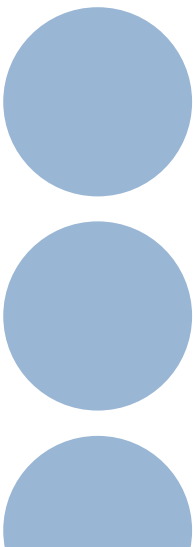
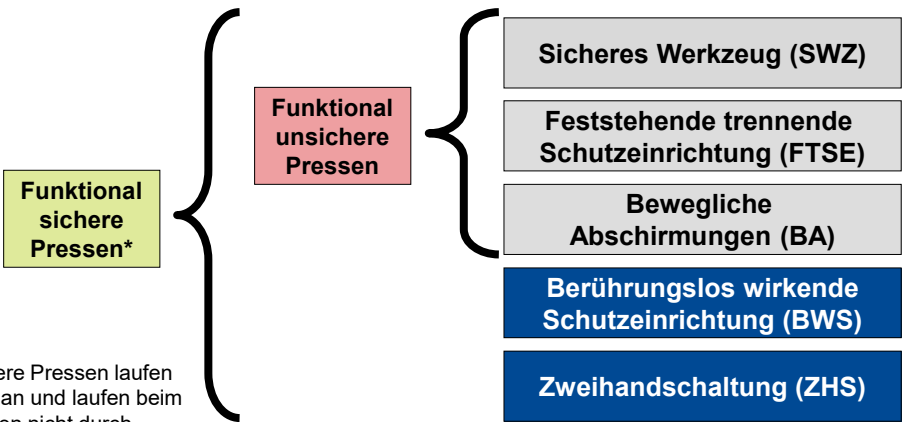


Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen an Pressen



1

Zulässige Schutzmaßnahmen (Betriebsart: Einzelhub, Einlegearbeiten)



*Funktional sichere Pressen laufen nicht unerwartet an und laufen beim gewollten Anhalten nicht durch.

ID 052618

2

Definition - sichere Werkzeuge

- sichere Werkzeuge müssen durch ihre Gestaltung sicher sein
- ihre Öffnungen und die entsprechenden Abstände müssen den Anforderungen in Tabelle 4 der DIN EN ISO 13857:2019 entsprechen oder dürfen 6 mm nicht übersteigen
- Quetschgefahr außerhalb der Werkzeuge muss nach DIN EN ISO 13854:2020 vermieden sein.

ID 032685

4

Sichere Werkzeuge?



ID 051154

5

Sicherheitsabstände gegen Hindurchreichen durch Öffnungen

Körperteil	Körperteil	Öffnung ¹⁾	Sicherheitsabstand sr		
			Schlitz	Quadrat	Kreis
Fingerspitze		e ≤ 4	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		4 < e ≤ 6	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Finger bis Fingerwurzel oder Hand		6 < e ≤ 8	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		8 < e ≤ 10	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		10 < e ≤ 12	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		12 < e ≤ 20	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		20 < e ≤ 30	≥ 850 ²⁾	≥ 120	≥ 120
Arm bis Schultergelenk		30 < e ≤ 40	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		40 < e ≤ 120	≥ 850	≥ 850	≥ 850

1) Wenn die Länge einer schlitzförmigen Öffnung < 65 mm ist, wirkt der Daumen als Begrenzung und der Sicherheitsabstand kann auf 200 mm reduziert werden.
2) Die Abmessungen der Öffnungen e entsprechen der Seite einer quadratischen, dem Durchmesser einer kreisförmigen und der kleinsten Abmessung einer schlitzförmigen Öffnung. Für Öffnungen > 120 mm müssen die Sicherheitsabstände gegen Hindurchreichen über schützende Konstruktionen angewendet werden.
(Maße in mm)

