

# Nebenbewegungen an Pressen

## Sicherheitsgerechte Ausführung von gebrauchten Pressen der Metallbearbeitung

Ausgabe 02/2017

FB HM-084

In früheren Unfallverhütungsvorschriften für Pressen wurde den Gefährdungen, die von Nebenbewegungen ausgingen, nur untergeordnete Bedeutung beigemessen. Nachdem die Sicherheitsanforderungen in den Normen und Vorschriften zu einem ausreichend hohen Sicherheitsniveau der Stößelsteuerung führten, rückten die Nebenbewegungen in den Fokus der Unfallverhütung. Gefährdungen durch diese Bewegungen wird inzwischen in der Maschinenrichtlinie [1] und in den Produktnormen Rechnung getragen, jedoch werden heute noch Pressen betrieben, die vor Inkrafttreten der Maschinenrichtlinie und der Produktnormen in Betrieb genommen wurden.

In der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) von 2015 [2] wird dem Arbeitgeber/der Arbeitgeberin im § 3 auferlegt, eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, die nach § 3 (7) regelmäßig überprüft werden muss, wobei der Stand der Technik zu berücksichtigen ist. Diese Gefährdungsbeurteilung ist unverzüglich zu aktualisieren, wenn z. B. Erkenntnisse aus dem Unfallgeschehen vorliegen (beispielsweise, wenn ein Betreiber von einem Pressenhersteller über einen Unfall informiert wird, der sich an einer vergleichbaren Presse zugetragen hat).



**Bild 1:** Werkzeugeinbauraum einer Presse

Diese DGUV-Information behandelt hauptsächlich den Schutz von Personen vor Gefahren durch Nebenbewegungen (der Presse oder des Materials bzw. Materialtransports) im Werkzeugeinbauraum gebrauchter Pressen für die Kaltbearbeitung von Metall. Sie konkretisiert diesbezüglich die einschlägigen Anforderungen der BetrSichV.

Diese DGUV-Information behandelt keine handbetriebenen Pressen (z. B. Handspindelpressen).

### Inhaltsverzeichnis

- 1 **Allgemeine Beschaffenheitsanforderungen an gebrauchte Pressen**
- 2 **Schutz vor gefahrbringenden Nebenbewegungen im Werkzeugeinbauraum**
- 3 **Sonderfälle**
- 4 **Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen**

### 1 **Allgemeine Beschaffenheitsanforderungen an gebrauchte Pressen**

Zusätzlich zu den im Folgenden aufgeführten Maßnahmen zum Schutz vor Nebenbewegungen im Werkzeugeinbauraum müssen die von der Betriebssicherheitsverordnung zum sicheren Betreiben der Pressen gestellten Anforderungen erfüllt werden.

Bei Mehrpersonenbedienung müssen für jede Bedienperson technische Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden.

Auch in der Betriebsart „Einrichten“ muss jede Zugangsseite abgesichert sein, wobei bevorzugt die Schutzeinrichtungen des Produktionsbetriebs verwendet werden sollten. Wo das nicht praktikabel ist, muss zur Absicherung pro Zugangsseite mindestens eine Zweihandschaltung (entsprechend Typ II nach DIN EN 574 [3]) oder ein Zustimmenschalter mit drei Schaltstellungen (Stopp – Start – Stopp, nach IEC 60947-5-8 [4]) betätigt werden.

Der Tippbetrieb über Befehlsgeräte mit selbsttätiger Rückstellung (dreistufige Zustimmenschalter) ist nur in Verbindung mit sicher begrenzter Geschwindigkeit  $\leq 33$  mm/s zulässig.

Bei C-Gestellpressen zählen die Vorderseite und die Seiten (rechts, links) als *eine* Zugangsseite.

### 2 **Schutz vor gefahrbringenden Nebenbewegungen im Werkzeugeinbauraum**

Bei der Einleitung einer gefahrbringenden Nebenbewegung müssen grundsätzlich die gleichen nicht-bedienseitigen Schutzeinrichtungen wirksam sein, wie bei Einleitung einer gefahrbringenden Stößelbewegung.

## 2.1 Schutz von Einrichterrinnen und Einrichtern

Für die Freigabe einer gefahrbringenden Nebenbewegung müssen grundsätzlich die gleichen Schutzmaßnahmen für Einrichter und Einrichterrinnen wirksam sein wie für die Freigabe einer gefahrbringenden Stößelbewegung.

## 2.2 Schutz der Bedienperson/en bei Einzelhüben (Handbeschickung/Handentnahme) oder „Probehüben“ (automatische Zu- und Abführung)

Für die Freigabe einer gefahrbringenden Nebenbewegung müssen grundsätzlich die gleichen Schutzmaßnahmen für die Bedienperson/en wirksam sein wie für die Freigabe einer gefahrbringenden Stößelbewegung.

