

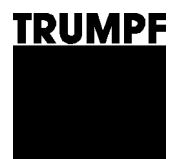
# Ergänzung zur Betriebsanleitung

## Biegewerkzeuge

---

**Ausgabe 2024-06-01**

TRUMPF Maschinen Austria GmbH + Co. KG, Technische Redaktion  
Industriepark 24, A-4061 Pasching  
Fon: +43 7221 603 - 0  
Internet: <http://www.at.trumpf.com>  
E-Mail: [maschinendokumentation@at.trumpf.com](mailto:maschinendokumentation@at.trumpf.com)





---

## Gut zu wissen

Diese Ergänzung ist gültig in Verbindung mit den Betriebsanleitungen für alle TRUMPF Abkantpressen.



# Inhaltsverzeichnis

## Kapitel 1 Sicherheit

<b>1</b>	<b>Gefahren</b>	<b>1-3</b>
1.1	Mechanische Gefahren	1-3
	Ober- und Unterwerkzeug	1-3
	Gefahren beim Umgang mit Werkzeugen	1-3
	Gefahren bei Verwendung der Sicherungselementen	1-6
	Gefahren bei Verwendung der Hebevorrichtungen	1-7
	Gefahren beim Umgang mit Werkstücken	1-7
	Gefahren bei Verwendung einer Biegefolie	1-14
	Gefahren bei Verwendung von Quick Stops	1-14
1.2	Thermische Gefahren	1-15
	Gefahren durch Wärmeentwicklung bei Umformung	1-15
1.3	Gefahren durch Lärm	1-15
1.4	Gefahren durch Materialien und Substanzen	1-16
	Prozessstäube	1-16
	Kunststoffe und Schmierstoffe	1-16
1.5	Ergonomische Gefahren	1-16
1.6	Gefahren bei Wartungsarbeiten	1-17

## Kapitel 2 Beschreibung

<b>1</b>	<b>Werkzeuge von TRUMPF</b>	<b>2-4</b>
1.1	Sicherungselemente	2-5
1.2	Oberflächenbehandlung	2-6
<b>2</b>	<b>Biegewerkzeuge Grundlagen</b>	<b>2-7</b>
2.1	Anforderungen an Biegewerkzeuge	2-7
2.2	Standard-, modifizierte und Sonderbiegewerkzeuge	2-7

2.3	Oberwerkzeuggruppen	2-9
2.4	Einzelsegmente und Werkzeugsätze	2-11
2.5	Merkmale Biegewerkzeuge	2-13
<b>3</b>	<b>Anwendungsbeispiele und Werkzeuglösungen</b>	<b>2-19</b>
3.1	Werkzeuge für U-Teile	2-19
	Werkzeuge für U-Teil in einem Schritt	2-19
	Werkzeug für innenliegende Laschen als U-Form	2-30
3.2	Werkzeuge für Hut-Profile	2-37
3.3	Senkformwerkzeuge	2-49
	Senkformwerkzeug rund	2-49
	Senkformwerkzeug (Brücke)	2-58
	Senkformwerkzeug (Auskragswerkzeug)	2-67
3.4	Umformwerkzeuge (Näpfe)	2-76
	Prägewerkzeuge für Näpfe	2-76
	Prägewerkzeug für Spezialformen	2-93
3.5	Scharnierwerkzeug	2-102
	Scharnierwerkzeug (Scharnier in zwei Schritten erzeugen)	2-103
	Werkzeughalter mit Scharniereinsätze (kleinere Scharniere in drei Schritten erzeugen)	2-111
	Scharnierwerkzeug (Scharnier in drei Schritten erzeugen)	2-118
	Werkzeug für Spezial-Scharnierformen	2-128
	Werkzeug für Scharniere mit 90° Kantung	2-137
3.6	Werkzeug für Rundstäbe und Rohre	2-144
	Werkzeuge für Rundstäbe	2-144
	Quetschwerkzeug für Rohre	2-155
	Rohrbiegewerkzeug	2-163
3.7	Kiemenwerkzeuge	2-171
	Kiemenwerkzeug für geschlossene Werkzeugkontur	2-171
	Kiemenwerkzeug für Endloskieme	2-179
3.8	Schellenwerkzeuge	2-186
	Werkzeug für Schellen in einem Schritt	2-186
	Werkzeug für Schellen in zwei Schritten	2-196
3.9	Schwenkbackenwerkzeuge	2-206
	Schwenkbackenwerkzeug beidseitig	2-206

	Schwenkbackenwerkzeug einseitig	2-216
	Schwenkbackenwerkzeug für Rohrführungen ( $\Omega$ -Form)	2-224
3.10	Ziffern- und Logoprägewerkzeuge	2-231
3.11	Werkzeuge für Versteifungssicken	2-238
	Werkzeuge für Quersicken	2-239
	Werkzeuge für Längssicken	2-248
3.12	Z-Biegewerkzeuge	2-259
3.13	Werkzeug für konische Radiusteile	2-267
3.14	Werkzeug für Eckumformungen	2-274
3.15	Schwenkbiegewerkzeug	2-285
3.16	Werkzeug für versetzte Biegelinie in einem Hub	2-296
3.17	Werkzeug für Freistich und Kerbungen	2-303
3.18	Einpresswerkzeuge	2-310
3.19	RollBend	2-317
	"Mark-free Cover" für RollBend	2-327
3.20	Hilfsvorrichtungen	2-335
	Biegefolienhalter	2-335
	QuickStop	2-341
	Magnetic Side Stop/Magnetic Flex Stop	2-349
3.21	Formwerkzeuge	2-355
3.22	Fensterwerkzeuge	2-367
	Werkzeug mit schwenkbarem Fenster	2-367
	Fensterwerkzeug mit Ausfräsung	2-378
	Fensterwerkzeug mit Adapter	2-389
	Hornwerkzeug mit Fenster	2-396
3.23	Radiuswerkzeuge	2-404
	Radiuswerkzeug (Radius freibiegen)	2-404
	Radiuswerkzeug (Radius prägen)	2-412
	Radiuswerkzeug mit Kunststoffeinlage	2-422
3.24	Falzwerkzeuge	2-430
	Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzun- gen (Zudrücken)	2-430
	Falzwerkzeug für "offene" Falzungen (U- Biegung)	2-454
3.25	Adapter Modufix für Oberwerkzeuge	2-464
3.26	Werkzeughalter für Oberwerkzeuge	2-472
3.27	Sicherungselemente	2-478
	Sicherungselement Safety-Click	2-478

Sicherungselemente Sicherungsstifte und Rollstifte	2-482
Sicherungselement Sicherheitskeil	2-486

## Kapitel 3 Bedienung

<b>1</b>	<b>Berechnungen zur Biegewerkeugauswahl</b>	<b>3-3</b>
1.1	Merkmale eines Biegeteils	3-3
1.2	Von der Biegeteilzeichnung zu den Biegewerkzeugen	3-4
	Berechnung der Gesenkweite (W)	3-5
	Vergleich: Blechdicke - Schenkellänge - Gesenkweite	3-9
	Berechnung der Presskraft	3-11
	Berechnung der kürzesten Schenkellänge	3-16
	Berechnung Biegeradius	3-18
	Berechnung Oberwerkzeughöhe	3-21
	Berechnungen zur Biegewerkzeugauswahl	3-23
<b>2</b>	<b>Werkzeuge rüsten</b>	<b>3-24</b>
2.1	Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Oberwerkzeuge rüsten	3-24
2.2	Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Unterwerkzeuge rüsten	3-25
2.3	Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Werkzeuge rüsten	3-26
2.4	TRUMPF QuickClamp (Option)	3-28
	Oberwerkzeuge rüsten	3-28
	Segment der Oberwerkzeugklemmung ausbauen	3-31
	Segment der Oberwerkzeugklemmung einbauen	3-31
<b>3</b>	<b>Werkzeuge programmieren</b>	<b>3-33</b>

## Kapitel 4    **Wartung**

<b>1</b>	<b>Informationen zur Wartung und Pflege von TRUMPF Biegewerkzeugen</b>	<b>4-3</b>
<b>2</b>	<b>Wartungsübersicht</b>	<b>4-4</b>
<b>3</b>	<b>Wartung von Werkzeugen, Adapter und Sicherungselemente</b>	<b>4-5</b>
3.1	Mechanik	4-5
	Zustand der Werkzeuge, Adapter und Sicherungselemente prüfen	4-5
	Biegewerkzeuge reinigen	4-6
<b>4</b>	<b>Wartung von Werkzeugen mit Gleitflächen und beweglichen Werkzeugteilen</b>	<b>4-7</b>
4.1	Übersicht	4-7
4.2	Schmierung	4-8
	Gleitflächen, bewegliche Werkzeugteile und Einsatzflächen reinigen und schmieren	4-8
<b>5</b>	<b>Wartung von Scharnierwerkzeugen</b>	<b>4-9</b>
5.1	Übersicht	4-9
5.2	Schmierung	4-9
	Einrollfläche am Oberwerkzeug schmieren	4-9
<b>6</b>	<b>Wartung von beschichteten Unterwerkzeugen</b>	<b>4-11</b>
6.1	Schmierung	4-11
	Arbeitsflächen reinigen und schmieren	4-11
<b>7</b>	<b>Wartung von Unterwerkzeugen mit Laufrollen</b>	<b>4-13</b>
7.1	Schmierung	4-13
	Laufrollen schmieren	4-13
<b>8</b>	<b>Wartung von Werkzeugen für Eckumformungen</b>	<b>4-14</b>
8.1	Schmierung	4-14



---

	Bewegliche Werkzeugteile und Klemmfläche schmieren	4-14
<b>9</b>	<b>Wartung von Schwenkbiegewerkzeugen</b>	<b>4-15</b>
9.1	Übersicht	4-15
<b>10</b>	<b>Wartung von RollBend-Werkzeug</b>	<b>4-16</b>
10.1	Übersicht	4-16
10.2	Schmierung	4-17
	Drehbacken fetten und nachschmieren	4-17
10.3	Mechanik	4-20
	Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-20
	RB1250: Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-23
	RB2000: Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-26

---

# Kapitel 1

---

## Sicherheit

<b>1</b>	<b>Gefahren</b>	<b>1-3</b>
1.1	Mechanische Gefahren	1-3
	Ober- und Unterwerkzeug	1-3
	Gefahren beim Umgang mit Werkzeugen	1-3
	Gefahren bei Verwendung der Sicherungselementen	1-6
	Gefahren bei Verwendung der Hebevorrichtungen	1-7
	Gefahren beim Umgang mit Werkstücken	1-7
	Gefahren bei Verwendung einer Biegefolie	1-14
	Gefahren bei Verwendung von Quick Stops	1-14
1.2	Thermische Gefahren	1-15
	Gefahren durch Wärmeentwicklung bei Umformung	1-15
1.3	Gefahren durch Lärm	1-15
1.4	Gefahren durch Materialien und Substanzen	1-16
	Prozessstäube	1-16
	Kunststoffe und Schmierstoffe	1-16

---

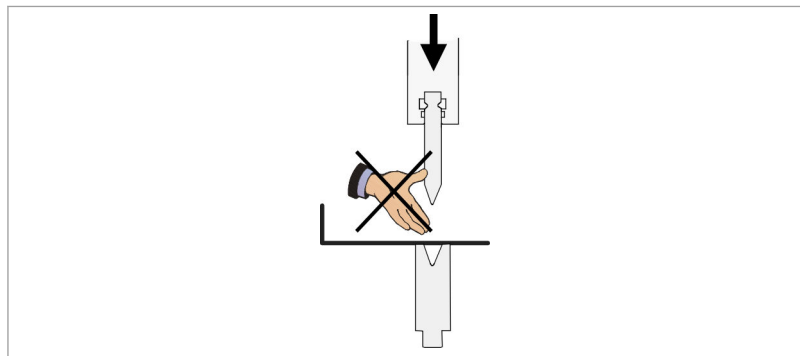
1.5	Ergonomische Gefahren	1-16
1.6	Gefahren bei Wartungsarbeiten	1-17

# 1. Gefahren

Der Abschnitt "Gefahren" basiert auf der Risikobeurteilung des Herstellers und beschreibt das Restrisiko. Der Betreiber muss Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahren ergreifen.

## 1.1 Mechanische Gefahren

### Ober- und Unterwerkzeug



Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 25903

#### ⚠️ WARNUNG

**Pressbalken bewegt sich nach unten!**

**Abtrennen von Körperteilen!**

- Nicht zwischen Ober- und Unterwerkzeug fassen.

#### ⚠️ WARNUNG

**Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

**Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

## Gefahren beim Umgang mit Werkzeugen

### Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle

Achsgeschwindigkeiten im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.

- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG**

**Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.**

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge beim Rüsten!**

**Verletzungsgefahr.**

- Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen.
- Lange Werkzeuge immer mit 2 Personen rüsten.
- Werkzeuge immer mit 2 Händen rüsten.
- Oberwerkzeuge mit Safety-Click müssen verriegelt sein.
- Nach dem Rüsten den Hebel an der Oberwerkzeugklemmung schließen.

**! WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Werkzeuge mit Adapter können aufgrund des hohen Gewichts bei geöffneter Maschinenklemmung trotz Safety-Click herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Zuerst leeren Adapter in die Maschine rüsten, dann das Werkzeug in den festgeklemmten Adapter einfügen.
- Beim Abrüsten oder Verschieben von Adaptern die Maschinenklemmung nur bei leeren Adaptern öffnen.

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG**

**Ein gleichzeitiges Verwenden zweier Schwenkbiegestationen, eine für Kantungen von vorne und eine für Kantungen von hinten, führt zur Kollision!**

**Verletzungsgefahr!**

- Nur eine der beiden Varianten anwenden

## Gefahren bei Verwendung der Sicherungselementen

Bei unsachgemäßer Handhabung von Adaptern mit Safety-Click können sich schwere Werkzeuge lösen und herabfallen.

Vor dem Öffnen der Werkzeugklemmung muss sichergestellt sein, dass sich kein zusätzliches Gewicht am Adapter befindet.

Safety-Clicks sind Verschleißteile. Sie müssen regelmäßig auf Abnutzungserscheinungen geprüft werden (Sichtkontrolle). Die Prüfungs- bzw. Austauschintervalle sind von der Intensität der Werkzeugnutzung abhängig.

**! WARNUNG**

**Durch Drücken des Safety-Click wird die Last des Werkzeugs schlagartig freigesetzt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Werkzeug beim Drücken des Safety-Click mit beiden Händen festhalten.
- Für ergonomisches Rüsten den Pressbalken auf die geeignete Arbeitshöhe einstellen.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**Gefahren bei Verwendung der Hebevorrichtungen** **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**Gefahren beim Umgang mit Werkstücken**

Beim Umgang mit Werkstücken können Gefahren auftreten. Diese Gefahren und Maßnahmen sind für jedes Werkstück unterschiedlich.

**Scharfkantige Werkstücke** **VORSICHT****Scharfkantige Werkstücke!****Schnittverletzungen der Hände.**

- Schutzhandschuhe tragen.

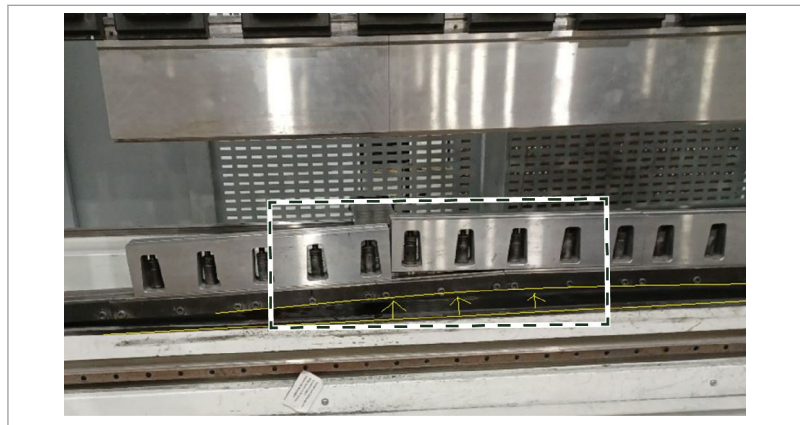
## Werkzeuge verkeilt mit Werkstücken

### ⚠️ WARNUNG

#### Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!

#### Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.



Unterwerkzeuge, angehoben durch Verkeilung mit Werkstücken

Fig. 125658

### ⚠️ WARNUNG

#### Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!

#### Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

#### Gefahren durch abrupt ausgestoßene Werkstücke

### ⚠️ VORSICHT

#### Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

#### Verletzungsgefahr.

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

## Gefahren durch Schwenkbewegung des Werkstücks

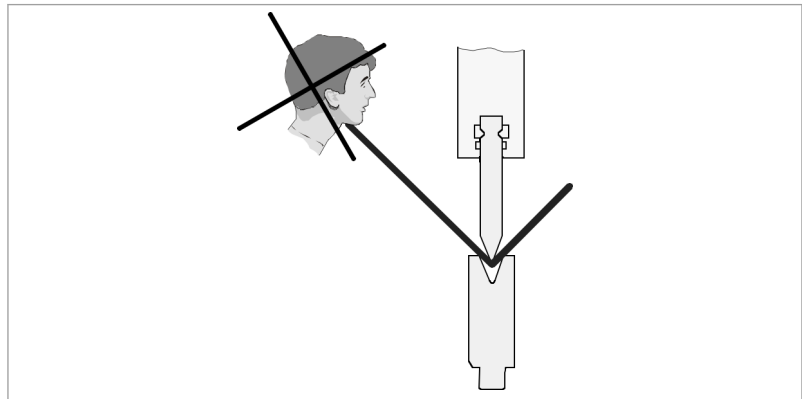
**⚠ VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

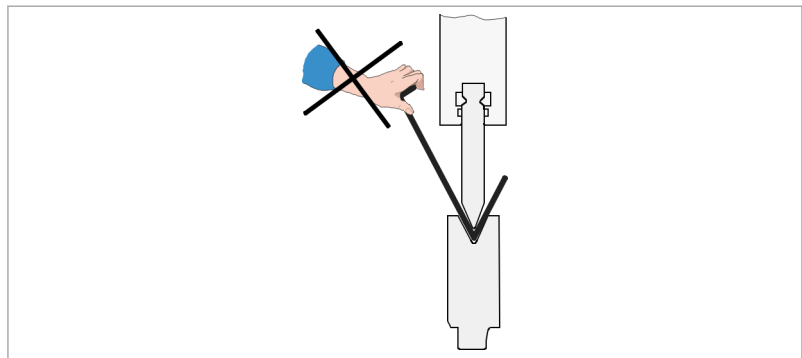
- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

### Schenkel des Werkstücks



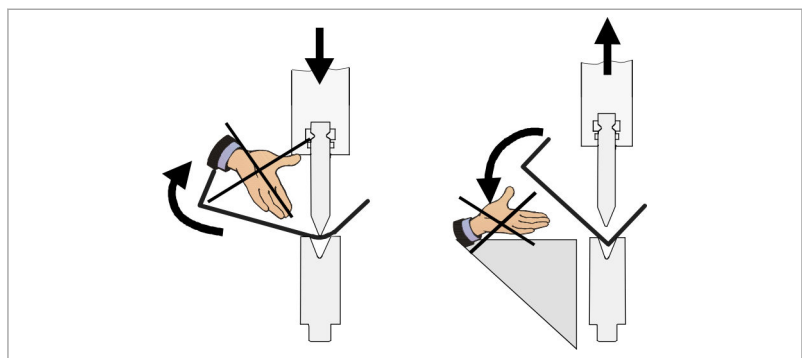
Schenkel schwenkt weit aus

Fig. 55869



Hand klemmt ein

Fig. 55828



Werkstück seitlich halten

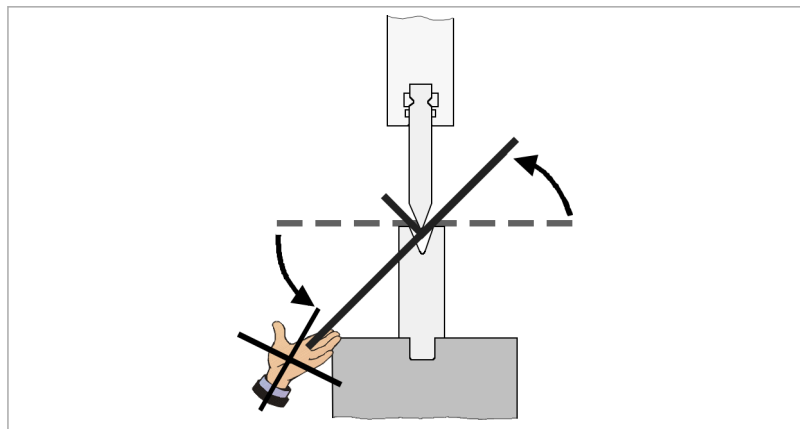
Fig. 53449

**! WARNUNG**

Die Schenkel des Werkstücks schwenken beim Biegen nach oben oder nach unten!

**Quetschgefahr zwischen Werkstück und Werkzeugklemmung sowie anderen Maschinenteilen in diesem Bereich.**

- Ausreichend Abstand zum Werkstück halten.
- Werkstück so halten, dass Hände und Finger nicht eingeklemmt werden können.
- Bei Auflagekonsolen (Option): Werkstück nach dem Biegen seitlich halten.



Innenliegende Laschen biegen

Fig. 71123

**! WARNUNG**

Beim Biegen von innenliegenden Laschen schwenkt das Werkstück nach unten!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Ausreichend Abstand zum Werkstück und zur Unterwerkzeugklemmung halten.
- Werkstück so halten, dass Hände und Finger nicht eingeklemmt werden können.

**! WARNUNG**

**Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!**

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

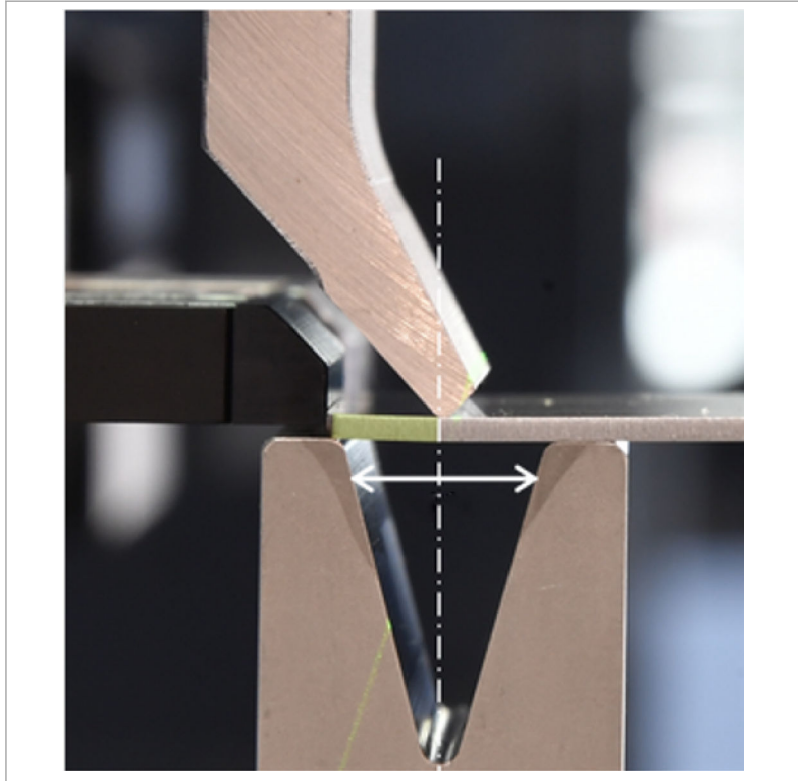
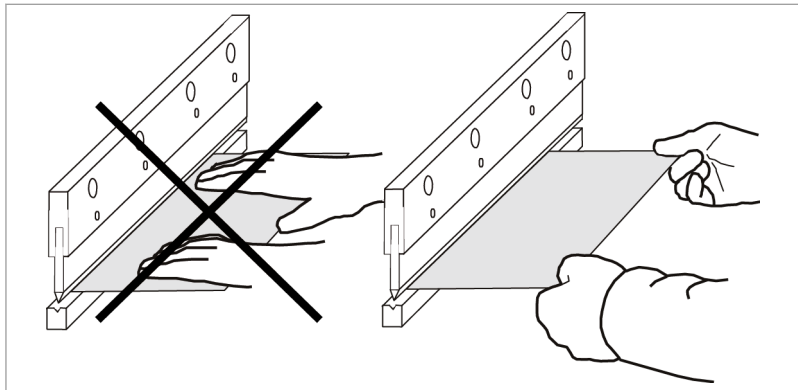


Fig. 145558

### Unsachgemäße Handhabung von flachen Werkstücken

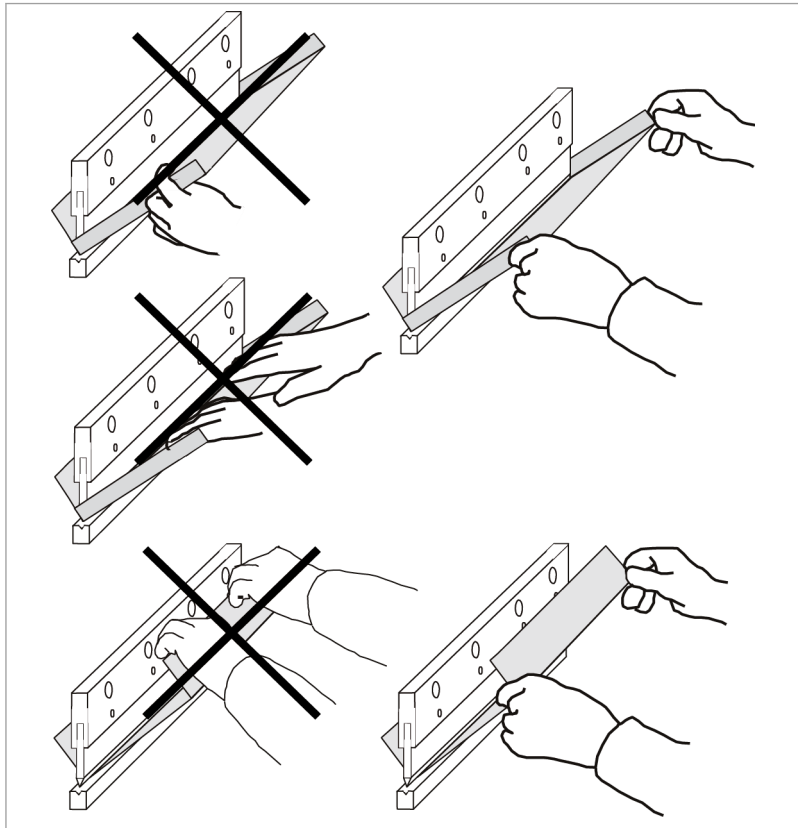


Flaches Werkstück richtig biegen

Fig. 77538

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Werkstück an den vorderen Ecken festhalten:
  - Daumen liegen auf dem Werkstück.
  - Handflächen halten das Werkstück von unten.

## Unsachgemäße Handhabung beim Biegen von Schachteln



Schachtel richtig biegen

Fig. 77539

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Werkstück rechts und links zwischen Daumen und Zeigefinger halten.
- Beim Halten nicht mit den Händen in die Schachtel greifen. Durch den Biegevorgang können Finger oder die Hand zwischen Werkstück und Oberwerkzeug gequetscht oder eingeklemmt werden.

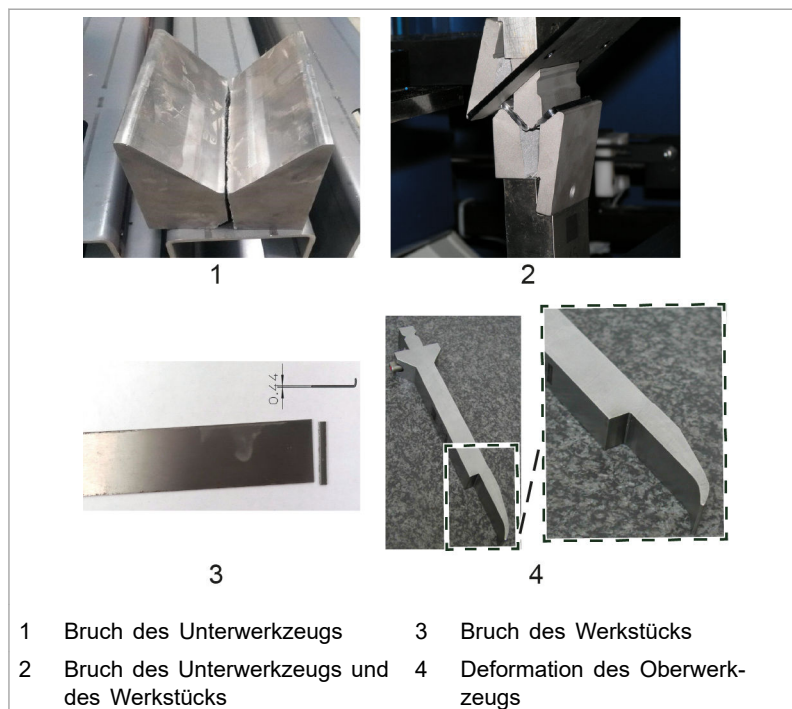
## Gefahren durch Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs

### ⚠️ WARNUNG

#### Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!

##### Verletzungsgefahr!

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!



Beispiele Bruch des Werkzeugs und des Werkstücks

Fig. 145559

---

## Gefahren durch irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke

**⚠️ WARNUNG**

---

### Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten.
  - Bedienung durch geschultes Personal.
  - Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

## Gefahren bei Verwendung einer Biegefolie

**⚠️ WARNUNG**

---

### Verfahrbewegung des Hinteranschlags bei automatischem Schrittwechsel!

**Klemmgefahr zwischen Biegewerkzeug und Hinteranschlag.**

- Vor dem Spannen einer Biegefolie immer "Not-Halt"-Schlag-taster drücken.
- 

**⚠️ WARNUNG**

---

### Kollision zwischen BendGuard, Maschinenteilen, Biegefolie!

**Verletzungen des Bedieners bzw. Sachschäden an der Biegemaschine.**

- Bei Biegefolienhalter seitlich zum Maschinentisch aus Sicherheitsgründen die Y-Verfahrgeschwindigkeit mit  $\leq 10$  mm pro Sekunde (Pressgang) verwenden.
  - Kippverbindung richtig einstellen.
- 

## Gefahren bei Verwendung von Quick Stops

**⚠️ WARNUNG**

---

### Kollision zwischen Quick Stops mit langen Anschlagplättchen und Maschinenteilen bei falscher Programmierung!

**Verletzungen des Bedieners bzw. Sachschäden an der Biegemaschine.**

- Bei Quick Stops mit langen Anschlagplättchen aus Sicherheitsgründen die Y-Verfahrgeschwindigkeit mit  $\leq 10$  mm pro Sekunde (Pressgang) verwenden.
-

## 1.2 Thermische Gefahren

### Gefahren durch Wärmeentwicklung bei Umformung

 **WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

## 1.3 Gefahren durch Lärm

Die Schalldruckpegel an den Referenzarbeitsplätzen:

- A-bewerteter Emissionsschalldruckpegel  $L_{p,A}$ : 70 - 73 dB
- C-bewerteter Spitzenpegel  $L_{c,peak}$ : 94 dB
- C-bewerteter Spitzenpegel  $L_{c,peak}$  (dynamischer Bremstest): 117 dB

 **WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

Die angegebenen Werte sind Emissionswerte und müssen damit nicht zugleich auch sichere Arbeitsplatzwerte darstellen. Obwohl es eine Korrelation zwischen Emissions- und Immissionspegeln gibt, kann daraus nicht zuverlässig abgeleitet werden, ob zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen notwendig sind oder nicht. Faktoren, welche den aktuellen am Arbeitsplatz vorhandenen Immissionspegel beeinflussen, beinhalten die Eigenart des Arbeitsraums, andere Geräuschquellen, z. B. die Zahl der Maschinen und anderer benachbarter Arbeitsvorgänge. Die zulässigen Arbeitsplatzwerte können ebenso von Land zu Land variieren. Diese Information soll jedoch den Anwender befähigen, eine bessere Abschätzung von Gefährdung und Risiko vorzunehmen.

## 1.4 Gefahren durch Materialien und Substanzen

### Prozessstäube

Beim Biegeprozess können durch den Kontakt oder den Umgang mit Prozessstäuben aufgrund von Abrieb Gefahren entstehen.

#### **WARNUNG**

##### **Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

### Kunststoffe und Schmierstoffe

#### **VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

## 1.5 Ergonomische Gefahren

#### **VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

---

## 1.6 Gefahren bei Wartungsarbeiten

**GEFAHR**

---

**Lebensgefahr bei Wartungsarbeiten an eingeschalteter Maschine!**

- Wenn nicht ausdrücklich anders beschrieben: Maschine ordnungsgemäß abschalten, "Hauptschalter" ausschalten und mit einem Vorhängeschloss sichern.
  - Sicherheitsbestimmungen strikt einhalten.
- 

**VORSICHT**

---

**Wird das Biegewerkzeug mit Druckluft gereinigt, kann Zunder und Rost auf empfindliche Rollenbahnen gelangen.**

**Die Winkelgenauigkeit ist in diesem Fall nicht mehr gewährleistet.**

- Keine Druckluft zum Reinigen des Biegewerkzeugs verwenden.
-



---

# Kapitel 2

---

## Beschreibung

<b>1</b>	<b>Werkzeuge von TRUMPF</b>	<b>2-4</b>
1.1	Sicherungselemente	2-5
1.2	Oberflächenbehandlung	2-6
<b>2</b>	<b>Biegewerkzeuge Grundlagen</b>	<b>2-7</b>
2.1	Anforderungen an Biegewerkzeuge	2-7
2.2	Standard-, modifizierte und Sonderbiegeworkzeuge	2-7
2.3	Oberwerkzeuggruppen	2-9
2.4	Einzelsegmente und Werkzeugsätze	2-11
2.5	Merkmale Biegewerkzeuge	2-13
<b>3</b>	<b>Anwendungsbeispiele und Werkzeuglösungen</b>	<b>2-19</b>
3.1	Werkzeuge für U-Teile	2-19
	Werkzeuge für U-Teil in einem Schritt	2-19
	Werkzeug für innenliegende Laschen als U-Form	2-30

3.2	Werkzeuge für Hut-Profile	2-37
3.3	Senkformwerkzeuge	2-49
	Senkformwerkzeug rund	2-49
	Senkformwerkzeug (Brücke)	2-58
	Senkformwerkzeug (Auskragswerkzeug)	2-67
3.4	Umformwerkzeuge (Näpfe)	2-76
	Prägewerkzeuge für Näpfe	2-76
	Prägewerkzeug für Spezialformen	2-93
3.5	Scharnierwerkzeug	2-102
	Scharnierwerkzeug (Scharnier in zwei Schritten erzeugen)	2-103
	Werkzeughalter mit Scharniereinsätze (kleinere Scharniere in drei Schritten erzeugen)	2-111
	Scharnierwerkzeug (Scharnier in drei Schritten erzeugen)	2-118
	Werkzeug für Spezial-Scharnierformen	2-128
	Werkzeug für Scharniere mit 90° Kantung	2-137
3.6	Werkzeug für Rundstäbe und Rohre	2-144
	Werkzeuge für Rundstäbe	2-144
	Quetschwerkzeug für Rohre	2-155
	Rohrbiegewerkzeug	2-163
3.7	Kiemenwerkzeuge	2-171
	Kiemenwerkzeug für geschlossene Werkzeugkontur	2-171
	Kiemenwerkzeug für Endloskieme	2-179
3.8	Schellenwerkzeuge	2-186
	Werkzeug für Schellen in einem Schritt	2-186
	Werkzeug für Schellen in zwei Schritten	2-196
3.9	Schwenkbackenwerkzeuge	2-206
	Schwenkbackenwerkzeug beidseitig	2-206
	Schwenkbackenwerkzeug einseitig	2-216
	Schwenkbackenwerkzeug für Rohrführungen (Ω-Form)	2-224
3.10	Ziffern- und Logoprägewerkzeuge	2-231
3.11	Werkzeuge für Versteifungssicken	2-238
	Werkzeuge für Quersicken	2-239
	Werkzeuge für Längssicken	2-248
3.12	Z-Biegewerkzeuge	2-259
3.13	Werkzeug für konische Radiusteile	2-267
3.14	Werkzeug für Eckumformungen	2-274
3.15	Schwenkbiegewerkzeug	2-285

3.16	Werkzeug für versetzte Biegelinie in einem Hub	2-296
3.17	Werkzeug für Freistich und Kerbungen	2-303
3.18	Einpresswerkzeuge	2-310
3.19	RollBend	2-317
	"Mark-free Cover" für RollBend	2-327
3.20	Hilfsvorrichtungen	2-335
	Biegefolienhalter	2-335
	QuickStop	2-341
	Magnetic Side Stop/Magnetic Flex Stop	2-349
3.21	Formwerkzeuge	2-355
3.22	Fensterwerkzeuge	2-367
	Werkzeug mit schwenkbarem Fenster	2-367
	Fensterwerkzeug mit Ausfräsung	2-378
	Fensterwerkzeug mit Adapter	2-389
	Hornwerkzeug mit Fenster	2-396
3.23	Radiuswerkzeuge	2-404
	Radiuswerkzeug (Radius freibiegen)	2-404
	Radiuswerkzeug (Radius prägen)	2-412
	Radiuswerkzeug mit Kunststoffeinlage	2-422
3.24	Falzwerkzeuge	2-430
	Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken)	2-430
	Falzwerkzeug für "offene" Falzungen (U-Biegung)	2-454
3.25	Adapter Modufix für Oberwerkzeuge	2-464
3.26	Werkzeughalter für Oberwerkzeuge	2-472
3.27	Sicherungselemente	2-478
	Sicherungselement Safety-Click	2-478
	Sicherungselemente Sicherungsstifte und Rollstifte	2-482
	Sicherungselement Sicherheitskeil	2-486

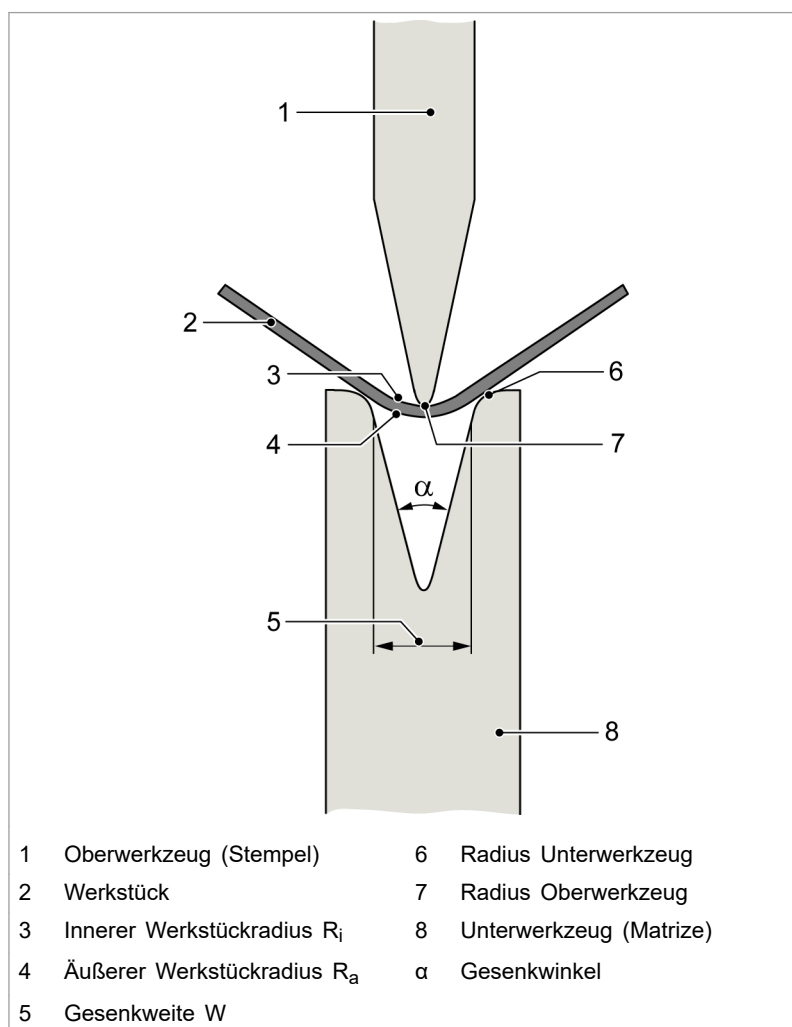
# 1. Werkzeuge von TRUMPF

Um mit einer Abkantpresse zu biegen, benötigt man Werkzeug, das an Pressbalken oder Presstisch befestigt wird. Typische Werkzeuge sind Stempel und Matrizen. Stempel werden meist am Pressbalken, Matrizen am Presstisch befestigt.

Welches Werkzeug verwendet wird, ist abhängig von Biegemethode, Werkstoff, Blechdicke und Winkel.

Alle Werkzeuge von TRUMPF, die an der TruBend eingesetzt werden können, sind bereits in der Steuerung hinterlegt. Daten für Sonderwerkzeuge werden zusammen mit den Sonderwerkzeugen ausgeliefert und müssen in die Steuerung der Maschine beim Kunden importiert werden.

Werkzeuge können über den E-Shop für Biegewerkzeuge oder den Werkzeugkatalog bestellt werden.



Werkzeug und Werkstück

Fig. 12763

**Kopf- und schultertragende Werkzeuge**

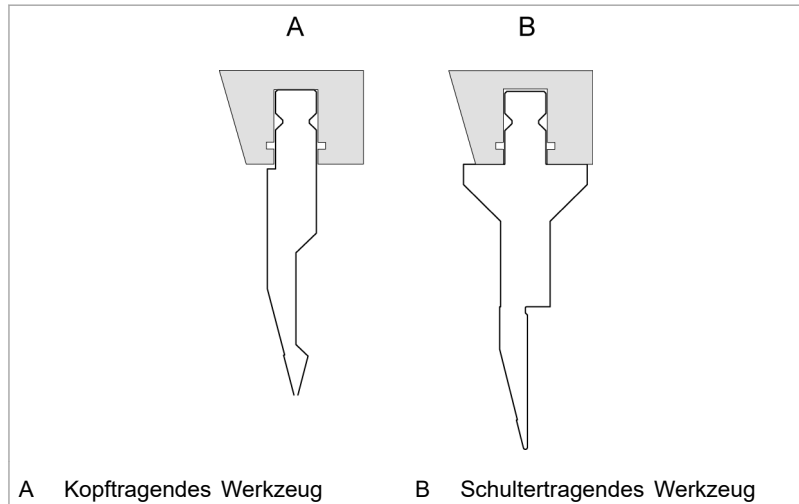


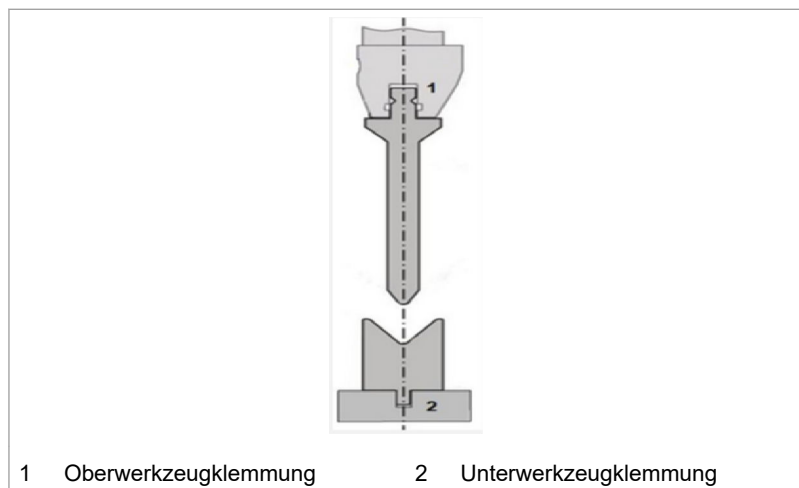
Fig. 76232

Es gibt kopf- und schultertragende Werkzeuge. Schultertragende Werkzeuge übertragen die Presskraft auch bei großen Werkzeughöhen oder auftretenden Seitenkräften (z. B. beim Falzen) gleichmäßig auf das Werkstück.

**Selbstzentrierung**

Die Oberwerkzeugklemmung für Werkzeuge von TRUMPF ist selbstzentrierend. Die Oberwerkzeuge müssen nicht ausgerichtet werden.

Gewährleistet wird dies durch das Modufix-Klemmsystem.



Klemmung und Zentrierung

Fig. 118777

**1.1 Sicherungselemente**

TRUMPF-Werkzeuge können mit verschiedenen Sicherungselementen ausgestattet sein (siehe "Sicherungselemente", S. 2-478).

---

## 1.2 Oberflächenbehandlung

Bei der Oberflächenbehandlung von TRUMPF-Werkzeugen könne folgende Verfahren angewendet werden:

- Laserhärten
- Kurzzeitgasnitrieren
- Langzeitgasnitrieren
- Induktivhärten
- Chemisch vernickeln
- Balinitbeschichten
- Durchhärten

## 2. Biegewerkzeuge Grundlagen

### 2.1 Anforderungen an Biegewerkzeuge

Technische Anforderungen an Biegewerkzeuge sind:

- Hohe Standzeit
- Verschiedene Umform- oder Biegemethoden
- Oberflächenqualität von Biegeteilen
- Einfache Ergänzung bzw. Ersatz
- Unterschiedliche Materialarten und Blechdicken
- Vielfältige Biegeteilabmessungen und -formen

### 2.2 Standard-, modifizierte und Sonderbiegeworkzeuge

**Standardbiegeworkzeuge** Standardbiegeworkzeuge werden aus geschmiedeten Rohlingen gefertigt, die dem Profil bzw. den Abmessungen des späteren Ober- bzw. Unterwerkzeugtyps sehr nahe kommen und daher nur noch geringfügig spanabhebend bearbeitet werden müssen.

Standardbiegeworkzeuge sind im Werkzeugkatalog und E-Shop mit folgenden Angaben angeführt:

- Bild und/oder Skizze.
- Materialnummer und Preis.
- Technische Daten und Merkmale.
- Anwendungshinweise.
- Einzelsegmente und Werkzeugsätze.

#### Hinweis

Lieferzeit lagerhaltig.

TRUMPF bietet ca. 220 verschiedenen Typen an Standardbiegeworkzeugen, aufgeteilt in:

- Oberwerkzeuge:
  - Komplettwerkzeuge
  - Einbauwerkzeuge
- Unterwerkzeuge
  - Von Unterwerkzeugen gibt es ca. 130 verschiedene Varianten



**Modifizierte Biegewerkzeuge** Modifizierte Biegewerkzeuge werden aus denselben Rohlingen gefertigt wie Standardbiegewartzeuge und anschließend modifiziert.

Typische Modifikationen sind:

- Radiusänderung.
- Höhenänderung.
- Winkeländerung.
- Geringfügige Änderungen an der Kontur (schmälern, aussparen etc.)

Die gängigsten modifizierten Werkzeuge sind im Werkzeugkatalog und E-Shop mit folgenden Angaben angeführt:

- Materialnummer und Preis.
- Technische Angaben zu den Modifikationen.
- Einzelsegmente und Werkzeugsätze.

#### **Hinweis**

Die Lieferzeit beträgt ca. 2 Wochen.

**Sonderbiegewartzeuge** Sonderbiegewartzeuge werden meist aus quaderförmigen Rohlingen in einem aufwändigen, spanabhebenden Vorgang hergestellt und kommen unter anderem bei Biegeteilen zum Einsatz, die folgende Anforderungen erfüllen müssen:

- Spezielle, funktionelle Konturen.
- Besondere Profilformen.
- Spezielle Materialarten und Blechdicken.
- Sensible Oberflächen, die keinerlei Beschädigungen aufweisen dürfen.
  
- Sonderbiegewartzeuge werden nach folgendem Prozess hergestellt:
  - 1. Machbarkeitsstudie
  - 2. Konstruktion
  - 3. Funktionsmuster
  - 4. Erprobung
  - 5. Original

## 2.3 Oberwerkzeuggruppen

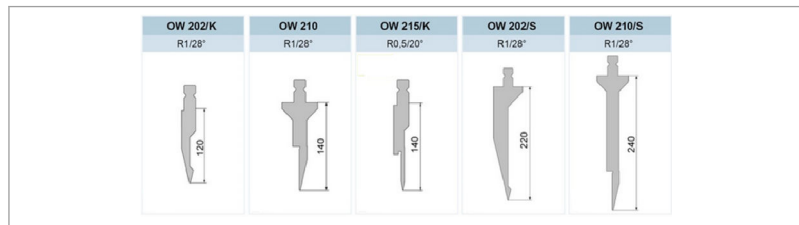
Bei Oberwerkzeugen werden folgende Werkzeuggruppen unterschieden:

- Spitze Oberwerkzeuge.
- Gerade Oberwerkzeuge.
- Gekröpfte Werkzeuge.
  - Leicht gekröpfte Oberwerkzeuge.
  - Stark gekröpfte Oberwerkzeuge.
- Leichtbau-Biegewerkzeuge für das Freibiegen
- Werkzeuge für HD-Anwendungen

### Tip

"Gekröpft" bedeutet, dass die Werkzeugkontur mehr oder weniger stark versetzt außerhalb der Mittelachse verläuft.

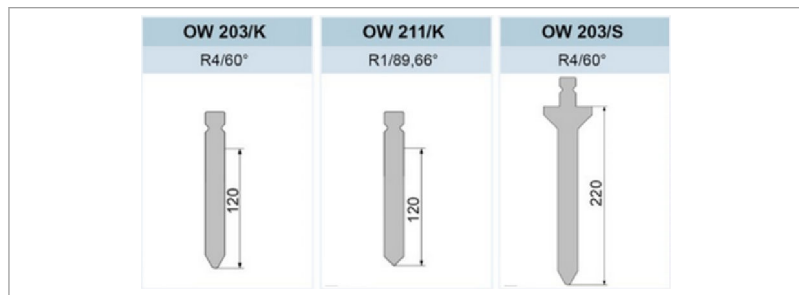
#### Spitze Oberwerkzeuge



Spitze Oberwerkzeuge

Fig. 118791

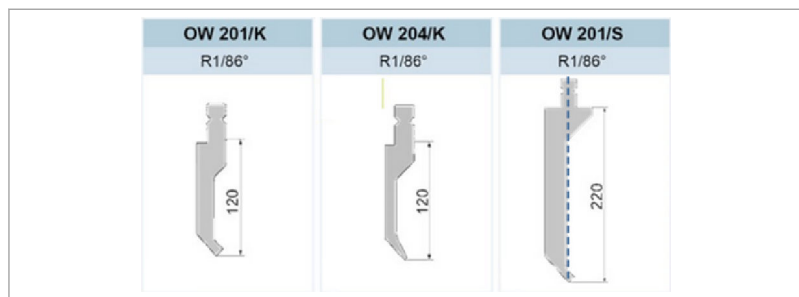
#### Gerade Oberwerkzeuge



Gerade Oberwerkzeuge

Fig. 118794

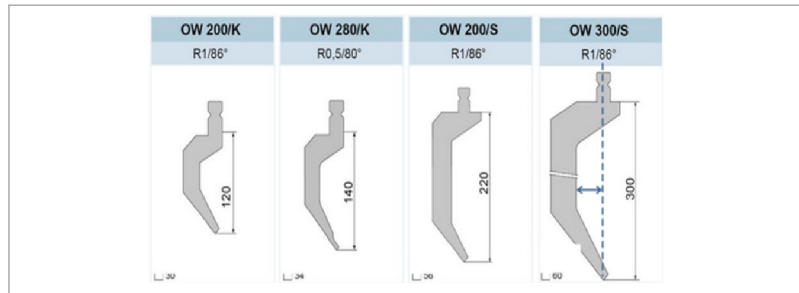
#### Leicht gekröpfte Oberwerkzeuge



Leicht gekröpfte Oberwerkzeuge

Fig. 118793

## Stark gekröpfte Oberwerkzeuge



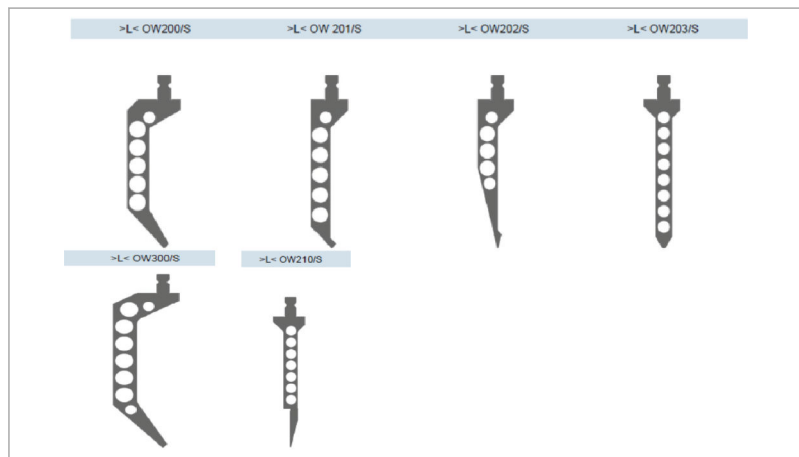
Stark gekröpfte Oberwerkzeuge

Fig. 118792

## Leichtbau-Biegewerkzeuge für das Freibiegen

Leichtbau-Biegewerkzeuge mit der Gewichtsersparnis von über 30% reduzieren den körperlichen Aufwand für den Bediener und die Rüstzeit deutlich.

Einsatzbereich: Bis zu 10 mm Blechdicke (abhängig vom Werkzeugtyp).



Oberwerkzeugtypen, standardmäßig erhältlich im Leichtbau

Fig. 122728

### Hinweis

- Kombinierbarkeit von Leichtbau-Biegewerkzeugen und Standardwerkzeugen ist nur bedingt zulässig.
- Die an den Werkzeugen angegebene Belastung darf nicht überschritten werden.
- Aufgrund von Sicherheitsmaßnahmen werden die Löcher verschlossen.

Standardmäßig sind die Leichtbau-Biegewerkzeuge bis zu einer Länge von 300 mm mit dem Safety-Click ausgestattet:

- Werkzeuglängen bis 100 mm - mit 1 Safety-Click
- Werkzeuglängen ab 100 mm - mit 2 Safety-Click



Leichtbau-Biegewerkzeuge mit Safety-Click

Fig. 122729

## 2.4 Einzelsegmente und Werkzeugsätze

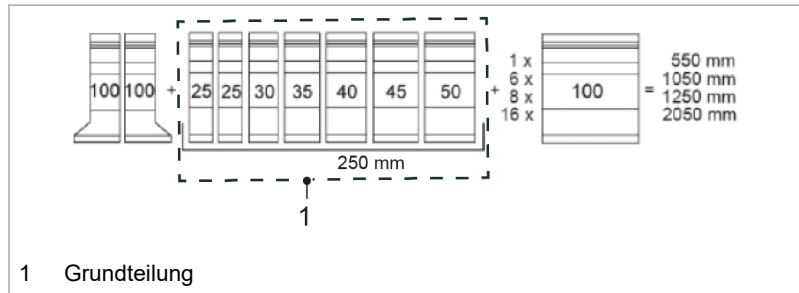
Biegewerkzeuge sind als Einzelstücke/Einzelsegmente oder in aus Einzelstücken zusammengesetzten Werkzeugsätzen erhältlich. Die Entscheidung, in Einzelsegmente oder in Werkzeugsätze zu investieren, ist eine Abwägung zwischen wirtschaftlichen und technischen Aspekten.

### Werkzeugsätze

Standardisierte Werkzeugsätze sind kostengünstiger und bieten in der Regel ausreichend fertigungstechnische Flexibilität. Werkzeugsätze können zudem jederzeit mit Einzelsegmenten ergänzt werden, da die Maßhaltigkeit bzw. Fertigungstoleranzen der TRUMPF Biegewerkzeuge von hoher Qualität ( $\pm 0.01$  mm) sind.

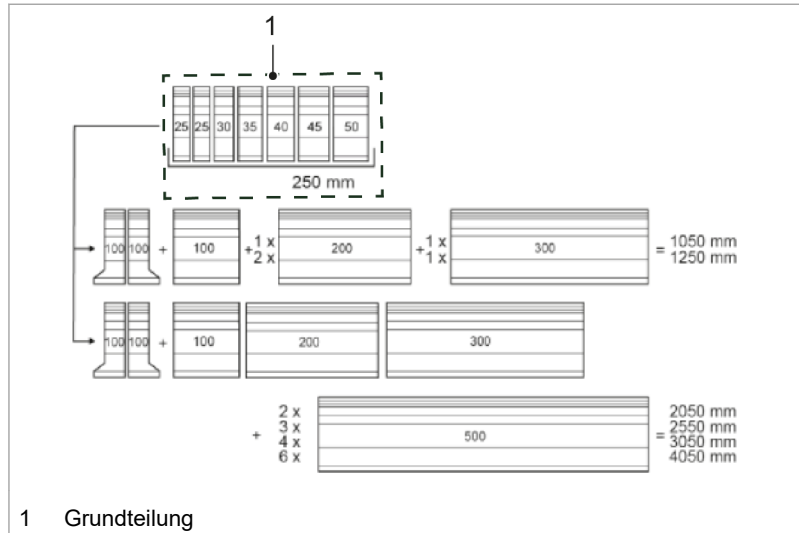
Werkzeugsätze werden unterschieden in die Teilungsvarianten A und B.

- Variante A: Längstes
  - Längstes Einzelsegment 100 mm.
- Variante B:
  - Längstes Einzelsegment max. 500 mm, sofern das Stückgewicht  $< 25$  kg beträgt.



Systemeinteilung Variante A

Fig. 122693



Systemeinteilung Variante B

Fig. 122692

**Hornwerkzeuge** Hornwerkzeuge werden zum Biegen von Teilen mit Innenkantungen eingesetzt.

Oberwerkzeugsätze beinhalten 2 Hornwerkzeuge (H100L und H100R). Bei Unterwerkzeugen sind die Hornwerkzeuge durch Segmente mit 100 mm Länge ersetzt.

**Längen** Mit den Segmenten aller Werkzeugsätze können Biegelängen von 25 mm bis zur maximalen Abkantlänge einer Biegemaschine in einem Rastermaß von 5 mm gerüstet werden.

Auf Wunsch werden auch Biegewerkzeuge mit Sonderlängen gefertigt, die exakt auf die Längen von Biegeteilen abgestimmt sind.

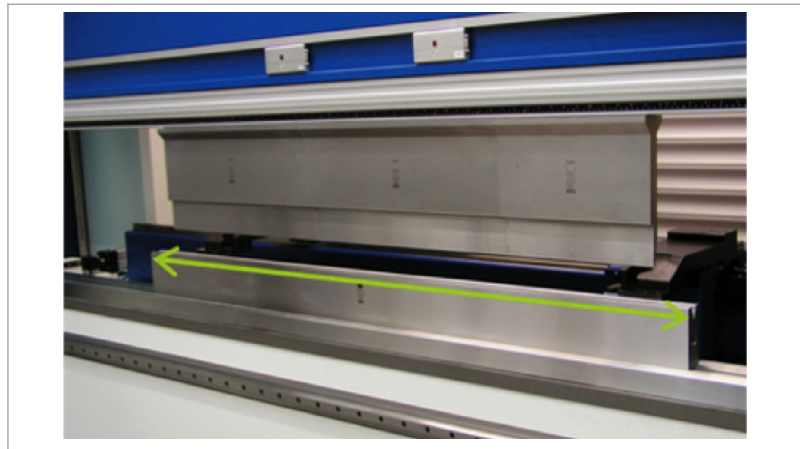



Fig. 118750

## 2.5 Merkmale Biegewerkzeuge

TRUMPF Biegewerkzeuge lassen sich anhand verschiedener Merkmale beschreiben:

- Werkstoff
- Gewicht
- Länge
- Sicherungselemente
- Einbaulage
- Oberflächenbehandlung
- Weitere Daten aus Werkzeugbeschriftung
- Einsatzmöglichkeiten
- Einsatzgrenzen


**Werkstoff** TRUMPF Biegewerkzeuge sind hauptsächlich aus dem Werkstoff 42CrMo4 hergestellt. Der Werkstoff ist sehr gut laserhärtbar, gut beschichtbar, hat eine hohe Zähigkeit und Festigkeit.

Symbol	Beschreibung
	Werkstoff

Symbol für den Werkstoff

Tab. 2-1

**Gewicht** Bei allen Biegewerkzeugen wird das Gewicht in kg/m angegeben.

Symbol	Beschreibung
	Gewicht

Symbol für das Werkzeuggewicht

Tab. 2-2

**Werkzeuge in verschiedenen Längen**

Alle Werkzeuge gibt es in verschiedenen Teilungen und Längen, die sich miteinander kombinieren lassen.

**Sicherungselemente**

Das Sicherheitselement Safety-Click wird in Oberwerkzeugen verbaut.

Werkzeuge mit Safety-Click können von vorne in die Oberwerkzeugklemmung eingesetzt und entnommen werden.



Werkzeug mit Safety-Click

Fig. 118778

Fast alle Oberwerkzeuge bis zu einer Länge von 100 mm und einem maximalem Werkzeuggewicht von 13.5 kg sind mit einem Safety-Click ausgerüstet.

Werkzeuge ab 100 mm Länge und mit einem maximalen Werkzeuggewicht von 13.5 kg sind mit 2 Safety-Clicks ausgestattet. Ausnahmen: Werkzeughalter und Adapter.




Werkzeug mit 2 Safety-Clicks

Fig. 118779

Oberwerkzeuge, die anstelle von Safety-Clicks gehärtete Sicherungsstifte haben, können nur seitlich in die Oberwerkzeugklemmung eingesetzt und entnommen werden.



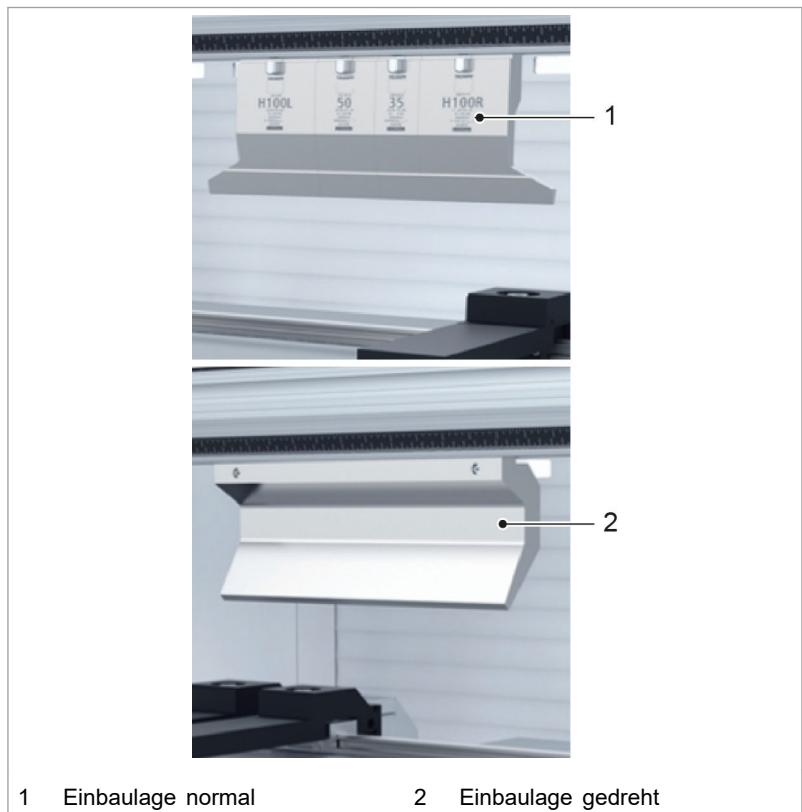
Fig. 118780

Symbol	Beschreibung
	Oberwerkzeuge mit Safety-Click

Symbol für Oberwerkzeuge mit Safety-Click

Tab. 2-3

**Einbaulage** Ober- und Unterwerkzeuge können normal und um 180° gedreht eingebaut werden.



1 Einbaulage normal

2 Einbaulage gedreht

Fig. 118785

Einbaulage	Erkennung
Normal	Werkzeugvorderseite Werkzeugbeschriftung sichtbar
Gedreht	Werkzeugrückseite Werkzeugbeschriftung nicht sichtbar

Erkennung der Einbaulage

Tab. 2-4

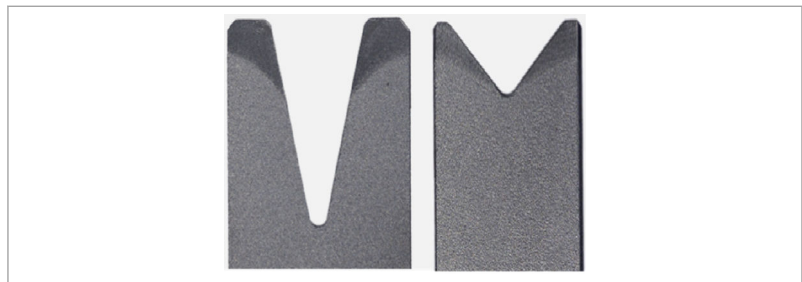
**Lasergehärtete Funktionsflächen**

TRUMPF Biegewerkzeuge sind nur an den Funktionsflächen lasergehärtet. Das sind die geschliffenen Radien oder Flächen, an denen das Biegeteil beim Biegevorgang das Werkzeug berührt.

Die gehärteten Funktionsflächen haben ca. 60 HRC (Rockwell-Härte) und eine Härtetiefe von bis zu 3.0 mm. Die Werkzeuge werden dadurch hoch belastbar und verschleißfest.


**Hinweis**

Sicherheitsaspekt des funktionspezifischen Laserhärtens: Der weiche Kern der Biegewerkzeuge verhindert, dass sie geschossartig bersten, sollten sie trotz einer von der Steuerung zuvor ausgegebenen Überlastwarnung eingesetzt werden.



Werkzeug mit gehärteten Funktionsflächen

Fig. 118787

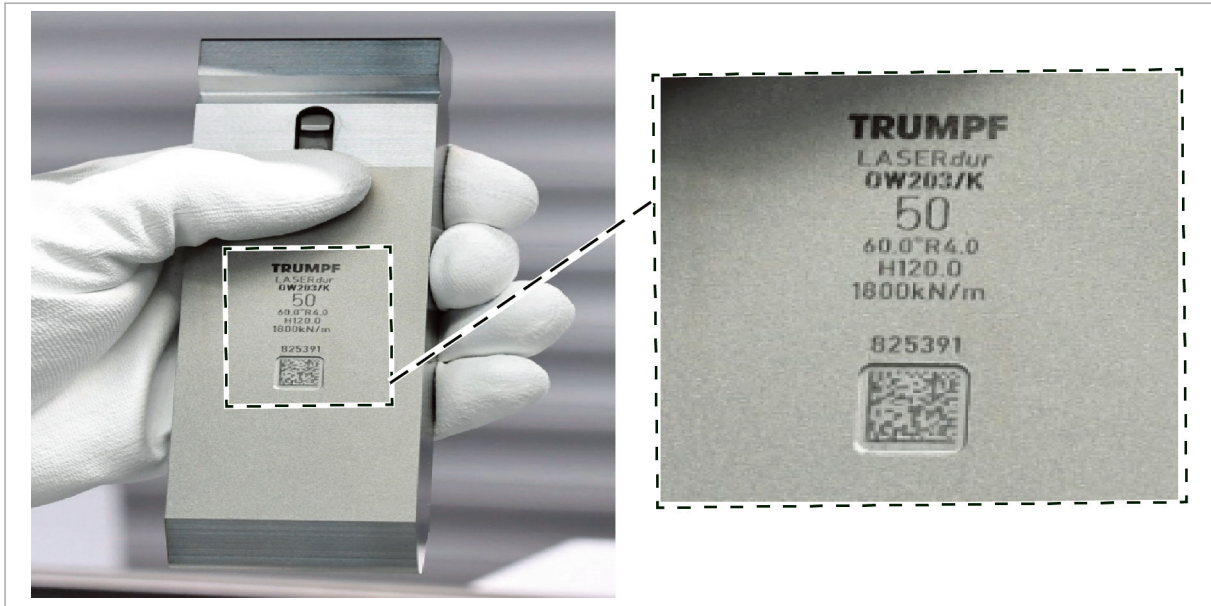
Symbol	Beschreibung
	Lasergehärtetes Biegewerkzeug

Symbol für Lasergehärtetes Biegewerkzeug

Tab. 2-5

**Werkzeugbeschriftung**

Biegewerkzeuge sind laserbeschriftet.




Werkzeugbeschriftung

Fig. 136048

Aus der Beschriftung sind folgende Daten zu entnehmen:

- Werkzeugname.
- Wichtige geometrische Werkzeugdaten (Länge, Höhe, Winkel, Radius).
- Maximale Belastbarkeit [kN/m].
- Materialnummer.

Symbol	Beschreibung
	Maximale Belastbarkeit des Biegewerkzeugs



Symbol für die maximale Belastbarkeit des Biegewerkzeugs



Tab. 2-6

**Einsatzmöglichkeiten**

Einige Ober- und Unterwerkzeuge können in einer bestimmten Werkzeugkonfiguration oder mit entsprechender Vorbereitung für verschiedene Biegemethoden eingesetzt werden.

Einige Unterwerkzeuge haben Bohrungen oder bieten die Möglichkeit, Bohrungen einzubringen, damit sie auch für die Biegemethoden Falzen und Zudrücken einsetzbar sind.

Symbol	Beschreibung
	Einsatz auch zum Falzen und Zudrücken
	Bohrungen vorhanden bzw. möglich



Symbol	Beschreibung
	Einbringen von Bohrungen mit 10%-igen Aufpreis
	Zusätzliche Informationen für Standardbiegewerkzeuge

Symbole für Einsatzmöglichkeiten

Tab. 2-7

**Einsatzgrenzen** Für Ober- und Unterwerkzeuge gibt es verschiedene Einsatzgrenzen.

- Einsatzgrenzen für Oberwerkzeuge:
  - Schachtelhöhe
- Einsatzgrenzen Unterwerkzeuge:
  - Minimale Schenkellänge
  - Minimale Z-Abmessung

Symbol	Beschreibung
	Schachtelhöhe
	Minimale Schenkellänge
	Minimale Z-Abmessung

Symbole für Einsatzgrenzen

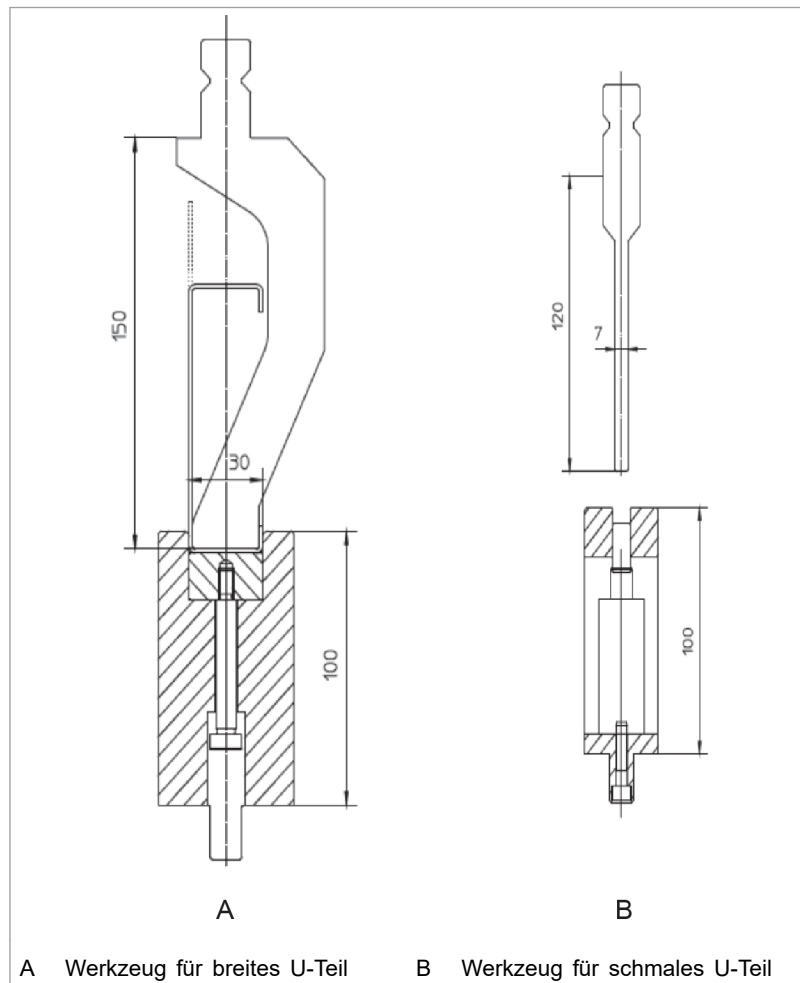
Tab. 2-8

### 3. Anwendungsbeispiele und Werkzeuglösungen

#### 3.1 Werkzeuge für U-Teile

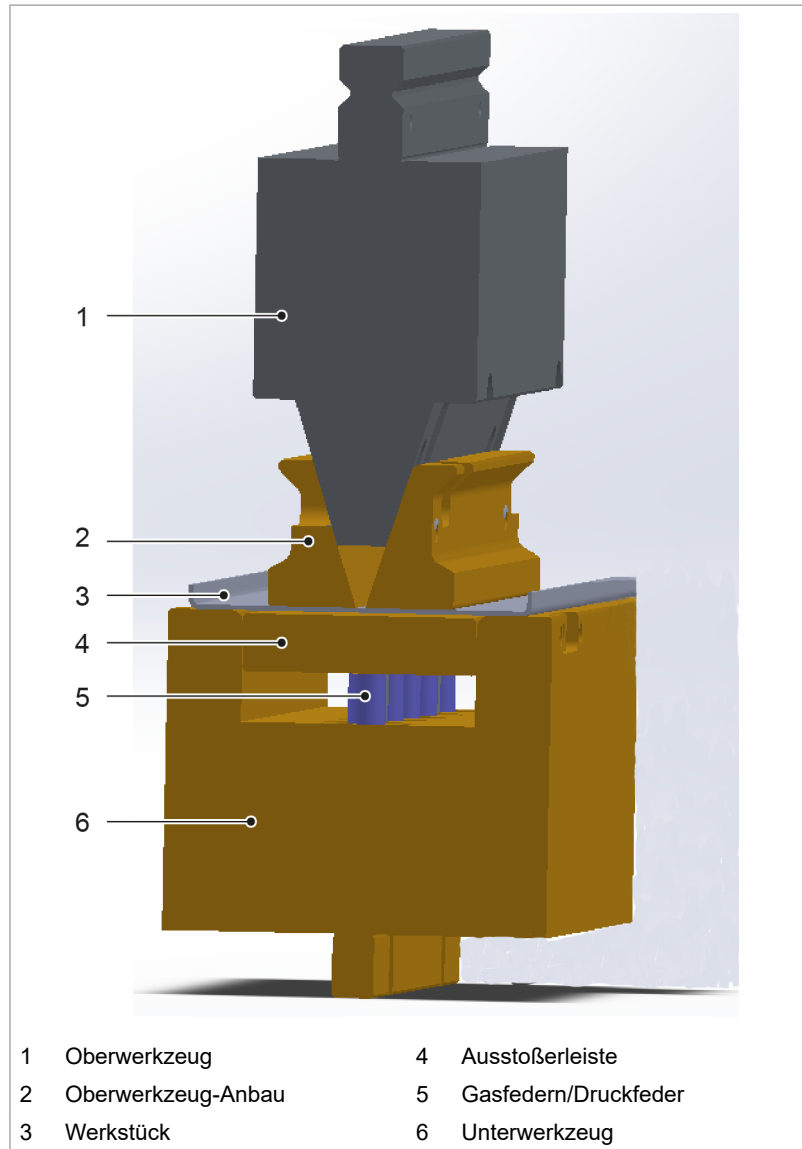
#### Werkzeuge für U-Teil in einem Schritt

Ausführungen



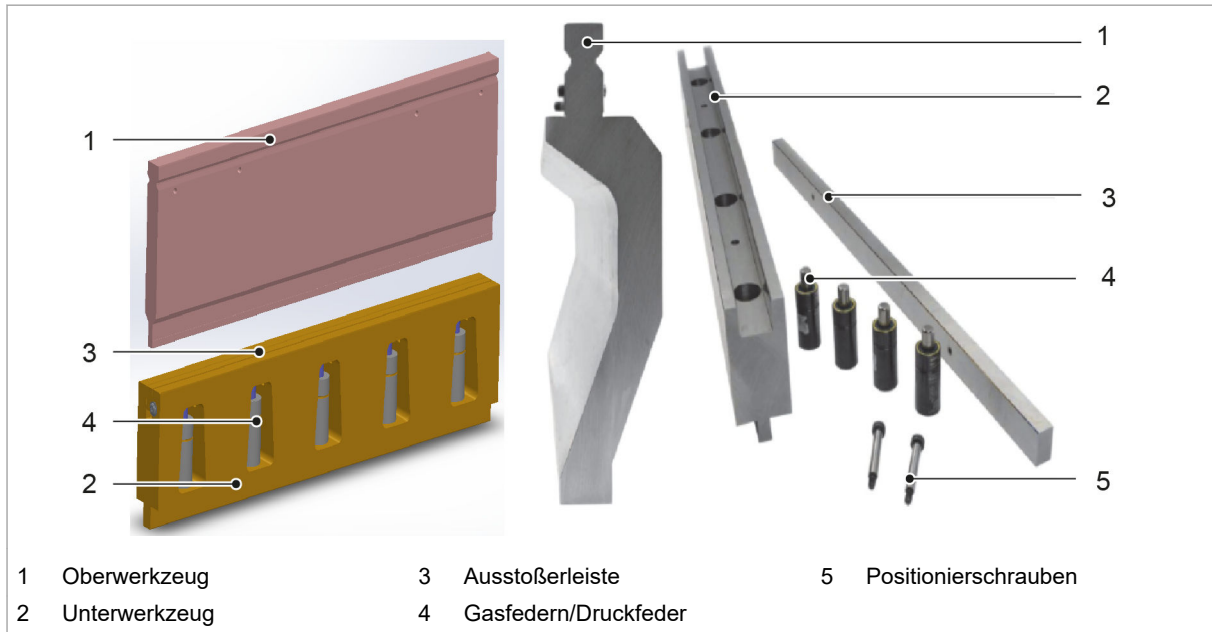
Werkzeuge für U-Teil in einem Schritt

Fig. 118771



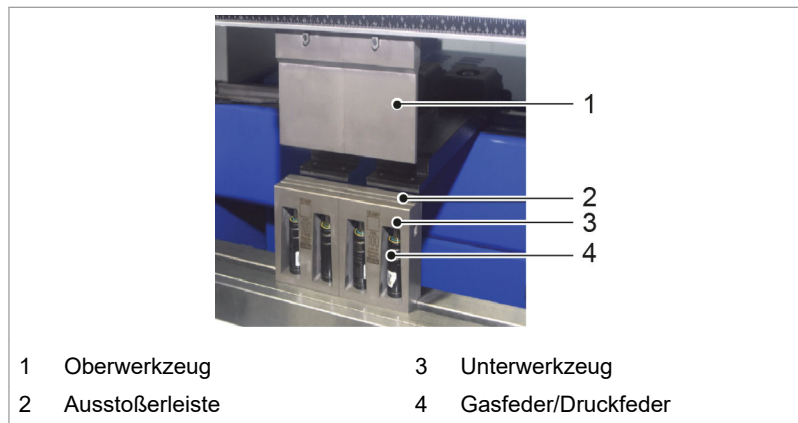
Werkzeug für breites U-Teil in einem Schritt: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122689



Werkzeug für breites U-Teil in einem Schritt: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 118758



Werkzeug für schmales U-Teil in einem Schritt: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 118760

**Anwendung**

Mit dieser Art von Werkzeugen können U-Profile in einem Hub (Schritt) hergestellt werden.

Um ein Verkeilen des Werkstücks mit dem Unterwerkzeug zu verhindern, werden Ausstoßerleisten/Freistelleisten (je nach Bautyp) und Federn (Gasfeder oder Schraubendruckfedern) eingesetzt, die das Werkstück aus dem Unterwerkzeug herausdrücken.

Bei Bedarf kann auch das Oberwerkzeug mit beweglichen Leisten ausgeführt werden. Diese sind entweder mit Federn vorgespannt oder schwimmend verbaut und verhindern das Verkeilen des Werkstücks mit dem Oberwerkzeug.

Ober- und Unterwerkzeug sind exakt auf das Material (Blechdicke) abgestimmt und können somit nur im Versuch ermittelt werden.



U-Teil in einem Schritt: Werkstück

Fig. 122940

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeiten im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### ⚠️ WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

##### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### ⚠️ WARNUNG

#### Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!

##### Verletzungsgefahr!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG**

Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT**

Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠️ WARNUNG**

Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

 **VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

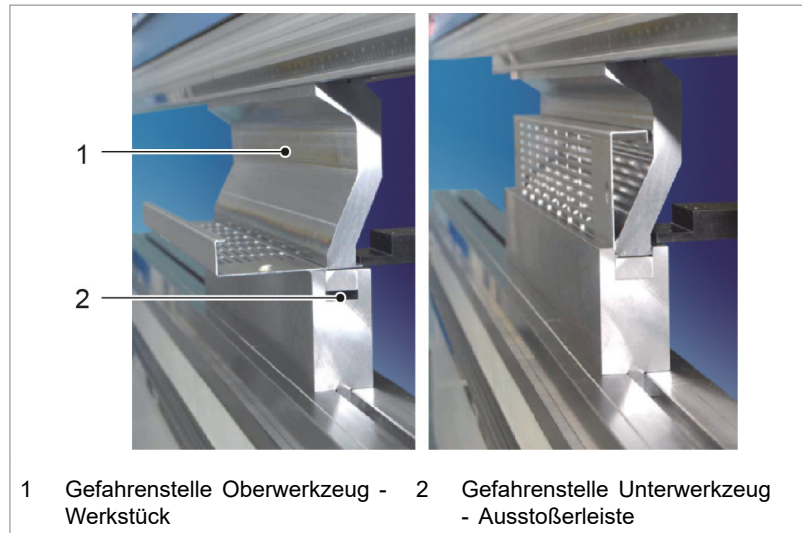
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

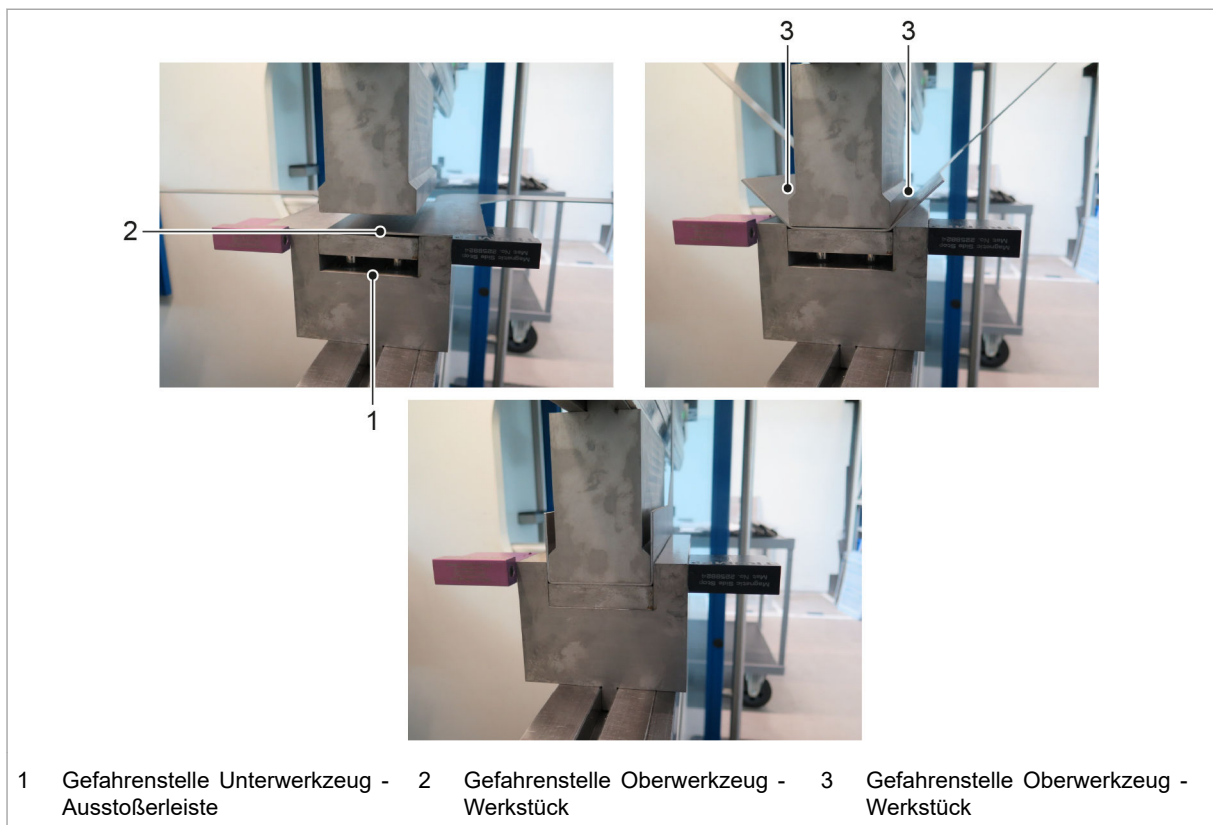
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



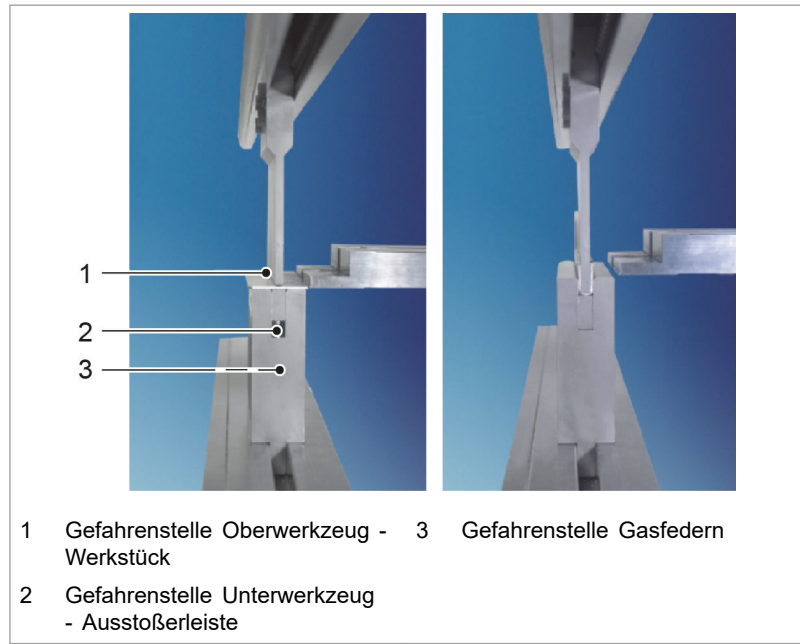
Gefahrenstellen während des Biegevorgangs

Fig. 118757



Gefahrenstellen während des Biegevorgangs

Fig. 122685

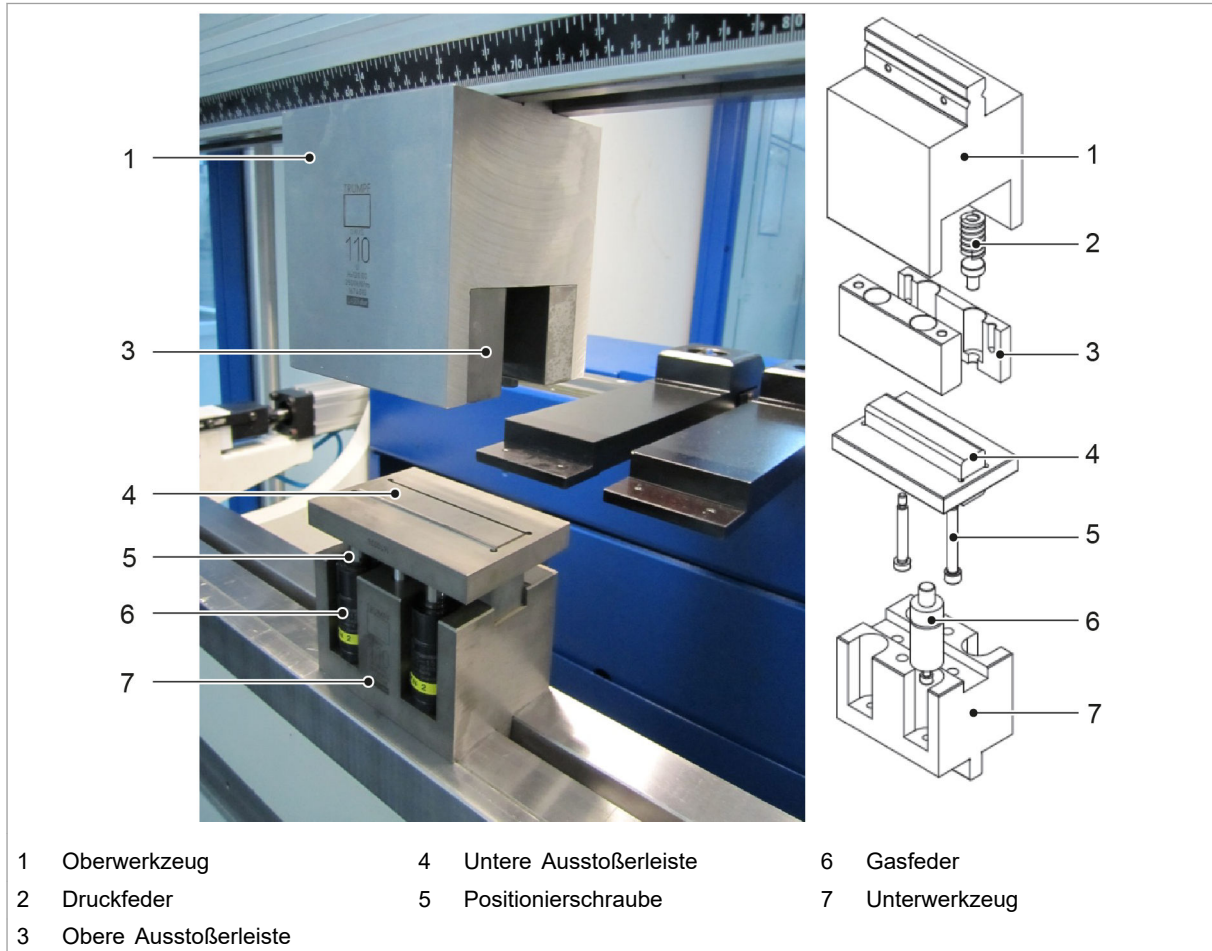


Gefahrenstellen während des Biegevorgangs

Fig. 118759

## Werkzeug für innenliegende Laschen als U-Form

### Ausführungen



Werkzeug für innenliegende U-Laschen: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 118773

**Anwendung** Mit diesem Werkzeug können innenliegende U-Laschen in nur einem Schritt hergestellt werden. Um ein Steckenbleiben des Produktes zu verhindern, werden am Ober- und Unterwerkzeug Ausstoßerleisten angebracht.



Innenliegende U-Laschen: Werkstück

Fig. 122941

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

#### **WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

#### **WARNUNG**

#### **Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

 **WARNUNG**

**Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.**

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

 **VORSICHT**

**Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!**

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

 **WARNUNG**

**Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!**

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

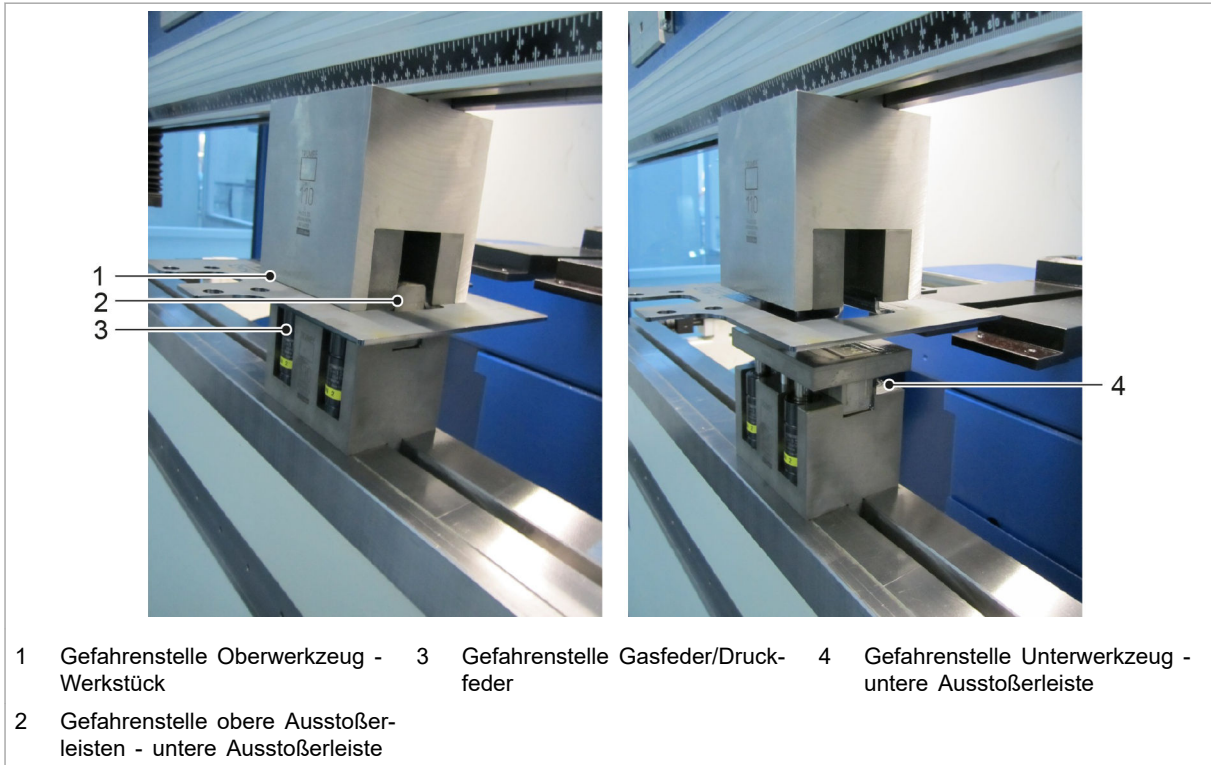
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

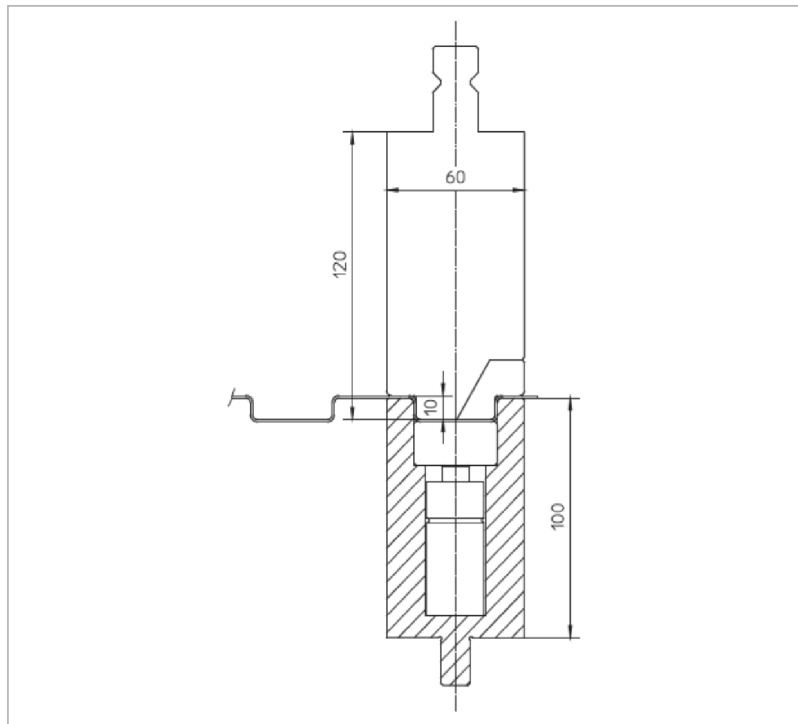


Gefahrenstellen Werkzeug für innenliegende U-Laschen

Fig. 118761

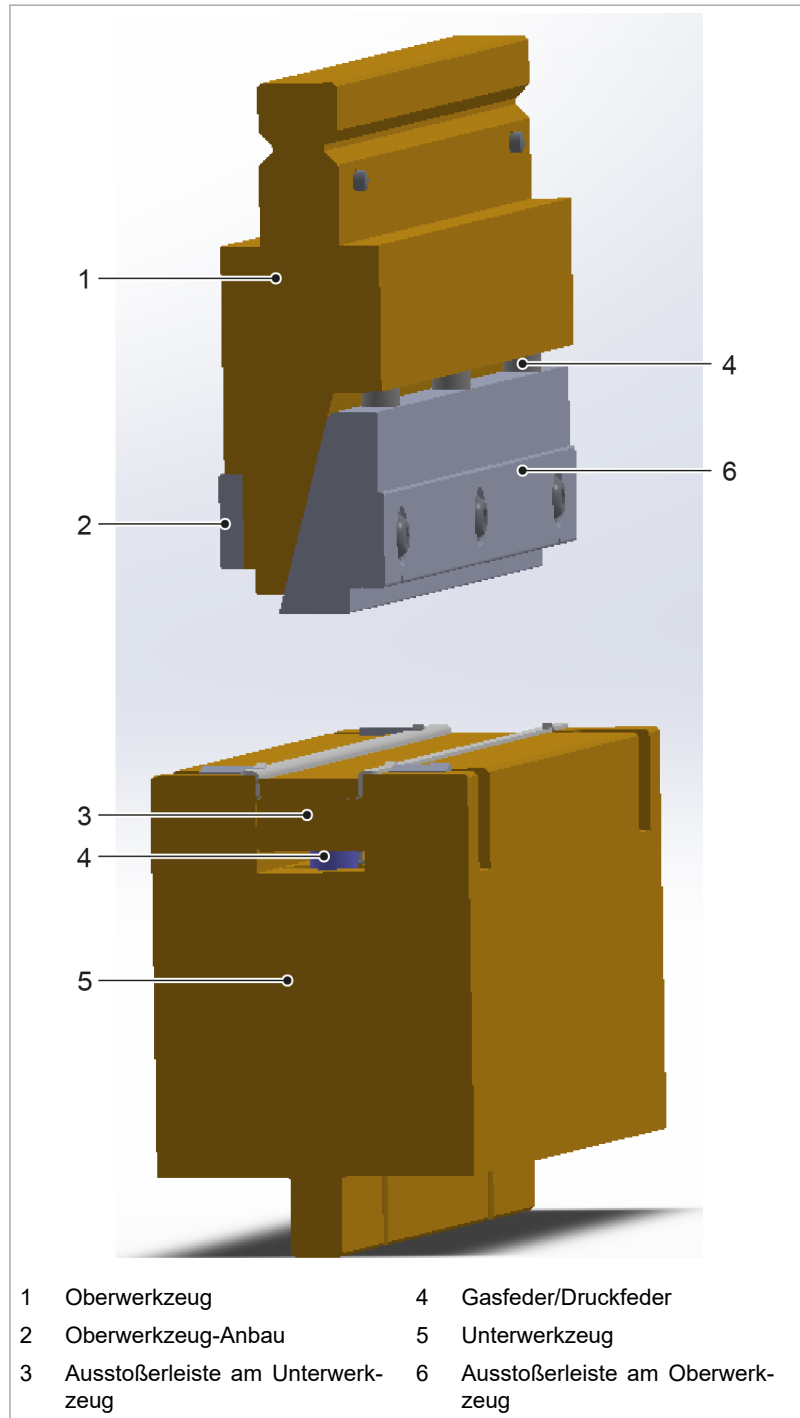
### 3.2 Werkzeuge für Hut-Profile

#### Ausführungen

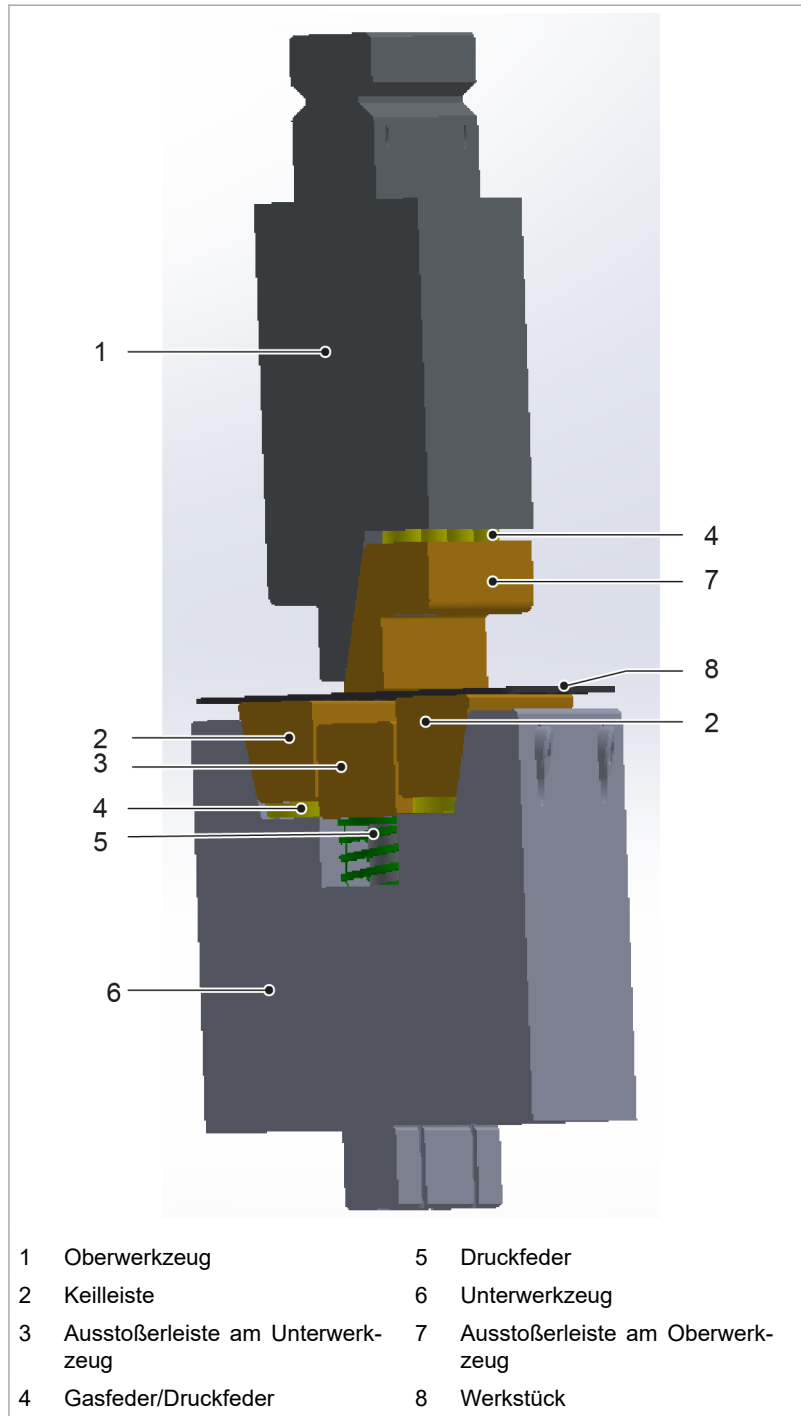


Werkzeug für Hut-Profile

Fig. 118775



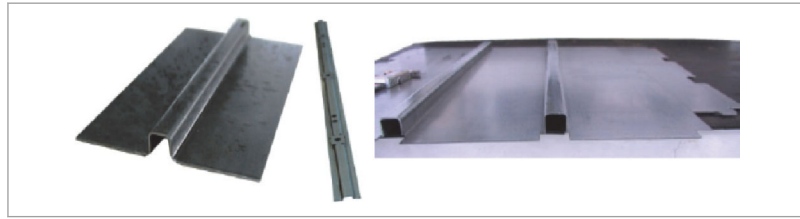
Hut-Profil in einem Hub mit Ausstößerleisten am Ober- und Unterwerkzeug Fig. 122691



Hut-Profil in einem Hub mit Ausstoßerleisten und Keilleisten Fig. 122690

**Anwendung** Mit diesem Werkzeug können Hut-Profile (☒) in nur einem Schritt hergestellt werden.

Um ein Steckenbleiben des Produktes zu verhindern, werden die Werkzeuge mit Keilleisten, Ausstoßerleisten oder Abstreifer ausgestattet.