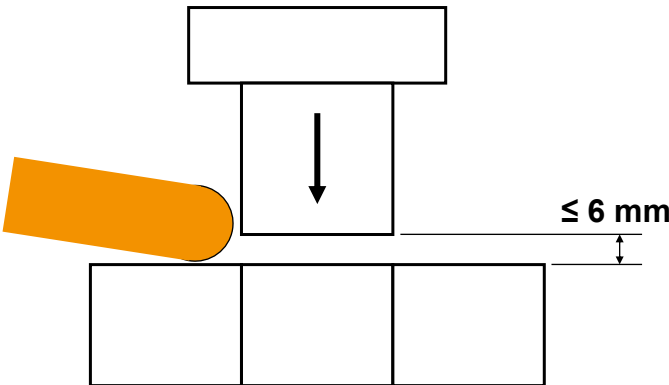
Gratik: BGHM

Tabelle 4
DIN EN ISO 13857
(früher DIN EN 294)

- gilt für Personen ab 14 Jahre
- Maße in mm

ID 032686

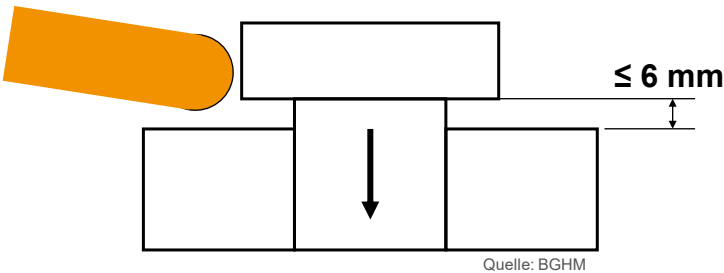
Sicheres Werkzeug - keine Quetschstelle (1)



Quelle: BGHM

ID 051155

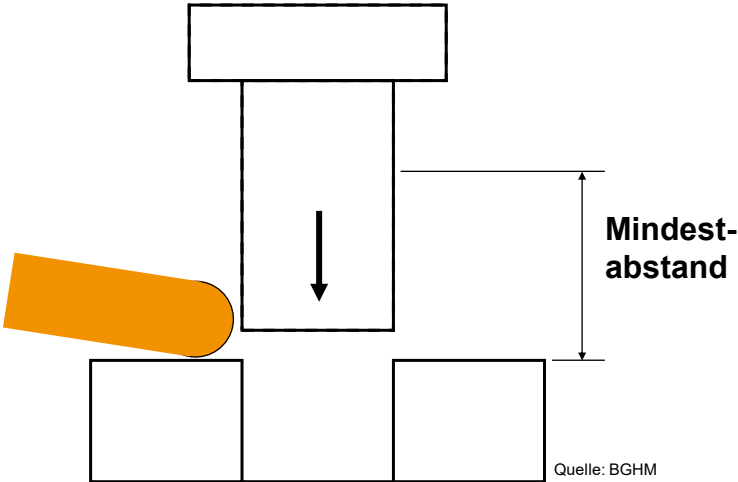
Sicheres Werkzeug - keine Quetschstelle (2)



ID 051156

10

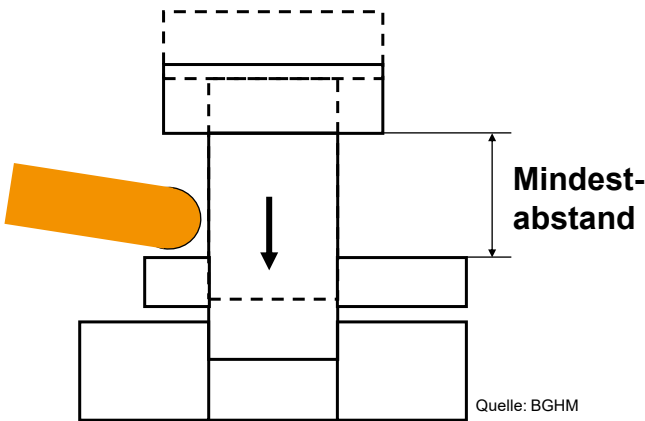
Sicheres Werkzeug – keine Quetschstelle (3)



