Chemischen Industrie			
VBG 7ac 1993 Spritzgießmaschinen			
§ 1a (2a) b) und § 5a (3) und (4)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	1 m/min	Einrichtgeschwindigkeit bei Anwendung von Zweihandschaltungen
EN 422:1995 Blasformmaschinen zur Herstellung von Hohlkörpern			
5.2.1.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 mm/s	Einrichtgeschwindigkeit; nur im Tippbetrieb
EN 1114 – 3:2001 Sicherheitsanforderungen an Abzüge			
5.1.6	sicher reduzierte Geschwindigkeit	Abzugsge- schwindigkeit max. 200 mm/s Schließge- schwindigkeit max. 50 mm/s	Anfahren ohne Schutz; nur im Tippbetrieb
EN 12409:1999 Warmformmaschinen			
5.1.13	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 mm/s	Einrichten ohne Schutz unter Verwendung eines Betriebsartenwahlschalters

(Fortsetzung Tabelle)

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
prEN 13418:2003 Wickelmaschinen für flache Bahnen			
	sicher reduzierte Geschwindigkeit	15 mm/s	Einziehen der Bahn bei laufender Maschine; Tippbetrieb oder Schutzeinrichtung mit Annäherungsfunktion
VBG 22 1999 Blasformmaschine, Formschäummaschinen, Warmformmaschinen, Reaktionsgießmaschinen, Kalender, Reck- und Streckwerke			
VBG 22 Ausgabe 1999 § 20 (4) § 24 (4) § 29 (4) § 38 (4)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 mm/s	
VBG 22 Ausgabe 1999 § 26 (3) § 37 (1)	sicheres Stillsetzen	1/3 Umdrehung	Nach Auslösen einer Sicherheitsfunktion oder Öffnen von Türen usw.
VBG 22 Ausgabe 1999 § 30 (5)	sicher reduzierte Geschwindigkeit und sicheres Stillsetzen	30 m/min 1/3 Umdrehung	
DIN EN 12301:2000 Kalender			
5.1.1.3.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Notfall Rückwärtslauf
5.1.1.8	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Nur im Tippbetrieb
5.1.1.3.1	sicheres Stillsetzen	Max. 120° 120 m/ min ≤ V < 160 m/ min bis zu 160°	Bei Energieausfall während der Bremsung; bei Geschwindigkeit > 160 m/min verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit Zuhaltung notwendig
Maschinen zur Holzbearbeitung³⁾			
prEN 848 – 1:2004 Einspindelige senkrechte Tischfräsmaschinen			
5.3.3.4.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 mm/s	Motorische Höhenverstellung der Spindel; nur im Tippbetrieb
5.3.3.4.3 d)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Motorische Höhenverstellung der Spindel; nur bei Automatik
5.3.3.4.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 mm/s	Motorisches Schrägstellen der Spindel; Spindel steht still; nur im Tippbetrieb
5.3.4.1	sicheres Stillsetzen	10 s	Max. 30 s wenn Hochlaufzeit > Bremszeit
5.3.8 c)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Kraftbetätigte Spanneinrichtungen
prEN 848 – 2:2004 Einspindlige Oberfräsmaschinen mit Handvorschub/mechanischem Vorschub			
5.3.4.1	sicheres Stillsetzen	10 s	
5.3.9	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Kraftbetätigte Spanneinrichtungen
prEN 848 – 3:2004 CNC Oberfräsen			
5.3.7.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 m/min	Gefährdung durch Anstoßen
5.3.8 c)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Spanneinrichtung

3) Bei allen Holzbearbeitungsmaschinen mit veränderlicher Drehzahl ist eine sichere Überwachung der Drehzahl notwendig, wenn Werkzeuge unterschiedliche Drehzahlen erfordern.
Ist die ungebremste Auslaufgeschwindigkeit > 10 s, ist im Allgemeinen eine Bremse notwendig.