Hut-Profil Produkte

Fig. 118767

### Hinweis

Ober- und Unterwerkzeug sind exakt auf das Material (Blechdicke) abgestimmt und können somit nur im Versuch ermittelt werden.

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

##### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### WARNUNG

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

##### Verletzungsgefahr!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklammungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

 **WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠ WARNUNG**

Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠ WARNUNG**

Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠ VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠ WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

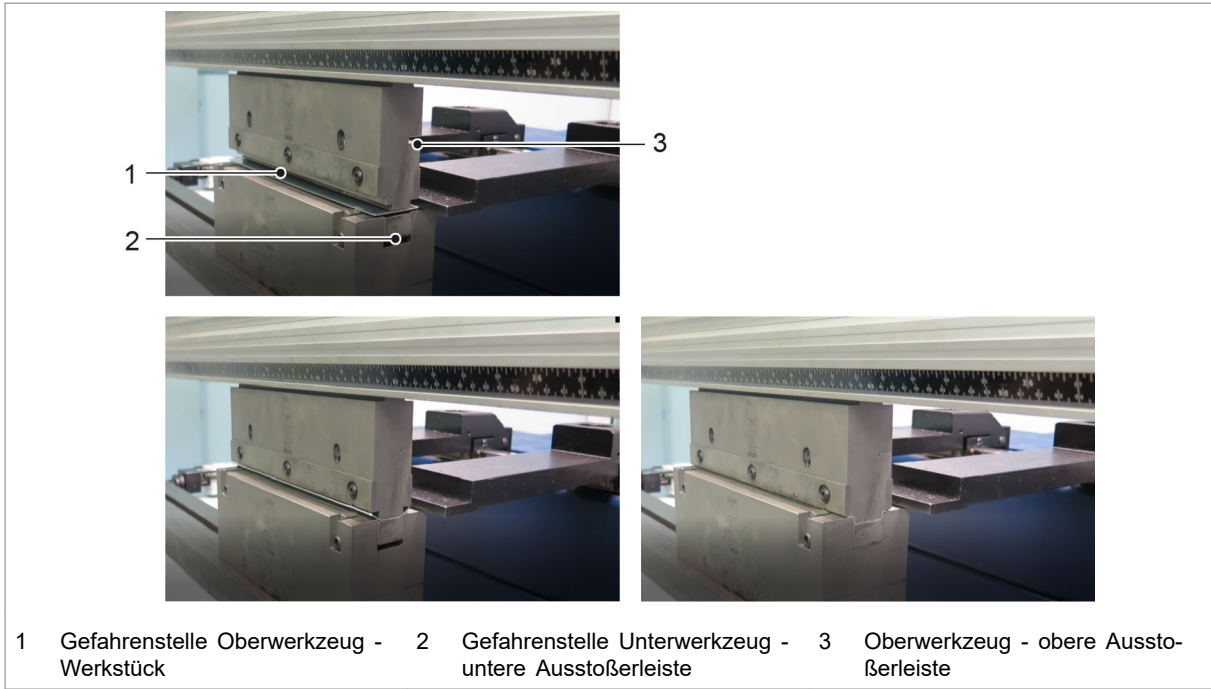
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

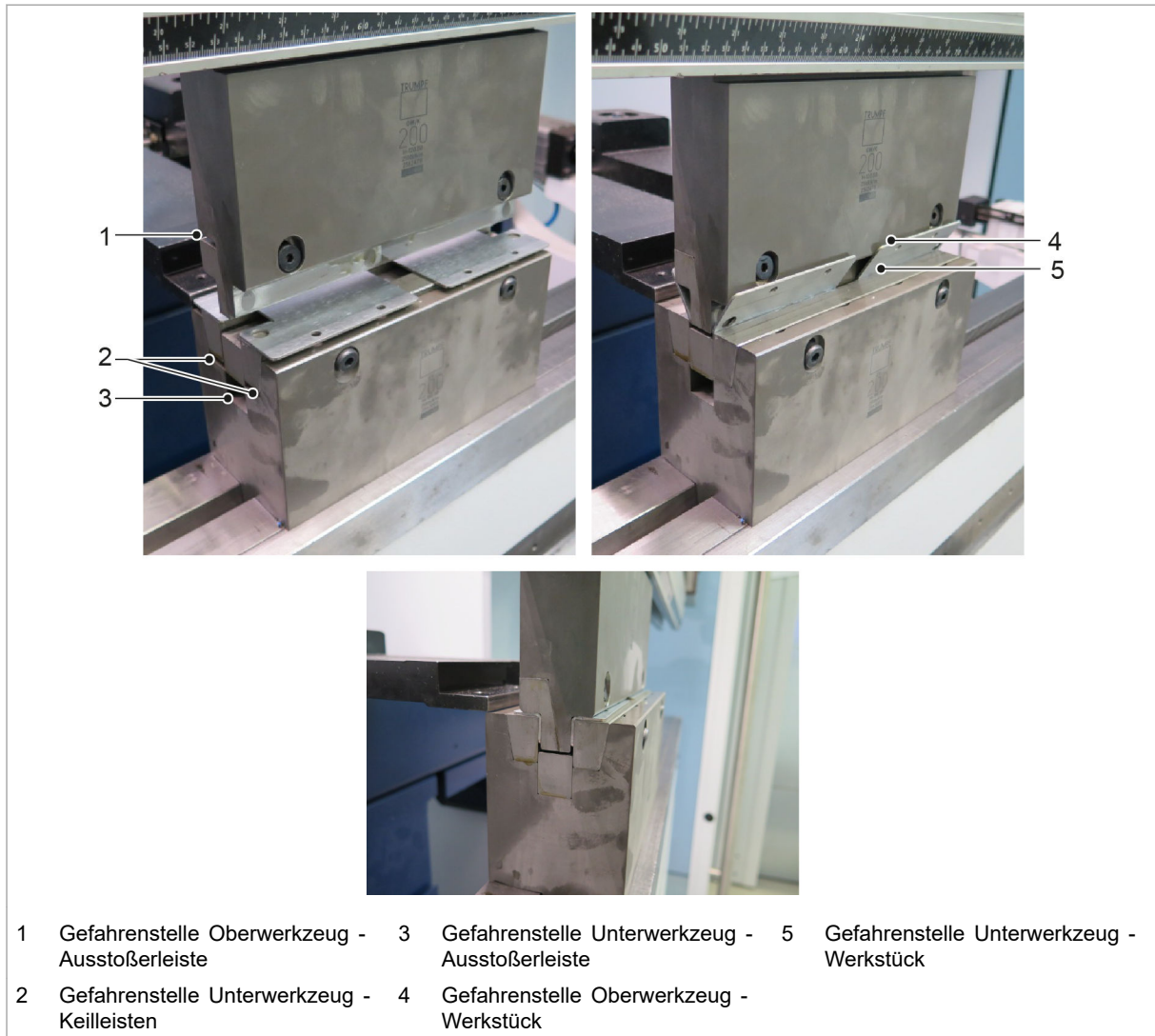
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



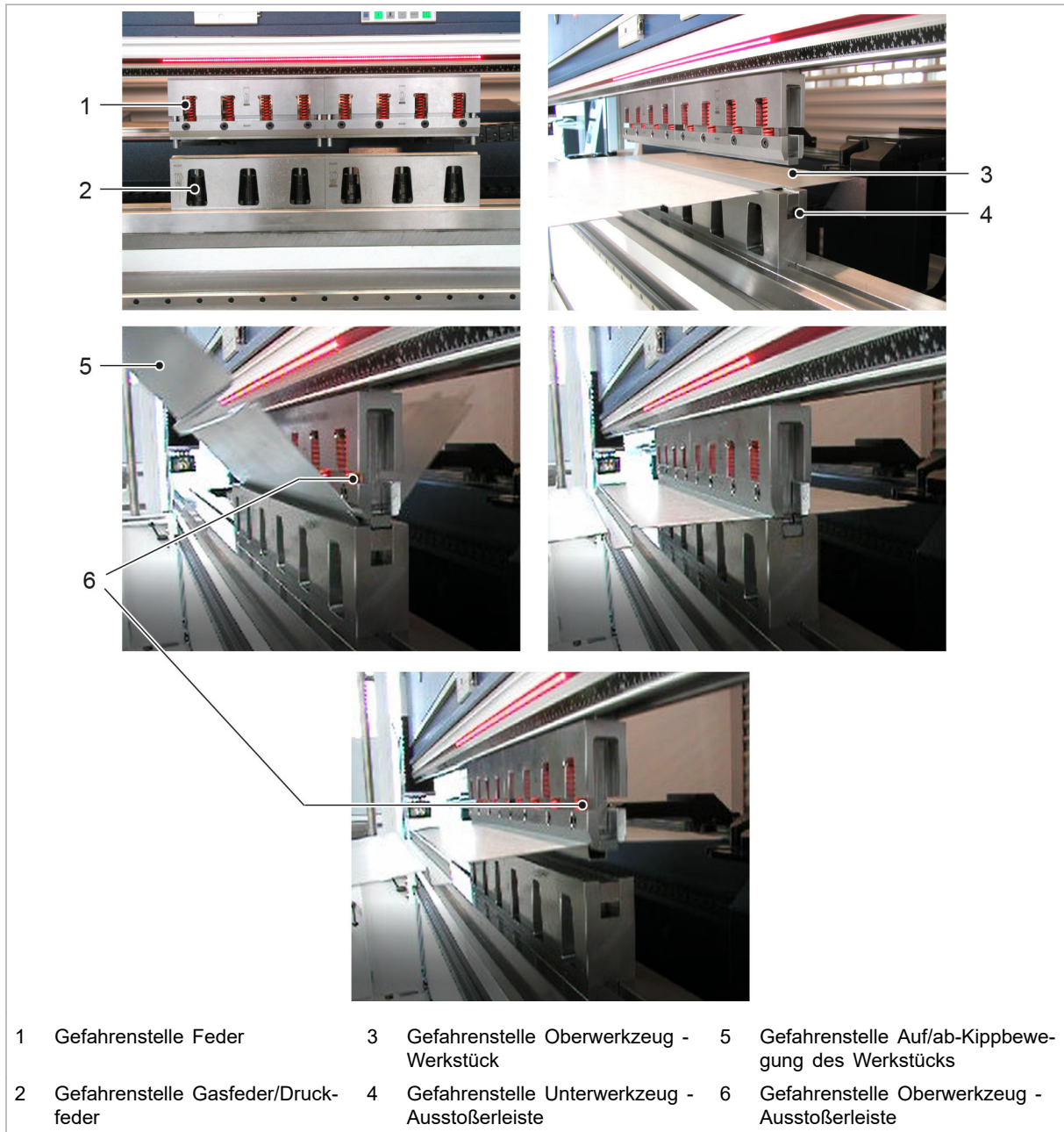
Gefahrenstellen Hut-Profil in einem Hub mit Ausstoßerleisten am Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 118766



Gefahrenstellen Hut-Profil in einem Hub mit Ausstoßerleisten und Keilleisten

Fig. 122688



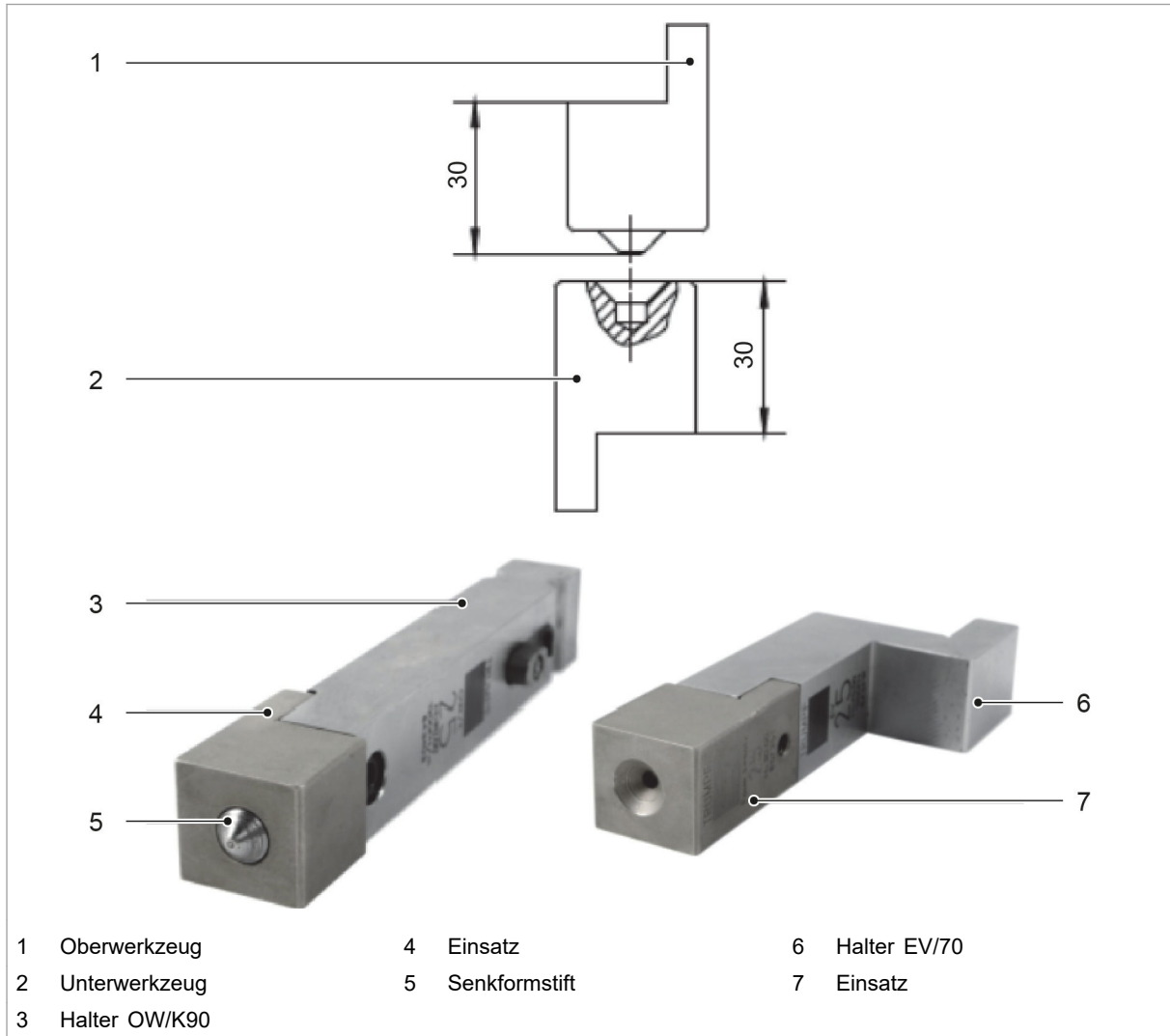
Gefahrenstellen Hut-Profil in einem Hub mit Abstreifer am Oberwerkzeug

Fig. 118765

### 3.3 Senkformwerkzeuge

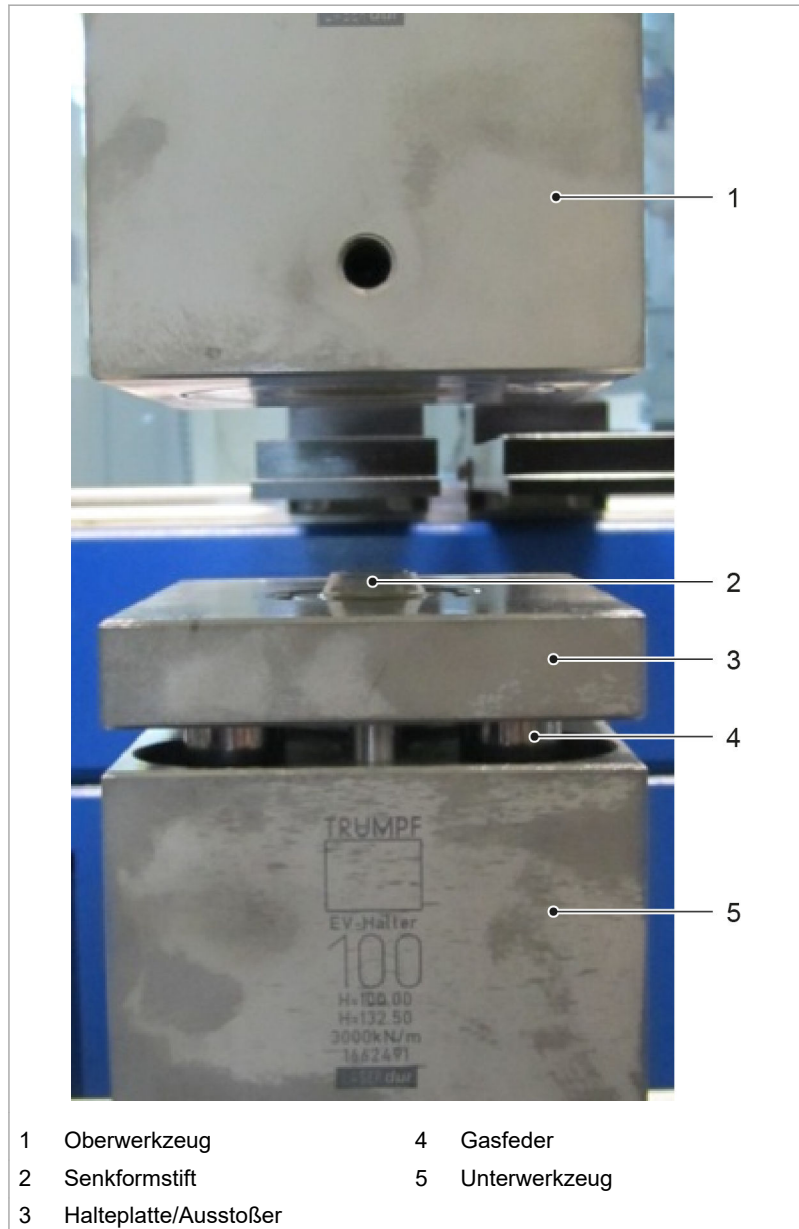
#### Senkformwerkzeug rund

##### Ausführungen



Senkformwerkzeug ohne Halteplatte: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122837



Senkformwerkzeug mit Halteplatte/Ausstößer: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122840

**Anwendung** Runde Senkformen werden zumeist als Vertiefung für Senkkopfschrauben verwendet und durch Umformen an der Abkantpresse erzeugt (alternativ zur Stanzmaschine).



Senkform: Werkstücke

Fig. 122838

**Hinweis**

Loch muss vor dem Biegen eingebracht werden.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠️ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!****Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠️ WARNUNG****Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

 **WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

 **WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

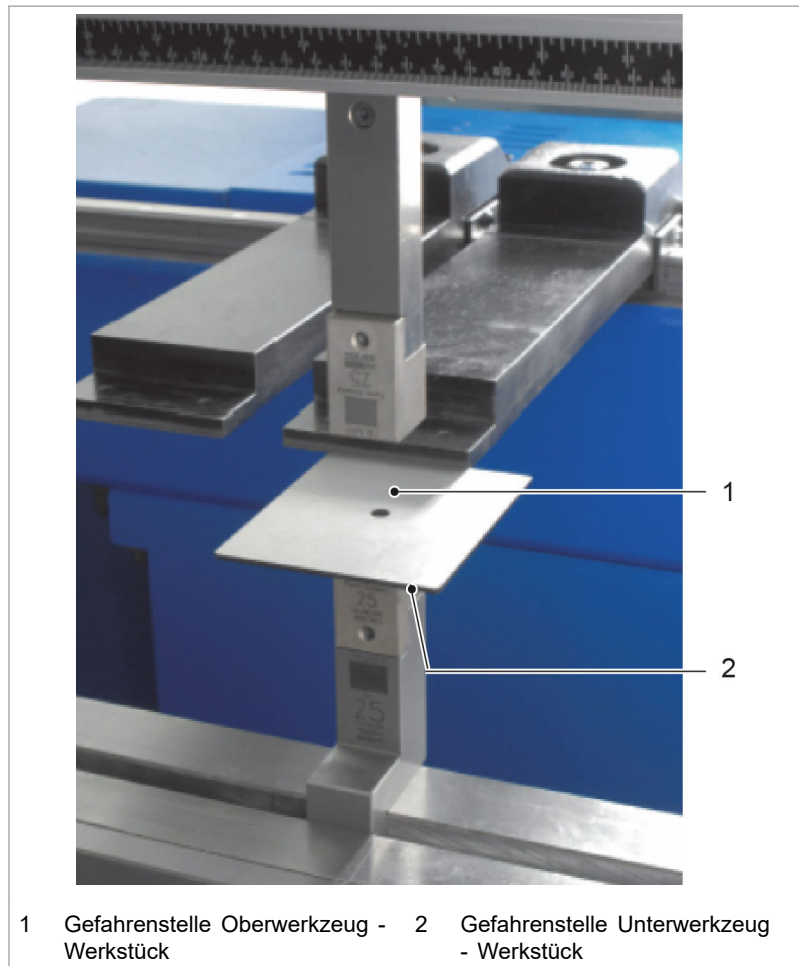
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

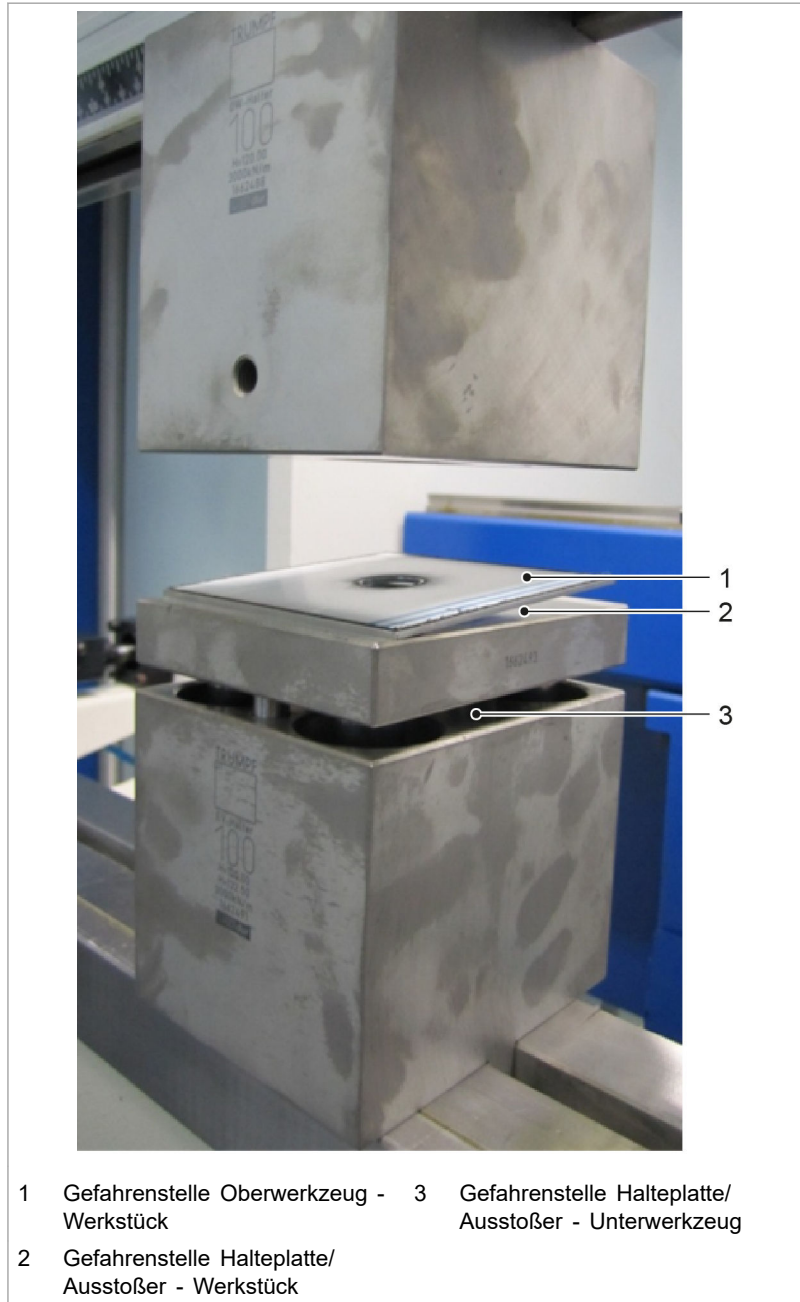
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Senkformwerkzeug ohne Halteplatte

Fig. 122841

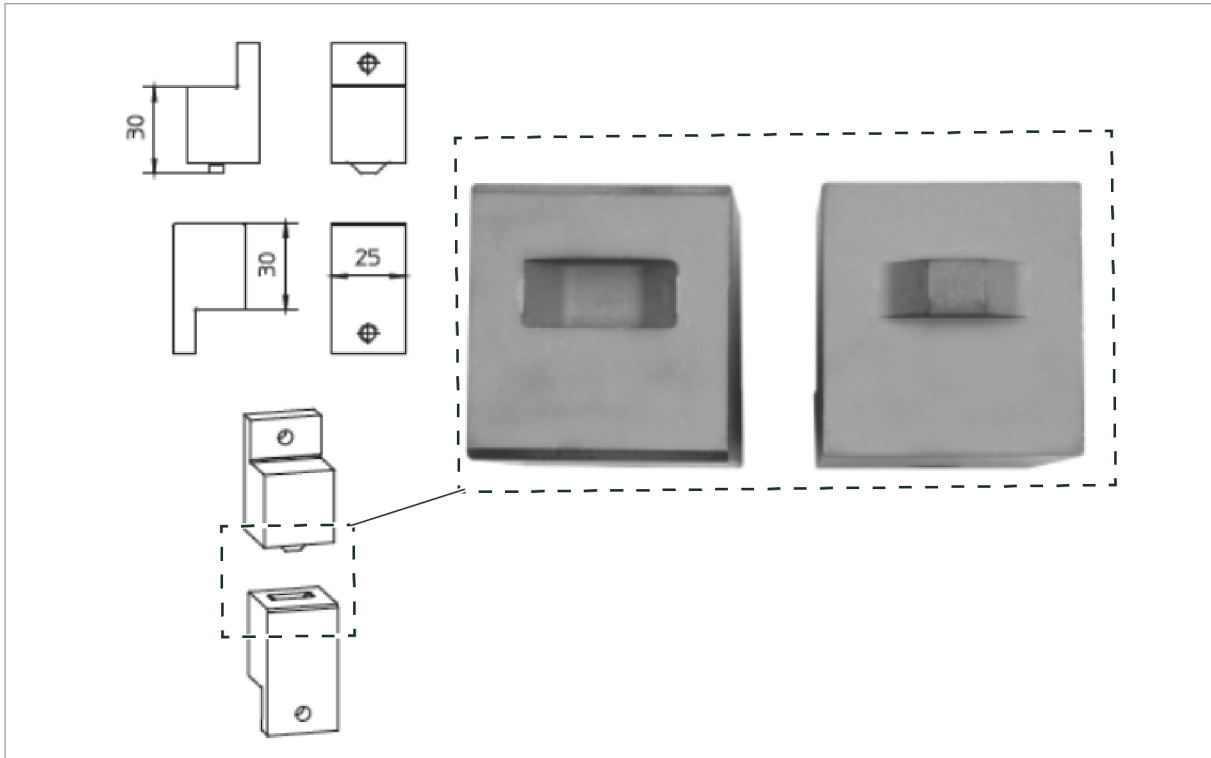


Gefahrenstellen Senkformwerkzeug mit Halteplatte/Ausstößer

Fig. 122839

## Senkformwerkzeug (Brücke)

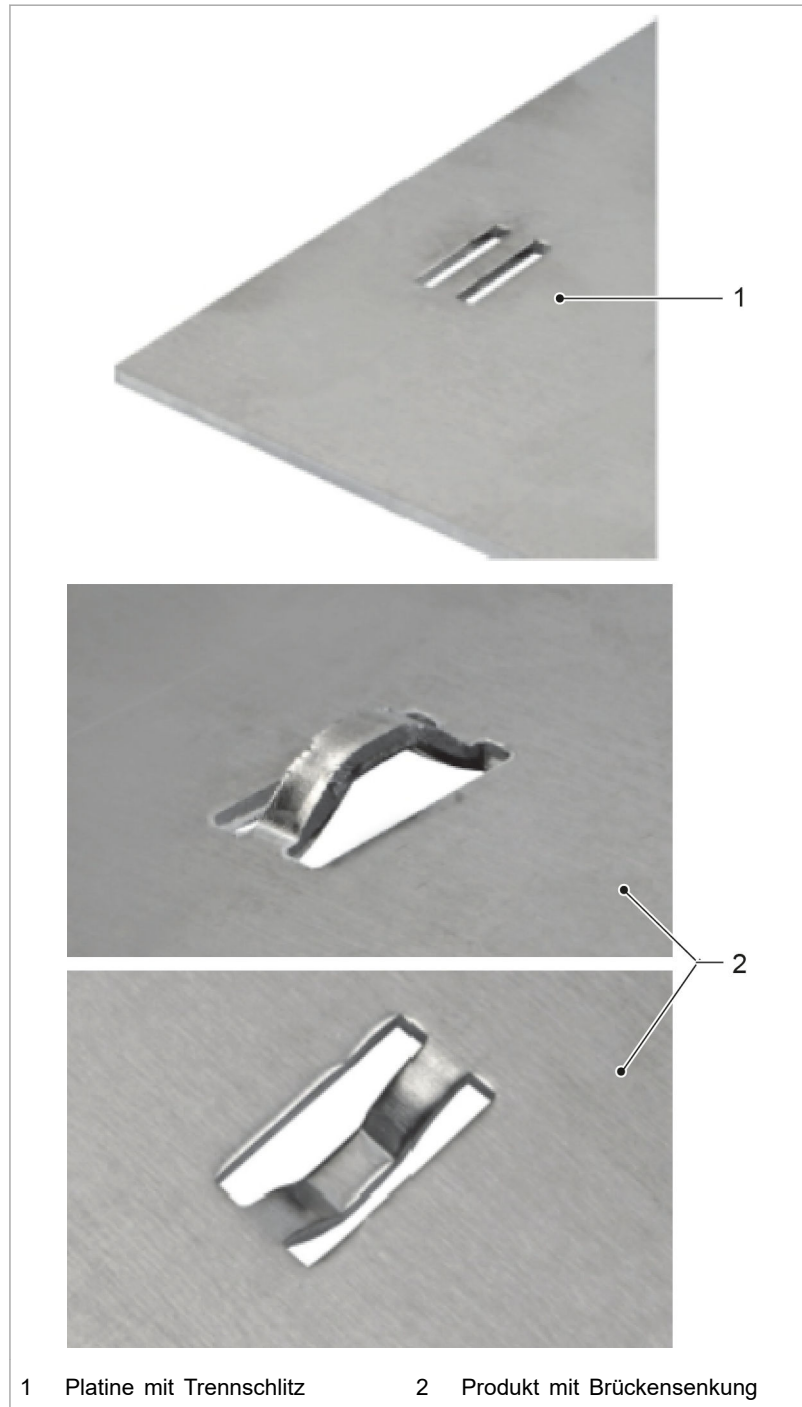
### Ausführungen



Senkformwerkzeug (Brücke): Einsätze oben/unten verwendbar

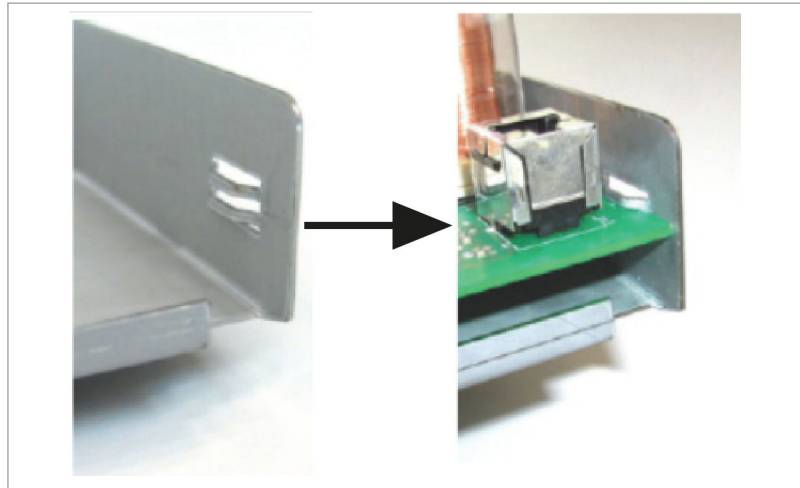
Fig. 122842

**Anwendung** Brückensenkungen werden zum Beispiel als Einschub für Platinen (Führungen) verwendet. Brückensenkungen werden durch Umformen an der Abkantpresse erzeugt (alternativ zur Stanzmaschine).



Senkform (Brücke): Werkstücke

Fig. 122843



Senkform (Brücke): Anwendungsbeispiel

Fig. 122845

### Hinweis

2 Trennschlitze müssen vor dem Biegen eingebracht werden (zumeist Laserschnitt).

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

## ⚠️ WARNUNG

### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT**

---

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

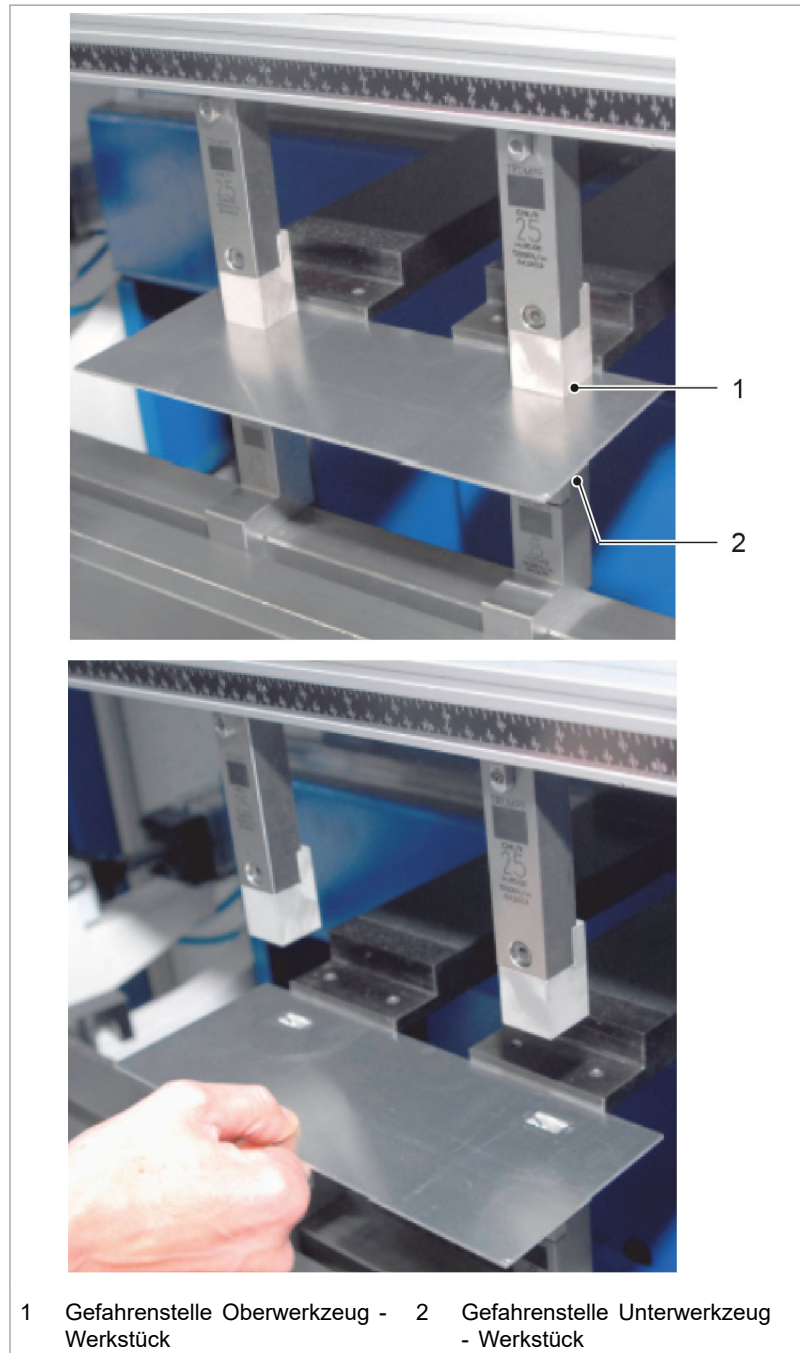
 **VORSICHT**

---

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

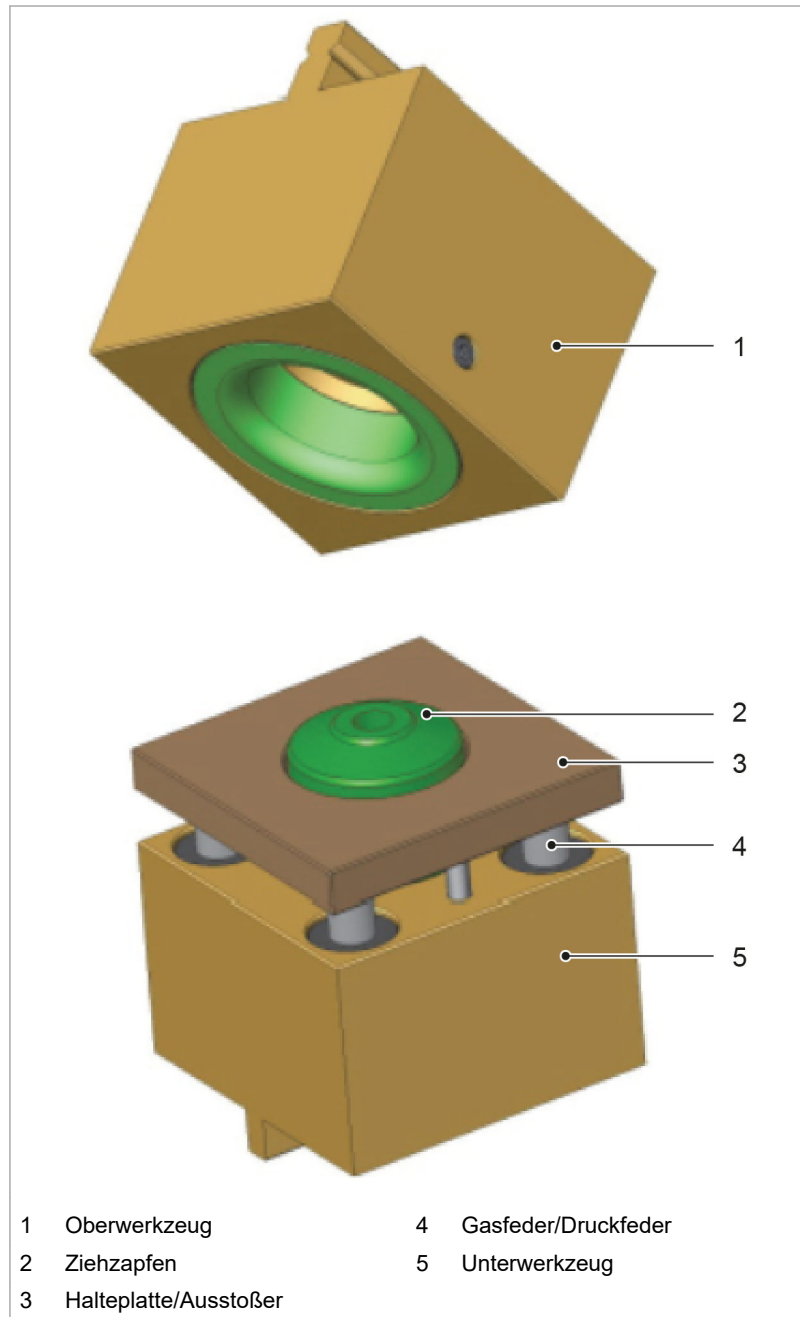
- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
  - Regelmäßige Pausen einlegen.
  - Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.
-



Gefahrenstellen Senkformwerkzeug: 2 Brückensenkungen in einem Schritt Fig. 122844

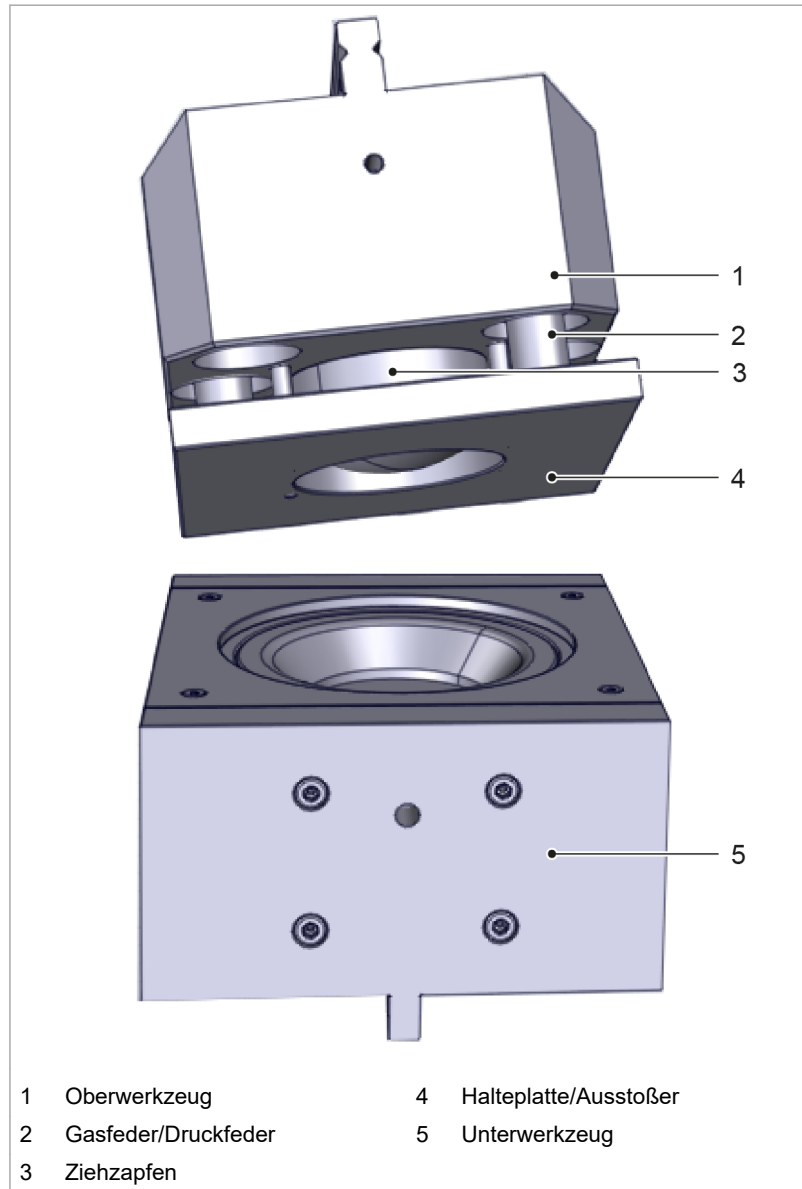
## Senkformwerkzeug (Auskragwerkzeug)

### Ausführungen



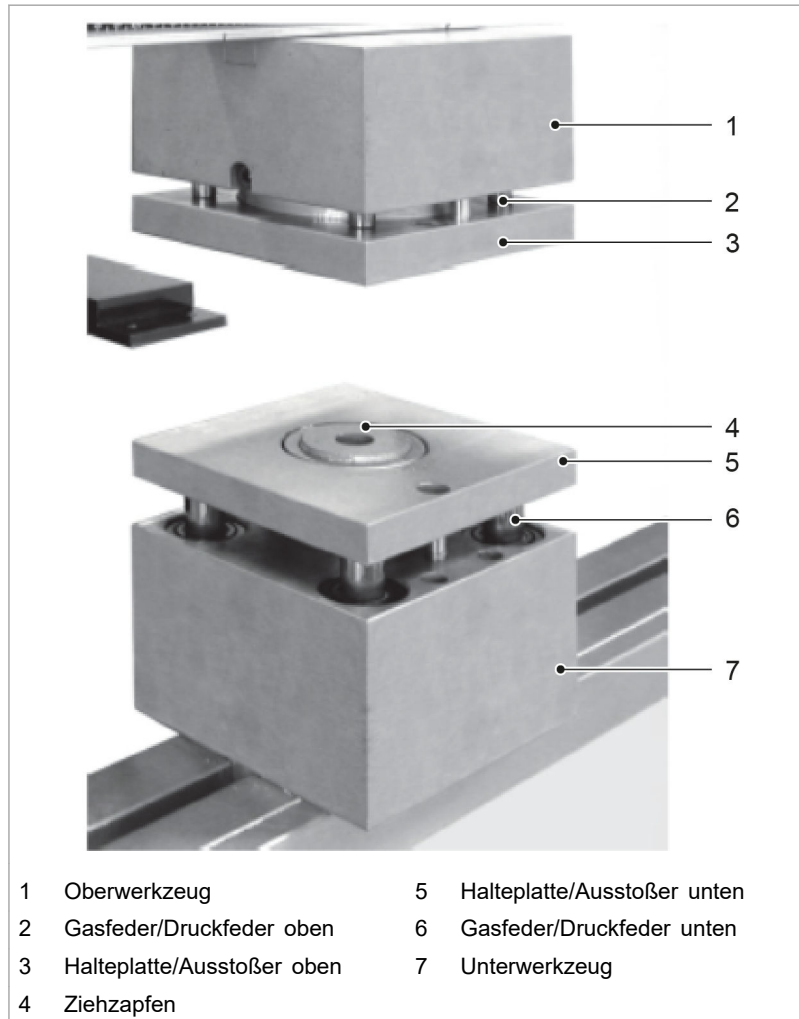
Senkformwerkzeug (Auskragwerkzeug) mit Halteplatte/  
 Ausstoßer unten

Fig. 122849



Senkformwerkzeug (Auskragswerkzeug) mit Halteplatte/  
Ausstößer oben

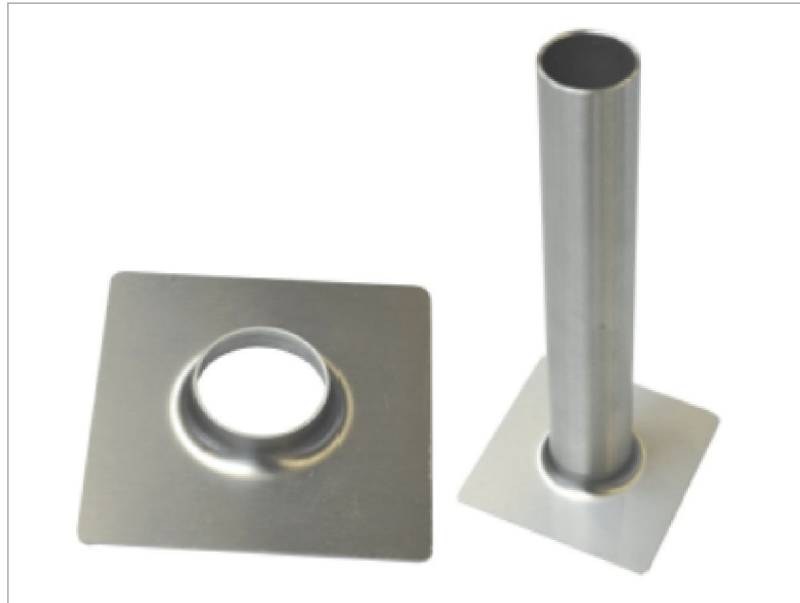
Fig. 122835



Senkformwerkzeug (Ausragwerkzeug) mit Halteplatten/  
Auswerfern oben und unten

Fig. 122854

**Anwendung** Das Kragenziehen in Blechen dient zumeist als Anschlussstutzen für Rohre (keine Schweißnaht im Auskragebereich) oder auch als Fixierung/Positionierung und bringt eine Erhöhung der Steifigkeit des Bleches.



Senkform (Auskragung): Werkstück

Fig. 122855

### Hinweis

Lochung muss in der Platine eingebracht werden (zumeist Laserschnitt) die Einlaufradien der Krabung groß genug wählen (ab etwa doppelte Blechdicke aufwärts).

### Gefahrenstellen

#### Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠️ WARNUNG**

### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

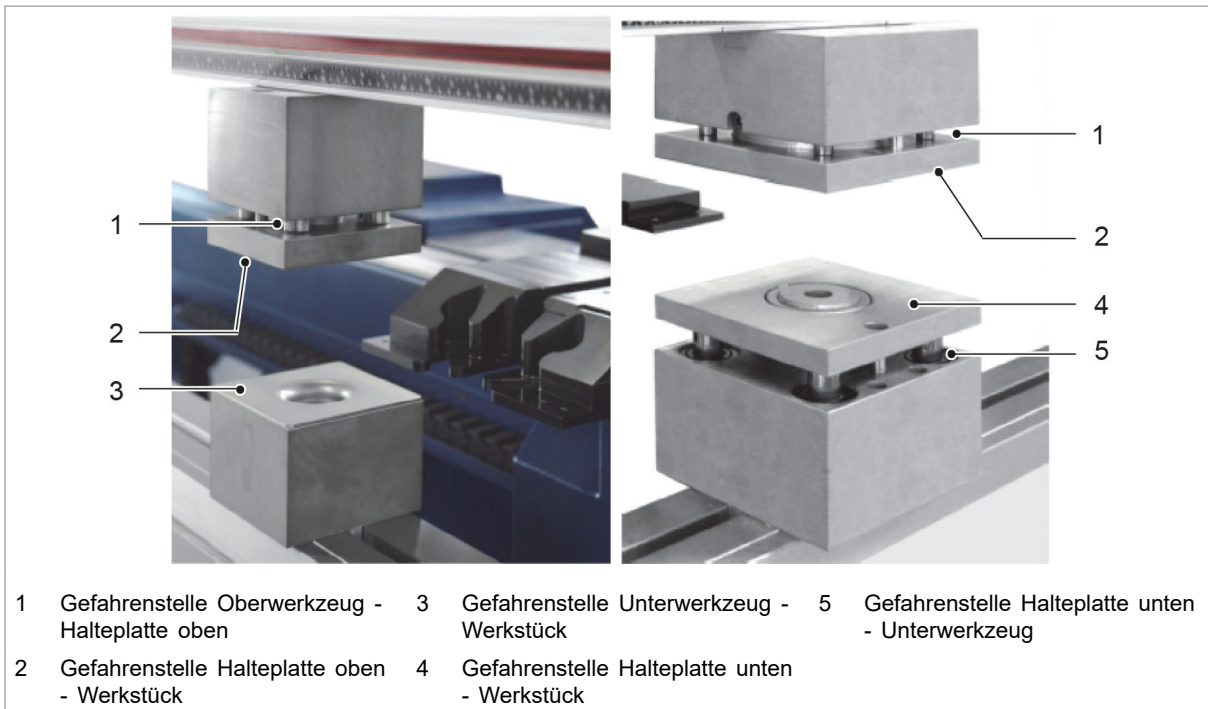
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Senkformwerkzeug (Auskrägung)

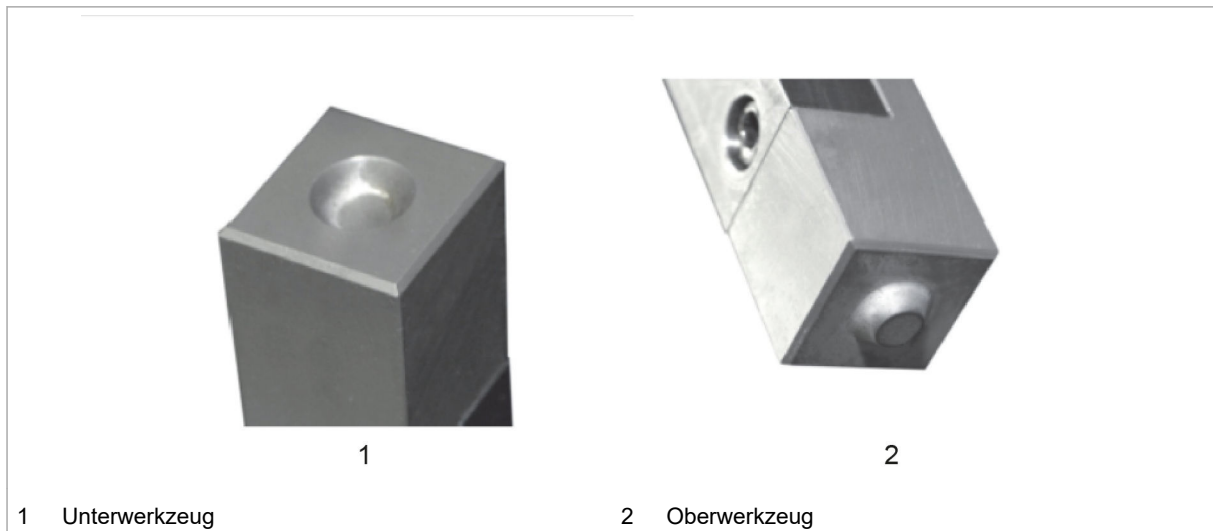
Fig. 122856

### 3.4 Umformwerkzeuge (Näpfe)

#### Prägewerkzeuge für Näpfe

##### Napfwerkzeug ohne Halteplatte

##### Ausführungen



1 Unterwerkzeug

2 Oberwerkzeug

Napfwerkzeug ohne Halteplatte: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122829

**Anwendung** Durch Umformen an der Abkantpresse kann die Fertigung von Näpfen realisiert werden (alternativ zur Stanzmaschine). Die Gestaltung des Napfwerkzeuges (Einsätze) richtet sich nach Materialart, Blechdicke, Napfdurchmesser und Napfhöhe.

Näpfe werden zum Beispiel als Abstandshalter zwischen zwei Blechen oder als Positionierung zwischen zwei Teilen verwendet.



Napfwerkzeug ohne Halteplatte: Werkstück

Fig. 122830

## Hinweis

Bei Napfformen kann es zur Deformation des Bleches kommen. Dieses Verhalten wird bei Edelstahlblechen zusätzlich verstärkt. Die Verwendung einer Halteplatte verbessert das Produktergebnis.

## Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### **WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### **WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

### **WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

##### **Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

 **WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

 **VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

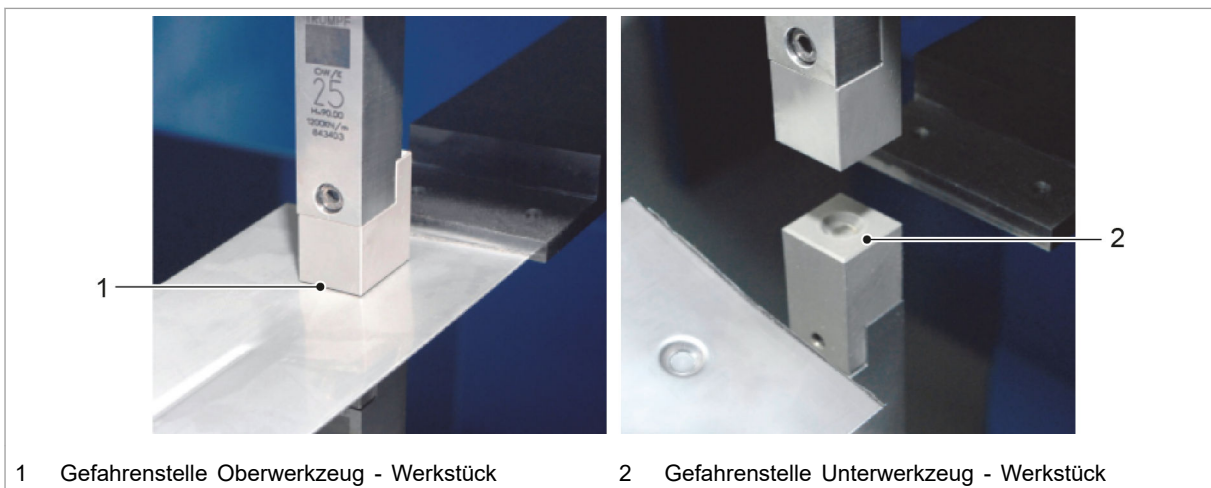
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück

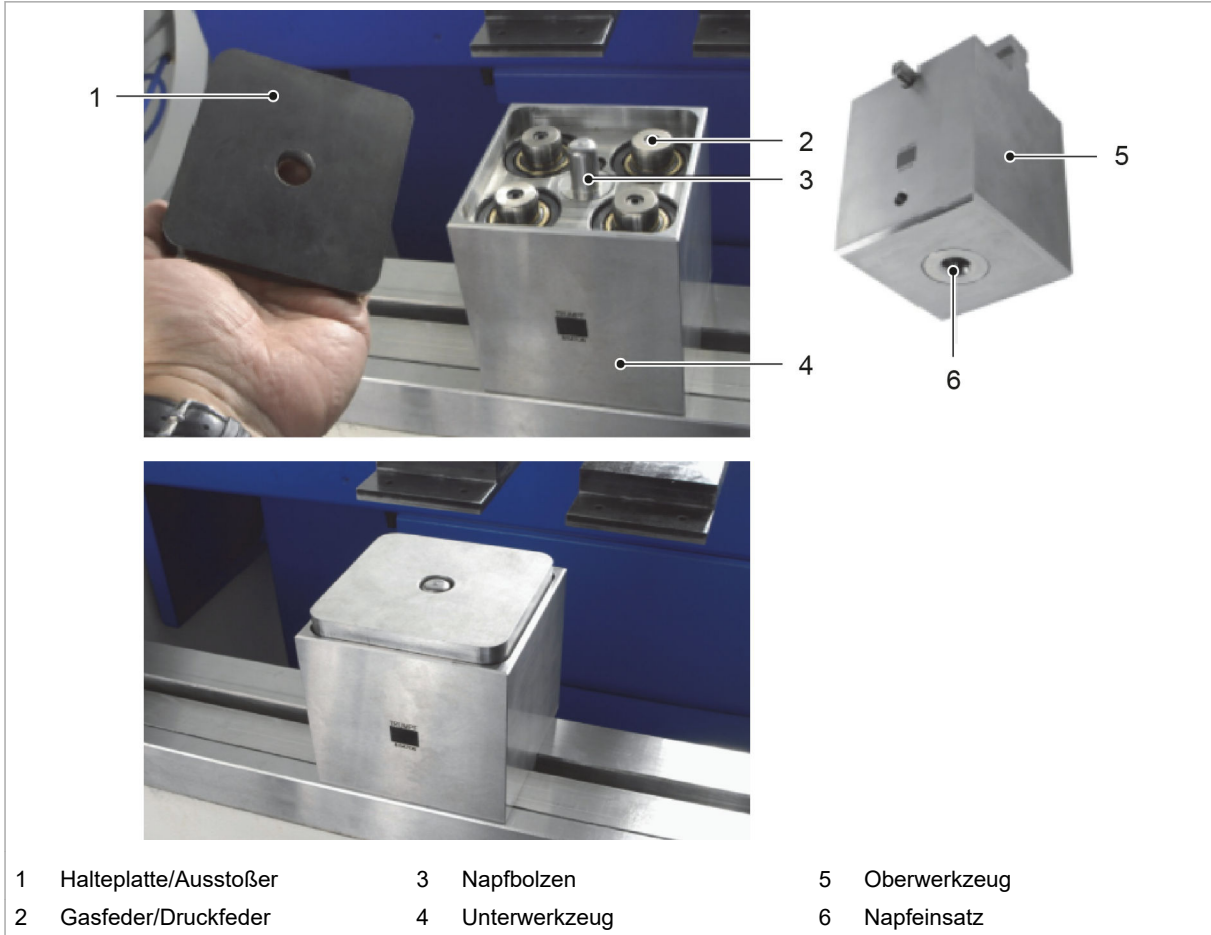
2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück

Gefahrenstellen Napfwerkzeug ohne Halteplatte

Fig. 122828

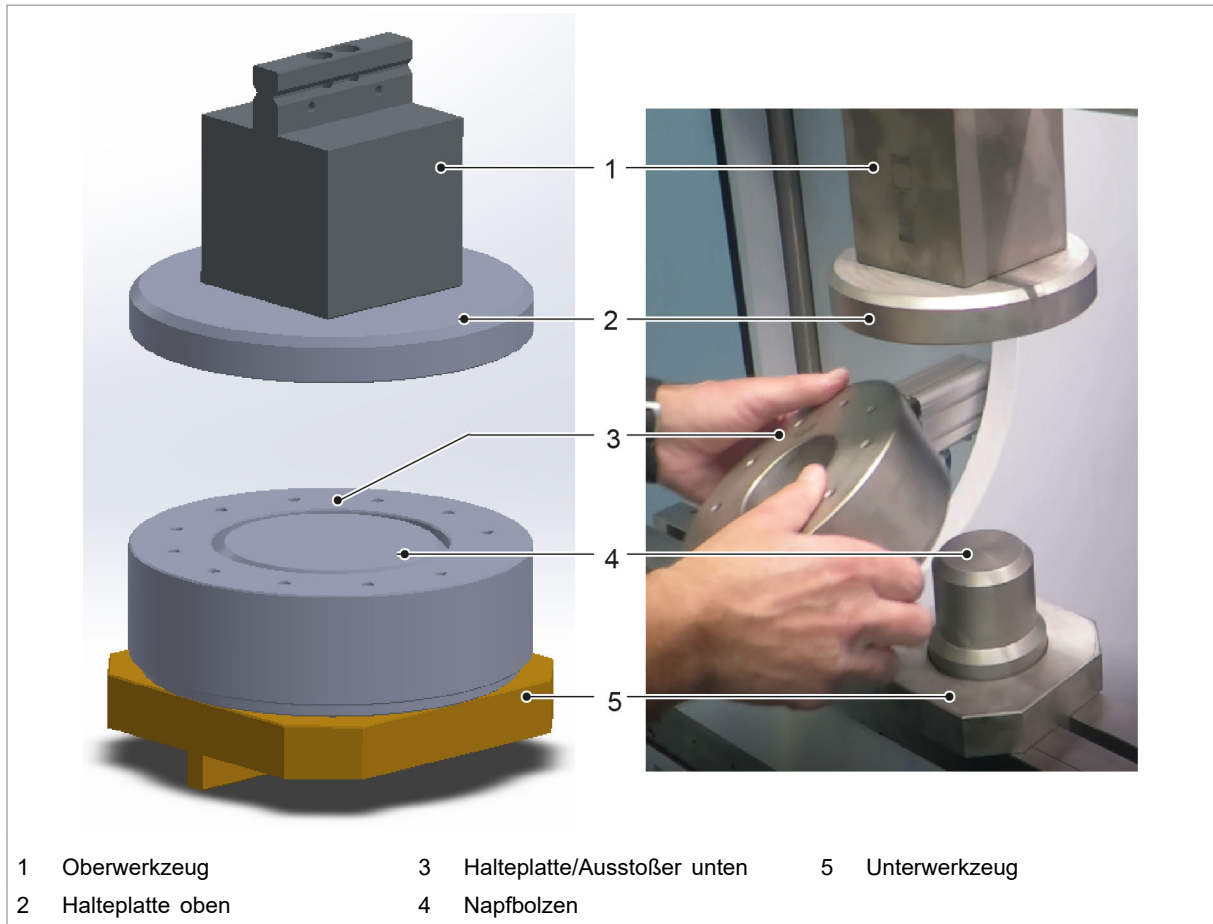
Napfwerkzeug mit Halteplatte/Ausstößer

Ausführungen



Napfwerkzeug mit Halteplatte/Ausstößer: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122831



Napfwerkzeug groß mit Halteplatte/Ausstößer: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122834

**Anwendung**

Durch Umformen an der Abkantpresse kann die Fertigung von Näpfen realisiert werden (alternativ zur Stanzmaschine).

Durch den Einsatz einer Niederhalterplatte und Gasfeder (im Werkzeug integriert) entstehen geringere Deformationen am Blech gegenüber der Fertigung ohne Niederhalterplatte.

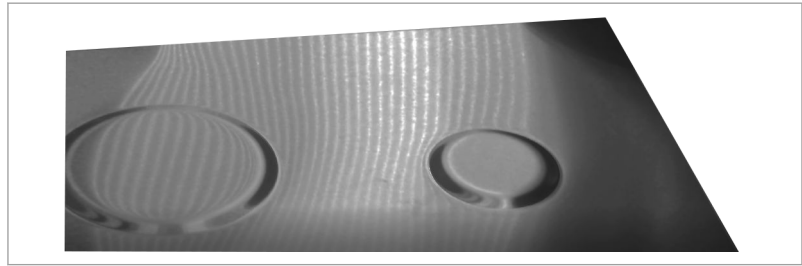
Die Gestaltung des Napfwerkzeuges (Einsätze) richtet sich nach Materialart, Blechdicke, Napfdurchmesser und Napfhöhe.

Näpfe werden zum Beispiel als Abstandshalter zwischen zwei Blechen oder als Positionierung zwischen zwei Teilen verwendet.



Napfwerkzeug mit Halteplatte: Werkstück

Fig. 122832



Napfwerkzeug groß mit Halteplatte: Werkstück

Fig. 122852

### Hinweis

Bei Napfformen kann es zur Deformation des Bleches kommen. Dieses Verhalten wird bei Edelstahlblechen zusätzlich verstärkt.

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### **WARNUNG**

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

##### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### **WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

##### Verletzungsgefahr!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

 **WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠ WARNUNG**

Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠ WARNUNG**

Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠ VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠ WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

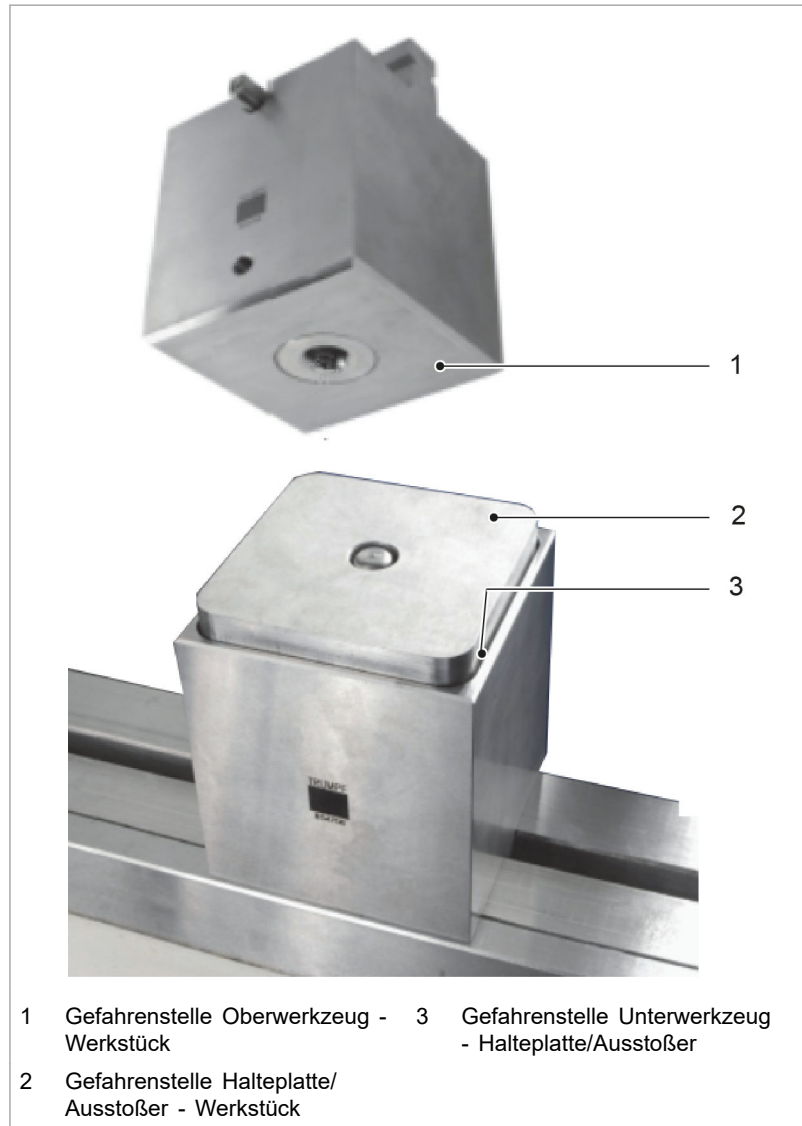
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

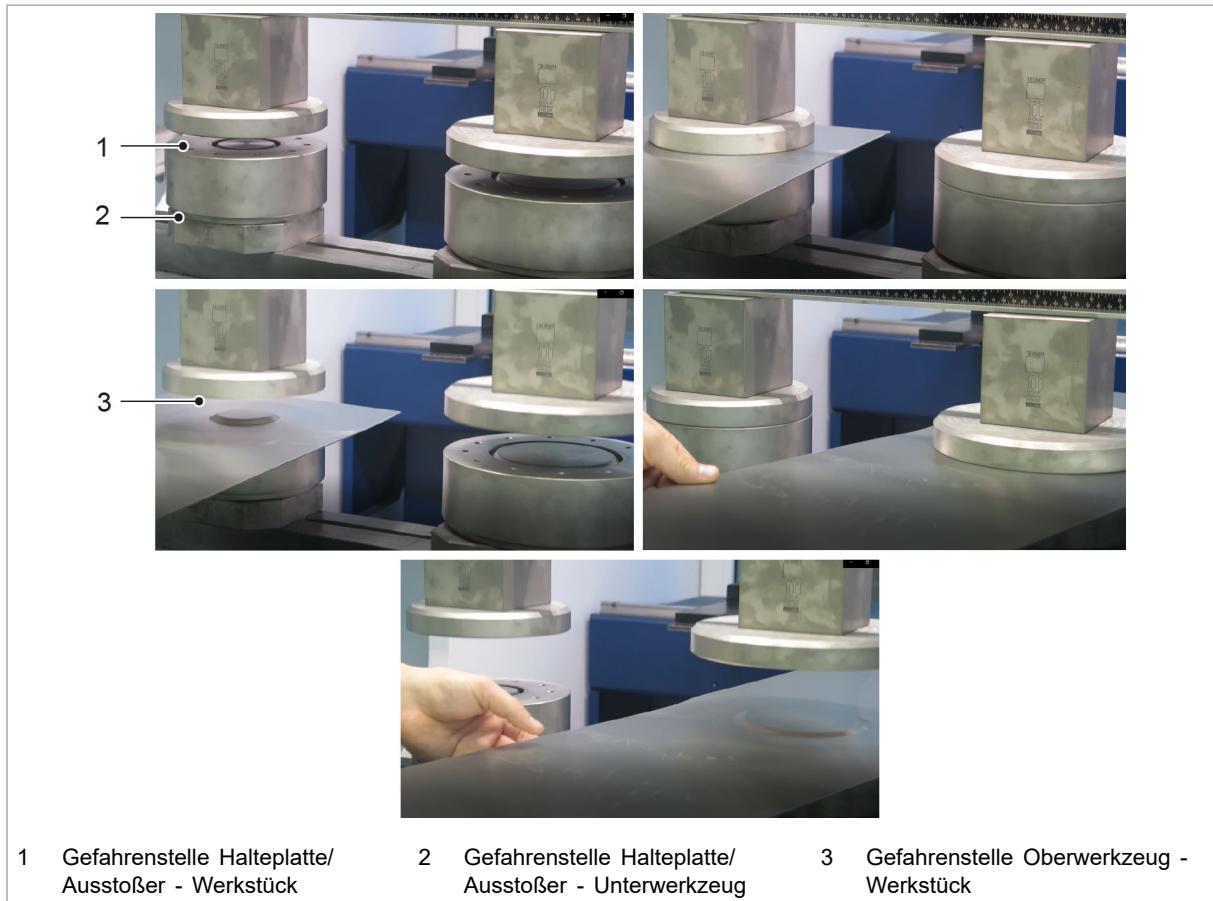
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Napfwerkzeug mit Halteplatte

Fig. 122836

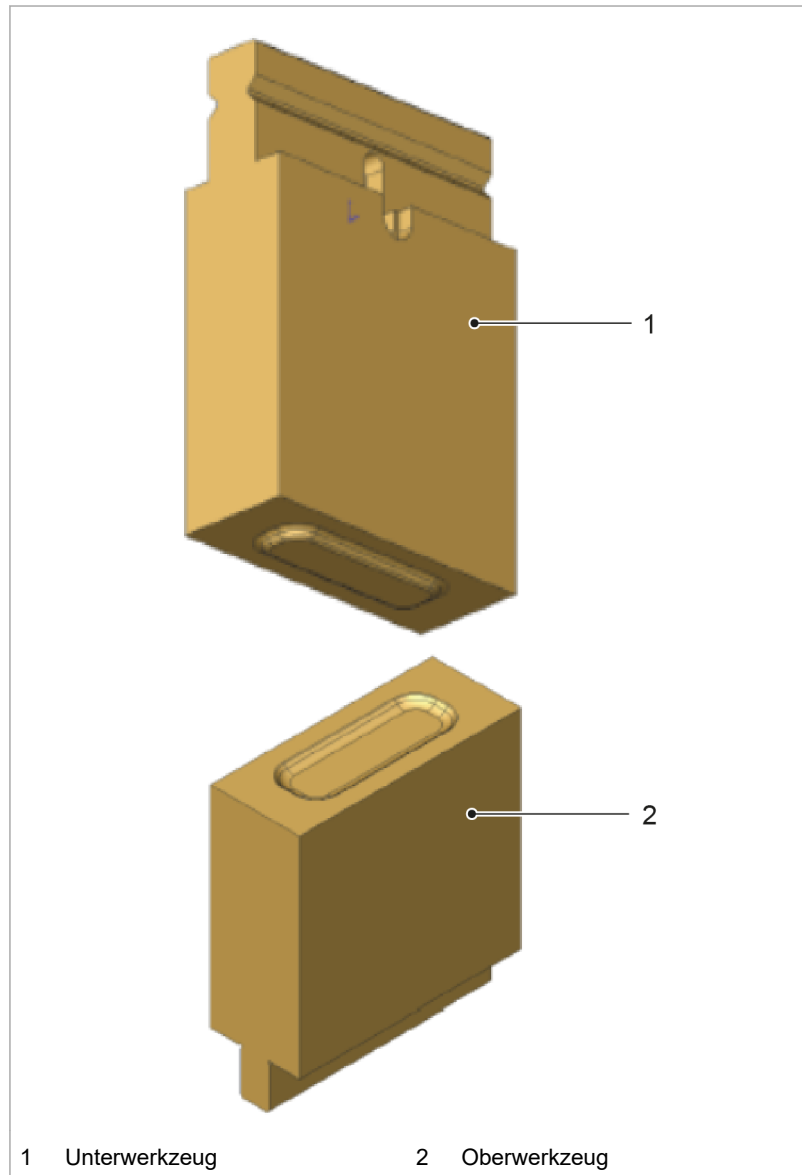


Gefahrenstellen Napfwerkzeug groß mit Halteplatte

Fig. 122850

## Prägewerkzeug für Spezialformen

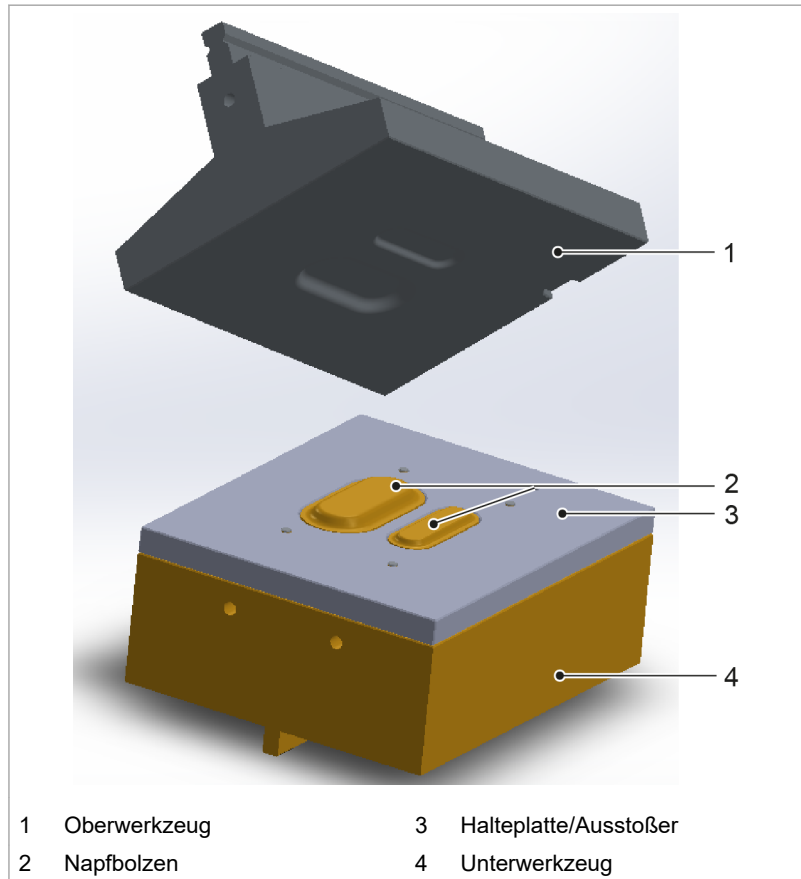
### Ausführungen



1 Unterwerkzeug

2 Oberwerkzeug

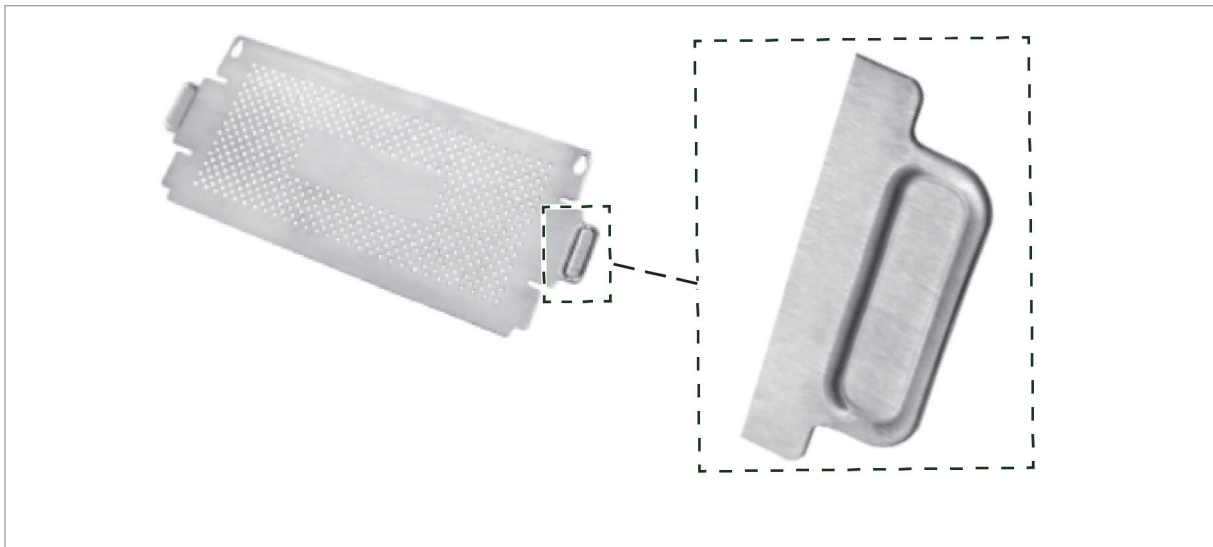
Prägewerkzeug für Spezialformen: Ober- und Unterwerkzeug Fig. 122857



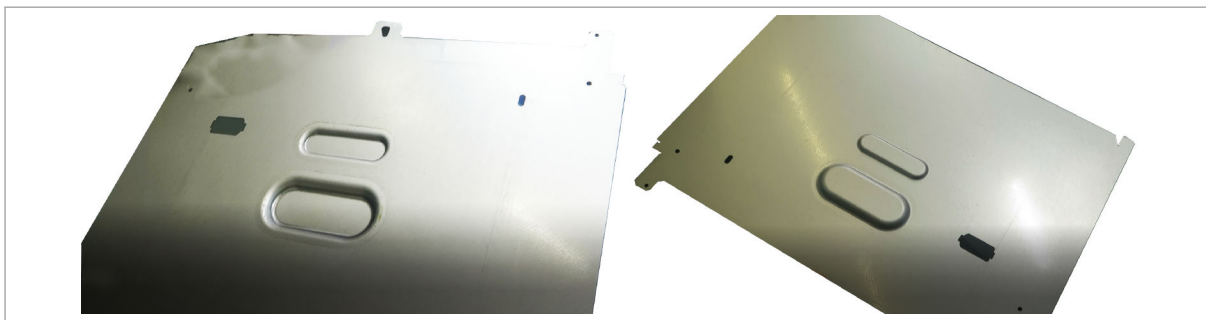
1 Oberwerkzeug                      3 Halteplatte/Ausstoßer  
 2 Napfbolzen                        4 Unterwerkzeug

Prägwerkzeug für zwei Spezialformen: Ober- und Unterwerkzeug Fig. 122833

**Anwendung** Durch Umformen an der Abkantpresse kann die Fertigung von zahlreichen Spezialformen am Produkt realisiert werden (alternativ zur Stanzmaschine).



Prägwerkzeug für Spezialformen: Werkstück Fig. 122860



Prägewerkzeug für zwei Spezialformen: Werkstück

Fig. 122859

### Hinweis

Bei tiefen Spezialformen kann es zur Deformation des Bleches kommen. Dieses Verhalten wird bei Edelstahlblechen zusätzlich verstärkt.

### Gefahrenstellen

### Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### ⚠️ WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### ⚠️ WARNUNG

#### Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!

#### Verletzungsgefahr!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

 **WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠ WARNUNG**

Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠ WARNUNG**

Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠ VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠ WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

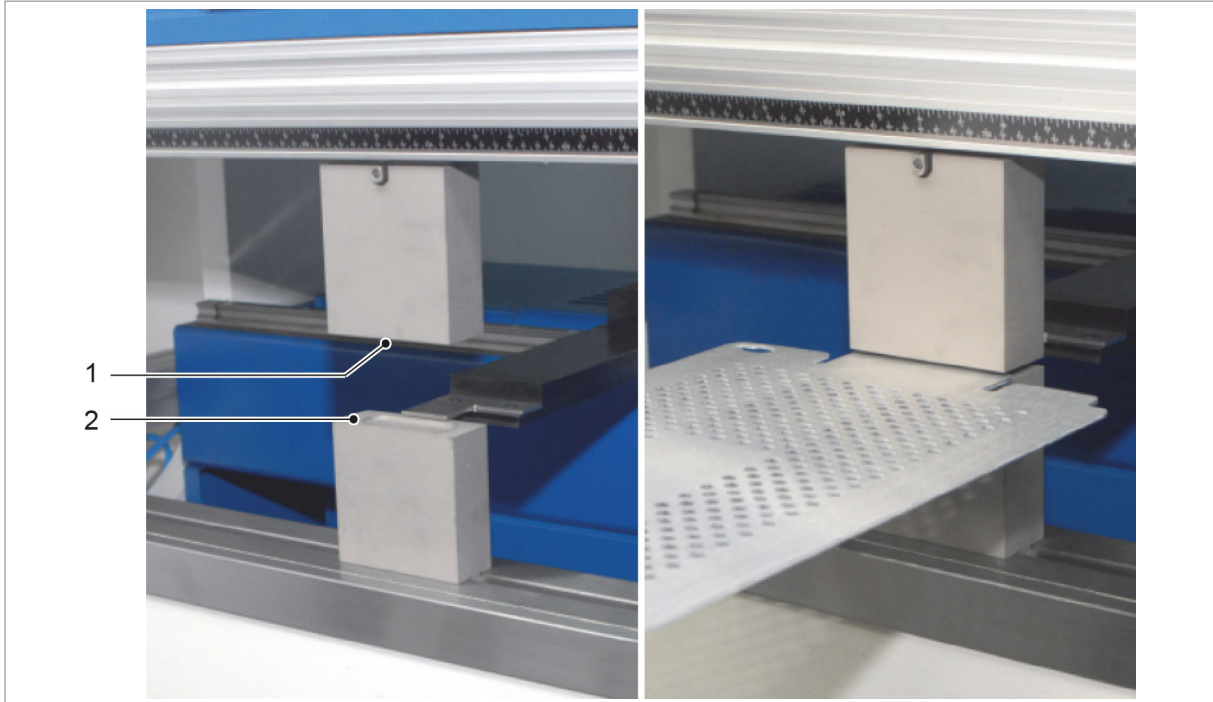
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück

2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück

Gefahrenstellen Prägewerkzeug für Spezialformen

Fig. 122858



Gefahrenstellen Prägewerkzeug für zwei Spezialformen

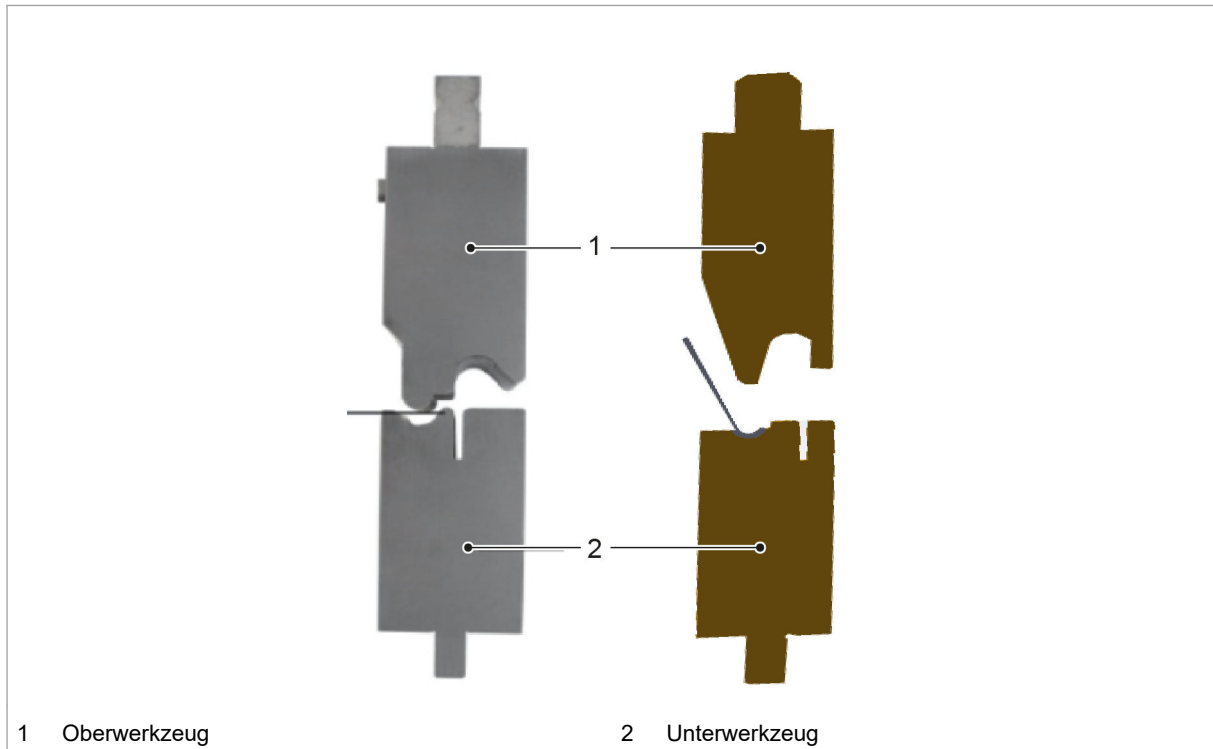
Fig. 122853

### 3.5 Scharnierwerkzeug

Scharniere können auf verschiedene Arten erzeugt werden.

## Scharnierwerkzeug (Scharnier in zwei Schritten erzeugen)

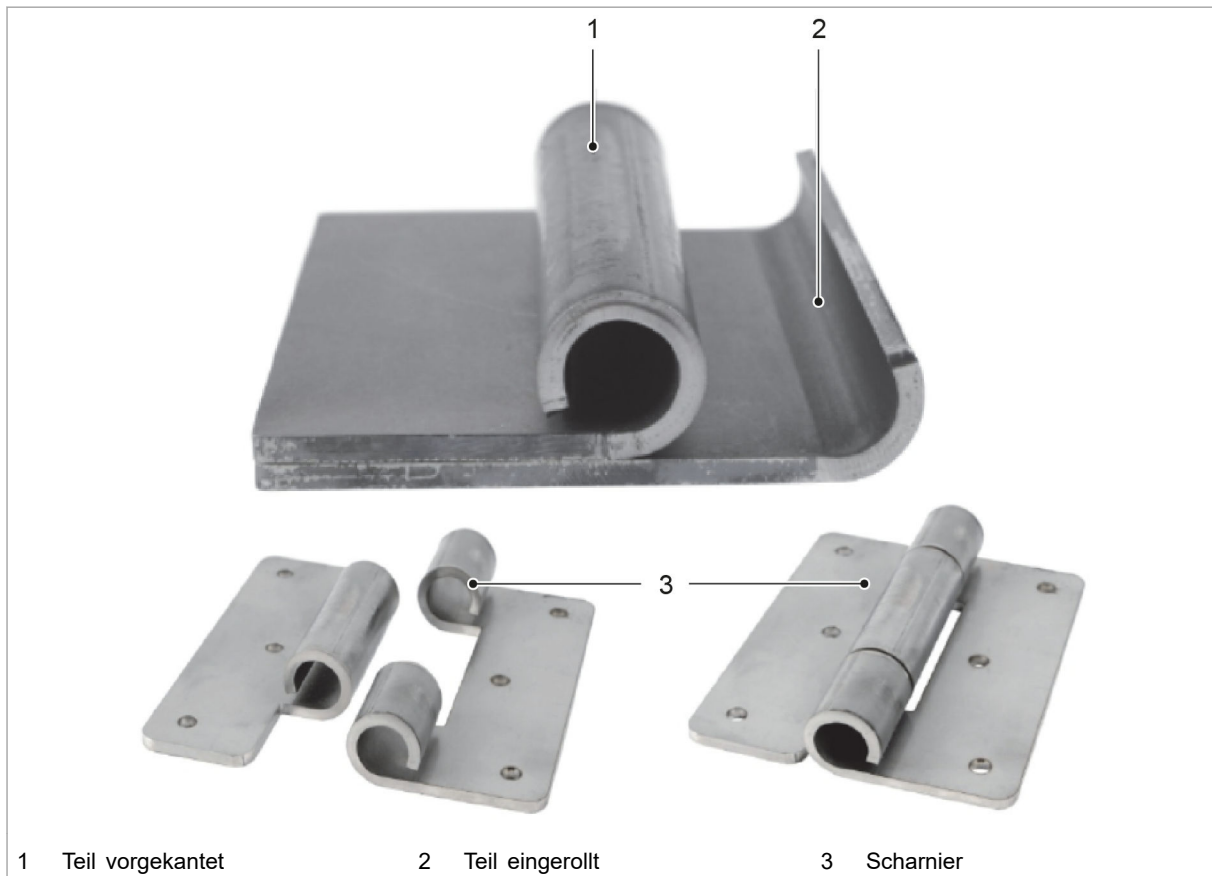
### Ausführungen



Scharnier in zwei Schritten erzeugen: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122886

**Anwendung** Dieses Scharnierwerkzeug ist auf Scharniere mit festen Abmessungen (Blechdicke, Scharnierdurchmesser und Scharnierheftlänge) abgestimmt. Diese Lösung wird ohne Hinteranschlag angewandt. Der Anschlag ist im Werkzeug integriert. Dies ermöglicht eine rasche Herstellung von Türscharnieren.



Scharnier in zwei Schritten: Werkstück

Fig. 122888

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklammern, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

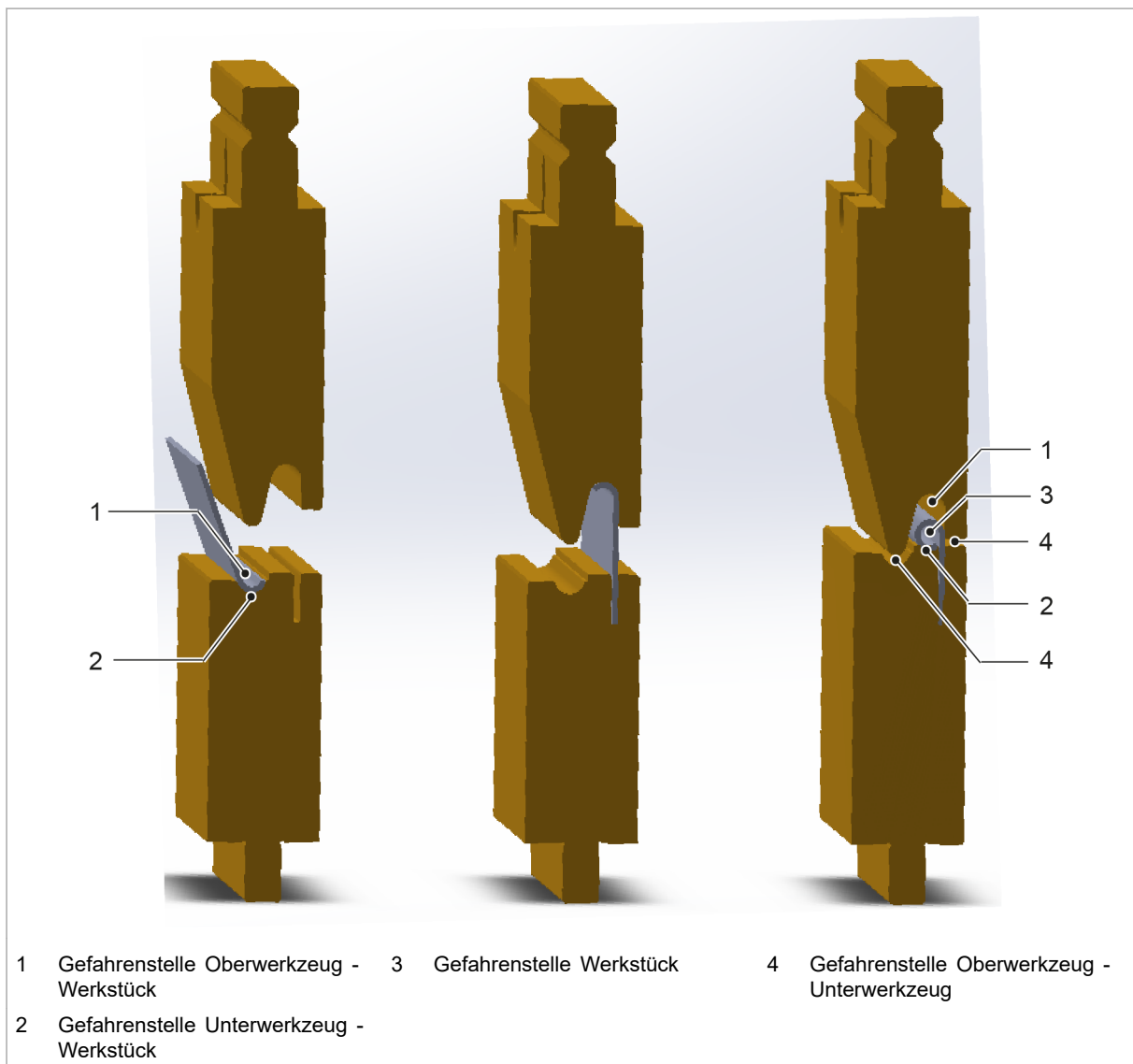
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

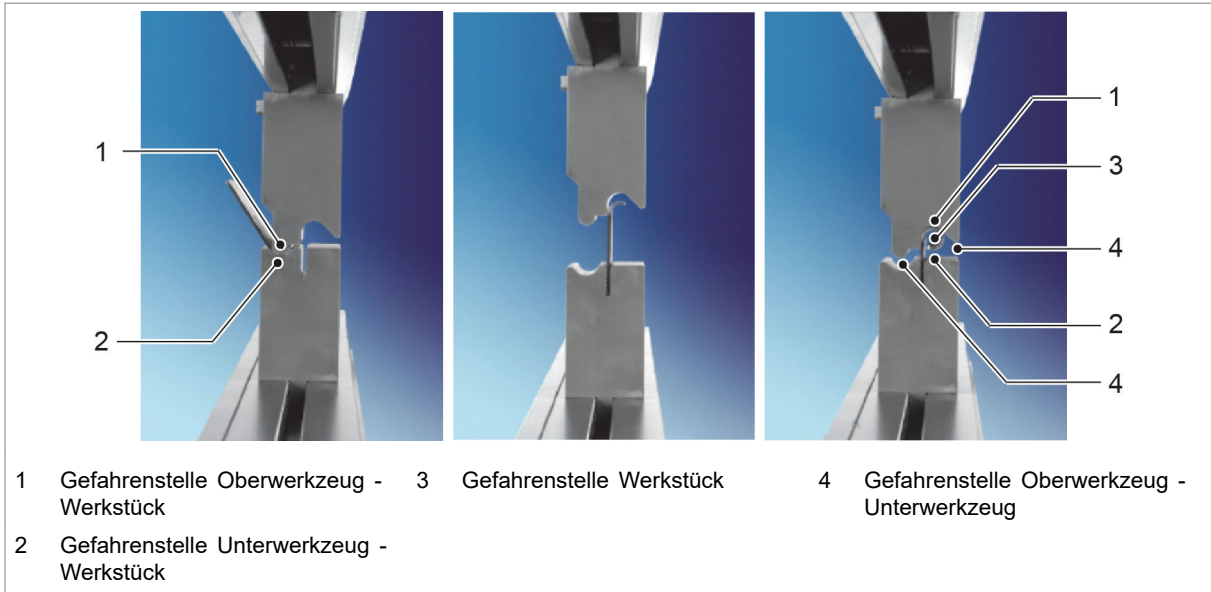
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Scharnier in zwei Schritten, Werkzeug Variante 1

Fig. 122885

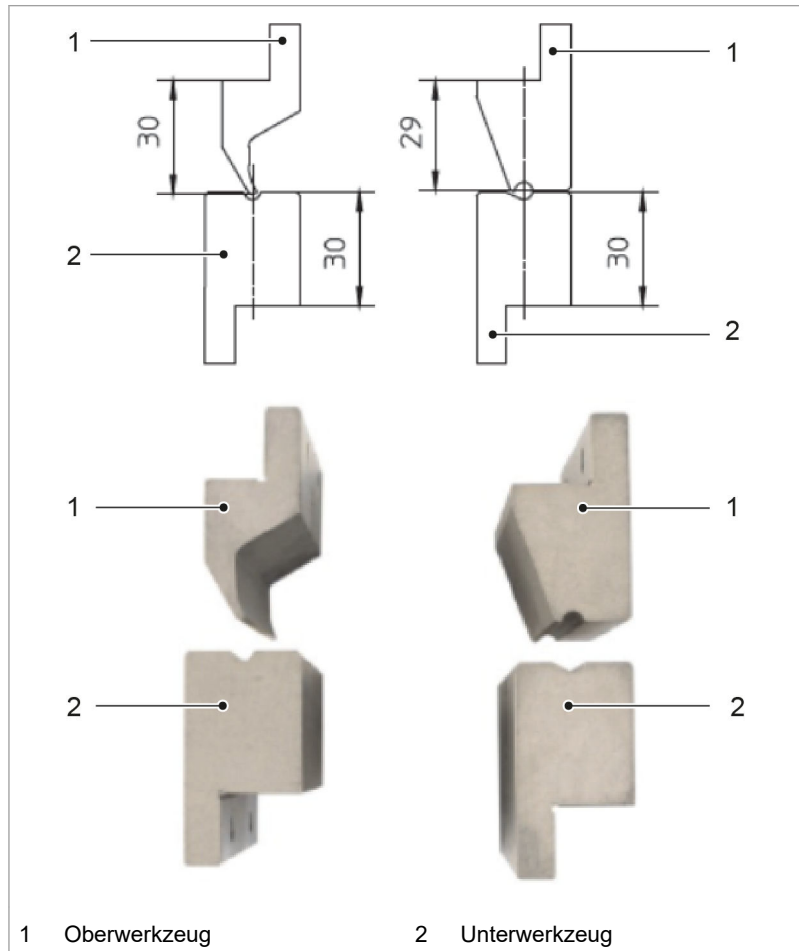


Gefahrenstellen Scharnier in zwei Schritten, Werkzeug Variante 2

Fig. 122887

## Werkzeughalter mit Scharniereinsätze (kleinere Scharniere in drei Schritten erzeugen)

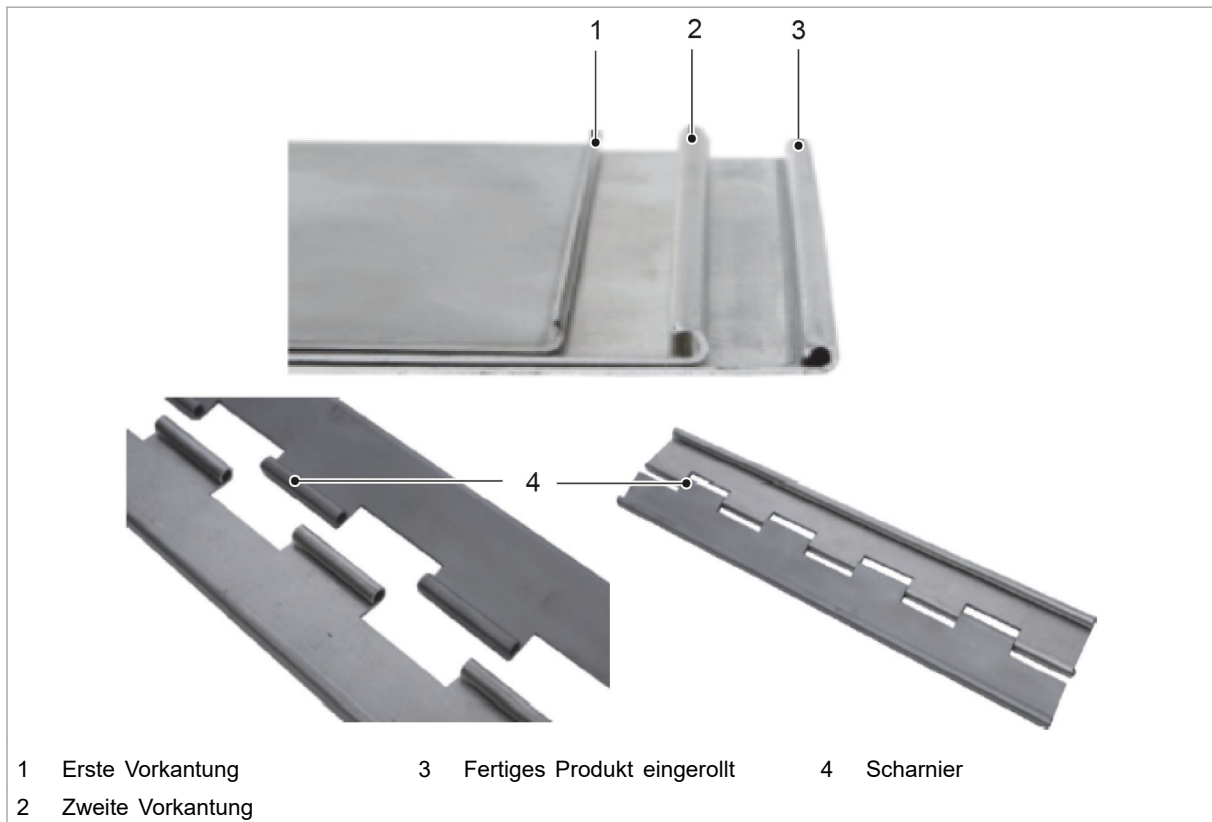
### Ausführungen



Kleinere Scharniere in drei Schritten erzeugen: Einsätze für Ober- und Unterwerkzeug Fig. 122889

### Anwendung

Mittels Werkzeughalter kombiniert mit Scharniereinsätzen können Scharniere mit kleineren Durchmessern hergestellt werden. Die Scharniereinsätze sind auf Scharniere mit festen Abmessungen (Blechdicke und Scharnierdurchmesser) abgestimmt. Die Scharnierheftlänge ist bei dieser Variante nicht begrenzt.