ID 051161

16

Sicheres Werkzeug – keine Quetschstelle (4)



Quelle: BGHM

ID 051162

17

Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen

(nach DIN EN ISO 13854, Tabelle 1)

Mindestabstand
Für die angegebenen Körperteile besteht keine Quetschgefahr, wenn folgende Mindestabstände eingehalten werden:

Körper	Kopf	Bein	Fuß
≥ 500 mm	≥ 300 mm	≥ 180 mm	≥ 120 mm
Zehen	Arm	Faust/Hand Handgelenk	Finger
≥ 50 mm	≥ 120 mm	≥ 100 mm	≥ 25 mm

nach DIN EN ISO 13854 und DIN EN ISO 13857 Grafik: BGHM

ID 051900

18

Welche Vorteile haben sichere Werkzeuge?

- Schutz für alle Bediener
- Schutz bei jeder Betriebs- und Betätigungsart
- Schutz auch bei Versagen der Presse
- können auf jeder Presse eingesetzt werden

ID 051165

20

Welche Nachteile haben sichere Werkzeuge?

- wegen der begrenzten Größe der Öffnungen nur bedingt einsetzbar – keine Einlegearbeiten möglich
- bei Störungen im Werkzeug kein Zugriff
- durch Fehler beim Einrichten können Gefahrstellen entstehen
- unter Umständen erhebliche Kosten für nachträgliches Umgestalten vieler Werkzeuge zu sicheren Werkzeugen

ID 051166

21

Trennende Schutzeinrichtungen

ID 051901

22

Feststehende trennende Schutzeinrichtung



Quelle: BGHM

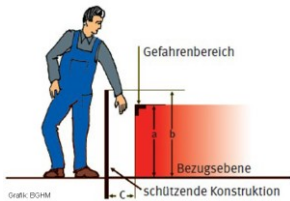


Quelle: BGHM

ID 032690

24

Sicherheitsabstände beim Hinüberreichen



Höhe des Gefahrenbereiches a ¹⁾	Höhe der schützenden Konstruktion b ²⁾							
	1000	1200	1400 ³⁾	1600	1800	2000	2200	2400
Horizontaler Abstand zum Gefahrenbereich c ⁴⁾								
2600	—	—	—	600	600	500	400	300
2400	100	800	700	100	100	100	100	100
2200	1100	1000	900	800	700	600	400	300
2000	600	600	500	500	400	350	250	—
1800	1300	1200	1000	900	800	600	400	300
1600	1100	900	700	600	500	350	—	—
1400	1400	1300	1100	900	800	600	400	—
1200	1100	1000	900	900	800	600	—	—
1000	1500	1400	1100	900	800	500	—	—
800	1300	1000	900	800	100	—	—	—
600	1500	1400	1100	900	800	—	—	—
400	1400	1000	900	500	—	—	—	—
200	1500	1400	1100	900	700	—	—	—
0	1400	1000	900	300	—	—	—	—
	1500	1400	1000	800	—	—	—	—
	1300	900	600	—	—	—	—	—
	1500	1300	900	600	—	—	—	—
	1200	500	—	—	—	—	—	—
	1400	1300	800	—	—	—	—	—
	1200	300	—	—	—	—	—	—
	1400	1200	400	—	—	—	—	—
	1100	200	—	—	—	—	—	—
	1200	900	—	—	—	—	—	—
	1100	200	—	—	—	—	—	—
	1100	500	—	—	—	—	—	—

DIN EN ISO 13857:2020

1) Schützende Konstruktionen mit einer Höhe unter 1000 mm sind nicht enthalten, da sie die Bewegung nicht zufriedenstellend einschränken.
2) Für Gefahrenbereiche über 2500 bzw. 2200 mm siehe Sicherheitsabstände zueinander hin aufreihen.
3) Schützende Konstruktionen, niedriger als 1400 mm, sollten nicht ohne zusätzliche sicherheitstechnische Maßnahmen benutzt werden.
4) Der obere Wert gilt bei geringem Risiko. Der untere Wert gilt bei hohem Risiko oder es müssen andere sicherheitstechnische Maßnahmen angewendet werden.