Wenn das nicht möglich ist, kann

- die Aufwärtsbewegung des Tischkissens einer Oberkolbenpresse ausgelöst werden, wenn der Stößel seinen OT erreicht hat;
- die Abwärtsbewegung des Stößelkissens einer Oberkolbenpresse ausgelöst werden, wenn der Stößel umgesteuert wurde und sich sicher in Aufwärtsrichtung befindet;
- die Aufwärtsbewegung des Tischkissens oder die Abwärtsbewegung des Stößelkissens einer hydraulischen Oberkolbenpresse freigegeben werden, wenn das Stößel-Richtungsventil die „Aufwärts“-Schaltstellung eingenommen hat und das Stößelgewicht ganz auf der Drucksäule abgestützt ist.

Wenn das Risiko besteht, dass es im Fehlerfall zur Verlangsamung der Stößel-Aufwärtsbewegung (und damit zur gefahrbringenden Annäherung der Werkzeughälften) kommt, sind zusätzliche steuerungstechnische Maßnahmen erforderlich, die verhindern, dass das Tisch- oder Stößelkissen schneller ausfährt als der Stößel öffnet.

Selbsttätig ohne Schutzwirkung ablaufende ZURÜCK-Nebenbewegungen (z. B. die Abwärtsbewegung des Tischkissens einer Oberkolbenpresse) dürfen nicht gefahrbringend sein.

## 2.3 Absicherung des Werkzeugeinbau- raums beim Automatikbetrieb (automatische Zu- und Abführung)

Die beim Automatikbetrieb (automatischem Dauerlauf) auf die Aktoren zur Steuerung der Stößelbewegungen einwirkende/n bedienseitige/n Schutzzeineinrichtung/en muss/müssen auch mit den Aktoren zur Steuerung der Nebenbewegungen verriegelt sein.

## 2.4 Steuerung

Die Bauteile der Steuerung müssen so ausgewählt, eingebaut und miteinander verknüpft sein, dass sie den zu erwartenden Betriebsbedingungen standhalten.

Fremdeinflüsse (u. a. Schwingungen, Fremdkörper, Fremdfelder, Umgebungstemperatur, Netzstörungen, Einwirkungen auf Anschlussleitungen) dürfen die Sicherheit der Steuerung nicht beeinträchtigen.

Die Umstellereinrichtung muss so beschaffen sein, dass jeweils nur die eingestellte Betriebsart, Betätigungsart und Art der Schutzmaßnahme wirksam ist.

Durch das Einstellen der Umstellereinrichtung darf keine Bewegung ausgelöst werden.

Eine auch mit den Nebenbewegungen verriegelte Ausschalteneinrichtung (Schaltsperrung) muss vorhanden sein.

Nach Unterbrechung einer gesteuerten gefahrbringenden Nebenbewegung (z. B. durch Eingriff in das Schutzfeld einer berührungslos wirkenden Schutzzeineinrichtung) darf diese nur bei Wirksamkeit des Sicherheitssystems für die Bedienperson fortgesetzt oder erneut eingeleitet werden können. Im Falle einer berührungslos wirkenden Schutzzeineinrichtung als Sicherheitssystem für die Bedienperson kommt der Wiederanlaufsperrung eine große Bedeutung für die Sicherheit zu.

Die Anforderungen an die Verriegelungen der Schutz- oder Steuereinrichtungen zur Absicherung des Werkzeugeinbau- raums mit den Aktoren zur Steuerung der Bewegungen ergeben sich aus der Risikobeurteilung oder aus der beim Bau der Presse vorliegenden Produktnorm. Als Minimalanforderung muss der Anlauf einer gefahrbringenden Bewegung durch einen einzelnen Fehler ausgeschlossen sein.

Leitungsschlüsse in mechanisch ungeschützten Zuleitungen der Befehlsgeräte dürfen nicht zu einem Fehlanlauf führen.

## 3 Sonderfälle

Teils erhebliche Gefährdungen bestehen auch durch Bewegungen im Zusammenhang mit Pressenautomatisierung. Ungesteuerte Nebenbewegungen sind nicht über die Steuerung beherrschbar.

### 3.1 Automatisch fahrende Hinteranschlüge an CNC-Gesenkbiegepressen

Eine Verriegelung der bedienseitigen Schutz- oder Steuereinrichtungen mit den Aktoren zur Steuerung der Hinteranschlag-Bewegungen wird in der derzeit geltenden Produktnorm für neue Gesenkbiegepressen nicht gefordert, daher an dieser Stelle auch nicht für Gebrauchtmaschinen.