Kleinere Scharniere in drei Schritten: Werkstück

Fig. 122890

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### **WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

#### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

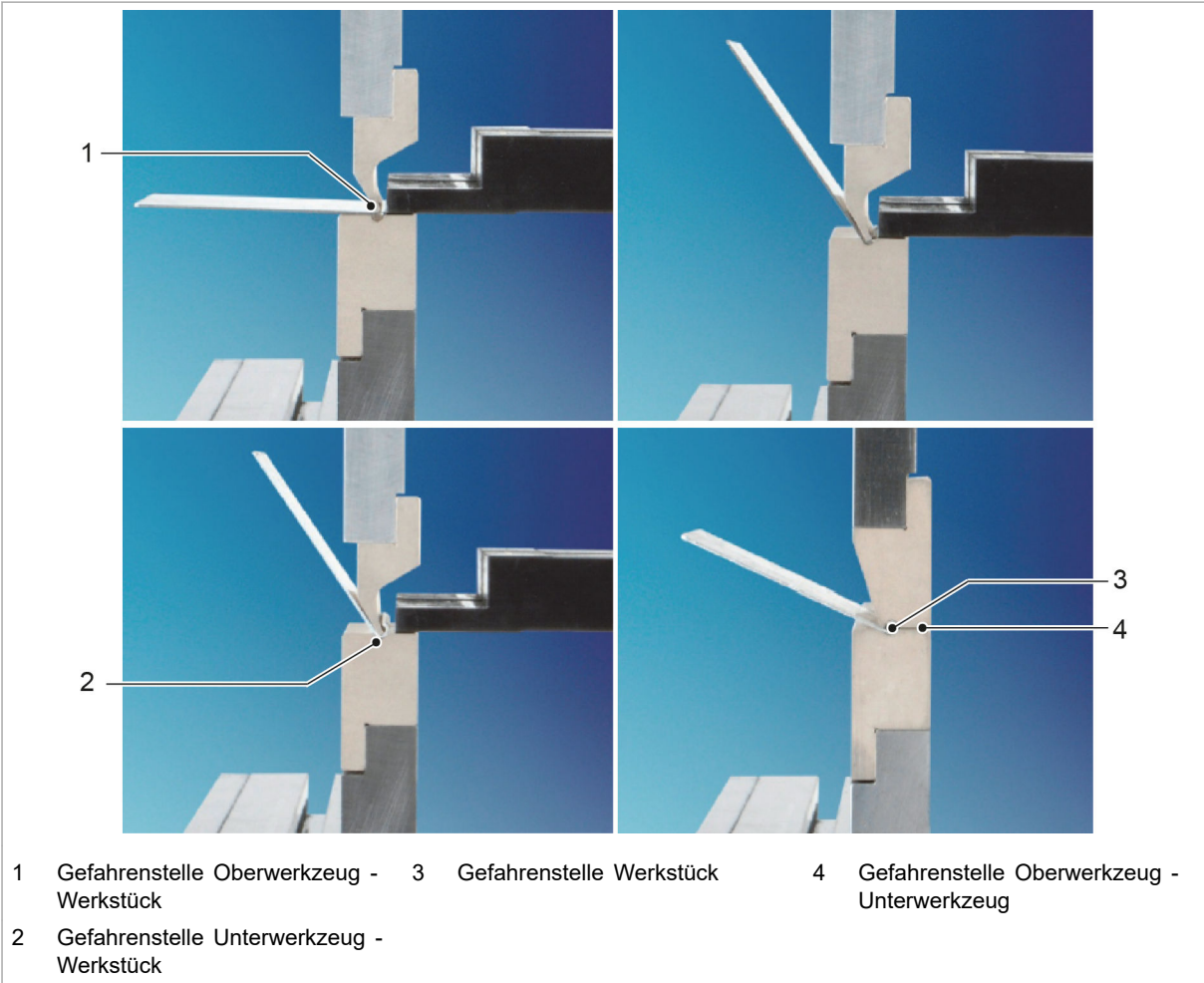
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

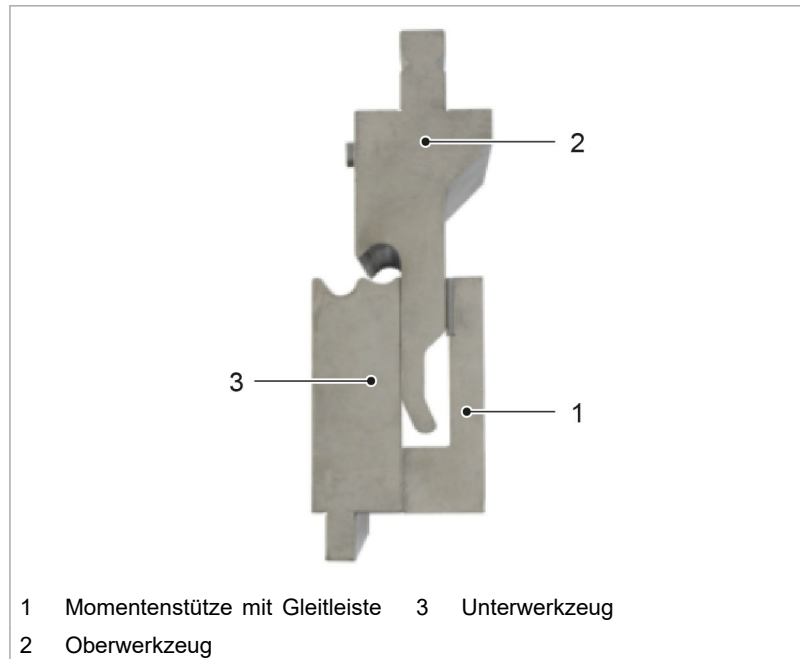


Gefahrenstellen kleinere Scharniere in drei Schritten mit Werkzeugeinsätzen

Fig. 122891

## Scharnierwerkzeug (Scharnier in drei Schritten erzeugen)

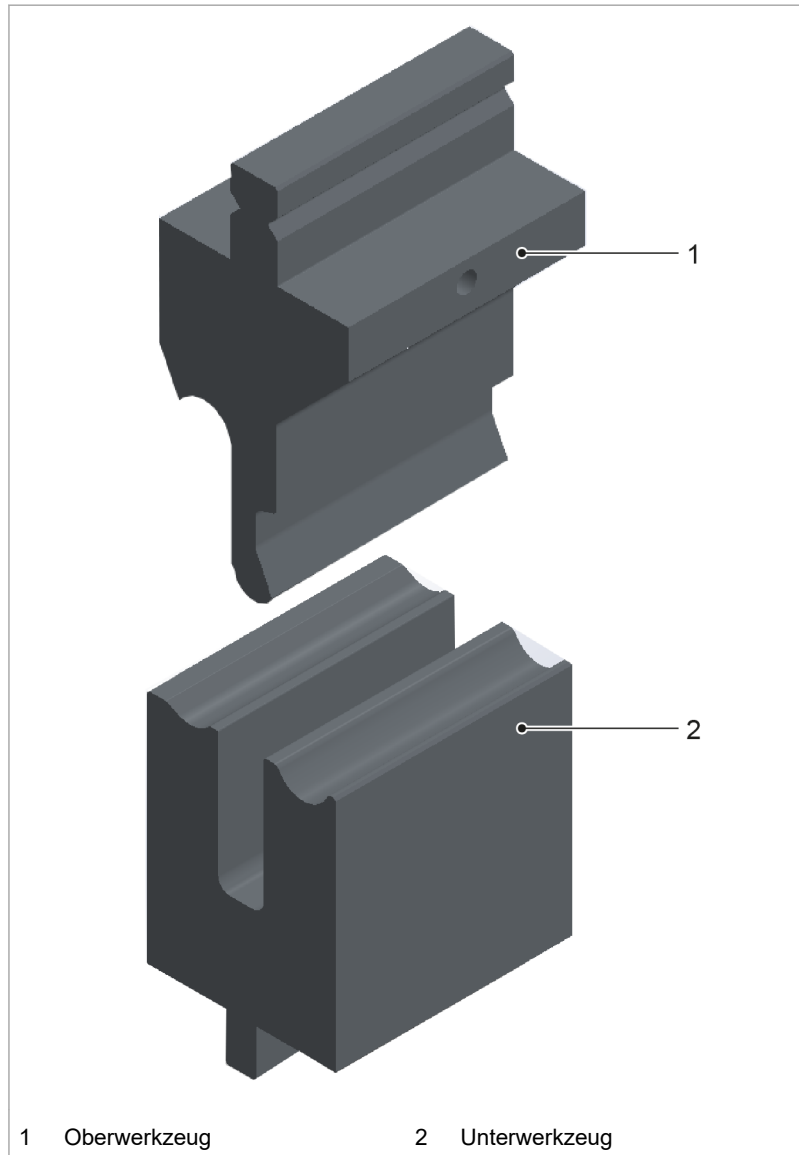
### Ausführungen



- 1 Momentenstütze mit Gleitleiste
- 2 Oberwerkzeug
- 3 Unterwerkzeug

Scharnier in drei Schritten erzeugen: Ober- und Unterwerkzeug (mit Momentenstütze)

Fig. 122893



1 Oberwerkzeug

2 Unterwerkzeug

Scharnier in drei Schritten erzeugen: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122884

**Anwendung** Aufgrund der Verwendung einer Momentenstütze ist das Herstellen von Scharnieren mit größeren Blechdicken und Durchmessern möglich. Beim Einrollen (Schritt 3) ist das Oberwerkzeug durch die Momentenstütze stabilisiert. Der Herstellungsprozess der Scharniere wird über die I-Achsenverschiebung gesteuert.

Das Scharnierwerkzeug ist auf Scharniere mit festen Abmessungen (Blechdicke und Scharnierdurchmesser) abgestimmt. Die Scharnierheftlänge ist bei dieser Variante nicht begrenzt.



Scharnierwerkzeug komplett: Werkstück

Fig. 122894

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### ⚠️ WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

##### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### ⚠️ WARNUNG

#### Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!

##### Verletzungsgefahr!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT**

---

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

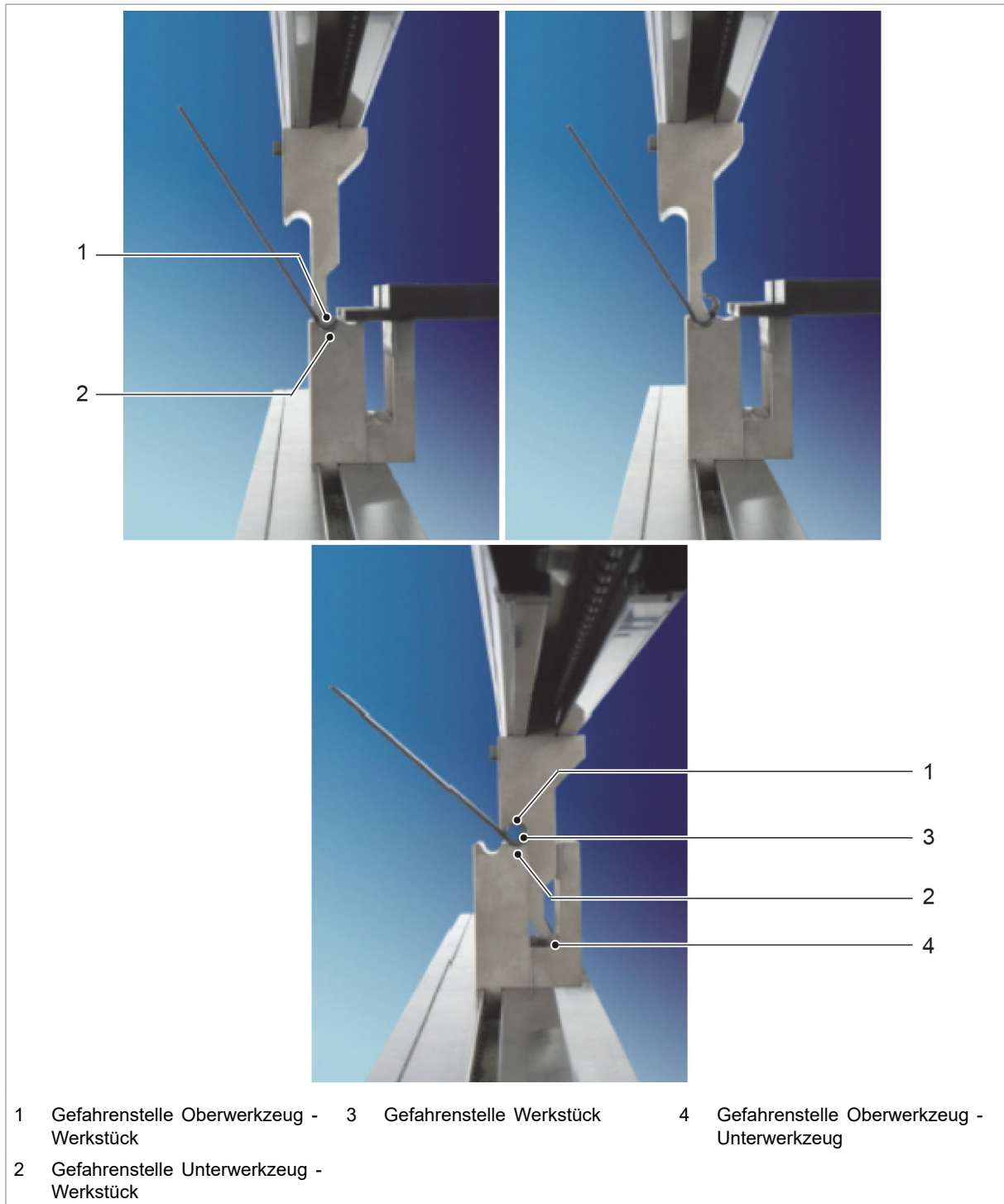
 **VORSICHT**

---

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

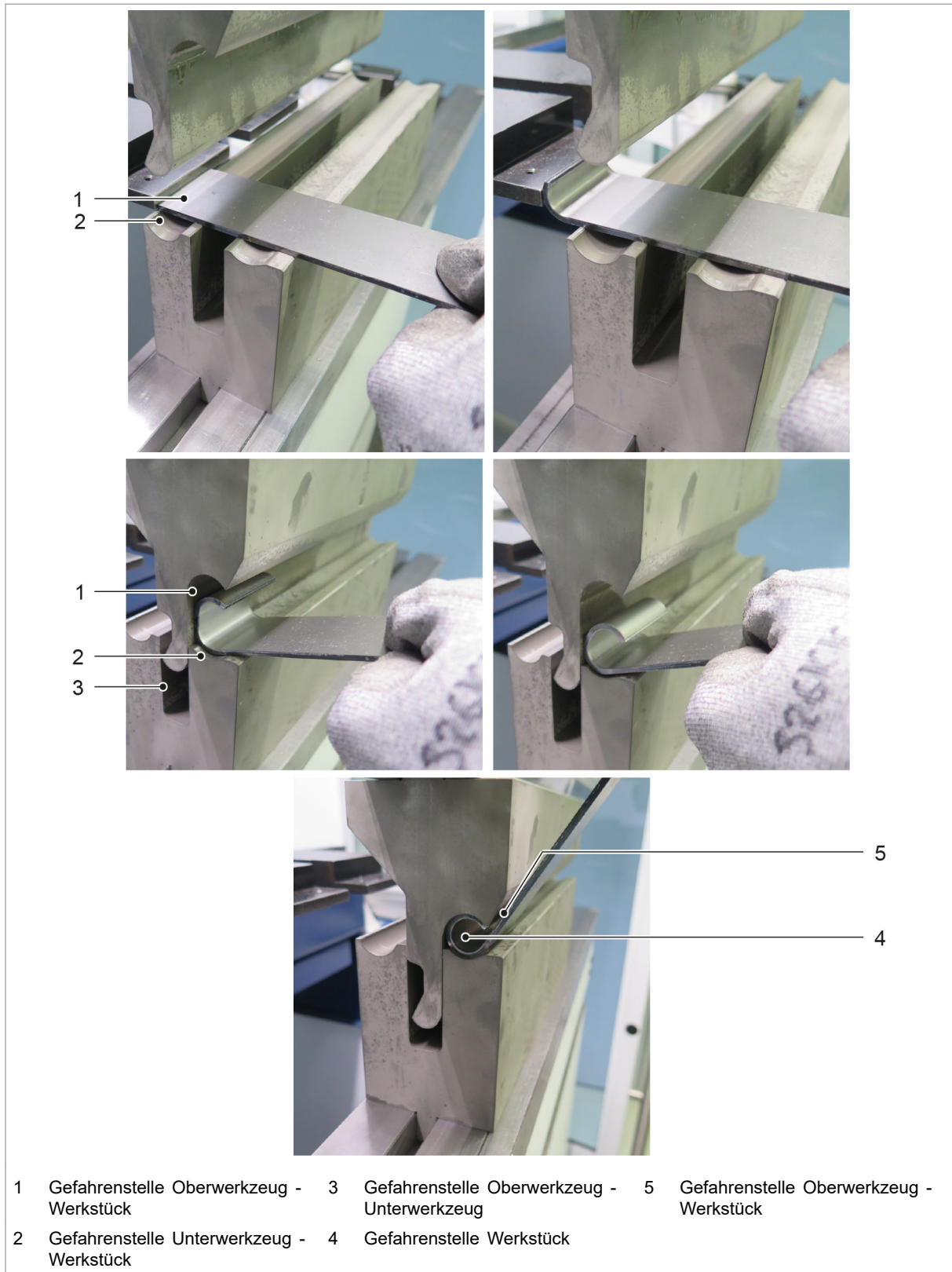
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
  - Regelmäßige Pausen einlegen.
  - Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.
-



Gefahrenstellen Scharnier in drei Schritten mit Scharnierwerkzeug komplett mit Momentenstütze

Fig. 122895

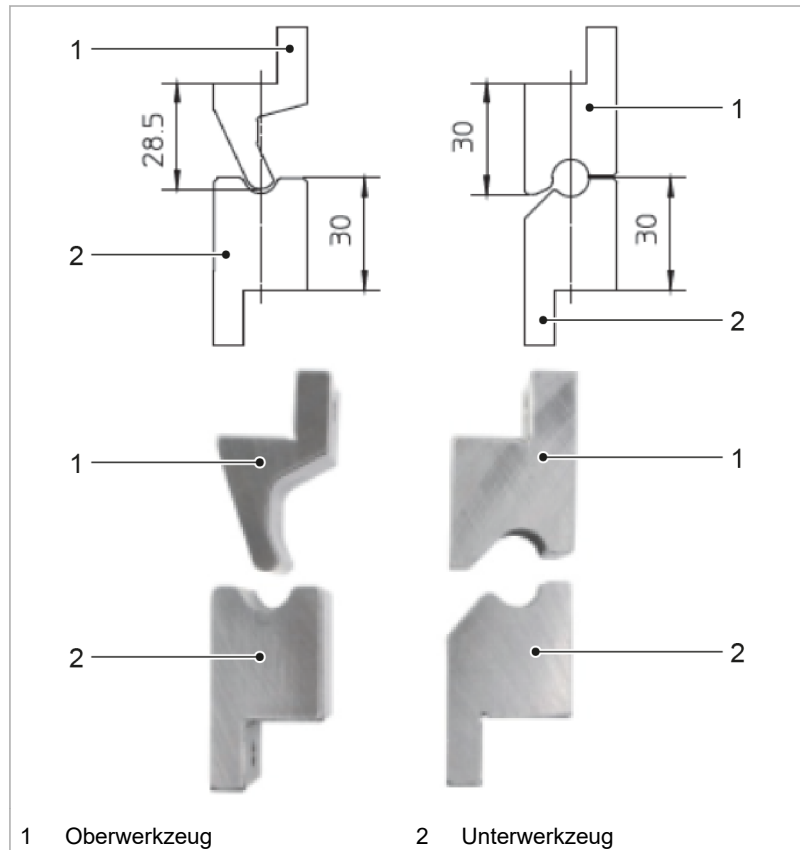


Gefahrenstellen Scharnier in drei Schritten mit Scharnierwerkzeug komplett

Fig. 122892

## Werkzeug für Spezial-Scharnierformen

### Ausführungen



Werkzeugeinsätze für Spezial-Scharnierformen: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122896

**Anwendung** Die Werkzeuge werden speziell auf Kundenwunsch an die Scharnierform angepasst.



Spezial-Scharnierformen: Werkstück

Fig. 122897

### Hinweis

Eventuell müssen Kompromisse für eine Werkzeuglösung gefunden werden. Dabei steht das TRUMPF-Biegewerkzeugteam für Beratungen zur Verfügung.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT**

---

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

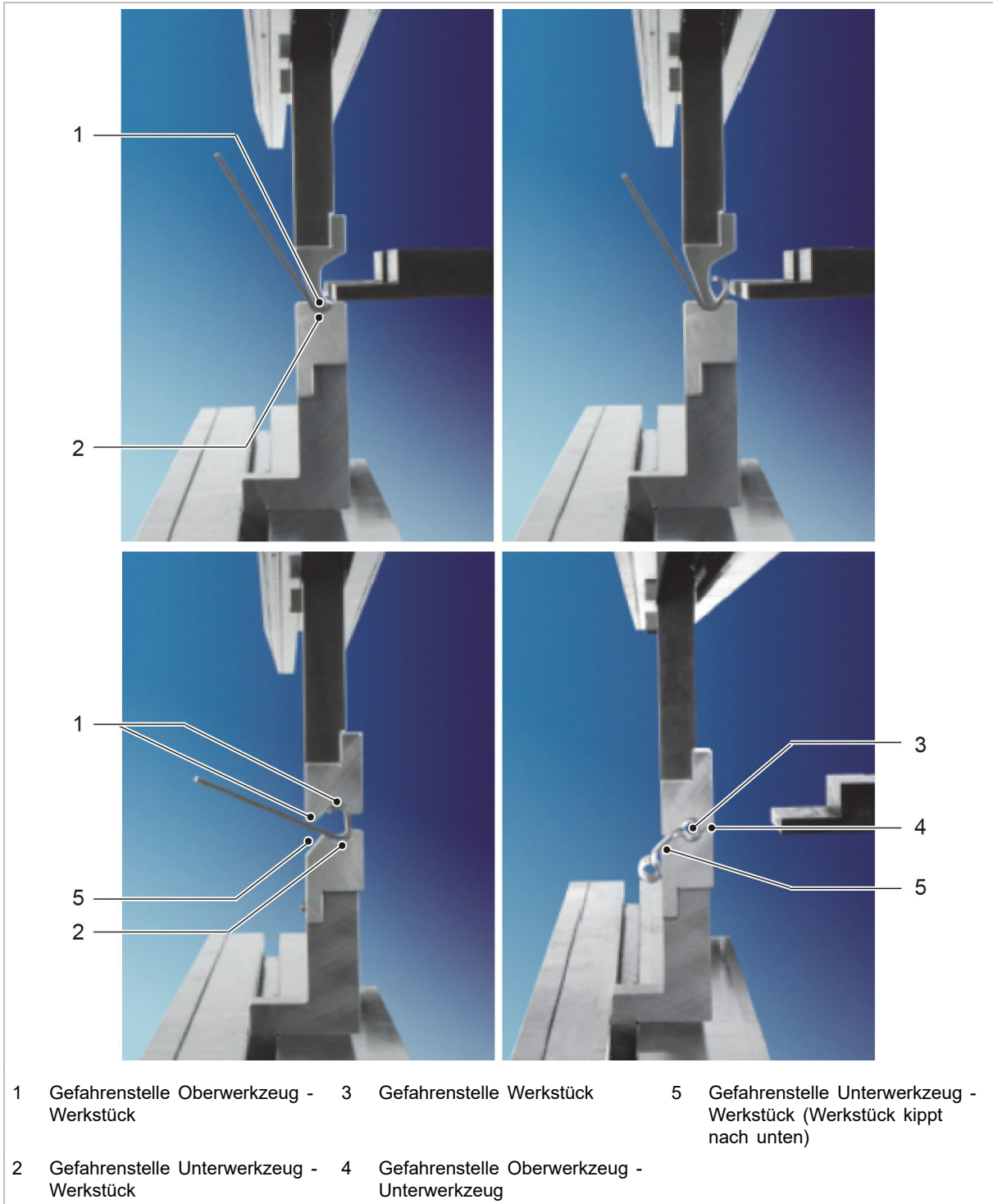
 **VORSICHT**

---

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

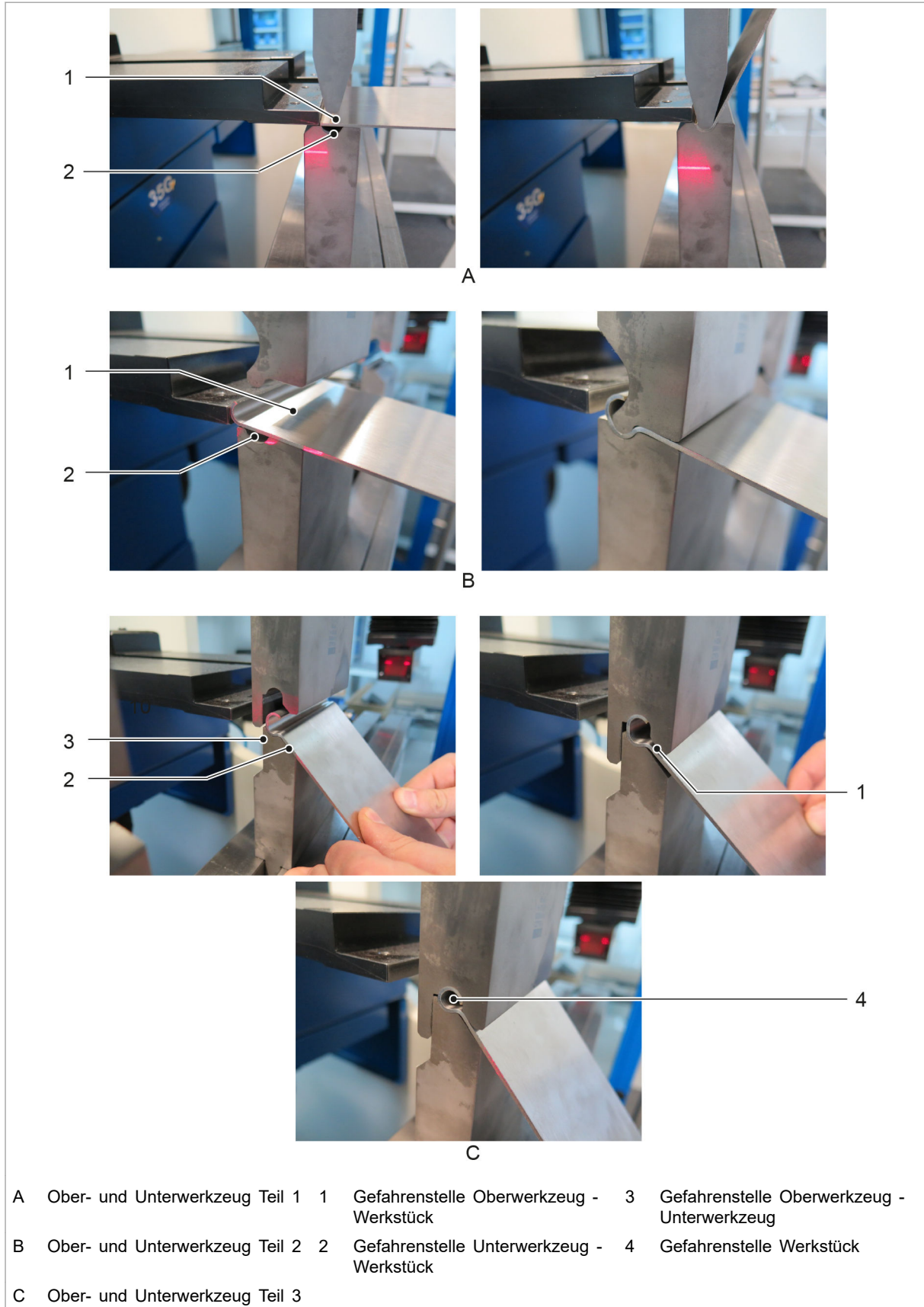
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
  - Regelmäßige Pausen einlegen.
  - Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.
-



Gefahrenstellen Werkzeugeinsätze für Spezial-Scharnierformen

Fig. 122898

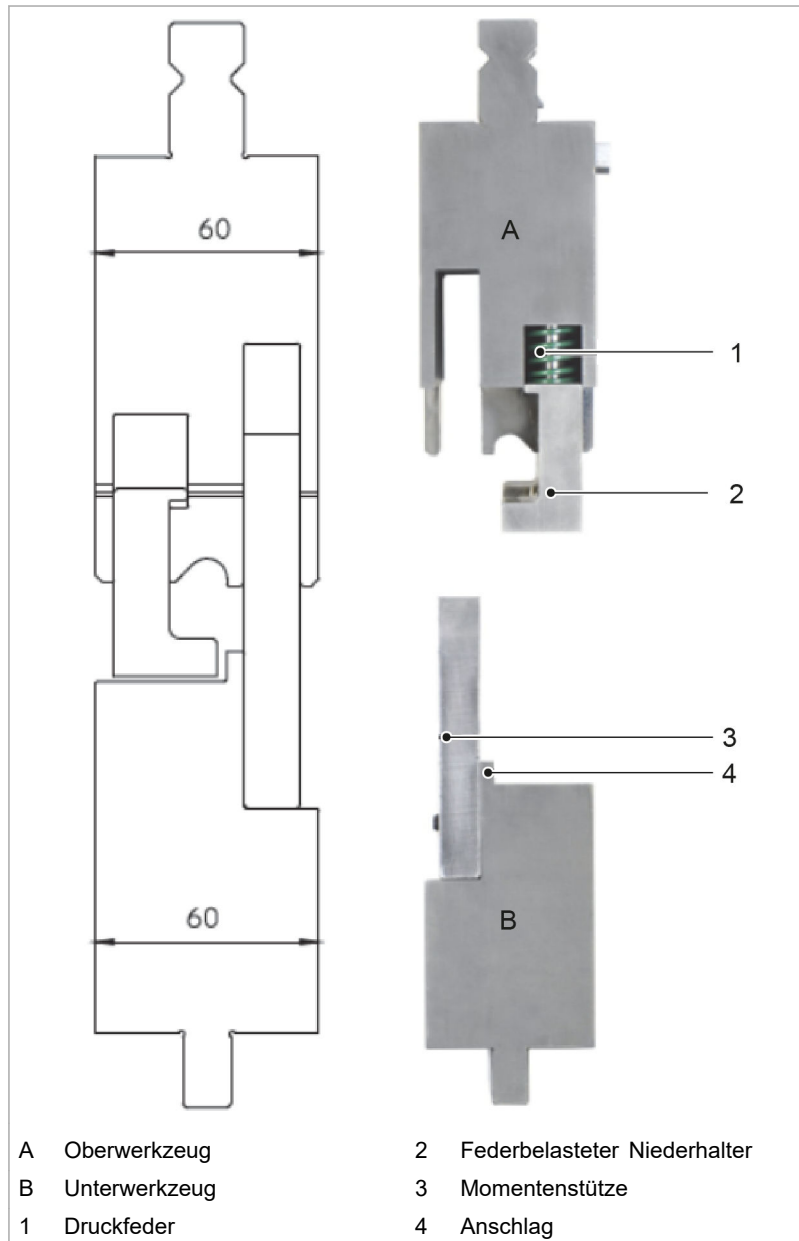


Gefahrenstellen Werkzeug 3-teilig für Spezial-Scharnierformen

Fig. 122902

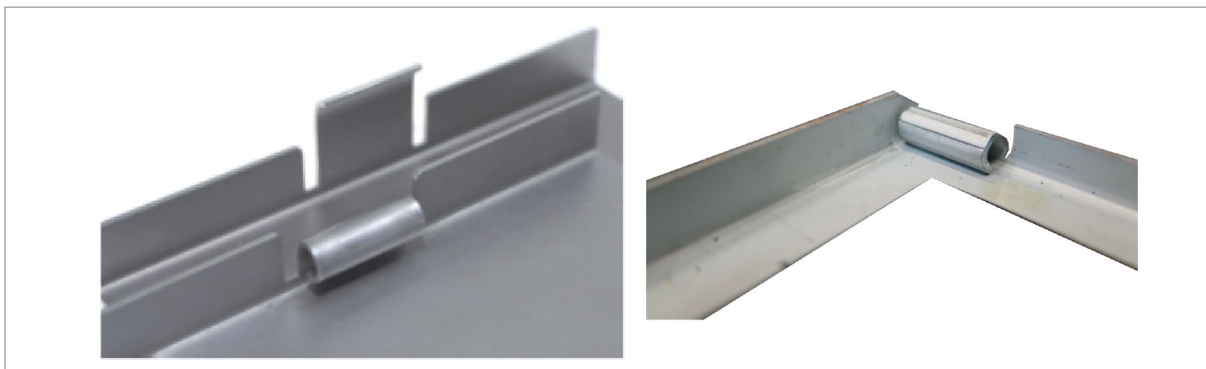
## Werkzeug für Scharniere mit 90° Kantung

### Ausführungen



Werkzeug für Scharniere mit 90° Kantung: Ober- und Unterwerkzeug Fig. 122899

**Anwendung** Scharniere mit einer knapp anliegenden 90° Kantung benötigen ein angepasstes Scharnierwerkzeug. Die 90° Kantung und Radiuskantung wird bereits vor dem Einrollen gefertigt. Der Vorteil von diesem Werkzeug besteht darin, dass die 90° Kantung sehr nahe am Scharnier liegen kann.



Scharnier mit 90° Kantung: Werkstück

Fig. 122900

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

#### **⚠️ WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

#### **⚠️ WARNUNG**

#### **Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

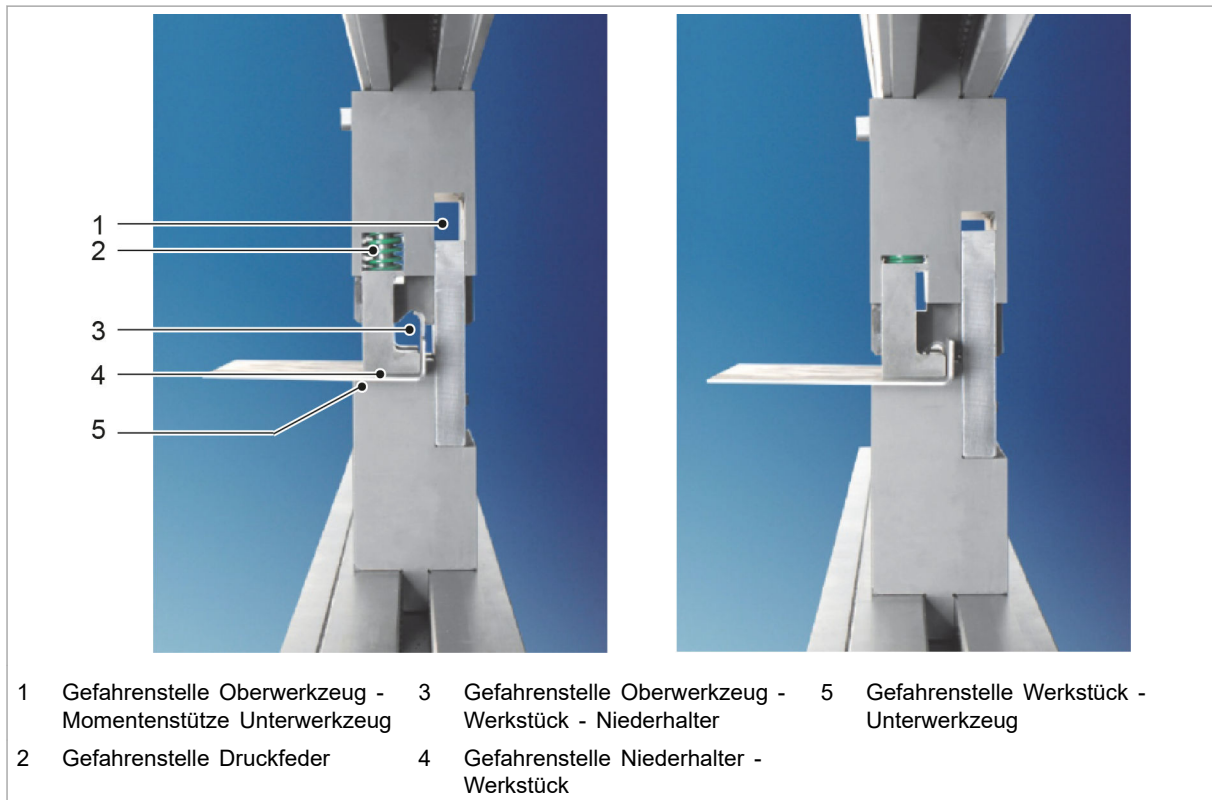
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



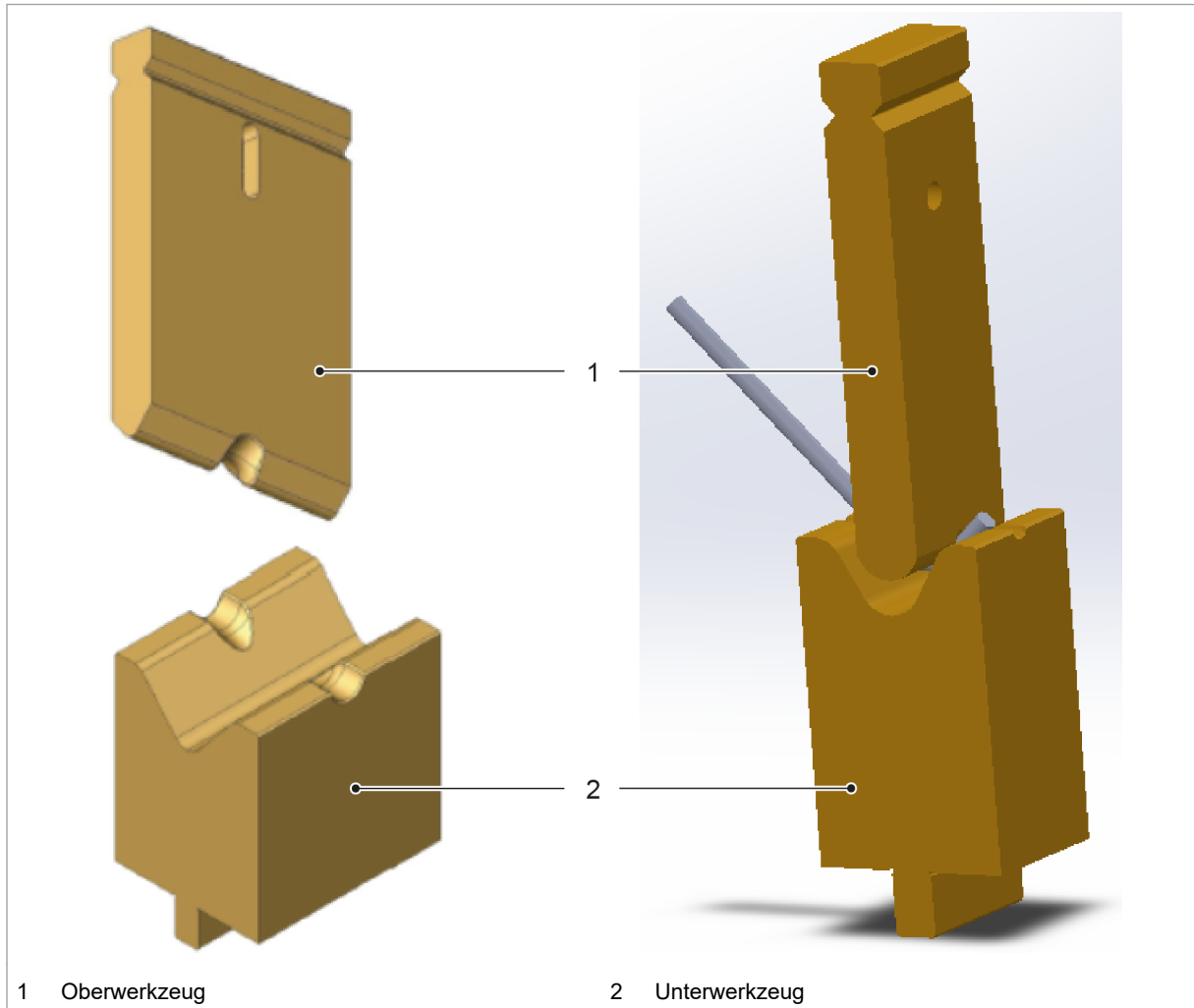
Gefahrenstellen Werkzeug für Scharniere mit 90° Kantung

Fig. 122901

### 3.6 Werkzeug für Rundstäbe und Rohre

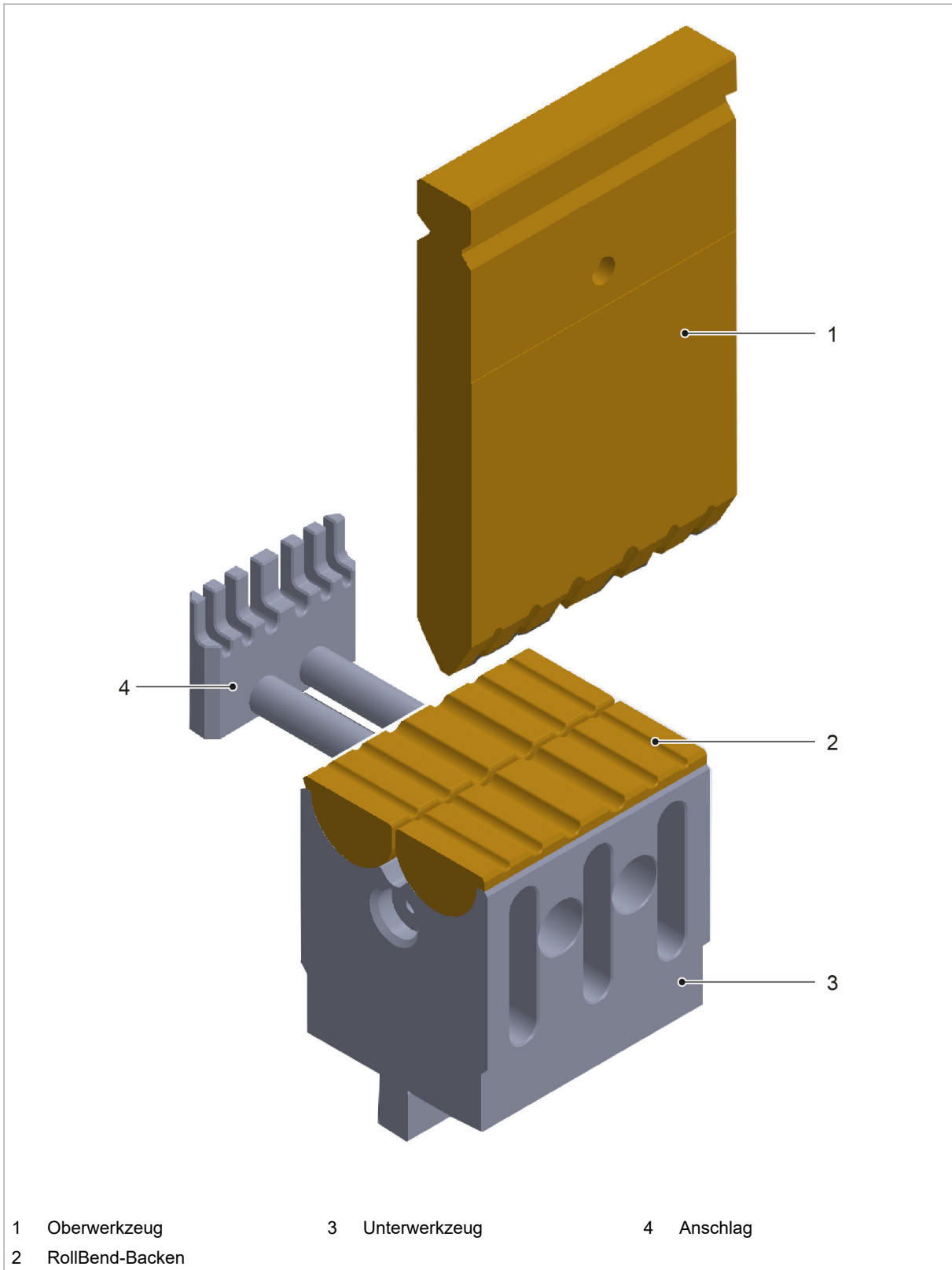
#### Werkzeuge für Rundstäbe

##### Ausführungen



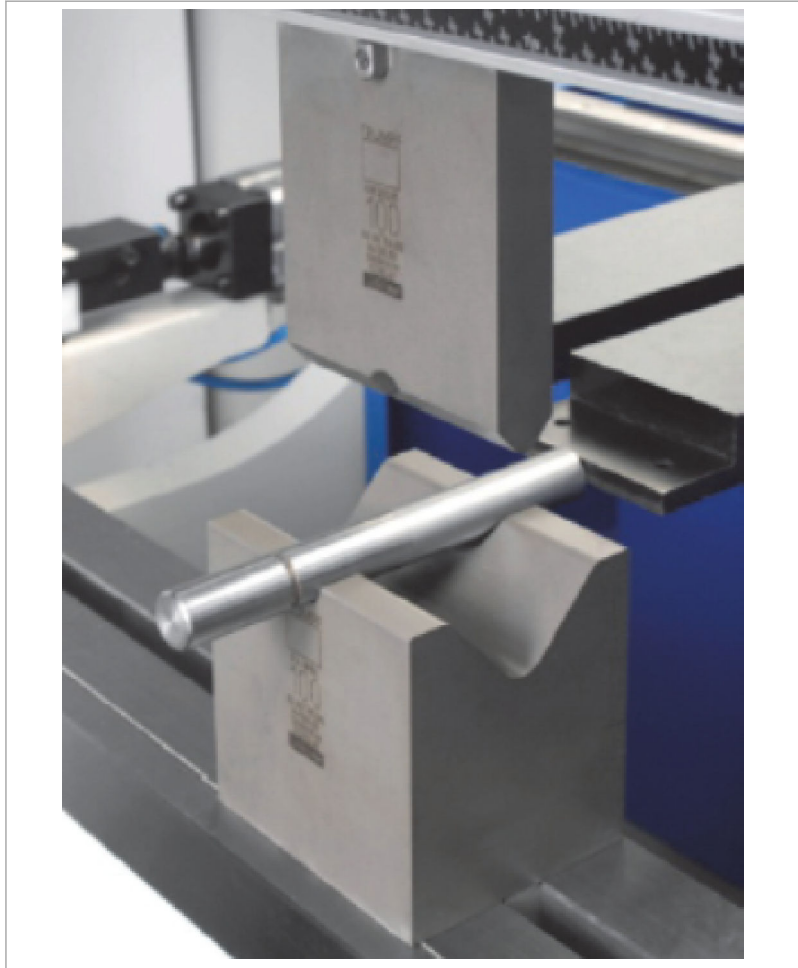
1 Oberwerkzeug 2 Unterwerkzeug  
Werkzeug für Rundstäbe: Ober- und Unterwerkzeug Einzelkerbe

Fig. 122846



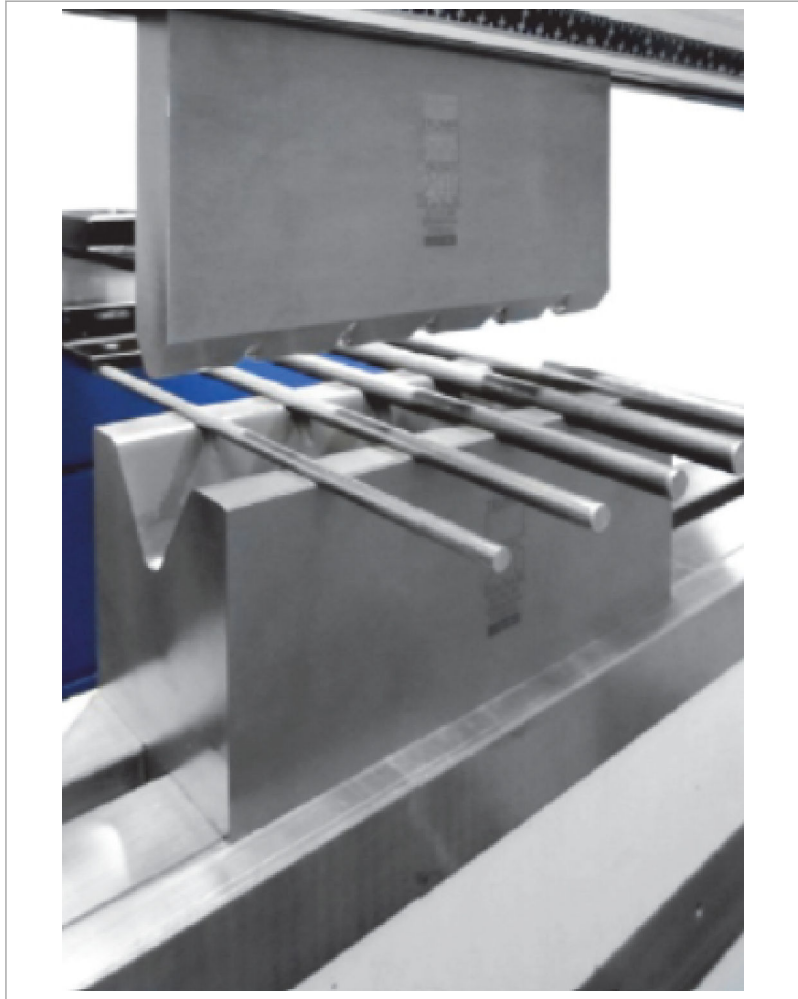
Werkzeug für Rundstäbe: Ober- und Unterwerkzeug Mehrfachkerbe und RollBend-Backen

Fig. 122871



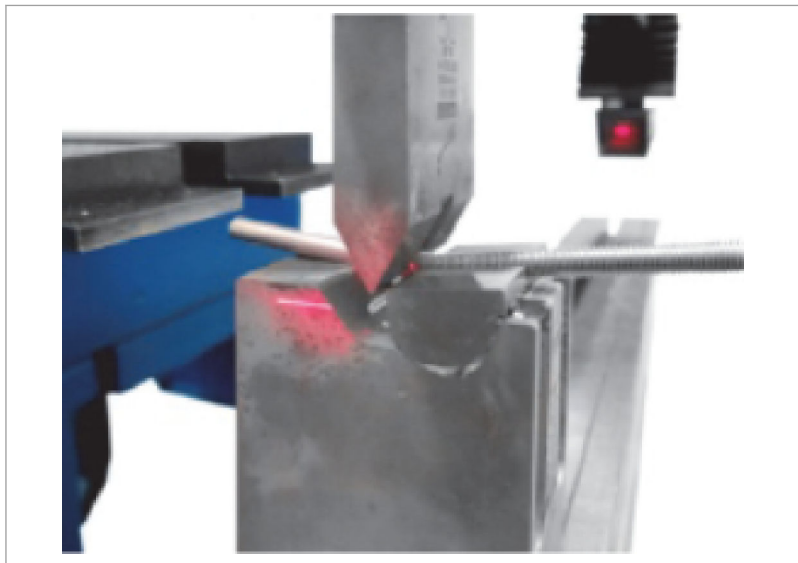
Einzelkerbe zum Biegen eines Rundstabes

Fig. 122873



Mehrfachkerbe (d6 bis d12) zum Biegen verschiedener Rundstabdurchmesser

Fig. 122874



Biegen von Gewindestangen auf RollBend-Backen, um das Gewinde beim Biegen nicht zu verletzen

Fig. 122875



Mehrere Rundstäbe werden in einem Hub abdruckfrei zu Griffen gefertigt - inklusive Anschlag zur Ausrichtung der Bauteile

Fig. 122876

**Anwendung** Die Ausnehmung am Ober- und Unterwerkzeug wird vom Durchmesser des Rundstabs bzw. Draht vorgegeben. Aufgrund dieser Ausnehmung entstehen weniger Abdrücke am Produkt.



Werkzeug für Rundstäbe: Werkstücke

Fig. 122848

#### Hinweis

Das Biegen von mehreren Rundstäben in einem Schritt ist durch Anpassung der Werkzeuge möglich.

#### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

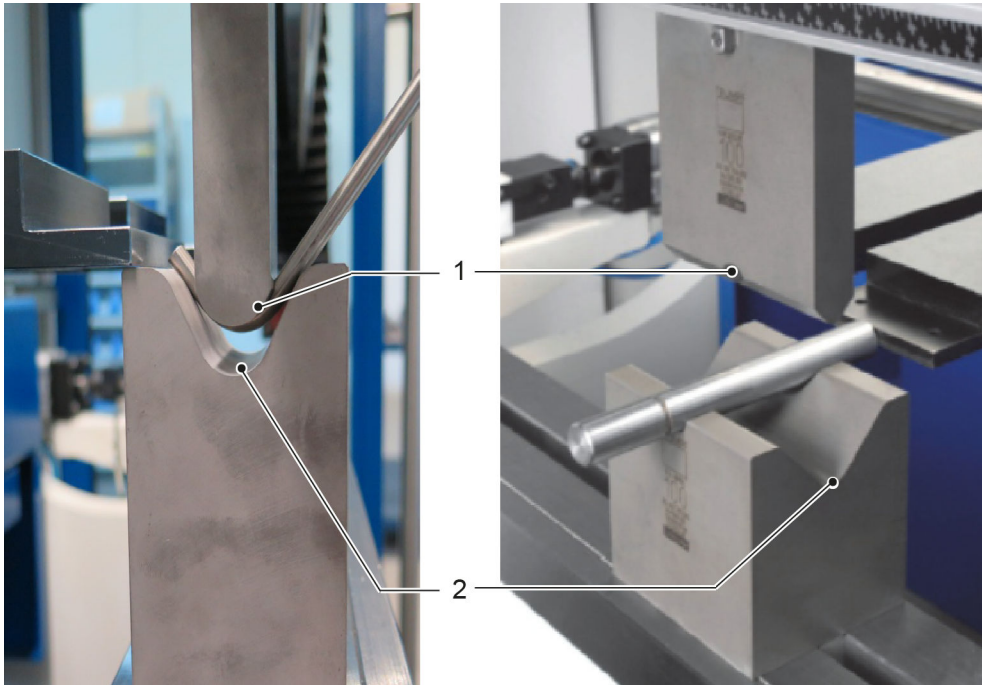
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

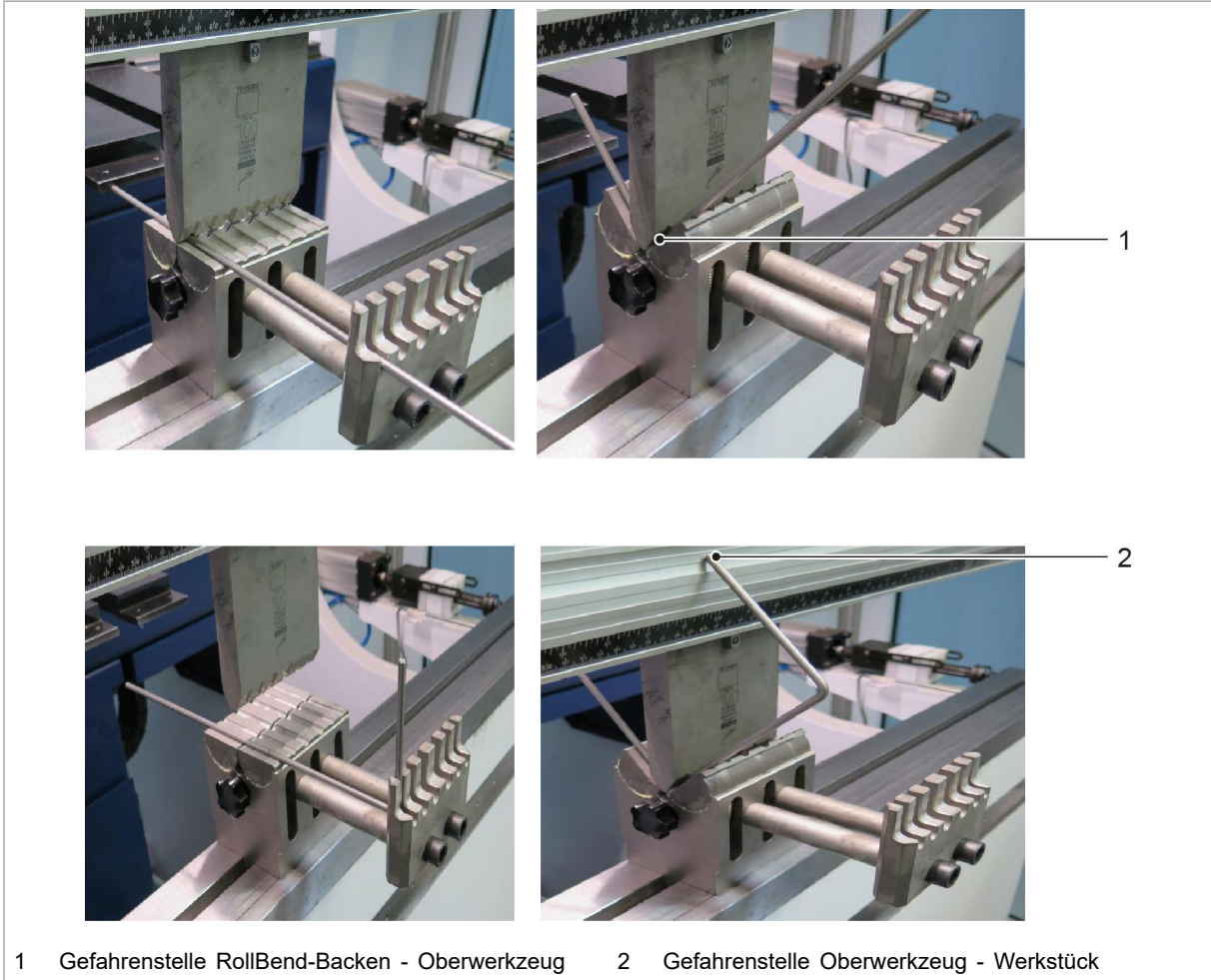


1 Gefahrenstelle Kerbe Oberwerkzeug - Werkstück

2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Oberwerkzeug

Gefahrenstellen Werkzeug für Rundstäbe: Einzelkerbe

Fig. 122847

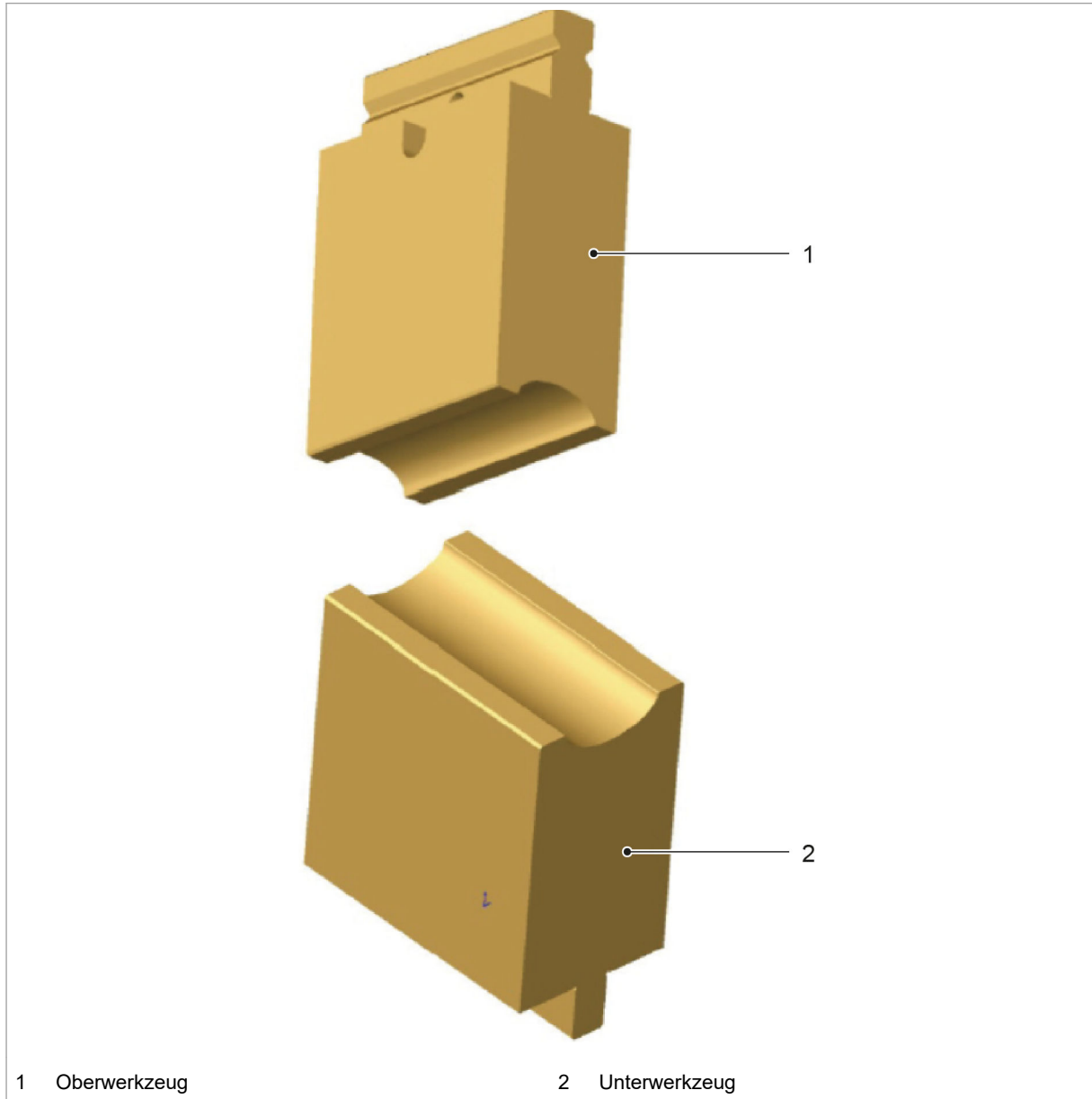


Gefahrenstellen Werkzeug für Rundstäbe: Mehrfachkerbe und RollBend-Backen

Fig. 122872

## Quetschwerkzeug für Rohre

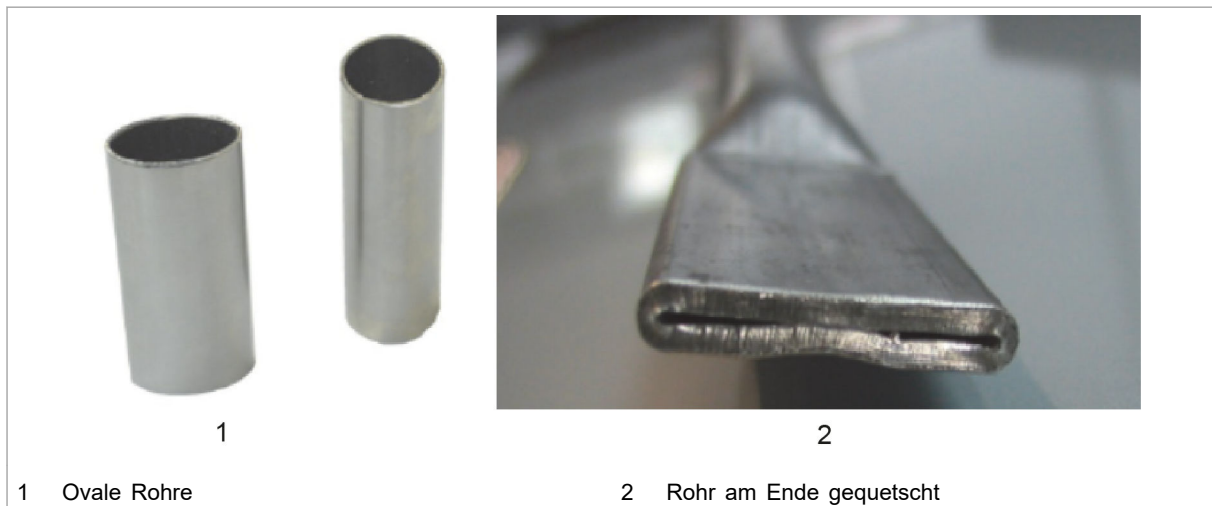
### Ausführungen



Werkzeug für Herstellung ovaler Rohre: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122877

**Anwendung** Zum Herstellen ovaler Rohre oder zum Quetschen von Rohrenden.



Quetschwerkzeug für Rohre: Werkstücke

Fig. 122880

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### ⚠️ WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

##### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### ⚠️ WARNUNG

#### Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!

##### Verletzungsgefahr!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklammern, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG**

Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT**

Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠️ WARNUNG**

Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

 **VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

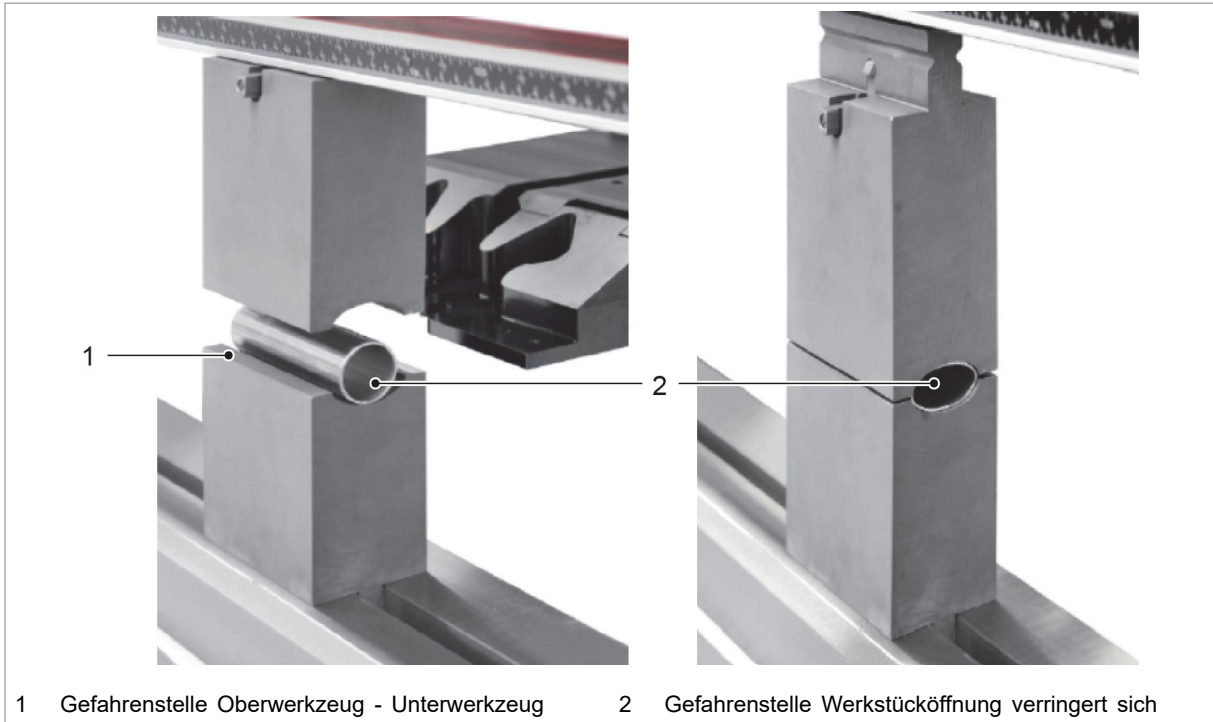
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

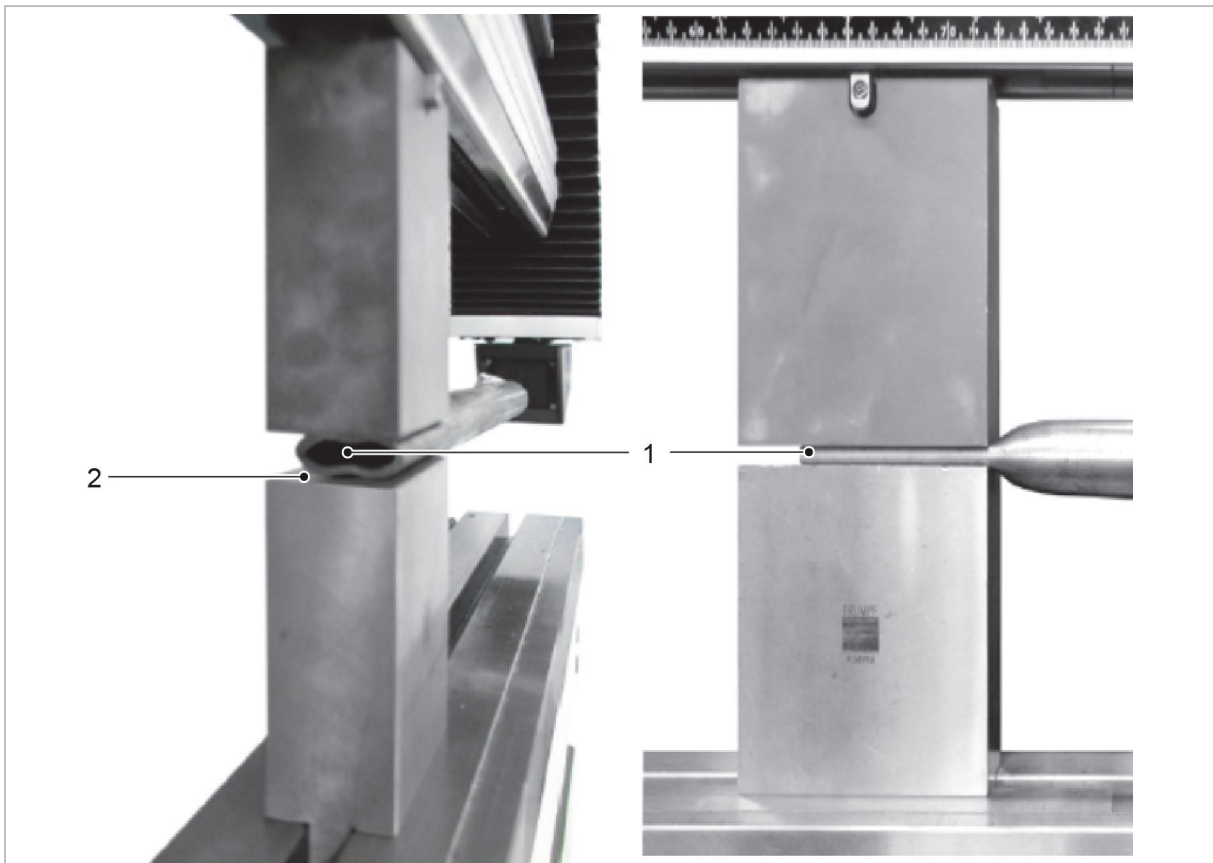


1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Unterwerkzeug

2 Gefahrenstelle Werkstücköffnung verringert sich

Gefahrenstellen Werkzeug für Herstellung ovaler Rohre

Fig. 122878



1 Gefahrenstelle Werkstücköffnung wird gequetscht

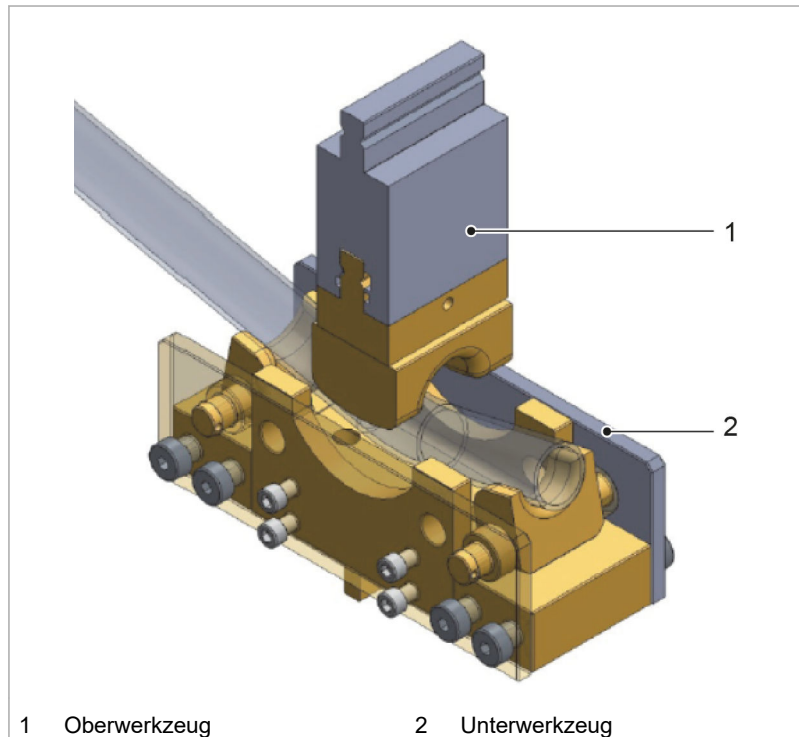
2 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Unterwerkzeug

Gefahrenstellen Quetschwerkzeug für Rohre

Fig. 122879

## Rohrbiegewerkzeug

### Ausführungen



1 Oberwerkzeug

2 Unterwerkzeug

Rohrbiegewerkzeug: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122881

**Anwendung** Das Rohrbiegewerkzeug für die Abkantpresse dient zur Herstellung von einfachen Rohrbiegeteilen im Anlagenbau, Stahlbau, Stalltechnik, Gastronomie, Fahrzeugtechnik, etc.



Rohrbiegewerkzeug: Werkstücke

Fig. 122883

### Hinweis

Je nach Anwendung ergibt sich eine Verkleinerung des Rohrdurchmessers (im Biegebereich) zwischen 5-20%.

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle

Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.

- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!****Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠ WARNUNG****Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

 **WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

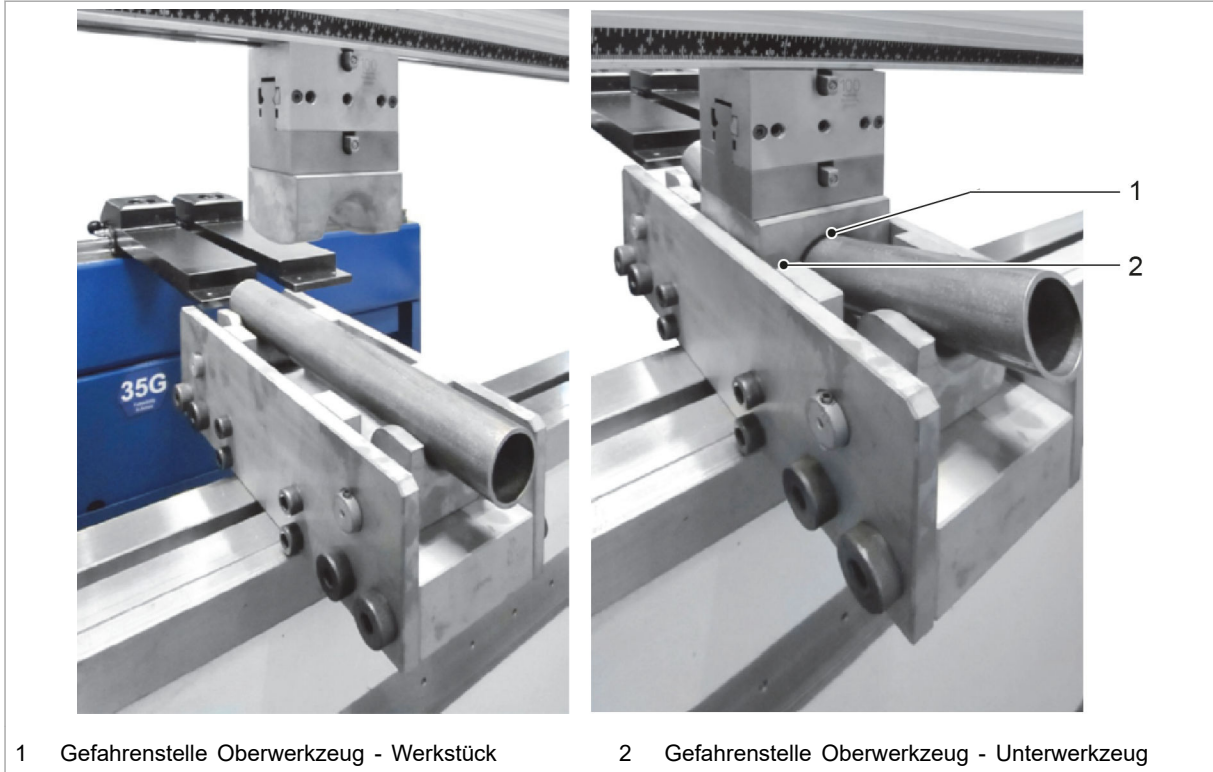
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

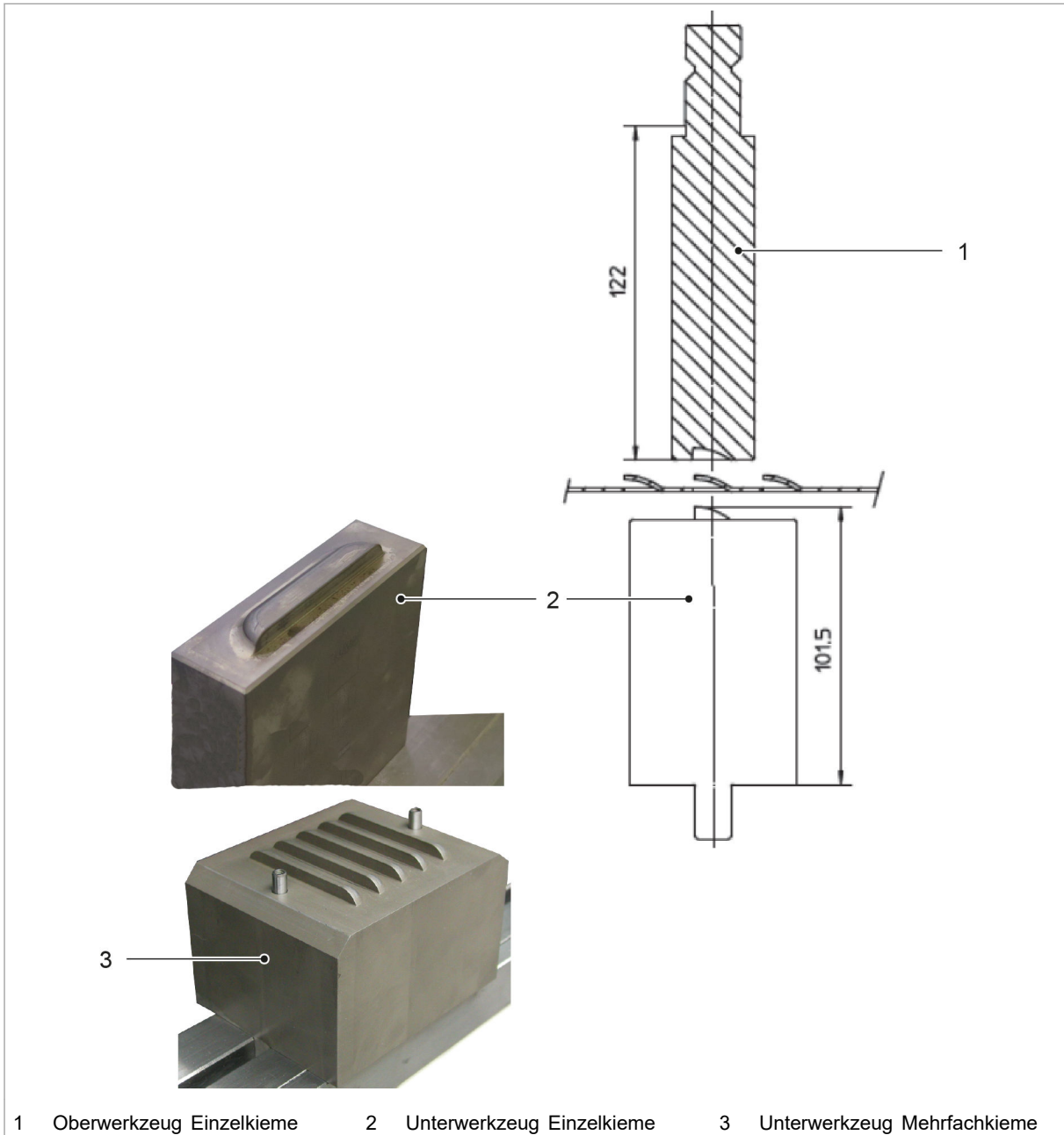
- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



### 3.7 Kiemenwerkzeuge

#### Kiemenwerkzeug für geschlossene Werkzeugkontur

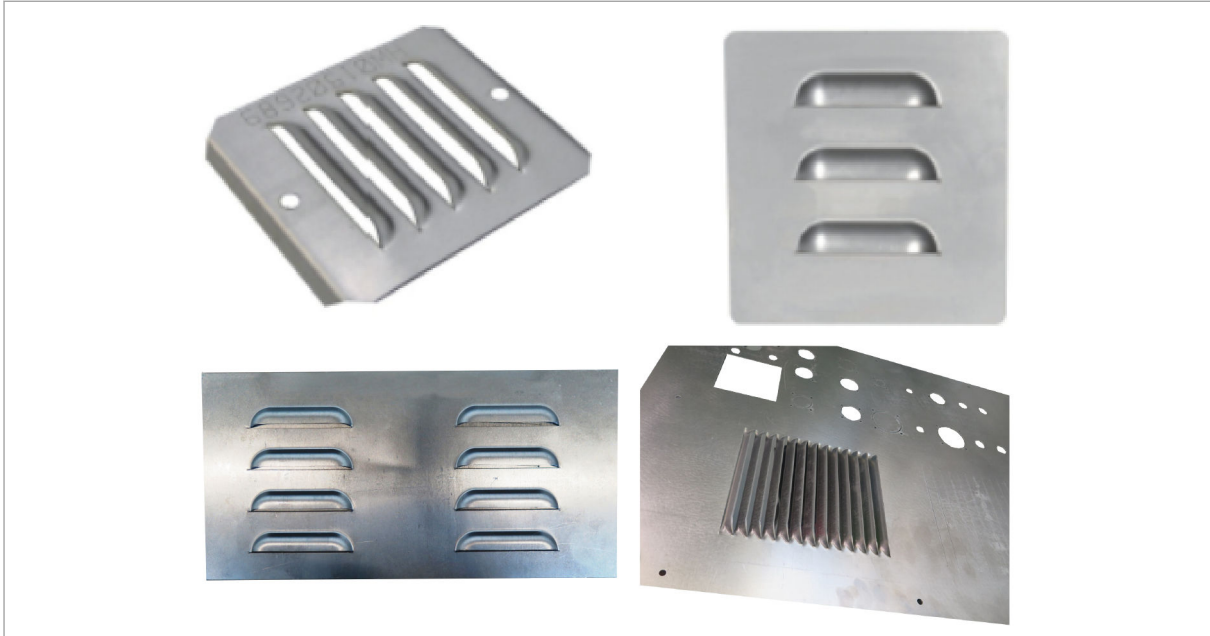
##### Ausführungen



Kiemenwerkzeug für geschlossene Werkzeugkontur: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122903

**Anwendung** Kiemen werden zumeist als Lüftungsschlitzze an Gehäusen verwendet. Durch Umformen an der Abkantpresse kann die Fertigung von Kiemen realisiert werden (alternativ zur Stanzmaschine).



Kiemenwerkzeug für geschlossene Werkzeugkontur: Werkstücke

Fig. 122904

#### Hinweis

Trennschlitz muss in Blech eingebracht werden (zumeist Laserschnitt).

#### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

#### **WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

#### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

 **WARNUNG**

---

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- 

 **WARNUNG**

---

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten.
  - Bedienung durch geschultes Personal.
  - Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

 **WARNUNG**

---

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
-

**⚠ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

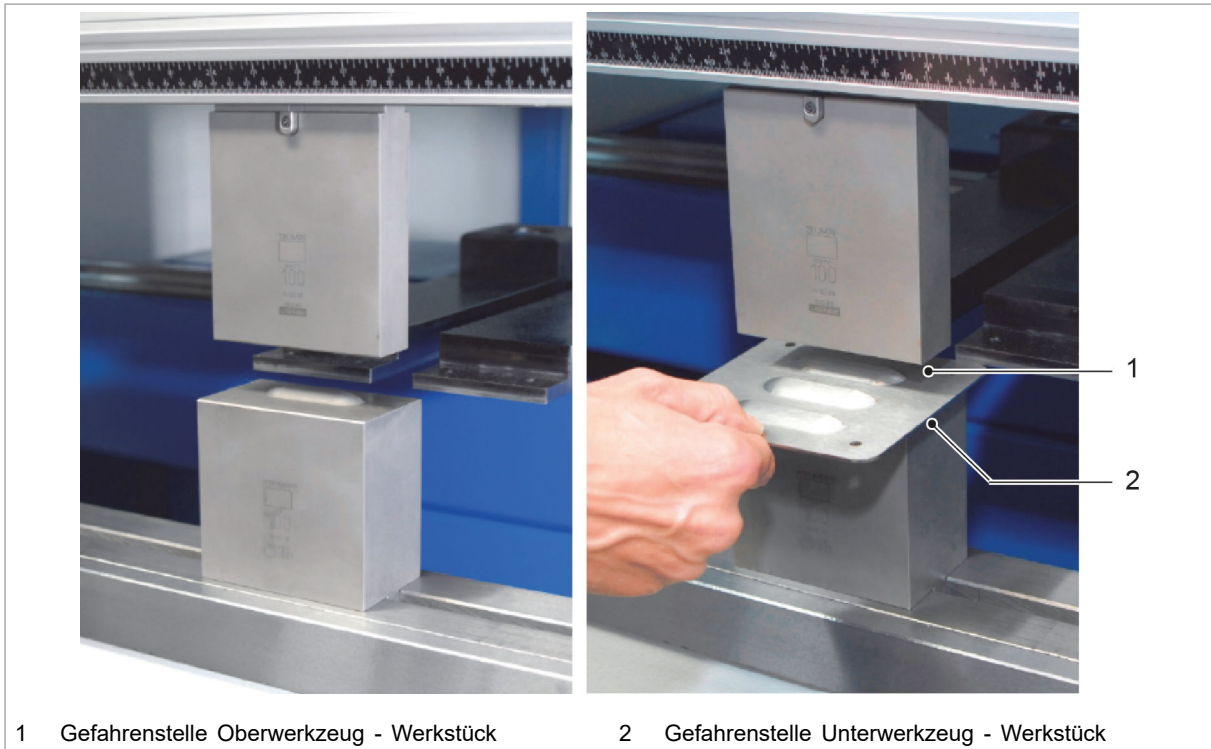
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

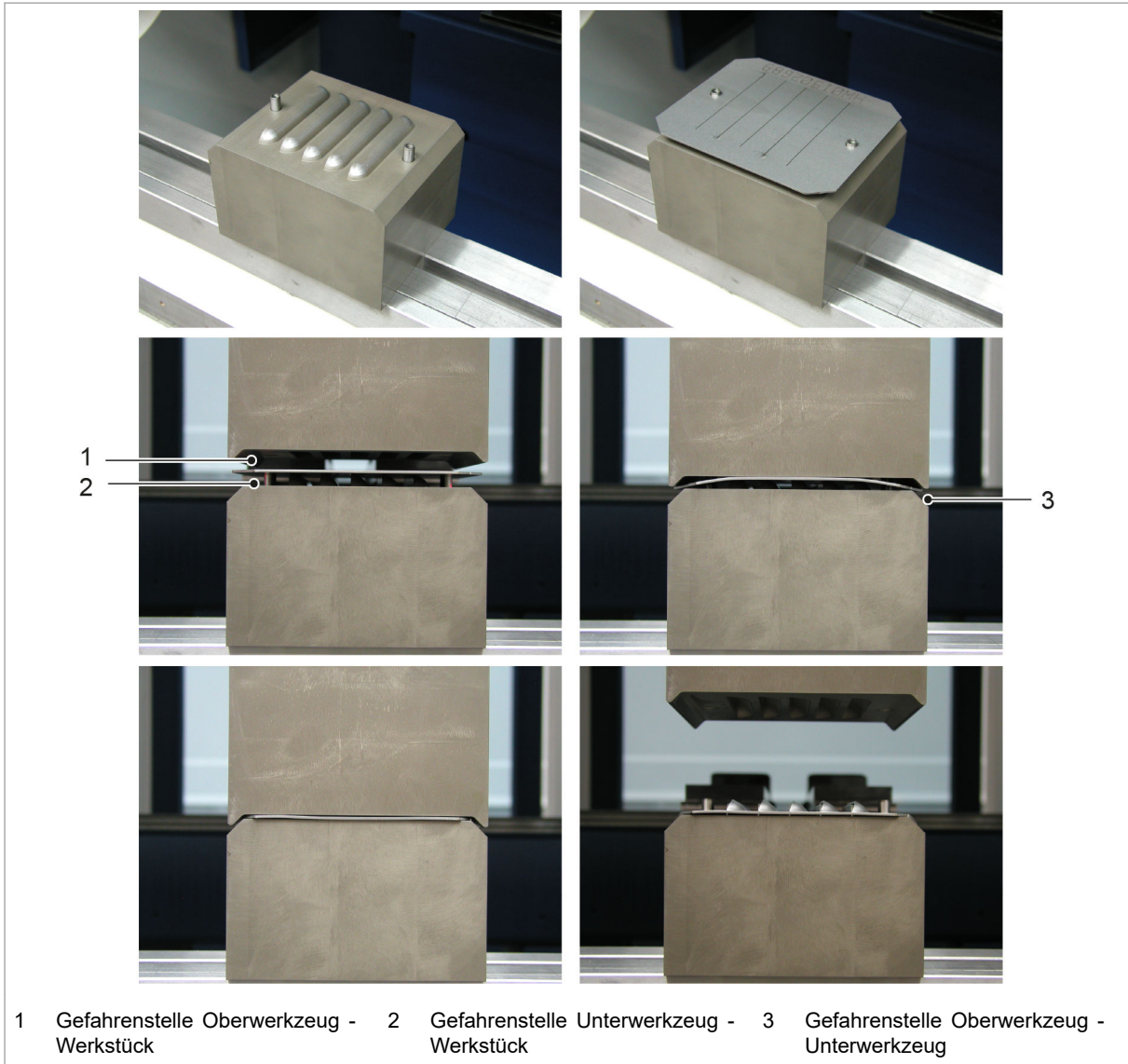
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Kiemenwerkzeug für geschlossene Werkzeugkontur: Einzelkieme

Fig. 122907

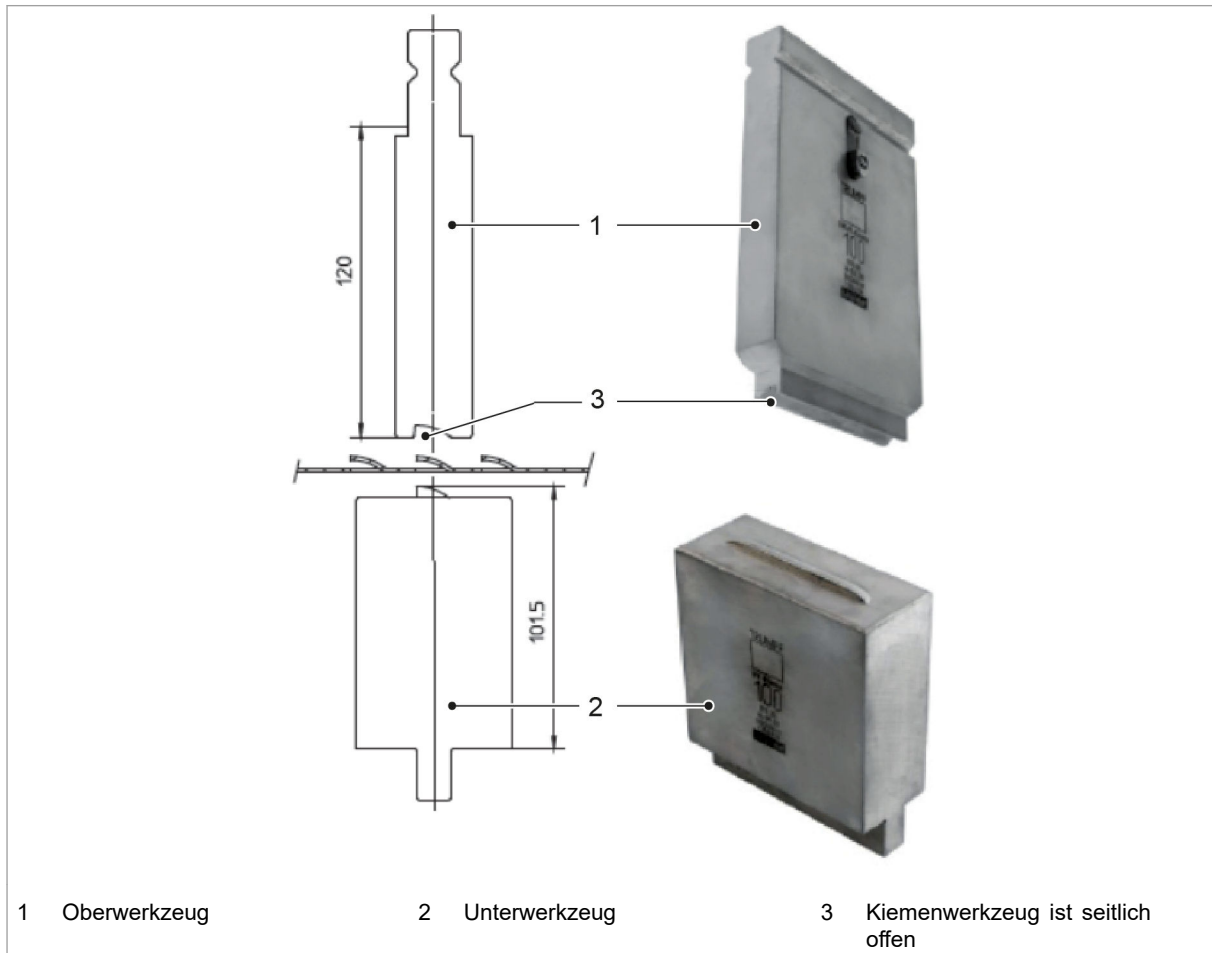


Gefahrenstellen Kiemenswerkzeug für geschlossene Werkzeugkontur: Mehrfachkieme

Fig. 122909

## Kiemenwerkzeug für Endloskieme

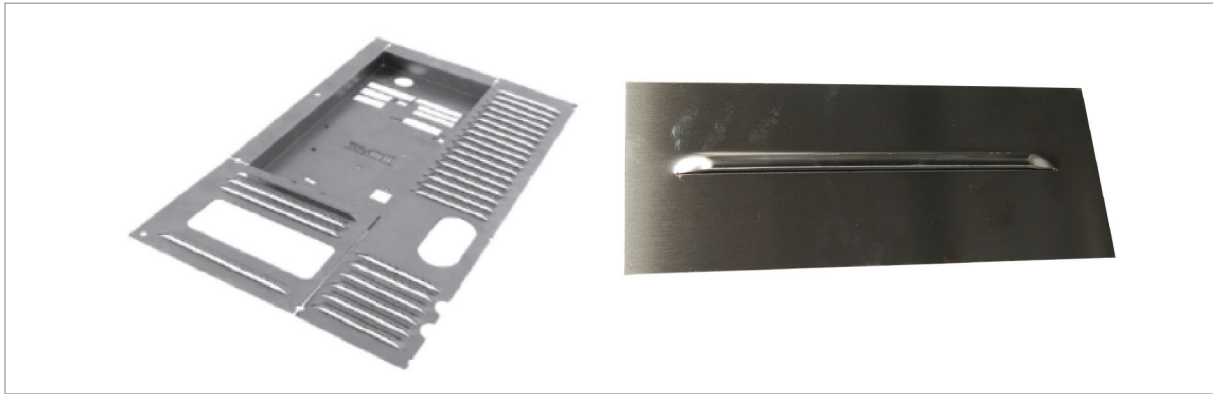
### Ausführungen



Kiemenwerkzeug für Endloskieme: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122910

**Anwendung** Kiemen werden zumeist als Lüftungsschlitze an Gehäusen verwendet. Durch Umformen an der Abkantpresse kann die Fertigung von Kiemen realisiert werden (alternativ zur Stanzmaschine).



Kiemenwerkzeug für Endloskieme: Werkstücke

Fig. 122912

**Hinweis**

Trennschlitz muss in Blech eingebracht werden (zumeist Laserschnitt).

Leichte Übergänge sind erkennbar.

Die Kieme kann vom Werkzeugübergang mitunter Unebenheiten aufweisen, daher für Sichtteile nicht geeignet.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

 **WARNUNG**
**Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

 **WARNUNG**

---

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- 

 **WARNUNG**

---

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten.
  - Bedienung durch geschultes Personal.
  - Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

 **WARNUNG**

---

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
-

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

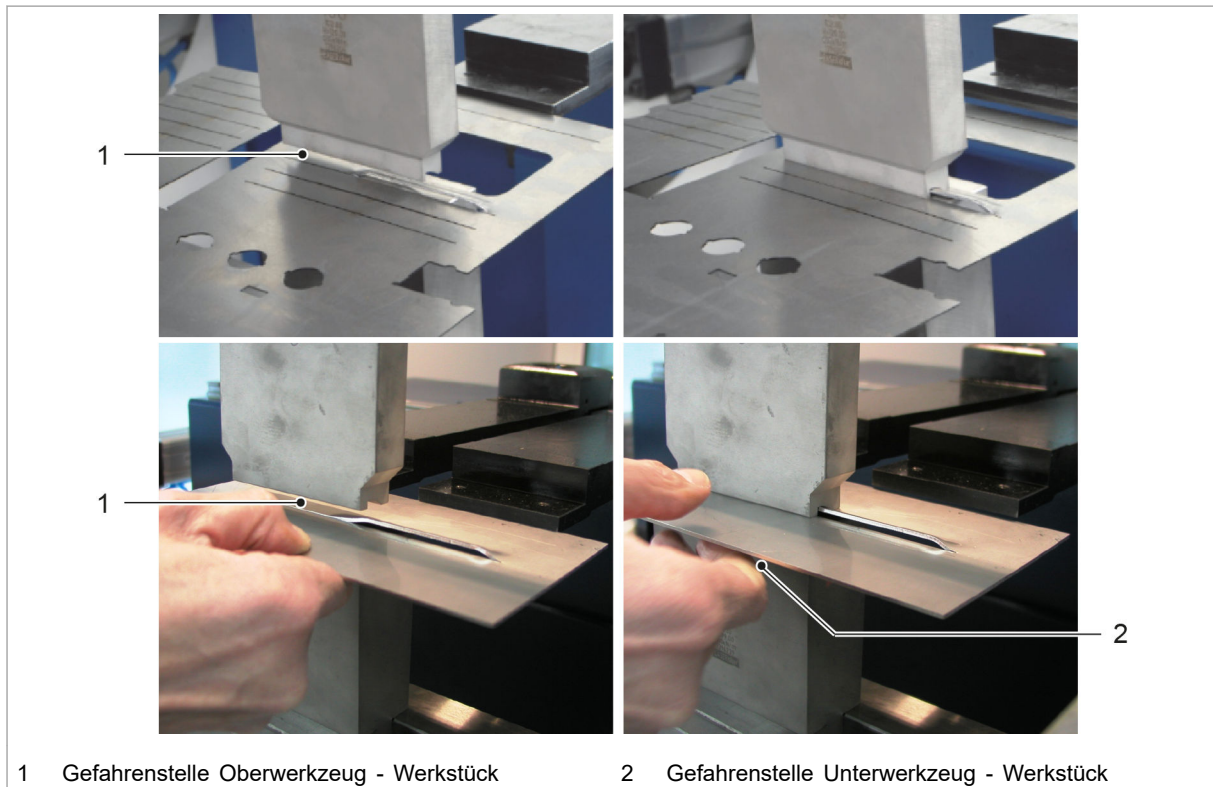
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück

2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück

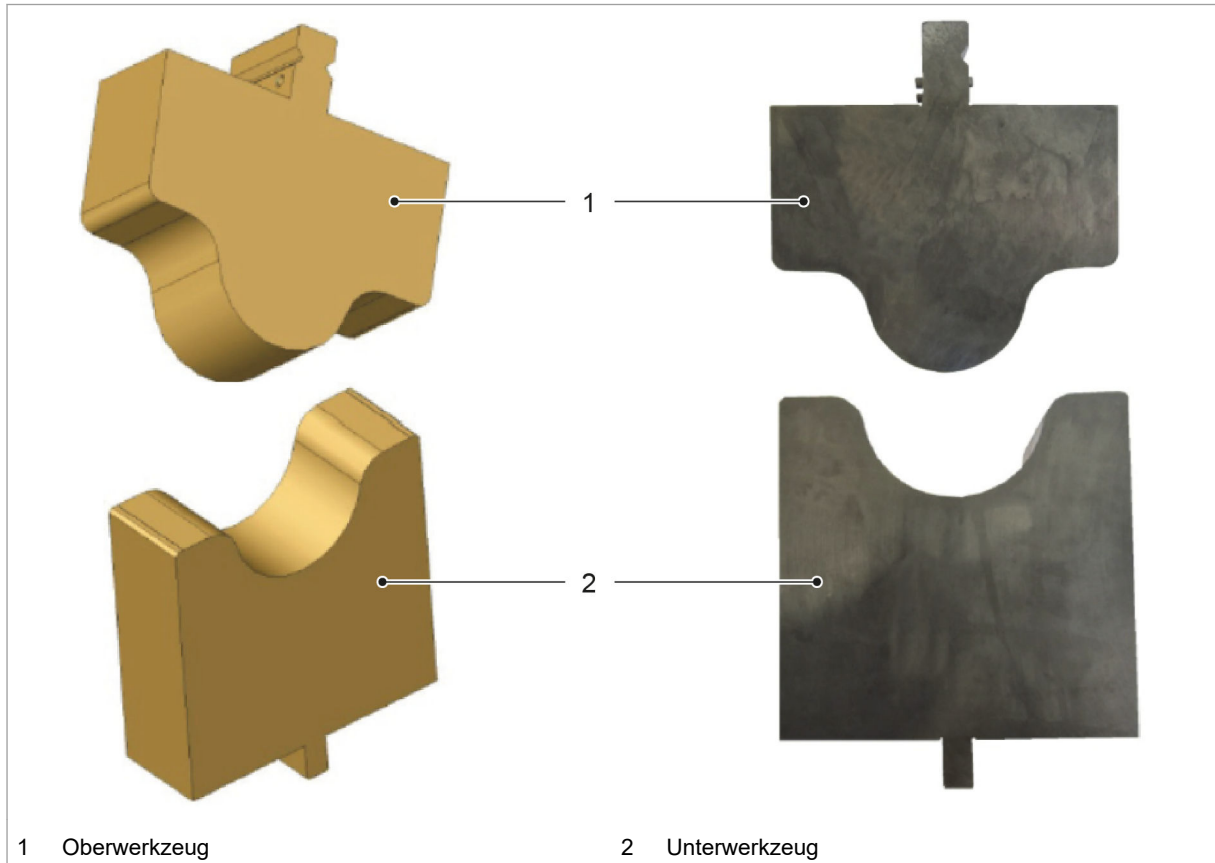
Gefahrenstellen Kiemenwerkzeug für Endloskieme

Fig. 122911

### 3.8 Schellenwerkzeuge

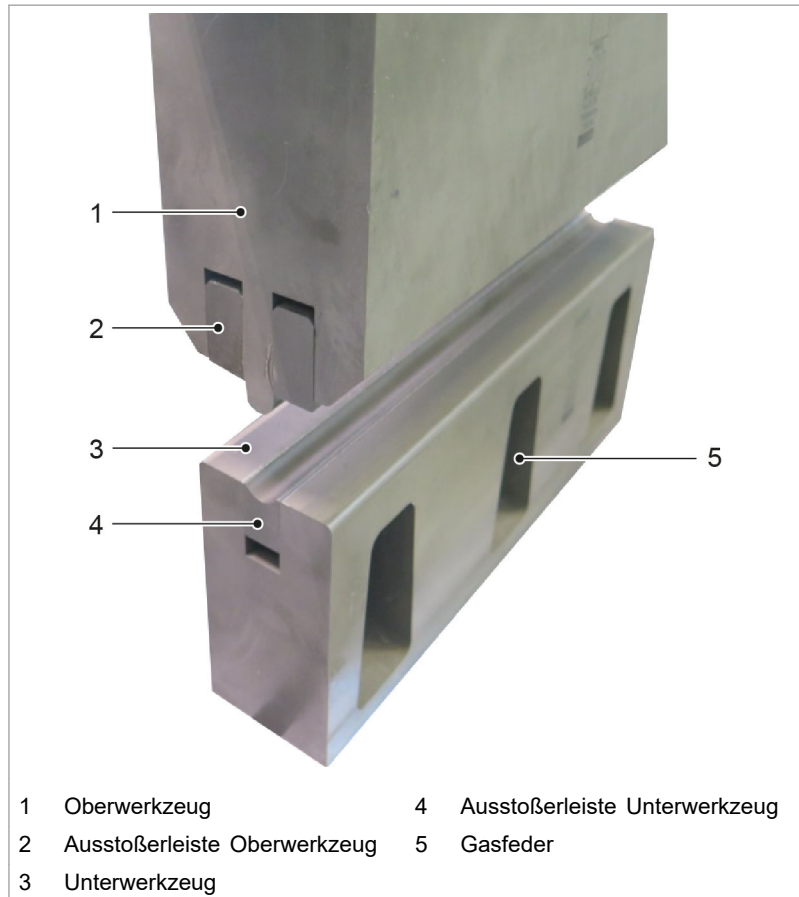
#### Werkzeug für Schellen in einem Schritt

##### Ausführungen



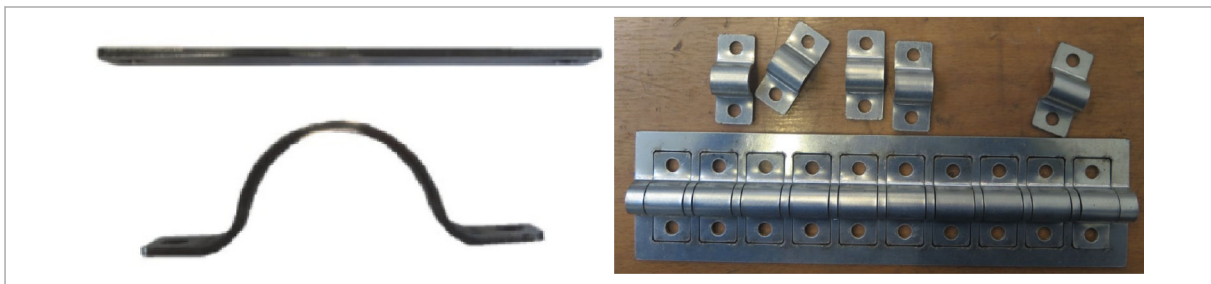
Schellen in einem Schritt: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122914



Schellen in einem Schritt: Ober- und Unterwerkzeug mit Ausstoßerleisten Fig. 122921

**Anwendung** Durch einen Formschluss zwischen Ober- und Unterwerkzeug wird eine Schelle erzeugt. Rohrschellen, Klemmschellen oder Befestigungsschellen in allen Varianten.