Grafik: BGHM

ID 001451

Materialdurchlässe, Zuführeinrichtungen



Quelle: BGHM

ID 051168

Feststehende trennende Schutzeinrichtung (FTSE)

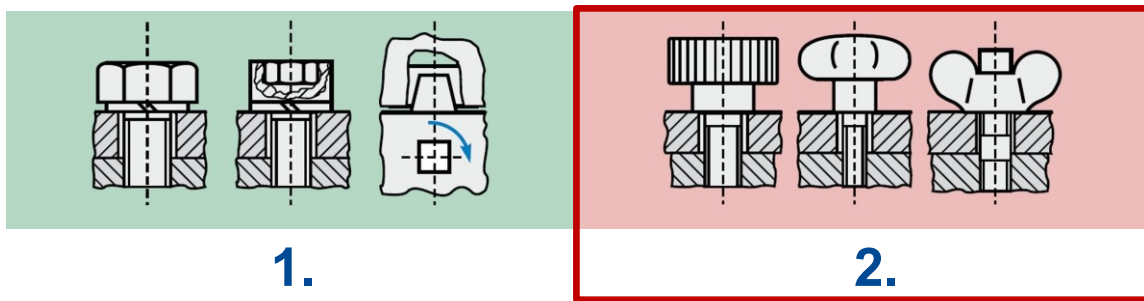
- Gegen Über-/Unter-/Um-/Durchgreifen müssen Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13857 eingehalten werden.
- nur mit Werkzeug zu lösen / darf nach dem Lösen nicht in Schutzstellung verbleiben
- sind ungünstig, wenn häufiges Entfernen aus der Schutzstellung notwendig ist (öfter als 1 x pro Schicht). In dem Fall oder bei drehbarer Lagerung sollten sie verriegelt werden.
- bessere Sicht auf die Maschine und Werkzeug durch mattschwarzes Gitter oder durchsichtiges Material (z. B. Polycarbonat)

ID 051169

28

Befestigungselemente

Welche sind nicht zulässig?

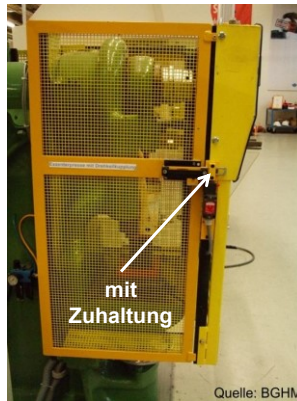
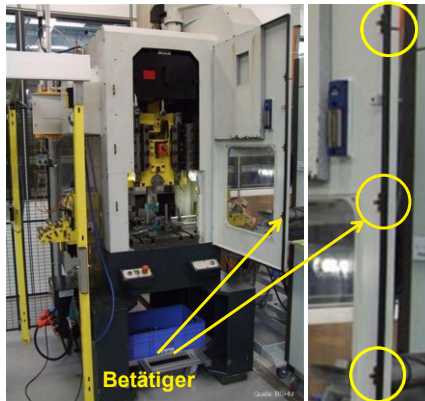


Quelle: Sick GmbH, Düsseldorf

ID 051170

29

Verriegelte trennende Schutzeinrichtung / bewegliche Verdeckungen



Verriegelte trennende Schutzeinrichtungen / bewegliche Verdeckungen, die keine Zuhaltung oder Durchlaufkontrolle aufweisen (oder bei denen gegenüber beweglichen Abschirmungen / Schutzschirmen weitere Überwachungen fehlen), dürfen **nur an funktional sicheren Pressen** eingesetzt werden.

