

Metallverarbeitung

Betrieb von Bügelbiegemaschinen und -automaten

Mit Bügelbiegemaschinen und Bügelbiegeautomaten werden Formteile aus Stahldraht hergestellt, sogenannte Bügel. Sie werden später zu Matten und Körben weiterverarbeitet, um die statischen Eigenschaften eines Betonfertigteils zu verbessern. Das zu biegende Material ist kalt- oder warmgewalzter Bewehrungsstahl-Runddraht mit einem Durchmesser von 8 bis 16 mm.

Der Draht wird auf Haspeln oder Spulen angeliefert und der Maschine in einem oder in mehreren Strängen zugeführt. Ein integriertes Richtsystem richtet den Draht aus, der anschließend von einem rotierenden Werkzeug gebogen und danach vereinzelt wird. Auf Hochleistungsbügelbiegeautomaten können pro Schicht aus 12 bis 15 Tonnen Stahldraht 2.500 bis 3.000 Bügel hergestellt werden.

Gefährdungen

Bügelbiegemaschinen sind hochmechanisiert und automatisiert. Dennoch bestehen für das Bedienpersonal Gefährdungen, insbesondere beim Rüsten der Maschine sowie beim Beseitigen von Störungen. Hierbei kann es zu leichten bis schwersten Verletzungen kommen.

Gefährdungen durch die Maschine

- erfasst werden von ungesicherten bewegten Maschinenteilen, zum Beispiel von rotierenden Haspeln im Drahtablauf
- quetschen von Fingern und Händen, zum Beispiel zwischen den gegenläufig rotierenden Rollen der Vorschubeinheit und der Richteinheit
- elektrische Körperfurchströmung, zum Beispiel ...
 - ... an Anschlussleitungen elektrischer Baugruppen der Maschine
 - ... durch Schäden am Gehäuse

- Fehlhandlungen durch unzureichende Wahrnehmung von Signalen und Prozessen, zum Beispiel beim Zusammenwirken mit benachbarten Maschinen, Kran- oder Staplerverkehr

Gefährdungen durch das Material

- getroffen werden ...
 - ... von brechendem Draht
 - ... vom rotierenden Bügelende
 - ... von unkontrolliert herabfallenden Bügeln
- sich schneiden oder stechen an scharfkantigen Drahtenden

!

Besondere Gefahren ergeben sich aus diesen Eigenschaften des Drahts:

- Der Draht bewegt sich üblicherweise in Richtung seiner Achse, aber auch außerhalb dieser Achse, das heißt, er »schlägt« und »peitscht«.
- Der Draht läuft üblicherweise geradlinig, aber auch in ungeordneten Windungen – und bildet dabei Schlingen.
- Der Draht kann brechen, wenn er über Rollen, Spulen oder Scheiben geführt wird.

Schutzmaßnahme: Den Draht in fangenden Schutzeinrichtungen führen, zum Beispiel in Rohren, Käfigen, Trichtern oder hinter Schutzwänden.

Gefährdungen allgemein

- stolpern, ausrutschen und stürzen, zum Beispiel durch umherliegende Materialreste, Öllachen oder lose am Boden liegende Anschlussleitungen von Befehleinrichtungen (zum Beispiel Fußschalter)



- Bewegungseinschränkungen durch nicht ausreichend bemessene Arbeits- und Verkehrsbereiche
- monotone Tätigkeiten, zum Beispiel bei Serienfertigung
- schwere dynamische Arbeit, zum Beispiel bei manueller Handhabung von Bügelbünden
- Gehörschädigung durch:
 - Maschinenlärm
 - Anprallgeräusche der Bügel

Maßnahmen

- Betriebsanweisung erstellen, insbesondere für den Sonderbetrieb:
 - beim Einrichten
 - bei der Störungsbehebung
- Beschäftigte anhand der Betriebsanweisung unterweisen
- Betriebsanleitung der Herstellerfirma beachten
- Maschinenumgebung ausreichend dimensionieren:
 - Verkehrswege
 - Lagerflächen
 - Bedienerplätze
- geeigneten Gehörschutz für das Bedienpersonal bereitstellen und Benutzung überwachen
- arbeitsmedizinische Vorsorge wahrnehmen, zum Beispiel nach dem Grundsatz G20
- Wechseltätigkeiten für das Bedienpersonal ermöglichen



Musterbetriebsanweisungen müssen an die betrieblichen Besonderheiten angepasst und die Besonderheiten durch Abbildungen veranschaulicht werden.