Schellen in einem Schritt: Werkstücke

Fig. 122915

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle

Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.

- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!****Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠ WARNUNG****Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

 **WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

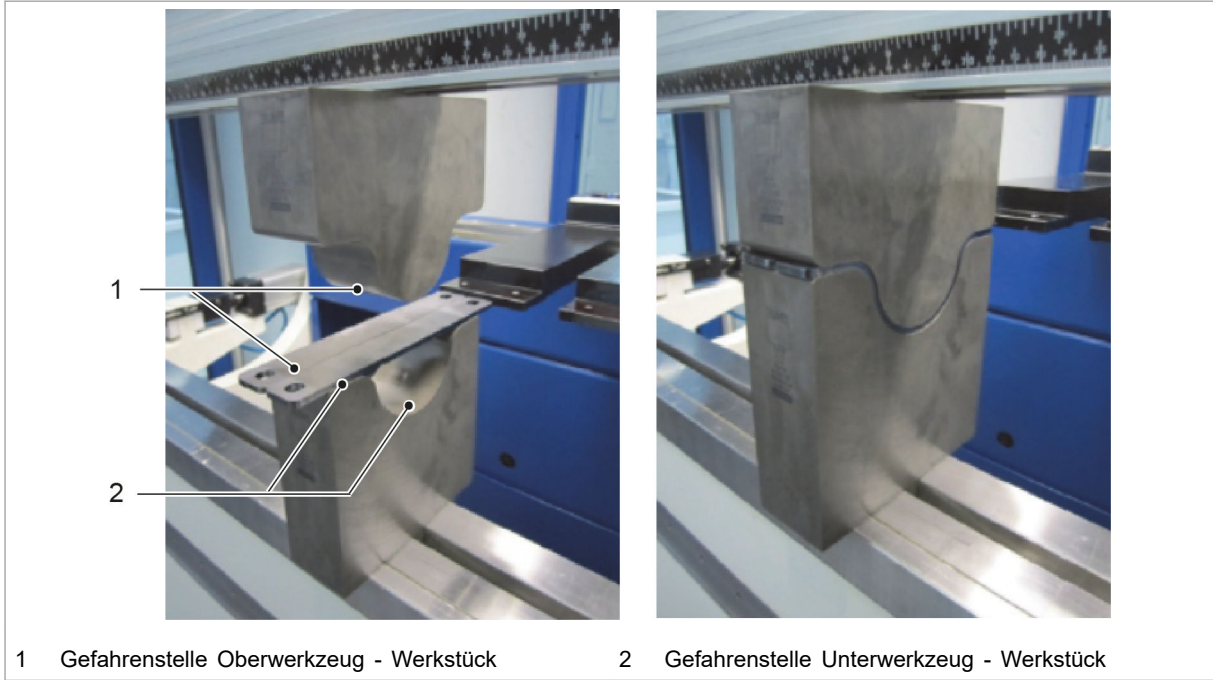
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

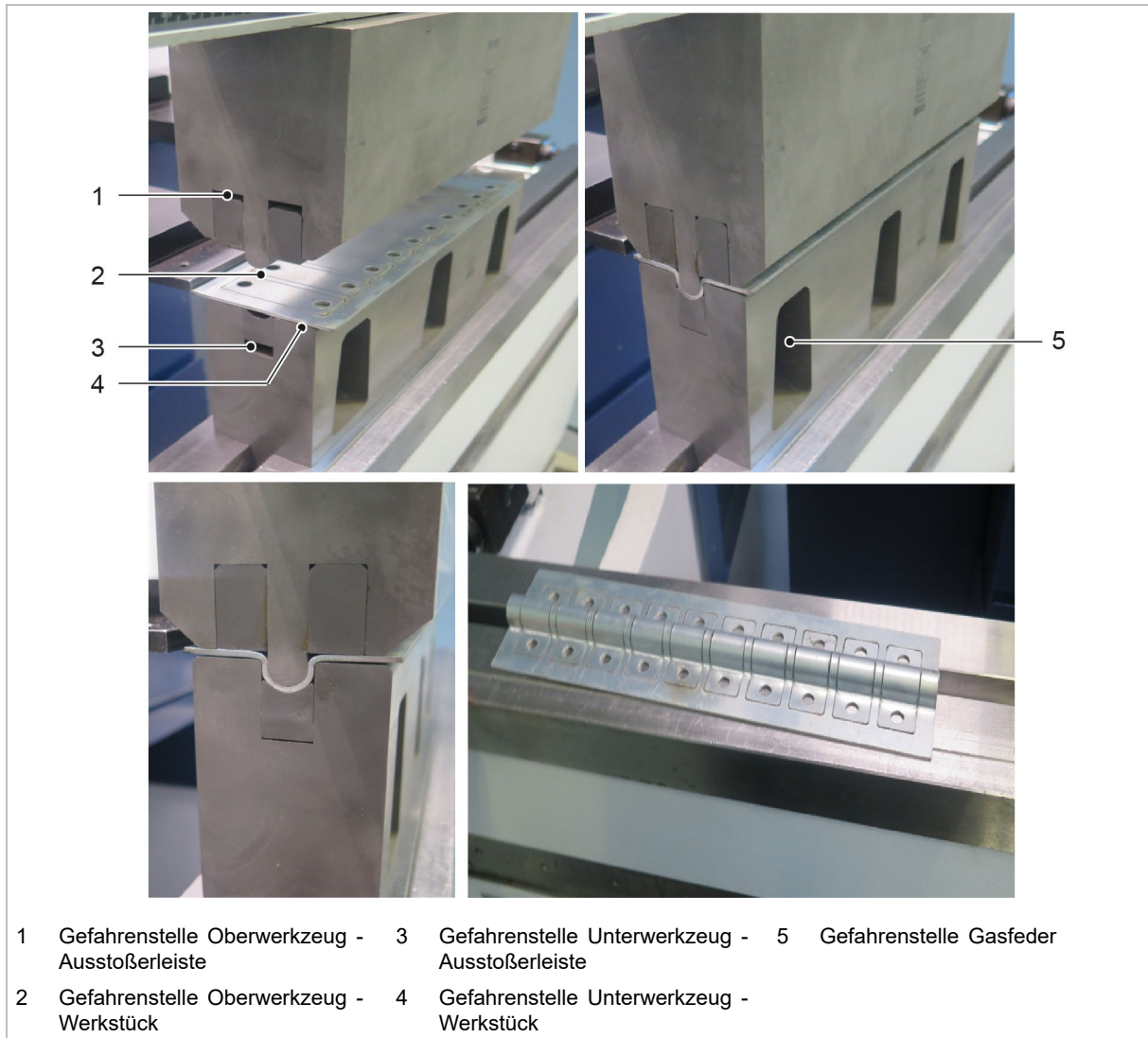


1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück

2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück

Gefahrenstellen Werkzeug für Schellen in einem Schritt

Fig. 122916

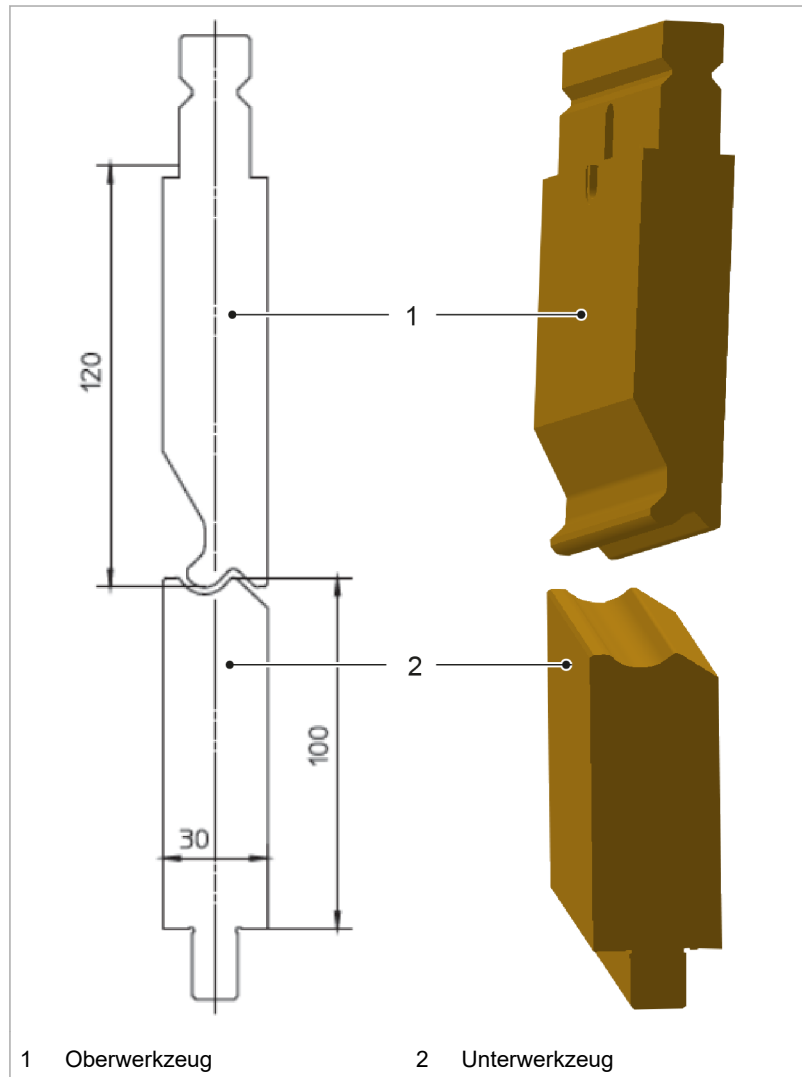


Gefahrenstellen Werkzeug mit Ausstoßerleisten für Schellen in einem Schritt

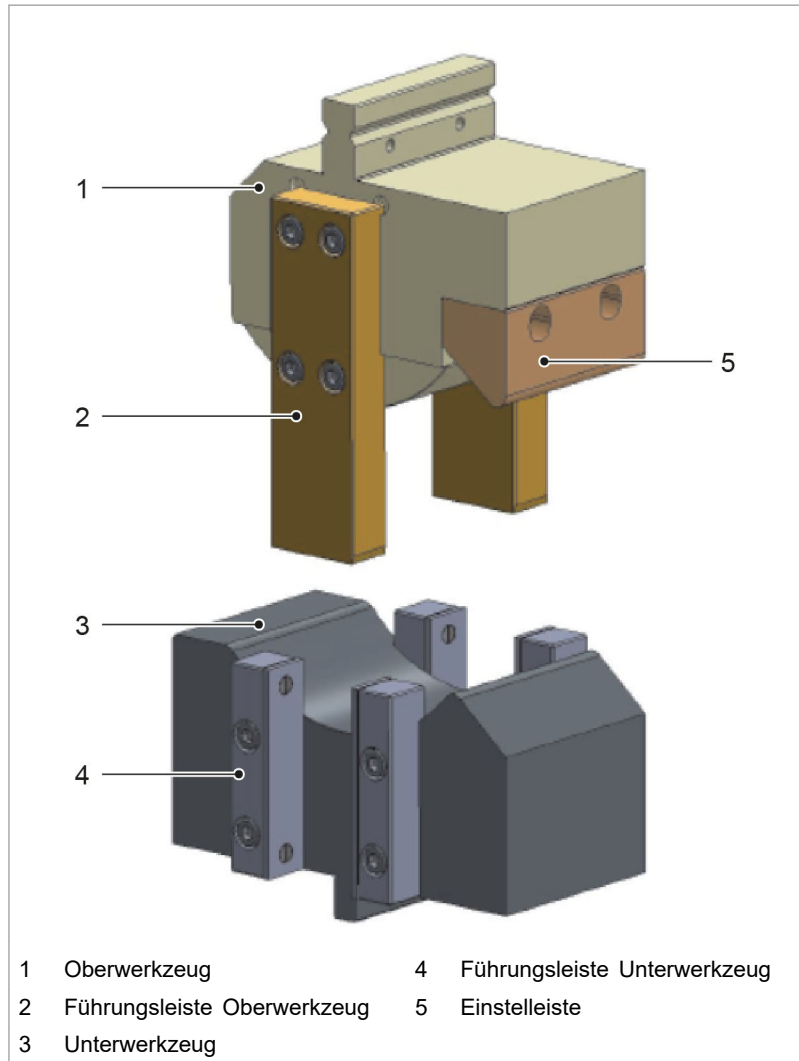
Fig. 122922

## Werkzeug für Schellen in zwei Schritten

Ausführungen



Kleine Schellen in zwei Schritten: Ober- und Unterwerkzeug Fig. 122913



Große Schellen in zwei Schritten: Ober- und Unterwerkzeug Fig. 122917

**Anwendung** Durch einen Formschluss zwischen Ober- und Unterwerkzeug werden Schellen in zwei Schritten erzeugt. Rohrschellen, Klemmschellen oder Befestigungsschellen in allen Varianten.



Schellen in zwei Schritten: Werkstück

Fig. 122918

**Hinweis**

Bei großen Schellen und großen Blechdicken wird das Schellenwerkzeug mit einer seitlichen Abstützung (Führung) ausgeführt.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**! WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!****Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

 **WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

 **WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

 **WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

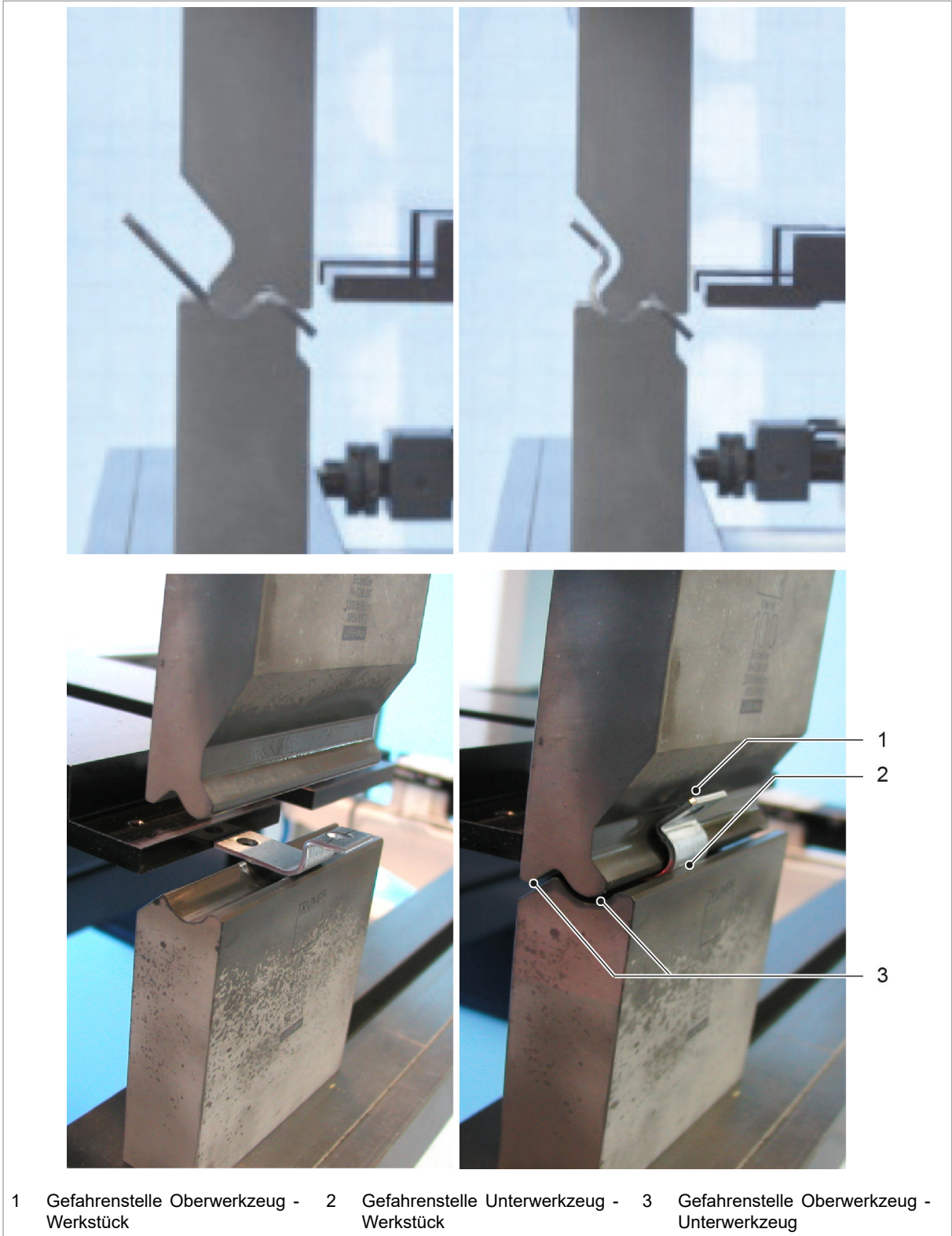
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

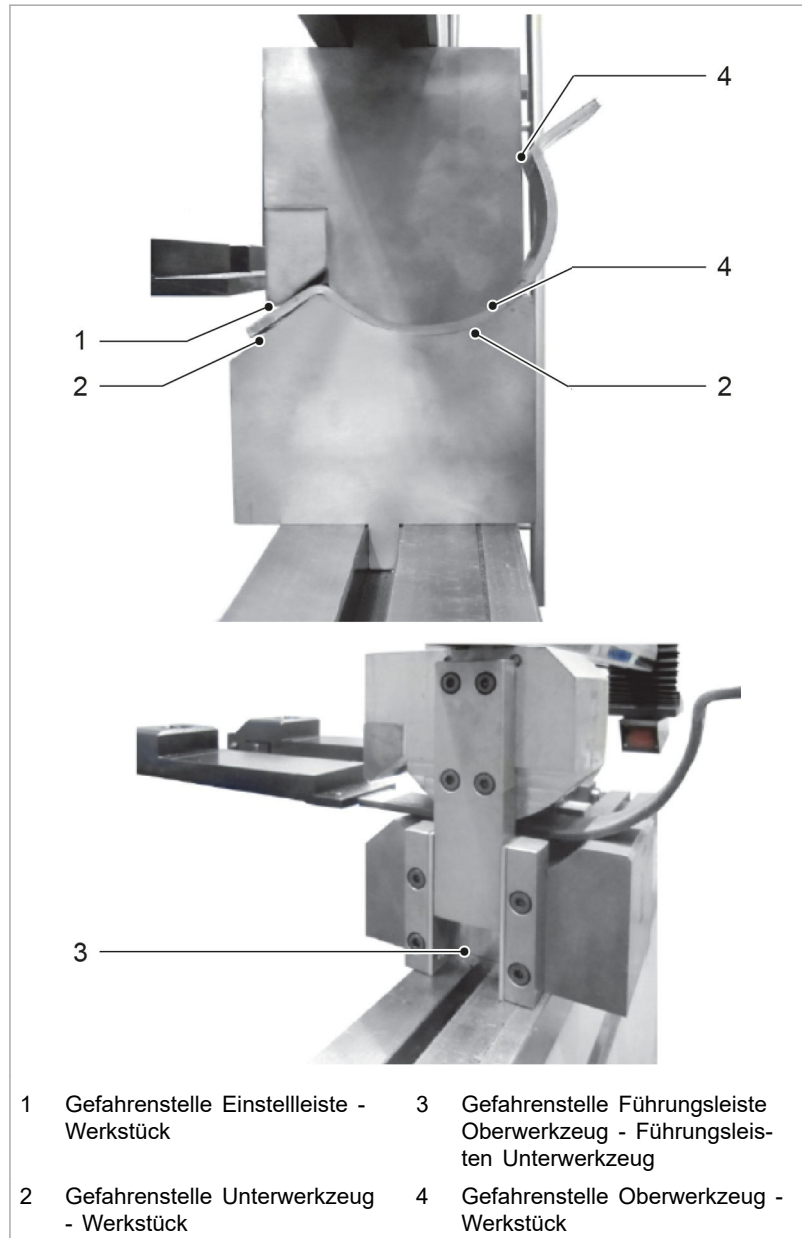
**! VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Werkzeug für kleine Schellen in zwei Schritten

Fig. 122919

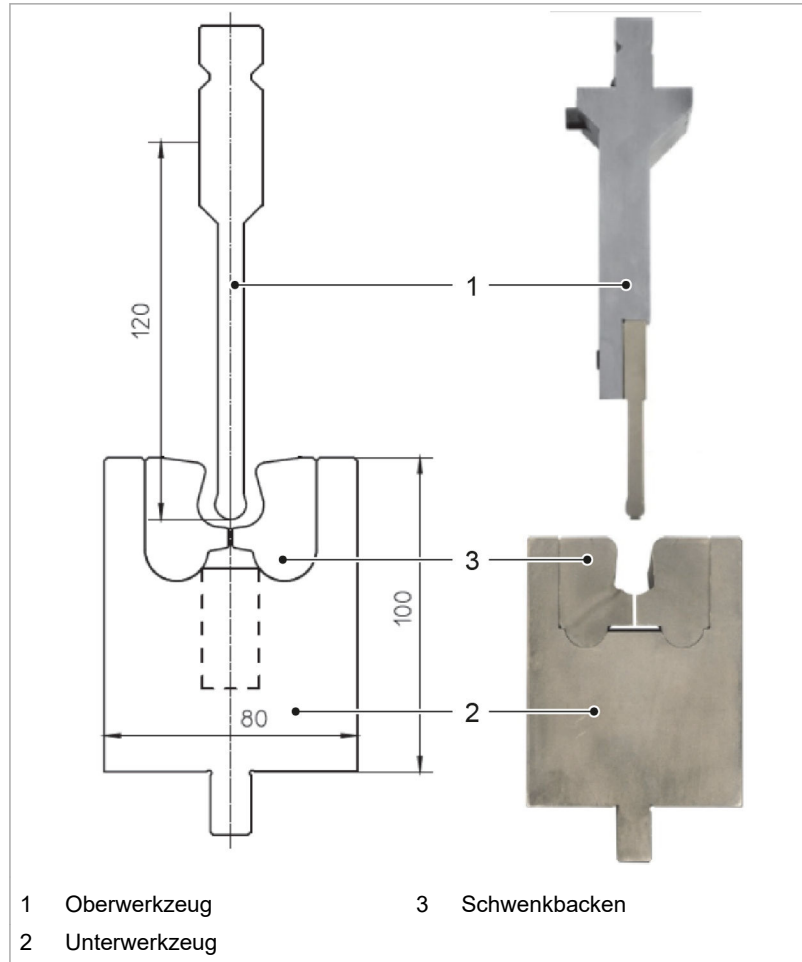


Gefahrenstellen Werkzeug für große Schellen in zwei Schritten Fig. 122920  
ten

### 3.9 Schwenkbackenwerkzeuge

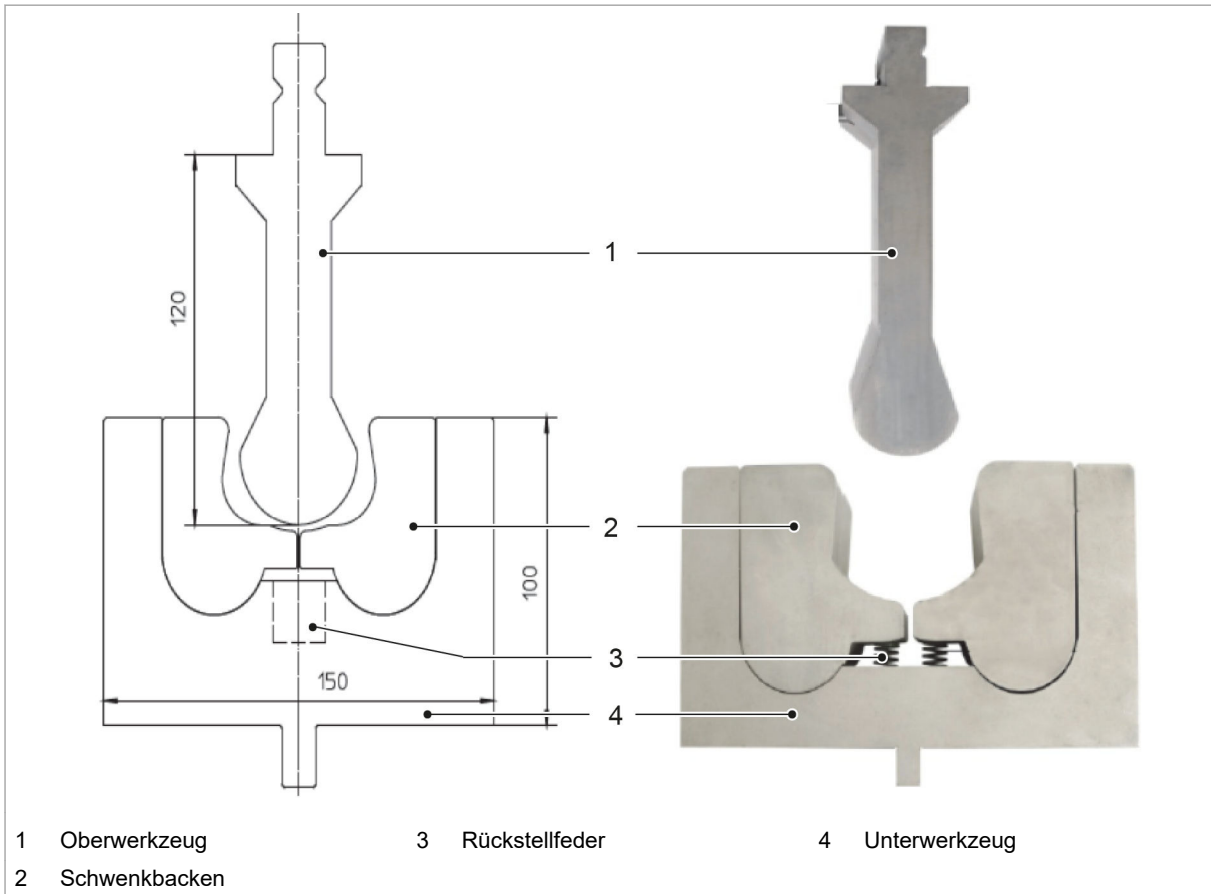
#### Schwenkbackenwerkzeug beidseitig

Ausführungen



Schwenkbackenwerkzeug klein: Ober- und Unterwerkzeug

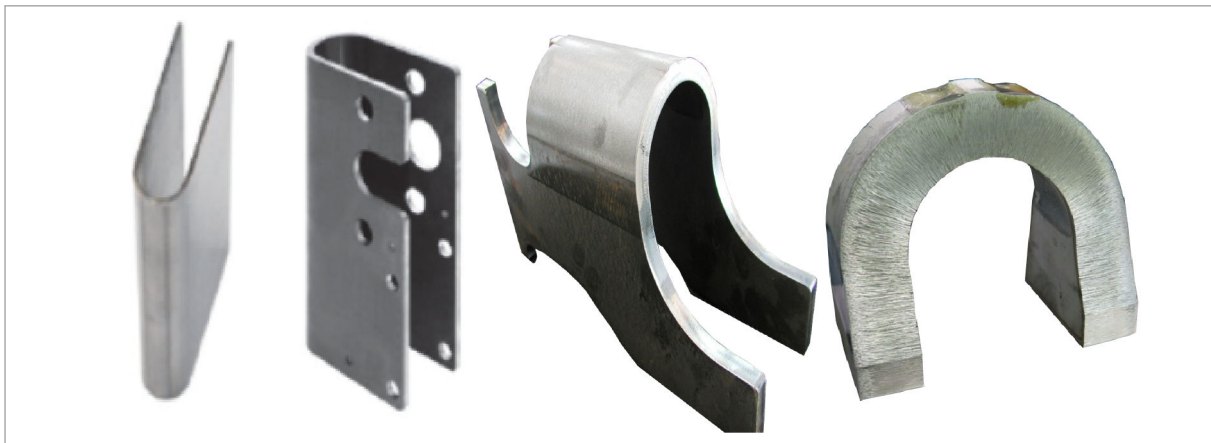
Fig. 122923



Schwenkbackenwerkzeug groß: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122926

**Anwendung** Mit dem Schwenkbackenwerkzeug können sehr hohe (tiefe) U-Teile erzeugt werden. Die Schwenkbacken gleichen die Rückfederung des Materials durch Überbiegen aus. Ein Vorkanten und Falzen ist mit diesem Werkzeug nicht mehr notwendig.



Schwenkbackenwerkzeug: Werkstücke

Fig. 122924

**Hinweis**

Dies ist oft die einzige sinnvolle Möglichkeit zur Herstellung von sehr hohen (tiefen) U-Teilen.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**! WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

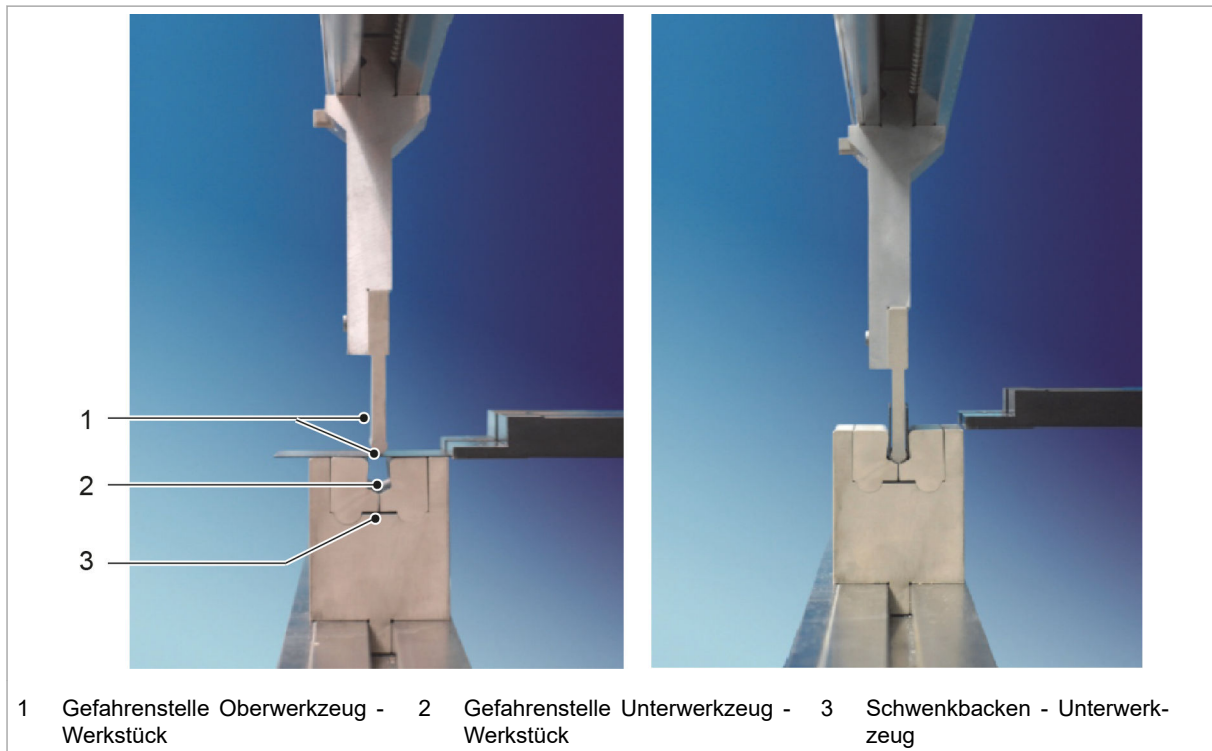
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

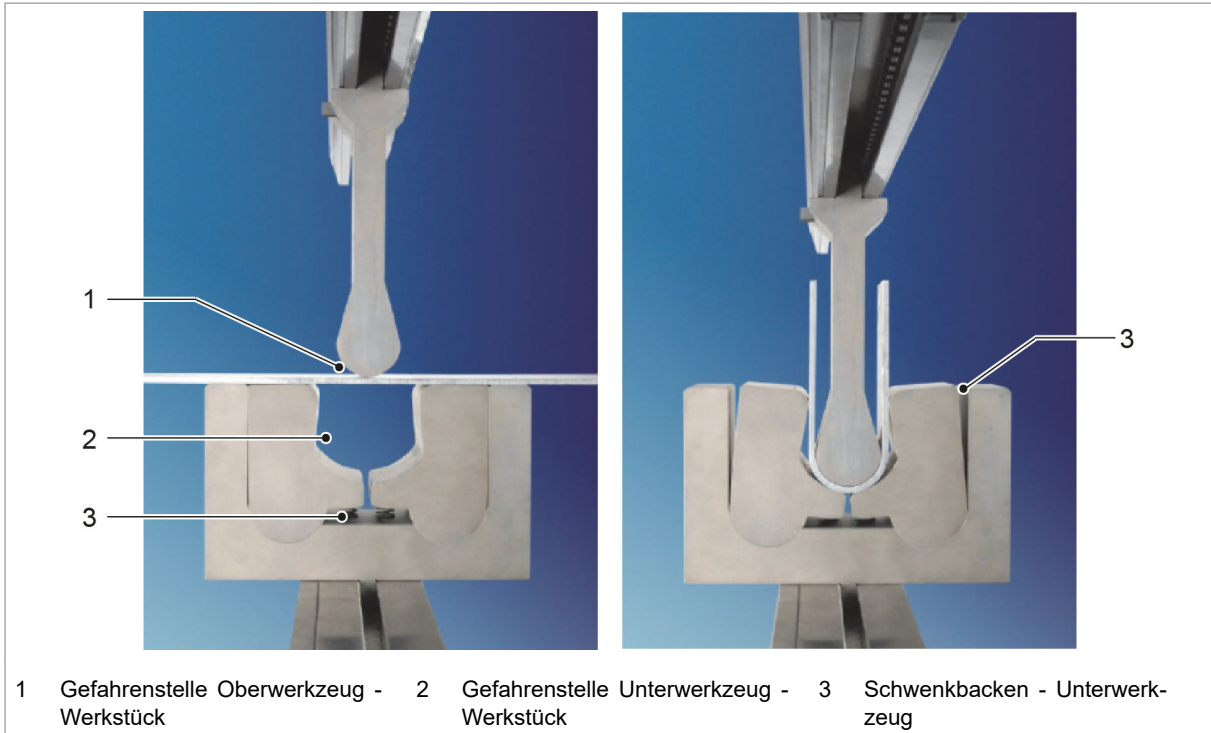
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Schwenkbackenwerkzeug klein

Fig. 122925



Gefahrenstellen Schwenkbackenwerkzeug groß

Fig. 122929



1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück

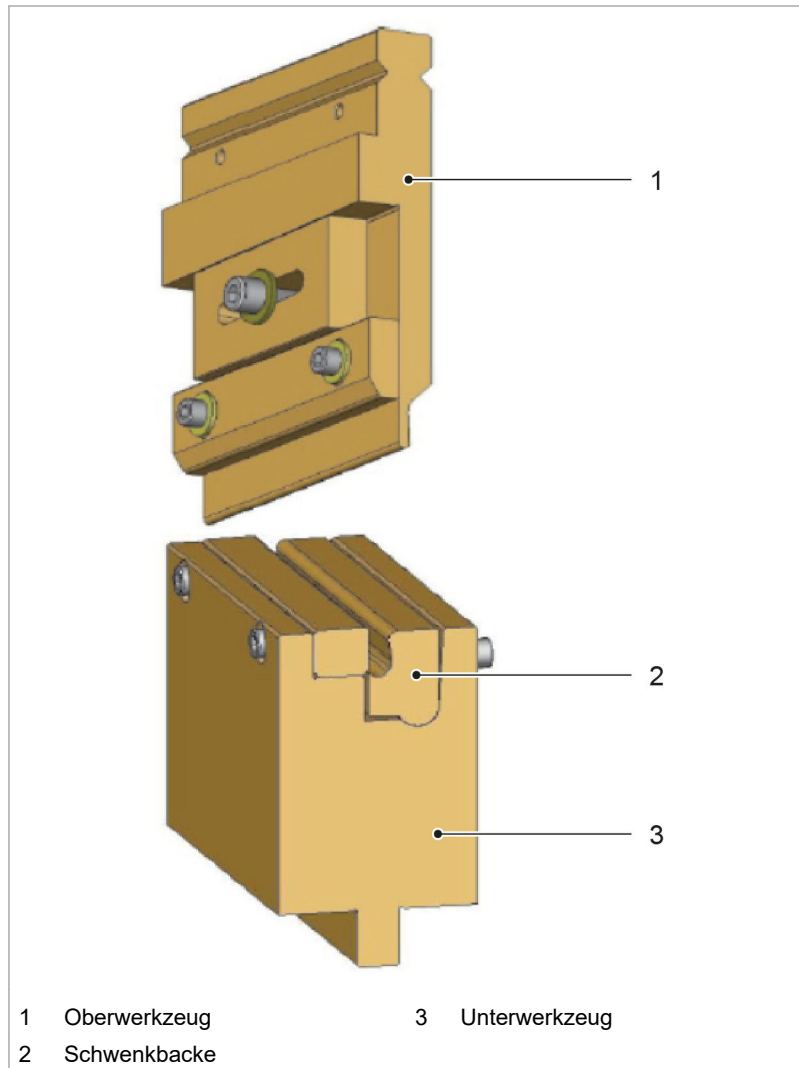
2 Schwenkbacken - Unterwerkzeug

Gefahrenstellen Schwenkbackenwerkzeug geschlossene Unterwerkzeugausführung

Fig. 122929

## Schwenkbackenwerkzeug einseitig

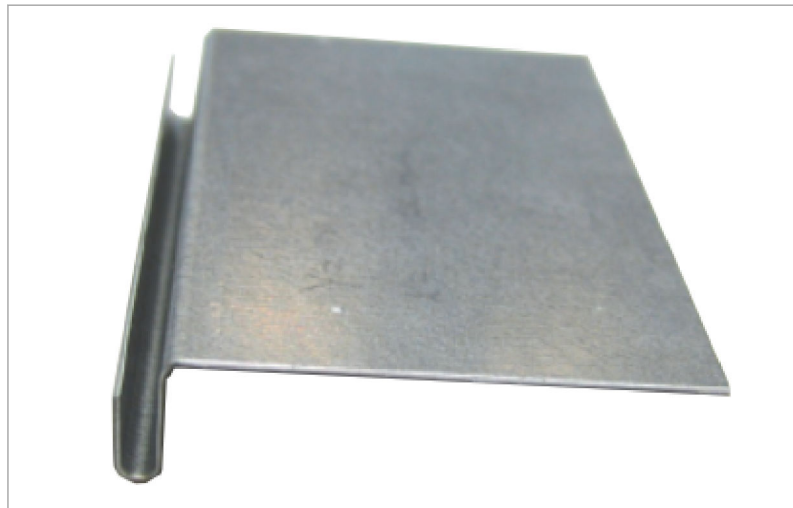
### Ausführungen



Schwenkbackenwerkzeug einseitig: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122930

**Anwendung** Mit diesem Schwenkbackenwerkzeug können U-Teile mit angrenzenden Kanten in einem Hub gefertigt werden. Diese Werkzeuge werden zum Beispiel im Ladenbau verwendet.



Schwenkbackenwerkzeug einseitig: Werkstücke

Fig. 122931

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### **WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### **WARNUNG**

#### **Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG**

**Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.**

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG**

**Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!**

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠ VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠ WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

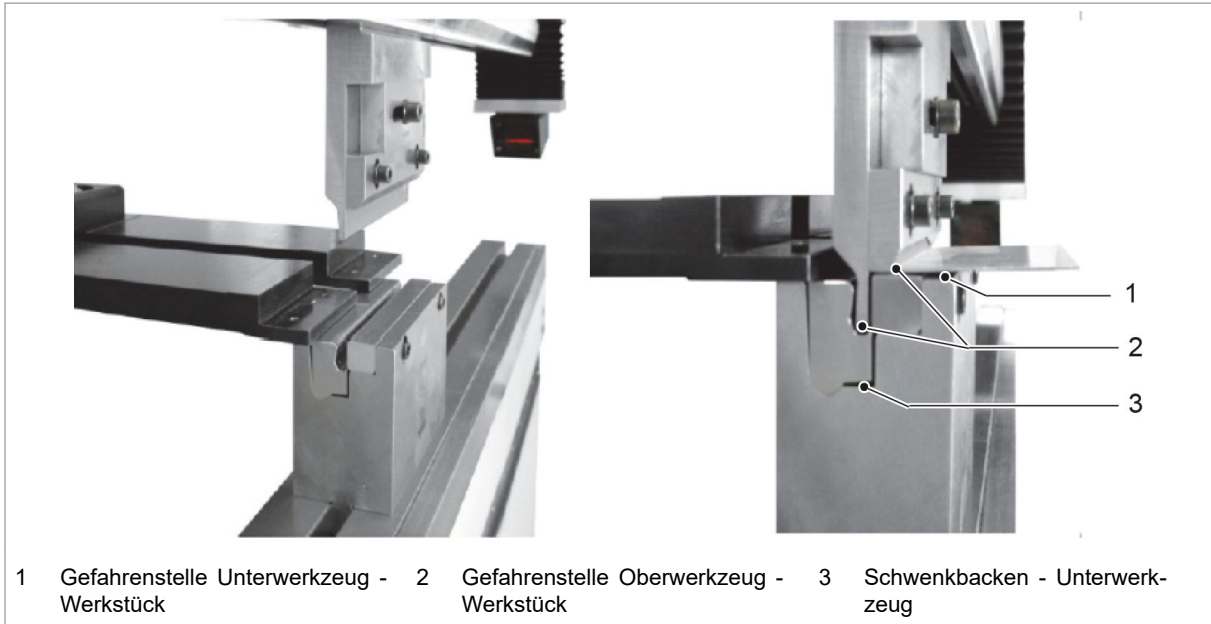
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

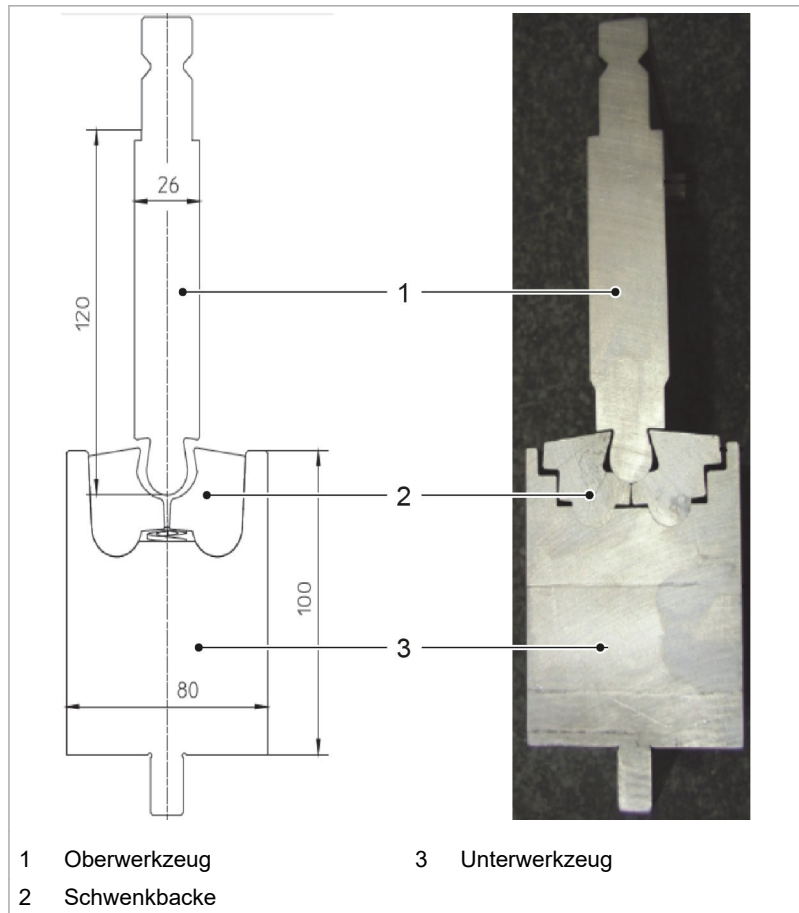


Gefahrenstellen Schwenkbackenwerkzeug einseitig

Fig. 122932

## Schwenkbackenwerkzeug für Rohrführungen ( $\Omega$ -Form)

### Ausführungen

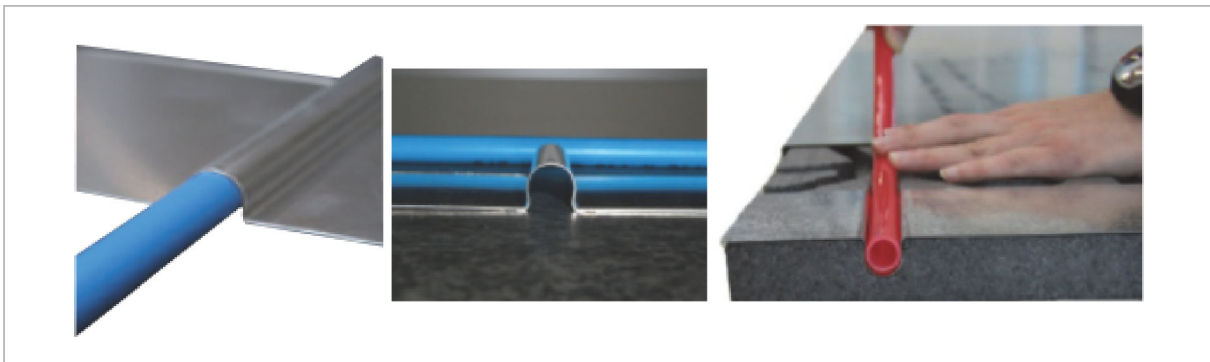


Schwenkbackenwerkzeug für Rohrführungen ( $\Omega$ -Form):  
Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122933

### Anwendung

Mit diesem Schwenkbackenwerkzeug werden  $\Omega$ -förmige Führungen für Rohre in einem Hub hergestellt. Die  $\Omega$ -Form ist typisch für Wärmeleitbleche oder Rohrschellen.



Schwenkbackenwerkzeug für Rohrführungen ( $\Omega$ -Form): Werkstücke

Fig. 122934

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

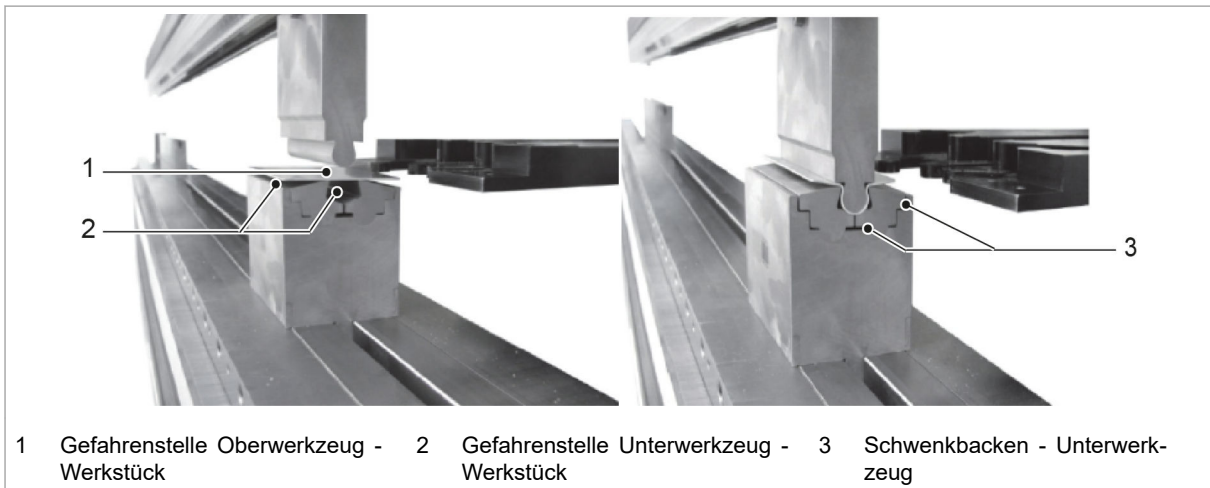
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



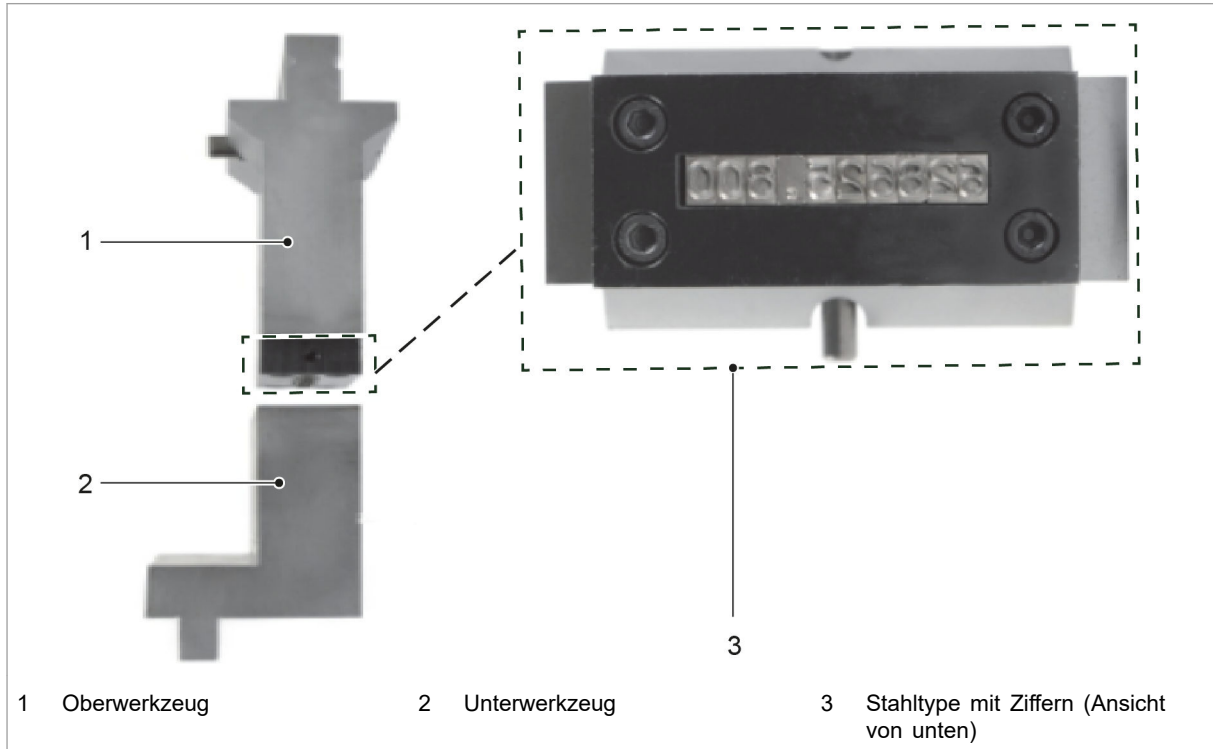
1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück    2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück    3 Schwenkbacken - Unterwerkzeug

Gefahrenstellen Schwenkbackenwerkzeug für Rohrführungen (Q-Form)

Fig. 122935

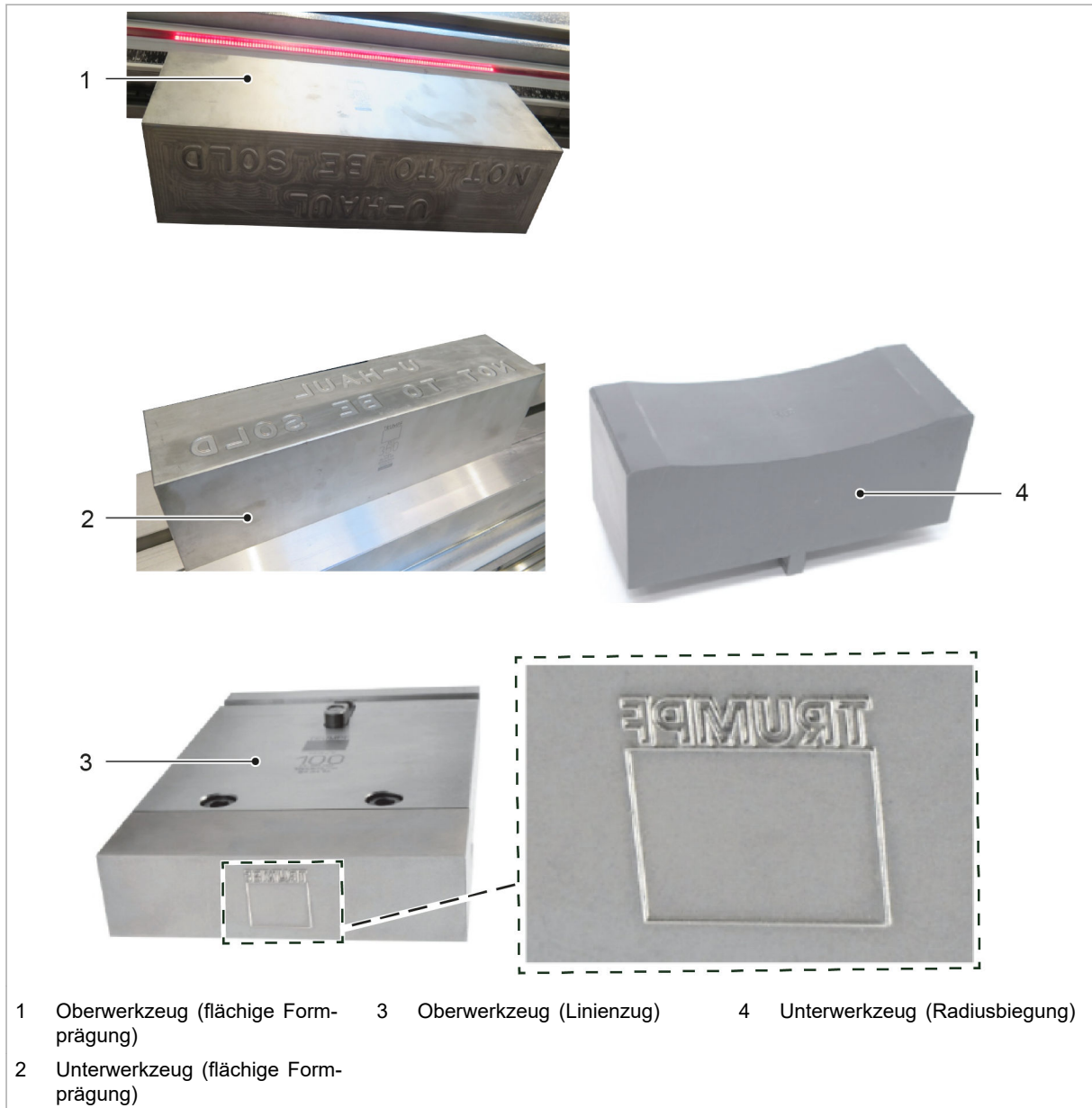
### 3.10 Ziffern- und Logoprägewerkzeuge

#### Ausführungen



Ziffernprägewerkzeug: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122942



Logoprägewerkzeug: Ober- und Unterwerkzeug

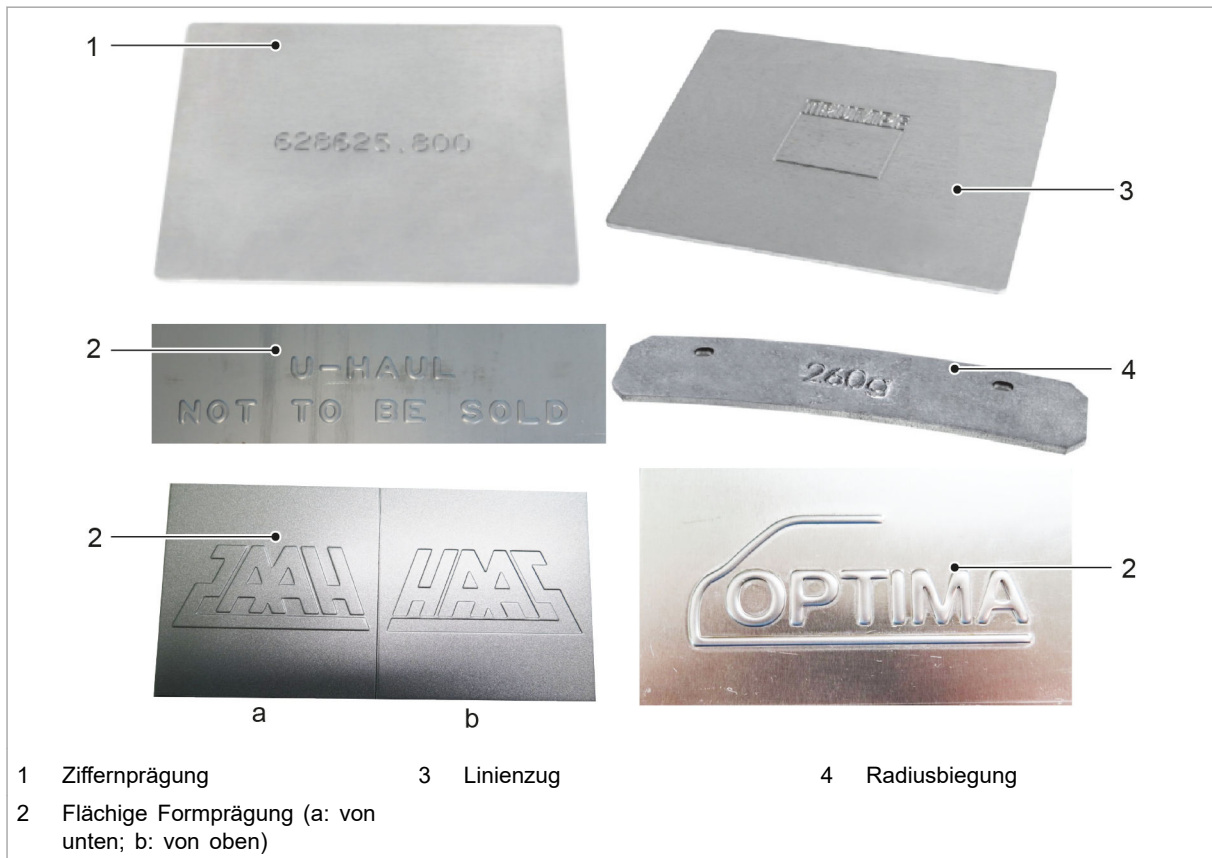
Fig. 122944

**Anwendung**

Ziffern- und Logoprägewerkzeuge werden zum Kennzeichnen von Teilen eingesetzt. Das ermöglicht zu Beispiel eine sichere, einfache Lagerung und Identifizierung unterschiedlicher Teile.

Die Stahltypen (Ziffern) des Ziffernprägewerkzeugs werden durch Lösen einer Schraube gewechselt. Die Stahltypen sind mit denen der TRUMPF Stanzwerkzeuge identisch und können in unterschiedlichen Abmessungen geliefert werden.

Verschiedenste Firmenlogos, Schriftzüge, Nummerncodes, etc. werden auf Kundenwunsch auf das Logoprägewerkzeug formgefräst oder senkerodiert. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, eine Prägung (z.B. Logo, Nummerncode, etc.) und eine Radiusbiegung in nur einem Schritt durchzuführen.



Ziffern- und Logoprägewerkzeuge: Werkstücke

Fig. 122943

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**! WARNUNG**

**Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

**Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück

2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück

Gefahrenstellen Ziffern- und Logoprägewerkzeug

Fig. 122947

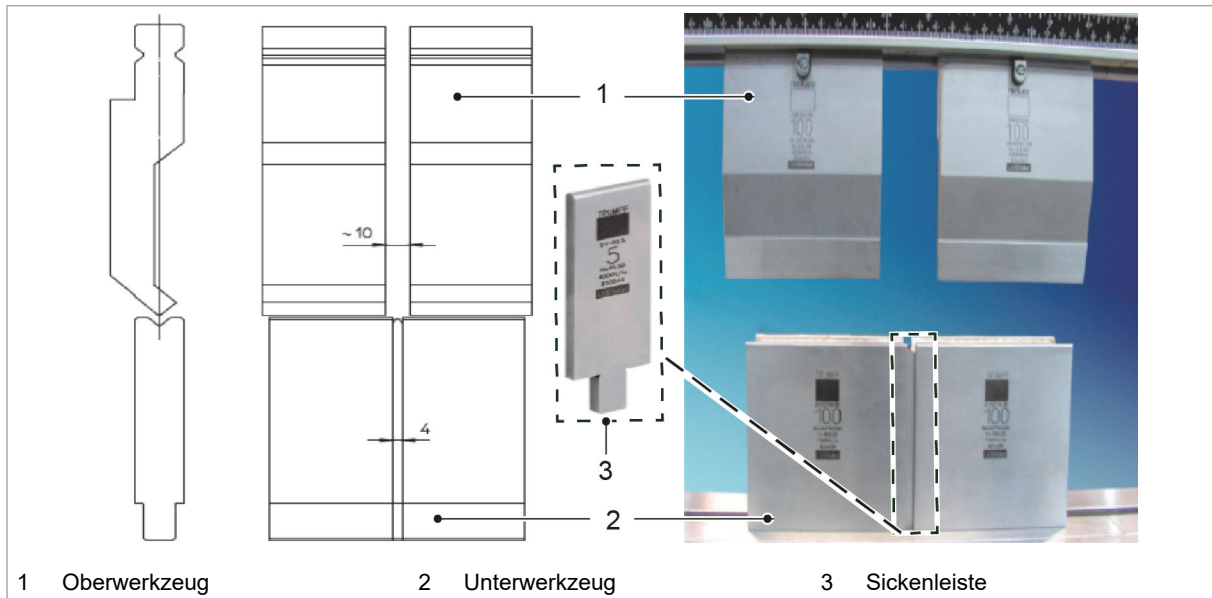
### 3.11 Werkzeuge für Versteifungssicken

Grundsätzlich wird zwischen Quersicken (Winkelversteifung) und Längssicken (Blechversteifung) unterschieden.

## Werkzeuge für Quersicken

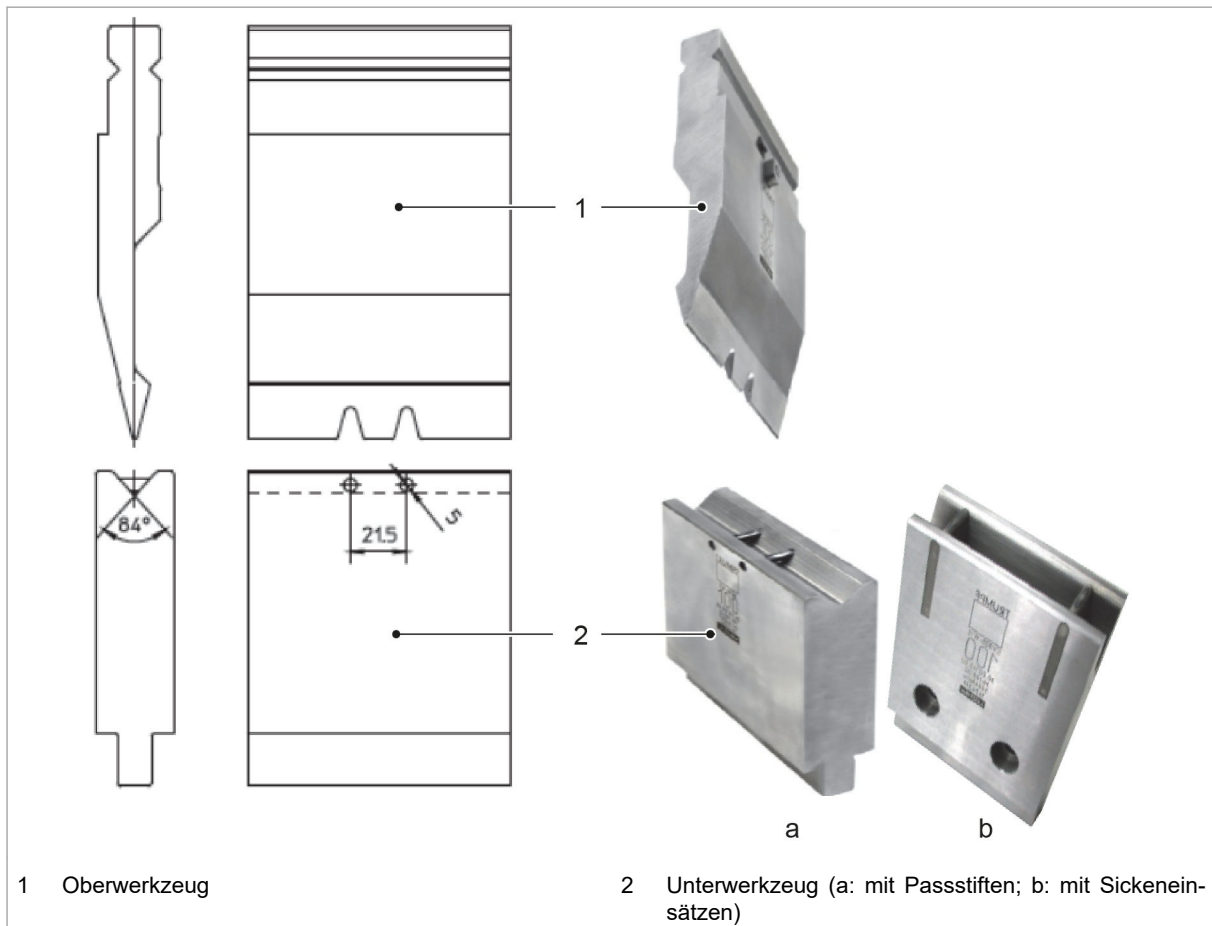
Werkzeuge für Quersicken werden zur Stabilisierung von Winkeln eingesetzt.

### Ausführungen



Sickenleiste für Quersicken: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122957



Werkzeug mit Passstiften und Sicken-einsätzen für Quersicken: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122945

**Anwendung** Durch den Einsatz von Sickenleisten können Winkel mit Versteifung in nur einem Schritt hergestellt werden. Sickenleisten werden frei wählbar zwischen die einzelnen Segmente der Standard-Unterwerkzeuge gestellt. Die Oberwerkzeuge werden in diesem Bereich freigestellt. Die Sickenleisten sind im TRUMPF Standard-Werkzeugsortiment enthalten.

Durch den Einsatz von Werkzeugen mit Passstiften können Winkel mit Versteifung in nur einem Schritt hergestellt werden.

Im Unterwerkzeug sind Passstifte quer zur Biegelinie montiert. Das Oberwerkzeug wird frei gestellt oder im Bereich des Passstiftes ausgespart. Der Biegevorgang kann im Freibiege- oder Prägeverfahren erfolgen.



Werkzeuge für Quersicken: Werkstücke

Fig. 122946

**Hinweis**

Für eine höhere Stabilität beim Biegen werden bei 30° Matrizen die Passstifte durch Sickeneinsätze ersetzt.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠️ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

 **WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

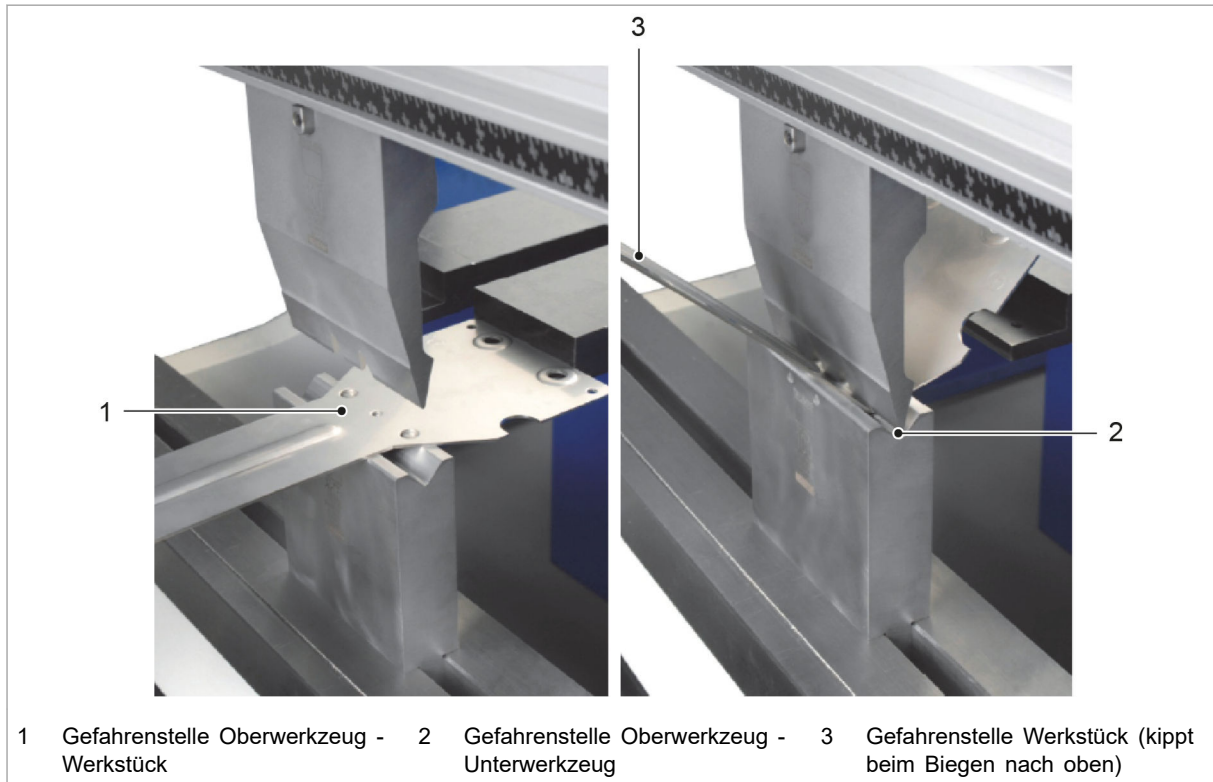
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

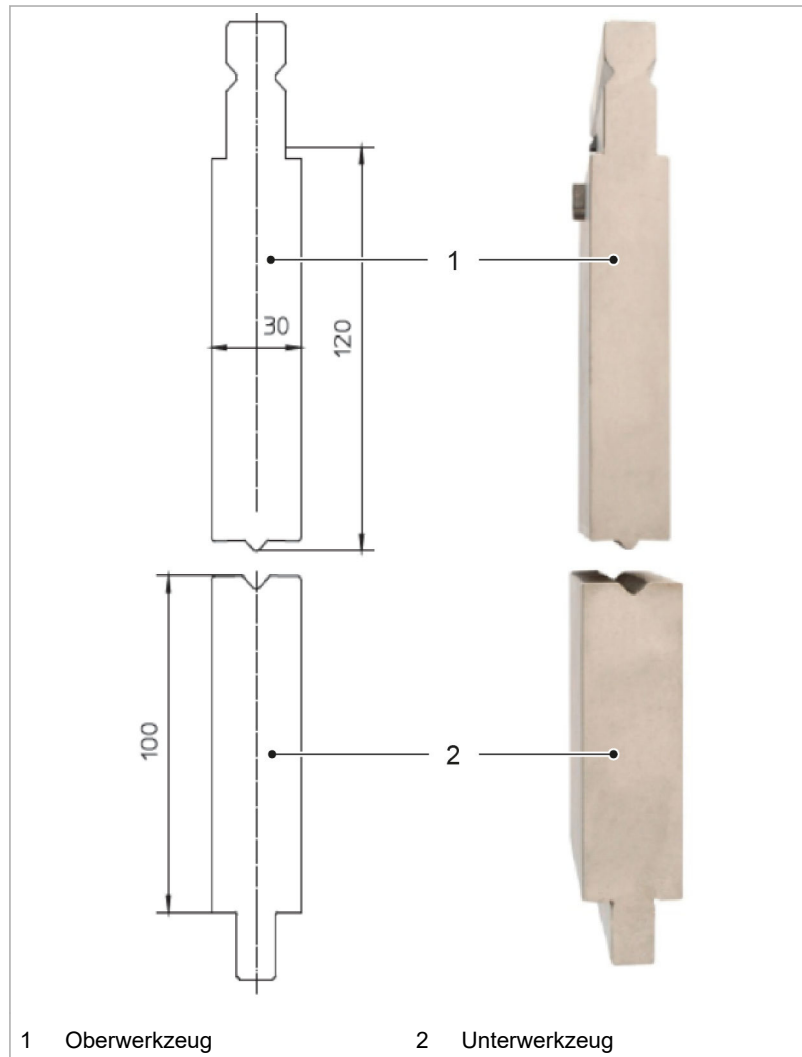


Gefahrenstellen Werkzeug für Quersicken

Fig. 122948

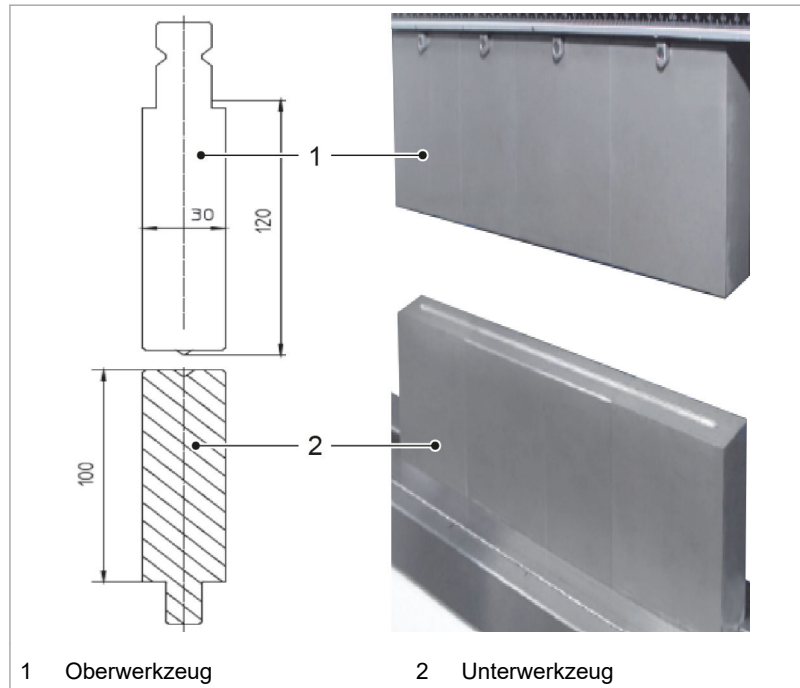
## Werkzeuge für Längssicken

### Ausführungen



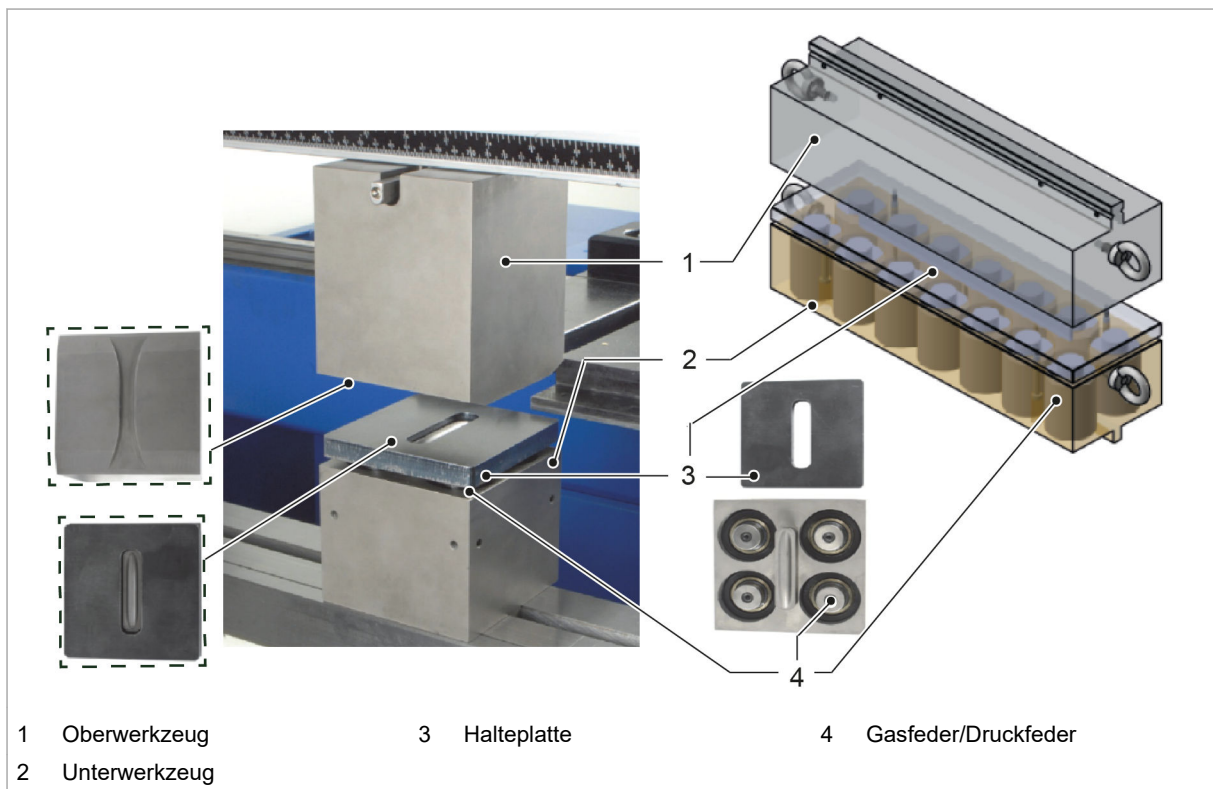
1 Oberwerkzeug 2 Unterwerkzeug  
 Werkzeug für Längssicken (im Blech durchgehend): Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122949



Werkzeug für Längssicken ohne Halteplatte (im Blech endend): Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122952



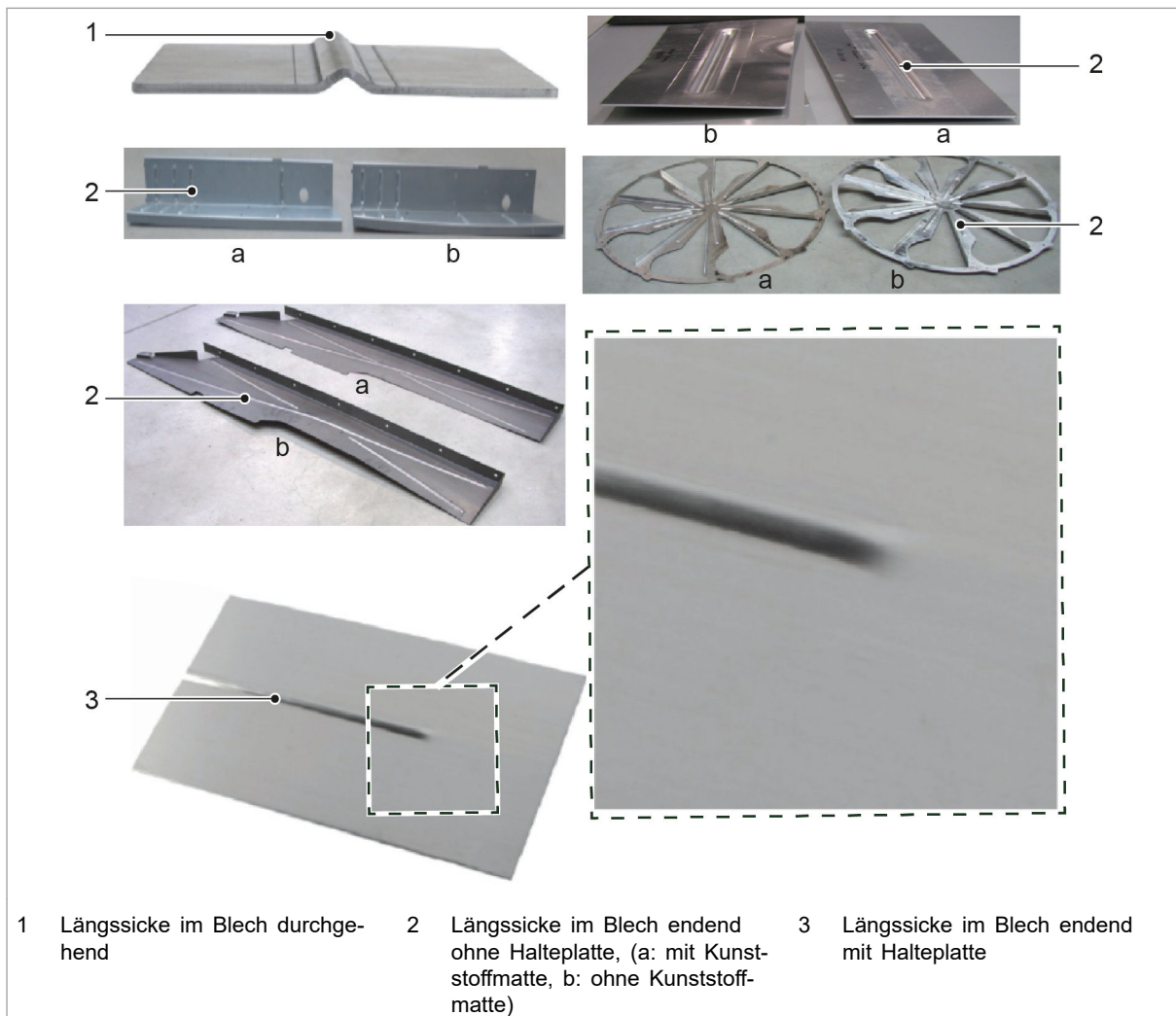
Werkzeug für Längssicken mit Halteplatte (im Blech endend): Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122955

**Anwendung** Werkzeuge für Längssicken werden zur Stabilisierungen von Blechen (Flächen) eingesetzt.

Durch Umformen an der Abkantpresse kann die Fertigung von Längssicken, die im Blech auslaufen oder enden, realisiert werden (alternativ zur Stanzmaschine).

Die Gestaltung des Sickenwerkzeuges richtet sich nach Materialart, Blechdicke, Sicktiefe und Sickenbreite.



Werkzeuge für Längssicken: Werkstücke

Fig. 122950

**Hinweis**

Bei dickeren Blechen sind hohe Presskräfte nötig.

Die Verwendung einer Halteplatte oder einer Kunststoffmatte als Gegenhalter kann Deformierungen im Blech stark minimieren.

Tiefe Sicken ( $h > 2x$  Blechdicke) und die Verwendung von Edelstahlblechen verstärken die Deformation im Blech.

**Gefahrenstellen      Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster

reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.

- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG**

Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT**

Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠️ WARNUNG**

Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

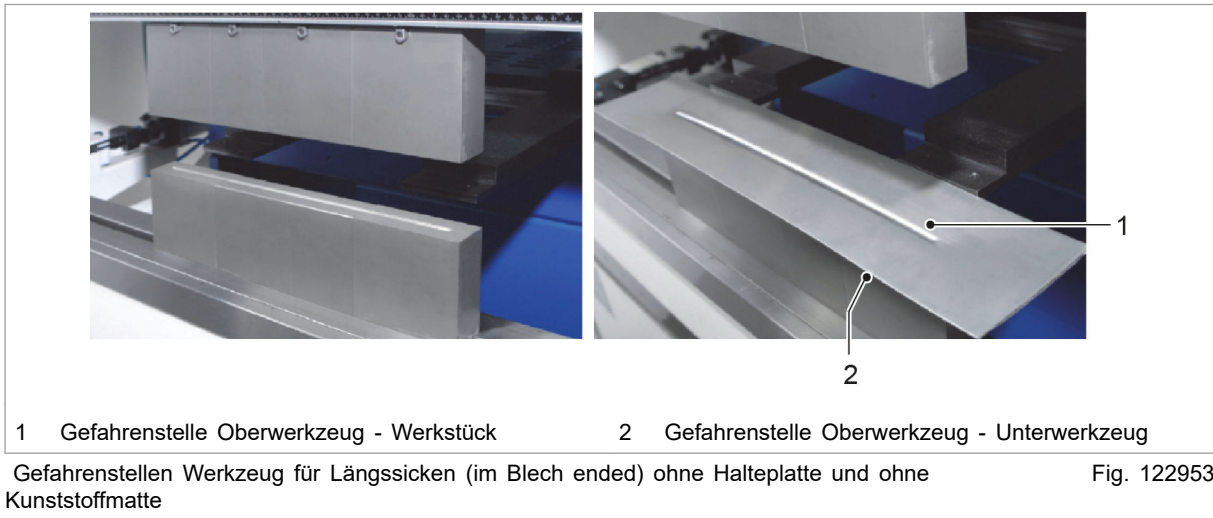
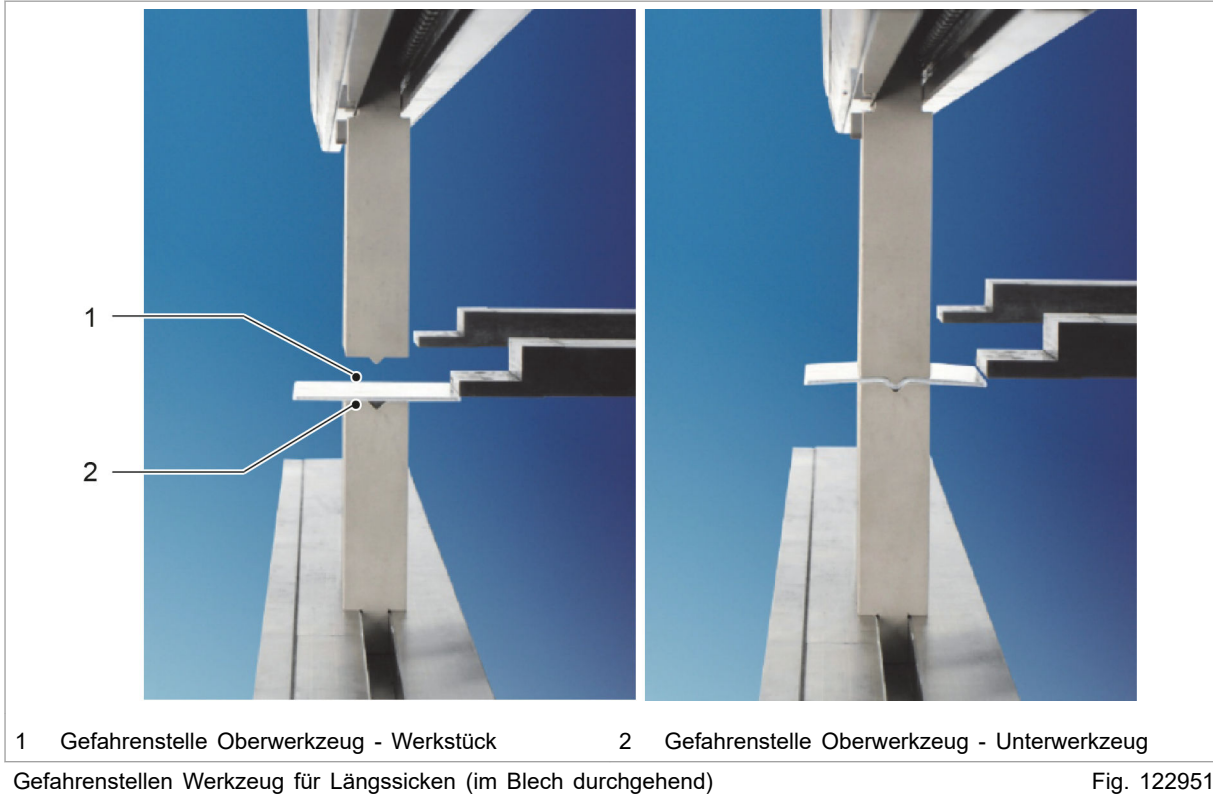
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

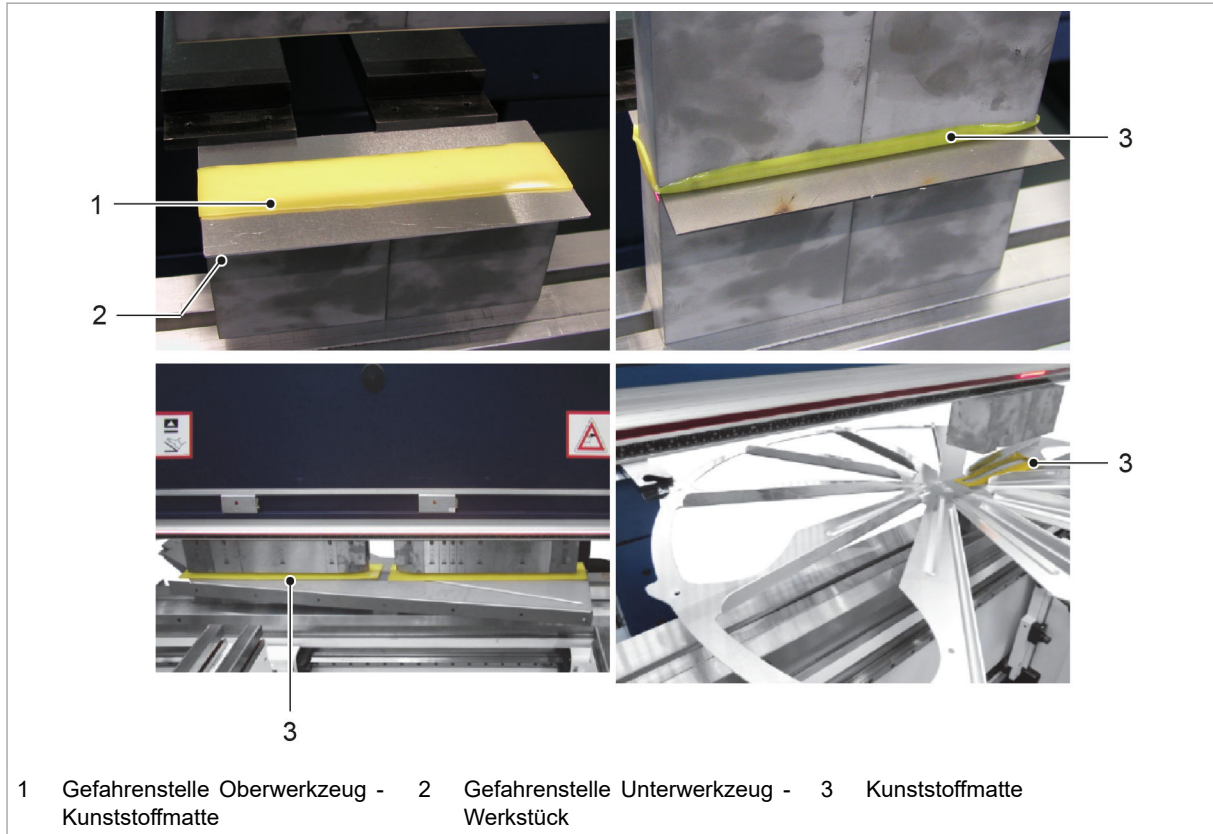
**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

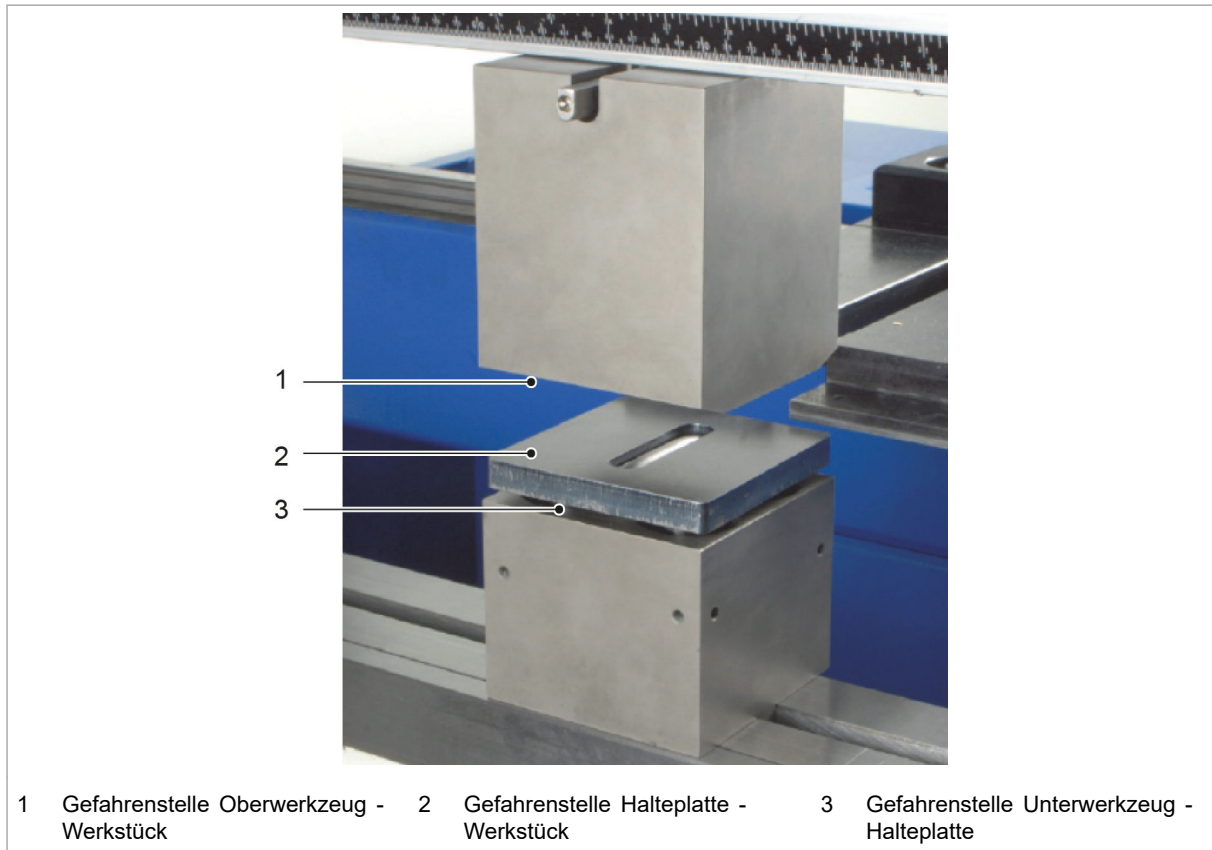
- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.





Gefahrenstellen Werkzeug für Längssicken (im Blech ended) ohne Halteplatte, mit Kunststoffmatte

Fig. 122954

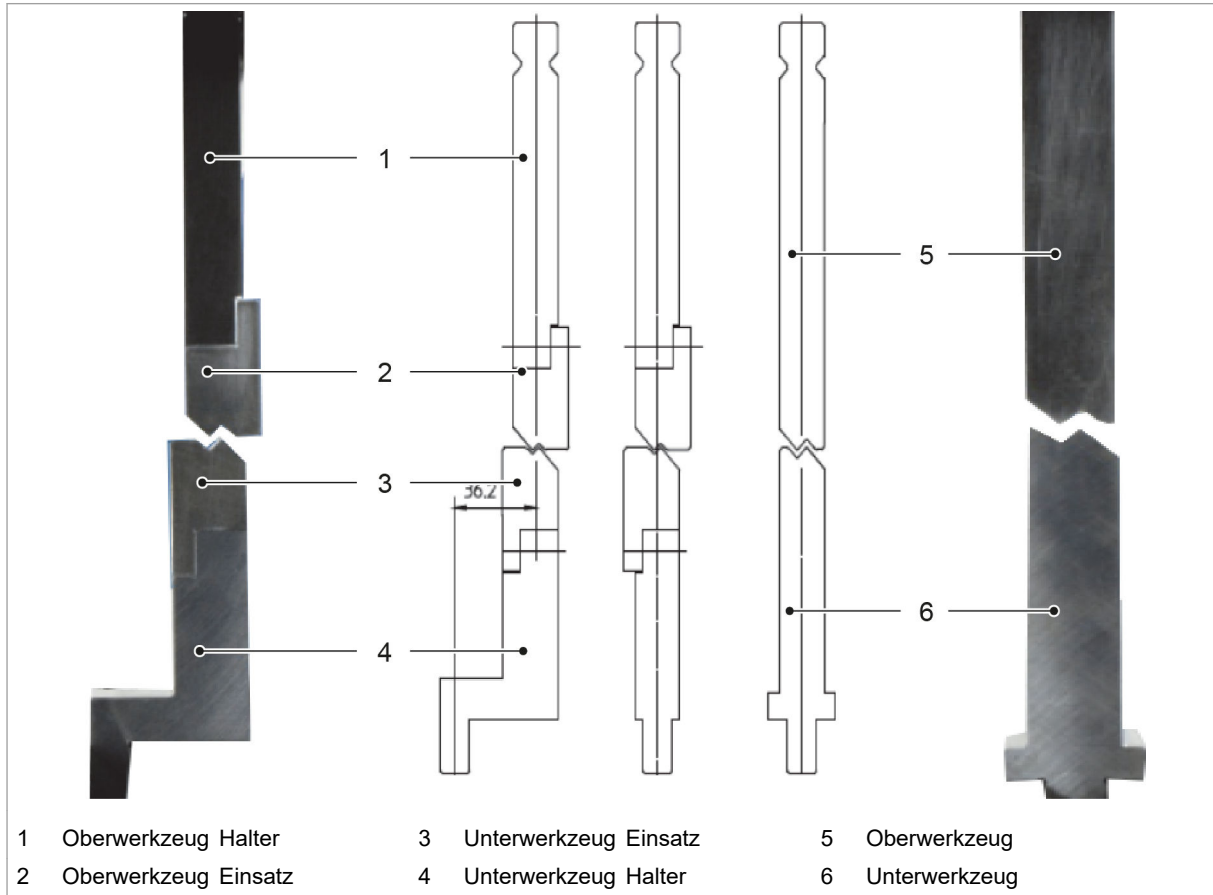


Gefahrenstellen Werkzeug für Längssicken (im Blech ended) mit Halteplatte

Fig. 122956

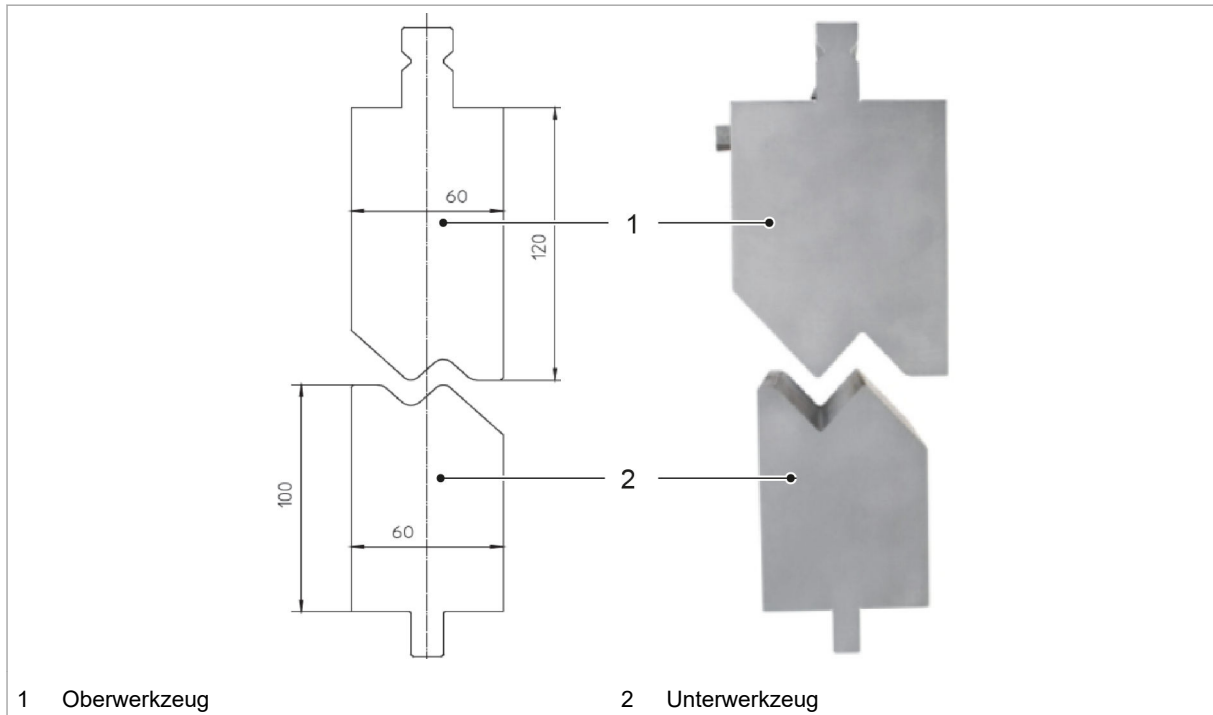
### 3.12 Z-Biegewerkzeuge

#### Ausführungen



Z-Biegewerkzeug (Standard): Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122959

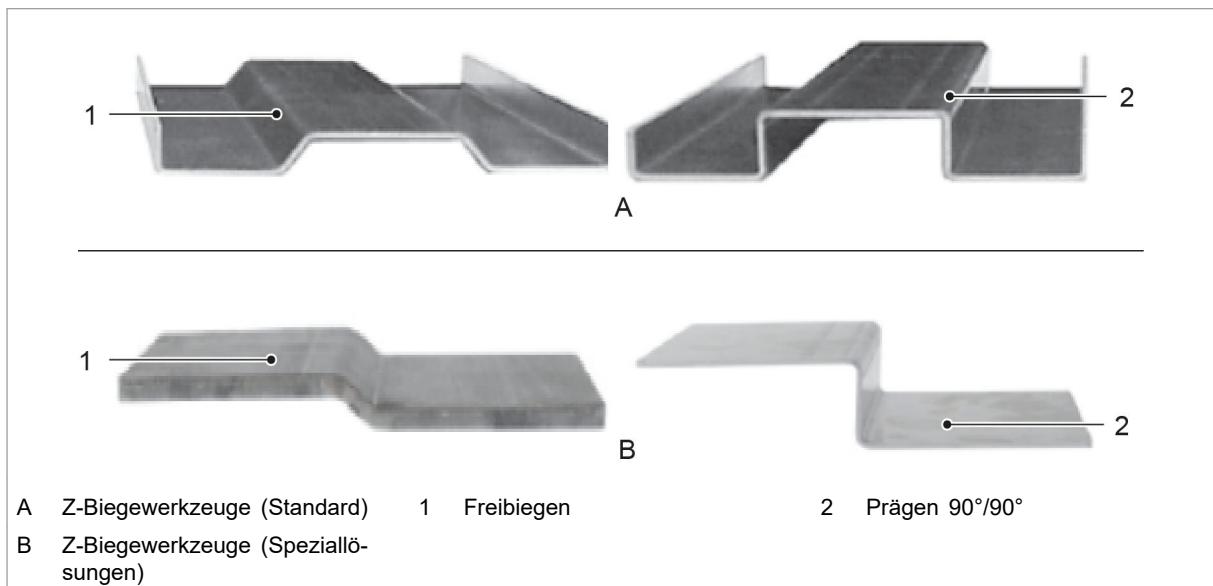


Z-Biegewerkzeug (Speziallösungen): Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122963

**Anwendung** Z-Biegewerkzeuge werden zum Versteifen von Blechen oder für Überlappungen von zwei Blechen verwendet. Mit einem Standard Set kann man entweder 4, 6, 8 oder 10 mm Absetzungen mit 90° zu 90° (Prägeverfahren) bzw. im Freibiegeverfahren verschiedene Absetzungen und Winkel >90° erreichen.