ID 032691

30

Überwachung Sperrorgan an formschlüssigen Kupplungen



ID 032696

38

Bewegliche Abschirmungen mit Zuhaltung

Anforderungen:

- in Schutzstellung ist die Gefahrstelle verdeckt
- Schutzwirkung erst aufgehoben, wenn Presse in OT steht
- die Steuerung muss der Pressensteuerung übergeordnet und sicher (redundant und selbstüberwachend) sein
- Fehler in der Steuerung der Schutzeinrichtung dürfen zu keiner gefährlichen Schließbewegung führen
- Überwachung des Sperrorgans bei formschlüssigen Kupplungen

ID 032695

39

Vertikale berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)



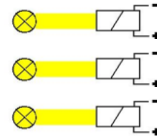
ID 032699

40

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS)

Bauarten:

- Lichtschranke
- Lichtgitter
- Lichtvorhang



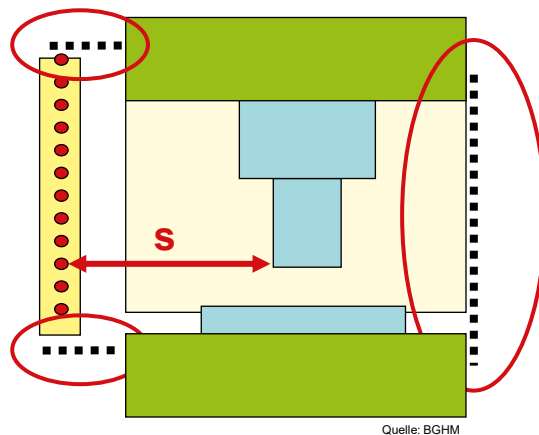
ID 051563

41

Sicherheitsabstand

$S_{\min} = 100 \text{ mm}$

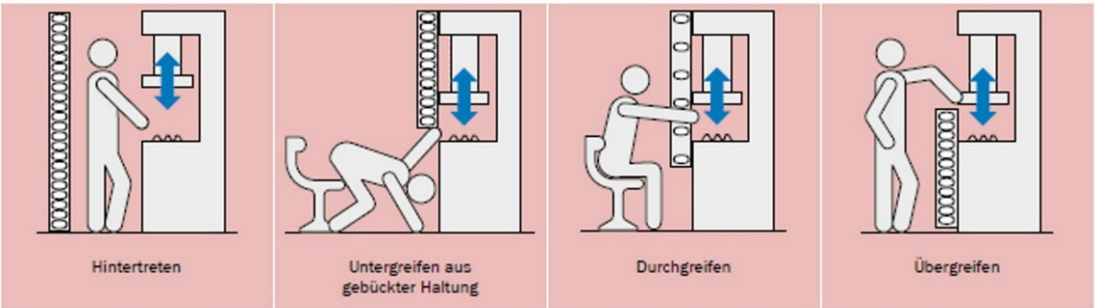
(aus DIN EN ISO 13855)



ID 051181

45

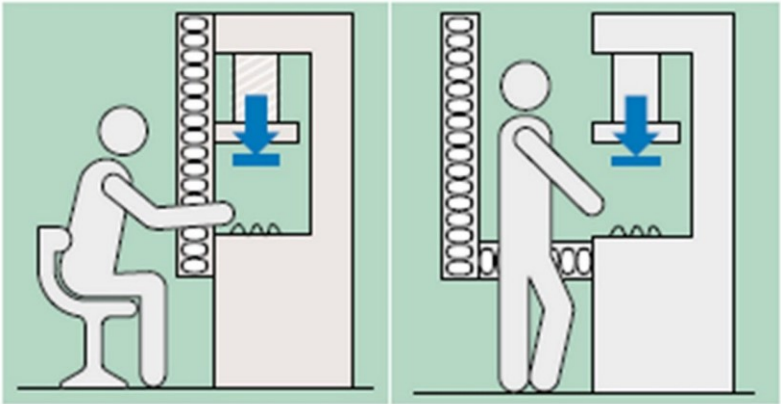
Fehlermöglichkeit bei der Anordnung der BWS