(Fortsetzung Tabelle)

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
5.2.8.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit sicher begrenztes Schrittmaß	2 m/min 10 mm	Einrichtbetrieb
prEN 1870 – 1:2004 Tischkreissägemaschinen			
5.2.8. i)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	1 m/min	Bewegung von Anschlägen in Richtung feststehender Maschinenteile; Quetsch- und Scherstellen
5.2.8 i)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 m/min	Bewegung der Anschläge; Quetsch- und Scherstellen
5.2.9 b)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	40 m/min	Bewegung Schiebetisch; Geschwindigkeit muss regelbar sein; Gefährdung durch Stoßen
5.3.8	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Spannbewegung für Werkstück; Gefährdung durch Quetschen und Scheren am Seitenausrichter
EN 1870 – 2:1999 Horizontale Plattenkreissägen mit Druckbalken und Vertikalplattenkreissägen			
5.2.6.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 m/min	Bewegung des Plattenschiebers in Richtung Bedienungsperson
5.2.7.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 m/min	Hubbewegung des Sägeaggregates und des Balkens bei Vertikalplattensägen
5.2.7.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Geschwindigkeit des Druckbalkens bei Vertikalplattensägen mit Sägeblatt hinter Werkstückauflage
5.2.7.5.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Gefährdung durch Quetschen und Scheren am Seitenausrichter
EN 1807:1999 Bandsägemaschinen			
5.2.7.1.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	30 mm/s	Wenn unkontrollierte Bewegungen der trennenden Schutzeinrichtung möglich sind
EN 1218 – 1:1999 Einseitige Zapfenschneid- und Schlitzmaschinen mit Schiebetisch			
5.2.8	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Werkstückspanneinrichtung
5.2.7.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	20 m/min	Geschwindigkeit Schiebetisch
EN 1218 – 3:2002 Abbundmaschinen mit von Hand bewegtem Schiebetisch			
5.2.8	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Werkstückspanneinrichtung
Pressen			
prEN 12692:1997 Keramikpressen			
5.9.1.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Langsame Geschwindigkeit)	16 mm/s	Mit Zweihandschaltung oder im Tippbetrieb
DIN EN 692:1996 Mechanische Pressen			
5.3.2 h) 5.3.19.4 5.5.2. b)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Schließen der Presse; nur im Tippbetrieb
DIN EN 693:2001 Hydraulische Pressen			
5.3.2 h) 5.3.18. 5.3.19.4 a)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Schließen der Presse; nur im Tippbetrieb
5.5.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Bewegung des Pressbalkens in Betriebsart Einrichten; Tippbetrieb oder Zweihandschaltung; Zweihandschaltung muss so angebracht sein, dass sie für normale Produktion nicht genutzt werden kann

(Fortsetzung Tabelle)

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
DIN EN 12622:2001 Hydraulische Gesenkbiegepressen			
5.3.4 5.3.22	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Schließen der Presse; nur im Tippbetrieb
5.3.21	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Bewegung automatisch betriebener Anschläge
5.5.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit sicher begrenztes Schrittmaß (5.5.8)	10 mm/s 6 mm	Bewegung des Pressbalkens in Betriebsart Einrichten; Tippbetrieb oder Zweihandschaltung; Zweihandschaltung muss so angebracht sein, dass sie für normale Produktion nicht genutzt werden kann
VBG 7n5.2 Fassung von 1997 Hydraulische Pressen			
§ 3 (1)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Einrichten ohne Schutzeinrichtung
DA zu § 3 (3)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	25 mm/s	Keine Schutzeinrichtung, weil Werkzeug außerhalb des Pressenraums entleert oder befüllt wird
DIN EN 13736:2003 Pneumatische Pressen			
???	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 mm/s	Schließen der Presse; nur im Tippbetrieb
Schleifen, Drehen, Bohren, Fräsen			
DIN EN 13218:2002 Ortsfeste Schleifmaschinen			
5.10.4.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit	a) 2 m/min b) 5 m/min	a) Verfahrstrecke ≤ 1 m b) Verfahrstrecke > 1 m Quetsch- und Scherstellen; Sonderbetrieb nur bei Plan-, Zahnflanken-, Profil-, Werk- zeug- und Rundschleifmaschinen
5.2.1.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	50 m/s	Für Schleifkörperdurchmesser ≤ 80 mm keine Schleifschutzhäube erforderlich
5.2.1.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	16 m/s	Für Schleifkörperdurchmesser ≤ 1000 mm keine Schleifschutzhäube erforderlich
5.2.1.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	80 m/s	Schleifkörpergeschwindigkeit, Pendelschleifmaschinen, Pendeltrennschleifmaschinen
5.2.1.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	100 m/s	Handgeführte oder zwangsgeführte Trennschleifmaschinen; Trennschleifscheibendurchmesser ≤ 406 mm
5.10.4.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	50 m/s	Einrichtbetrieb; Schleifkörperdrehbewegung ohne Bearbeitung
5.10.4.3	sicher reduzierte Geschwindigkeit sicher begrenztes Schrittmaß sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min 6 mm 5 m/min	Bedingungen siehe Norm
5.10.4.3	sicher reduzierte Drehzahl	50 min ⁻¹	Bedingungen siehe Norm
5.10.4.4 5.10.4.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	50 m/s	Sonderbetrieb nur bei Plan-, Zahnflanken-, Profil-, Werk- zeug- und Rundschleifmaschinen; Umfangsgeschwindigkeit des Schleifkörpers; auch bei Handbetrieb
5.10.4.4	sicher reduzierte Drehzahl	50 min ⁻¹	Drehzahl Werkzeugspindel; Sonderbetrieb nur bei Plan-, Zahnflanken-, Profil-, Werk- zeug- und Rundschleifmaschinen
DIN EN 12415:2003 Drehmaschinen/Drehzentren			
5.1.7.1	sicher reduzierte Drehzahl	50 min ⁻¹	Spindeldrehzahl; Betriebsart Produktion; nur im Tippbetrieb
5.1.7.2	sicher reduzierte Drehzahl	50 min ⁻¹	Spindeldrehzahl; Betriebsart Einrichten; nur im Tippbetrieb