Z-Biegewerkzeuge können individuell auf ihre Produkte angepasst werden (große und kleine Absetzungen im Dünoblechbereich im Präge- und Freibiegeverfahren, kleine Absetzungen im Dickblechbereich im Freibiegeverfahren).



Z-Biegewerkzeuge: Werkstücke

Fig. 122962

**Hinweis**

Diese Anwendungen benötigen zumeist hohe Presskräfte.

Form und Genauigkeit bei großen Z-Maßen (>15 mm) ist meist nachteilig gegenüber Einzelkantungen aufgrund der Querkräfte.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**! WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

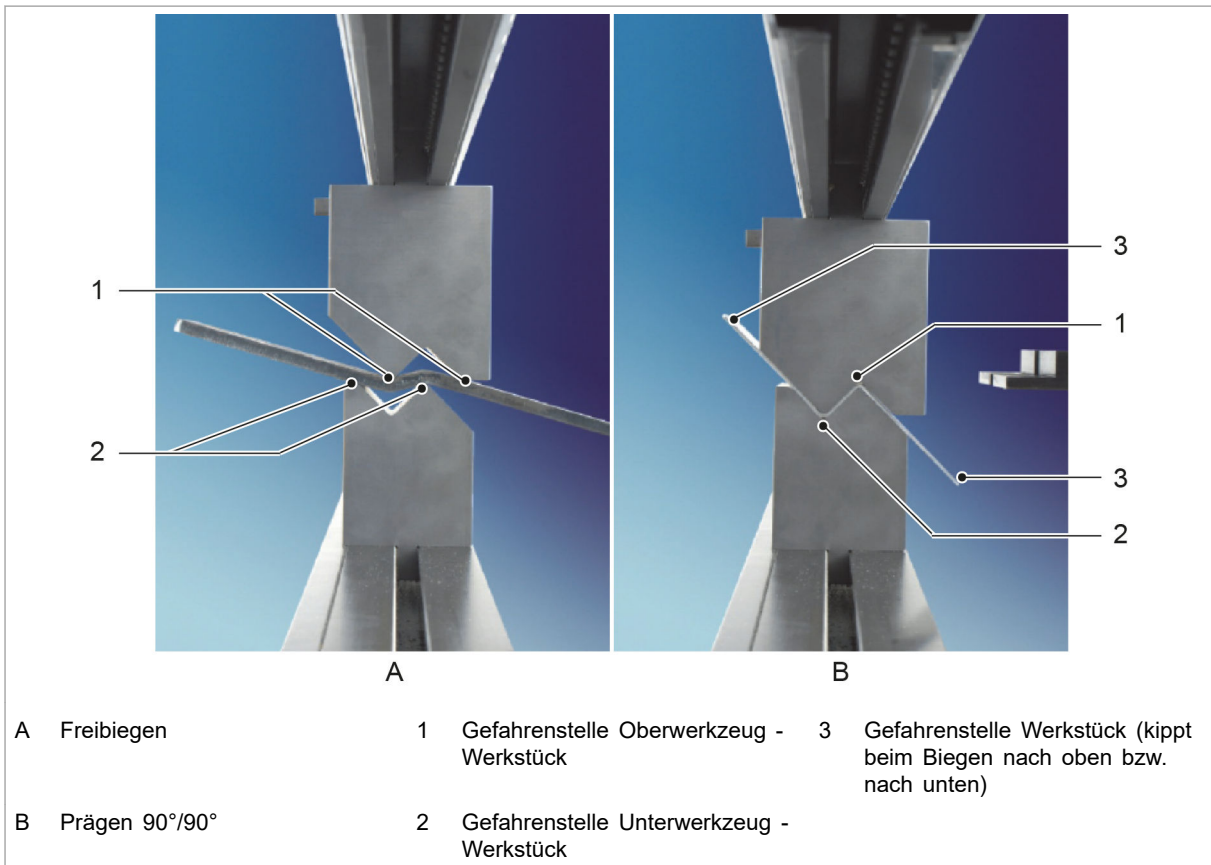
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

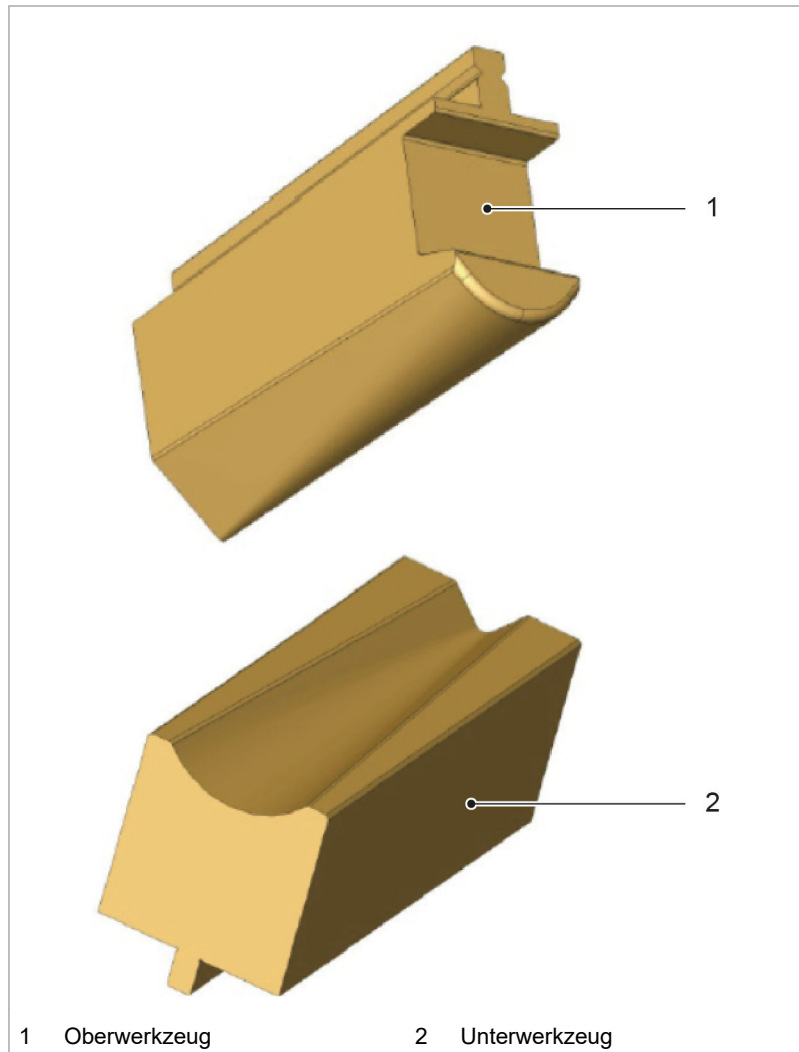


Gefahrenstellen Z-Biegewerkzeug

Fig. 122965

### 3.13 Werkzeug für konische Radiusteile

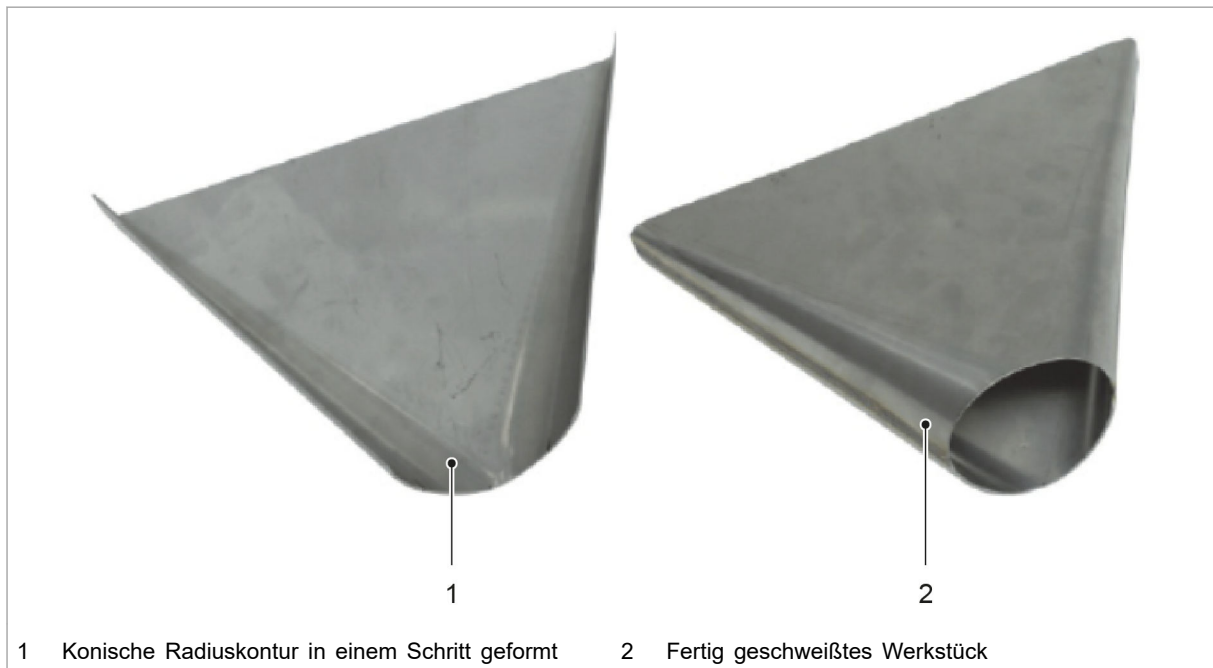
#### Ausführungen



Werkzeug für konische Radiusteile: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122961

**Anwendung** Durch einen Formschluss zwischen Ober- und Unterwerkzeug wird eine konische Radiusbiegung erzeugt. Der Biegeradius ist durch konisch verlaufende Werkzeugradien vorgegeben (in Abhängigkeit von Materialart, Blechdicke, etc.). So können beispielsweise Abdeckungen oder konische Anschlussstücke bequem hergestellt werden.



Werkzeug für konische Radiusteile: Werkstück

Fig. 122966

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### **! WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

#### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

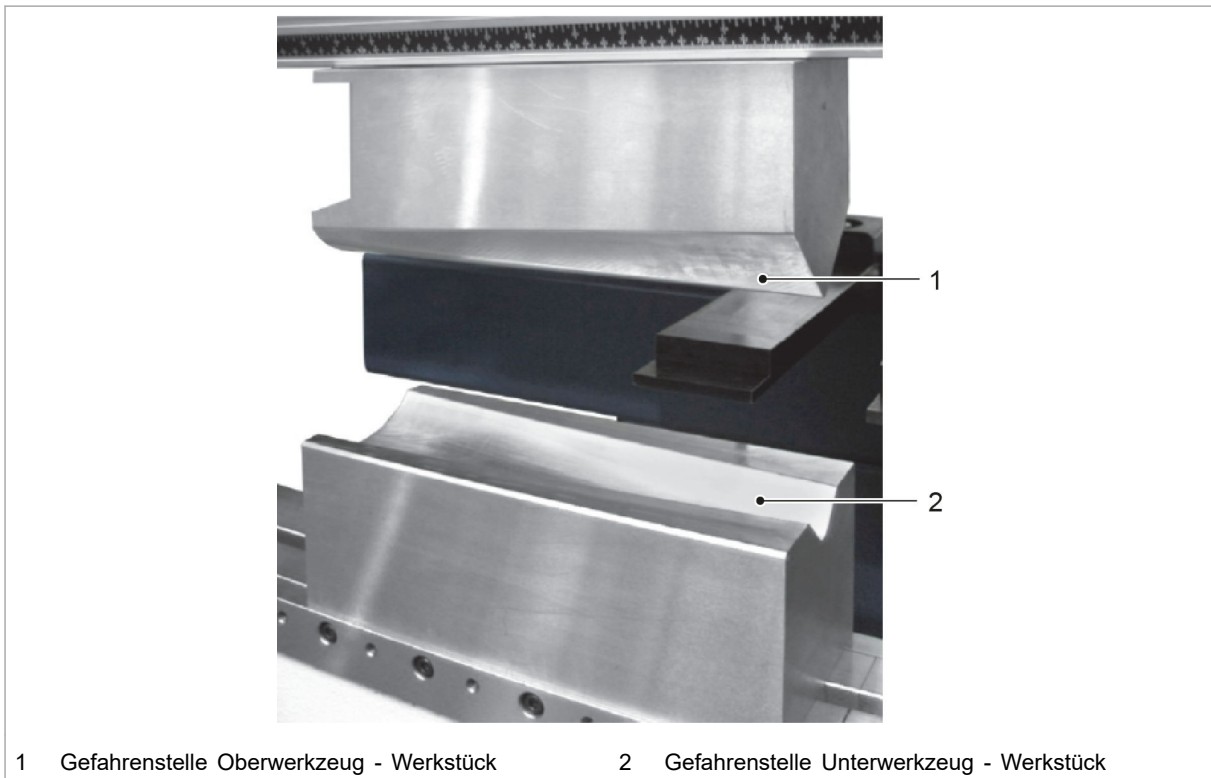
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück

2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück

Gefahrenstellen Werkzeug für konische Radiusteile

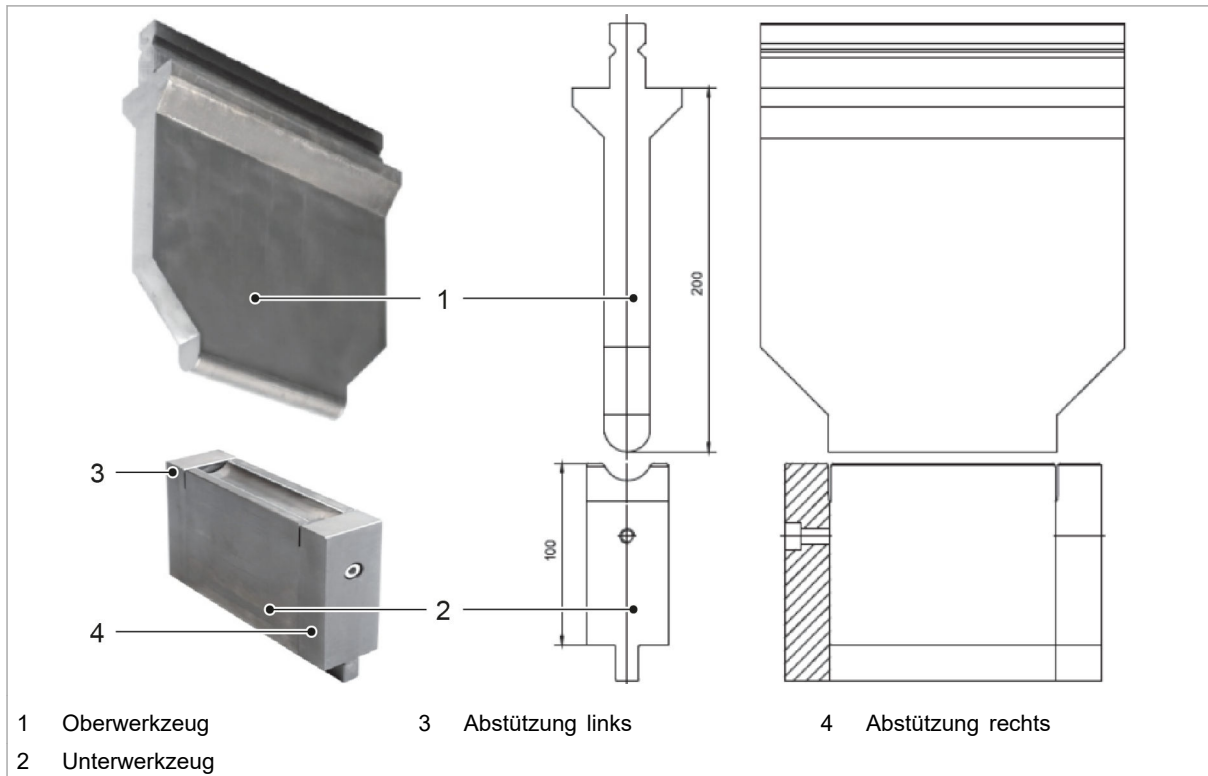
Fig. 122964

### 3.14 Werkzeug für Eckumformungen

Teile mit Eckumformungen kommen im Gehäusebau, Elektronikbereich, Küchenbau und Lüftungstechnik zum Einsatz. Im Idealfall können diese schon während des Kantvorgangs mitgeprägt werden.

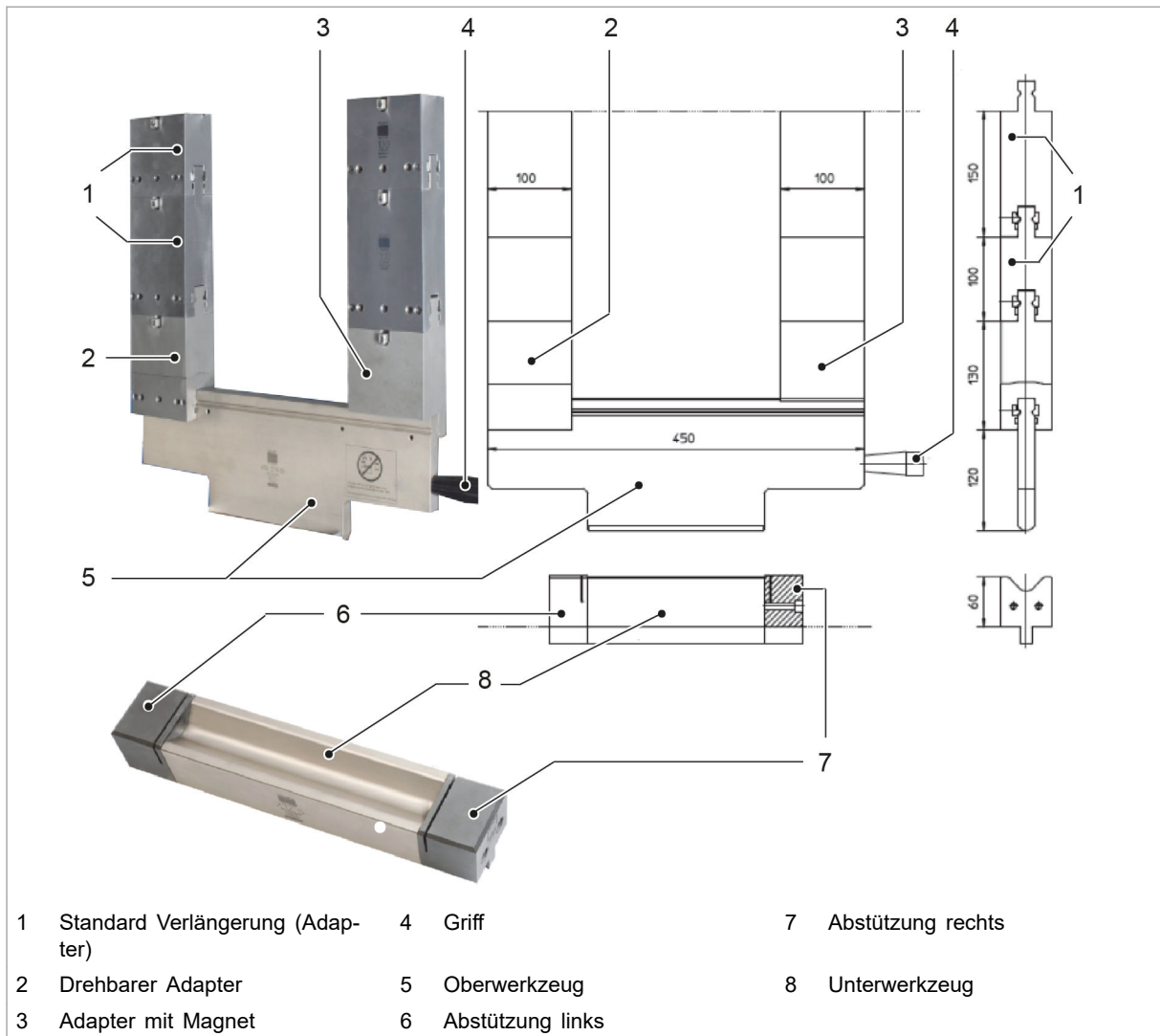
Eine seitliche Abstützung verhindert die Deformierung bzw. Ausbauchung der Eckumformung. Endstücke können auch flexibel ausgeführt werden (unabhängig von der Werkzeugbreite und mit Freistelleiste).

**Ausführungen**



Werkzeug für Eckumformungen nach außen: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122970

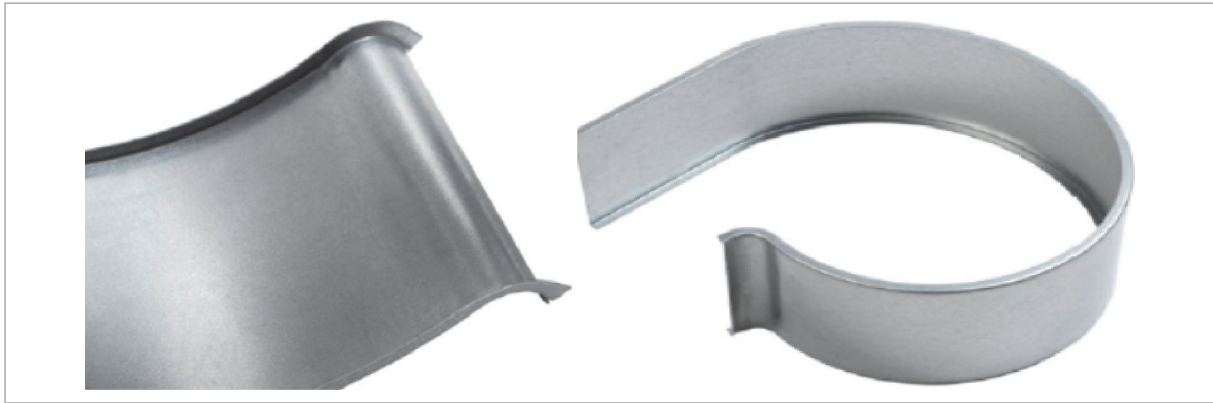


Werkzeug für Eckumformungen nach innen: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122967

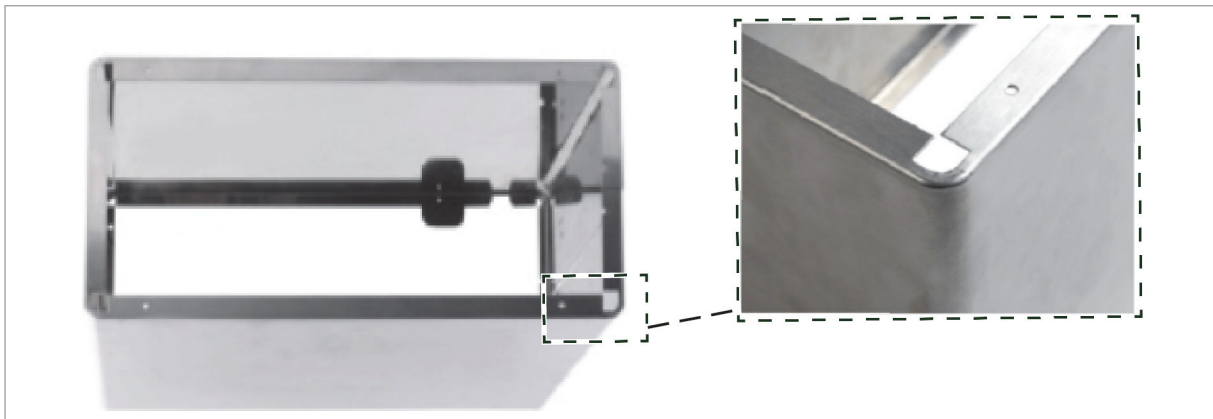
**Anwendung** Teile mit Eckumformungen kommen im Gehäusebau, Elektronikbereich, Küchenbau und Lüftungstechnik zum Einsatz. Im Idealfall können diese schon während des Kantvorgangs mitgeprägt werden.

Eine seitliche Abstützung verhindert die Deformierung bzw. Ausbauchung der Eckumformung. Endstücke können auch flexibel ausgeführt werden (unabhängig von der Werkzeugbreite und mit Freistilleiste).



Werkzeug für Eckumformung nach außen: Werkstück (Abdeckung im Lüftungsbau)

Fig. 122970



Werkzeug für Eckumformung nach innen: Werkstück (Gehäuse für Gastronomie - Friteuse)

Fig. 122969

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG**

**Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.**

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT**

**Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!**

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠️ WARNUNG**

**Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!**

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠ WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠ WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠ WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

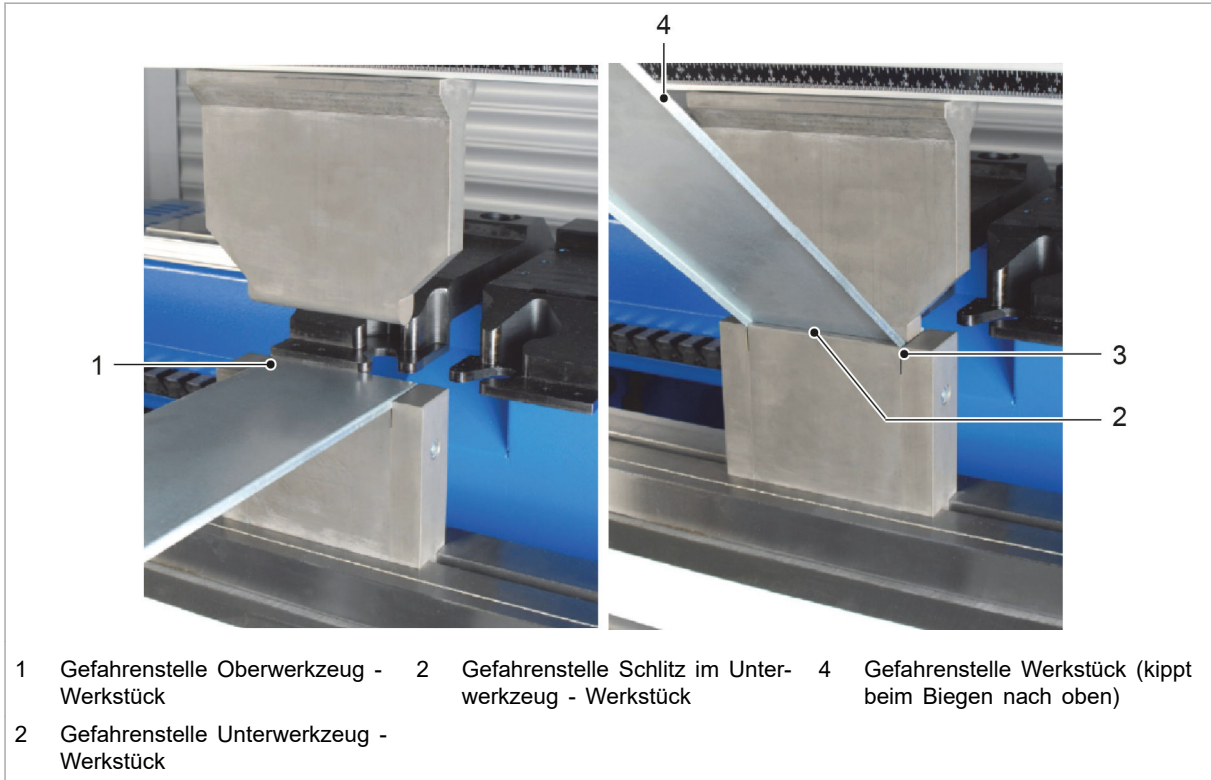
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

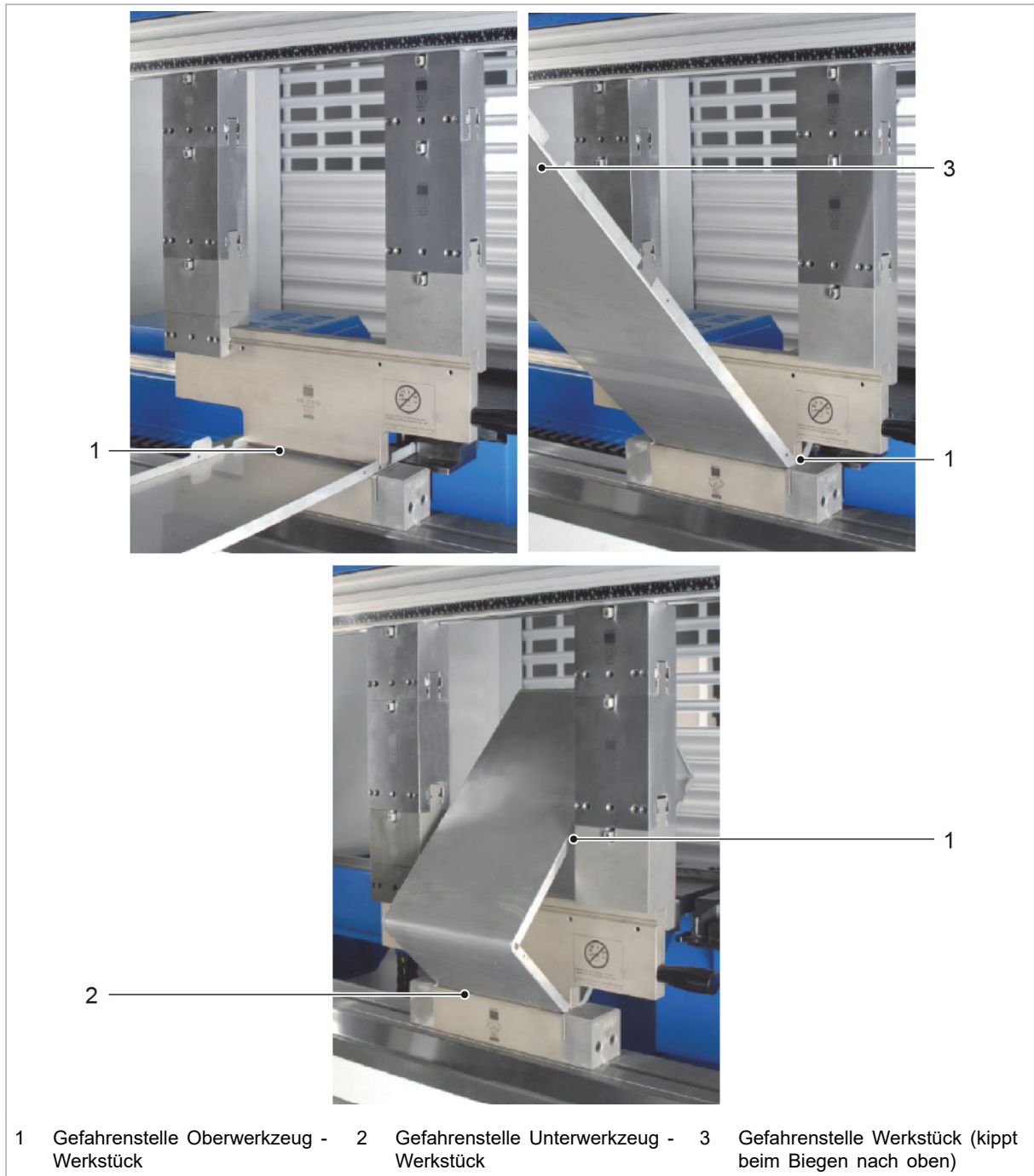
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Werkzeug für Eckumformung nach außen

Fig. 122972

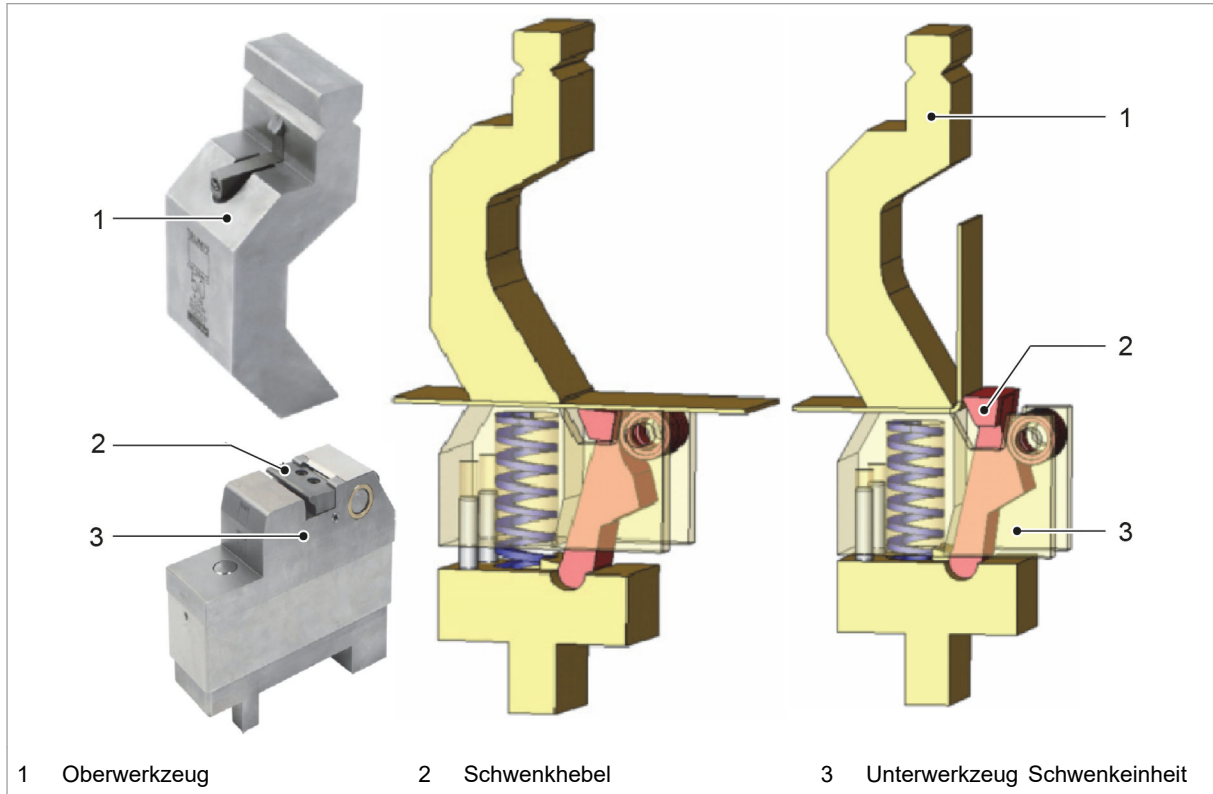


Gefahrenstellen Werkzeug für Eckumformung nach innen

Fig. 122968

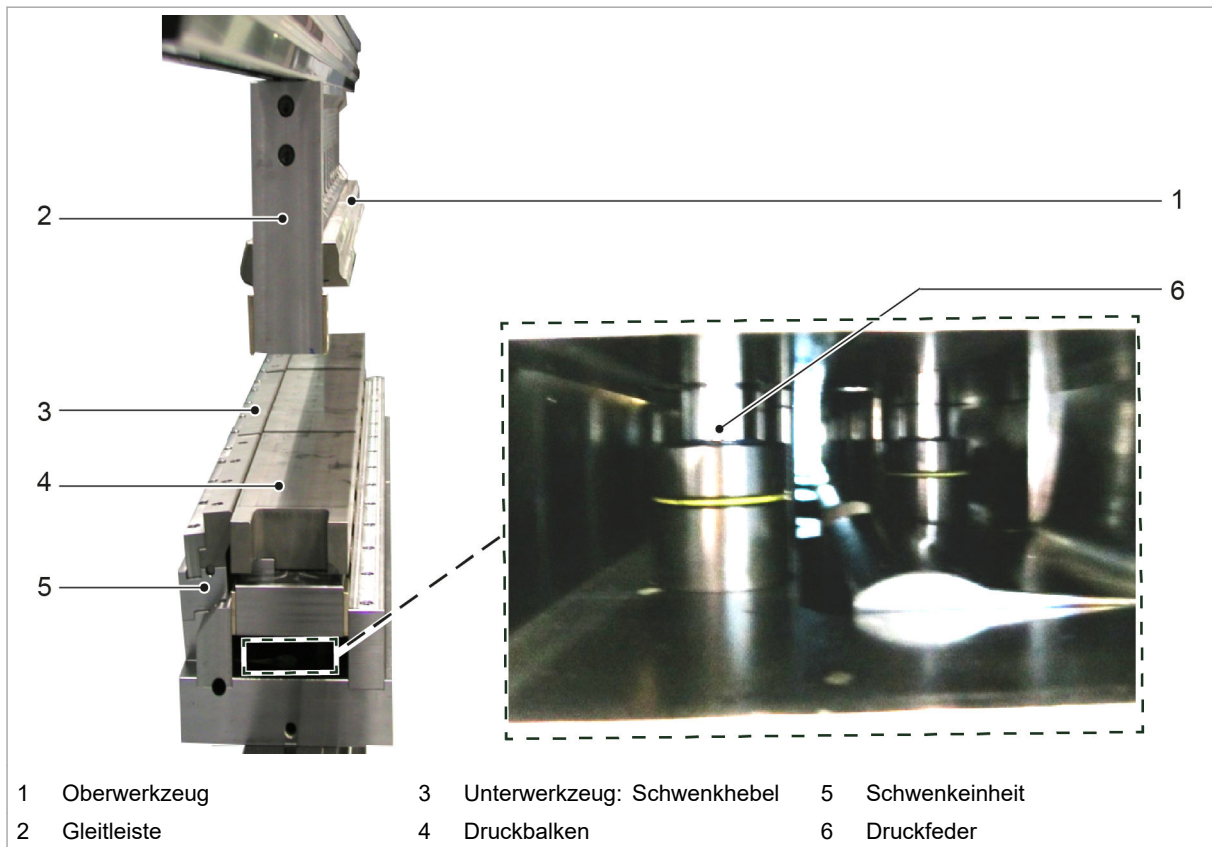
### 3.15 Schwenkbiegewerkzeug

#### Ausführungen



Schwenkbiegewerkzeug: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 122974



Schwenkbiegewerkzeug Sonderlösung: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 125792

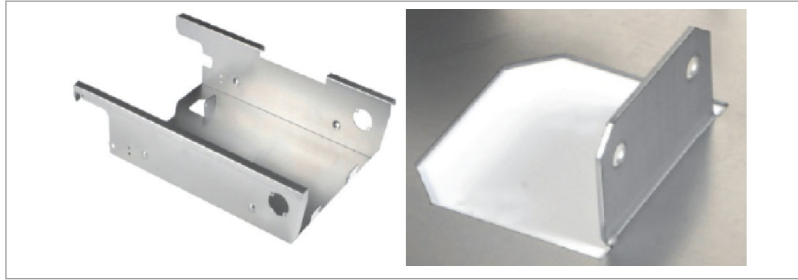
**Anwendung** Das patentierte Schwenkbiegewerkzeug bietet große Vorteile gegenüber den herkömmlichen Gesenkbiegen: Es spart nicht nur Biegezeit, sondern man profitiert zusätzlich auch von der besseren Ergonomie. Denn beim Biegen von schmalen Blechstreifen, kleinen Laschen und bei Fensterkantungen - also kleinen Laschen inmitten einer Platine - führt das Werkstück auf der Seite des Bedieners keine Schwenkbewegung aus. Der Blechschenkel vor der Maschine senkt sich lediglich um wenige Millimeter.

Wenn der Biegevorgang mit dem BendMaster automatisiert abläuft, wird zusätzlich Zeit gespart, weil das "Tracking" (Nachführen) entfällt. Bei bestimmten Biegesituationen kommt man sogar ohne Umgreifen des Werkstücks aus, was noch mehr Zeit spart.

Das Werkstück wird auf die Schwenkeinheit gelegt und wie gewohnt über den Hinteranschlag positioniert. Das Schwenkbiege-Oberwerkzeug klemmt das Werkstück zwischen den Auflageflächen. Sobald sich der Druckbalken nach unten bewegt, biegt der Schwenkhebel die Lasche um die Spitze des Schwenkbiege-Oberwerkzeugs.

#### Hinweis

Detaillierte Informationen zur Bedienung siehe Werkzeuginformation.



Schwenkbiegewerkzeug: Werkstück (Lasche)

Fig. 122976



Schwenkbiegewerkzeug Sonderlösung: Werkstücke

Fig. 125793

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠️ WARNUNG**

### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

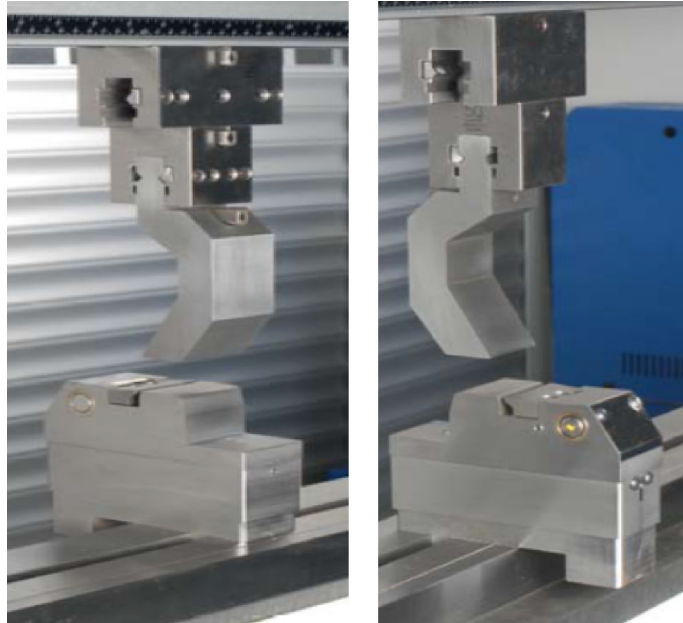
- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

Ein gleichzeitiges Verwenden zweier Schwenkbiegestationen, eine für Kantungen von vorne und eine für Kantungen von hinten, führt zur Kollision!

**Verletzungsgefahr!**

- Nur eine der beiden Varianten anwenden



1

2

1 Schwenkbiegestation für Kantungen von hinten

2 Schwenkbiegestation für Kantungen von vorne

Varianten Schwenkbiegewerkzeug

Fig. 125651

**! WARNUNG**

Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ VORSICHT**

**Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!**

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

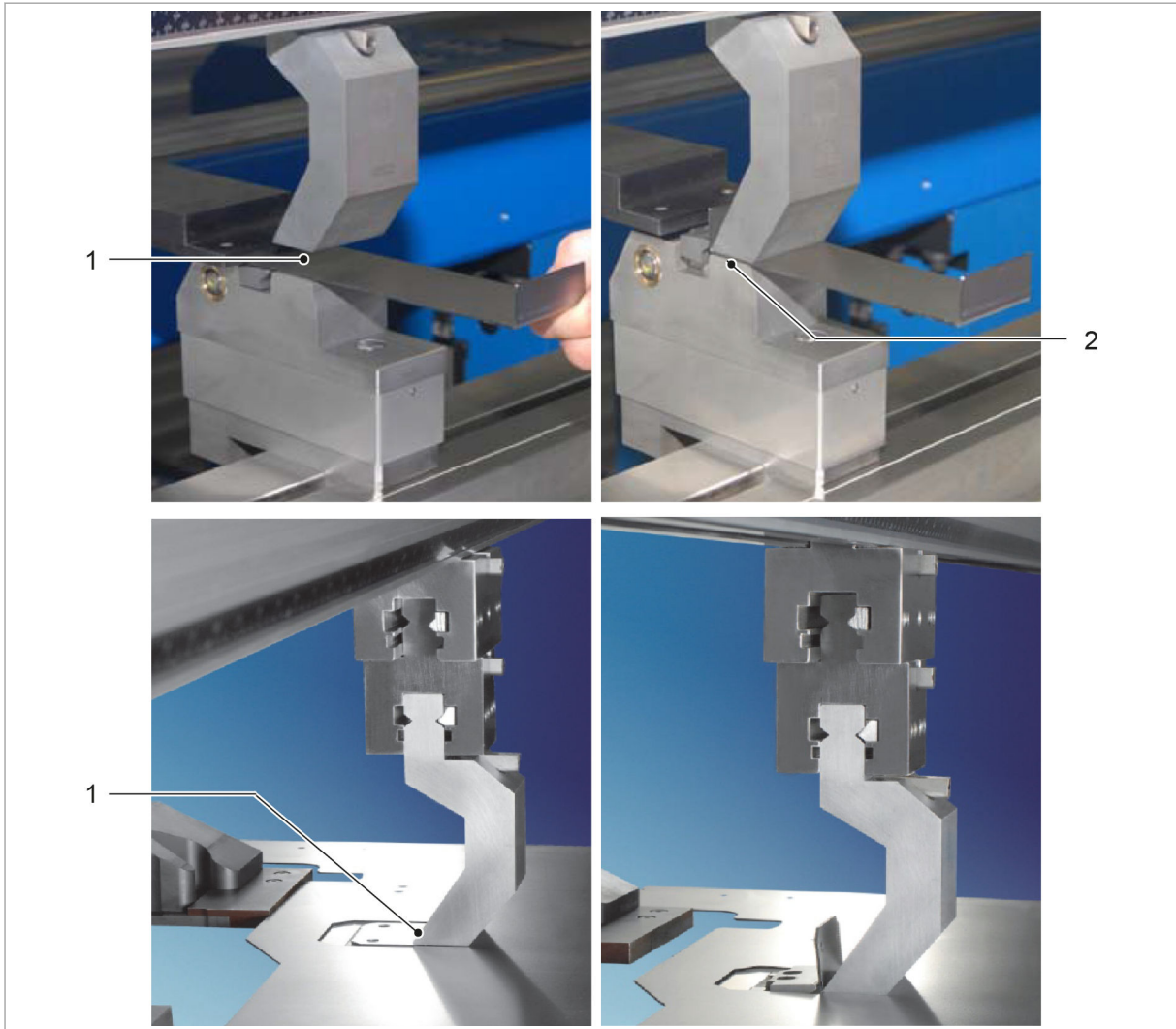
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

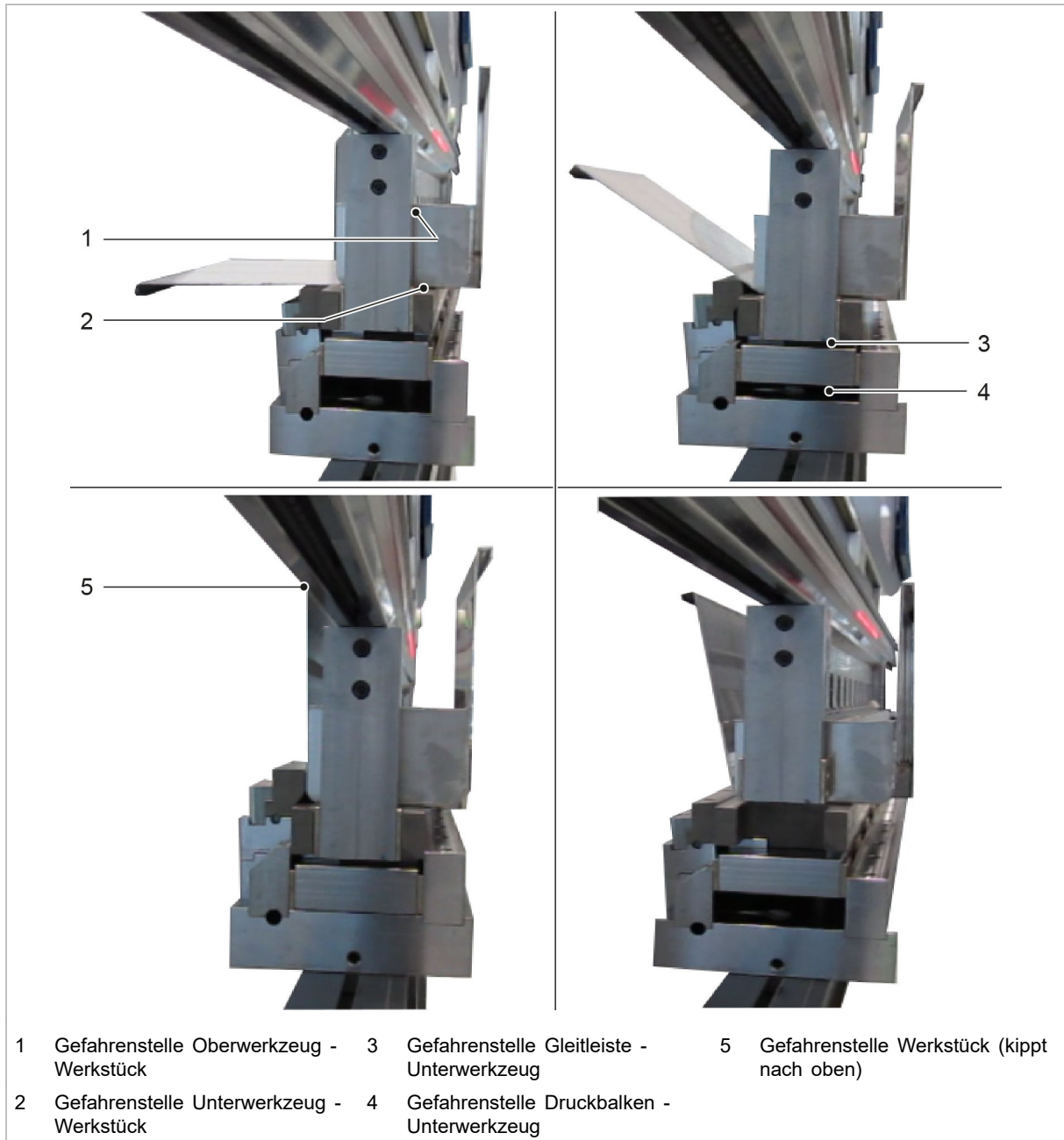


1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück

2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück

Gefahrenstellen Schwenkbiegewerkzeug

Fig. 122975

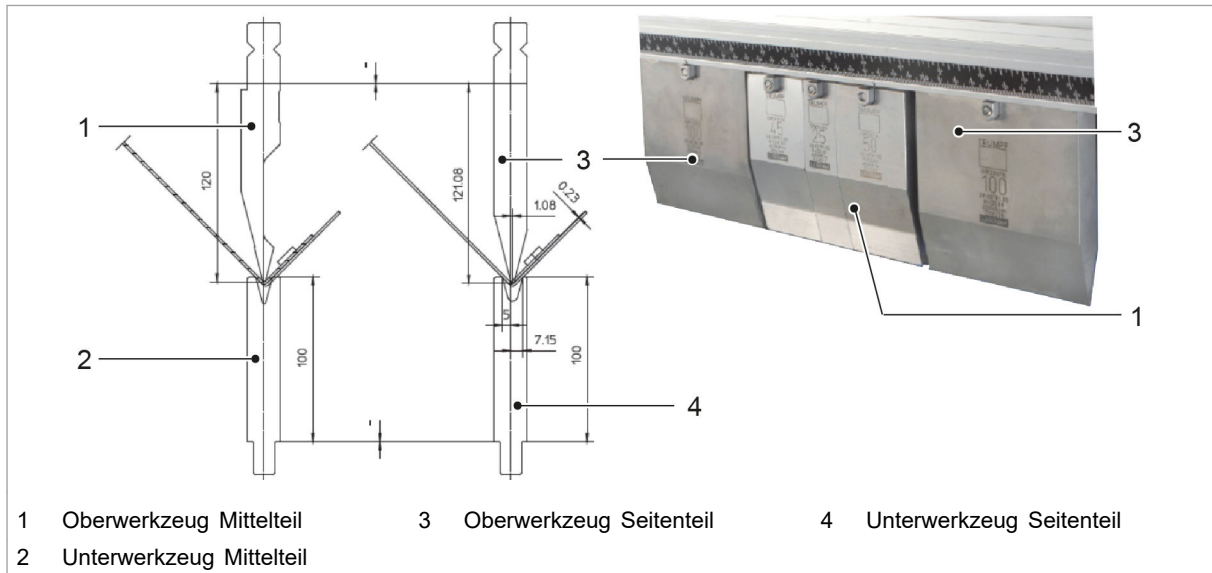


Gefahrenstellen Schwenkbiegezeug Sonderlösung

Fig. 125794

### 3.16 Werkzeug für versetzte Biegelinie in einem Hub

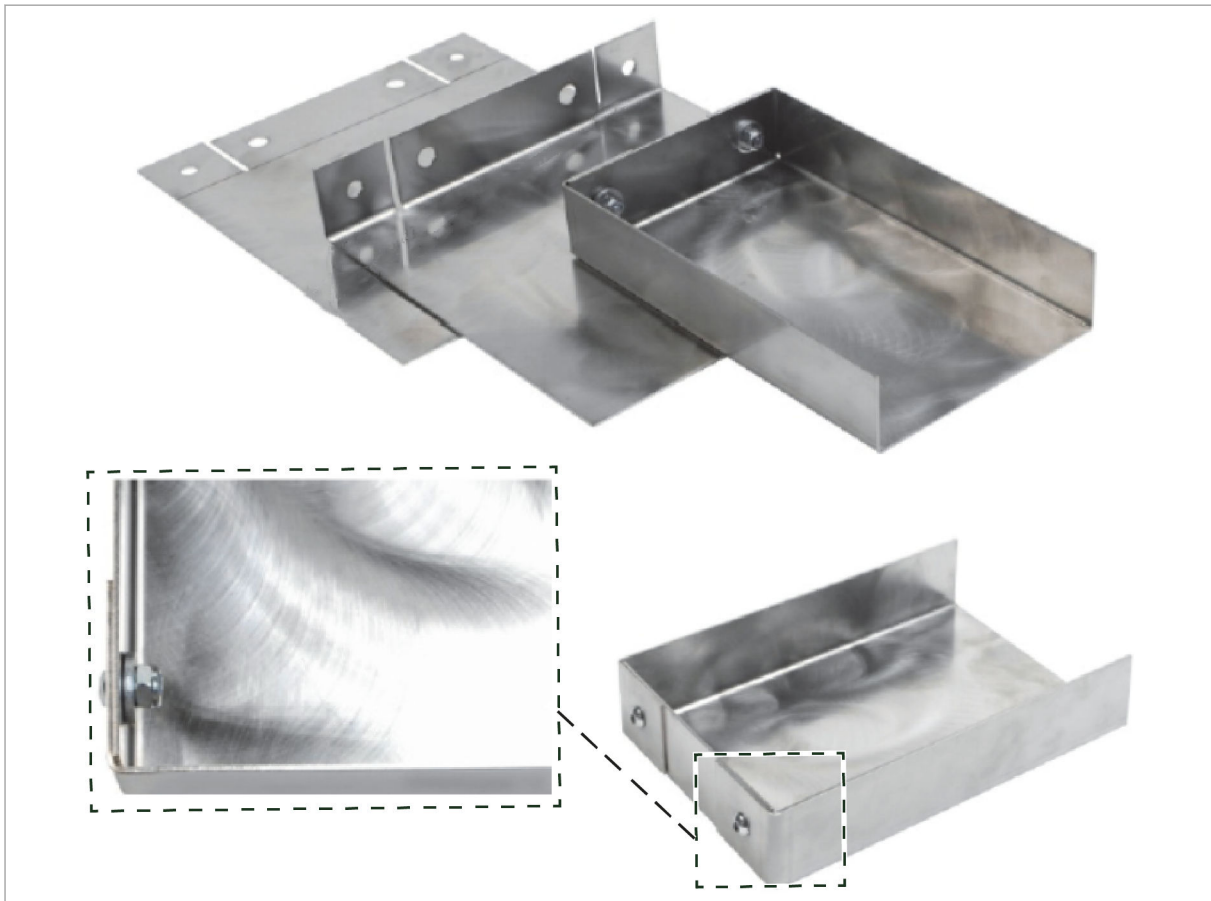
#### Ausführungen



Werkzeug für versetzte Biegelinie: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 125652

**Anwendung** Für Teile (Schachteln, Abdeckungen, etc.), für die versetzte Biegelinien erforderlich sind, wurde von TRUMPF dieses Werkzeug entwickelt. Mit diesem Werkzeug können minimal versetzte Biegelinien in nur einem Schritt hergestellt werden.



Versetzte Biegelinie: Werkstück

Fig. 125654

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

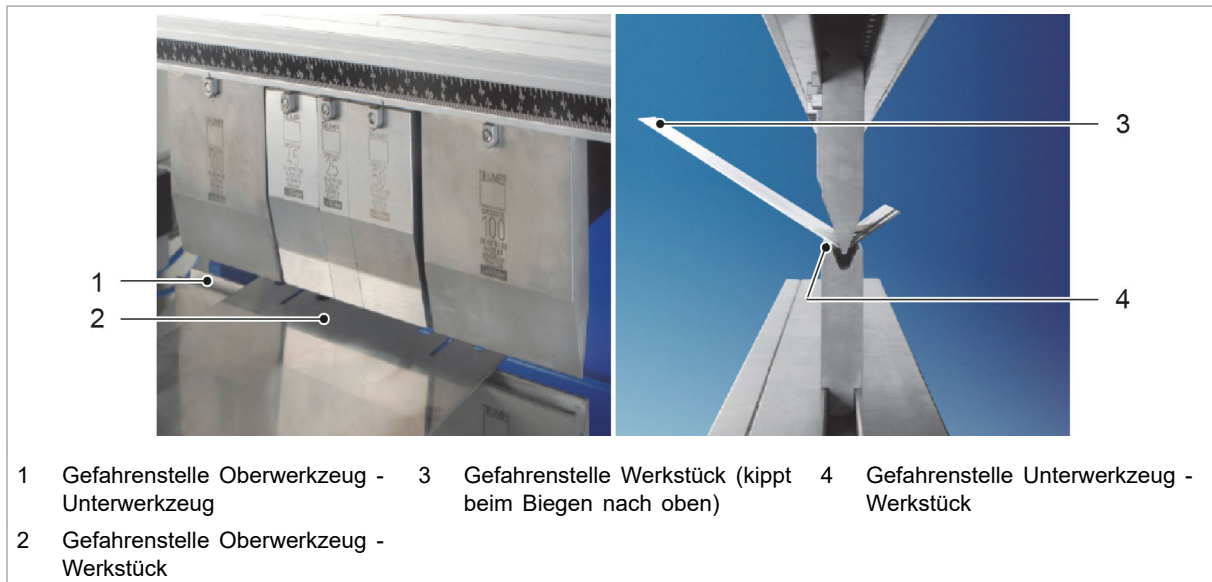
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

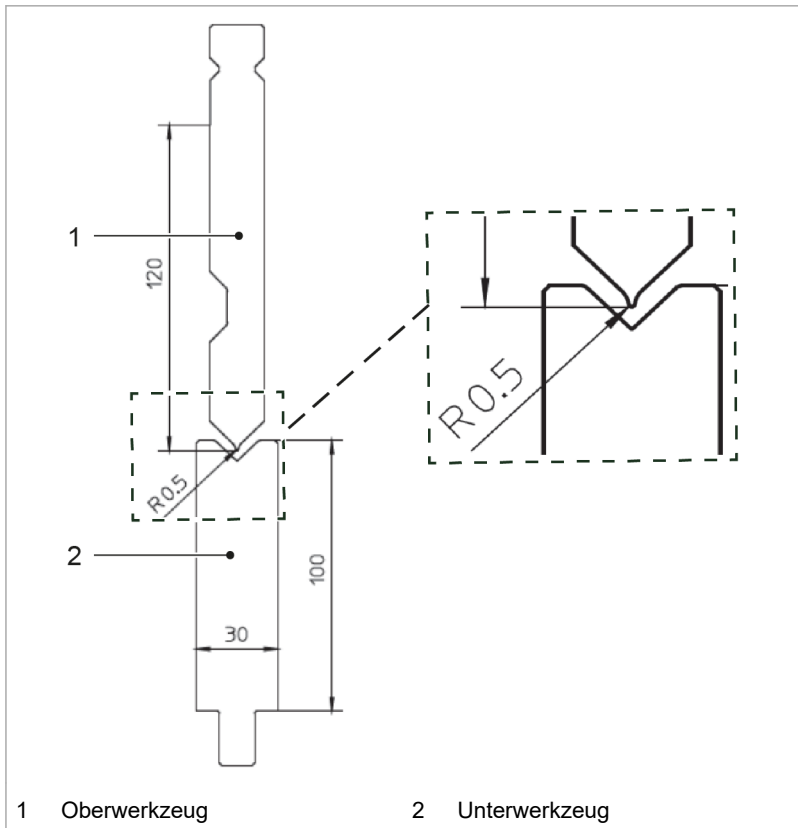


Gefahrenstellen Werkzeug für versetzte Biegelinie

Fig. 125653

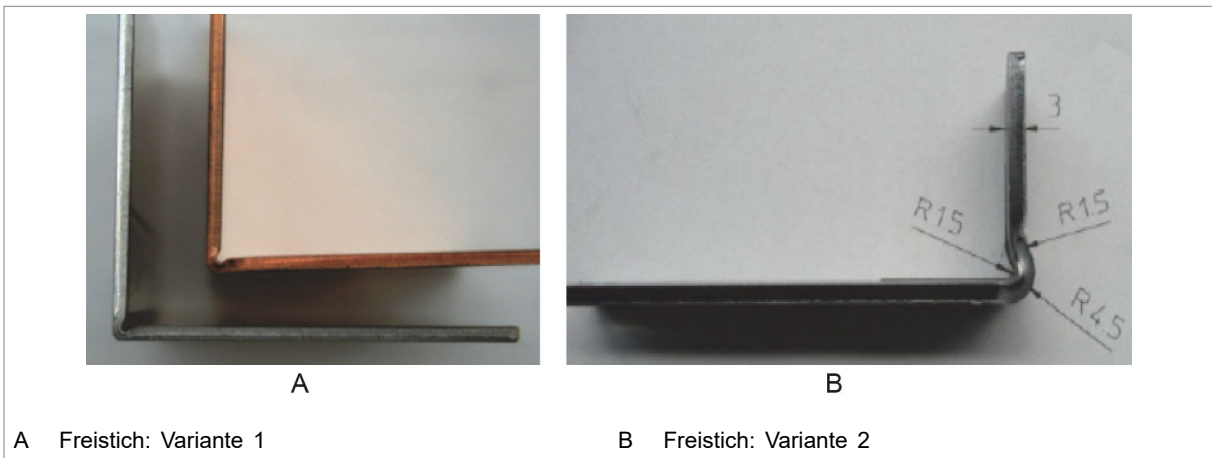
### 3.17 Werkzeug für Freistich und Kerbungen

#### Ausführungen



1 Oberwerkzeug 2 Unterwerkzeug  
Werkzeug für Freistich und Kerbungen: Ober- und Unterwerkzeug Fig. 125655

**Anwendung** Diese Werkzeuge dienen zur Herstellung von Freistichen oder Kerbungen (Eckenfreistellungen), um einem anliegenden Teil beim Zusammenbau den erforderlichen Freiraum zu geben oder das Biegeteil mit einem minimalen Außenradius zu versehen.



A Freistich: Variante 1 B Freistich: Variante 2  
Freistich: Werkstück Fig. 125656

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

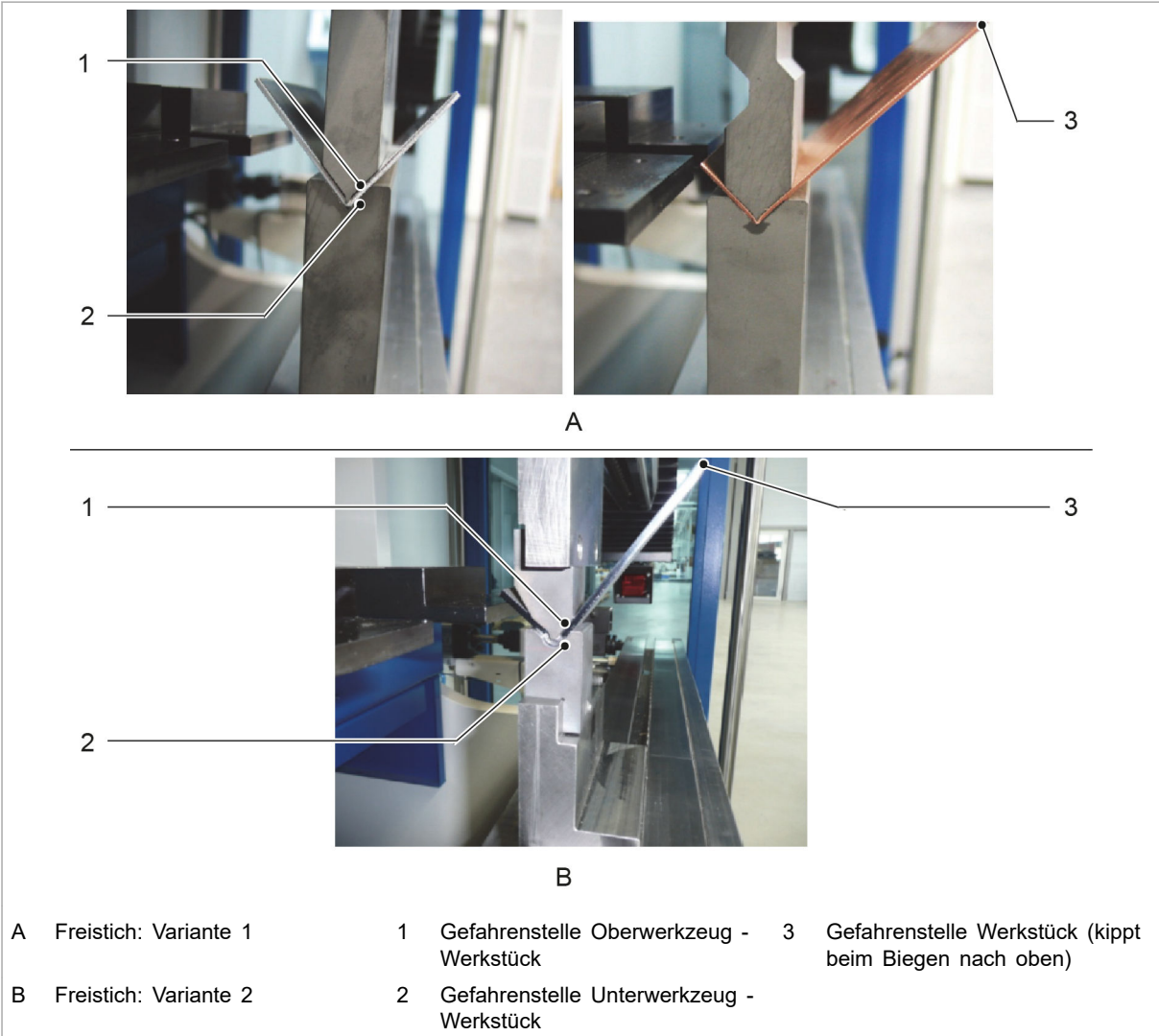
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

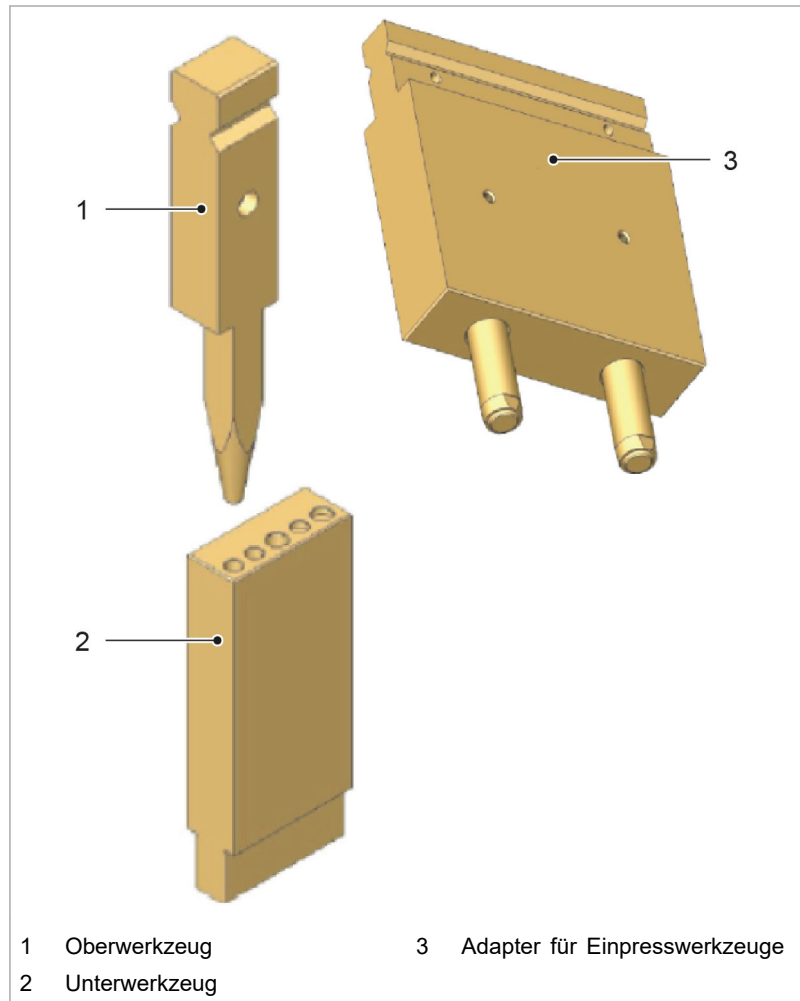


Gefahrenstellen Werkzeug für Freistich

Fig. 125657

### 3.18 Einpresswerkzeuge

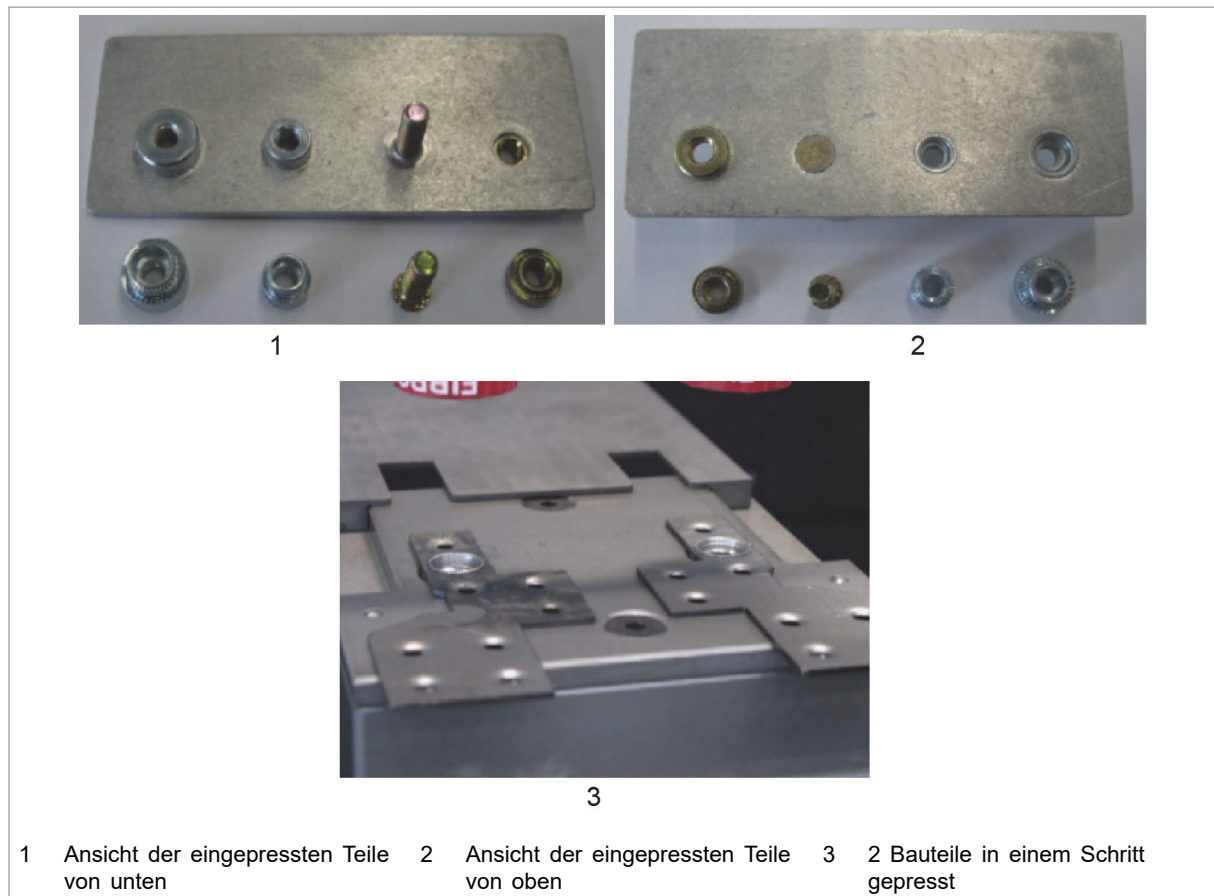
#### Ausführungen



Einpresswerkzeug: Ober- und Unterwerkzeug

Fig. 125659

**Anwendung** Einpress-/Einnietmuttern, -gewindestifte, -buchsen oder Abstandsbuchsen werden mit TRUMPF Sonderwerkzeugen eingepresst/genietet oder mit Adaptierungen zu herstellerbezogenen Werkzeugen von Einpressteilen kombiniert.



Einpresswerkzeuge: Werkstücke

Fig. 125660

**Hinweis**

Loch oder Ausnehmung muss im Blech eingebracht sein (zumeist Laserschnitt).

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

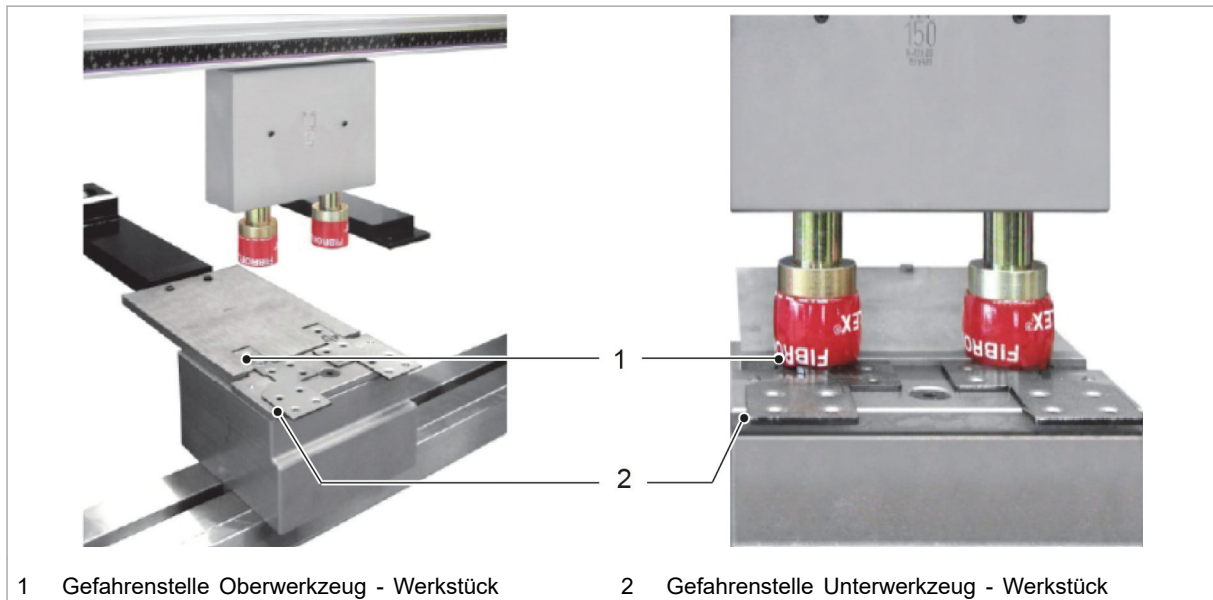
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

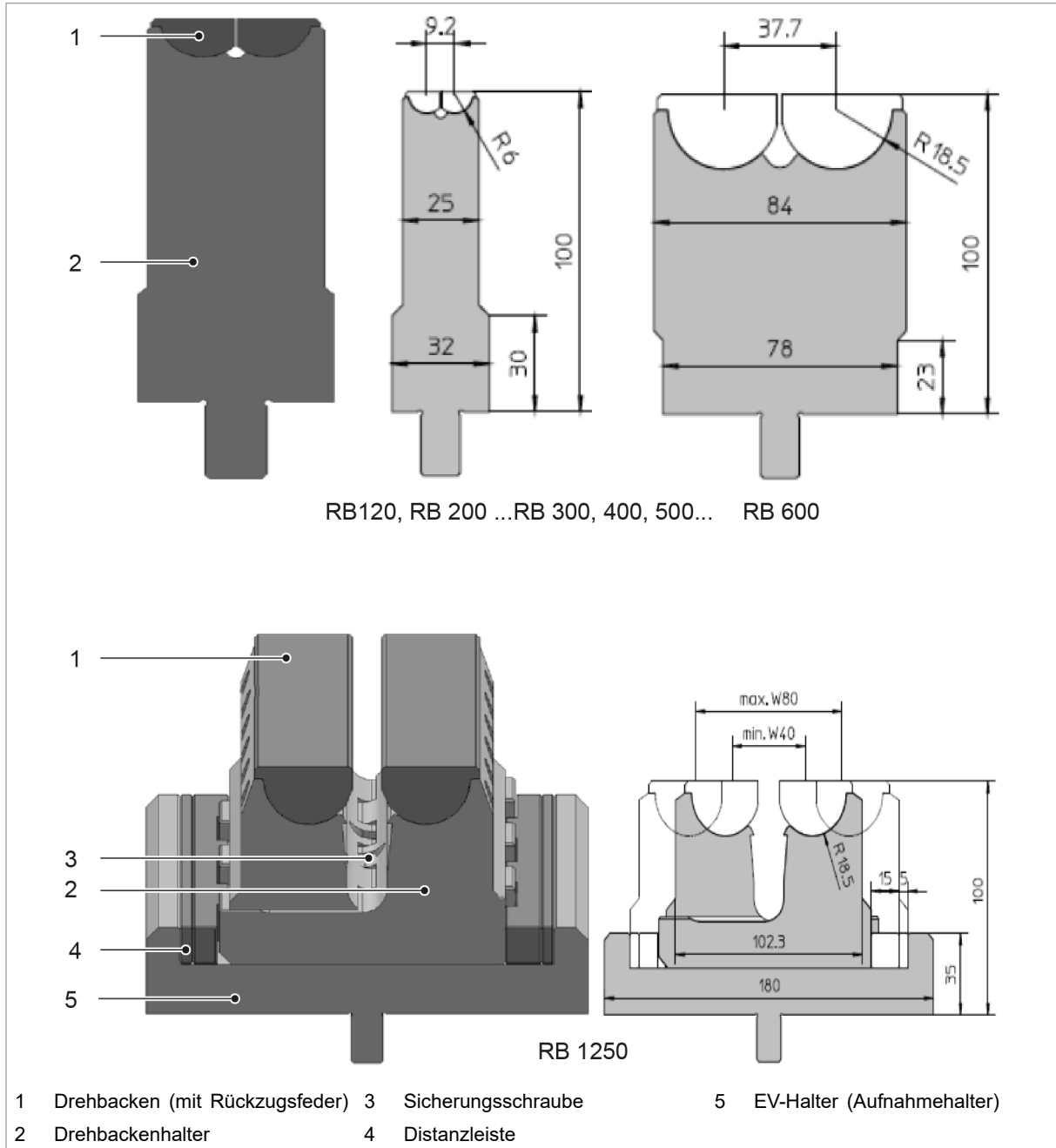


Gefahrenstellen Einpresswerkzeuge

Fig. 125661

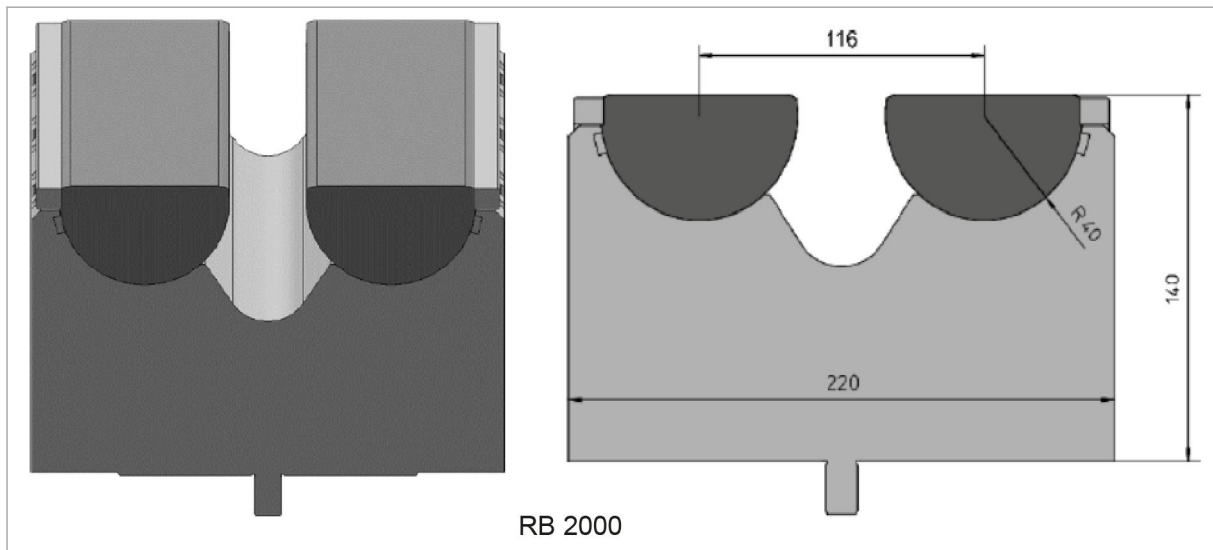
### 3.19 RollBend

#### Ausführungen



RollBend-Unterwerkzeug

Fig. 125662



RollBend-Unterwerkzeug RB2000

Fig. 145560

**Anwendung** Während des Kantvorgangs wird das Blech durch die Auflageflächen der Biegewangen gleichmäßig angedrückt. Dabei gibt es fast keine Relativbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück.

Folgende Ausführungen sind standardmäßig erhältlich:

- RB120: 1.2 mm Blechdicke (max. 400 kN/m)
- RB200: 2 mm Blechdicke (max. 1000 kN/m)
- RB300: 3 mm Blechdicke (max. 1300 kN/m)
- RB400: 4 mm Blechdicke (max. 1500 kN/m)
- RB500: 5 mm Blechdicke (max. 1700 kN/m)
- RB600: 6 mm Blechdicke (max. 2000 kN/m)
- RB2000: 8 - 20 mm Blechdicke (max. 4000 kN/m)

Das verstellbare RollBend von TRUMPF dient zum komfortablen Biegen verschiedener Blechstärken in einer Aufspannung im Dickblechbereich (bis 12 mm Blechdicke). Mittels Einstellleisten können die Gesenkweiten nach Wunsch des Anwenders einfach und schnell eingestellt werden.

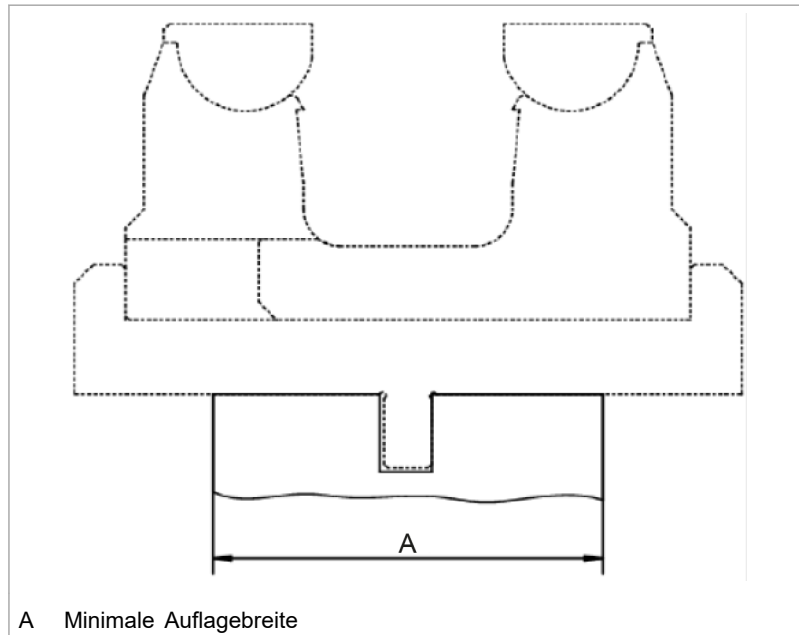
Folgende Ausführungen sind standardmäßig erhältlich:

- RB 1250: 3 - 12.5 mm Blechdicke (max. 2000 kN/m)

Die verstellbaren RollBend von TRUMPF sind vormontiert und können direkt in die Abkantpresse eingebaut werden (mind. 100 mm Auflagebreite).

#### Hinweis

Detaillierte Informationen zur Bedienung siehe Werkzeuginformation.



RollBend verstellbar: Minimale Auflagebreite

Fig. 125670

### Hinweis

Auf symmetrischen Aufbau achten.

Blehdicken über 10 mm dürfen nur auf Maschinen mit mind. 150 mm Auflagebreite gebogen werden.

- Um die gewünschte Gesenkweite einzustellen:  
Sicherungsschrauben lockern und die entsprechenden Distanzleisten einlegen.
- Nach dem Einlegen der Distanzleisten die Grundkörper gegen Distanzleisten drücken und die Sicherungsschrauben handfest anziehen.

### Tipp

Je nach Verschmutzungsgefahr kann eine Schmutzfolie angebracht werden.

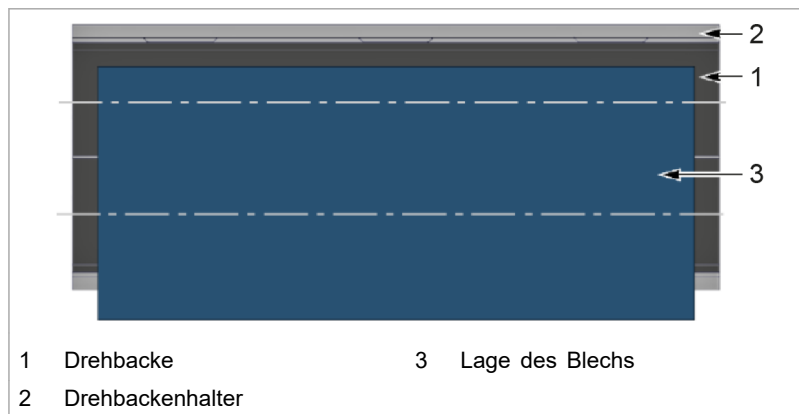


RollBend: Werkstücke

Fig. 125684

**Optimale Anwendung von RollBend**

Das RollBend Werkzeug funktioniert am optimalsten, wenn annähernd die komplette Länge des Werkzeuges in Verwendung ist:



Unterwerkzeug RollBend - Draufsicht

Fig. 125671

Die Genauigkeit des Biegeteils kann sich verringern, wenn die Biegelänge im Verhältnis zur Werkzeuglänge sinkt:



RICHTIG	FALSCH
<p>Blech überschreitet die Mittellinie ausreichend:</p> <p>1 Mittellinie 2 Blech</p>	<p>Blech überschreitet die Mittellinie nicht ausreichend:</p> <p>1 Mittellinie 2 Blech</p>

Tab. 2-9

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### ⚠️ WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

##### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### ⚠️ WARNUNG

#### Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!

##### Verletzungsgefahr!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG**

---

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- 

 **WARNUNG**

---

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten.
  - Bedienung durch geschultes Personal.
  - Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

 **WARNUNG**

---

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
-

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

 **WARNUNG**

**Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!**

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠️ VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

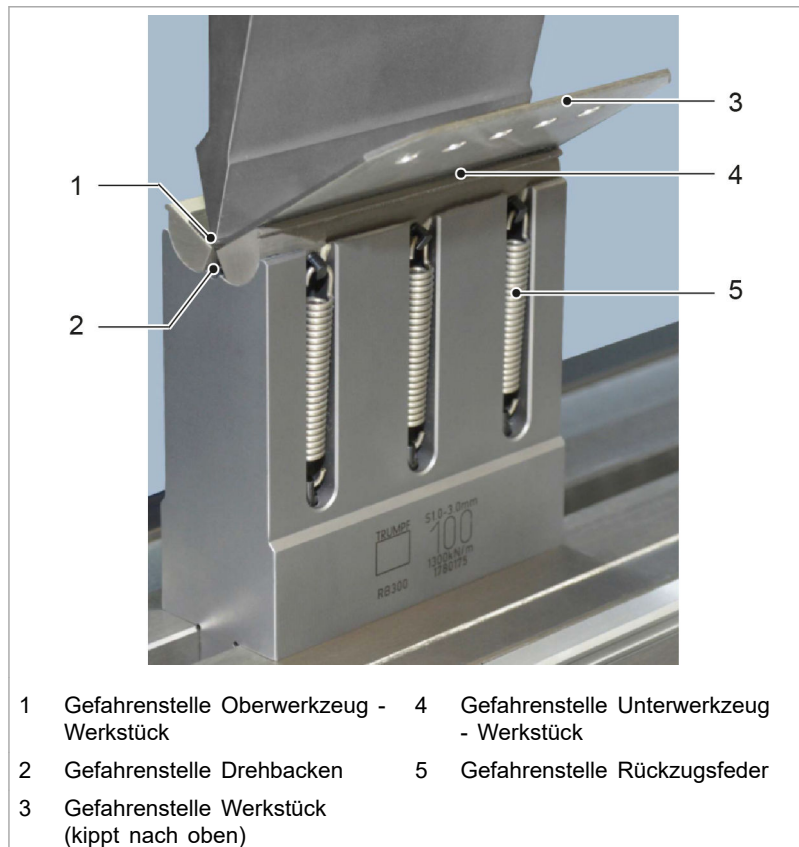
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen RollBend

Fig. 125683

## "Mark-free Cover" für RollBend

Die RollBend-"Mark-free Cover" sollen das Biegeteil vor ungewollten Abriebspuren und Abdrücken durch das Unterwerkzeug schützen.

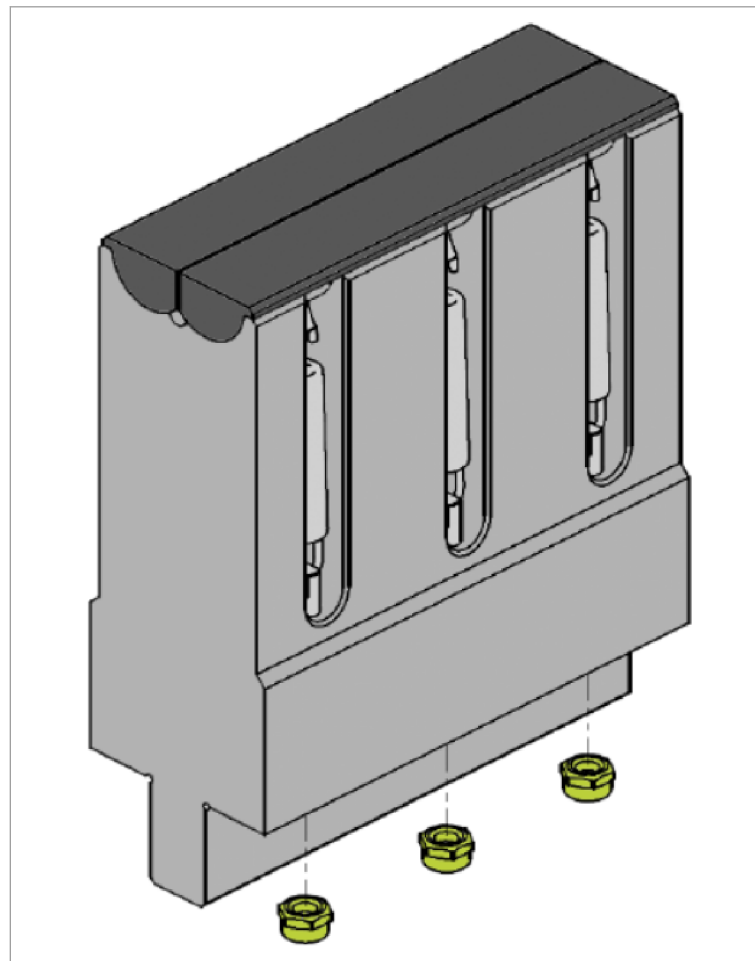
Die "Mark-free Cover" reduzieren die Gesenkweite. Daher muss bei Verwendung von "Mark-free Cover" die maximale Blechdicke wie folgt gewählt werden:

"Mark-free Cover"	max. Blechdicke
RB200	max. 1.5 mm
RB300	max. 2.0 mm
RB400	max. 3.0 mm

Tab. 2-10

### RollBend-Clips für "Mark-free Cover" montieren

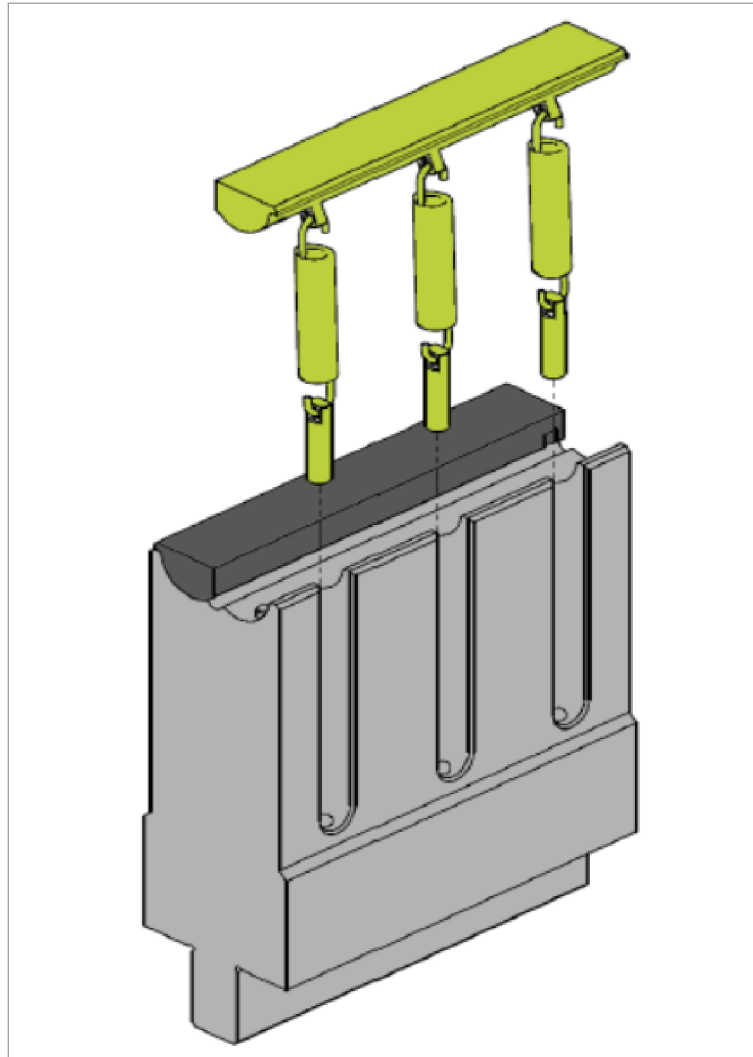
1. Muttern der Rückzugsfedern lösen.



Muttern der Rückzugsfedern

Fig. 125677

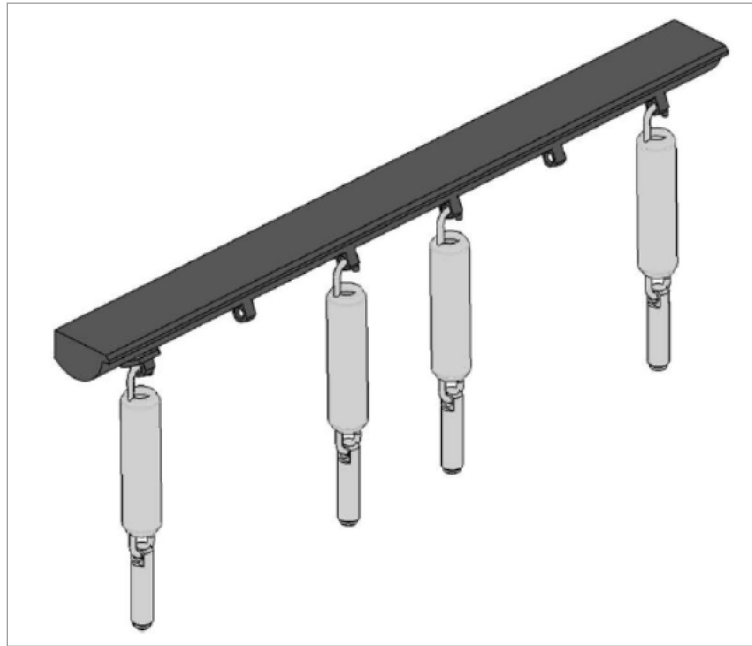
2. Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern aus dem Grundkörper herausnehmen.



Drehbacke mit Rückzugsfedern und Federankern

Fig. 125678

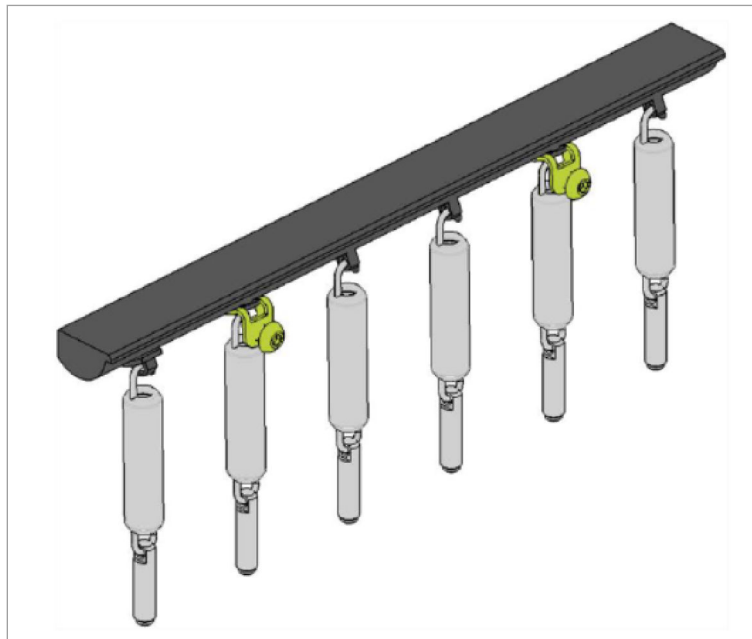
3. Jeweils die zweite Rückzugsfeder von der Drehbackenstirnseite aushängen.



Drehbacke mit ausgehängten Rückzugsfedern

Fig. 125785

4. RollBend-Clips aufstecken.
5. Rückzugsfedern wieder einhängen.



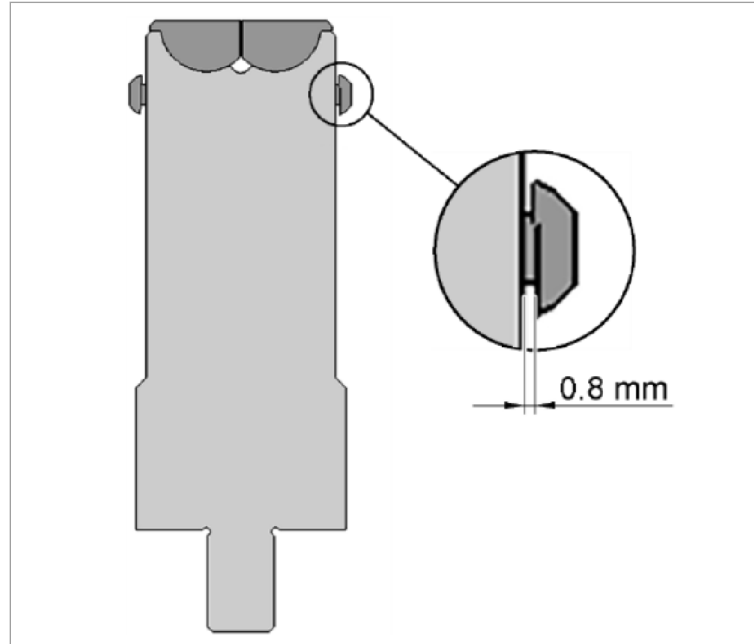
Drehbacke mit aufgesteckten RollBend-Clips

Fig. 125786

6. Drehbacke mit RollBend-Clips, Rückzugsfedern und Federankern in den Grundkörper wieder einlegen.
7. Falls kein Montagehilfsmittel vorhanden ist, Muttern wieder so anschrauben, dass sich die Windungen der Rückzugsfedern leicht abheben.

8. Sicherstellen, dass der Abstand zwischen der Unterseite des Schraubenkopfes und der Vorderseite des Grundkörpers etwa 0.8 mm beträgt.

Ggf. einstellen.



Abstand zwischen Schraubenkopf und Grundkörper

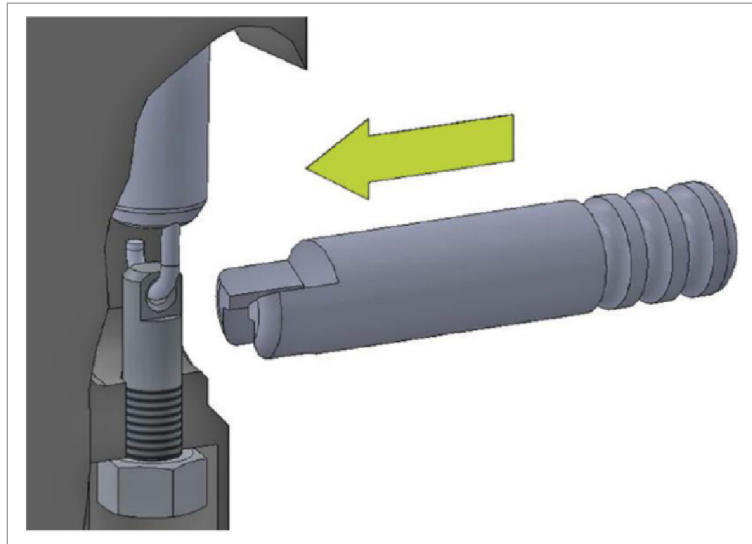
Fig. 125787

### Muttern mit Montagehilfsmittel festziehen

#### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Montagehilfsmittel (Mat.-Nr. 2665628) aus dem RollBend Service Kit (Mat.-Nr. 2705362, siehe Kapitel Wartung von Roll-Bend Werkzeug).