Quelle: Sick GmbH, Düsseldorf

ID 032702

Richtige Montage

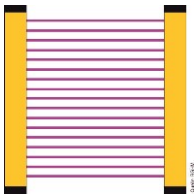


Quelle: Sick GmbH, Düsseldorf

ID 051209

Lichtgitter - BWS - Sicherheitsabstand

Auflösungsvermögen mm	Zusätzlicher Abstand C mm	Hubauslösung durch BWS-S (mit Selbstüberwachung)
≤ 14	0	erlaubt
> 14 ≤ 20	80	
> 20 ≤ 30	130	
> 30 ≤ 40	240	nicht erlaubt
> 40	850	



$S = (K \times T) + C$

- S = Sicherheitsabstand
- K = Greifgeschwindigkeit
- T = Gesamt-Anhaltezeit
- C = Zuschlag je nach Auflösungsvermögen der BWS

Beispiel für Sicherheitsabstand

Gegeben:

- Hydraulische Presse Baujahr 2005
- Nachlaufzeit: $T = 100\text{ ms} = 0,1\text{ s}$
- Lichtvorhang vertikal Auflösung = 14 mm

$S = (K \times T) + C$

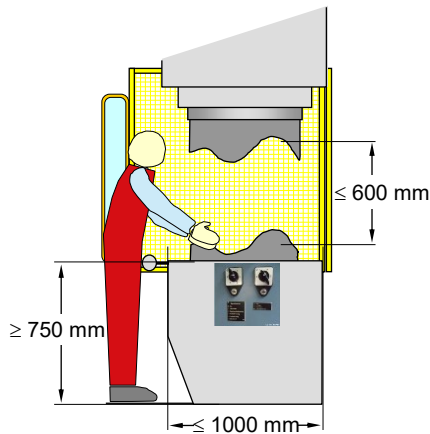
K = 2000 mm/s (bei BWS als AOS vertikal und $S \leq 500\text{ mm}$)

C = 0 (bei Auflösung $\leq 14\text{ mm}$)

S = (2000 mm/s x 0,1 s) + 0

S = 200 mm

Voraussetzungen zum Steuern mit BWS (Taktbetrieb)



- Tischhöhe mindestens 750 mm
- Hub maximal 600 mm
- Tischtiefe maximal 1000 mm
- Auflösungsvermögen max. 30 mm
- automatische Abschaltung der Funktion nach 30 Sekunden

ID 032703a

50

Vor- und Nachteile der BWS

Vorteile

- Hände frei
- schützt alle Personen
- Nachgreifschutz
- Steuern mit BWS
- variable Schutzfelder möglich

Nachteile

- kein Splitterschutz
- relativ teuer
- regelmäßige Prüfung erforderlich

ID 051824

51

DIN EN ISO 13851 - Zweihandschaltungen - Typ III C (Einlegearbeiten)

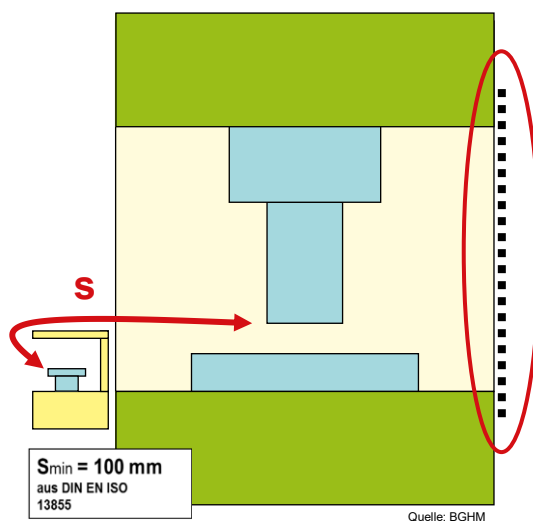
Merkmale u. a.