### 3.2 Bandanlagen

Bei Bandanlagen sind weiträumige Absicherungen des Gefahrenbereichs (i. d. R. ausreichend hohe Umzäunungen) erforderlich, wenn an den Einzelmaschinen (z. B. Coil-ladewagen, Haspeln, Richtmaschinen, Vorschübe, ...) ungesicherte Gefahrstellen vorhanden sind.

Absperrungen, z. B. Ketten oder Geländer können für diesen Einsatz nicht als ausreichend sicher gewertet werden; Umwehrungen kommen in Betracht, um Schlaufengruben gegen Absturz zu sichern oder den Zugang zu Bandschlaufen mit bestehender Schnittgefahr zu erschweren.

Kommen die gefahrbringenden Bewegungen der Einzelmaschinen einer Bandanlage beim Zugang rechtzeitig zum Stillstand, können Personen die Gefahrstellen während der gefahrbringenden Bewegungen nicht erreichen. In diesem Fall kann auf Zuhaltungen an den Zugangstüren der Umzäunung der Bandanlage verzichtet werden.

Die Quittierung der Zugangstüren muss so ausgeführt sein, dass der gesamte Gefahrenbereich einsehbar ist. Je nach Ergebnis einer Risikobeurteilung muss jede Zugangstür einzeln quittiert werden.

Wenn gefahrbringende Bewegungen der Einzelmaschinen einer Bandanlage oder Bandbewegungen unter Verwendung einer Tippschaltung (ohne Ortsbindung) durchgeführt werden und auf weitere Schutzmaßnahmen verzichtet werden soll, muss die Geschwindigkeit gefahrbringender Bewegungen der Einzelmaschinen oder die Bandgeschwindigkeit sicher auf  $\leq 33$  mm/s begrenzt sein.

### 3.3 Bewegungen in Pressenwerkzeugen integrierter Kleinantriebe (z. B. von Greifern)

Mit Bewegungen von in Pressenwerkzeuge integrierten Kleinantrieben ist genauso umzugehen wie mit sonstigen Nebenbewegungen. Der Fokus liegt dabei auf dem Vermeiden des unerwarteten Anlaufs.

### 3.4 CNC-Transfers

Die Schutz- oder Steuereinrichtungen zur Absicherung des Werkzeugeinbauraums einer Transferpresse müssen auch auf die Aktoren des CNC-Transfers wirken oder es sind ersatzweise Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz vor Transferbewegungen notwendig (z. B. Steuern mit Handbediengerät in Verbindung mit sicher begrenzter Geschwindigkeit  $\leq 33$  mm/s bei geöffnetem vorderseitigen Hubtor).

### 3.5 Fahrtische

Fahrtisch-Bewegungen dürfen nur unter Schutzwirkung von Schutz- oder Steuereinrichtungen durchgeführt werden. Als Schutz- oder Steuereinrichtungen kommen insbesondere in Betracht:

- Dreistrahl-Lichtschranken (Typ 2 nach IEC 61496 [5], Fahrraumabsicherung);
- Laserscanner (Typ 2 nach IEC 61496, Auffahrsicherung)<sup>1)</sup>;
- Zweihandschaltungen (Typ II nach DIN EN 574)<sup>2)</sup>;
- ortsbindende Handtaster <sup>2)</sup>;
- Handbediengeräte (nach DIN EN ISO 10218-1:2012-01 [6], Punkt 5.8) in Verbindung mit sicher begrenzter Geschwindigkeit  $\leq 33$  mm/s bei Gefährdungen durch Scherbewegungen,  $\leq 250$  mm/s bei allen anderen Gefährdungen)<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Der Nachlaufweg der/des Fahrtische/s muss in die Sicherheitsbetrachtung einbezogen werden.

<sup>2)</sup> Vom Einsatzort der Steuereinrichtung muss der Gefahrenbereich komplett einsehbar sein oder es sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich (z. B. Kamerasysteme).

### 3.6 Feeder, Roboter

Feeder- oder Roboterbewegungen dürfen nur bei aktiven Schutz- oder Steuereinrichtungen durchgeführt werden. Gegenwärtige praxisübliche Lösungen bestehen in:

- der weiträumigen Absicherung des Gefahrenbereichs durch eine Umzäunung oder Einhausung (Produktion);
- einer Zutrittssicherung (dreistrahlige IEC 61496 Typ 2-Lichtschranke, IEC 61496 Typ 2-Laserscanner usw.) zum Gefahrenbereich, auch in der Betriebsart „Einrichten“;
- der Durchführung von Einrichtbewegungen unter Verwendung von Handbediengeräten, die den Anforderungen der DIN EN ISO 10218-1:2012-01, Punkt 5.8

entsprechen, in Verbindung mit sicher begrenzter Geschwindigkeit  $\leq 250$  mm/s oder mit Arbeitsgeschwindigkeit, wenn ein geschützter Standort für den Einrichter oder die Einrichterin gegeben ist (Einrichten/Programmieren).