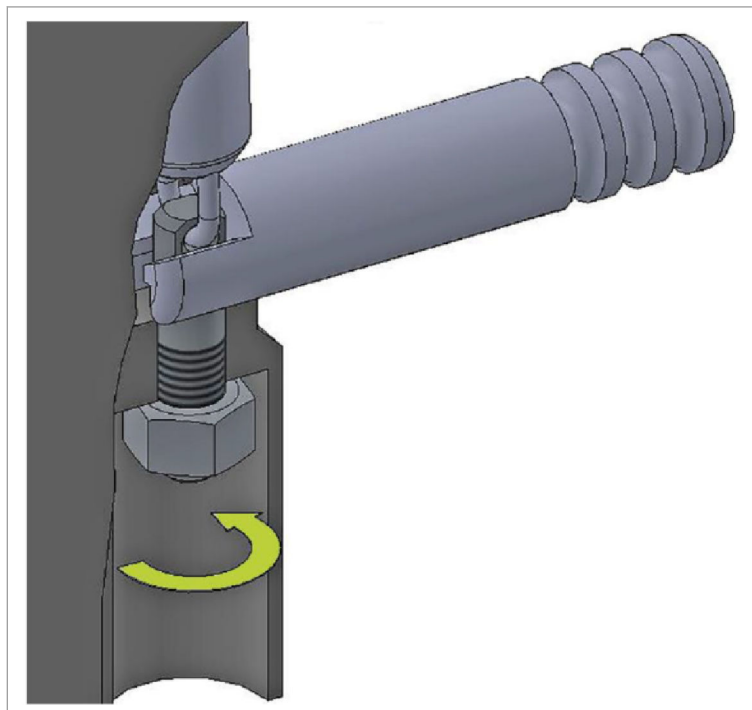
1. Muttern der Rückzugsfedern lose festziehen.
2. Montagehilfsmittel über den Federanker so stecken, dass die V-Kerbe in Richtung Federhaken zeigt.



RollBend-Montagehilfsmittel

Fig. 145562

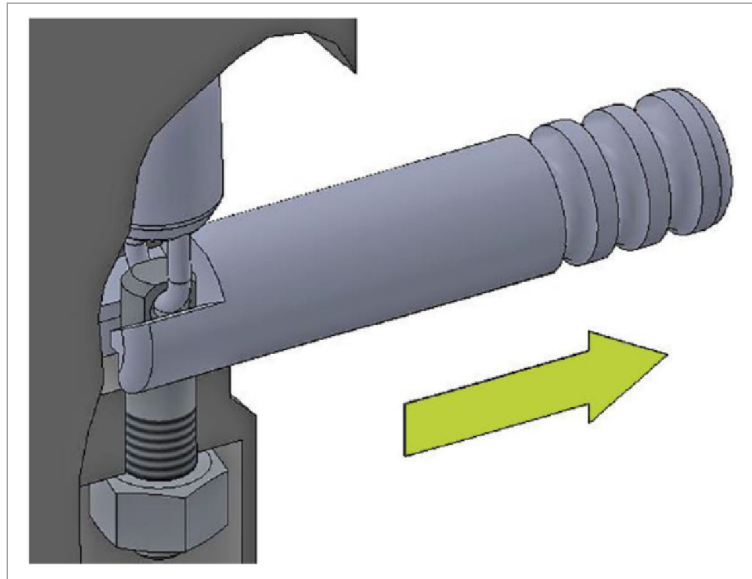
3. Mutter festziehen, bis der Federhaken das Montagehilfsmittel berührt.



Mutter mit Montagehilfsmittel festziehen

Fig. 145563

4. Mutter eine  $\frac{1}{4}$  Umdrehung lockern.
5. Montagehilfsmittel abziehen.



Montagehilfsmittel abziehen

Fig. 145564

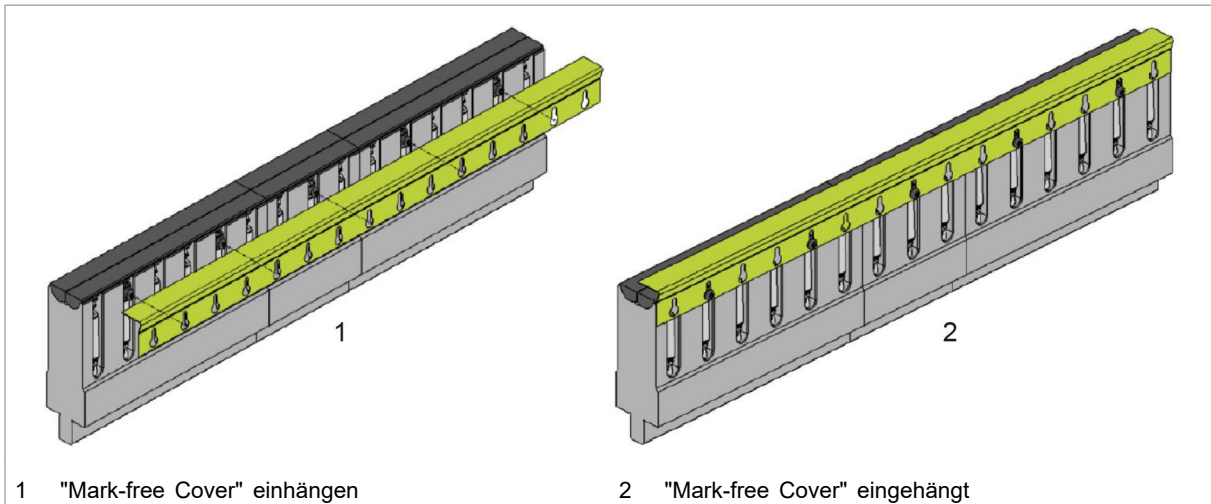
- **Hinweis**

Mutter nicht mehr nachziehen!

### "Mark-free Cover" montieren

Die "Mark-free Cover" sind über die schlüsellochförmigen Ausnehmungen am RollBend anzubringen.

1. Werkzeuge mit montierten RollBend-Clips in die Maschine rüsten.
2. Werkzeug in Position bringen.
3. "Mark-free Cover" über die schlüsellochförmigen Ausnehmungen an RollBend-Clips einhängen.



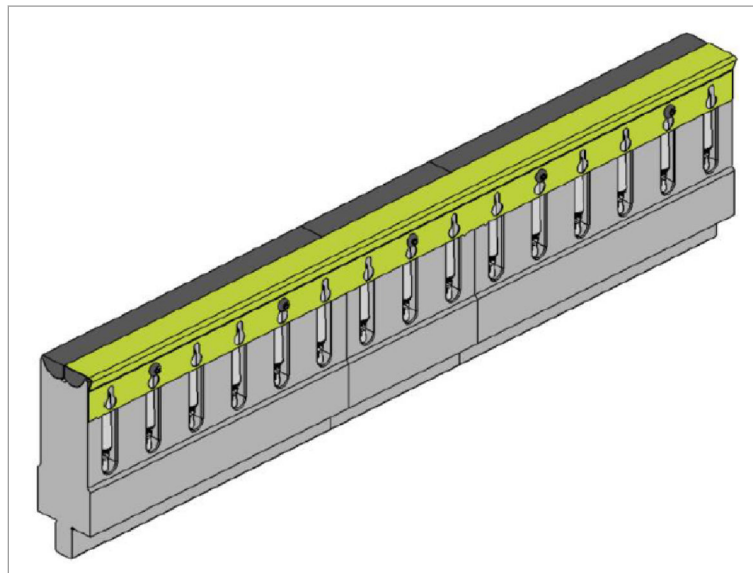
1 "Mark-free Cover" einhängen

2 "Mark-free Cover" eingehängt

Montage des "Mark-free Cover"

Fig. 125788

4. "Mark-free Cover" nach unten drücken.



"Mark-free Cover" nach unten gedrückt

Fig. 125789

**Hinweis**

"Mark-free Cover" nicht festschrauben!

**⚠️ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Quetschgefahr!**

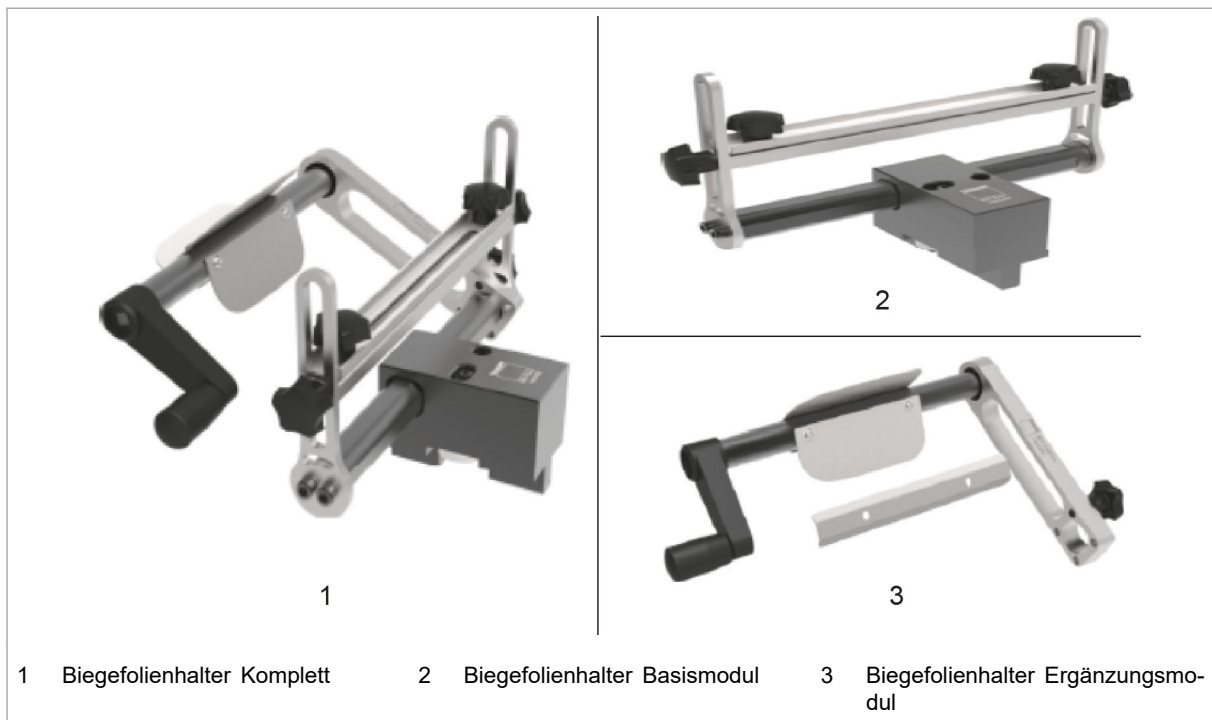
- Bei der Montage des innenseitigen "Mark-free Covers" Kopf oder Oberkörper nicht in den Arbeitsbereich bringen.

5. Zweiten "Mark-free Cover" innenseitig montieren.

## 3.20 Hilfsvorrichtungen

### Biegefolienhalter

#### Ausführungen



1 Biegefolienhalter Komplett

2 Biegefolienhalter Basismodul

3 Biegefolienhalter Ergänzungsmodul

Biegefolienhalter Ausführungen

Fig. 125686

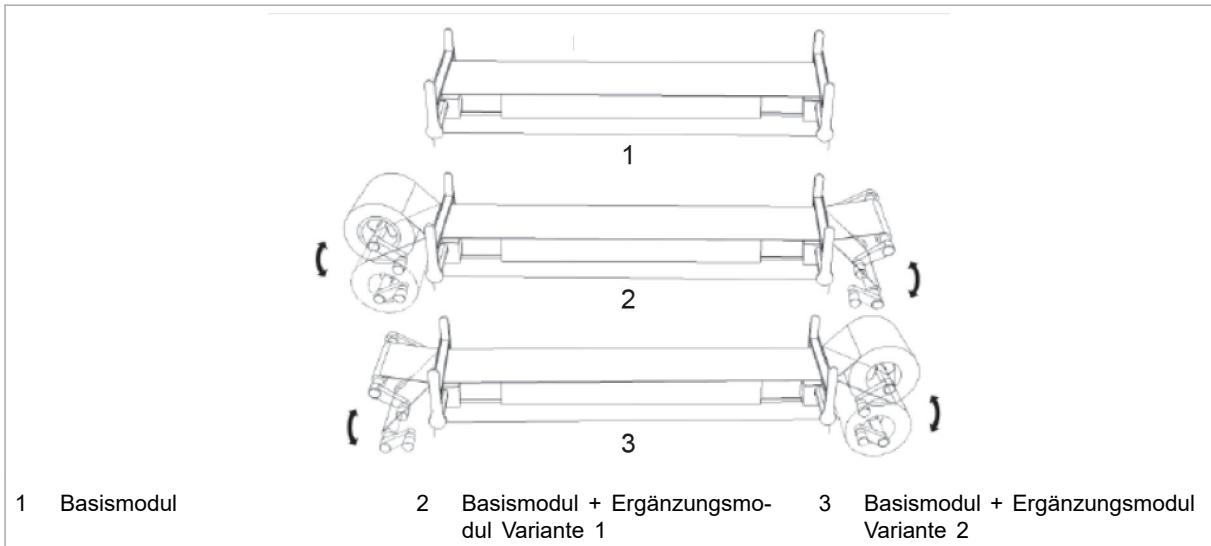
#### Anwendung

Der Biegefolienhalter dient als Rüsthilfe der Biegefolie und ist somit eine Alternative gegenüber dem Positionieren der Folie mit Magneten.

TRUMPF liefert das Biegefolienhalter Basismodul, Ergänzungsmodul und Komplett immer paarweise (linke + rechte Ausführung).

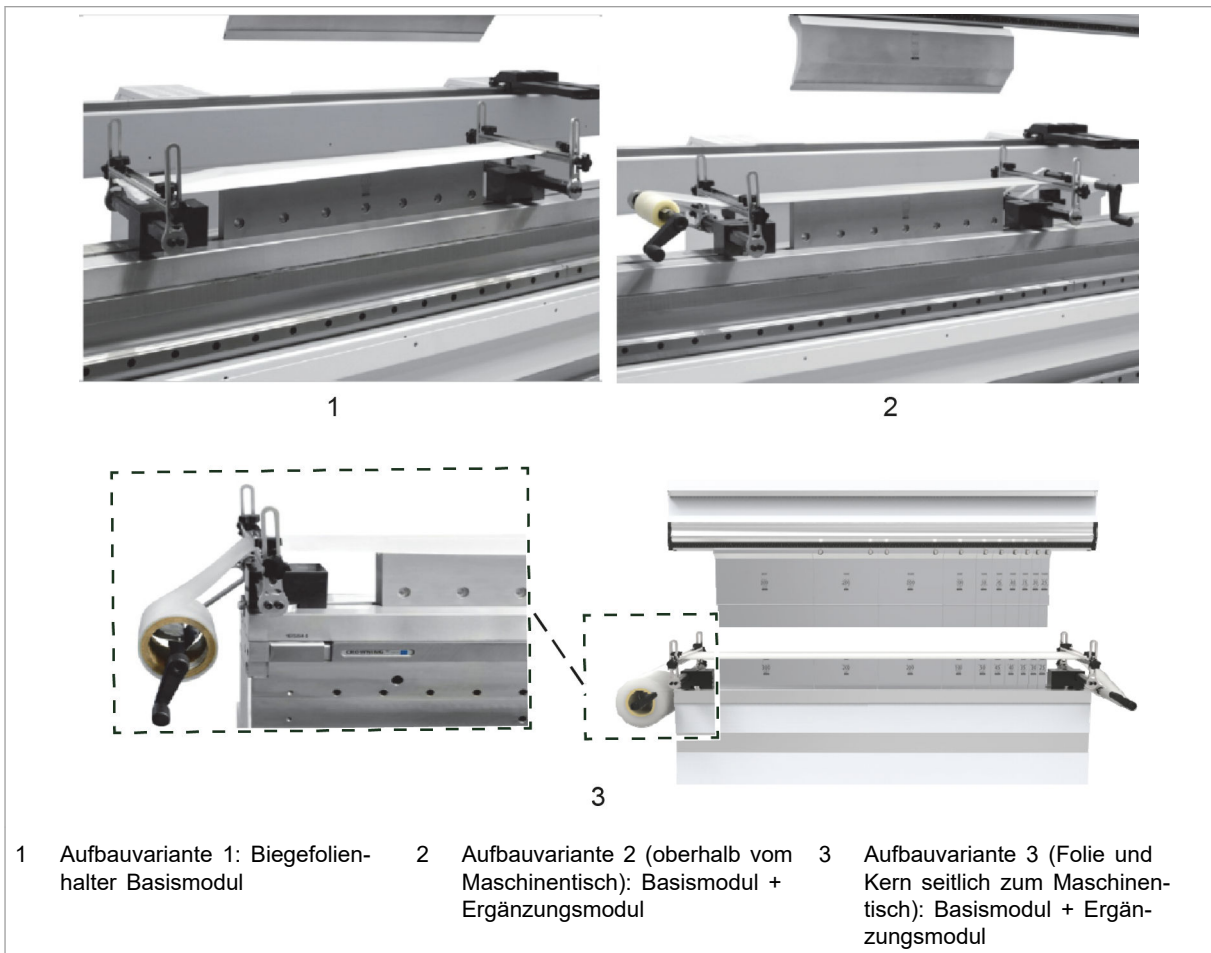
#### Hinweis

Detaillierte Informationen zur Bedienung siehe Werkzeuginformation.



Biegefolienhalter Anwendung

Fig. 125687



Biegefolienhalter Aufbauvarianten

Fig. 125688

**Tipp**

Es ist empfohlen, bei jeder Einstellung einen Probehub durchzuführen.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklammern, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠️ WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT****In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.****Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**⚠ VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

**⚠ WARNUNG**

**Verfahrbewegung des Hinteranschlags bei automatischem Schrittwechsel!**

**Klemmgefahr zwischen Biegewerkzeug und Hinteranschlag.**

- Vor dem Spannen einer Biegefolie immer "Not-Halt"-Schlag-taster drücken.

**⚠ WARNUNG**

**Kollision zwischen BendGuard, Maschinenteilen, Biegefolie!**

**Verletzungen des Bedieners bzw. Sachschäden an der Biegemaschine.**

- Bei Biegefolienhalter seitlich zum Maschinentisch aus Sicherheitsgründen die Y-Verfahrgeschwindigkeit mit  $\leq 10$  mm pro Sekunde (Pressgang) verwenden.
- Kippverbindung richtig einstellen.



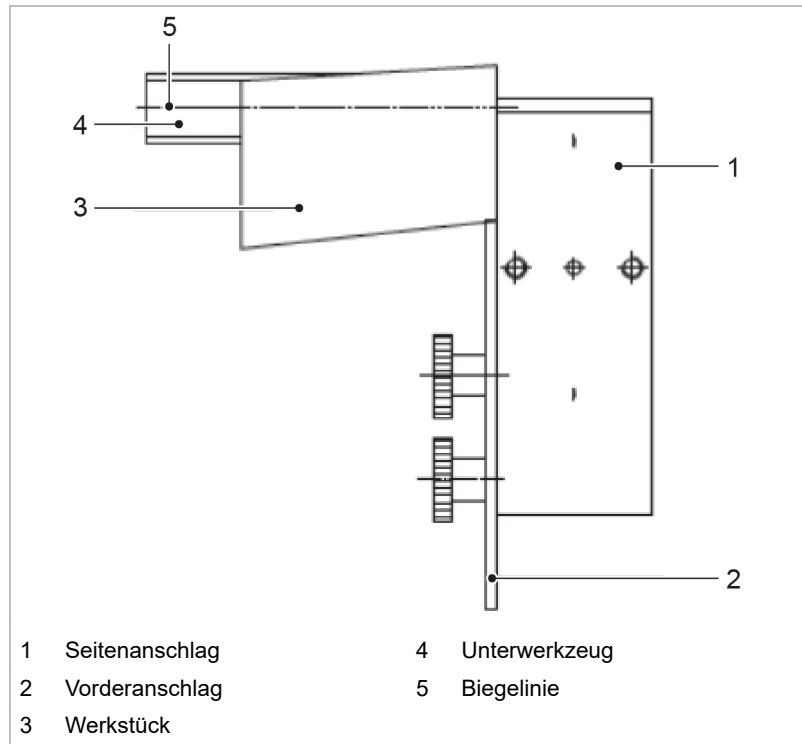
1 Gefahrenstelle BendGuard - Biegefolienhalter (beim Aufbau seitlich zum Maschinentisch)

Gefahrenstelle Biegefolienhalter

Fig. 125695

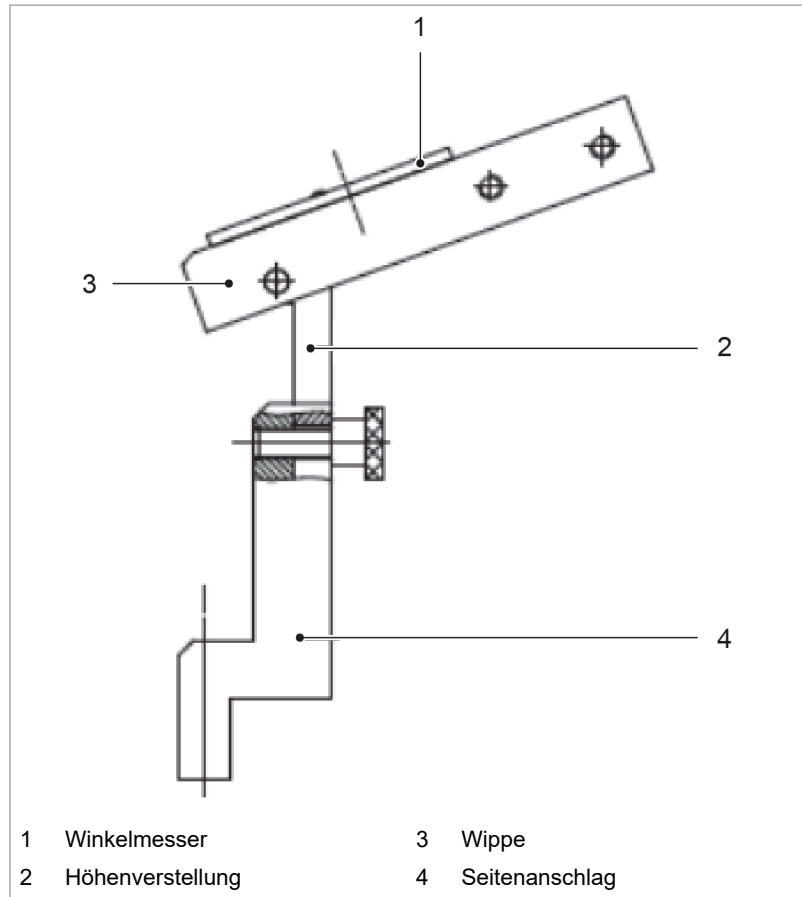
# QuickStop

## Ausführungen



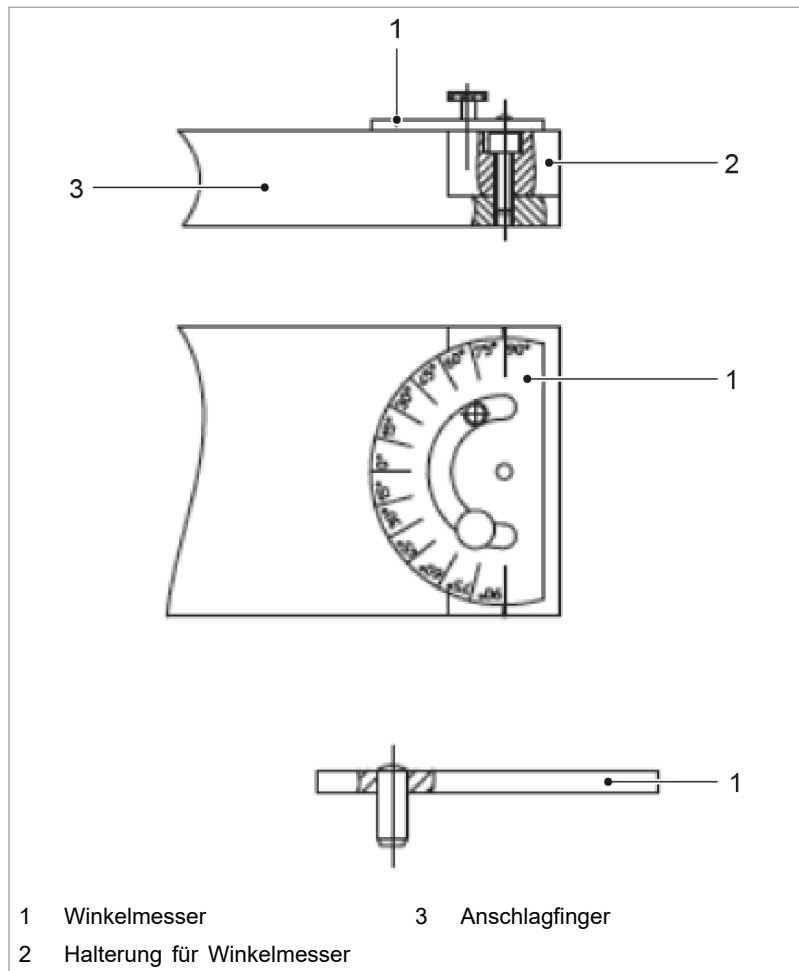
QuickStop Anschlagsituation von oben

Fig. 125689



QuickStop Seitenanschlag komplett

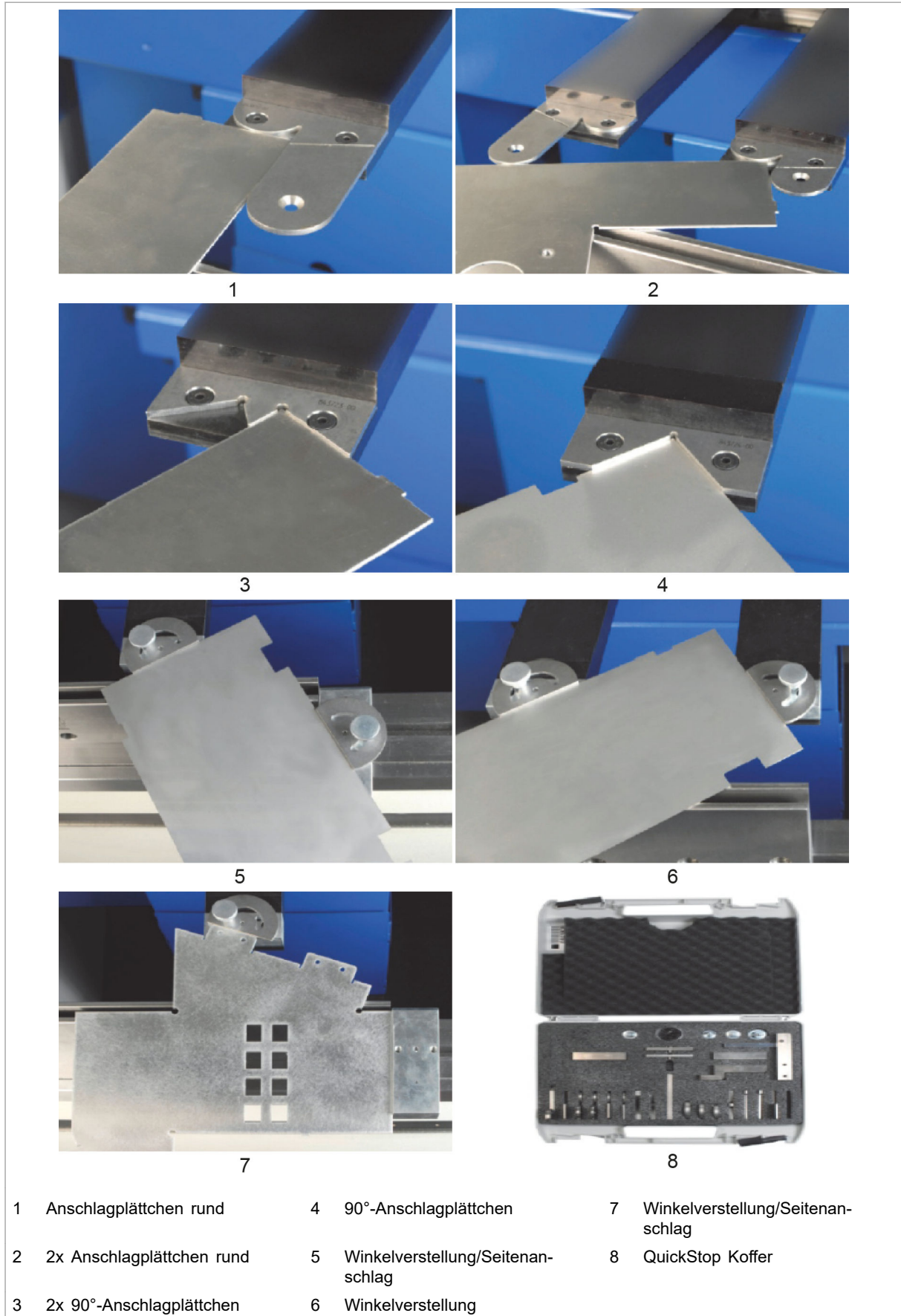
Fig. 125690



QuickStop Winkelverstellung

Fig. 125691

**Anwendung** Die Anschlaghilfen für die TruBend/TrumaBend - kurz QuickStop genannt - können bei den 2- und 4-Achsmaschinen angewandt werden. Hier kann QuickStop sowohl einzeln (nur auf einem Anschlagfinger montiert) als auch auf beiden Anschlagfingern gemeinsam verwendet werden.



QuickStop Anwendungsbeispiele

Fig. 125692

**Hinweis**

Bei großen Teilen oder dicken Blechen kann es zu Ungenauigkeiten kommen.

Bei der TruBend/TrumaBend mit 6-Achs-Hinteranschlag ist QuickStop nicht anwendbar aufgrund von anderer Anschlagfingerform sowie der ohnedies getrennten Programmiermöglichkeiten der Hinteranschläge.

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**! WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

 **WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

 **VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

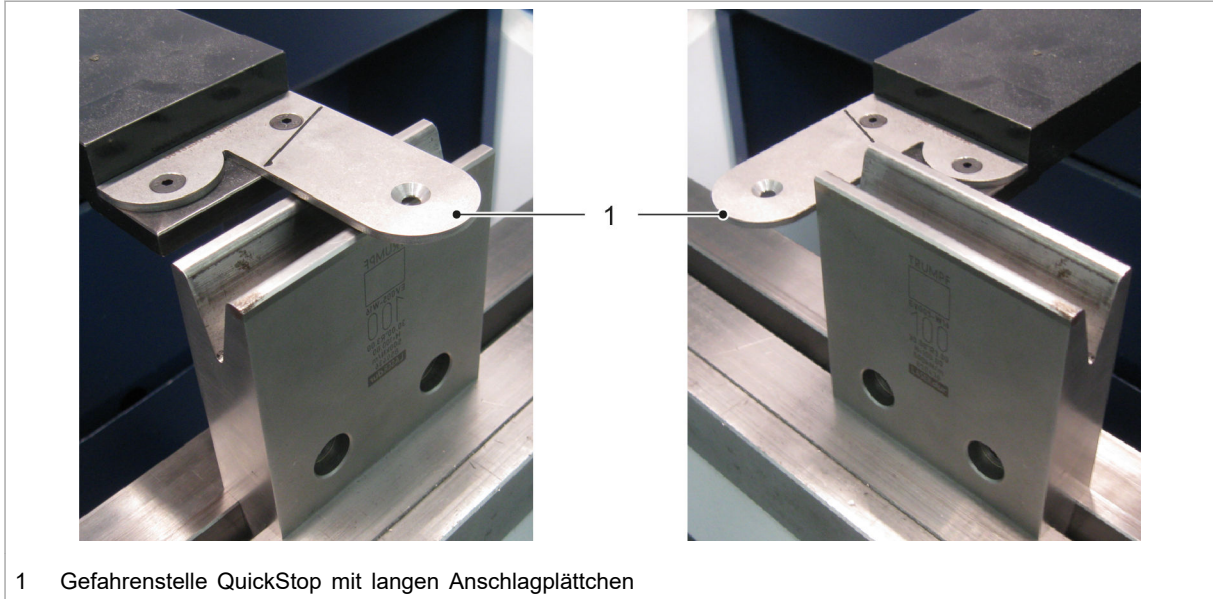
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

**! WARNUNG****Kollision zwischen Quick Stops mit langen Anschlagplättchen und Maschinenteilen bei falscher Programmierung!****Verletzungen des Bedieners bzw. Sachschäden an der Biegemaschine.**

- Bei Quick Stops mit langen Anschlagplättchen aus Sicherheitsgründen die Y-Verfahrgeschwindigkeit mit  $\leq 10$  mm pro Sekunde (Pressgang) verwenden.



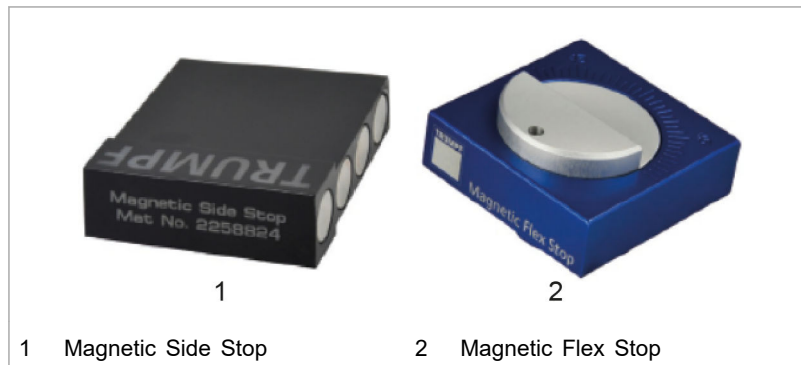
1 Gefahrenstelle QuickStop mit langen Anschlagplättchen

Gefahrenstelle QuickStop

Fig. 125696

## Magnetic Side Stop/Magnetic Flex Stop

### Ausführungen



1 Magnetic Side Stop

2 Magnetic Flex Stop

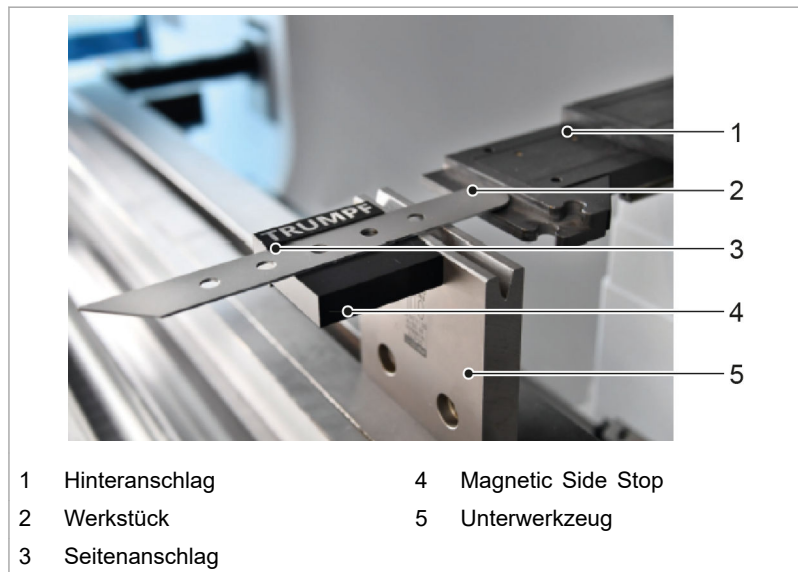
Magnetic Side Stop/Magnetic Flex Stop

Fig. 125693

### Anwendung

Beim Anschlagen von kleinen Biegeteilen kann Magnetic Side Stop/Magnetic Flex Stop verwendet werden. Die Magneten des Zubehöerteils bewirken, dass der Magnetic Side Stop/Magnetic Flex Stop am Unterwerkzeug haftet und dadurch mehr Auflagefläche für das Biegeteil zur Verfügung steht.

Zusätzlich ist beim Magnetic Flex Stop der gewünschte Winkel mit Hilfe eines Drehmechanismus stufenlos einstellbar.



Magnetic Side Stop

Fig. 125694

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

 **WARNUNG**

---

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- 

 **WARNUNG**

---

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten.
  - Bedienung durch geschultes Personal.
  - Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

 **WARNUNG**

---

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
-

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠️ WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**⚠️ VORSICHT****In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.****Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT**

---

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

 **VORSICHT**

---

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
  - Regelmäßige Pausen einlegen.
  - Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.
-

## 3.21 Formwerkzeuge

### Ausführungen



Formwerkzeuge

Fig. 125699

**Anwendung** Formwerkzeuge ermöglichen die Fertigung komplexer Formen in einem Hub.



Formwerkzeuge: Werkstücke

Fig. 125698

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

 **WARNUNG**

---

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- 

 **WARNUNG**

---

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- 

 **WARNUNG**

---

**Pneumatisch/hydraulisch gesteuerte Werkzeuge werden nicht vom BendGuard überwacht!**

**Erhöhte Verletzungs- und Sachschadengefahr!**

- Vor jeder Betätigung des Fußschalters immer auf Position und Bewegung des Werkstücks achten.
- 

 **WARNUNG**

---

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
  - Auf Bewegung des Werkstücks achten.
  - Bedienung durch geschultes Personal.
  - Persönliche Schutzausrüstung tragen.
-

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

 **WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

 **WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

 **VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

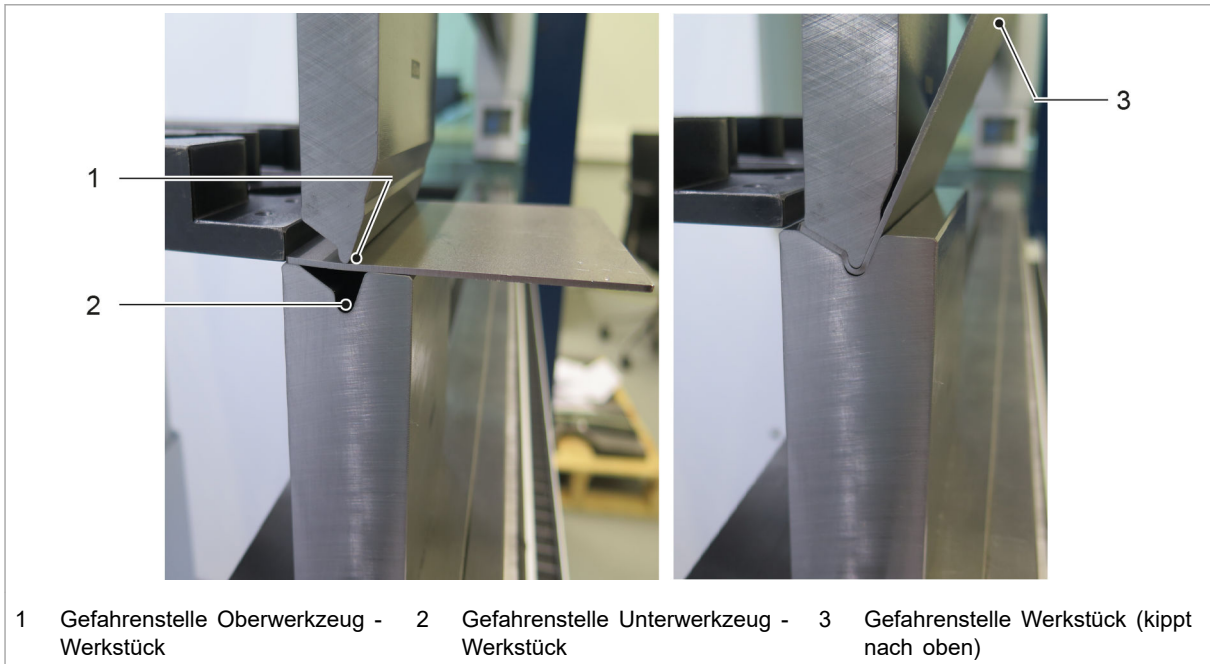
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

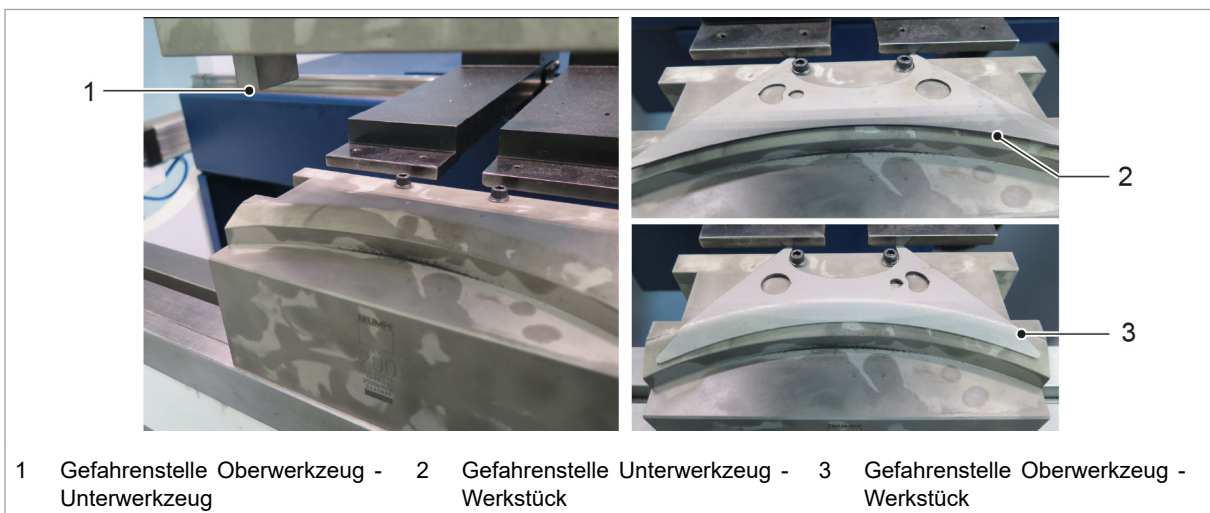
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



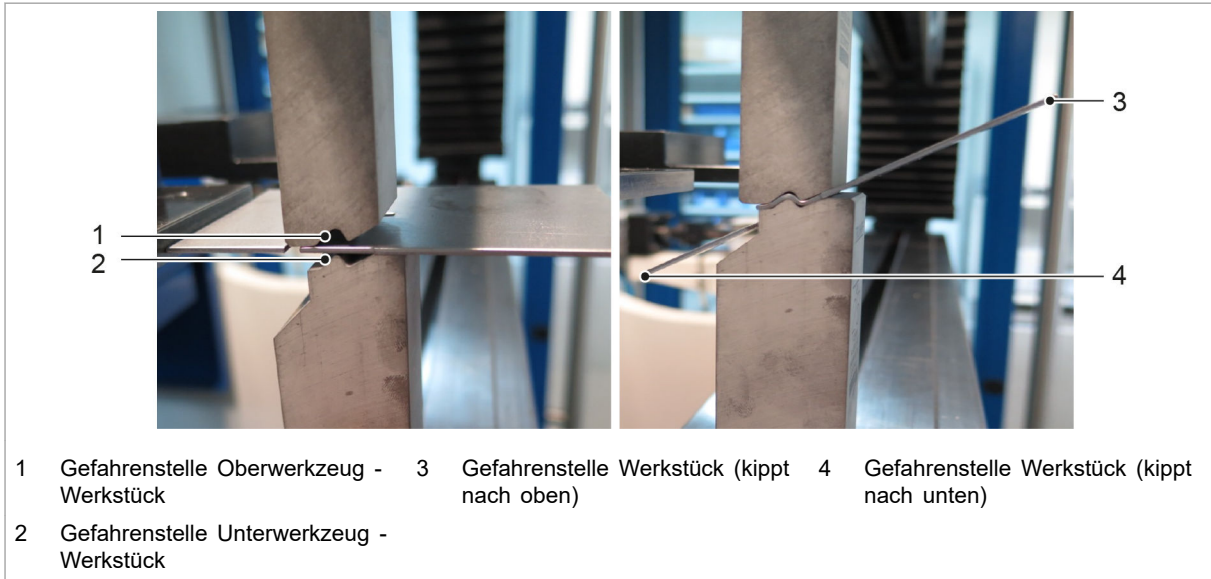
Gefahrenstellen Formwerkzeuge

Fig. 125697



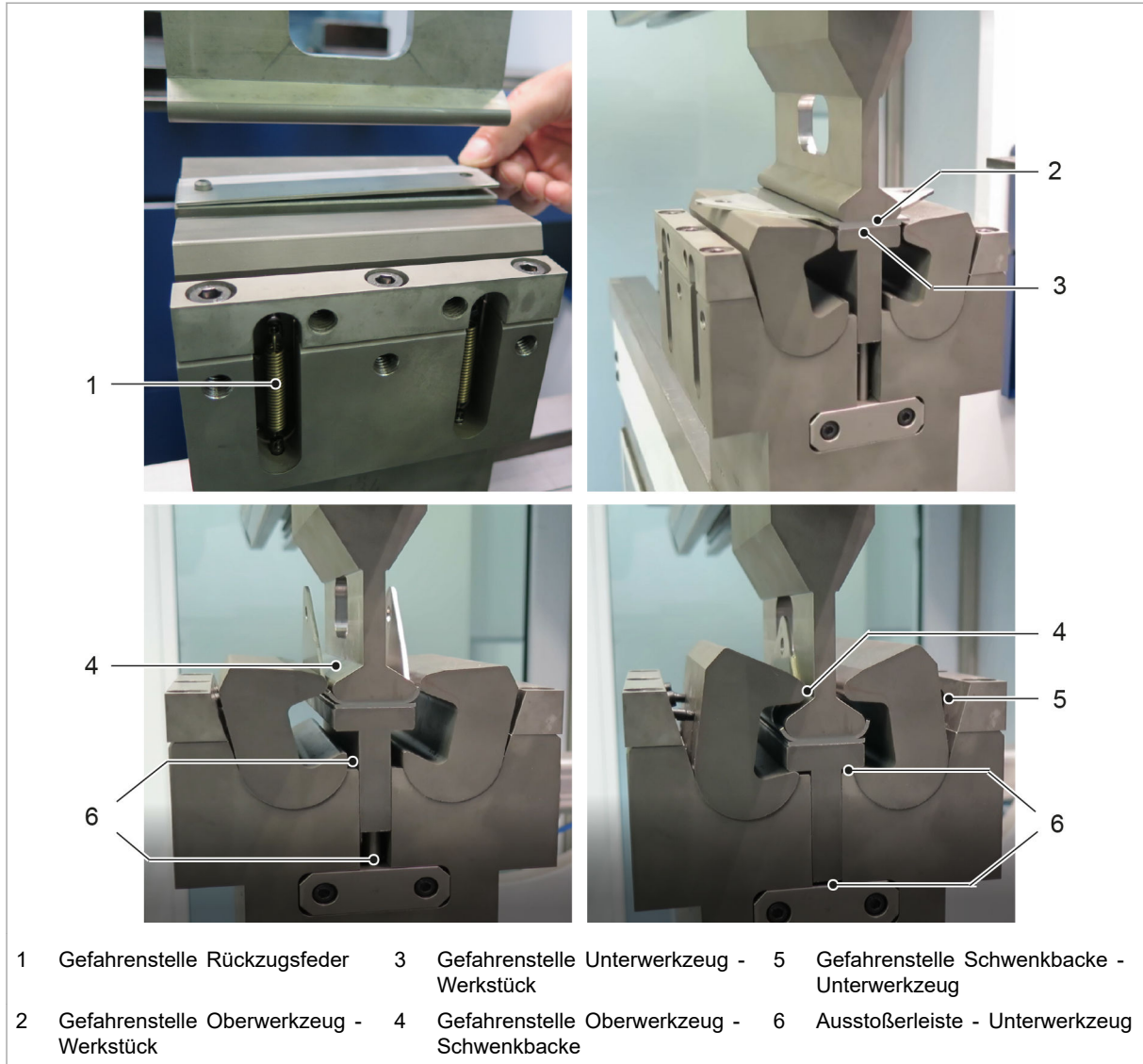
Gefahrenstellen Formwerkzeuge

Fig. 125700



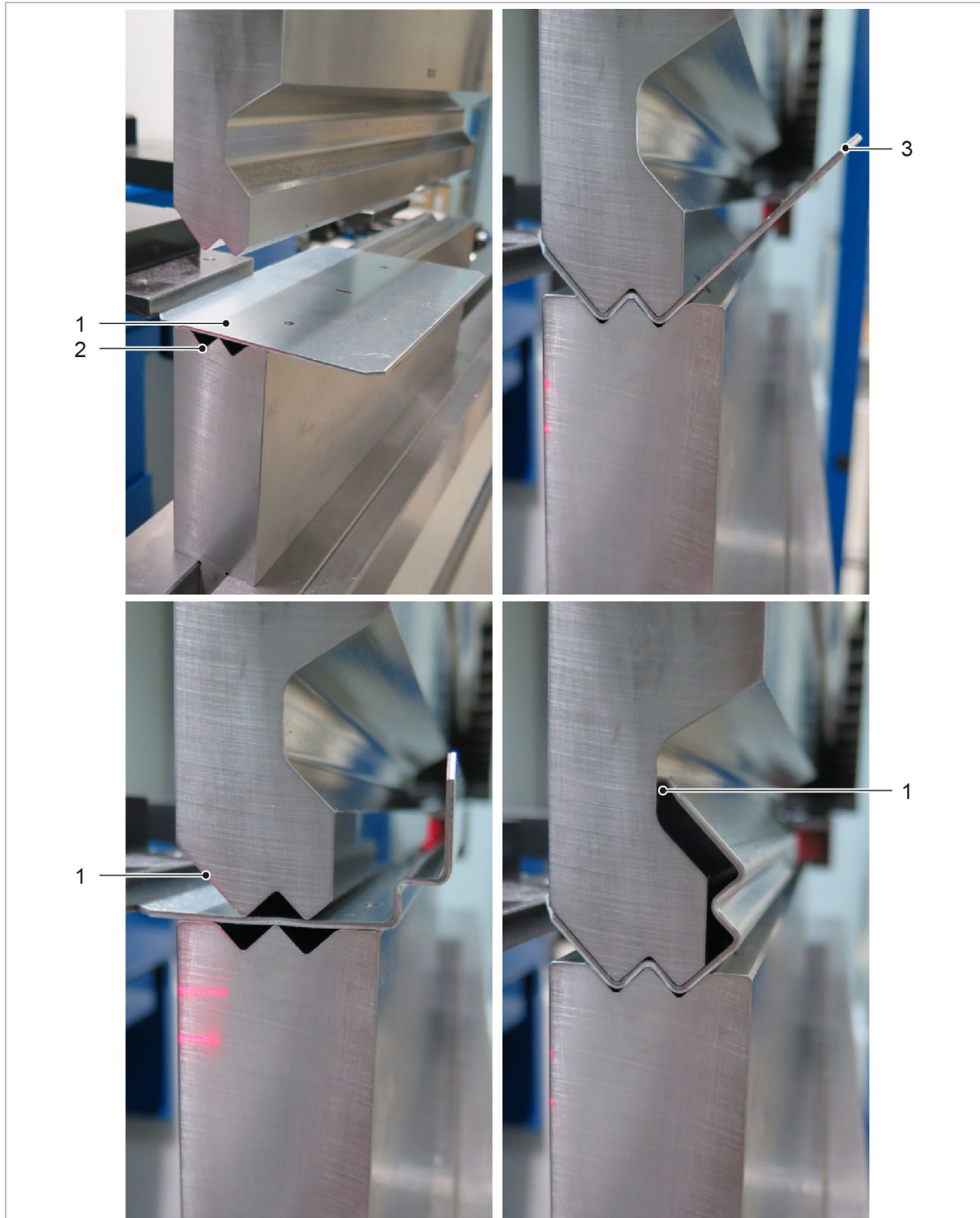
Gefahrenstellen Formwerkzeuge

Fig. 125701



Gefahrenstellen Formwerkzeuge

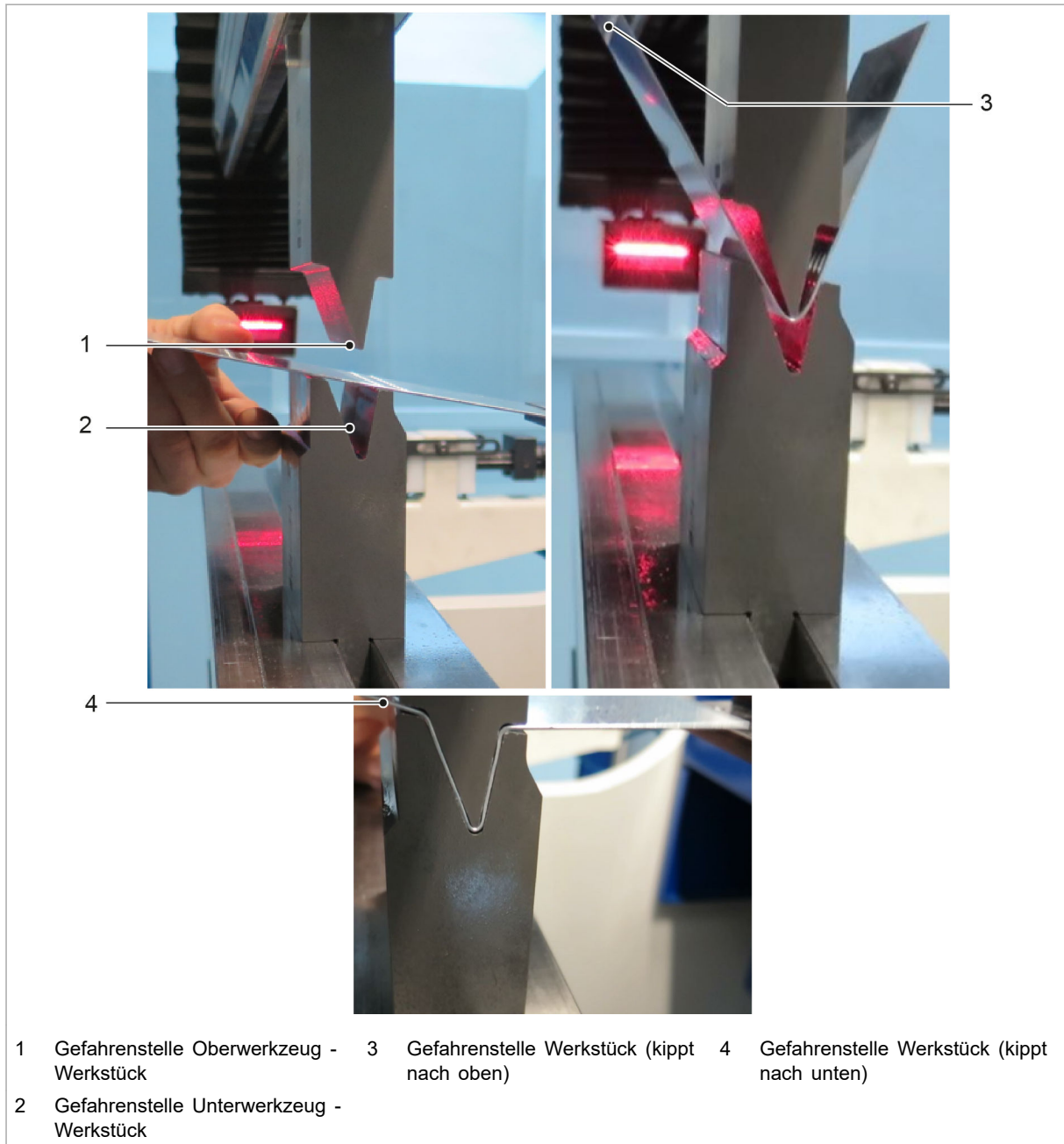
Fig. 125702



1 Gefahrenstelle Oberwerkzeug - Werkstück    2 Gefahrenstelle Unterwerkzeug - Werkstück    3 Gefahrenstelle Werkstück (kippt nach oben)

Gefahrenstellen Formwerkzeuge

Fig. 125703



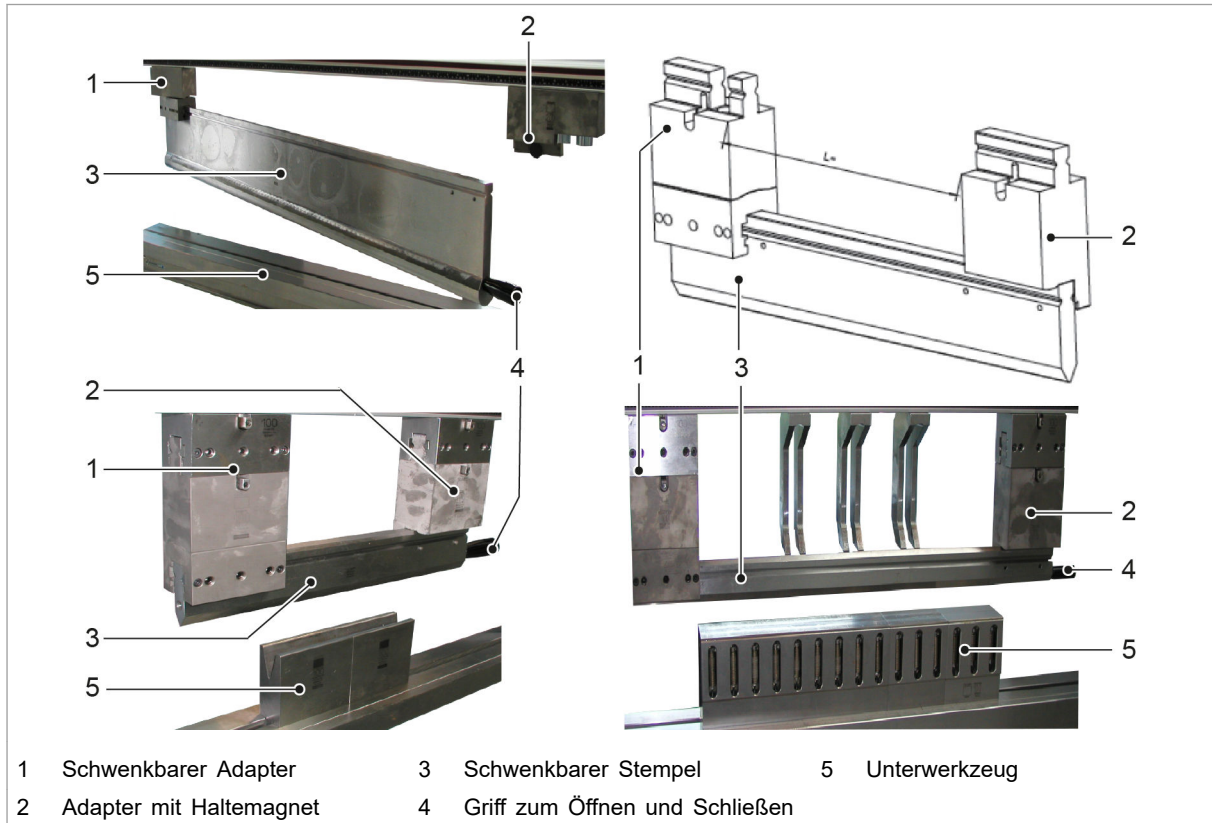
Gefahrenstellen Formwerkzeuge

Fig. 125704

## 3.22 Fensterwerkzeuge

### Werkzeug mit schwenkbarem Fenster

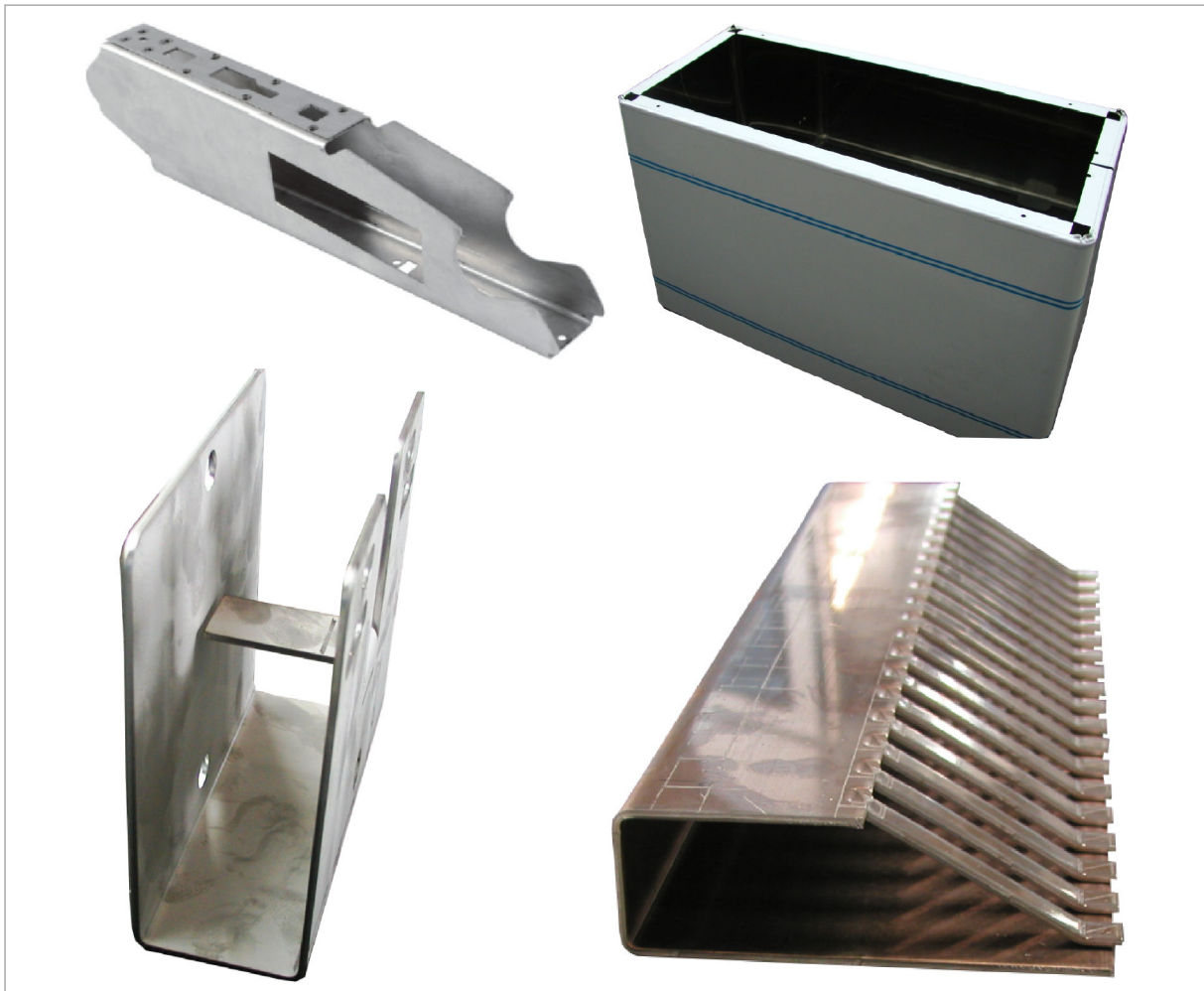
#### Ausführungen



Werkzeug mit schwenkbarem Fenster

Fig. 125730

**Anwendung** Das Werkzeug mit schwenkbarem Fenster wird zum Biegen von geschlossenen Profilen oder U-Teilen verwendet. Durch den Einsatz eines schwenkbaren Adapters wird das Entnehmen der Werkstücke ermöglicht bzw. erleichtert.



Werkzeug mit schwenkbarem Fenster: Werkstücke

Fig. 125732

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).
- Es darf nur dann gebogen werden, wenn das Fenster geschlossen ist.

**⚠️ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

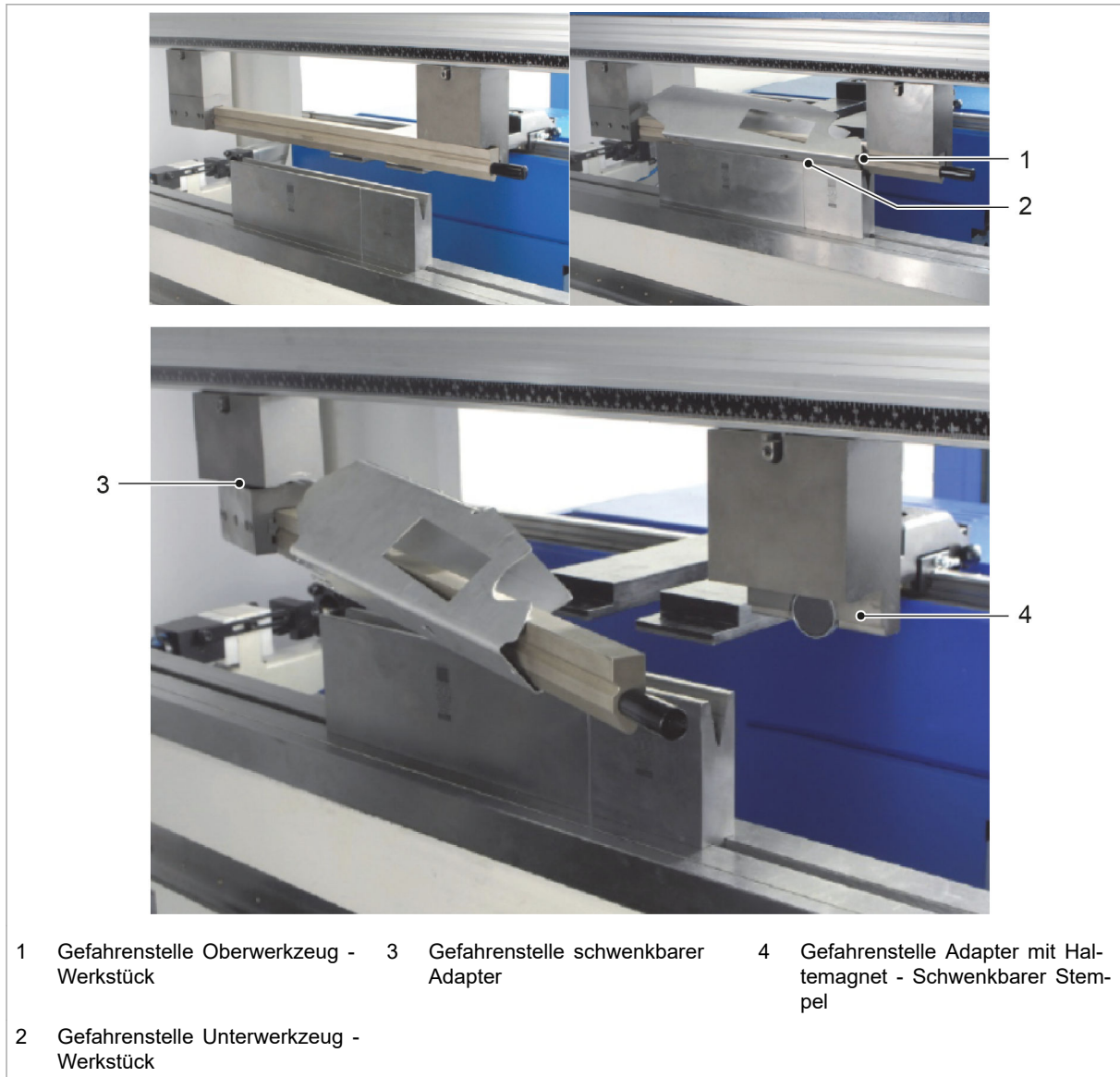
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

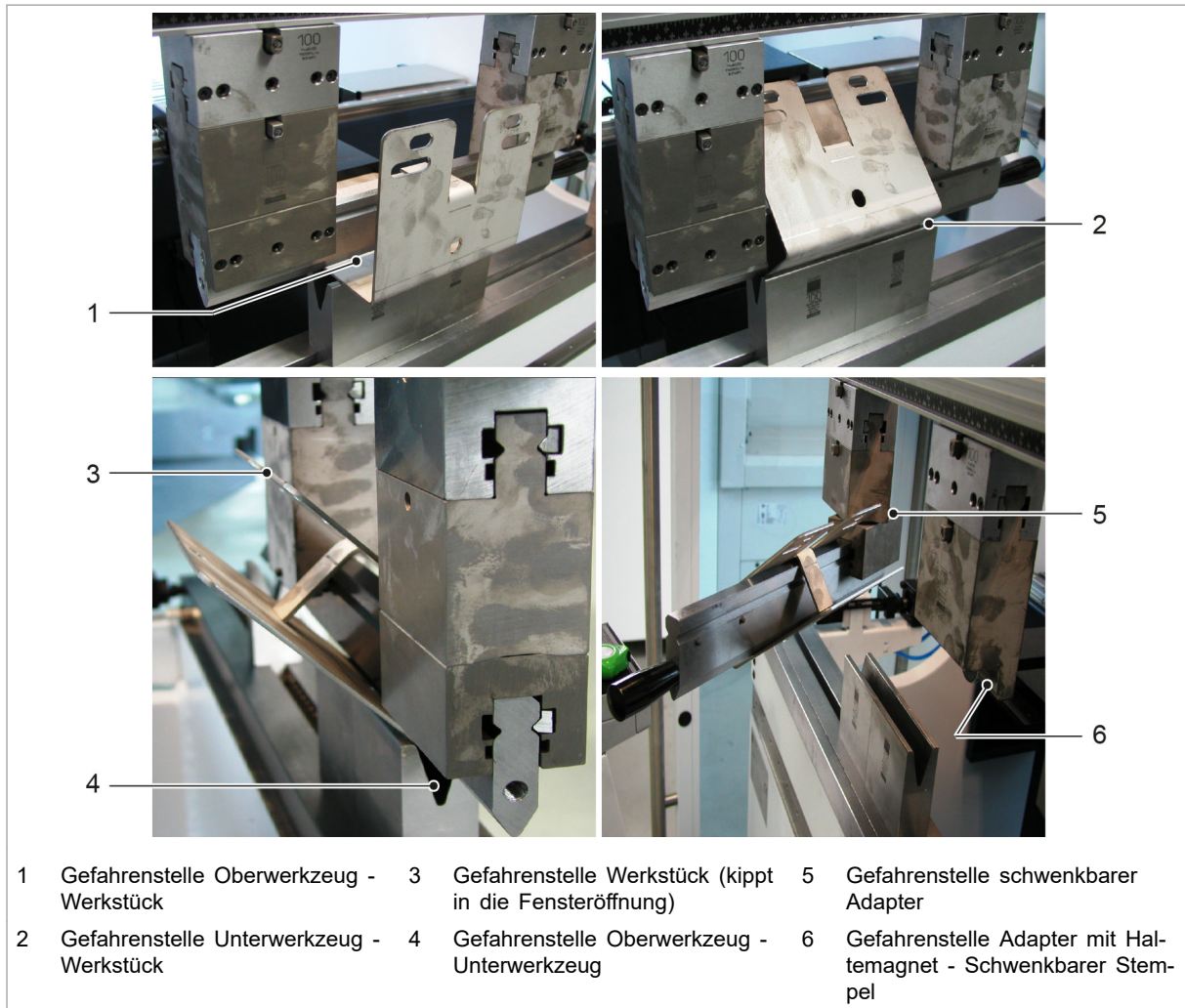
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



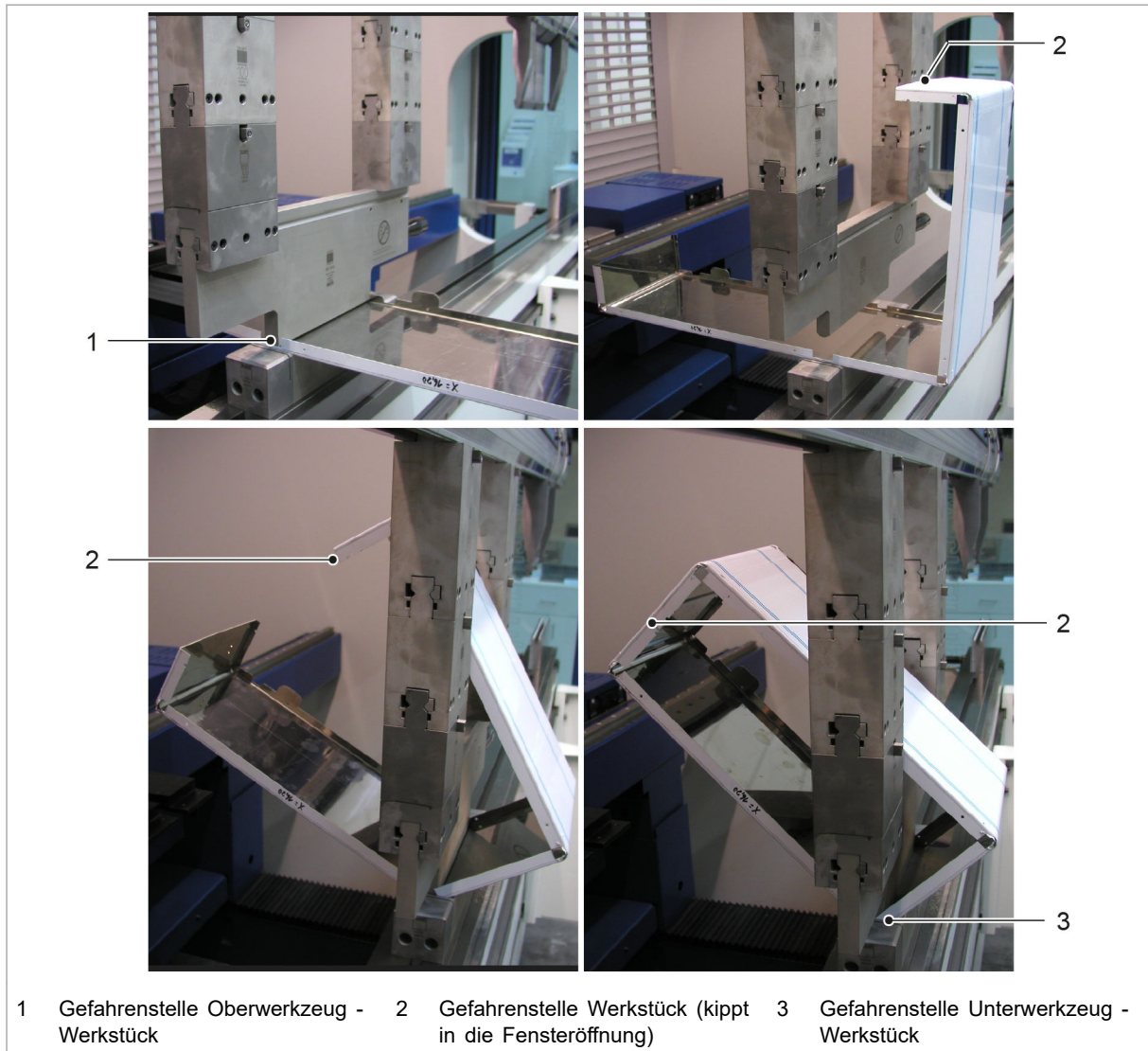
Gefahrenstellen Werkzeug mit schwenkbarem Fenster

Fig. 125731



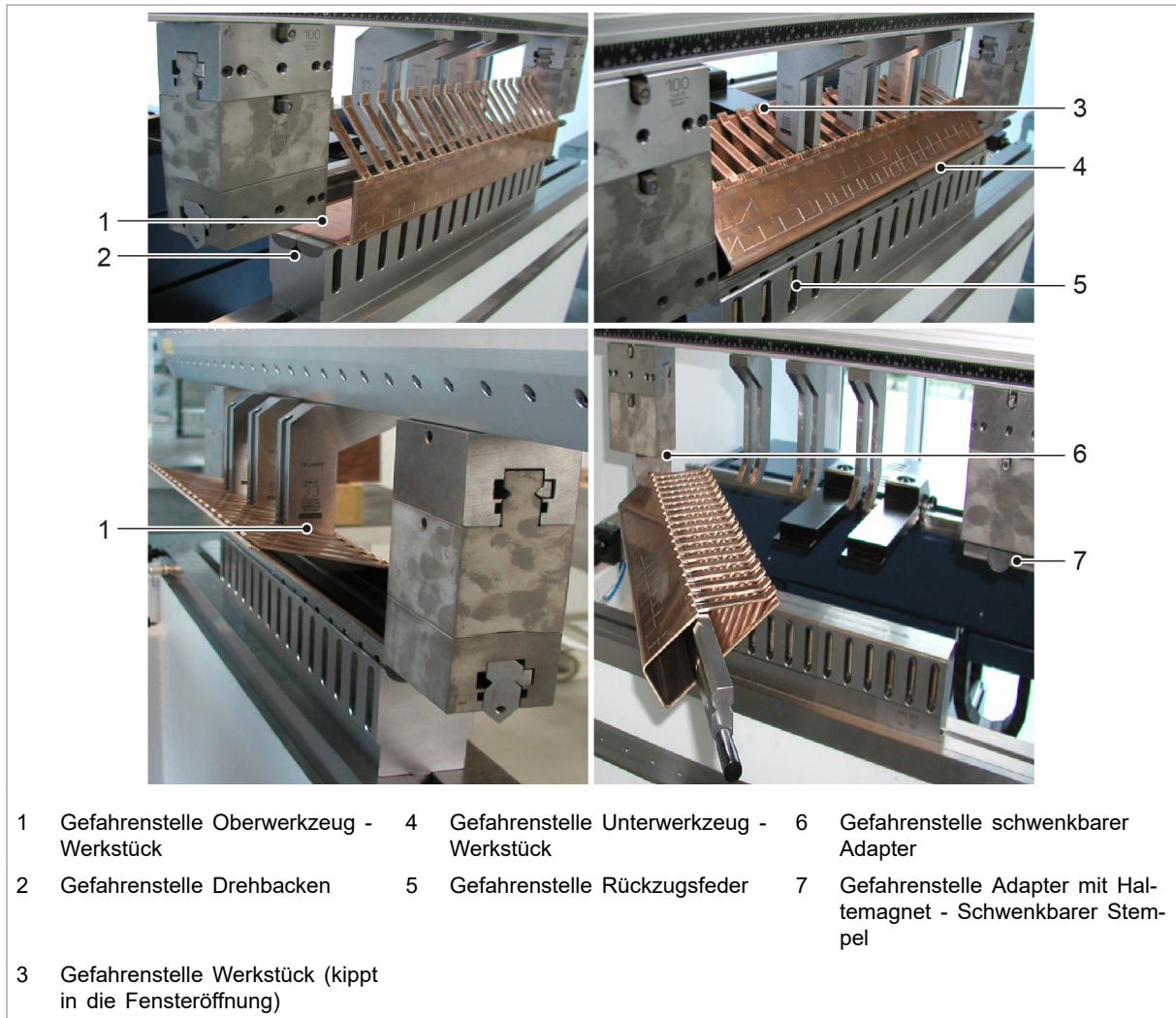
Gefahrenstellen Werkzeug mit schwenkbarem Fenster

Fig. 125733



Gefahrenstellen Werkzeug mit schwenkbarem Fenster

Fig. 125734

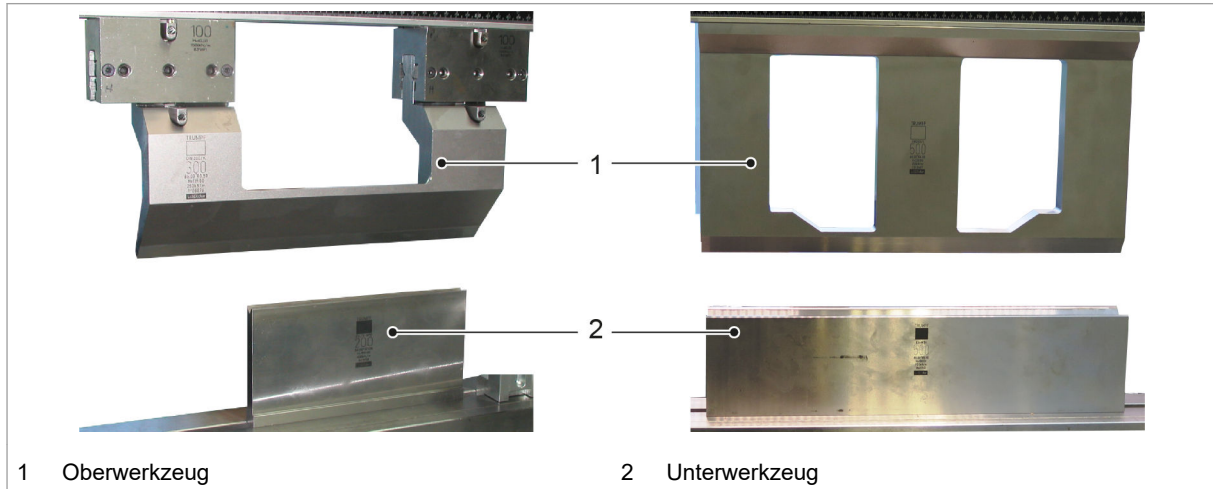


Gefahrenstellen Werkzeug mit schwenkbarem Fenster

Fig. 125735

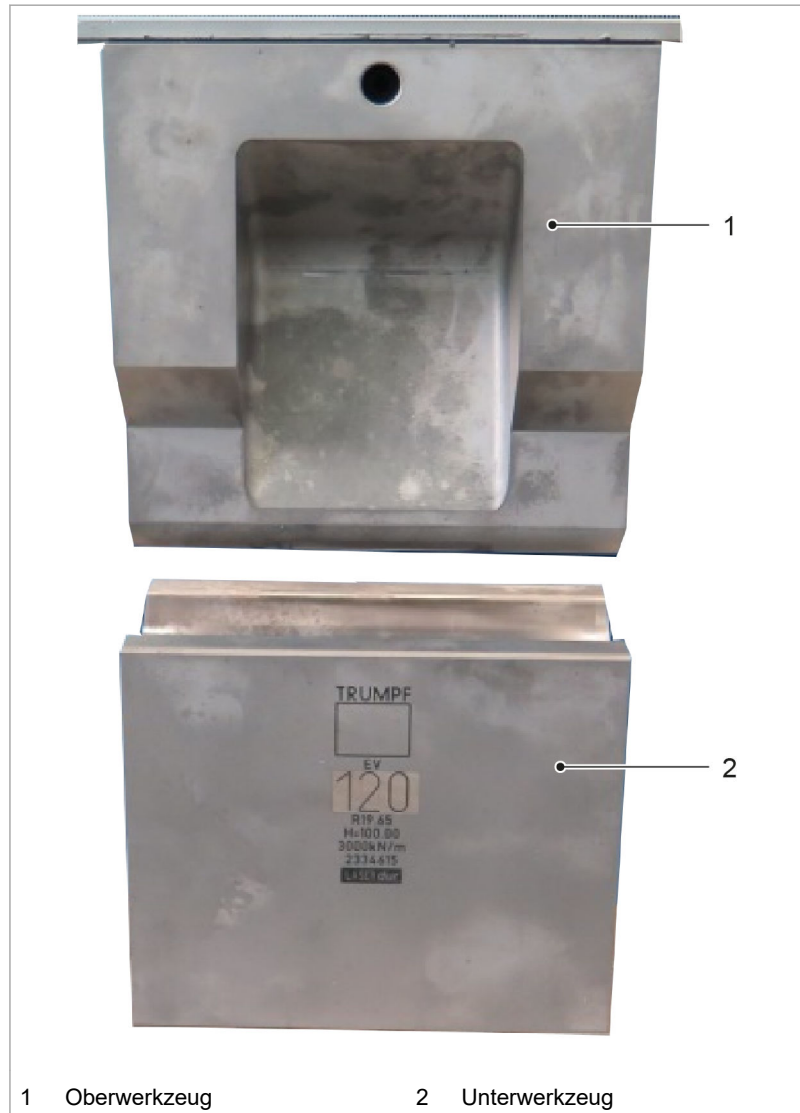
## Fensterwerkzeug mit Ausfräsung

### Ausführungen



Fensterwerkzeug mit Ausfräsung

Fig. 125736



Fensterwerkzeug mit Ausfräsung (Tasche)

Fig. 125739

**Anwendung** Das Fensterwerkzeug mit Ausfräsung wird zum Biegen von U-Teilen oder schräg auslaufenden Profilen verwendet. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass dieses Werkzeug zumeist aus einem Standardwerkzeug modifiziert werden kann.



Fensterwerkzeug mit Ausfräsung: Werkstücke

Fig. 125737

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**! WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG****Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

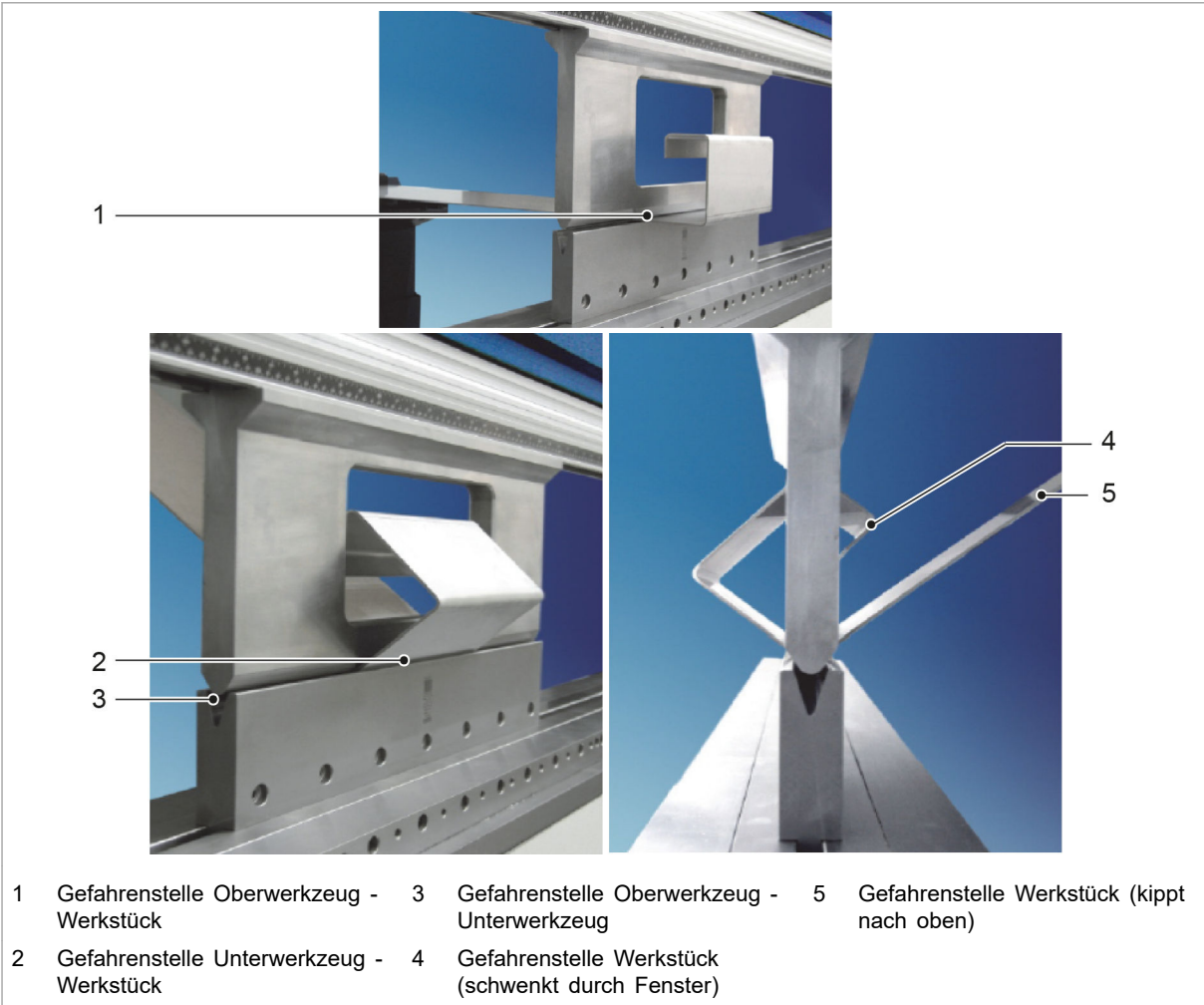
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

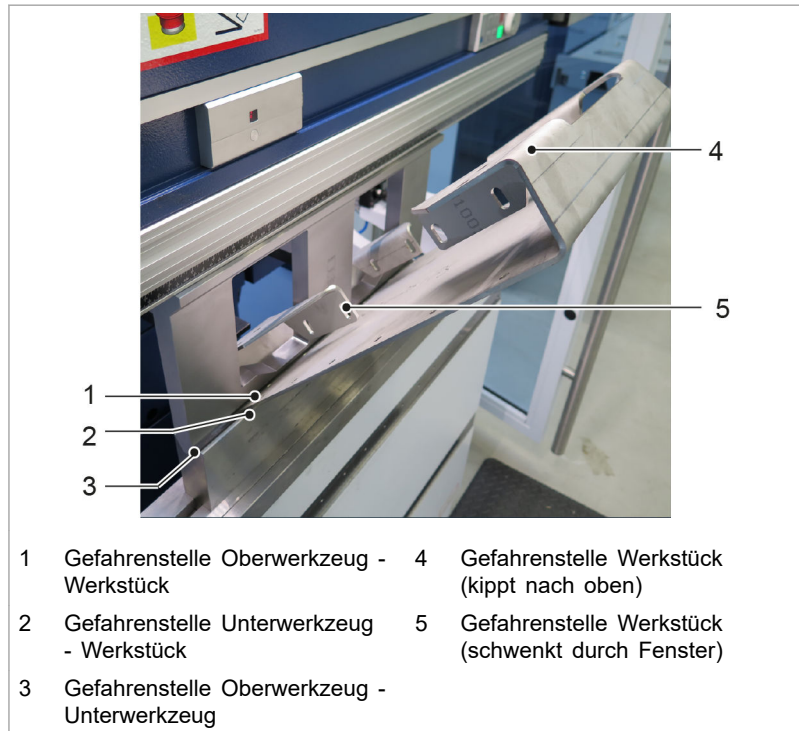
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



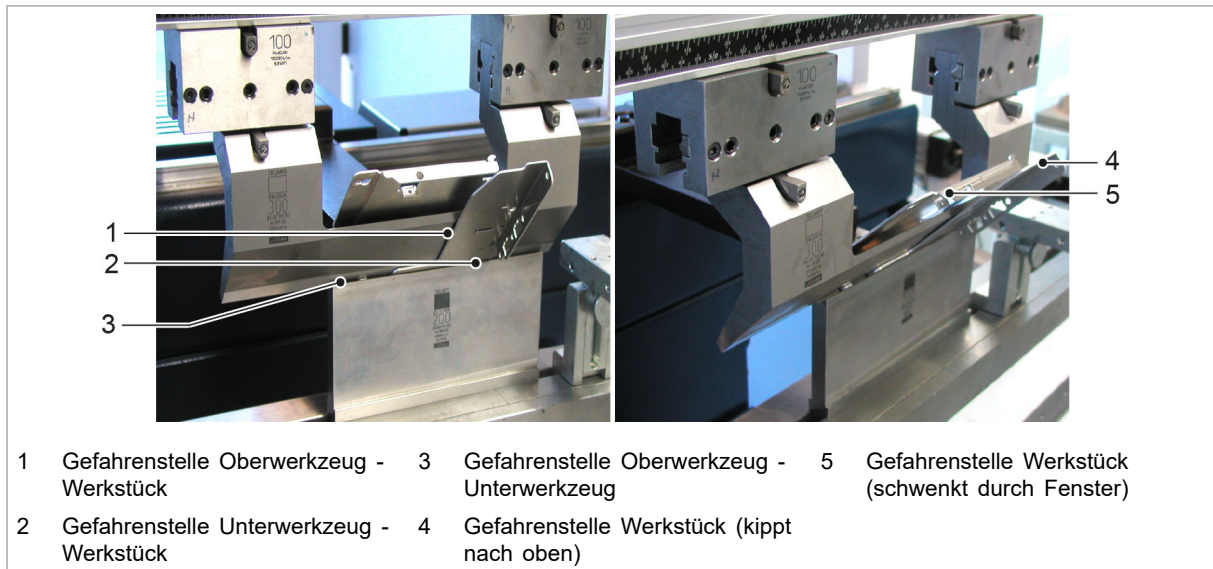
Gefahrenstellen Fensterwerkzeug mit Ausfräsung

Fig. 125756



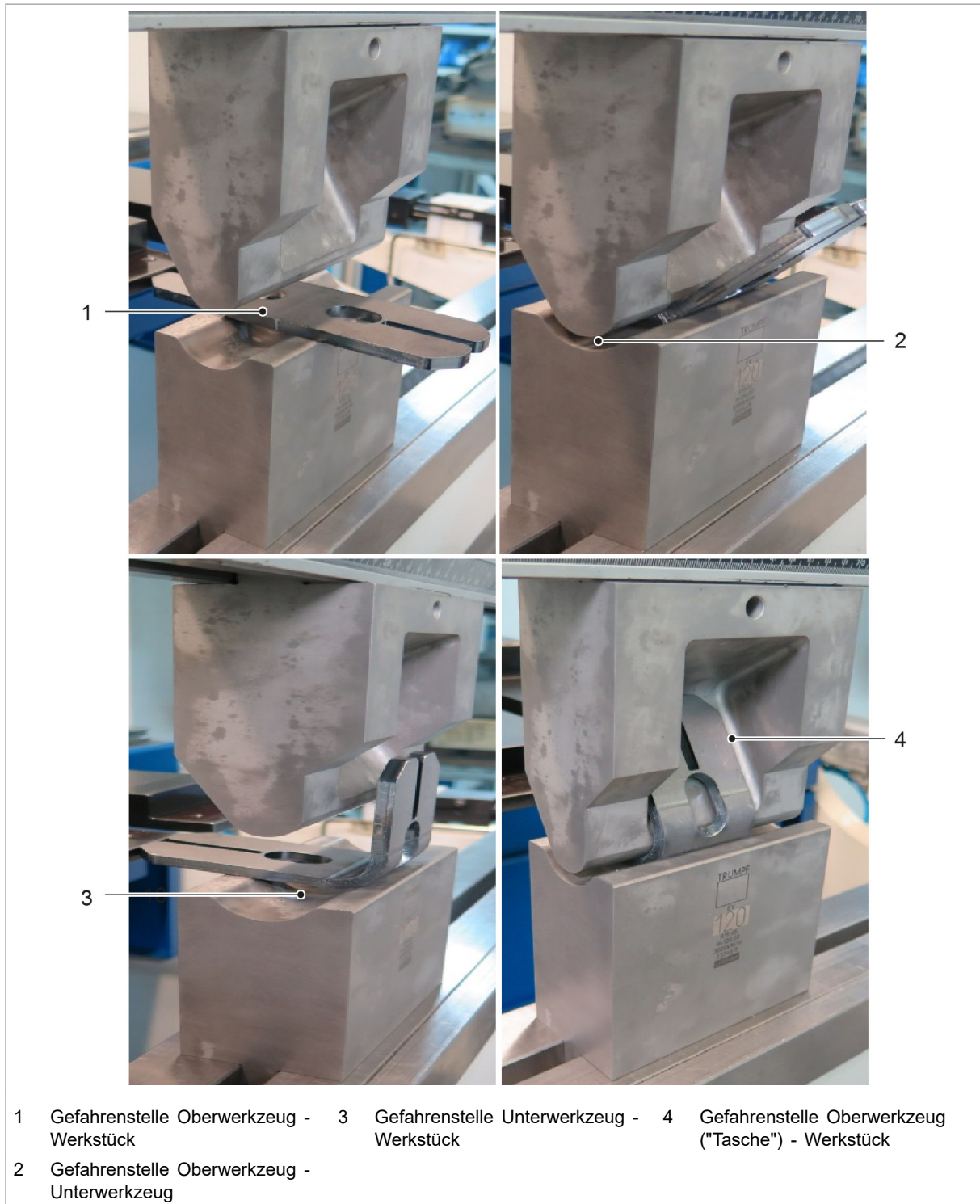
Gefahrenstellen Fensterwerkzeug mit Ausfräsung

Fig. 125738



Gefahrenstellen Fensterwerkzeug mit Ausfräsung

Fig. 125741

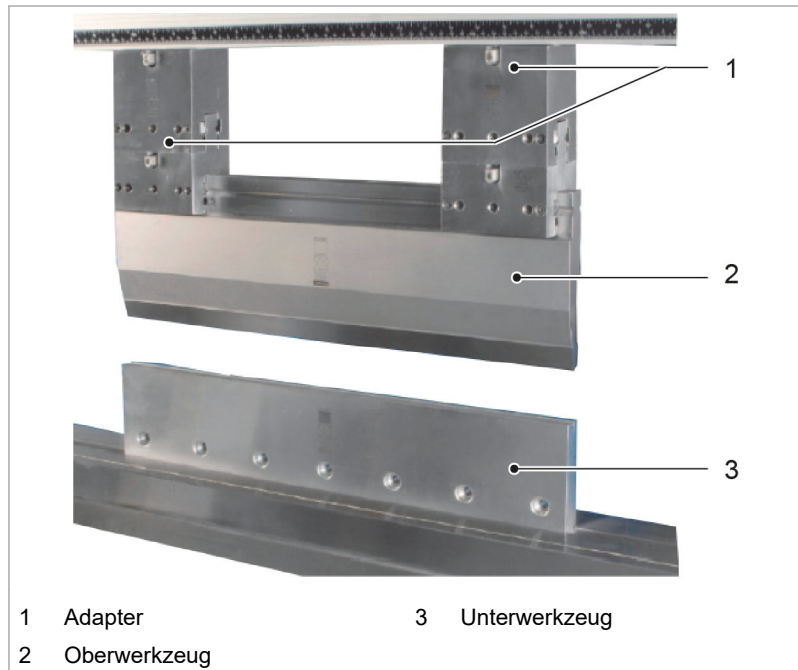


Gefahrenstellen Fensterwerkzeug mit Ausfräsung ("Tasche")

Fig. 125740

## Fensterwerkzeug mit Adapter

### Ausführungen



Fensterwerkzeug mit Adapter

Fig. 125742

### Anwendung

Das Fensterwerkzeug mit Adapter wird zum Biegen von U-Teilen oder schräg auslaufenden Profilen verwendet. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass dieses Werkzeug zumeist mit TRUMPF Standardwerkzeug realisiert werden kann.



Fensterwerkzeug mit Adapter: Werkstück

Fig. 125757

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠️ WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠️ WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG****Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **VORSICHT**

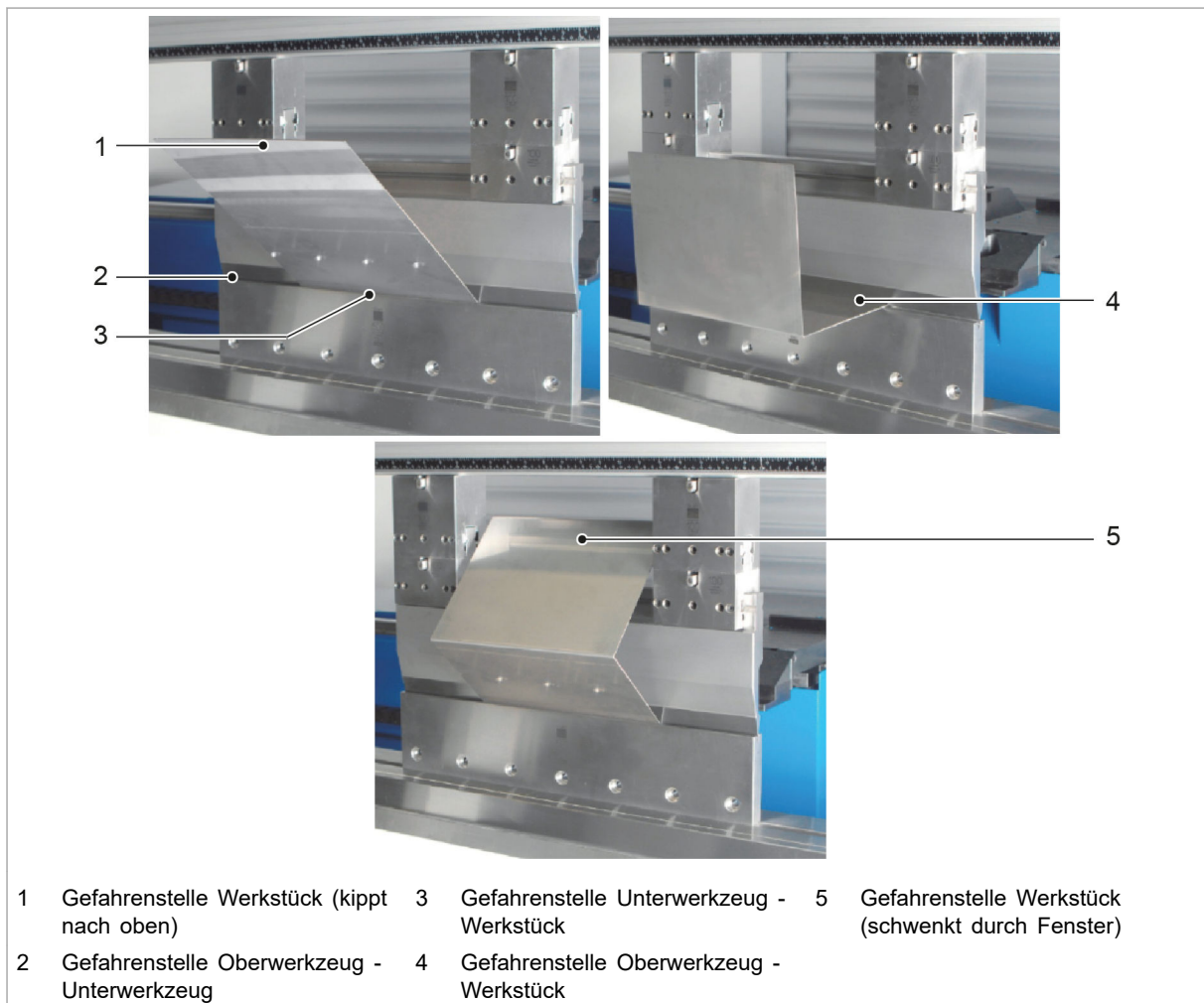
**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

**Hinweis**

Kapitel über Nutzung von Adaptern beachten.

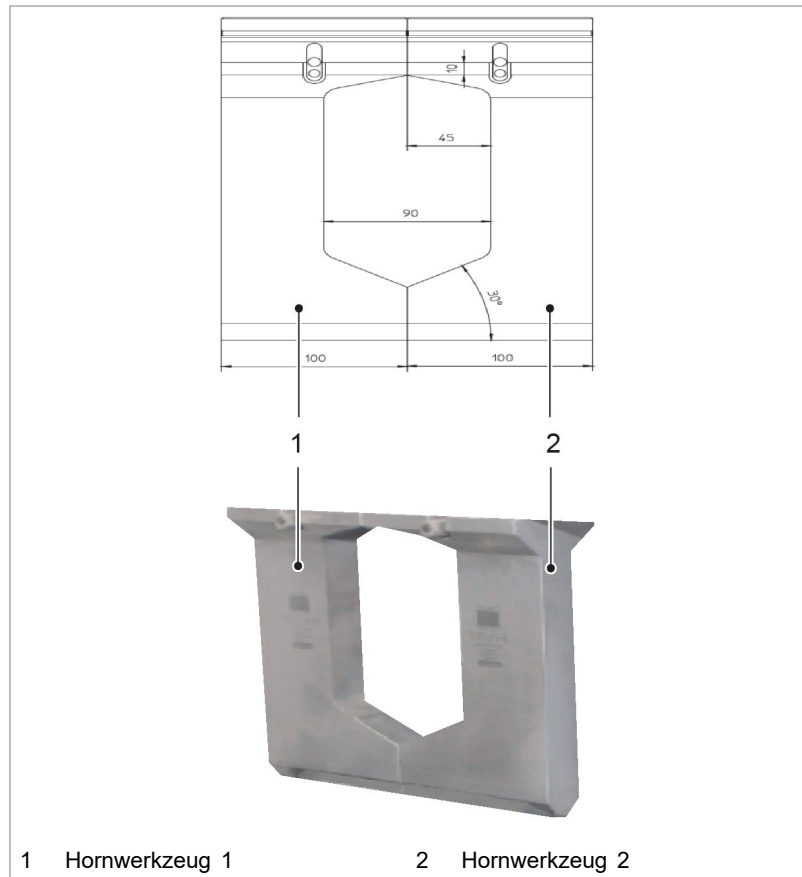


Gefahrenstellen Fensterwerkzeug mit Adapter

Fig. 125743

## Hornwerkzeug mit Fenster

### Ausführungen



Hornwerkzeug mit Fenster

Fig. 125744

### Anwendung

Hornwerkzeuge können so zusammengestellt werden, dass sich eine Fensterlösung ergibt. Dies ermöglicht ein einfaches Herstellen von tiefen U-Teilen.