- Benutzung beider Hände
- Hubunterbrechung bei Loslassen eines Tasters
- kein versehentliches Betätigen
- kein Umgehen möglich
- Neustart nur nach Loslassen beider Taster
- synchrone Betätigung innerhalb 0,5 s
- Selbstüberwachung

ID 051187

54

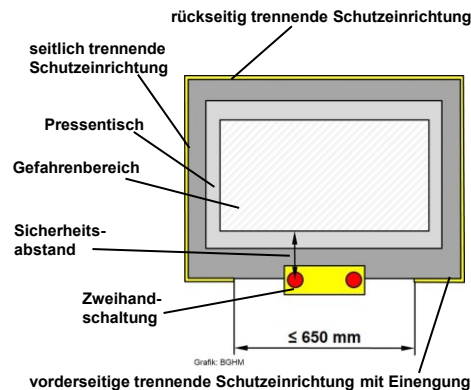
Sicherheitsabstand



ID 051188

55

Zweihandschaltung an Pressen nach DIN EN ISO 16092-1



ZHS als primäre Schutzeinrichtung in der Betriebsart „Produktion“ zum Schutz dritter nur zulässig, wenn die horizontale Zugangsöffnung zum Gefahrenbereich $\leq 650\text{ mm}$.

ID 052266

56

Reduzierte Schließgeschwindigkeit bei Sonderpressen

Richtpressen mit Handhebel als Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung, die wegen ihrer besonderen Bauart ausschließlich zum Richten von Wellen und Achsen zwischen Auflagen vorgesehen sind.	$\leq 25\text{ mm/s}$
Richtpressen mit Handhebel als Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung, die steuerungstechnisch so ausgerüstet sind, dass sich bei Bewegungsumkehr am Handhebel kein Nachlauf des Stößels ergibt.	$\leq 50\text{ mm/s}$
Tuschierpressen mit Handhebel als Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung.	$\leq 50\text{ mm/s}$
Werkstattpressen mit Handhebel als Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung für die Gefahr bringende Bewegung.	$\leq 25\text{ mm/s}$
Nicht automatisch arbeitende Montagepressen mit Handhebel als Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung für die Gefahr bringende Bewegung.	$\leq 25\text{ mm/s}$

Bemerkung: An „Nicht-Sonderpressen“ dürfen Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (Handtaster, Fußtaster etc.) in Verbindung mit reduzierter Geschwindigkeit $\leq 10\text{ mm/s}$ als Handschutzmaßnahme angewendet werden.

ID 051190

57

Schutzmaßnahmen bei der Warmumformung

ID 052267

58

Fußbetrieb handbeschickter Schmiedepressen



Zum Schutz **jeder** Bedienperson bei Handbestückung gibt es zum Beispiel folgende besondere Möglichkeiten, die im geöffneten Zustand oder beim Eingreifen **einen Anlauf verhindern**:

- untergreifbare kraftbetätigte Türen*
- Lichtgitter mit „Floating Blanking“
- Kamerasysteme
- Laserscanner
- Zweihandschaltungen, bei Bedarf mit Grob-Handtastern
- eigene Annahmefähigkeitseinrichtung i. V. m. einer Notbefehlseinrichtung
- überdeckte Fußschalter mit überwachter Sperrwippe oder i. V. m. Annahmefähigkeitseinrichtung
- ...

ID 052269

60

Schmiedepressen



Weitere Informationen finden Sie im
[Fachbereich Aktuell FBHM-089](#)

ID 052269a

61

Besondere Betriebsbestimmungen für Warmverformungspressen

- Das Durchwerfen von Schmiedestücken mit dem Hilfswerkzeug ist unzulässig!
- Beschäftigungsbeschränkungen: Mindestalter 18 Jahre.
- Annahmefähigkeit auf kürzest möglichen Wert einstellen.
- Schmiedehilfswerkzeuge vor Gebrauch augenscheinlich prüfen; beschädigte Werkzeuge nicht weiter benutzen!
- Lösen festsitzender Werkstücke: Schaltsperre einrücken, Hilfswerkzeug verwenden!

ID 052530

62