- Drahtablauf (Haspeln) mit trennenden Schutzeinrichtungen sichern, zum Beispiel mit Umzäunungen.
- Zugänge gegen unberechtigten Zutritt sichern, beispielsweise durch Türschlösser oder manipulationssichere Positions-schalter
- für ausreichende Beleuchtung sorgen, insbesondere ...
 - ... beim Einrichten und
 - ... beim Umrüsten
- Lärmminderungsmaßnahmen am Aufstellort der Maschine durchführen, zum Beispiel:
 - Einhausungen
 - Absorber
 - lärmreduzierende Verfahren zur Bügelablage

Maßnahmen vor Arbeitsbeginn

- Funktion der Schutzeinrichtungen an der Maschine und am Drahtablauf prüfen, zum Beispiel ...
 - ... Positionsschalter an häufig zu öffnenden Abdeckungen und Türen
 - ... NOT-HALT-Taster

- elektrische Anschlussleitungen der Maschine so verlegen, dass keine Stolperstellen entstehen können



Zum Einführen eines neuen Drahts in die Maschine müssen die Abdeckungen am Drahtvorschub oder am Rollenrichtsatz geöffnet werden. Schutzmaßnahmen:

- Die Vorschubbewegung des Drahts darf nur mit einer Befehleinrichtung ohne Selbsthalt möglich sein:
 - Tipp-Schalter
 - Drehschalter mit selbsttätiger Rückkehr in die Nullstellung
- Die freiliegenden Auflaufstellen des Drahtes an Rollen oder Scheiben müssen gesichert sein, zum Beispiel durch:
 - Ausfüllungen (Füllstücke)
 - Verdeckungen



Positionsschalter an einer Abdeckung



Geöffnete Abdeckung an Rollenrichtsatz

Fotos: BGH

Maßnahmen während der Arbeit

- nach Umrüst- und Einstellarbeiten entfernte Schutzeinrichtungen umgehend wieder anbringen, zum Beispiel:
 - Verkleidungen
 - Abdeckungen
- Schäden an elektrischen Baugruppen der Maschine umgehend von einer Elektrofachkraft beheben lassen
- herabgefallene Materialreste oder Verunreinigungen umgehend entfernen
- schnittfeste Schutzhandschuhe benutzen, außer bei Arbeiten in der Umgebung rotierender Maschinenteile, zum Beispiel beim Einführen des Drahts
- bei Kranbetrieb Kopfschutz tragen: Industrieschutzhelm
- Fußschutz benutzen, zum Beispiel Sicherheitsschuh der Klasse S3
- eng anliegende Kleidung tragen und offenes Haar sichern, zum Beispiel mit einem Haarnetz



Weitere Informationen

- Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (9. ProdSV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- DGUV-Vorschrift 1: Grundsätze der Prävention
- DGUV-Vorschrift 3: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

- DGUV-Information 209-022: Hautschutz an Holz- und Metallarbeitsplätzen
- DGUV-Regel 112-191: Benutzung von Fuß- und Knieschutz
- DGUV-Regel 112-193: Benutzung von Kopfschutz
- DGUV-Regel 112-194: Benutzung von Gehörschutz
- DGUV-Regel 112-195: Benutzung von Schutzhandschuhen
- DIN EN ISO 13857: Schutz vor Gefahrstellen durch Sicherheitsabstände