Hornwerkzeug mit Fenster: Werkstück

Fig. 125746

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠️ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.

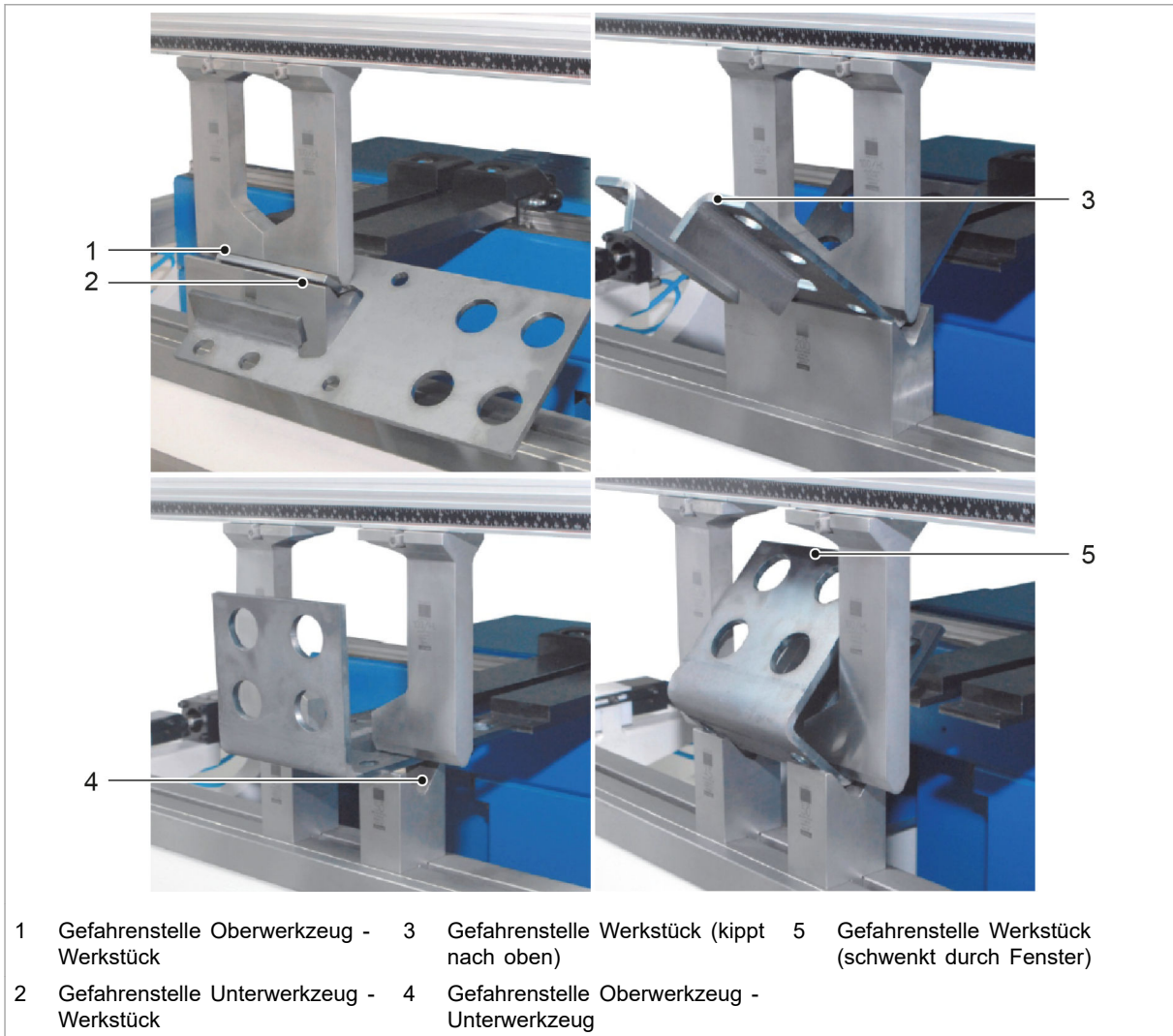
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Hornwerkzeug mit Fenster

Fig. 125745

### 3.23 Radiuswerkzeuge

#### Radiuswerkzeug (Radius freibiegen)

Ausführungen



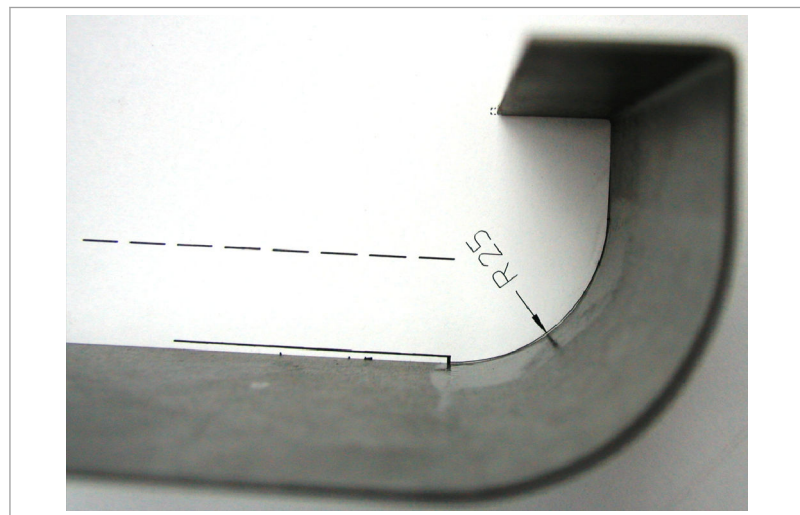
1 Oberwerkzeug

2 Unterwerkzeug

Radiuswerkzeug (Radius freibiegen)

Fig. 125749

**Anwendung** Radiuswerkzeuge für Freibiegeverfahren ermöglichen das Herstellen von Radiusbiegungen in einem Schritt.



Radiuswerkzeug (Freibiegen): Werkstück

Fig. 125751

## Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### **WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

### **WARNUNG**

#### **Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

### **WARNUNG**

#### **Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

##### **Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

 **WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

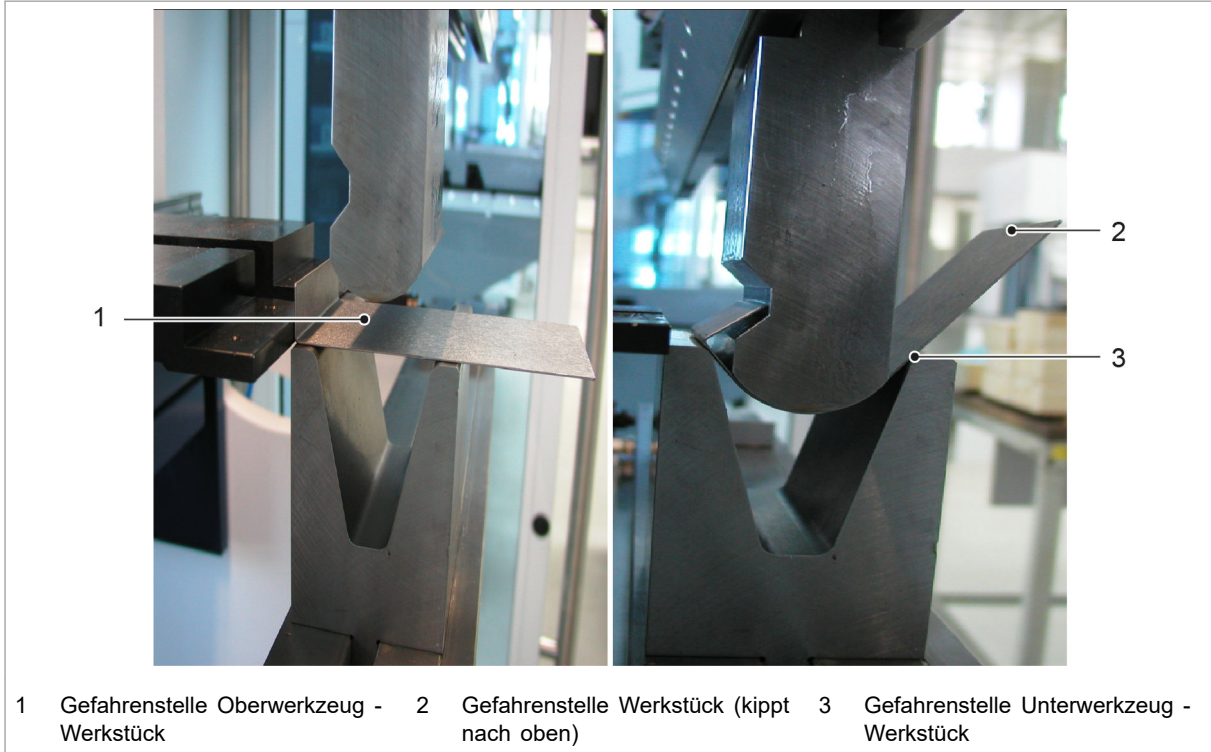
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

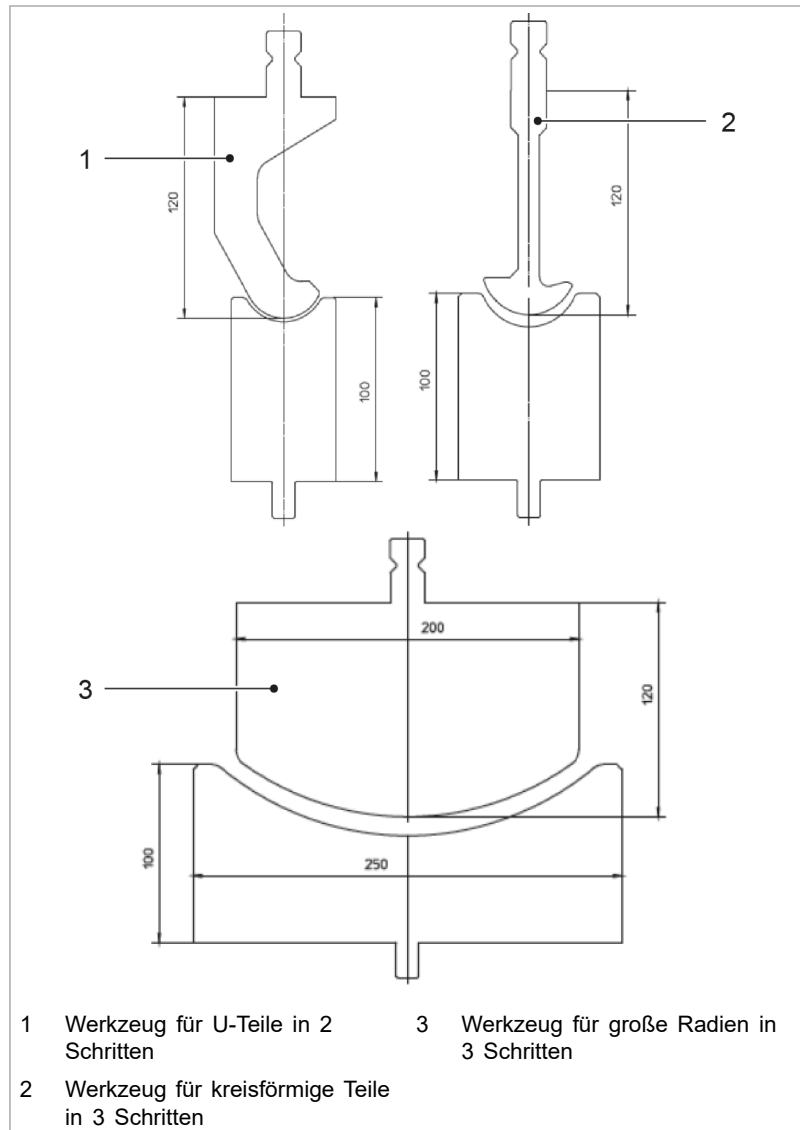


Gefahrenstellen Radiuswerkzeug (Freibiegen)

Fig. 125750

## Radiuswerkzeug (Radius prägen)

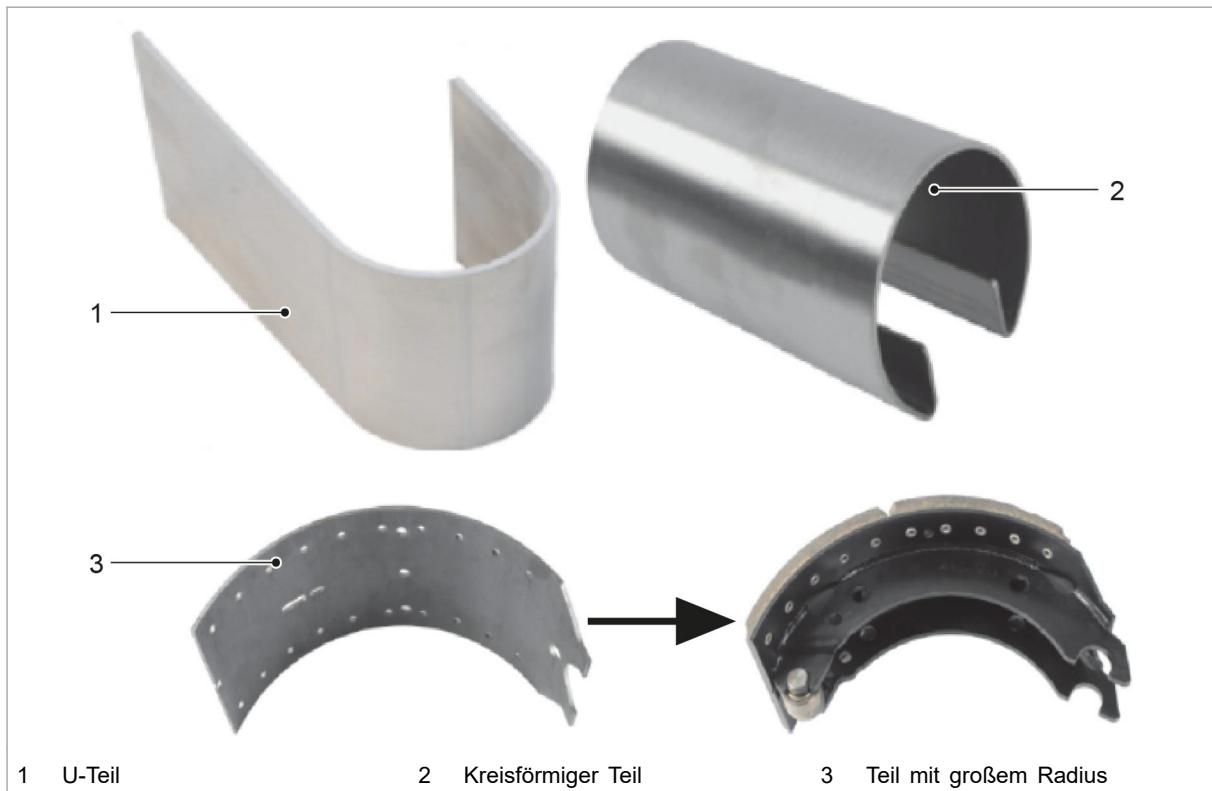
### Ausführungen



Radiuswerkzeuge (Radius prägen)

Fig. 125758

**Anwendung** Radiuswerkzeuge für Prägeverfahren ermöglichen das Herstellen von Radiusbiegungen durch einen Formschluss zwischen Ober- und Unterwerkzeug.



Radiuswerkzeug (Radius prägen): Werkstück

Fig. 125760

### Gefahrenstellen    Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

### ⚠️ WARNUNG

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

 **WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

 **WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

 **VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

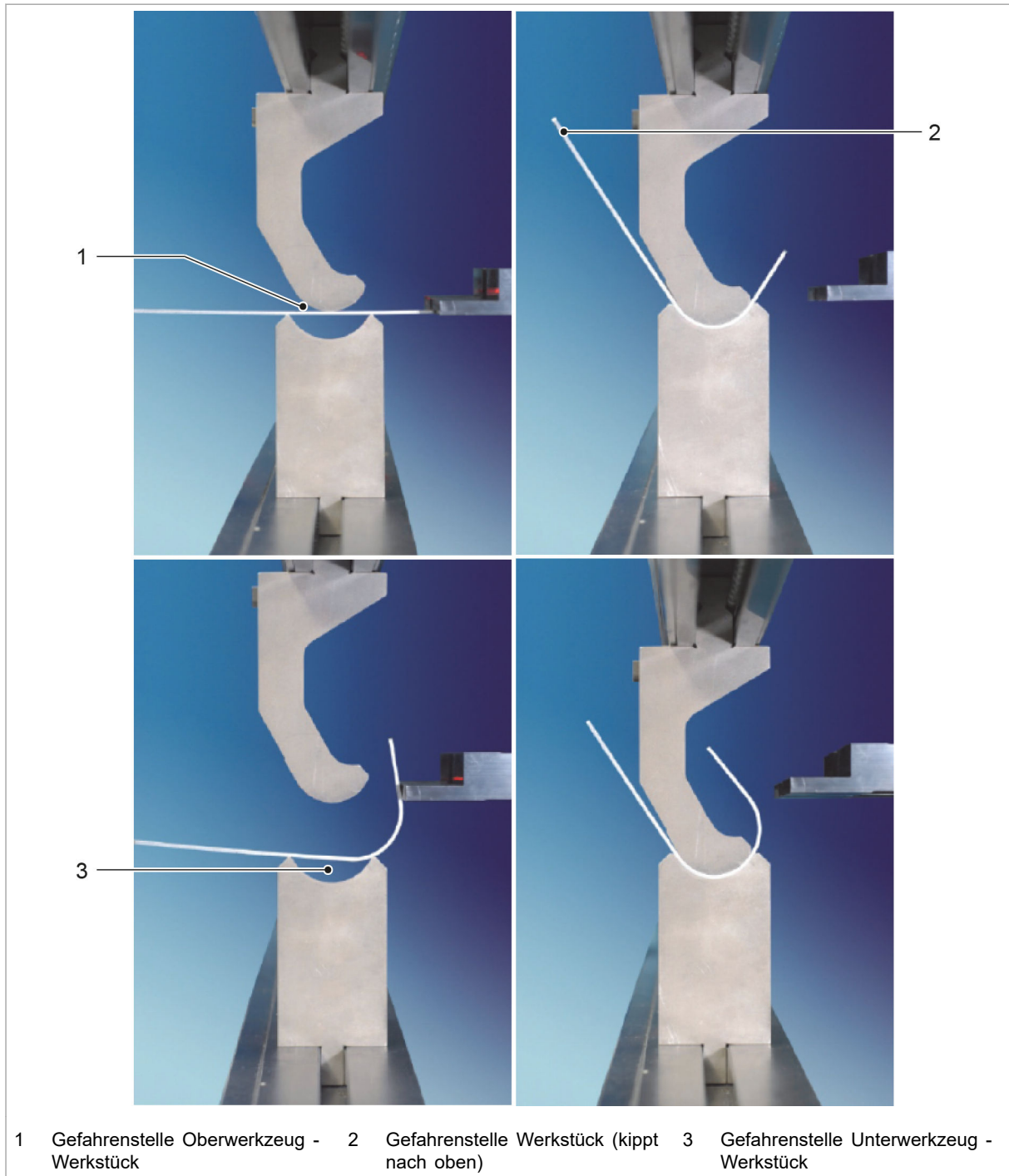
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

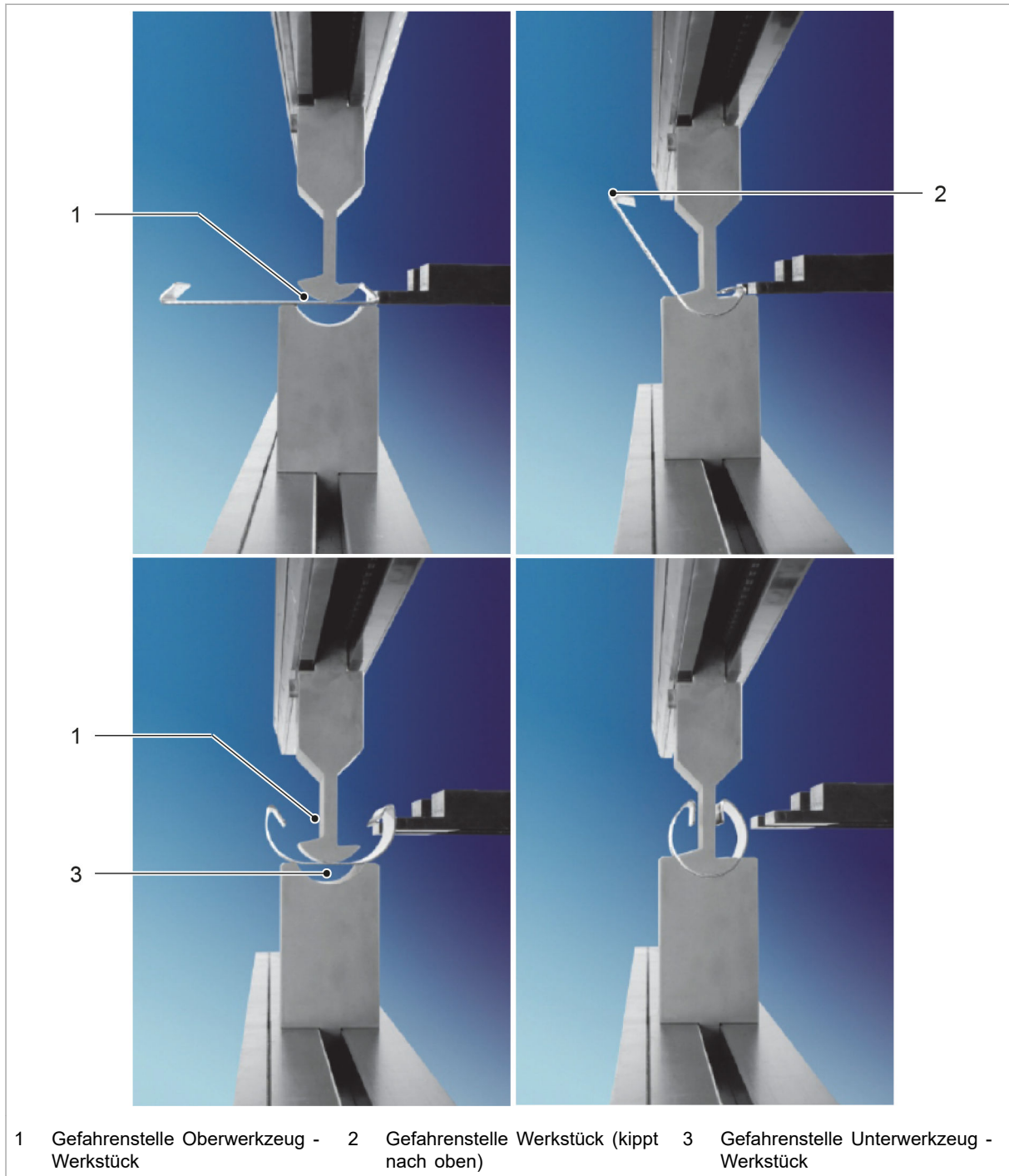
 **VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



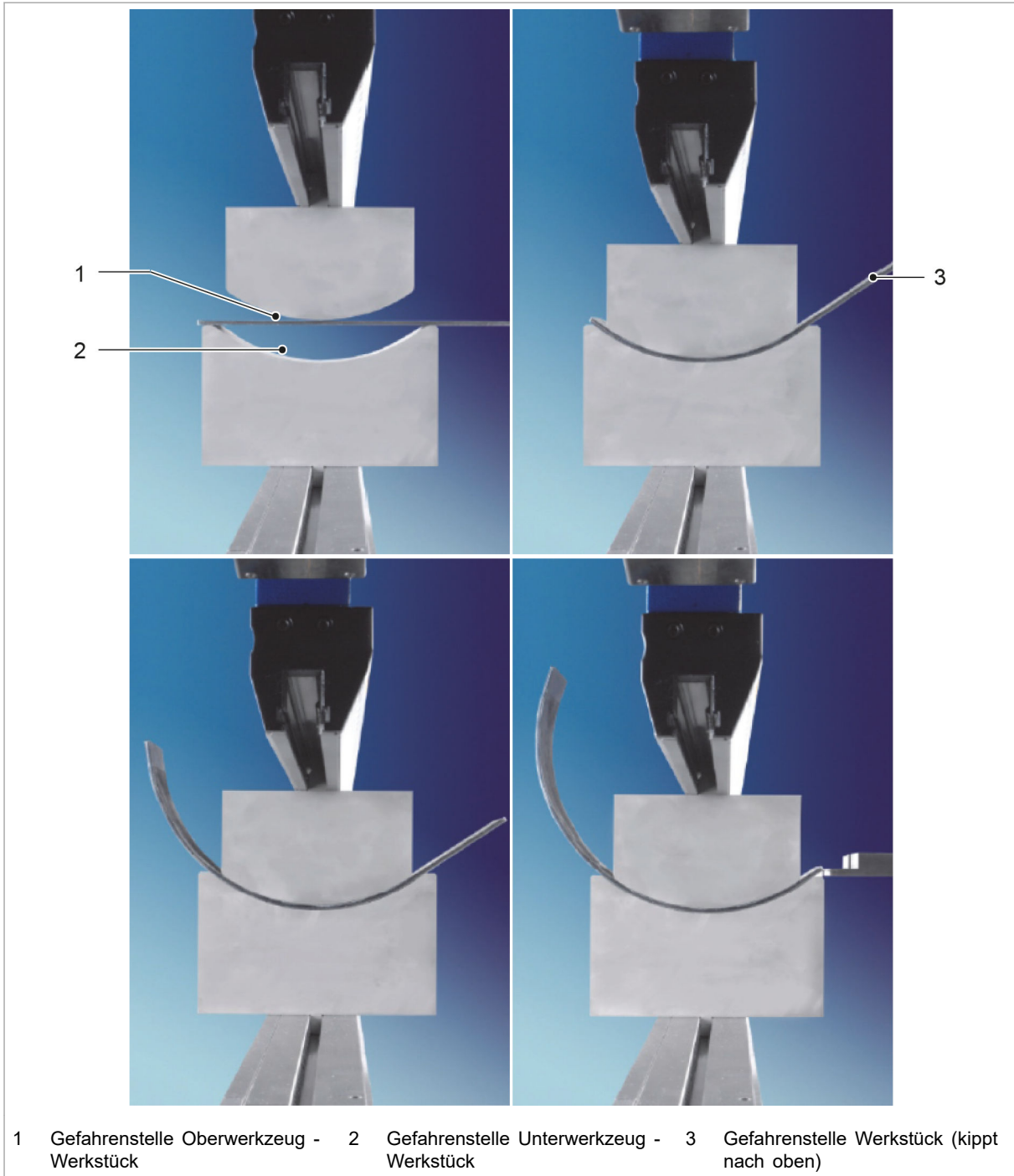
Gefahrenstellen Radiuswerkzeug für U-Teile (Radius prägen)

Fig. 125759



Gefahrenstellen Radiuswerkzeug für kreisförmige Teile (Radius prägen)

Fig. 125762

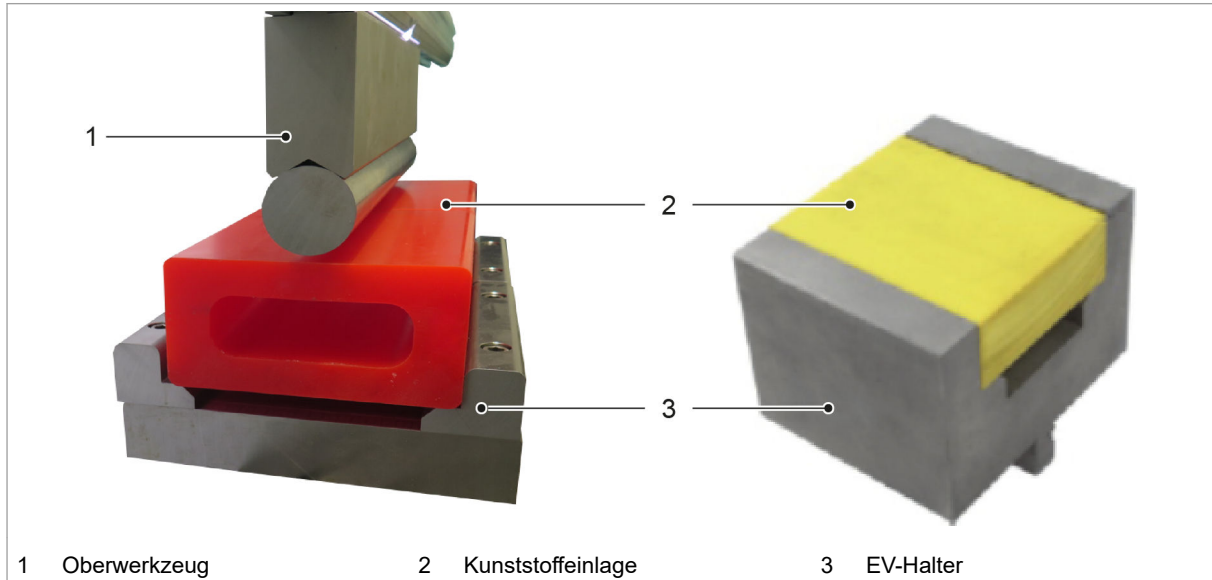


Gefahrenstellen Radiuswerkzeug für große Radien (Radius prägen)

Fig. 125765

## Radiuswerkzeug mit Kunststoffeinlage

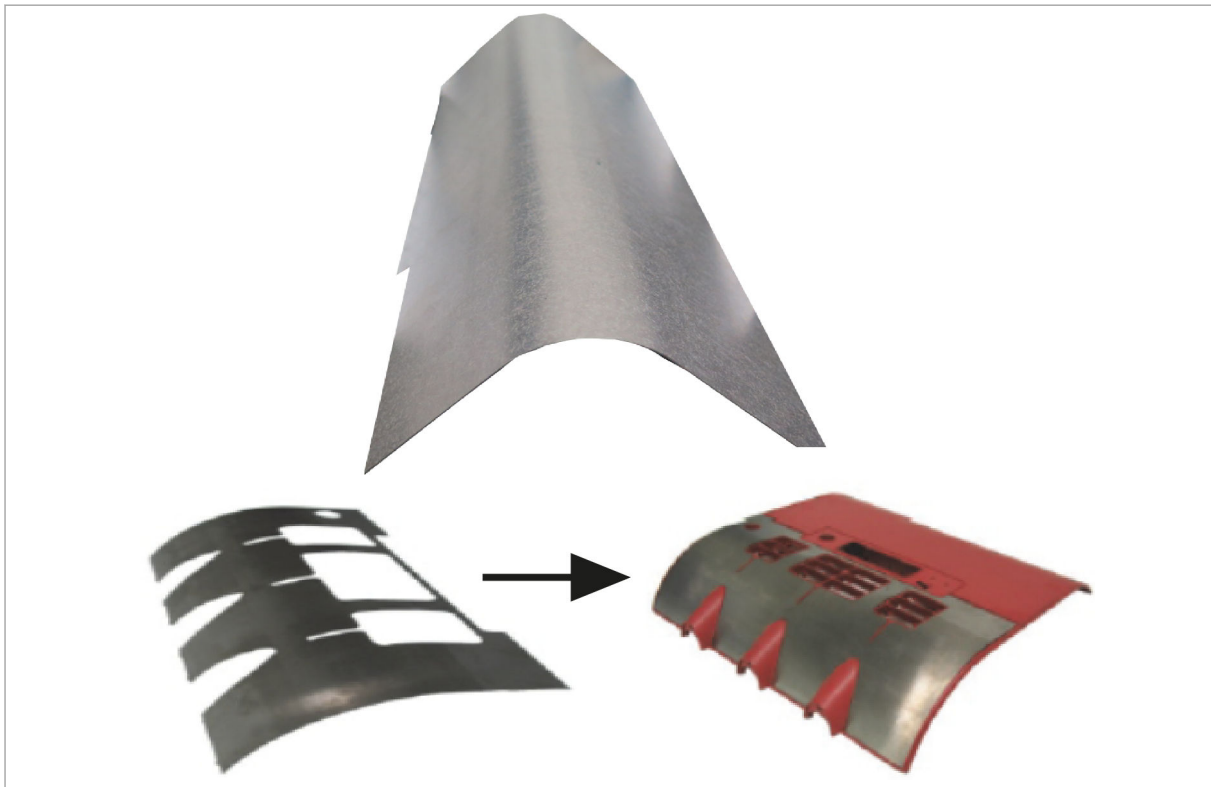
### Ausführungen



Radiuswerkzeuge mit Kunststoffeinlage

Fig. 125747

**Anwendung** Das Unterwerkzeug mit Kunststoffeinlage kann mit verschiedenen oberwerkzeugen kombiniert werden.



Radiuswerkzeug mit Kunststoffeinklebung: Werkstücke

Fig. 125748

#### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

#### **! WARNUNG**

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Nicht durch Maschinenklemmung/Sicherungselemente abgesicherte Werkzeugteile bei zusammengebauten Werkzeugen!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Beim Rüsten zusammengebauter Werkzeuge alle Werkzeugteile gegen Herabfallen sichern.

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

 **WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

 **VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**! WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**! WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**! WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

 **WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

 **WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

 **VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

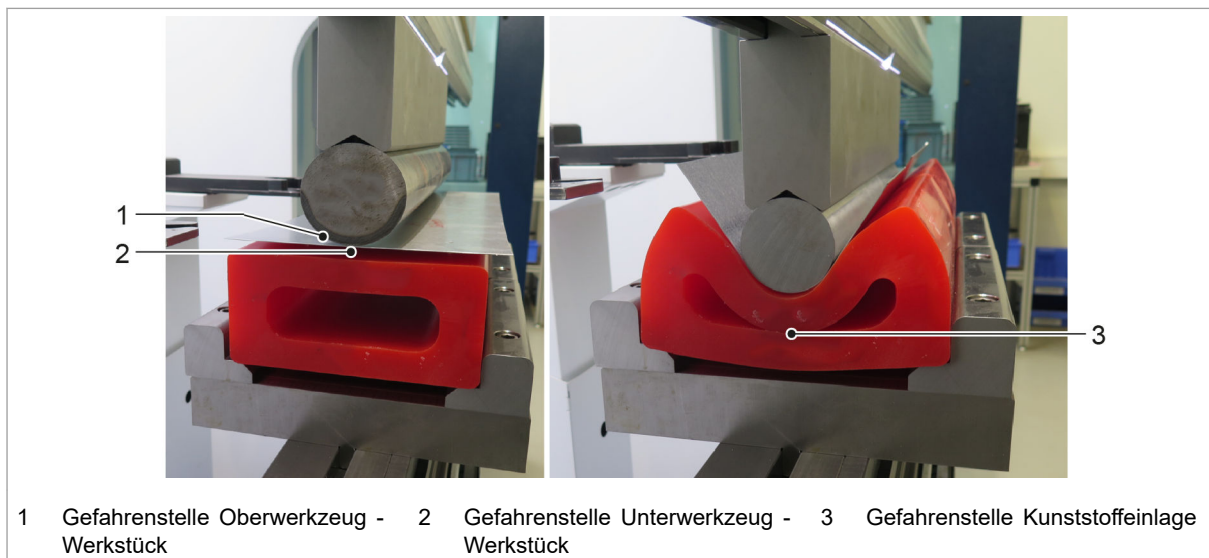
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

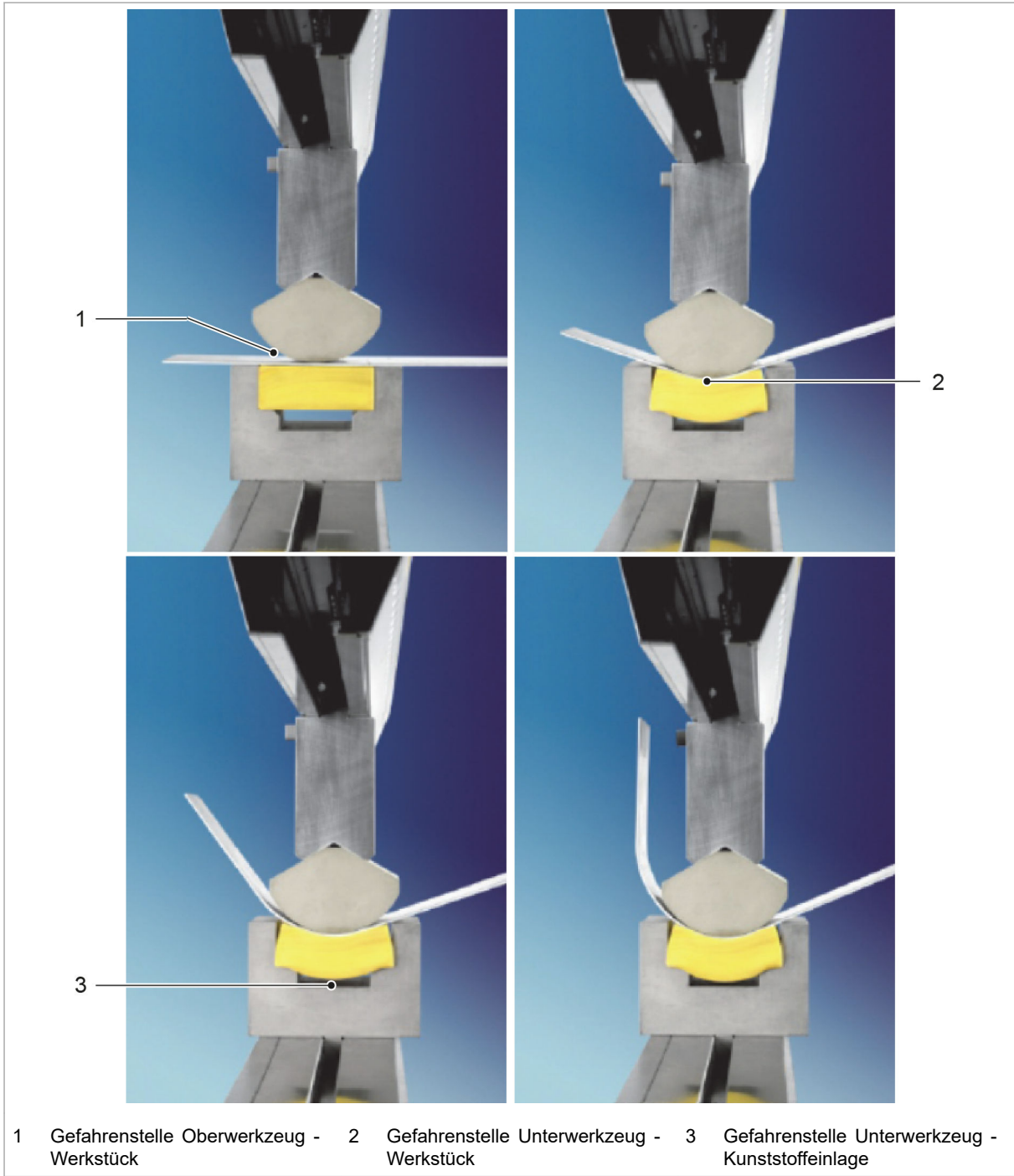
**! VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Radiuswerkzeug mit Kunststoffeinlage

Fig. 125761



Gefahrenstellen Radiuswerkzeug mit Kunststoffeinlage

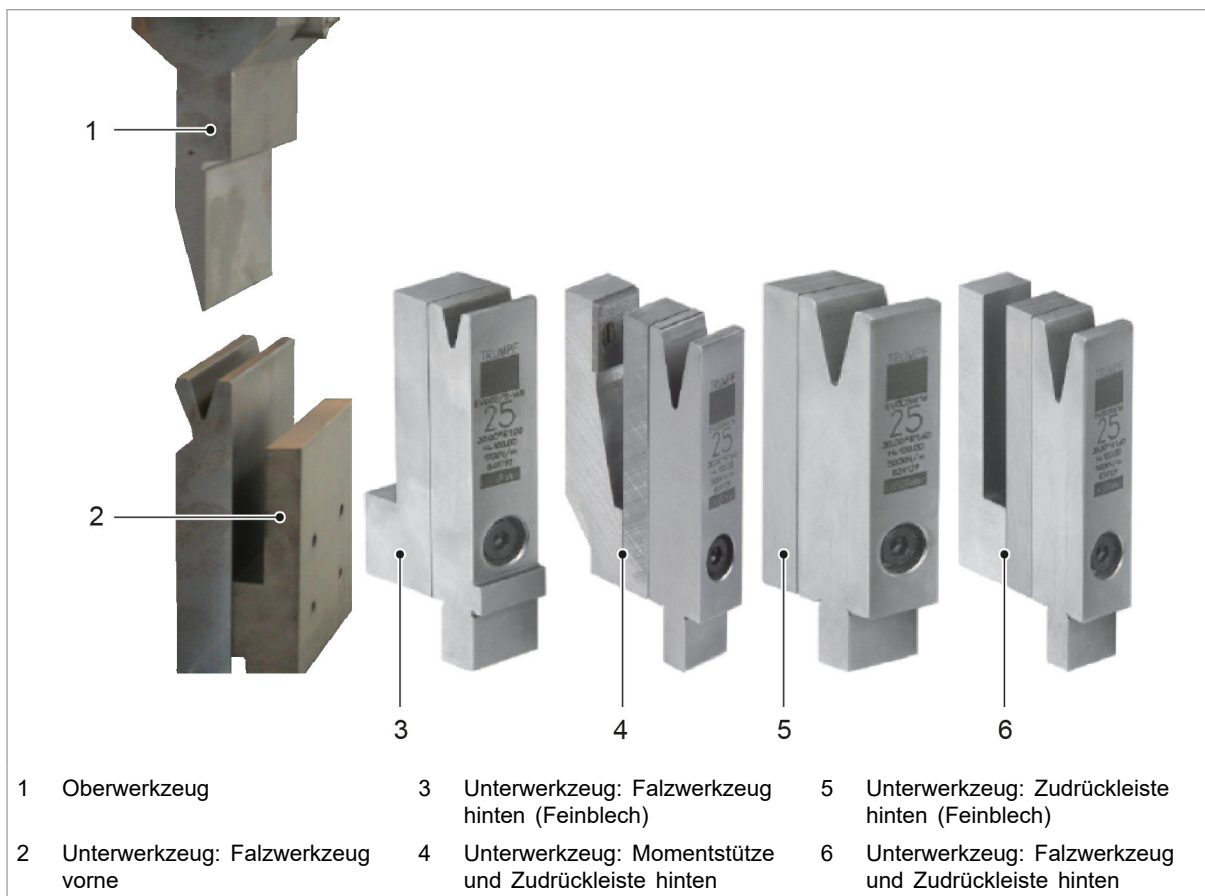
Fig. 125768

### 3.24 Falzwerkzeuge

## Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken)

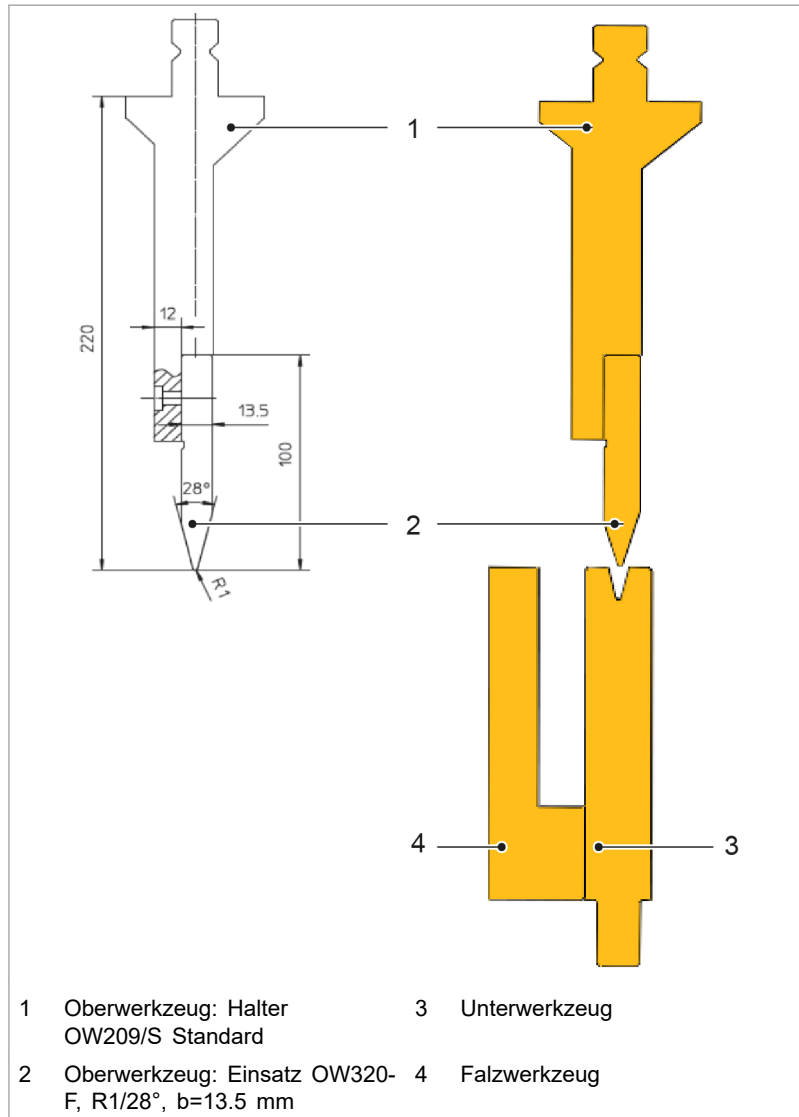
Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - mit I-Achse-Verschiebung

#### Ausführungen



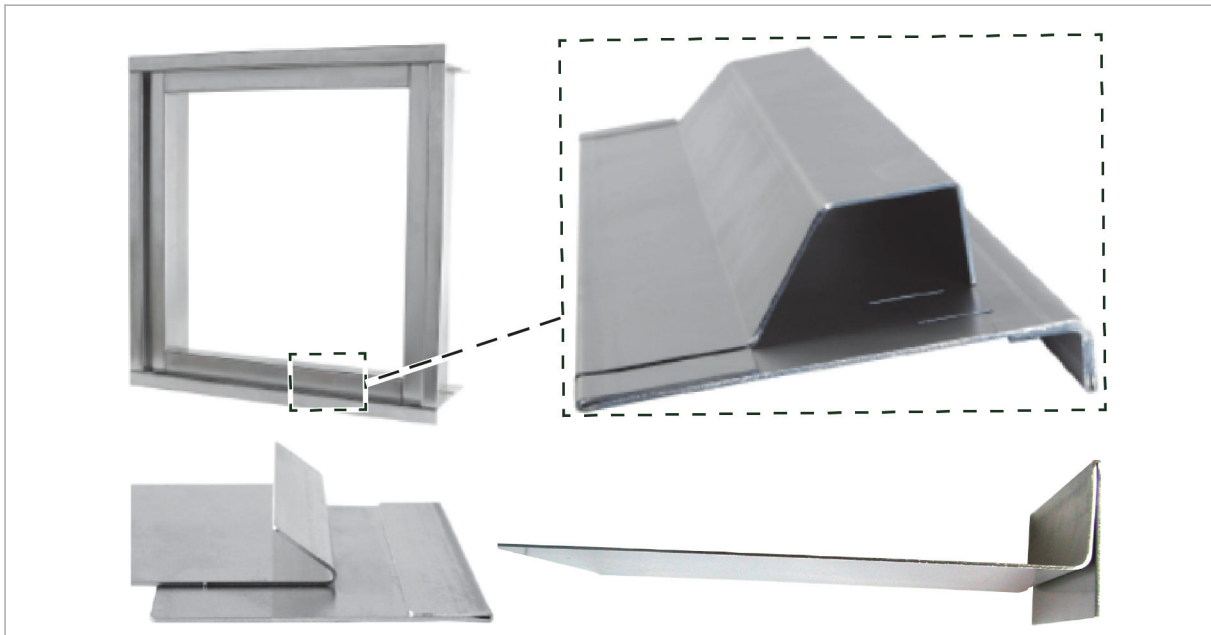
Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - mit I-Achsenverschiebung (Standard)

Fig. 125770



Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - mit I-Achsenverschiebung (Halter) Fig. 136046

**Anwendung** Diese Werkzeuge können nur auf TRUMPF Maschinen mit I-Achsenverschiebung verwendet werden.



Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - mit I-Achsenverschiebung: Werkstücke

Fig. 125772

#### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

#### **WARNUNG**

#### **Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!**

#### **Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG**

Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT**

Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠️ WARNUNG**

Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

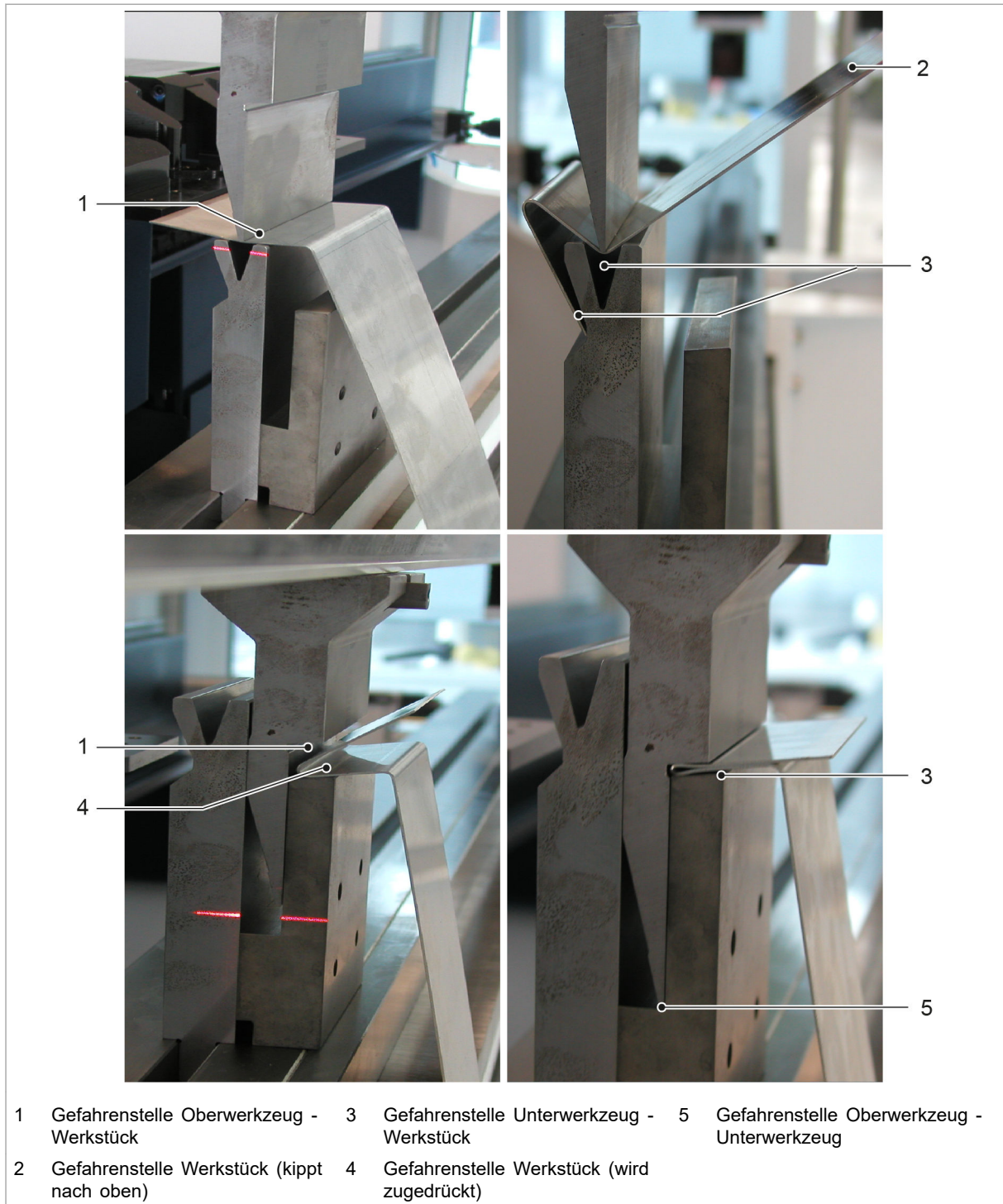
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

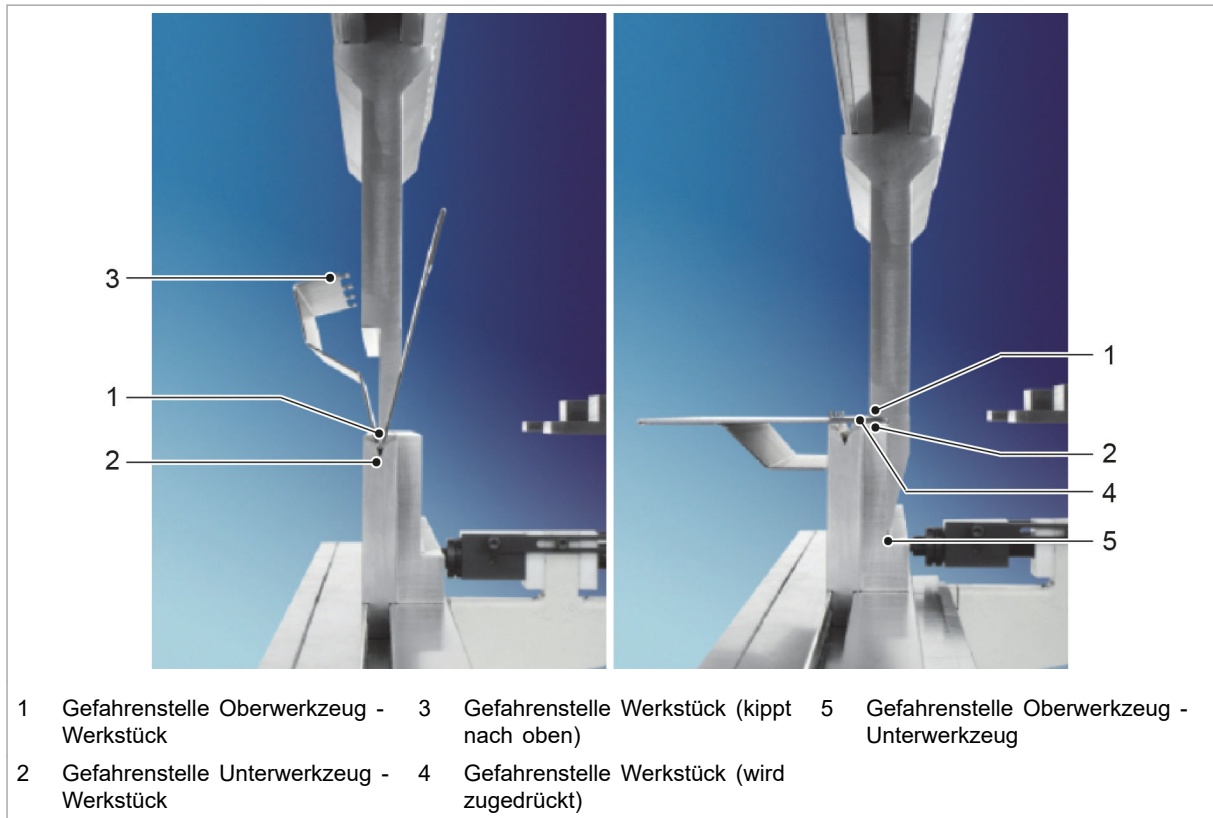
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



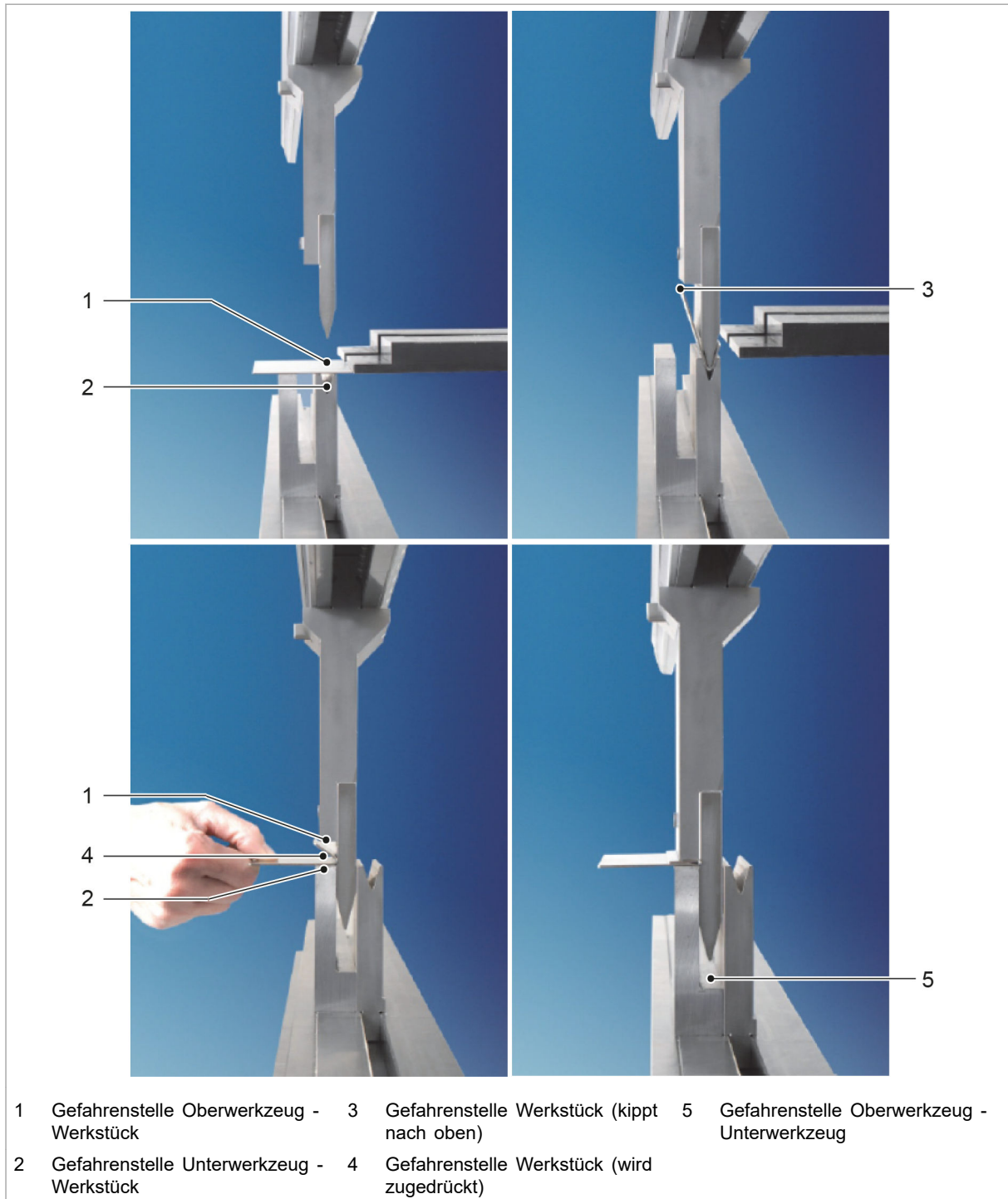
Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - mit I-Achsenverschiebung

Fig. 125769



Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - mit I-Achsenverschiebung

Fig. 125771



Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - mit I-Achsenverschiebung

Fig. 125776

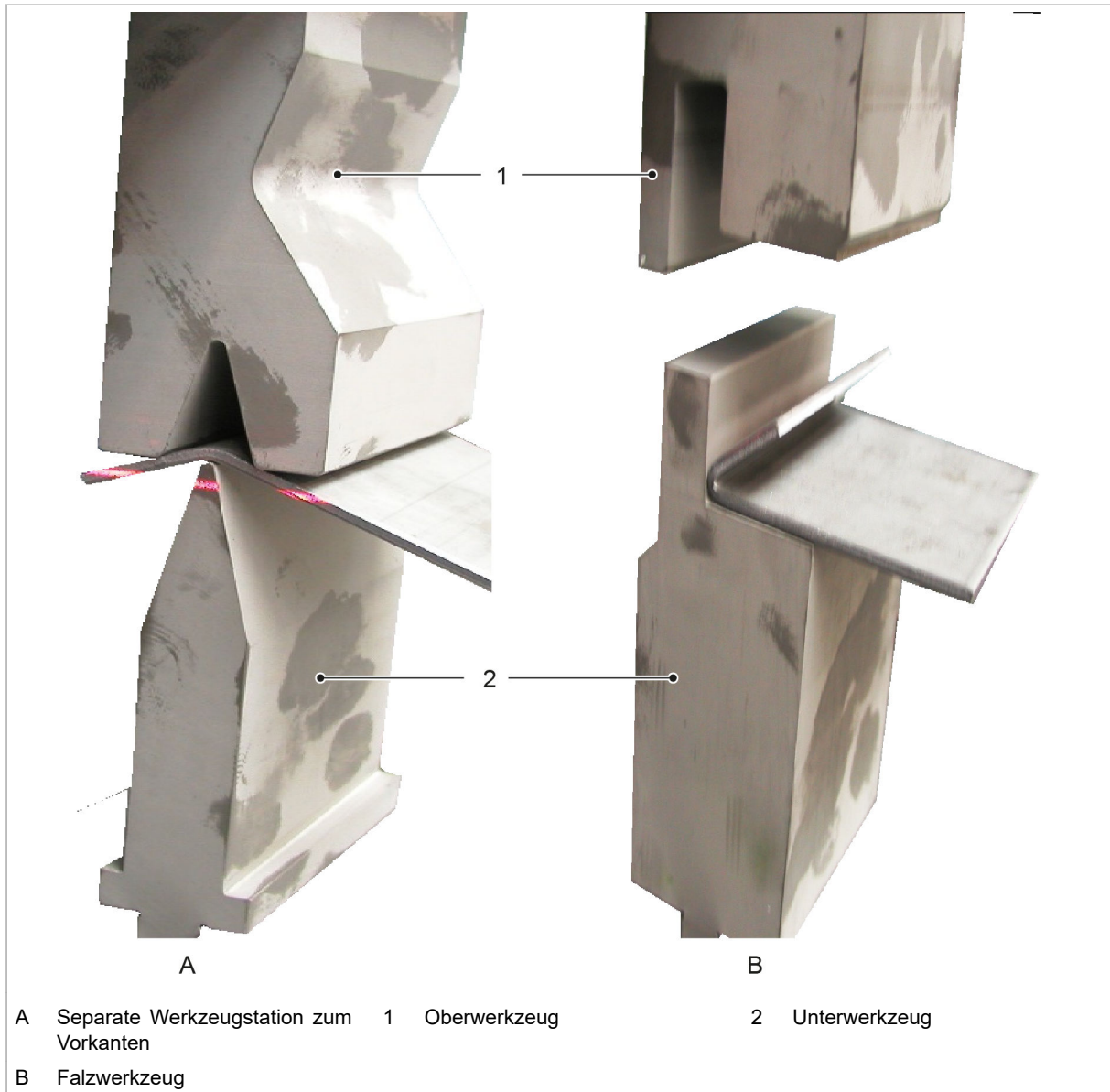
**Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) -  
ohne I-Achse-Verschiebung**

**Ausführungen**



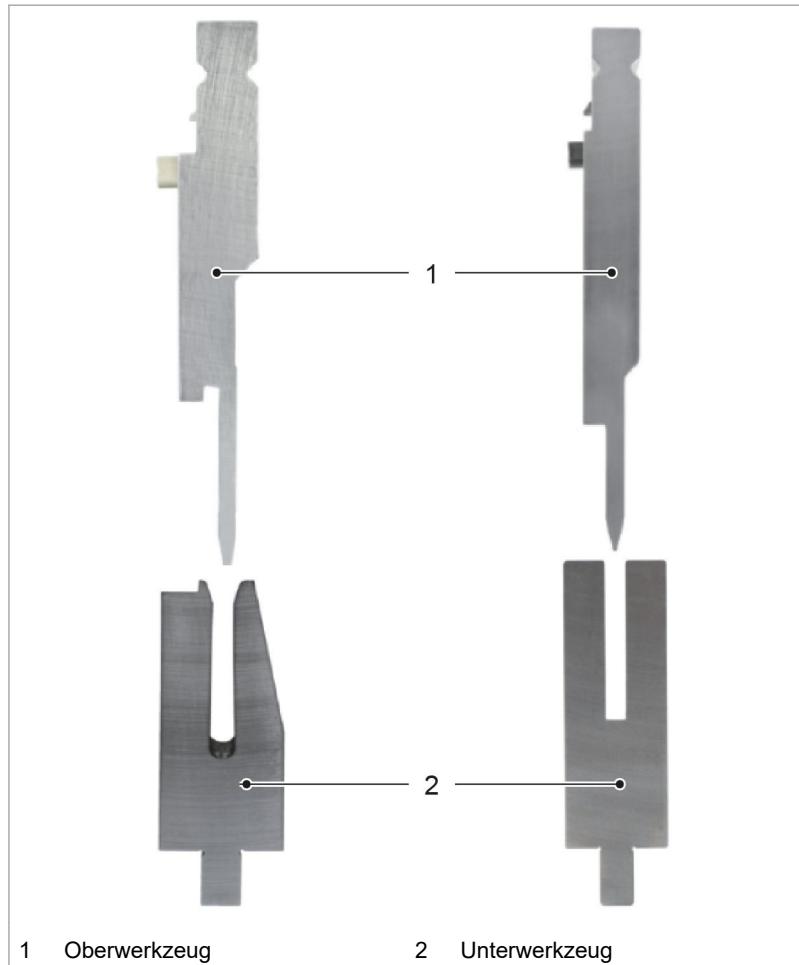
Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) -  
ohne I-Achsenverschiebung

Fig. 125766



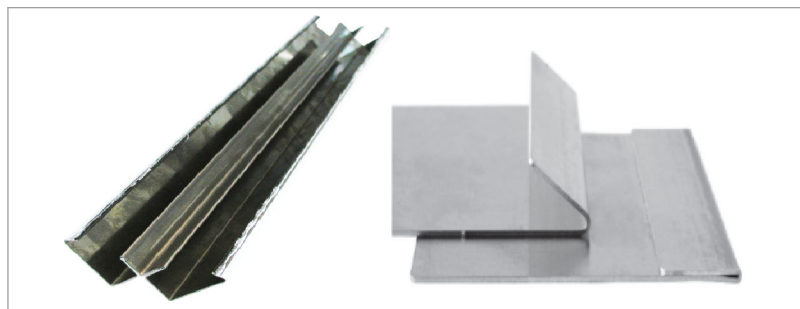
Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - ohne I-Achsenverschiebung (zwei-  
teiliges System für dickere Bleche)

Fig. 125763



1 Oberwerkzeug 2 Unterwerkzeug  
Falzwerkzeug für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - ohne I-Achsenverschiebung (einteilig) Fig. 125774

**Anwendung** Diese Werkzeuge werden vor allem an der TruBend Serie 3000/ TrumaBend C-Serie eingesetzt, da für diese Werkzeuge keine I-Achsenverschiebung notwendig ist.



Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - ohne I-Achsenverschiebung: Werkstücke Fig. 125773

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster

reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.

- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG****Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!****Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Biegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.****Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT****Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!****Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

 **WARNUNG****Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkel!****Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**! WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**! WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG**

**Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

 **WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

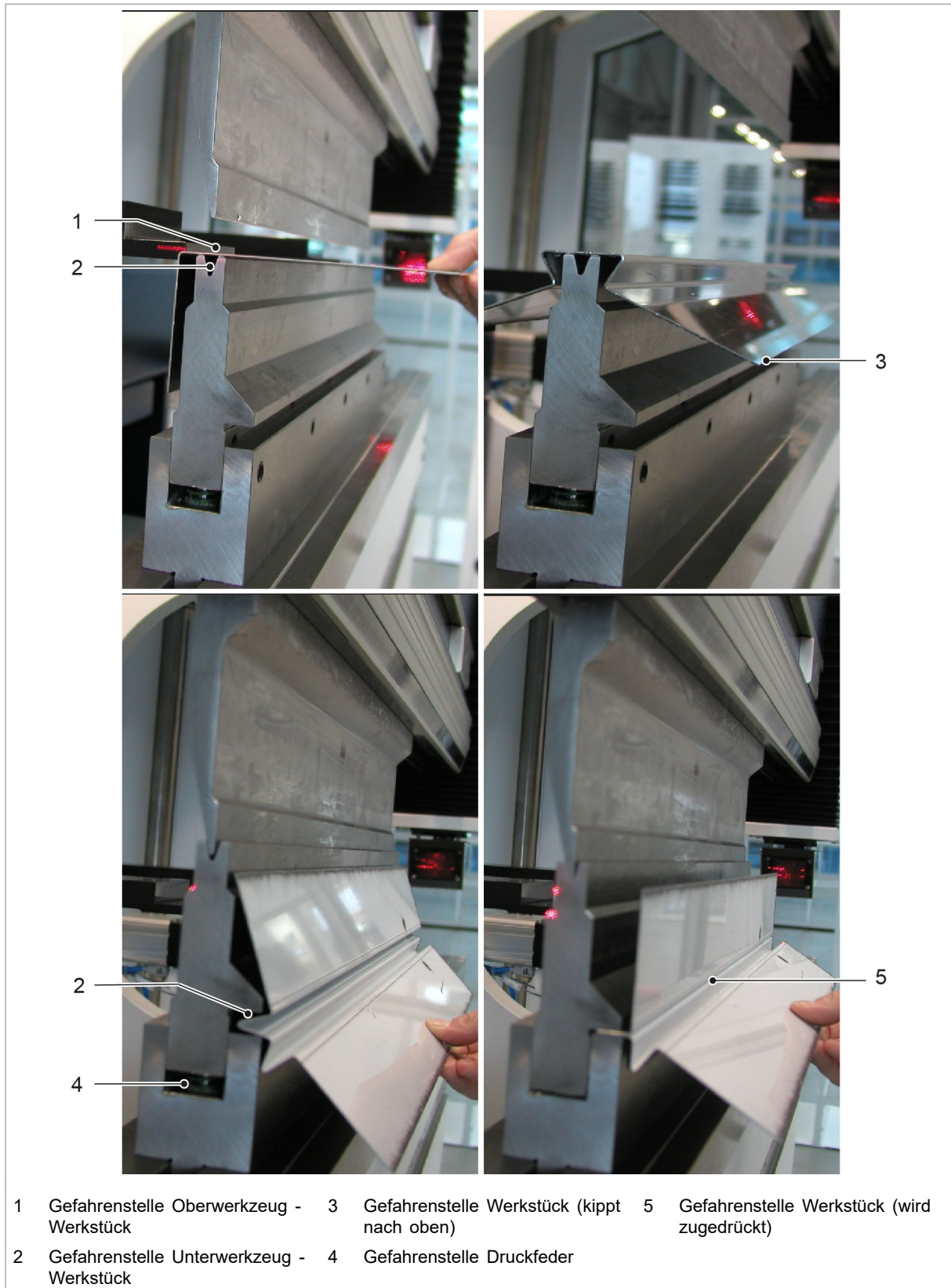
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

 **VORSICHT****Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

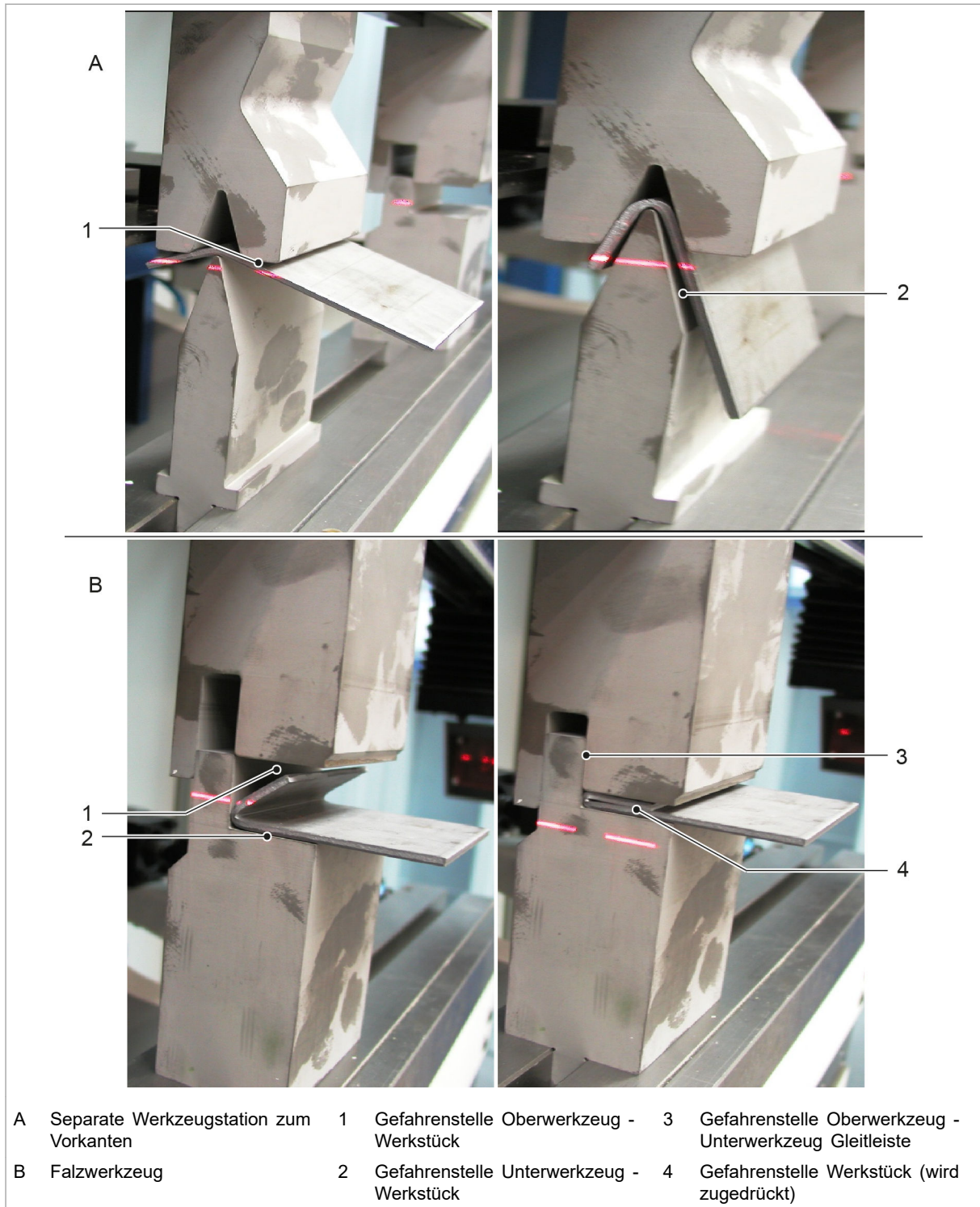
 **VORSICHT****Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.****Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



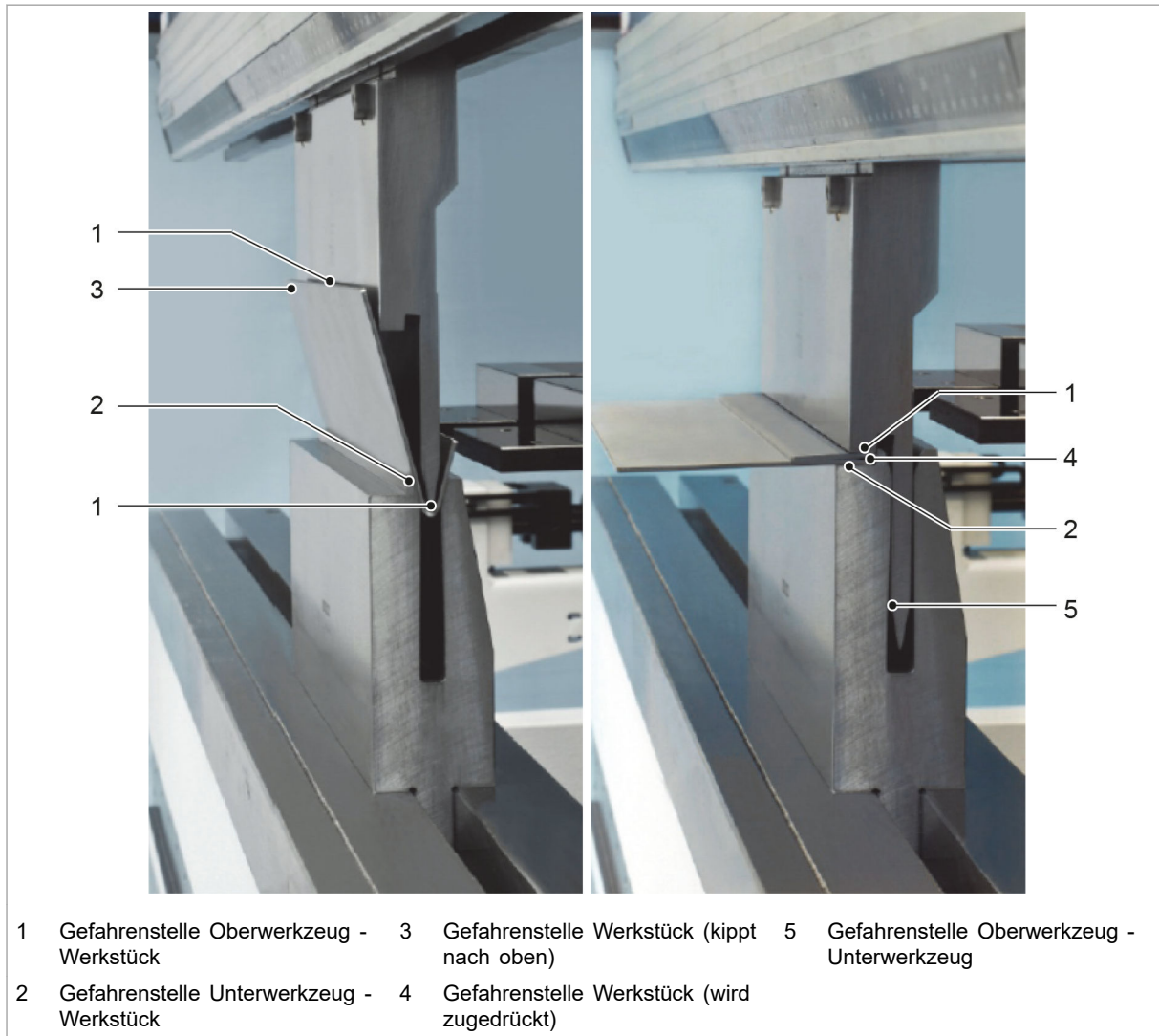
Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - ohne I-Achsenverschiebung

Fig. 125764



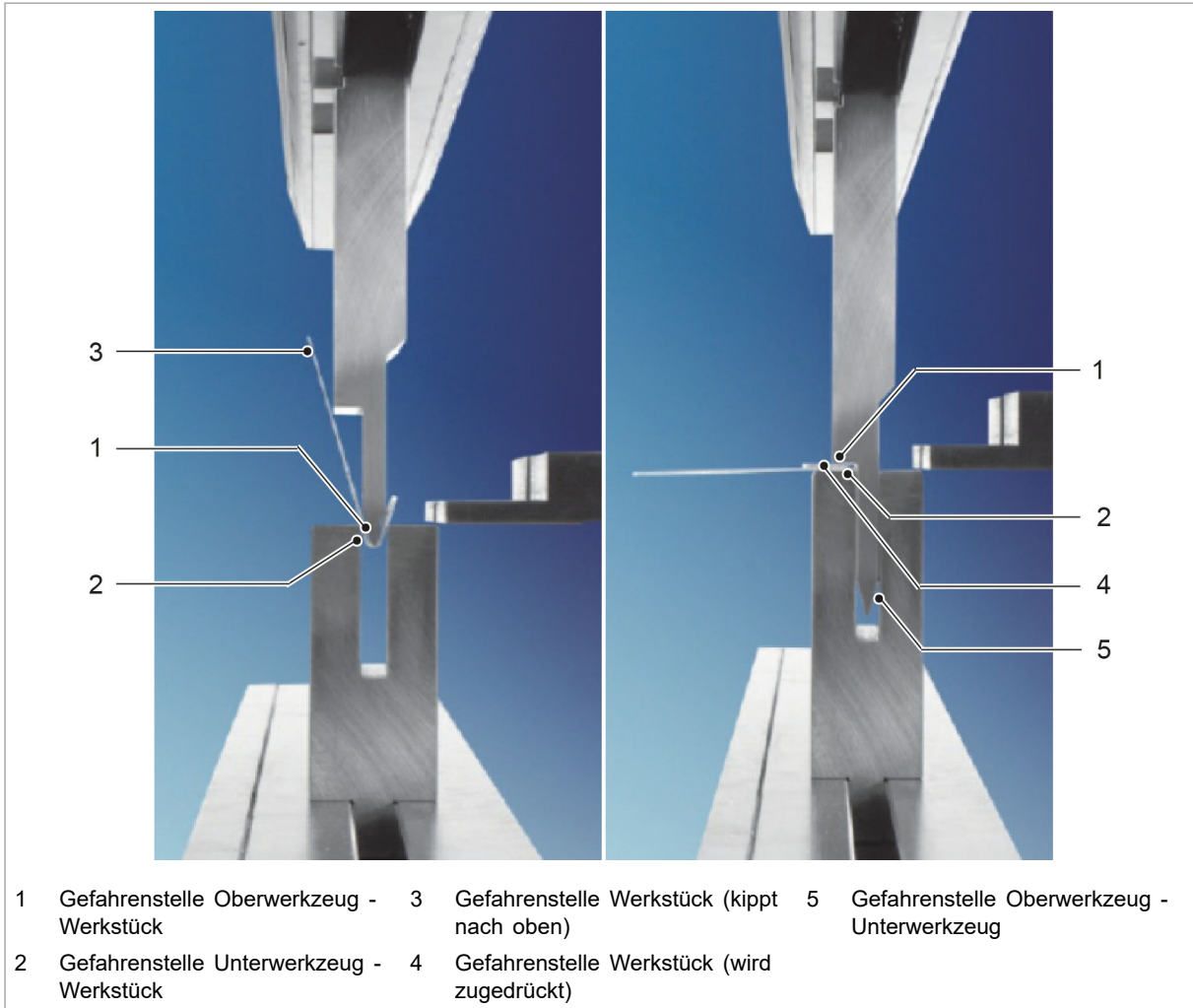
Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - ohne I-Achsenverschiebung

Fig. 125767



Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - ohne I-Achsenverschiebung

Fig. 125777

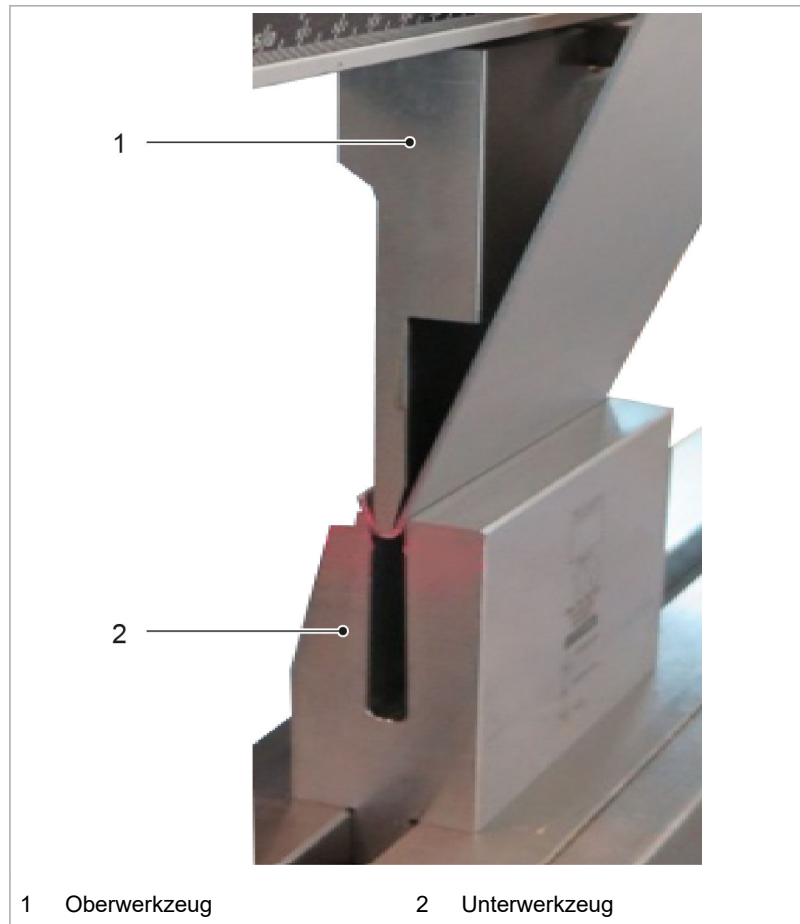


Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "geschlossene" Falzungen (Zudrücken) - ohne I-Achsenverschiebung

Fig. 125778

## Falzwerkzeug für "offene" Falzungen (U-Biegung)

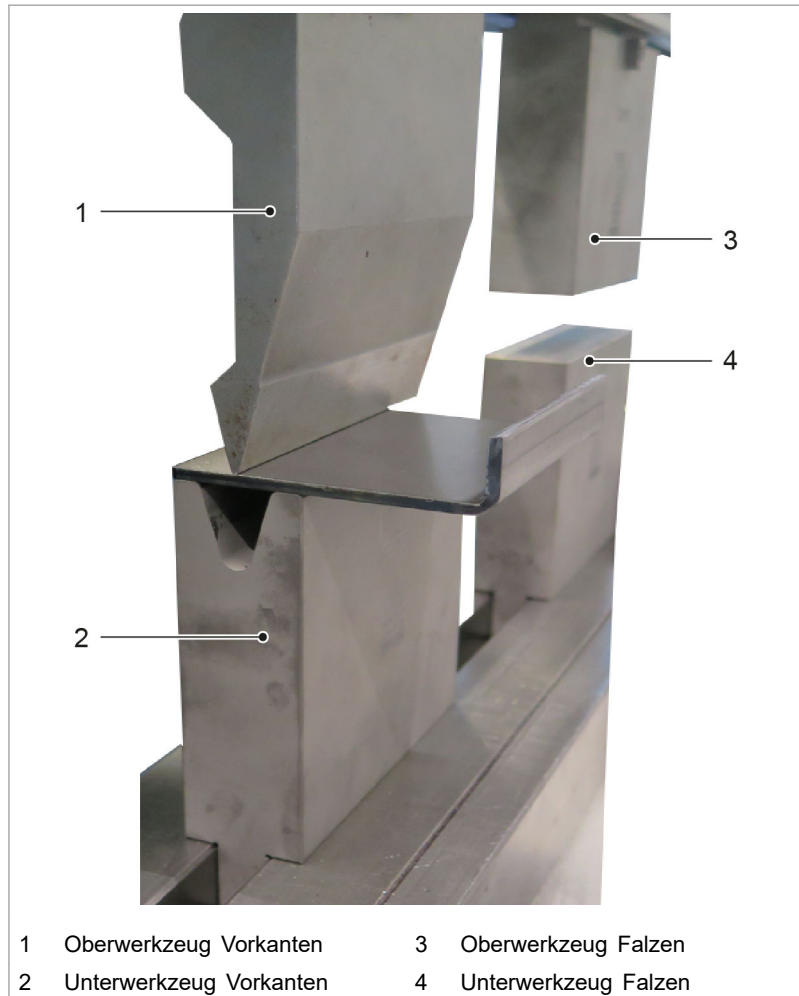
Ausführungen



1 Oberwerkzeug 2 Unterwerkzeug

Falzwerkzeug für "offene" Falzungen (U-Biegung)

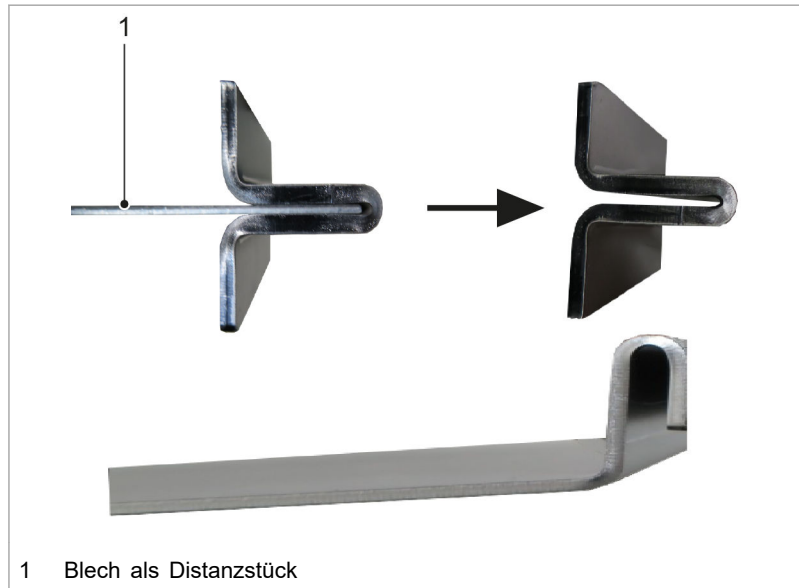
Fig. 125781



Falzwerkzeug für "offene" Falzungen (U-Biegung)

Fig. 125781

**Anwendung** Diese Werkzeuge werden vor allem zum Falzen von dickeren Blechen ( $\geq 2$  mm) verwendet. Das Vorkanten erfolgt meistens auf einer separaten Werkzeugstation. Beim Falzen wird in bestimmten Fällen ein Blech als Distanzhalter für höhere Genauigkeit dazwischen platziert.



1 Blech als Distanzstück

Falzwerkzeuge für "offene" Falzungen (U-Biegung): Werkstücke Fig. 125784  
cke

#### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠️ WARNUNG**

#### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

##### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Unterwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Unterwerkzeuge!**

- Richtige Blechdicke verwenden.
- Geeignete Werkzeugkombination wählen.
- Ausstoßerleisten verwenden.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!****Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG**

Die Pressenhydraulik ist nicht dafür ausgelegt, Stanzungen auszuführen.

**Verletzungsgefahr und Beschädigung der Maschine und Werkzeuge!**

- Maschine und Werkzeuge nur bestimmungsgemäß einsetzen.

**⚠️ VORSICHT**

Bei Werkzeugen mit federvorgespannten Leisten können Werkstücke beim Rückzug des Pressbalkens abrupt ausgestoßen werden!

**Verletzungsgefahr.**

- Langsamen Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Auf vollständige Entspannung der Federn achten, besonders bei Druckkissen.

**⚠️ WARNUNG**

Abruptes Weggleiten/Wegschleudern des Werkstücks aufgrund von zu kurz angeschlagenen Biegeschenkeln!

**Verletzungsgefahr, Quetschung!**

- Vor jedem Biegeprozess prüfen, ob das x-Anschlagmaß für Biegung ausreichend gewählt wurde.
- Bedienung durch geschultes und unterwiesenes Personal.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG**

Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

**⚠️ WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

**⚠️ WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

**⚠️ WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**⚠️ WARNUNG**

**Die Werkstücke können durch Umformung sehr heiß werden!**

**Verbrennungen!**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

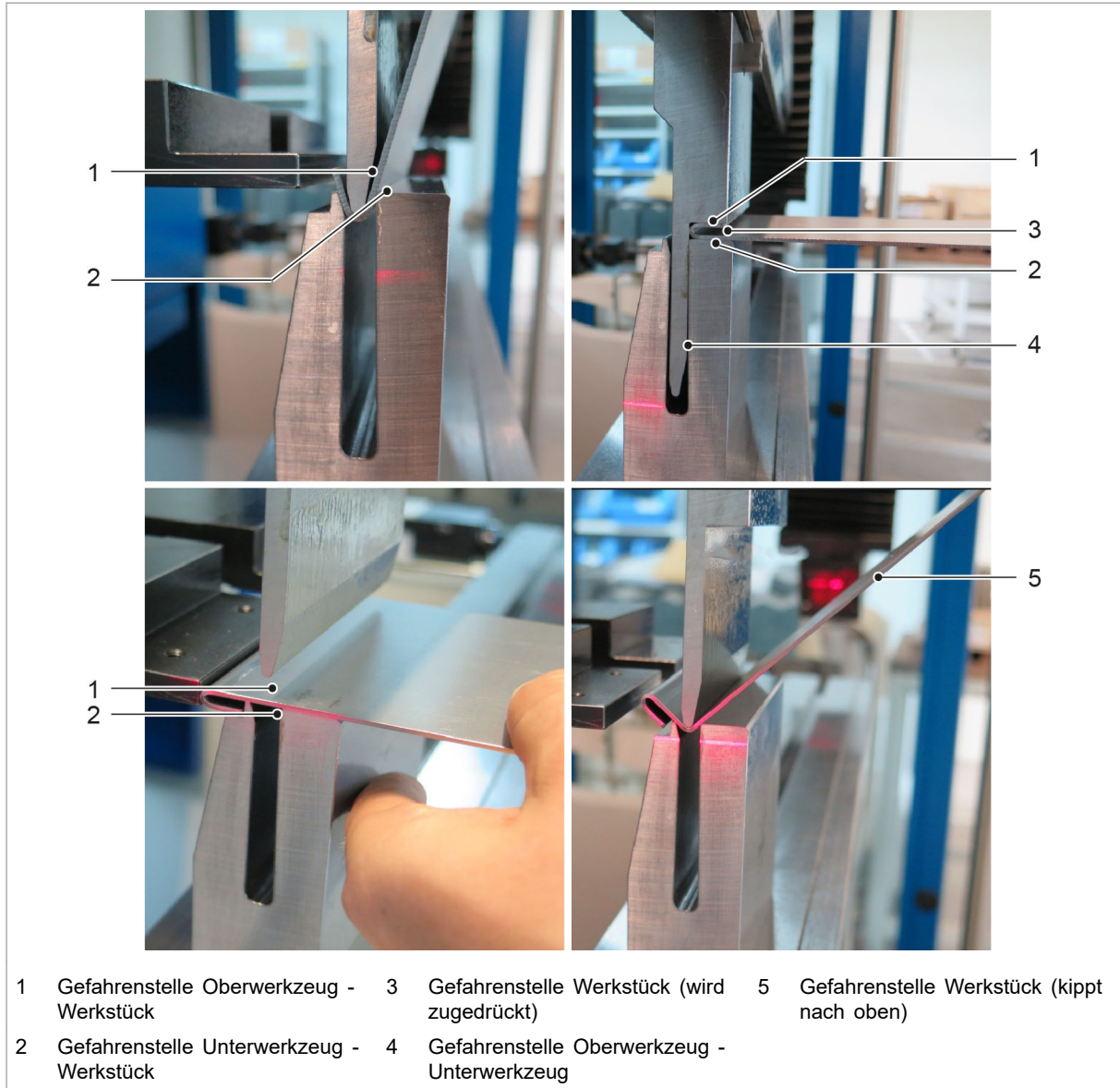
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

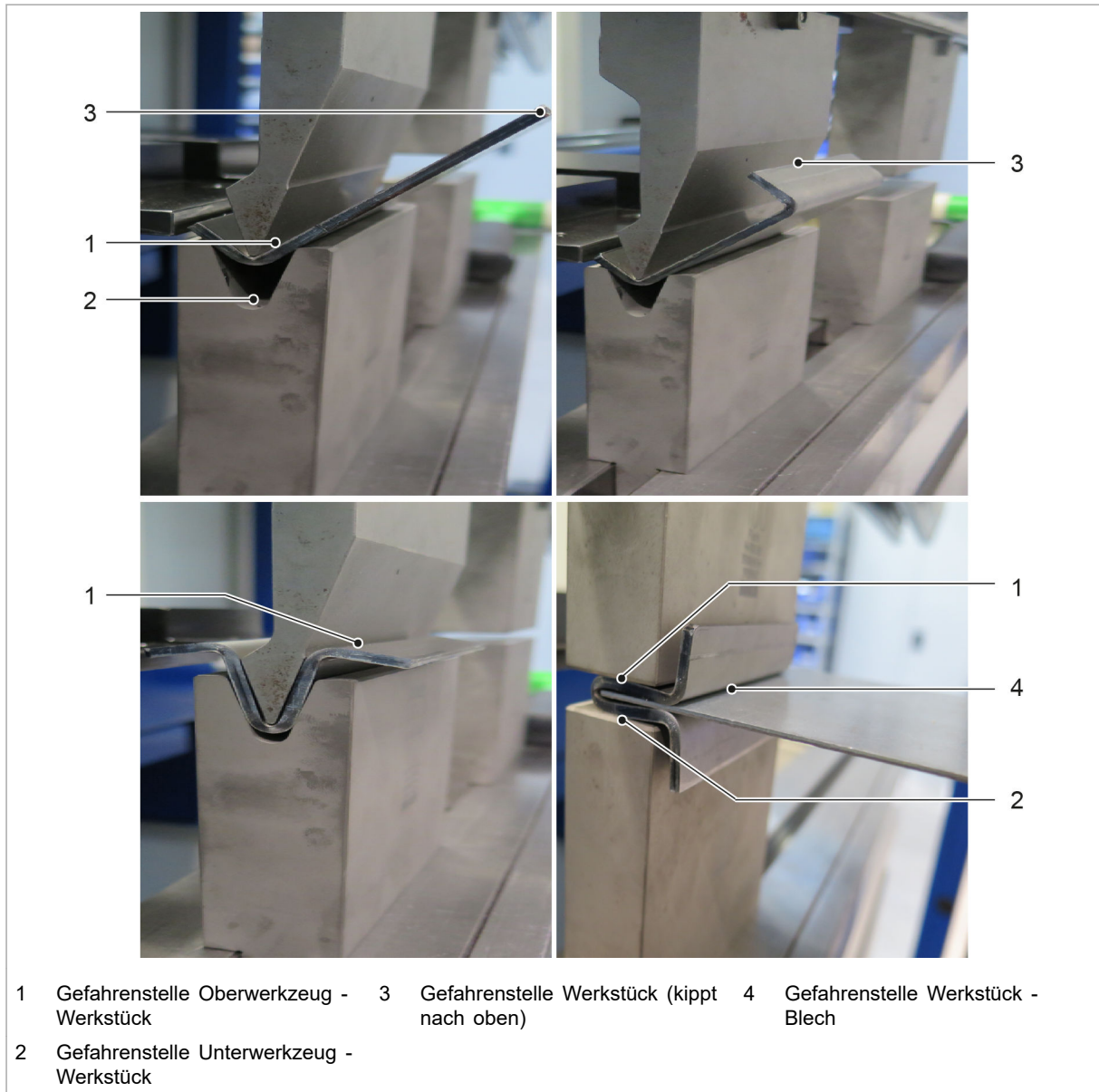
**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benutzen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.



Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "offene" Falzungen (U-Biegung)

Fig. 125779



Gefahrenstellen Falzwerkzeuge für "offene" Falzungen (U-Biegung)

Fig. 125780

## 3.25 Adapter Modufix für Oberwerkzeuge

### Ausführungen



Adapter Modufix für Oberwerkzeuge

Fig. 136049

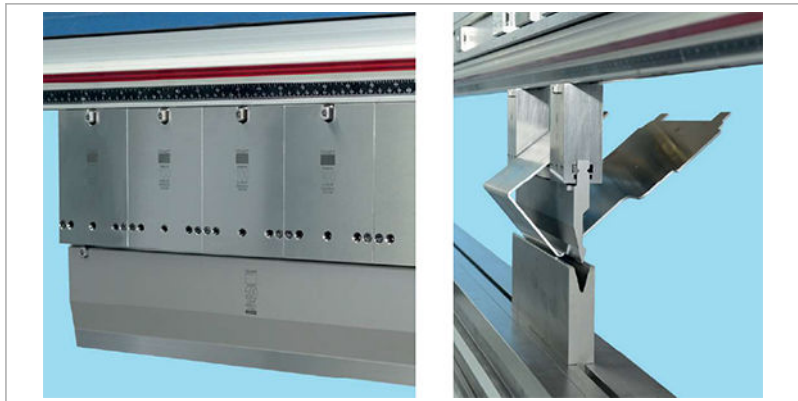
### Anwendung

Adapter für Oberwerkzeuge werden direkt in Werkzeugklemmung eingesetzt und dienen als Verlängerung beim Biegen von speziellen Formen wie Schachteln oder Fensterprofilen.

Adapter können in Kombination mit ACB Wireless verwendet werden.

### Hinweis

Einbauhöhe der Abkantpressen beachten!



Adapter für Oberwerkzeuge mit Safety-Click

Fig. 109289

Adapter sind wahlweise mit Safety-Click oder Sicherungsstiften ausgestattet.

Bei Adaptern in zusammengebauten Biegewerkzeugen schwerer als 13.5 kg darf kein Safety-Click verwendet werden, sondern nur Sicherungsstifte (Knebelkerbstifte).

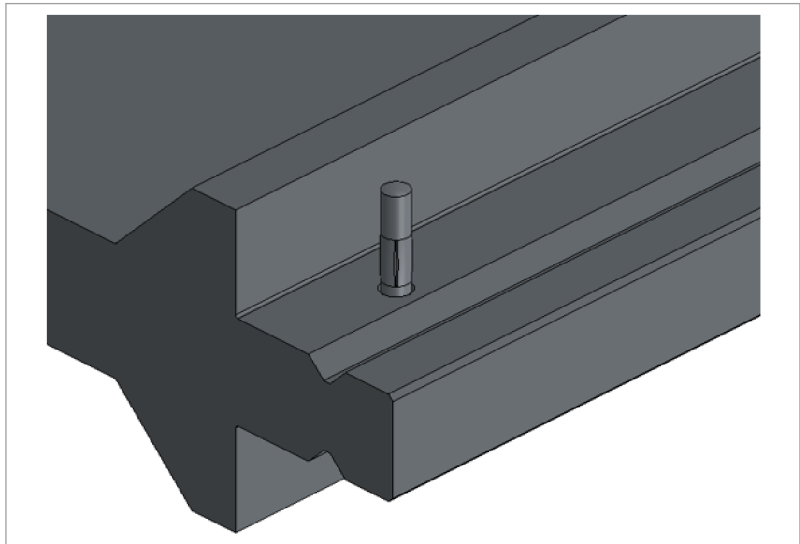


Sicherungsstifte (Knebelkerbstifte)

Fig. 122727

### Sicherungsstifte einsetzen

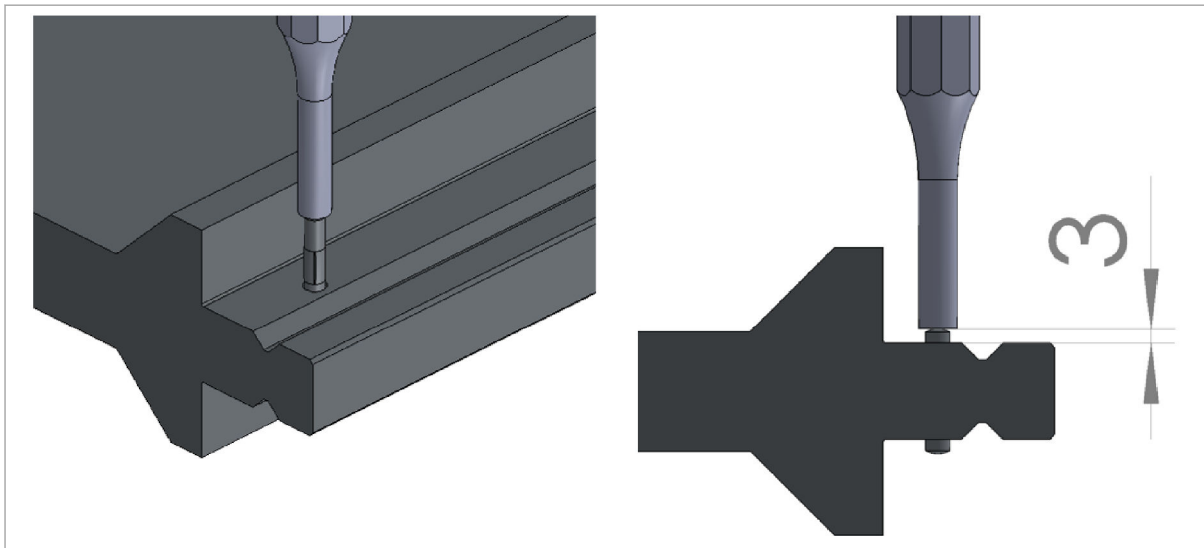
- Den Sicherungsstift in die Bohrung einstecken.