### 3.7 Ungesteuerte Nebenbewegungen im Werkzeugeinbauraum

Da bei ungesteuerten Nebenbewegungen, z. B. durch pneumatische Tischkissen oder Gasfedern im Pressenwerkzeug angetriebene Bewegungen, keine Möglichkeit besteht, steuerungstechnisch auf Aktoren einzuwirken, werden derzeit bei gebrauchten Pressen Maßnahmen der hinweisenden Sicherheitstechnik (Sicherheitskennzeichnung) als ausreichend zum Schutz vor Gefahren durch ungesteuerte Nebenbewegungen angesehen.

## 4 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese DGUV-Information beruht auf dem durch den Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet Maschinen, Anlagen und Fertigungsautomation, der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zusammengeführten Erfahrungswissen sowie Erkenntnissen aus dem Unfallgeschehen auf dem Gebiet der Pressen.

Sie soll insbesondere die Betreiber von Pressen mit Nebenbewegungen unterstützen und die einschlägigen Bestimmungen der Betriebssicherheitsverordnung konkretisieren.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch diese DGUV-Information unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

Um vollständige Informationen zu erhalten, ist es erforderlich, die in Frage kommenden Vorschriftentexte einzusehen.

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich u. a. zusammen aus Vertretern und Vertreterinnen der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, herstellenden und betreibenden Firmen.

Diese DGUV-Information ersetzt die gleichnamige Fassung, herausgegeben als Entwurf 09/2016. Weitere DGUV-Informationen bzw. Informationsblätter des Fachbereichs Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [7].

Zu den Zielen der DGUV-Information siehe DGUV-Information FB HM-001 „Ziele der DGUV-Information herausgegeben vom Fachbereich Holz und Metall“.

**Literatur:**

- [1] Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 157/24 vom 09.06.2006 mit Berichtigung im Amtsblatt L76/35 vom 16.03.2007.
- [2] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV) vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2015 (BGBl. I S. 1187) geändert.
- [3] DIN EN 574:2008-12 Sicherheit von Maschinen – Zweihandschaltungen – Funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [4] DIN EN 60947-5-8:2007-08 Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-8: Steuergeräte und Schaltelemente – Drei-Stellungs-Zustimmschalter (IEC 60947-5-8:2006), Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [5] DIN EN 61496-2:2014-06 Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten (IEC 61496-2:2013), Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [6] DIN EN ISO 10218-1:2012-01 Industrieroboter – Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Roboter, Beuth-Verlag, Berlin
- [7] Internet: [www.dguv.de/fb-holzundmetall](http://www.dguv.de/fb-holzundmetall) Publikationen oder [www.bghm.de](http://www.bghm.de) Webcode: <626>
- [8] DIN EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze, Ausgabe 2016-06, Teil 2: Validierung, Ausgabe 2013-02, Beuth-Verlag Berlin.

**Glossar:**

Aktoren	Ausgangsteil (das Ausgangs-Subsystem) einer Sicherheitsfunktion nach DIN EN ISO 13849 [8], z. B. Arbeitsventile und Netz-/Motorschütze. Die Antriebe selbst oder Kupplungen/Bremsen zählen nicht dazu.
Bedienperson	alle Personen, die an einer Presse beim Produktionsbetrieb bzw. an einem Pressenautomaten bei Probehüben oder beim Produktionsbetrieb tätig sind.
Einrichter/Einrichterin	alle Personen, die an einer Presse Veränderungen der Betriebsart oder Betätigungsart bzw. der Werkzeuge vornehmen, durch die eine Anpassung der Schutzmaßnahmen erforderlich wird
Gebrauchte Presse	in Verkehr gebrachte und in Produktionsbetrieb genommene Pressen.
Nebenbewegungen	alle im Werkzeugeinbauraum ablaufenden Bewegungen außer der Stoßelbewegung inklusive Bewegungen des Materials bzw. Materialtransports.
Pressen	Maschinen (für die Kaltbearbeitung von Metall) <ul style="list-style-type: none"><li>- zum Zwecke der formgebenden Be- und Verarbeitung von Werkstoffen und Gemengen,</li><li>- bei denen die Werkzeugbewegung als geradlinige Schließbewegung und</li><li>- die Be- und Verarbeitung durch die Werkzeugschließbewegung erfolgt.</li></ul>

**Bildnachweis:**

Die in dieser DGUV-Information des FB HM gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Bild 1: Fa. Schuler Pressen GmbH  
Bahnhofstraße 41  
73033 Göppingen

**Herausgeber:**

Fachbereich Holz und Metall der DGUV  
Sachgebiet Maschinen, Anlagen und Fertigungsautomation  
c/o Berufsgenossenschaft Holz und Metall  
Postfach 37 80  
55027 Mainz