(Fortsetzung Tabelle)

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
5.1.7.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit sicher begrenztes Schrittmaß	2 m/min 6 mm	Achsbewegungen; Gefahr durch Quetsch- und Scherstellen
5.2.1.1 c) 2	sicher begrenztes Schrittmaß	4 mm	Be- und Entladen von Werkzeugen
5.2.1.1 c) 3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	4 mm/s	Be- und Entladen von Werkzeugen; Schließgeschwindigkeit
5.2.1.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit	20 mm/s	Kraftbetriebene Bewegungen der Reitstockpinole; nur im Tippbetrieb
DIN EN 13788:2002 Mehrspindel Drehautomaten			
5.1.7.3 a) 1	sicher reduzierte Geschwindigkeit sicher reduziertes Schrittmaß	2 m/min 6 mm	Betriebsart Einrichten; Achsbewegungen
5.1.7.3 a) 2	sicher reduzierte Drehzahl	50 min ⁻¹	Betriebsart Einrichten; Werkzeuge oder Werkzeugspindeln
5.1.7.3 a) 3	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Betriebsart Einrichten; Bewegung der Spindeltrommel; nur im Tippbetrieb
5.1.7.3 c)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Betriebsart Einrichten; be- und entladen Handhabungseinrichtung; Tippbetrieb oder Zweihandschaltung
5.2.2 d) 3)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	4 mm/s	Werkstückspannen, be- und entladen
5.2.4.2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Bei Maschinen mit Stangenvorschub; nur im Tippbetrieb
DIN EN 12840:2001 Handgesteuerte Drehmaschinen mit und ohne Automatiksteuerung			
5.1.9.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	a) 6 m/min b) 10 m/min	a) Strecke bis 2 m; b) Strecke über 2 m; Eilgang, manueller Betrieb, Maschine ohne Optionen, Vorschubgeschwindigkeit; Quetsch- und Scherstellen; nur im Tippbetrieb
5.1.7.1	sicher reduzierte Geschwindigkeit	6 m/min	Zustellbewegung bei von Hand betriebenen Drehmaschinen; nur im Tippbetrieb
5.1.7.2 b)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	10 m/min	von Hand bediente Drehmaschinen mit erweiterter Zyklusmöglichkeit; Produktionsbetrieb; bei Mitlaufen einer trennenden Schutzeinrichtung; x- und z-Achse Eilgang
5.2.1.1 c)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	4 mm/s	Handgesteuerte Drehmaschinen; manueller Betrieb; Werkstückspannen, Schutz gegen Einklemmen der Finger
5.2.4 b)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Zurückfahren, Freifahren bei eingeschalteter Energiezufuhr
DIN EN 13128:2001 Fräs- und Bohrmaschinen			
Tabelle 3 1.1.3 a)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Betriebsart 2, Einrichten; nur im Tippbetrieb
Tabelle 3 1.1.3 b)	sicheres Stillsetzen	2 Spindel-drehungen	Betriebsart 2, Einrichten
Tabelle 4 1.1.6.3 a)	sicher reduzierte Geschwindigkeit sicher begrenztes Schrittmaß	2 m/min 10 mm	Betriebsart 2, Einrichten
Tabelle 4 1.1.6.3 b)	sicheres Stillsetzen	2 Spindel-drehungen	Betriebsart 2, Einrichten; Tippbetrieb oder Zustimmungseinrichtung
Tabelle 4 1.1.6.4 b)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Betriebsart 3

(Fortsetzung Tabelle)

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
Tabelle 4 1.1.6.4 c)	sicheres Stillsetzen	5 Spindel- drehungen	Betriebsart 3
DIN EN 12478:2001 Große numerisch gesteuerte Drehmaschinen und Drehszentren			
Bild 2 5.1.7.2 b)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Quetsch- und Scherstellen; manuelles Rüsten; Betriebsart Einrichten; nur im Tippbetrieb
Bild 2 5.1.7.2 b)	sicher begrenztes Schrittmaß	6 mm	Manuelles Rüsten; Betriebsart Einrichten
Bild 2	sicher reduzierte Geschwindigkeit	1 m/s	Hauptspindelumfangsgeschwindigkeit; manuelles Rüsten; nur mit Zustimmungseinrichtung
5.1.7.2 d)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	1 m/s	Hauptspindel- und Planscheibendrehbewegung; Steuerung außerhalb des Gefahrenbereiches; nur mit Zweihandschaltung
Bild 2	sicher reduzierte Drehzahl	50 min ⁻¹	Drehzahl angetriebener Werkzeuge; manuelles Rüsten
5.1.7.1 5.1.7.2 a)	sicher reduzierte Drehzahl	50 min ⁻¹	Betriebsart Produktion; Betriebsart Einrichten; nur im Tippbetrieb
5.2.1.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit	1,2 m/min	Reitstockpinole; Betriebsart Einrichten; nur bei Stillstand der Hauptspindel; nur im Tippbetrieb
5.2.1.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Reitstock; Betriebsart Einrichten; nur bei Stillstand der Hauptspindel; nur im Tippbetrieb
5.2.1.6	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Drehmaschinen mit Stangenvorschub; Betriebsart Einrichten; nur im Tippbetrieb
5.2.4	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Bewegung Werkzeugstation; Tippbetrieb oder Zweihandschaltung
DIN EN 12417:2001 Bearbeitungszentren			
Tabelle 2 1.1.6.3 a)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Betriebsart 2, Einrichten; Quetsch- und Scherstellen
Tabelle 2 1.1.6.3 a)	sicher begrenztes Schrittmaß	10 mm	Betriebsart 2, Einrichten; Quetsch- und Scherstellen
Tabelle 2 1.1.6.3 b)	sicheres Stillsetzen	2 Umdre- hungen	Betriebsart 2, Einrichten
Tabelle 2 1.2.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Betriebsart 3; manuelles Eingreifen unter eingeschränkten Bedingungen; Tippbetrieb oder Zweihand- schaltung; Quetsch- und Scherstellen oder Fangen
Tabelle 2 1.2.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	15 m/min	Werkzeugmagazin; Tippbetrieb oder Zweihandschaltung; Stoßgefährdung
Tabelle 2 1.2.5	sicher reduzierte Geschwindigkeit	2 m/min	Werkzeugmagazin; Tippbetrieb oder Zweihandschaltung; Quetsch- und Scherstellen oder Fangen
Tabelle 2 1.1.6.4 b)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	5 m/min	Betriebsart 3; manuelles Eingreifen unter eingeschränkten Bedingungen
Tabelle 2 1.1.6.4 c)	sicheres Stillsetzen	5 Umdre- hungen	Betriebsart 3; manuelles Eingreifen unter eingeschränkten Bedingungen
Branche: Papierherstellung			
EN 1034 Maschinen zur Papierherstellung			
	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Kriechgang)	15 m/min	
	sicher reduzierte Geschwindigkeit (Kriechgang)	10 m/min	Rollenschneidemaschinen

(Fortsetzung Tabelle)

Normbezug	Sicherheitsfunktion	Wert	Anwendung und weitere Maßnahmen
Sonstige Maschinen			
EN 755 – 1:1993 Industrieroboter			
6.4.5 f)	sicher reduzierte Geschwindigkeit	250 mm/s	Quetsch- und Scherstellen
prEN 13367:1998 Gleisgeführte Anhänger			
5.13	sicher reduzierte Geschwindigkeit	< 0,04 m/s	Wagenbreite < 1,6 m; Mindestabstand an einer Seite eingehalten; Geländer und Warnhinweise