Neuer Sicherungsstift

Fig. 136063

- Mit einem Durchschlag oder einer Presse vorsichtig den Sicherungsstift so weit eintreiben, bis er 3 mm aus dem Schaft herausragt.



Richtige Position des Sicherungsstifts

Fig. 136064

- Falls bereits mehrfach ein Sicherungsstift gewechselt wurde, den Sicherungsstift zusätzlich durch mittelfesten Schraubensicherungskleber sichern.

Menge	Bezeichnung	Material-Nr.	Preis
10 Stk	Knebelkerbstift ISO 8742 D5x26	0872631	Für eine Preisauskunft den TRUMPF Vertriebspartner kontaktieren.

Sicherungsstifte Bestellinformation

Tab. 2-11

### Gefahrenstellen Hinweis

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠️ WARNUNG**

### Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!

#### Verletzungsgefahr!

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**! WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

 **WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklemmungen, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG**

**Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG**

**Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!**

**Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG**

**Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!**

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

 **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch herabfallendes Oberwerkzeug bei unsachgemäßer Handhabung von Adaptern mit Safety-Click!**

- Nur leere Adapter ohne Werkzeuge in die Maschine rüsten.
- Werkzeug erst hinzufügen, wenn der betreffende Adapter sicher geklemmt ist.
- Vor jedem Öffnen der Werkzeugklemmung sicherstellen, dass sich keine Werkzeuge auf den Adaptern befinden.

 **WARNUNG**

**Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!**

**Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

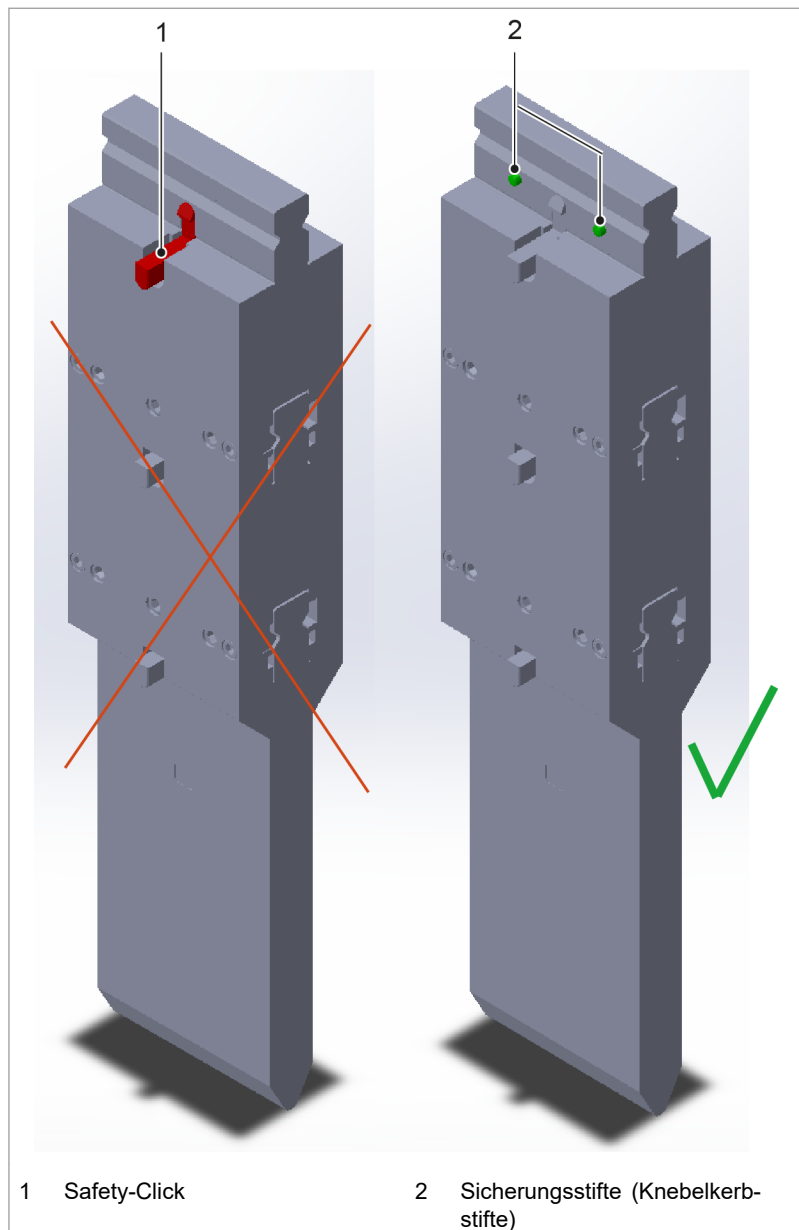
**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

**! WARNUNG****Überschreitung der 13.5 kg-Grenze bei zusammengebauten Biegewerkzeugen mit Safety-Click!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

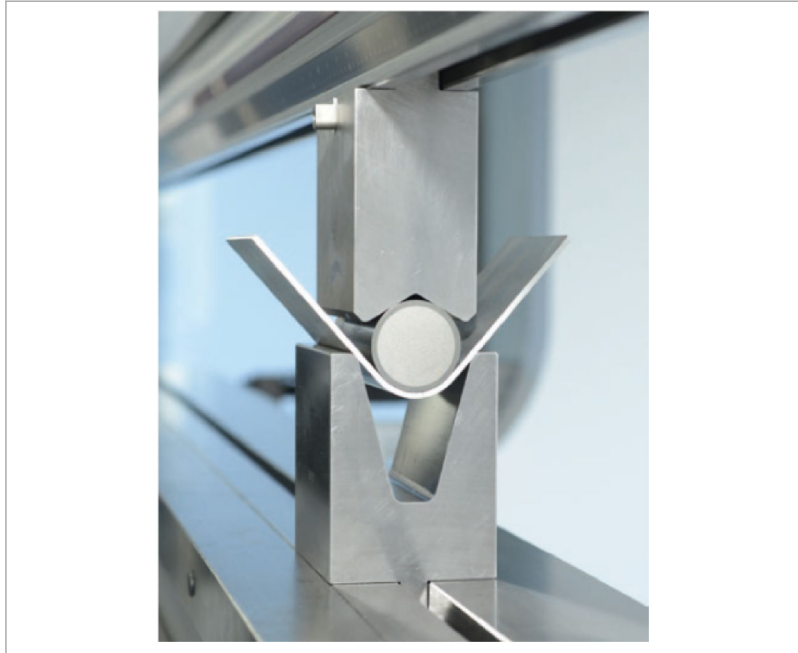
- Bei zusammengebauten Biegewerkzeugen schwerer als 13.5 kg kein Safety-Click verwenden (z. B. bei Adapter, Werkzeughalter für Radiuseinsätze etc.).
- Ist das in der Werkzeugklemmung eingespannte Werkzeug mit Safety-Click ausgeführt, darf das Gewicht aller kombinierten Werkzeuge zusammen 13.5 kg nicht überschreiten.



Sicherungselemente bei zusammengebauten Oberwerkzeugen schwerer als 13.5 kg

Fig. 136062





Werkzeughalter für Radiuseinsätze

Fig. 136052

**Gefahrenstellen Hinweis**

- Bei der erstmaligen Verwendung eines Werkzeugs einen Testlauf aller beweglicher Komponenten mit angepasster reduzierter Geschwindigkeit durchführen, um besondere Gefahrenstellen im Ablauf zu erkennen. Anschließend alle Achsgeschwindigkeit im Produktionsprozess so anpassen, dass das Gefährdungsrisiko ausreichend reduziert wird.
- Beim Einrichten der Werkzeuge auf die richtige Einstellung des Mutepunktes achten (breite Werkzeuge, Anschlagplatten, Positionierplatten etc., welche am Werkzeuge angeschraubt werden, ggf. in der Werkzeughöhe bzw. in der Bedienung des Werkzeugs und/oder beim Einstellen des BendGuard mitberücksichtigen).

**⚠️ WARNUNG****Unerwartete Bewegung der Maschinenteile!****Verletzungsgefahr!**

- Niemals Körperteile zwischen Ober- und Unterwerkzeug bzw. zwischen Anbauteilen/Katalogzubehör und Werkzeugen halten.

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen zwischen Blech, Werkzeug, Maschinenkomponente sowie innerhalb des Werkzeugs (Ausstoßerleisten, Gas-/Druck-/Rückzugsfedern etc.) aufgrund der Umformung des Werkstücks beim Biegeprozess!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Zusätzliche Quetsch- und Scherstellen innerhalb des Werkstücks bei geschlossenen Biegeteilen (Schachteln, Falzungen, Scharniere, Rohre, etc.)!**

**Verletzungsgefahr!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG**

**Irreguläre Bewegung und Geschwindigkeit der Werkstücke während des Biegeprozesses!**

**Verletzungsgefahr!**

- Biegegeschwindigkeit auf 10 mm/s reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).
- Auf Bewegung des Werkstücks achten.
- Bedienung durch geschultes Personal.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
- Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr beim Hantieren mit Biegewerkzeug, -zubehör und scharfkantigen Werkstücken!**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Auf Bewegung des Werkstücks achten und ggf. Biegeschwindigkeit reduzieren (vor allem bei langen Biegeschenkeln).

**⚠️ WARNUNG****Bruch des Werkstücks oder des Werkzeugs während des Biegeprozesses!****Verletzungsgefahr!**

- Maximal zulässige Belastung des Biegewerkzeugs bzw. Maschinenklammern, Biegefähigkeit des Materials, Walzrichtung, geeignete Biegeradien beachten.
- Bei Bedarf mit dem Blechlieferanten sprechen.
- Während des Biegeprozesses genügend Abstand zum Gefahrenbereich halten.
- Beim Rüsten der Werkzeuge darauf achten, dass diese in X- und in Z-Richtung korrekt ausgerichtet sind und sich die I-Achse in der richtigen Position befindet.
- Vor dem Einlegen neuer Platinen sicherstellen, dass bereits gebogene Werkstücke von den Werkzeugen entfernt sind.
- Vor jedem Hub sicherstellen, dass sich Werkzeuge in der Ausgangsstellung befinden (bewegliche Hörner und Leisten, schwenkbare Fenster, federbelastete Elemente etc.).
- Sicherstellen, dass die verwendeten Platinen zu den verwendeten Werkzeugen passen (Kontur, Blechdicke, Ausnehmungen/Löcher etc.).
- Im Prägemodus die Mindestkraft der Abkantpresse berücksichtigen. Sollte die Mindestkraft zu hoch sein, das Y-Maß ermitteln und im Freibiegemodus arbeiten!

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**⚠️ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge beim Hinausschieben über die Werkzeugklemmung!**

- Werkzeuge beim horizontalen Rüsten und Verschieben mit den Händen führen/sichern.

 **WARNUNG****Herunterfallende Werkzeuge bei Verwendung der Hebevorrichtungen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeuge beim Heben immer sichern.
- Ggf. Ölschicht und Verpackungsmaterial von Werkzeugen vor dem Heben entfernen.
- Geeignetes Hebewerkzeug verwenden.

 **WARNUNG****Kollision der Anschlagfinger des Hinteranschlags mit gerüsteten Werkzeugen möglich!****Verletzungsgefahr durch herausgestoßenes Werkzeug!**

- Vor dem Biegeprozess Störkontur der Werkzeuge inkl. Anbauten für Hilfestellungen, Zubehör, schwenkbarer Hörner, Anschläge etc. überprüfen.
- Die im Handbetrieb aktuell programmierten Positionen der X- und R-Achse müssen zu den gerüsteten Werkzeugen passen, **oder**
- Position der X-Achse abhängig von der Abkantpresse auf >500 mm bzw. >200 mm einstellen, **oder**
- Gerüstete Werkzeuge entfernen.

 **WARNUNG****Nicht richtig zentrierte/geklemmte Werkzeuge mit asymmetrischen Schwerpunkt!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Sicherstellen, dass die Werkzeuge in der Klemmung richtig sitzen.
- Vor jedem Biegeprozess Gesamtgewicht der Werkzeuge und max. Belastung der Sicherheitselemente prüfen.

 **WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herabfallendes Oberwerkzeug bei unsachgemäßer Handhabung von Adaptern mit Safety-Click!**

- Nur leere Adapter ohne Werkzeuge in die Maschine rüsten.
- Werkzeug erst hinzufügen, wenn der betreffende Adapter sicher geklemmt ist.
- Vor jedem Öffnen der Werkzeugklemmung sicherstellen, dass sich keine Werkzeuge auf den Adaptern befinden.

 **WARNUNG****Durch Anbauten kann sich der Schwerpunkt des Biegewerkzeugs verändern, Werkzeug wird kopflastig und kann beim Öffnen der Maschinenklemmung herunterfallen!****Verletzungsgefahr!**

- Werkzeug beim Öffnen der Maschinenklemmung sichern.

**! WARNUNG****Gehörschaden (Taubheit)!**

- Gehörschutz tragen, falls der zulässige Arbeitsplatzwert in den landesspezifischen Sicherheitsvorschriften niedriger ist als die angegebenen Emissionsschalldruckpegel.

**! VORSICHT**

**In Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie kommt es zu geringer bis hoher Gefährdung des Bedieners durch Schwenkbewegungen des Werkstücks.**

**Leichte Verletzungen.**

- Persönliche Schutzausrüstung verwenden.

**! WARNUNG****Gesundheitsgefahr durch Prozessstäube!**

- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Prozessstäuben vermeiden.
- Keine Druckluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich Industriesauger einsetzen.

**! VORSICHT**

**Gefahr allergischer Reaktionen durch Kontakt oder Umgang mit Kunststoffen (Biegefolien, Gummikissen, Ausstoßerleisten etc.) und Schmierstoffen während des Biegeprozesses.**

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! VORSICHT**

**Ergonomisch ungünstige Situationen beim Biegeprozess aufgrund der Werkstücksgeometrie oder -größe.**

**Stress, Ermüdung, Störung des Bewegungsapparates.**

- Biegehilfe oder Auflagekonsole benützen.
- Regelmäßige Pausen einlegen.
- Wenn notwendig, eine 2.Person um Hilfe bitten.

**! WARNUNG****Überschreitung der 13.5 kg-Grenze bei zusammengebauten Biegewerkzeugen mit Safety-Click!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Bei zusammengebauten Biegewerkzeugen schwerer als 13.5 kg kein Safety-Click verwenden (z. B. bei Adapter, Werkzeughalter für Radiuseinsätze etc.).
- Ist das in der Werkzeugklemmung eingespannte Werkzeug mit Safety-Click ausgeführt, darf das Gewicht aller kombinierten Werkzeuge zusammen 13.5 kg nicht überschreiten.

### 3.27 Sicherungselemente

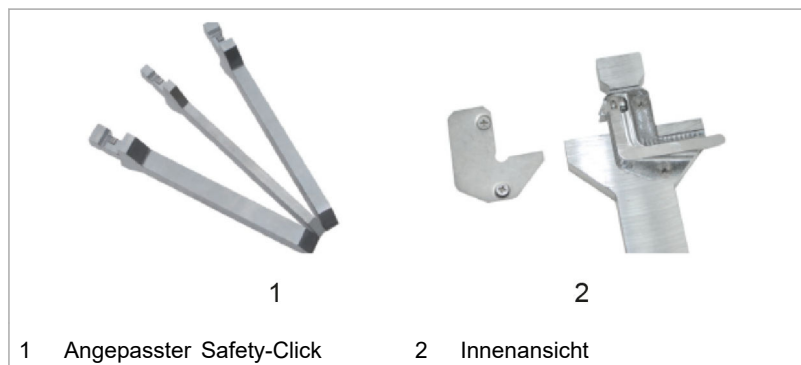
TRUMPF-Werkzeuge können mit verschiedenen Sicherungselementen ausgestattet sein.

#### Sicherungselement Safety-Click

**Ausführungen**

Safety-Click

Fig. 122726



1 Angepasster Safety-Click

2 Innenansicht

Safety-Click für schultertragende Oberwerkzeuge von 10 mm bis 20 mm

Fig. 122725

**Anwendung**

Safety-Click ist ein Sicherungselement für Oberwerkzeuge. Es verriegelt die Werkzeuge in der Werkzeugklemmung und verhin-

dert, dass die Werkzeuge aus der Werkzeugklemmung fallen. Die Verriegelung lässt sich per Knopfdruck lösen.

Werkzeuge mit Safety-Click können von vorne in die Oberwerkzeugklemmung eingesetzt und entnommen werden.

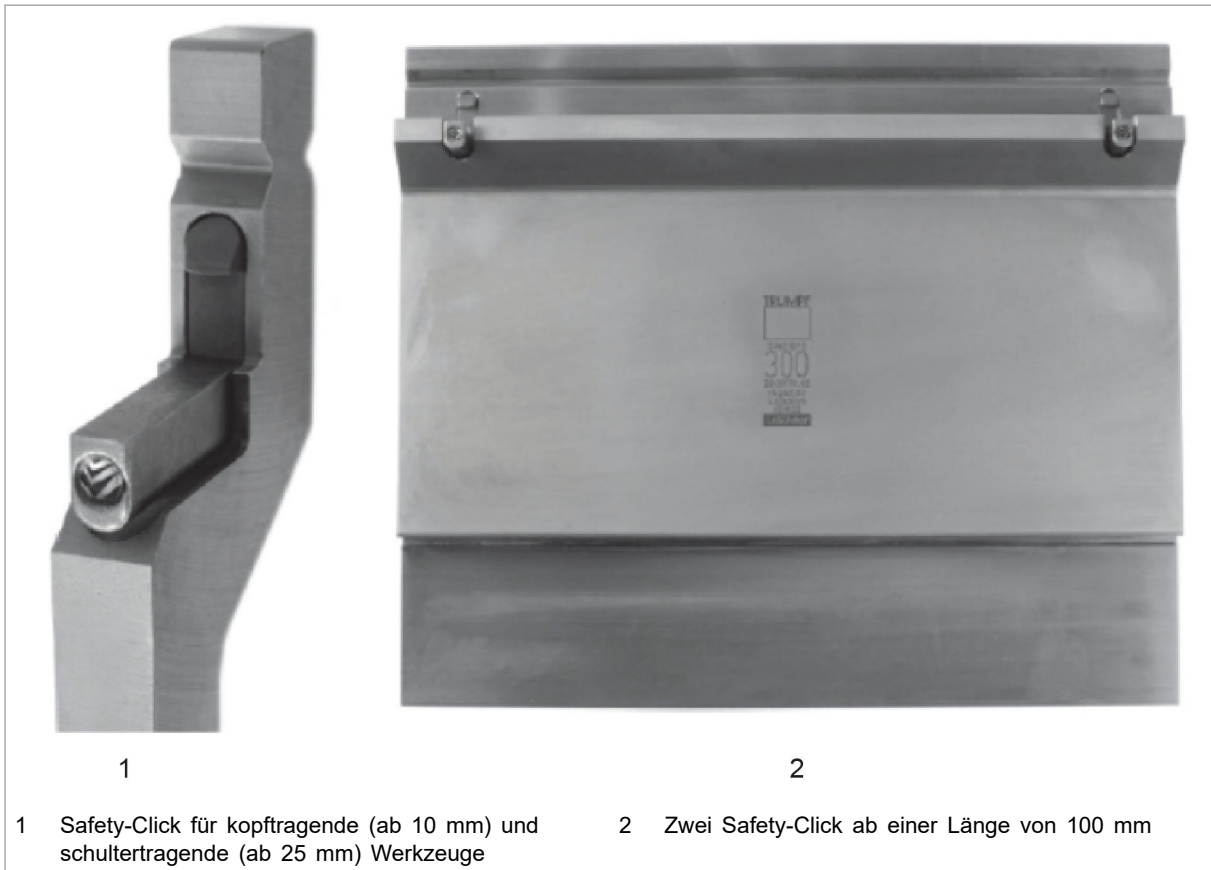
Safety-Click ist bei folgenden Werkzeugen möglich:

- Kopftragende Werkzeuge ab 10 mm Länge.
- Schultertragende Werkzeuge ab 25 mm Länge.
- Werkzeuge mit bis zu 100 mm Länge und mit einem maximalen Werkzeuggewicht von 13.5 kg sind mit 1 Safety-Click ausgestattet. Ausnahmen: Werkzeughalter und Adapter.
- Werkzeuge ab 100 mm Länge und mit einem maximalen Werkzeuggewicht von 13.5 kg sind mit 2 Safety-Clicks ausgestattet. Ausnahmen: Werkzeughalter und Adapter.

#### **Hinweise**

- Da sich die Safety-Click abnutzen könnten, ist das Verschieben des Werkzeugs in der Werkzeugklemmung nicht zulässig.
- Bei Überschreitung des maximal zulässigen Gewichts pro Werkzeug werden die Werkzeuge mit festen Sicherungsstiften ausgerüstet und können daher nur horizontal ausgetauscht werden. Mit Leichtbauwerkzeugen können sie das Gewicht reduzieren.

Für schultertragende Werkzeuge von 10 mm bis 20 mm ist auf Kundenwunsch ein angepasster Safety-Click von TRUMPF erhältlich.



Werkzeug 10 mm und 300 mm mit Safety-Click

Fig. 136053



Werkzeug mit Safety-Click

Fig. 136047

**Gefahrenstellen**

Biegewerkzeuge schwerer als 13.5 kg sind aus Sicherheitsgründen standardmäßig mit Sicherungsstiften ausgestattet. Beim Werkzeuggewicht unter 13.5 kg ist Safety-Click erlaubt.

Bei Biegewerkzeugen für vollautomatisierte Biegezellen kann es vorkommen, dass einzelne Werkzeuge schwerer als 13.5 kg mit

Safety-Click ausgeführt werden müssen. Diese Werkzeuge dürfen nicht per Hand in die Werkzeugklemmung eingesetzt oder herausgenommen werden. Das Rüsten solcher Werkzeuge ist ausschließlich für Roboter vorgesehen.

Die Sicherungselemente sind Verbrauchsteile. Sie müssen nach jeder Verwendung auf Abnutzungserscheinungen geprüft werden (Sichtprüfung). Die Prüfintervalle bzw. Austauschintervalle sind von der Intensität der Werkzeugnutzung abhängig.

**⚠️ WARNUNG****Überschreitung der 13.5 kg-Grenze bei zusammengebauten Biegewerkzeugen mit Safety-Click!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Bei zusammengebauten Biegewerkzeugen schwerer als 13.5 kg kein Safety-Click verwenden (z. B. bei Adapter, Werkzeughalter für Radiuseinsätze etc.).
- Ist das in der Werkzeugklemmung eingespannte Werkzeug mit Safety-Click ausgeführt, darf das Gewicht aller kombinierten Werkzeuge zusammen 13.5 kg nicht überschreiten.

**⚠️ WARNUNG****Selbstständige Betätigung des Safety-Click durch Verschieben oder Rütteln nach dem Einrasten!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Biegewerkzeuge mit Safety-Click nach dem Einrasten in der Werkzeugklemmung nicht mehr horizontal verschieben oder rütteln.
- Um die Position des Biegewerkzeugs zu ändern, Biegewerkzeug aus der Werkzeugklemmung entnehmen und an der gewünschten Position erneut einsetzen.

**⚠️ WARNUNG****Durch Drücken des Safety-Click wird die Last des Werkzeugs schlagartig freigesetzt!****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge!**

- Werkzeug beim Drücken des Safety-Click mit beiden Händen festhalten.
- Für ergonomisches Rüsten den Pressbalken auf die geeignete Arbeitshöhe einstellen.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

**! WARNUNG****Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

**! WARNUNG****Durch Verschleiß der Sicherungselemente können sich scharfe Kanten bilden.****Verletzungsgefahr!**

- Beim Hantieren mit Werkzeugen Handschuhe tragen.

**Sicherungselemente Sicherungsstifte und Rollstifte****Ausführungen**

Sicherungsstifte (Knebelkerbstifte)

Fig. 122727



Rollstifte

Fig. 136056

**Anwendung** Oberwerkzeuge mit einem Werkzeuggewicht von mehr als 13.5 kg werden standardmäßig mit festsitzenden zylindrischen Sicherungsstiften (Knebelkerbstiften) ausgestattet.

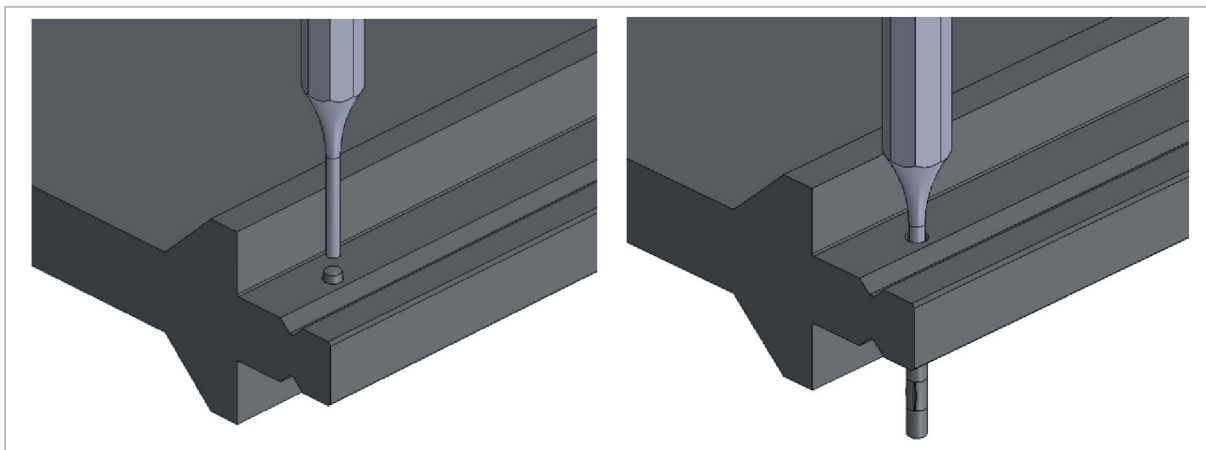
Die Sicherungsstifte sind in die Klemmnut der Werkzeuge eingebaut und sichern das Werkzeug in der Oberwerkzeugklemmung. Die Oberwerkzeuge können nur seitlich in die Werkzeugklemmung geschoben werden.

Der Sicherungsstift nutzt sich ab, wenn das Werkzeug in der Werkzeugklemmung verschoben wird.

Wenn der Sicherungsstift am Werkzeug so weit abgenutzt ist, dass der Klemmkolben der Werkzeugklemmung nicht mehr auf die Klemmnut am Werkzeug trifft, muss der Sicherungsstift getauscht werden.

#### Verschlossene Sicherungsstifte tauschen

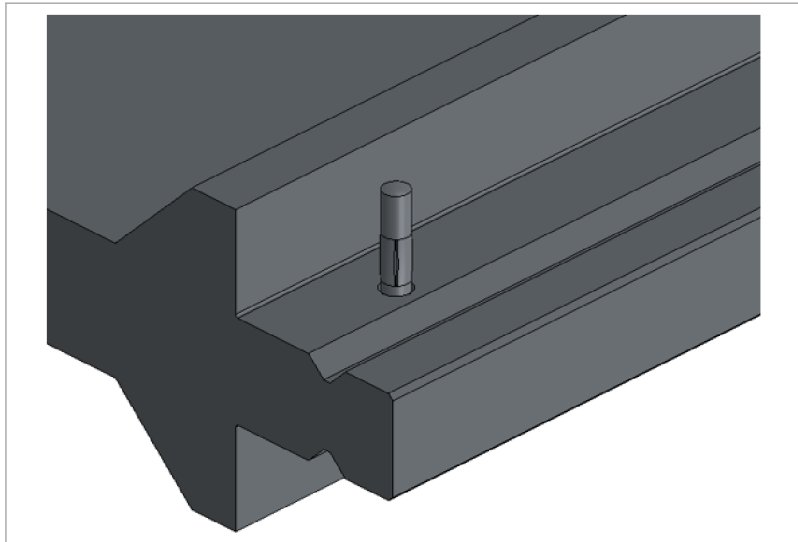
- Verschlossenen Sicherungsstift mit einem Durchschlag vorsichtig austreiben.



Demontage der verschlossenen Sicherungsstifte

Fig. 136019

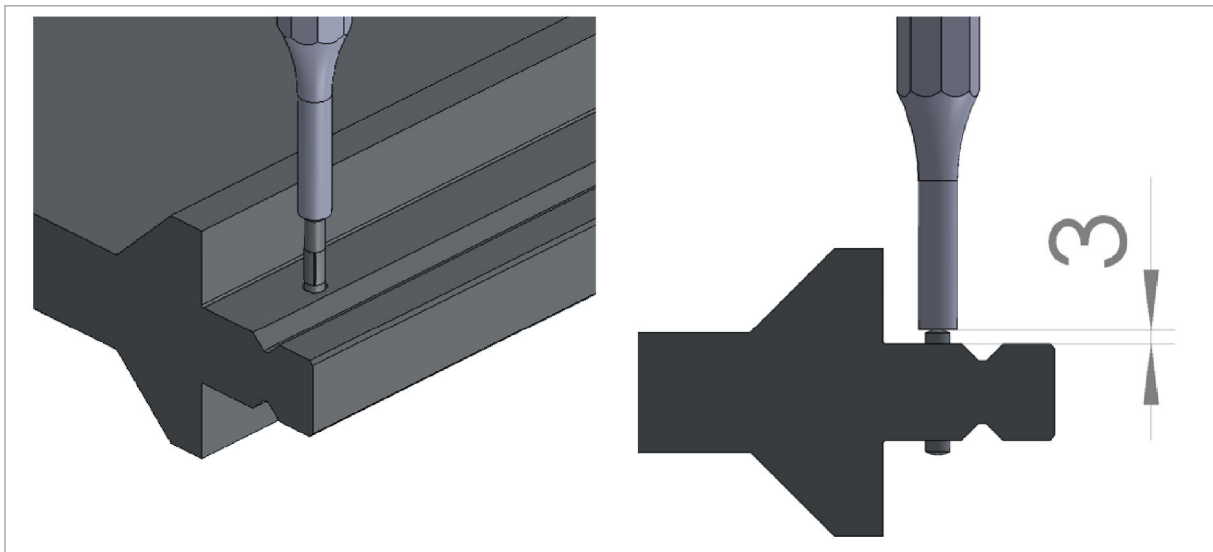
- Neuen Sicherungsstift in die Bohrung einstecken.



Neuer Sicherungsstift

Fig. 136063

- Mit einem Durchschlag oder einer Presse vorsichtig den Sicherungsstift so weit eintreiben, bis er 3 mm aus dem Schaft herausragt.

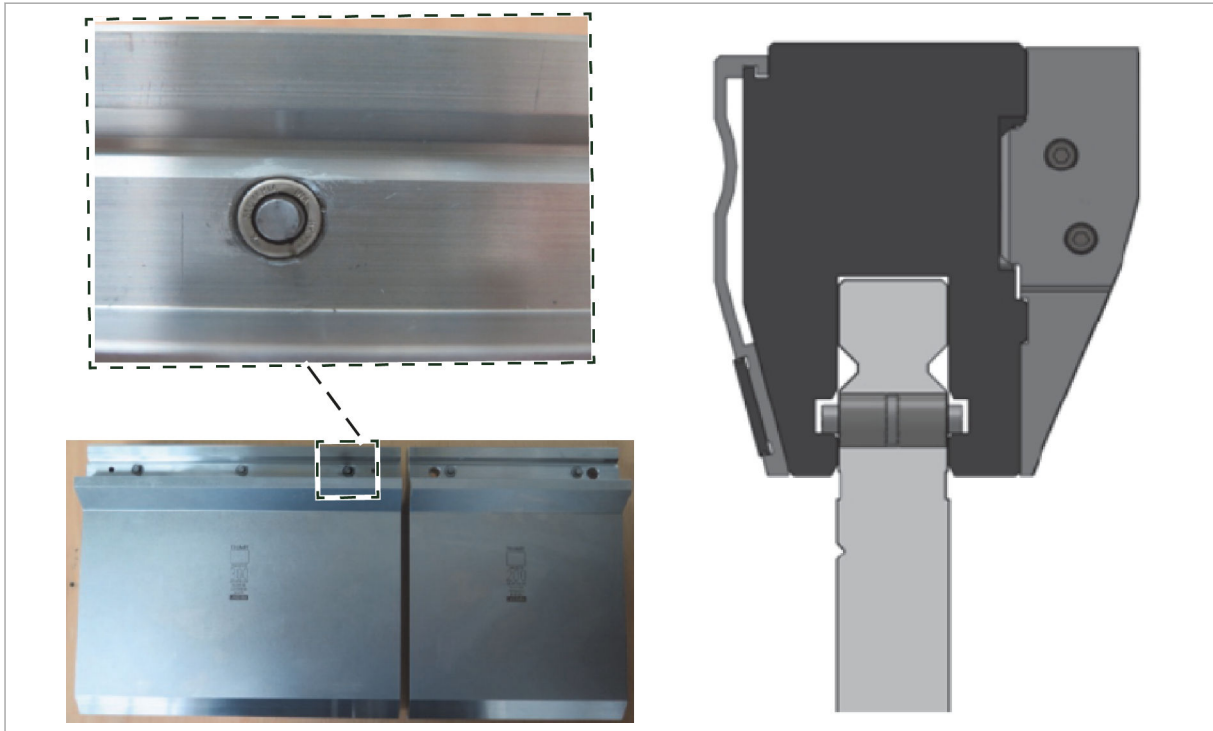


Richtige Position des Sicherungsstifts

Fig. 136064

- Falls bereits mehrfach ein Sicherungsstift gewechselt wurde, den Sicherungsstift zusätzlich durch mittelfesten Schraubensicherungskleber sichern.

Alternativ dazu kann das Werkzeug auch mit Rollstiften ausgeführt werden.



Werkzeug mit Rollstift

Fig. 136054

**Gefahrenstellen**

Die Sicherungselemente sind Verbrauchsteile. Sie müssen nach jeder Verwendung auf Abnutzungserscheinungen geprüft werden (Sichtprüfung). Die Prüfintervalle bzw. Austauschintervalle sind von der Intensität der Werkzeugnutzung abhängig.

 **WARNUNG**


---

**Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.
- 

 **WARNUNG**


---

**Durch Verschleiß der Sicherungselemente können sich scharfe Kanten bilden.**
**Verletzungsgefahr!**

- Beim Hantieren mit Werkzeugen Handschuhe tragen.
-

## Sicherungselement Sicherheitskeil

**Ausführungen** Hohe, schwere Sonderwerkzeuge mit einem Stückgewicht ab 25 kg können alternativ zu festsitzenden Stiften auch mit Sicherheitskeilen ausgeführt werden.

### Anwendung



Schultertragendes Oberwerkzeug mit Sicherheitskeil

Fig. 136055

**Gefahrenstellen** Die Sicherungselemente sind Verbrauchsteile. Sie müssen nach jeder Verwendung auf Abnutzungserscheinungen geprüft werden (Sichtprüfung). Die Prüfintervalle bzw. Austauschintervalle sind von der Intensität der Werkzeugnutzung abhängig.

### **WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr durch herunterfallende Werkzeuge aufgrund mangelhafter Sicherungselemente!**

- Sicherungselemente (Safety-Click, Sicherungsstifte etc.) vor jeder Werkzeuganwendung sowie bei falscher und längerer Lagerung auf ihre Funktionstüchtigkeit (Verschleißerscheinungen, Leichtgängigkeit des Safety-Click etc.) überprüfen und ggf. austauschen.

 **WARNUNG**

---

Durch Verschleiß der Sicherungselemente können sich scharfe Kanten bilden.

**Verletzungsgefahr!**

- Beim Hantieren mit Werkzeugen Handschuhe tragen.
-



---

# Kapitel 3

---

## Bedienung

<b>1</b>	<b>Berechnungen zur Biegewerkzeugauswahl</b>	<b>3-3</b>
1.1	Merkmale eines Biegeteils	3-3
1.2	Von der Biegeteilzeichnung zu den Biegewerkzeugen	3-4
	Berechnung der Gesenkweite (W)	3-5
	Vergleich: Blechdicke - Schenkellänge - Gesenkweite	3-9
	Berechnung der Presskraft	3-11
	Berechnung der kürzesten Schenkellänge	3-16
	Berechnung Biegeradius	3-18
	Berechnung Oberwerkzeughöhe	3-21
	Berechnungen zur Biegewerkzeugauswahl	3-23
<b>2</b>	<b>Werkzeuge rüsten</b>	<b>3-24</b>
2.1	Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Oberwerkzeuge rüsten	3-24
2.2	Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Unterwerkzeuge rüsten	3-25

---

2.3	Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Werkzeuge rüsten	3-26
2.4	TRUMPF QuickClamp (Option)	3-28
	Oberwerkzeuge rüsten	3-28
	Segment der Oberwerkzeugklemmung ausbauen	3-31
	Segment der Oberwerkzeugklemmung ein- bauen	3-31
<b>3</b>	<b>Werkzeuge programmieren</b>	<b>3-33</b>

# 1. Berechnungen zur Biegewerkeugauswahl

## 1.1 Merkmale eines Biegeteils

- Oberflächenbeschaffenheit
- Materialart
- Blechdicke
- Biegelänge
- Biegewinkel
- Schenkellänge
- Biegeradius
- Schachtelhöhe

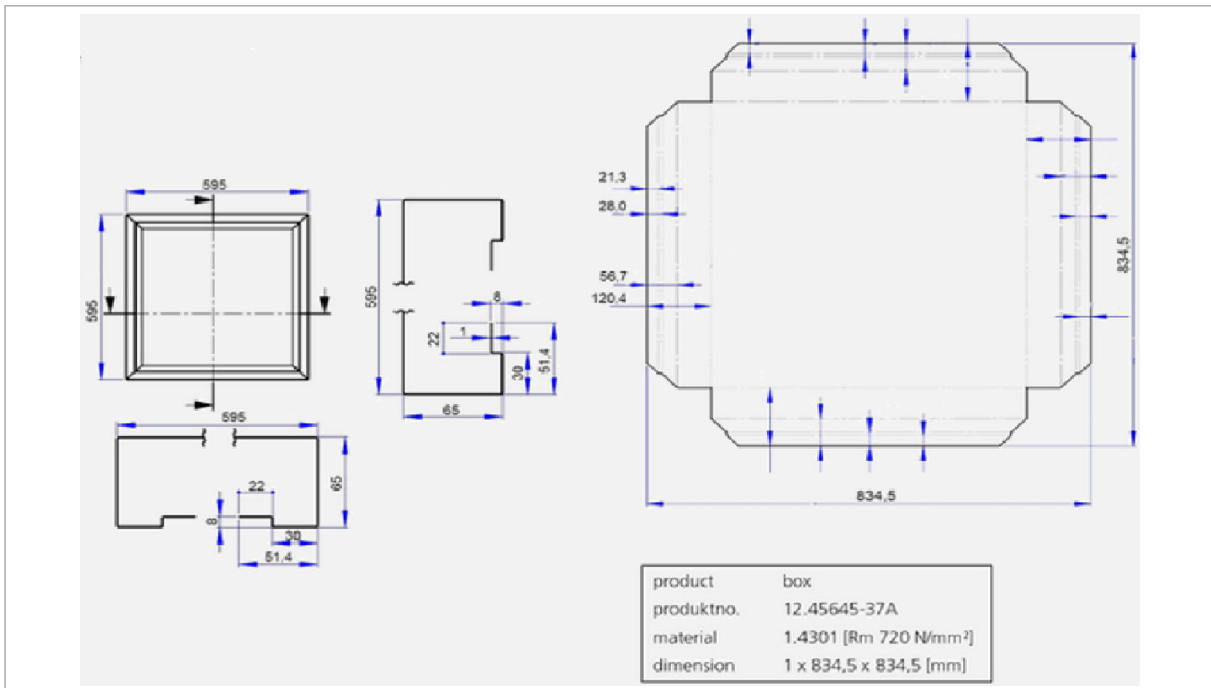
Die erwähnten Biegeteilmerkmale sind ein Teil der Auswahlkriterien für Biegewerkzeuge.

Biegeteilformen bzw. -profile müssen ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Generell gilt:

- Für Unterwerkzeuge:
  - Auswahl materialabhängig (Blechdicke, Materialart, Oberflächenbeschaffenheit).
- Für Oberwerkzeuge:
  - Auswahl zusätzlich abhängig von Biegeprofilen und -formen.

## 1.2 Von der Biegeteilzeichnung zu den Biegewerkzeugen



Beispiel-Biegeteilzeichnung für Berechnungen und Biegewerkzeugauswahl

Fig. 118795

Begriffe	Einheit	Kurzzeichen
Blechdicke	mm	s
Presskraft	kN/m	F
Kürzeste Schenkellänge	mm	b
Biegeradius innen	mm	Ri
Abkant-/Biegelänge	mm	Bl
Oberwerkzeugradius	mm	OWR
Zugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	Rm
Gesenkweite	mm	W

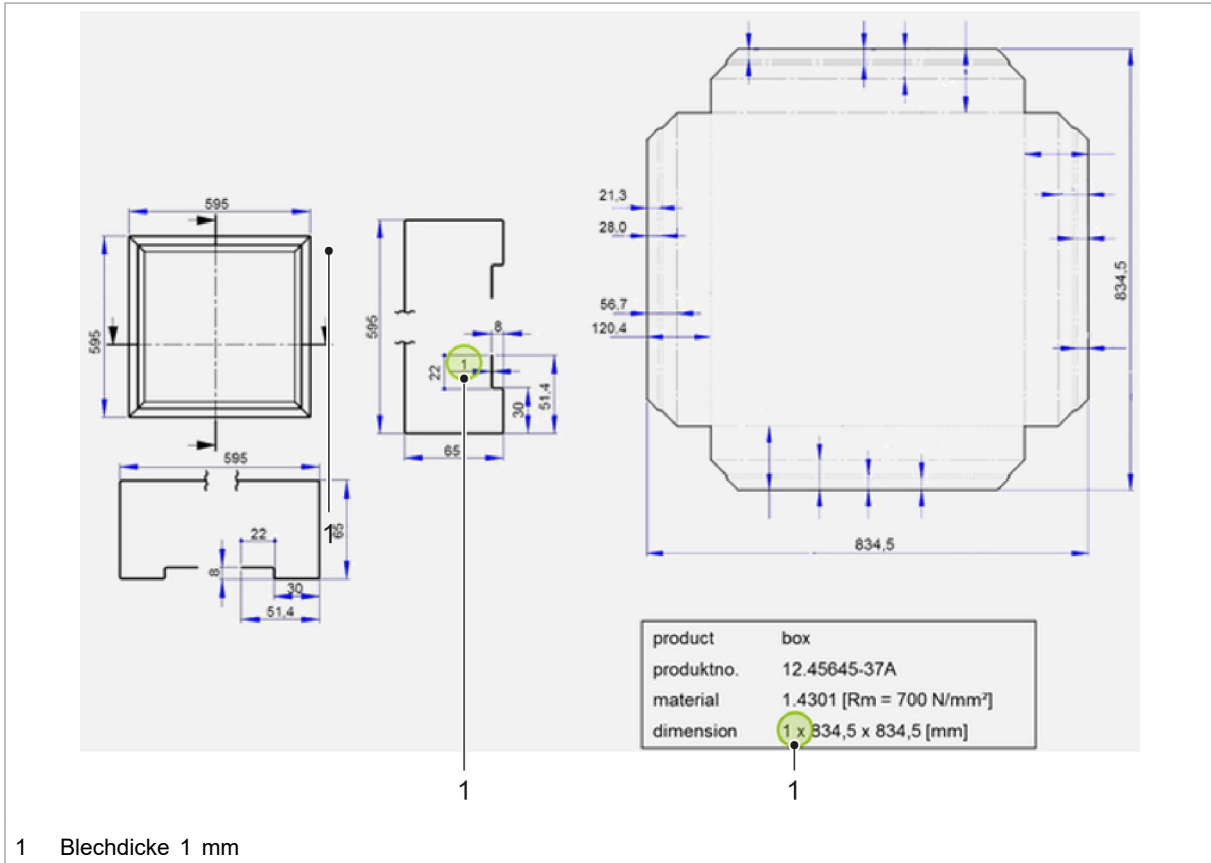
Tab. 3-1

Hilfsmittel für die Biegewerkzeugauswahl:

- Mathematische Formeln
- BendGuide-App
- Presskrafttabellen
- Maschinensteuerung
- TecZone Bend


## Berechnung der Gesenkweite (W)

Bei der Auswahl der Gesenkweite ist die Blechdicke ausschlaggebend. In diesem Beispiel beträgt sie 1 mm.



Blechdicke in der Beispiel-Biegeteilzeichnung

Fig. 118796

Hilfsmittel	Berechnung/Auswahl
<p>Mathematische Formeln</p>	<p>Generell gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blechdicke <math>s = 0.5 - 2.6 \text{ mm} \Rightarrow</math> Gesenkweite <math>W = 6 \times s</math></li> <li>▪ Blechdicke <math>s = 3.0 - 8.0 \text{ mm} \Rightarrow</math> Gesenkweite <math>W = 8 \times s</math></li> <li>▪ Blechdicke <math>s = 9.0 - 12.0 \text{ mm} \Rightarrow</math> Gesenkweite <math>W = 10 \times s</math></li> </ul> <p>Bei 1 mm Blechdicke wird die Gesenkweite so berechnet:</p> <p><math>W = 6 \times s</math></p> <p><math>W = 6 \times 1 \text{ mm}</math></p> <p><math>W = 6 \text{ mm}</math></p>
<p>BendGuide-App</p>	

Hilfsmittel	Berechnung/Auswahl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Presskrafttabellen	<p>Material: 700 N/mm<sup>2</sup>, Edelstahl</p> <table border="1"> <tr> <td>W</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>24</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>100</td> <td>120</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>3</td> <td>3,75</td> <td>4,5</td> <td>6</td> <td>7,5</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>22,5</td> <td>30</td> <td>37,5</td> <td>45</td> <td>52,5</td> <td>60</td> <td>67,5</td> <td>75</td> <td>90</td> <td>112,5</td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>0,8</td> <td>1</td> <td>0,8</td> <td>2</td> <td>1,9</td> <td>2,3</td> <td>2,2</td> <td>3,5</td> <td>3,9</td> <td>5,3</td> <td>5,4</td> <td>7,9</td> <td>8,5</td> <td>10,4</td> <td>12,1</td> <td>13,8</td> <td>15,5</td> <td>17,9</td> <td>20,7</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>71</td> <td>54</td> <td>44</td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>159</td> <td>122</td> <td>99</td> <td>72</td> <td>56</td> <td>46</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>260</td> <td>203</td> <td>141</td> <td>108</td> <td>88</td> <td>74</td> <td>64</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,25</td> <td></td> <td></td> <td>317</td> <td>221</td> <td>169</td> <td>137</td> <td>116</td> <td>100</td> <td>78</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td></td> <td></td> <td>457</td> <td>318</td> <td>244</td> <td>198</td> <td>166</td> <td>144</td> <td>113</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,75</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>433</td> <td>332</td> <td>269</td> <td>227</td> <td>195</td> <td>153</td> <td>126</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>434</td> <td>352</td> <td>296</td> <td>255</td> <td>200</td> <td>165</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>550</td> <td>462</td> <td>399</td> <td>313</td> <td>258</td> <td>204</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>574</td> <td>451</td> <td>371</td> <td>293</td> <td>217</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>782</td> <td>614</td> <td>505</td> <td>399</td> <td>296</td> <td>235</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>801</td> <td>660</td> <td>521</td> <td>386</td> <td>307</td> <td>254</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1014</td> <td>835</td> <td>660</td> <td>489</td> <td>388</td> <td>322</td> <td>275</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>814</td> <td>603</td> <td>479</td> <td>397</td> <td>339</td> <td>296</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1172</td> <td>869</td> <td>690</td> <td>572</td> <td>489</td> <td>426</td> <td>378</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1182</td> <td>939</td> <td>779</td> <td>665</td> <td>580</td> <td>515</td> <td>463</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1344</td> <td>1096</td> <td>926</td> <td>801</td> <td>706</td> <td>632</td> <td>521</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1447</td> <td>1252</td> <td>1104</td> <td>987</td> <td>814</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1803</td> <td>1590</td> <td>1421</td> <td>1172</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2484</td> <td>2220</td> <td>1832</td> <td>1451</td> </tr> </table>	W	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	s	3	3,75	4,5	6	7,5	9	11	12	15	18	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75	90	112,5	↓	0,8	1	0,8	2	1,9	2,3	2,2	3,5	3,9	5,3	5,4	7,9	8,5	10,4	12,1	13,8	15,5	17,9	20,7	24	0,5	71	54	44	32																	0,75	159	122	99	72	56	46															1		260	203	141	108	88	74	64													1,25			317	221	169	137	116	100	78												1,5			457	318	244	198	166	144	113												1,75				433	332	269	227	195	153	126											2					434	352	296	255	200	165											2,5						550	462	399	313	258	204										3								574	451	371	293	217									3,5									782	614	505	399	296	235							4										801	660	521	386	307	254						4,5											1014	835	660	489	388	322	275				5												814	603	479	397	339	296				6													1172	869	690	572	489	426	378		7														1182	939	779	665	580	515	463	8															1344	1096	926	801	706	632	521	10																1447	1252	1104	987	814	12																	1803	1590	1421	1172	15																		2484	2220	1832	1451
W	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
s	3	3,75	4,5	6	7,5	9	11	12	15	18	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75	90	112,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
↓	0,8	1	0,8	2	1,9	2,3	2,2	3,5	3,9	5,3	5,4	7,9	8,5	10,4	12,1	13,8	15,5	17,9	20,7	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0,5	71	54	44	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0,75	159	122	99	72	56	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1		260	203	141	108	88	74	64																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1,25			317	221	169	137	116	100	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1,5			457	318	244	198	166	144	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1,75				433	332	269	227	195	153	126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2					434	352	296	255	200	165																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2,5						550	462	399	313	258	204																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3								574	451	371	293	217																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3,5									782	614	505	399	296	235																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4										801	660	521	386	307	254																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4,5											1014	835	660	489	388	322	275																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
5												814	603	479	397	339	296																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6													1172	869	690	572	489	426	378																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
7														1182	939	779	665	580	515	463																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8															1344	1096	926	801	706	632	521																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
10																1447	1252	1104	987	814																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
12																	1803	1590	1421	1172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
15																		2484	2220	1832	1451																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Maschinensteuerung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

Tab. 3-2

Wird die Gesenkweite mit der BendGuide-App oder den Presskrafttabellen ermittelt, wird stets ein Gesenkweitenbereich mit minimal und maximal möglichen Werten angezeigt.

Dabei gelten folgende kausalen Zusammenhänge:

- **Je kleiner die Gesenkweite, desto größer die Presskraft** und auch die Möglichkeit, dass Biegewerkzeuge überbelastet werden.  
Die Maschinensteuerungen erkennen diese Gefahr und geben Warnungen aus.
- **Je größer die Gesenkweite, desto länger die kürzeste Schenkellänge.**  
Produkte mit zu kurzen Biegeschenkeln können unter Umständen nicht gebogen werden. Die Maschinensteuerung

erkennt diesen Zusammenhang nicht. Es ist Aufgabe des Programmierers oder des Bedieners darauf zu achten.

- **Je größer die Gesenkweite, desto größer der Biegeradius.**

Große Biegeradien führen bei Biegevorgängen zu größeren Streubreiten bezüglich Wiederholgenauigkeit der Biegewinkel.

Das Beispiel hat die Blechdicke  $s = 1 \text{ mm}$ .

Deshalb kommen Unterwerkzeuge mit den Gesenkweiten W6 oder W8 in Betracht.

#### Differenzierte Berechnung der Gesenkweite

Folgende Biegeanwendungen erfordern eine differenzierte Berechnung der Gesenkweite:

- Biegen mit Wellenwerkzeugen (OW308 inkl. Welle).
- Biegen mit modifizierten Oberwerkzeugradien  $OWR > 4 \text{ mm}$  in dünnen Blechen  $s \leq 2 \text{ mm}$ .

Bei diesen Anwendungen lautet die Berechnungsformel der Gesenkweite wie folgt:

$$W = (OWR + s) \times 2$$

Die zwei Gesenkweiten aus dem TRUMPF Biegewerkzeug-Portfolio, die dem Ergebnis am nächsten kommen, sind bestens geeignet. Gesenkweiten, die kleiner sind als das Rechenergebnis, können jedoch nicht eingesetzt werden.

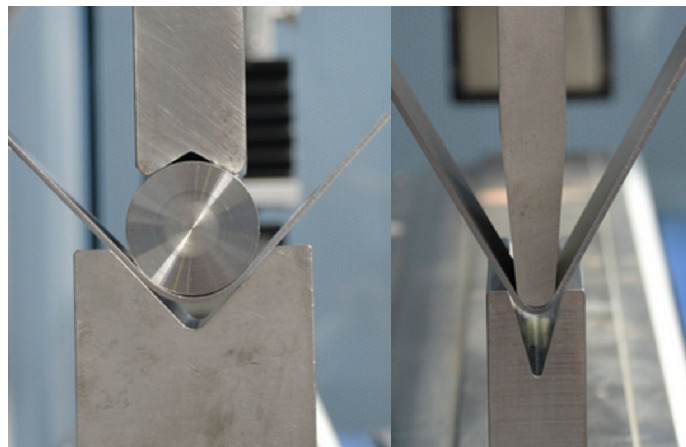
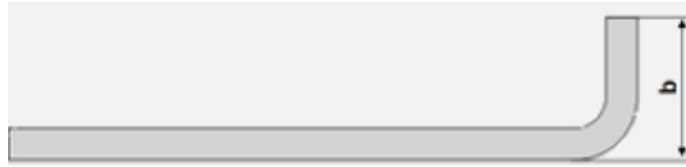


Fig. 122684

## Vergleich: Blechdicke - Schenkellänge - Gesenkweite



Schenkellänge b

Fig. 122683

Schenkellänge zu kurz für  
UW

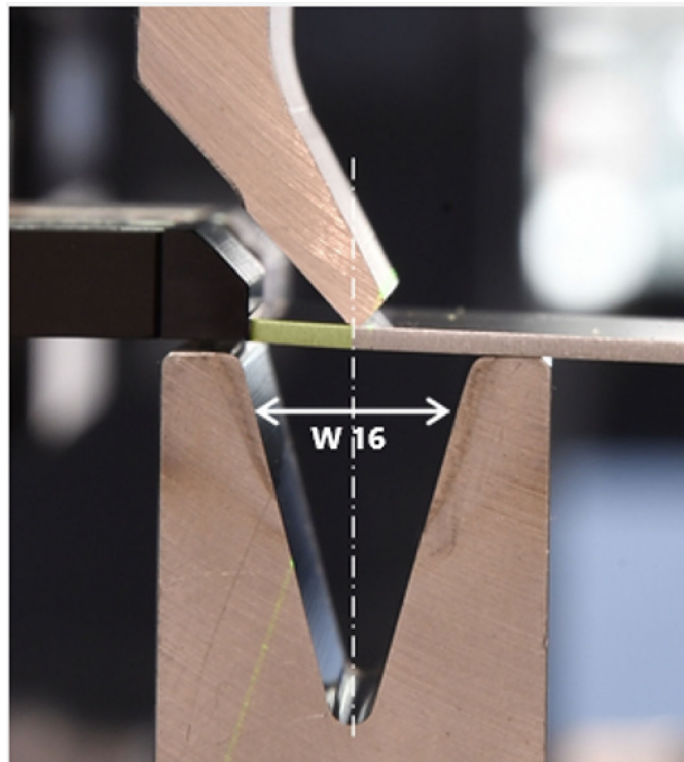


Fig. 122680

Die relevanten Daten bei dieser Darstellung sind:

- Blechdicke  $s = 2 \text{ mm}$
- Schenkellänge  $b = 9 \text{ mm}$

Die Gesenkweite  $W = 16 \text{ mm}$  ist ungeeignet, da sie eine Schenkellänge von  $\geq 12 \text{ mm}$  erfordert.

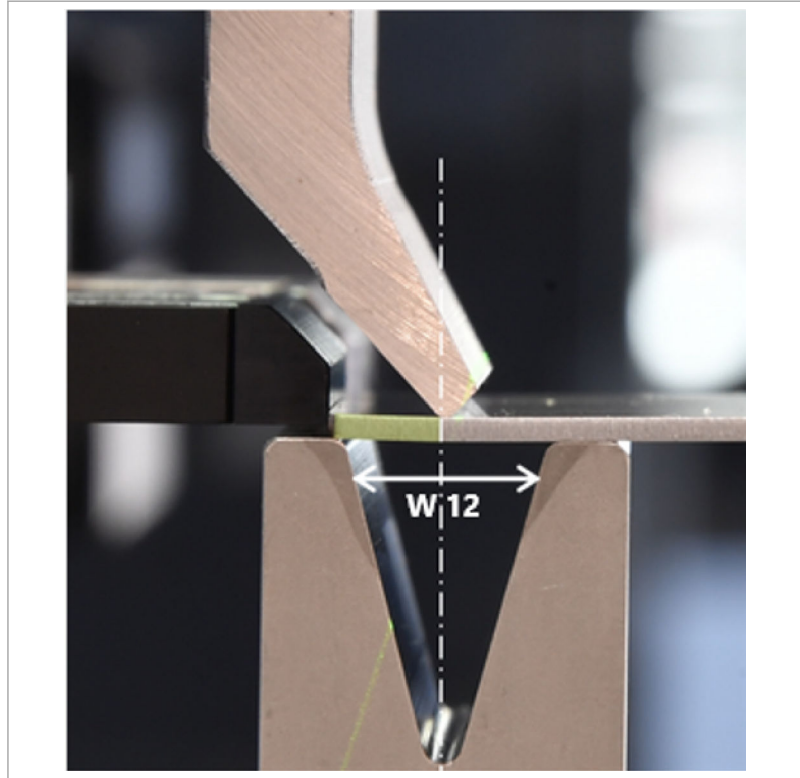
**Schenkellänge exakt für UW**

Fig. 122681

Die relevanten Daten bei dieser Darstellung sind:

- Blechdicke  $s = 2 \text{ mm}$
- Schenkellänge  $b = 9 \text{ mm}$

Die Gesenkweite  $W = 12 \text{ mm}$  ist exakt passend, da sie eine Schenkellänge von  $\geq 9 \text{ mm}$  erfordert.

## Schenkellänge lang genug für UW

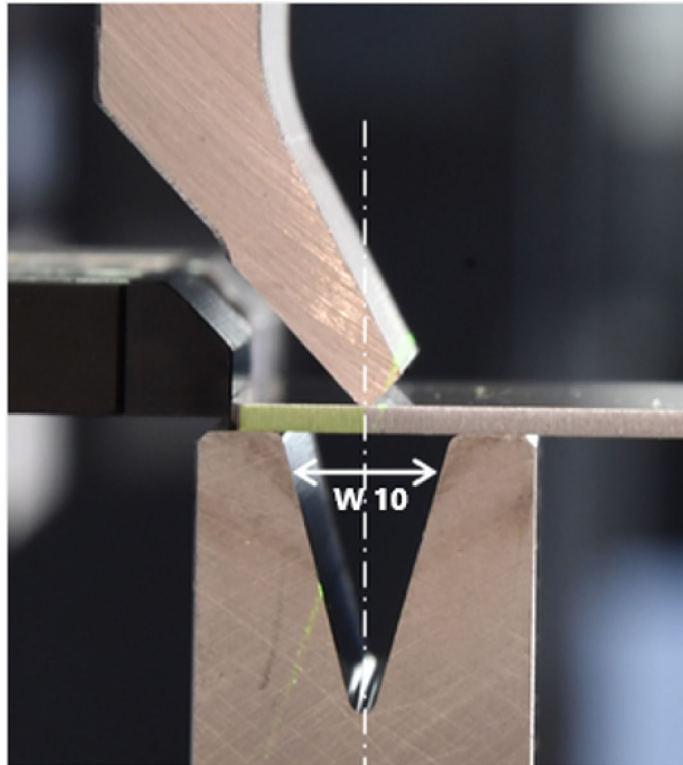


Fig. 122682

Die relevanten Daten bei dieser Darstellung sind:

- Blechdicke  $s = 2 \text{ mm}$
- Schenkellänge  $b = 9 \text{ mm}$

Die Gesenkweite  $W = 10 \text{ mm}$  ist unbedenklich, da sie eine Schenkellänge von  $\geq 7.5 \text{ mm}$  erfordert.

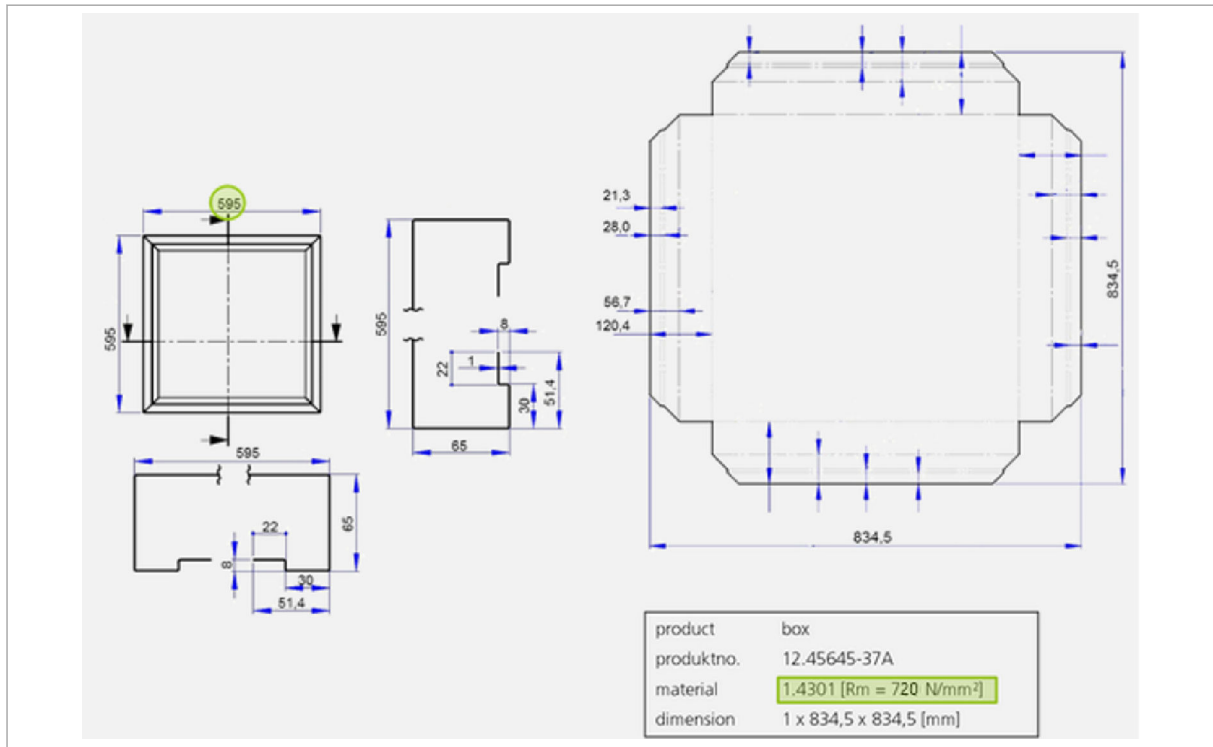
### Hinweis

Jede vorangegangene Berechnungsart führt lediglich zu einem Orientierungswert, weil weder der Arbeitsradius noch der Gesenkwinkel berücksichtigt werden.

In der Praxis bedeutet dies, dass ein Blick in den Biegewerkzeugkatalog auf die technischen Daten unablässig ist.

## Berechnung der Presskraft

Die Presskraft wird aus Werkzeug- und Materialparametern sowie einem funktionspezifischen Faktor (Reibungsfaktor) berechnet.



Länge und Material in der Beispiel-Biegeteilzeichnung

Fig. 122694


### Hinweis

Unabhängig von der tatsächlichen Länge eines Biegeteils sollte die Presskraft zuerst für die Abkantlänge 1 Meter [m] berechnet werden, damit ein direkter Vergleich zur Biegewerkzeugbelastung gezogen werden kann [kN/m].

Bereits bekannte Faktoren:

Blechdicke, s	1 mm
Zugfestigkeit, Rm	720 N/mm <sup>2</sup>
Gesenkweite, W	6 mm
Oberwerkzeugradius, OWR	1 mm
Abkantlänge, Bl	1000 mm (1 m)

Tab. 3-3

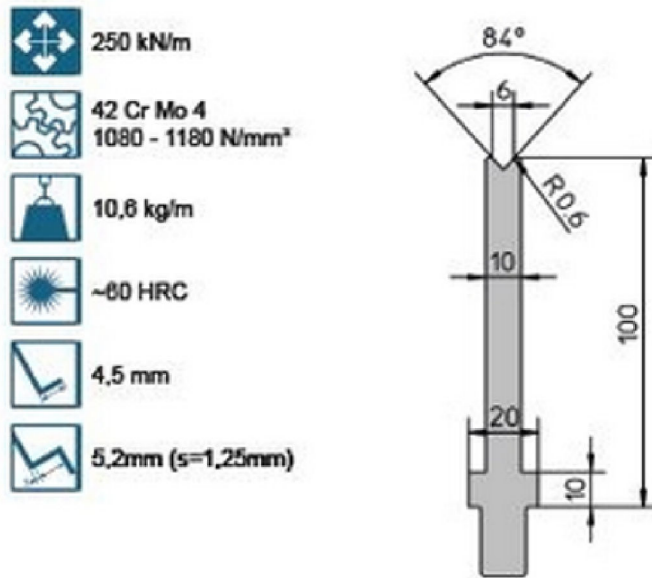
Hilfsmittel	Berechnung/Auswahl
<p>Mathematische Formeln</p>	<p>Die kausalen Zusammenhänge zwischen Presskraft (F), Biegeteil und Biege- werkzeuge (Faktoren W und OWR) lassen sich anhand der mathematischen Formel sehr gut veranschaulichen:</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid gray; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">F = \frac{Bl \times Rm \times s^2 \times 1,33}{W - OWR}</math> </div> <p>Hohe Werte über dem Bruchstrich (Bl, s, Rm) ergeben hohe Presskräfte. Hohe Werte unter dem Bruchstrich (W) reduzieren die Presskräfte.</p>
<p>BendGuide-App</p>	 <p>The screenshot shows the 'Berechnungen' (Calculations) menu on the left and the 'Presskraftberechnung' (Press force calculation) screen on the right. The calculation screen displays the following parameters:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoff: Edelstahl 700 N/mm<sup>2</sup></li> <li>Blechdicke: 1.00 mm</li> <li>Gesenkweite: 6 mm</li> <li>Biegelänge: 1000 mm</li> <li>Presskraft: 203 kN</li> </ul> <p>Below the parameters is a diagram of a bent sheet metal part with the following dimensions and forces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Force F = 141 kN</li> <li>Length L = 1000 mm</li> <li>Sheet thickness s = 1 mm</li> <li>Tool width W = 8 mm</li> </ul>

Hilfsmittel	Berechnung/Auswahl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Presskrafttabellen	<p>Material: 700 N/mm<sup>2</sup>, Edelstahl</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>20</td><td>24</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td><td>120</td><td>150</td></tr> <tr><td>s</td><td>3</td><td>3,75</td><td>4,5</td><td>6</td><td>7,5</td><td>9</td><td>11</td><td>12</td><td>15</td><td>18</td><td>22,5</td><td>30</td><td>37,5</td><td>45</td><td>52,5</td><td>60</td><td>67,5</td><td>75</td><td>90</td><td>112,5</td></tr> <tr><td>↓</td><td>0,8</td><td>1</td><td>0,8</td><td>2</td><td>1,9</td><td>2,3</td><td>2,2</td><td>3,5</td><td>3,9</td><td>5,3</td><td>5,4</td><td>7,9</td><td>8,5</td><td>10,4</td><td>12,1</td><td>13,8</td><td>15,5</td><td>17,9</td><td>20,7</td><td>24</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>71</td><td>54</td><td>44</td><td>32</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0,75</td><td>159</td><td>122</td><td>103</td><td>72</td><td>56</td><td>46</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>260</td><td>203</td><td>141</td><td>108</td><td>88</td><td>74</td><td>64</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1,25</td><td></td><td></td><td></td><td>221</td><td>169</td><td>137</td><td>116</td><td>100</td><td>78</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1,5</td><td></td><td></td><td></td><td>457</td><td>318</td><td>244</td><td>198</td><td>166</td><td>144</td><td>113</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1,75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>433</td><td>332</td><td>269</td><td>227</td><td>195</td><td>153</td><td>126</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>434</td><td>352</td><td>296</td><td>255</td><td>200</td><td>165</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>550</td><td>462</td><td>399</td><td>313</td><td>258</td><td>204</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>574</td><td>451</td><td>371</td><td>293</td><td>217</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>782</td><td>614</td><td>505</td><td>399</td><td>296</td><td>235</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>801</td><td>660</td><td>521</td><td>386</td><td>307</td><td>254</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4,5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1014</td><td>835</td><td>660</td><td>489</td><td>388</td><td>322</td><td>275</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>814</td><td>603</td><td>479</td><td>397</td><td>339</td><td>296</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1172</td><td>859</td><td>690</td><td>572</td><td>489</td><td>426</td><td>378</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1182</td><td>939</td><td>779</td><td>665</td><td>580</td><td>515</td><td>463</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1344</td><td>1096</td><td>926</td><td>801</td><td>706</td><td>632</td><td>521</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1447</td><td>1252</td><td>1104</td><td>987</td><td>814</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1803</td><td>1590</td><td>1421</td><td>1172</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2484</td><td>2220</td><td>1832</td><td>1451</td></tr> </table>		4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	s	3	3,75	4,5	6	7,5	9	11	12	15	18	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75	90	112,5	↓	0,8	1	0,8	2	1,9	2,3	2,2	3,5	3,9	5,3	5,4	7,9	8,5	10,4	12,1	13,8	15,5	17,9	20,7	24	0,5	71	54	44	32																	0,75	159	122	103	72	56	46															1	260	203	141	108	88	74	64														1,25				221	169	137	116	100	78												1,5				457	318	244	198	166	144	113											1,75					433	332	269	227	195	153	126										2						434	352	296	255	200	165										2,5							550	462	399	313	258	204									3									574	451	371	293	217								3,5										782	614	505	399	296	235						4											801	660	521	386	307	254					4,5												1014	835	660	489	388	322	275			5														814	603	479	397	339	296		6															1172	859	690	572	489	426	378	7																1182	939	779	665	580	515	463	8																	1344	1096	926	801	706	632	521	10																		1447	1252	1104	987	814		12																			1803	1590	1421	1172		15																				2484	2220	1832	1451
	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
s	3	3,75	4,5	6	7,5	9	11	12	15	18	22,5	30	37,5	45	52,5	60	67,5	75	90	112,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
↓	0,8	1	0,8	2	1,9	2,3	2,2	3,5	3,9	5,3	5,4	7,9	8,5	10,4	12,1	13,8	15,5	17,9	20,7	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0,5	71	54	44	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0,75	159	122	103	72	56	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	260	203	141	108	88	74	64																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1,25				221	169	137	116	100	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1,5				457	318	244	198	166	144	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1,75					433	332	269	227	195	153	126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2						434	352	296	255	200	165																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2,5							550	462	399	313	258	204																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3									574	451	371	293	217																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3,5										782	614	505	399	296	235																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4											801	660	521	386	307	254																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4,5												1014	835	660	489	388	322	275																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
5														814	603	479	397	339	296																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6															1172	859	690	572	489	426	378																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7																1182	939	779	665	580	515	463																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8																	1344	1096	926	801	706	632	521																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10																		1447	1252	1104	987	814																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
12																			1803	1590	1421	1172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
15																				2484	2220	1832	1451																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Maschinensteuerung																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Tab. 3-4

**Fazit nach Berechnung von Gesenkweite und Presskraft**

Das Unterwerkzeug, das sowohl für die Blechdicke ideal ist, als auch der berechneten Presskraft (203 kN/m) standhält, ist das EV/S W6/84° R0.6; H100.



Ausgewähltes Unterwerkzeug

Fig. 122700

Die Oberwerkzeuge sind bezüglich der ermittelten Presskraft bei dieser Biegeaufgabe unkritisch, denn alle Standardoberwerkzeuge können mit min. 400 kN/m belastet werden.

Für weitere Berechnungen wird das Oberwerkzeug OW202/K R1/28° H120 herangezogen.



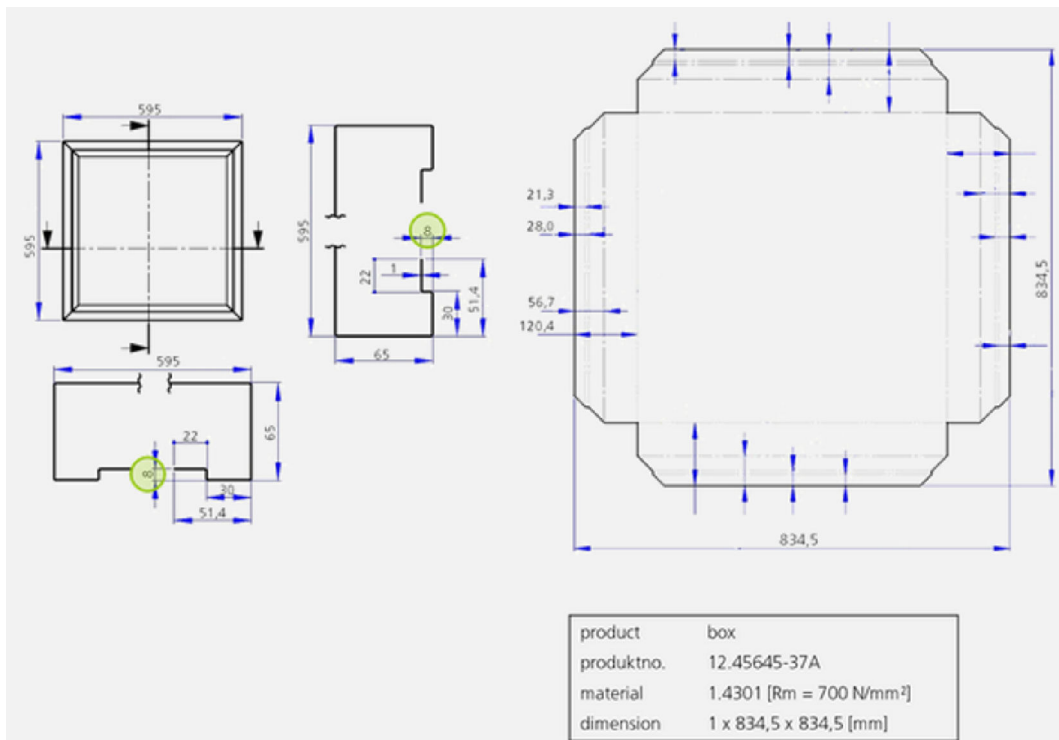
Ausgewähltes Oberwerkzeug

Fig. 122701

## Berechnung der kürzesten Schenkellänge

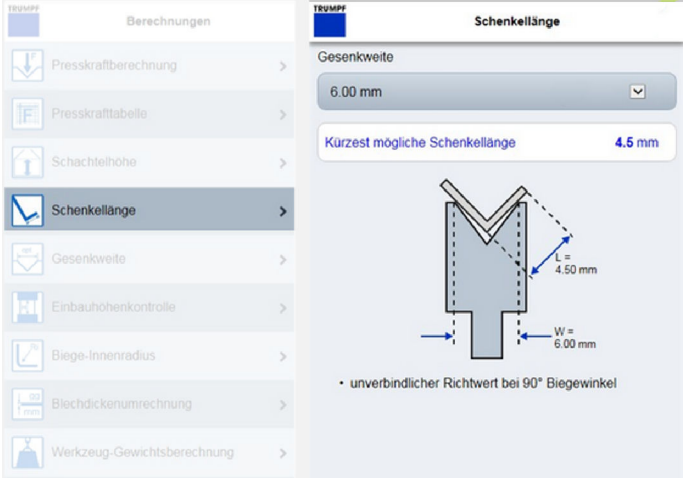
Die kürzeste Schenkellänge wird als Außenabmessung eines Biegeschenkels angegeben und ergibt sich aus Gesenkweite, Gesenkwinkel und Arbeitsradius.

Ein Biegeschenkel kann nur gebogen werden, wenn das Biegeteil auf beiden Seiten eines Unterwerkzeugs aufliegt.



Kürzester Schenkelmaß in der Beispiel-Biegeteilzeichnung

Fig. 122702

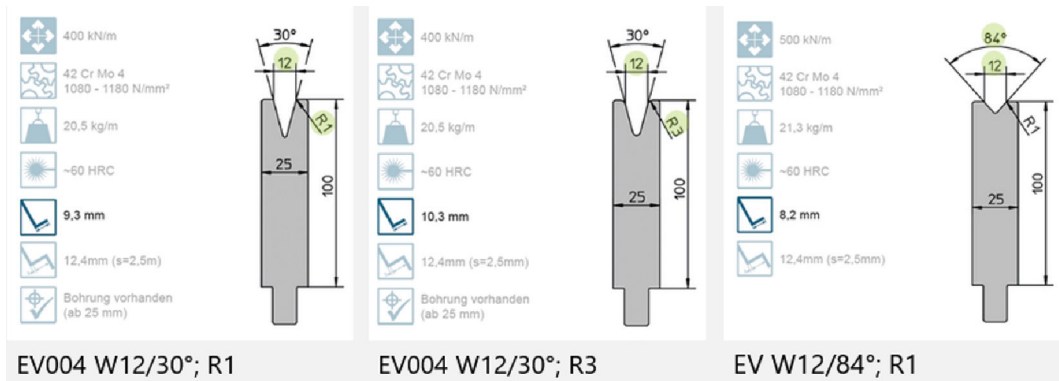
Hilfsmittel	Berechnung/Auswahl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<p>Mathematische Formeln</p>	<p>Die mathematische Formel ergibt einen Näherungswert, der bis auf wenige 1/10 mm der tatsächlich möglichen kürzesten Schenkellänge nahe kommt. Das exakte kürzeste Schenkelmaß ist im Werkzeugkatalog bei jedem Unterwerkzeug aufgeführt. Es wurde empirisch ermittelt.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">b = \frac{\sqrt{2}}{2} \times W</math> <p>1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">b = \frac{W}{4} \times 3</math> <p>2</p> </div> </div> <p>Die Berechnung unseres Beispiels mit dem Unterwerkzeug EV/S W6/84° lautet:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">b = \frac{1,414}{2} \times 6 \text{ mm}</math> <p><b>b = 4,24 mm</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">b = \frac{6 \text{ mm}}{4} \times 3</math> <p><b>b = 4,5 mm</b></p> </div> </div> <p>Mit dem Wert werden jetzt die Schenkellängen auf der Beispielzeichnung verglichen. In der Zeichnung ist als kürzestes Schenkelmaß 8 mm zu finden, d.h. die Gesenkweite W6, die 4.5 mm zulässt, ist vollkommen ausreichend.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<p>BendGuide-App</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<p>Presskrafttabellen</p>	<p>Material: 700 N/mm<sup>2</sup>, Edelstahl</p> <table border="1" data-bbox="566 1512 1252 1904"> <thead> <tr> <th></th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>14</th> <th>16</th> <th>20</th> <th>24</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> <th>120</th> <th>150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>s</td> <td>3</td> <td>3,7</td> <td>4,5</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>0,8</td> <td>1</td> <td>1,2</td> <td>1,5</td> <td>1,9</td> <td>2,3</td> <td>2,2</td> <td>3,5</td> <td>3,9</td> <td>5,3</td> <td>5,4</td> <td>7,9</td> <td>8,5</td> <td>10,4</td> <td>12,1</td> <td>13,8</td> <td>15,5</td> <td>17,9</td> <td>20,7</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>71</td> <td>54</td> <td>44</td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>159</td> <td>122</td> <td>99</td> <td>72</td> <td>56</td> <td>46</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>260</td> <td>203</td> <td>141</td> <td>108</td> <td>88</td> <td>74</td> <td>64</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,25</td> <td></td> <td></td> <td>317</td> <td>221</td> <td>169</td> <td>137</td> <td>116</td> <td>100</td> <td>78</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>457</td> <td>318</td> <td>244</td> <td>198</td> <td>166</td> <td>144</td> <td>113</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,75</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>433</td> <td>332</td> <td>269</td> <td>227</td> <td>195</td> <td>153</td> <td>126</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>434</td> <td>352</td> <td>296</td> <td>255</td> <td>200</td> <td>165</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>550</td> <td>462</td> <td>399</td> <td>313</td> <td>258</td> <td>204</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>574</td> <td>451</td> <td>371</td> <td>293</td> <td>217</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>782</td> <td>614</td> <td>505</td> <td>399</td> <td>296</td> <td>235</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>801</td> <td>660</td> <td>521</td> <td>386</td> <td>307</td> <td>254</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1014</td> <td>835</td> <td>660</td> <td>489</td> <td>388</td> <td>322</td> <td>275</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>814</td> <td>603</td> <td>479</td> <td>397</td> <td>339</td> <td>296</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1172</td> <td>869</td> <td>690</td> <td>572</td> <td>489</td> <td>426</td> <td>378</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1182</td> <td>939</td> <td>779</td> <td>665</td> <td>580</td> <td>515</td> <td>463</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1344</td> <td>1096</td> <td>926</td> <td>801</td> <td>706</td> <td>632</td> <td>521</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1447</td> <td>1252</td> <td>1104</td> <td>987</td> <td>814</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1803</td> <td>1590</td> <td>1421</td> <td>1172</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2484</td> <td>2220</td> <td>1832</td> <td>1451</td> </tr> </tbody> </table>		4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	s	3	3,7	4,5	1																	↓	0,8	1	1,2	1,5	1,9	2,3	2,2	3,5	3,9	5,3	5,4	7,9	8,5	10,4	12,1	13,8	15,5	17,9	20,7	24	0,5	71	54	44	32																	0,75	159	122	99	72	56	46															1		260	203	141	108	88	74	64													1,25			317	221	169	137	116	100	78												1,5				457	318	244	198	166	144	113											1,75					433	332	269	227	195	153	126										2						434	352	296	255	200	165										2,5							550	462	399	313	258	204									3									574	451	371	293	217								3,5										782	614	505	399	296	235						4											801	660	521	386	307	254					4,5												1014	835	660	489	388	322	275			5														814	603	479	397	339	296		6															1172	869	690	572	489	426	378	7																1182	939	779	665	580	515	463	8																	1344	1096	926	801	706	632	521	10																		1447	1252	1104	987	814	12																				1803	1590	1421	1172	15																					2484	2220	1832	1451
	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
s	3	3,7	4,5	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
↓	0,8	1	1,2	1,5	1,9	2,3	2,2	3,5	3,9	5,3	5,4	7,9	8,5	10,4	12,1	13,8	15,5	17,9	20,7	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0,5	71	54	44	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0,75	159	122	99	72	56	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1		260	203	141	108	88	74	64																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1,25			317	221	169	137	116	100	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1,5				457	318	244	198	166	144	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1,75					433	332	269	227	195	153	126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2						434	352	296	255	200	165																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2,5							550	462	399	313	258	204																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3									574	451	371	293	217																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3,5										782	614	505	399	296	235																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4											801	660	521	386	307	254																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4,5												1014	835	660	489	388	322	275																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
5														814	603	479	397	339	296																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
6															1172	869	690	572	489	426	378																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
7																1182	939	779	665	580	515	463																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8																	1344	1096	926	801	706	632	521																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10																		1447	1252	1104	987	814																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
12																				1803	1590	1421	1172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15																					2484	2220	1832	1451																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Tab. 3-5

**Hinweis**

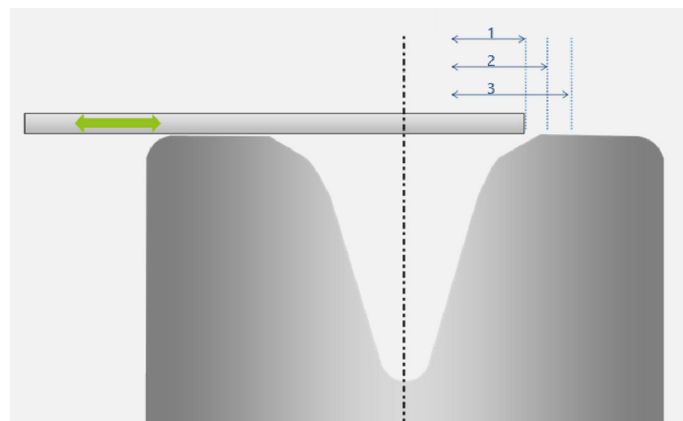
Jede vorangegangene Berechnungsart zur kürzesten Schenkellänge führt lediglich zu einem Orientierungswert, weil weder der Arbeitsradius noch der Gesenkwinkel berücksichtigt werden.

In der Praxis bedeutet dies, dass ein Blick in den Biegewerkzeugkatalog auf die technischen Daten unablässig ist, vor allem dann, wenn die berechnete kürzeste Schenkellänge und die tatsächlich kürzeste Schenkellänge am Biegeteil nahezu identisch sind ( $\pm 1.5$  mm).



Unterwerkzeuge-Vergleich Schenkellänge

Fig. 122708



- 1 Schenkellänge zu kurz, nicht biegsam
- 2 Schenkellänge exakt, biegsam
- 3 Schenkellänge ausreichend, biegsam

Vergleich Schenkellänge

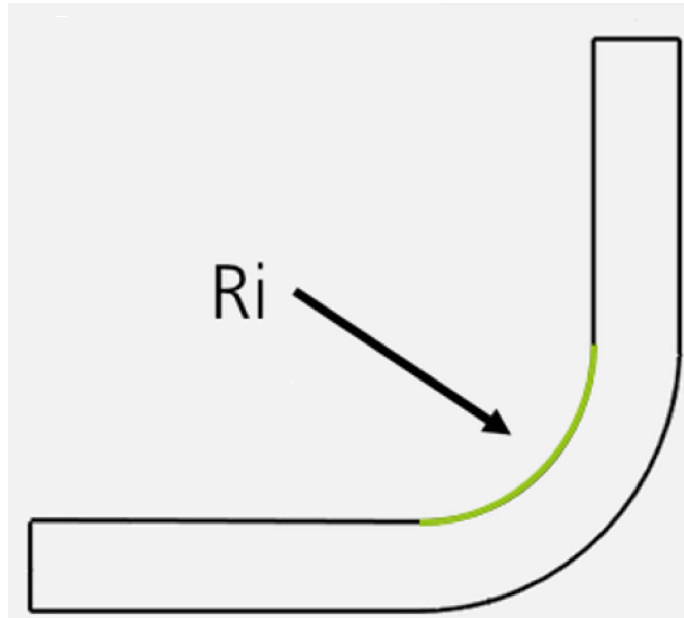
Fig. 122709

**Berechnung Biegeradius**

Mit den hier aufgelisteten Hilfsmitteln kann der Biegeradius  $R_i$  bezogen auf Blechdicke und Gesenkweite bei den meisten Biegeaufgaben genau genug ermittelt werden.

Die Elastizität und Blechfestigkeit eines Biegematerials, die einen zusätzlichen, jedoch nur geringfügigen Einfluss auf den Biegeradius haben, bleiben bei diesen Berechnungsmethoden unberücksichtigt.

Deshalb die Hinweise am Ende der Thematik Berechnung Biegeradius beachten.



Biegeradius  $R_i$

Fig. 122710

Hilfsmittel	Berechnung/Auswahl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Mathematische Formeln	<p>Der Biegeradius ergibt sich durch die Gesenkweite eines eingesetzten Unterwerkzeugs. Als Biegeradius wird stets der Innerradius (Ri) einer Biegekante bezeichnet.</p> <p>Der Biegeradius wird wie folgt berechnet:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;"> <math display="block">R_i = W \times 0,16 \text{ [mm]}</math> <math display="block">R_i = 6 \times 0,16 \text{ [mm]}</math> <math display="block">R_i = 0,96 \text{ mm}</math> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
BendGuide-App	<table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Blechdicke</th> <th>OW-Radius</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>s &lt; 1.00 mm</td> <td>0.50 mm</td> </tr> <tr> <td>s = 1.00 - 4.00 mm</td> <td>1.00 mm</td> </tr> <tr> <td>s &gt; 4.00 mm</td> <td>4.00 mm</td> </tr> </tbody> </table>	Blechdicke	OW-Radius	s < 1.00 mm	0.50 mm	s = 1.00 - 4.00 mm	1.00 mm	s > 4.00 mm	4.00 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Blechdicke	OW-Radius																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
s < 1.00 mm	0.50 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
s = 1.00 - 4.00 mm	1.00 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
s > 4.00 mm	4.00 mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Presskrafttabellen	<p>Material: 700 N/mm<sup>2</sup>, Edelstahl</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>10</th> <th>12</th> <th>14</th> <th>16</th> <th>20</th> <th>24</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>60</th> <th>70</th> <th>80</th> <th>90</th> <th>100</th> <th>120</th> <th>150</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>s</td> <td>3</td> <td>3,7</td> <td>4,5</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>0,8</td> <td>1</td> <td>1,2</td> <td>1,5</td> <td>1,9</td> <td>2,3</td> <td>2,2</td> <td>3,5</td> <td>3,9</td> <td>5,3</td> <td>5,4</td> <td>7,9</td> <td>8,5</td> <td>10,4</td> <td>12,1</td> <td>13,8</td> <td>15,5</td> <td>17,9</td> <td>20,7</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>71</td> <td>54</td> <td>44</td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>159</td> <td>122</td> <td>99</td> <td>72</td> <td>56</td> <td>46</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>260</td> <td>203</td> <td>141</td> <td>108</td> <td>88</td> <td>74</td> <td>64</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,25</td> <td></td> <td></td> <td>317</td> <td>221</td> <td>169</td> <td>137</td> <td>116</td> <td>100</td> <td>78</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>457</td> <td>318</td> <td>244</td> <td>198</td> <td>166</td> <td>144</td> <td>113</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,75</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>433</td> <td>332</td> <td>269</td> <td>227</td> <td>195</td> <td>153</td> <td>126</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>434</td> <td>352</td> <td>296</td> <td>255</td> <td>200</td> <td>165</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>550</td> <td>462</td> <td>399</td> <td>313</td> <td>258</td> <td>204</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>574</td> <td>451</td> <td>371</td> <td>293</td> <td>217</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>782</td> <td>614</td> <td>505</td> <td>399</td> <td>296</td> <td>235</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>801</td> <td>660</td> <td>521</td> <td>386</td> <td>307</td> <td>254</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1014</td> <td>835</td> <td>660</td> <td>489</td> <td>388</td> <td>322</td> <td>275</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>814</td> <td>603</td> <td>479</td> <td>397</td> <td>339</td> <td>296</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1172</td> <td>869</td> <td>690</td> <td>572</td> <td>489</td> <td>426</td> <td>378</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1182</td> <td>939</td> <td>779</td> <td>665</td> <td>580</td> <td>515</td> <td>463</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1344</td> <td>1096</td> <td>926</td> <td>801</td> <td>706</td> <td>632</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1447</td> <td>1252</td> <td>1104</td> <td>987</td> <td>814</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1803</td> <td>1590</td> <td>1421</td> <td>1172</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2484</td> <td>2220</td> <td>1832</td> <td>1451</td> </tr> </tbody> </table>		4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	s	3	3,7	4,5	1																	↓	0,8	1	1,2	1,5	1,9	2,3	2,2	3,5	3,9	5,3	5,4	7,9	8,5	10,4	12,1	13,8	15,5	17,9	20,7	24	0,5	71	54	44	32																	0,75	159	122	99	72	56	46															1		260	203	141	108	88	74	64													1,25			317	221	169	137	116	100	78												1,5				457	318	244	198	166	144	113											1,75					433	332	269	227	195	153	126										2						434	352	296	255	200	165										2,5							550	462	399	313	258	204									3								574	451	371	293	217									3,5									782	614	505	399	296	235							4										801	660	521	386	307	254						4,5											1014	835	660	489	388	322	275				5												814	603	479	397	339	296				6													1172	869	690	572	489	426	378		7														1182	939	779	665	580	515	463	8															1344	1096	926	801	706	632	10																1447	1252	1104	987	814	12																	1803	1590	1421	1172	15																		2484	2220	1832	1451
	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
s	3	3,7	4,5	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
↓	0,8	1	1,2	1,5	1,9	2,3	2,2	3,5	3,9	5,3	5,4	7,9	8,5	10,4	12,1	13,8	15,5	17,9	20,7	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
0,5	71	54	44	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
0,75	159	122	99	72	56	46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1		260	203	141	108	88	74	64																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1,25			317	221	169	137	116	100	78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1,5				457	318	244	198	166	144	113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1,75					433	332	269	227	195	153	126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2						434	352	296	255	200	165																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2,5							550	462	399	313	258	204																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3								574	451	371	293	217																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3,5									782	614	505	399	296	235																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4										801	660	521	386	307	254																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4,5											1014	835	660	489	388	322	275																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5												814	603	479	397	339	296																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
6													1172	869	690	572	489	426	378																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7														1182	939	779	665	580	515	463																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
8															1344	1096	926	801	706	632																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
10																1447	1252	1104	987	814																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
12																	1803	1590	1421	1172																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
15																		2484	2220	1832	1451																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Tab. 3-6

**Hinweis**

In folgenden Fällen reichen die mit diesen Hilfsmitteln ermittelten Biegeradien möglicherweise nicht aus:

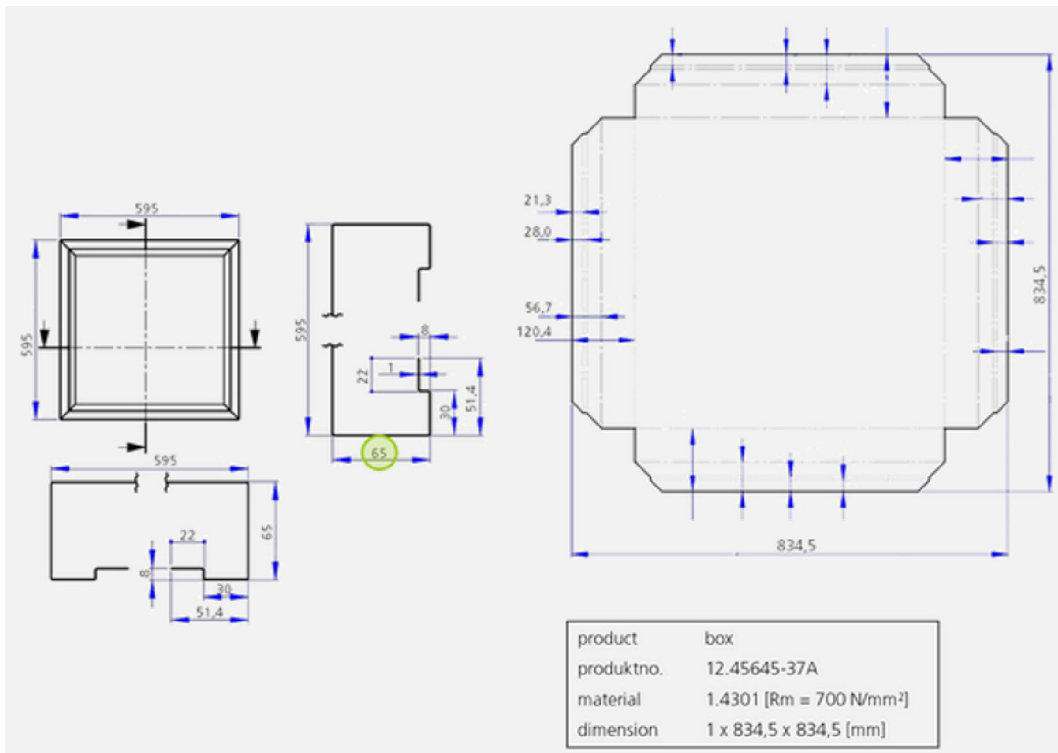
- Biegeteile haben viele aufeinanderfolgende Biegungen und enge Maßtoleranzen.
- Biegeteile sind aus Materialien mit unbekannter Festigkeit und Elastizität und müssen ebenfalls mit engen Maßtoleranzen gefertigt werden.
- Es werden Gesenkweiten eingesetzt, die um mehr als 2 Größen von der optimalen Gesenkweiten-Blechdicken-Kombination abweichen.

Beispiel: Anstelle von W6, W8 oder W10 wird W12 eingesetzt.

**Berechnung Oberwerkzeughöhe**

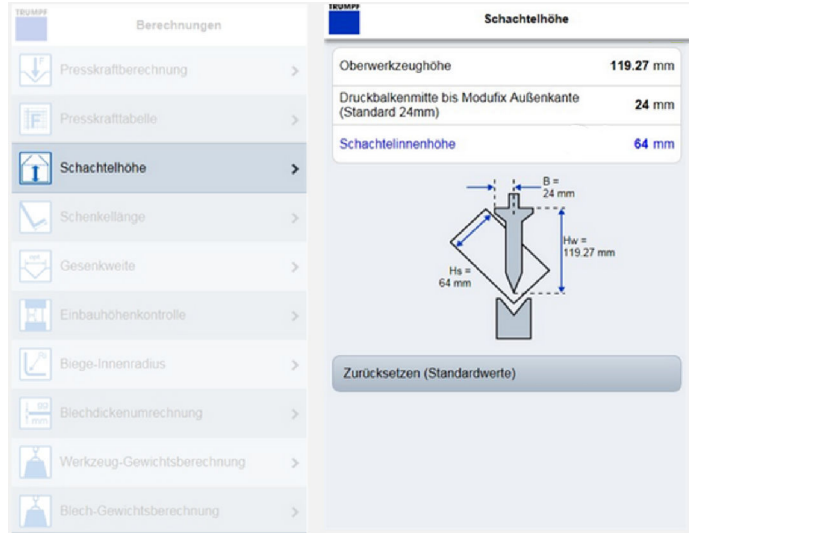
Ein entscheidender Parameter für die Auswahl der Oberwerkzeuge ist die Schachtelhöhe.

Oberwerkzeuge müssen hoch genug sein, dass die Kanten einer Schachtel nicht mit der Oberwerkzeugklemmung kollidieren.



Schachtelhöhe in der Beispiel-Biegeteilzeichnung

Fig. 122715

Hilfsmittel	Berechnung/Auswahl
<p>Mathematische Formeln</p>	<p>Die Schachtelhöhe ist in der Biegeteilzeichnung ersichtlich. Die dafür geeignete Oberwerkzeughöhe wird wie folgt berechnet:</p> $OWH = \frac{SHI}{0,95} \cdot 1,414 + B$ <p>Ist die Oberwerkzeughöhe bekannt und die Schachtelhöhe nicht, wird die max. biegbare Schachtelhöhe wie folgt berechnet:</p> $SHI = \frac{OWH - B}{1,414} \cdot 0,95$ <p>B ist ein konstanter Wert, mit dem die Störkontur der Oberwerkzeugklemmung berücksichtigt wird. Er beträgt 24 mm.</p> <p>Bei dem Beispiel ist die Schachtelhöhe außen bekannt (65 mm).</p> <p>Die Schachtelhöhe innen, die für die Oberwerkzeughöhe maßgeblich ist, beträgt:</p> <p>Schachtelhöhe außen (65 mm) - Blechdicke (1 mm) = 64 mm.</p> $OWH = \frac{SHI}{0,95} \cdot 1,414 + B$ $OWH = \frac{64 \text{ mm}}{0,95} \cdot 1,414 + 24$ $OWH = 119,62 \text{ mm}$ <p>Bei dem Beispiel wären dann alle Oberwerkzeuge mit den Höhen <math>\geq 120</math> mm und den Oberwerkzeugradien <math>\leq 1</math> mm einsetzbar.</p>
<p>BendGuide-App</p>	

Hilfsmittel	Berechnung/Auswahl			
Werkzeugkatalog			310	192
			320	199
			330	206
			340	212
			350	219
			360	226
			370	232
			380	239
			390	246
			400	253
			410	259
			420	266
			430	273
			440	279
			450	286
			460	293
			470	300
			480	306
			490	313
			500	320
		OWH	SHI	
	120	64		
	130	71		
	140	78		
	150	85		
	160	91		
	170	98		
	180	105		
	190	112		
	200	118		
	210	125		
	220	132		
	230	138		
	240	145		
	250	152		
	260	159		
	270	165		
	280	172		
	290	179		
	300	185		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ OWH: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberwerkzeughöhe</li> </ul> </li> <li>▪ SHI: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schachtelinnenhöhe</li> </ul> </li> </ul> (Standardhöhen)			

Tab. 3-7

## Berechnungen zur Biegewerkzeugauswahl

Die Biegeteilmerkmale, die bei den bisher erläuterten Berechnungen nicht berücksichtigt bzw. nicht erwähnt wurden, sind

- der Biegewinkel  
und
- die Oberflächenbeschaffenheit.
  
- Der Biegewinkel am Biegeteil grenzt die Auswahl der Biegewerkzeugwinkel ein und erfordert keine besondere Berechnung.
- Die geforderte Oberflächenbeschaffenheit eines fertigen Biegeprodukts macht eine detaillierte Betrachtung des Biegevorgangs notwendig.

## 2. Werkzeuge rüsten

### 2.1 Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Oberwerkzeuge rüsten

#### Hinweis

Zulässige Oberwerkzeughöhe beachten (siehe Bedienungsanleitung Abkantpresse, Kapitel 3, "Technische Daten").

**⚠ VORSICHT**

#### Schwere Werkzeuge!

#### Quetschung!

- Sicherheitsschuhe tragen.



Hydraulische Oberwerkzeugklemmung (Option)

Fig. 74291

1. Pressbalken mit Fußtaster "Pressbalken auf" so weit öffnen, dass Werkzeuge bequem positioniert werden können.
2. Abhängig von der Abkantpresse:
  - Am Bedienpanel oder am MobileControl "Oberwerkzeugklemmung" drücken.
  - oder**
  - *Handbetrieb* drücken.
  - oder**
  - *Produzieren* drücken.
3. *Werkzeugklemmung* drücken.
4. Um die Oberwerkzeugklemmung zu öffnen: *OW klemmen/lösen* drücken.

5. Bei Oberwerkzeug mit Safety-Click: Oberwerkzeug vertikal einsetzen und positionieren.
6. Bei Oberwerkzeug ohne Safety-Click:
  - Seitliche Schutztür öffnen.
  - Wenn BendGuard gerüstet ist: Abhängig von der Rüstungsart BendGuard auf der Führungsschiene nach hinten schieben, nach hinten schwenken oder nach oben schieben.
  - Oberwerkzeug seitlich einschieben und positionieren.
  - Abhängig von der Rüstungsart BendGuard auf der Führungsschiene nach vorne schieben, nach vorne schwenken oder nach unten schieben.
  - Seitliche Schutztür schließen.
7. Um die Oberwerkzeugklemmung zu schließen: *OW klemmen/lösen* drücken.
8. Am Bedienpanel oder am MobileControl "Oberwerkzeugklemmung" drücken.
9. Wenn BendGuard gerüstet ist: BendGuard auf die Arbeitshöhe des gerüsteten Oberwerkzeugs einstellen (siehe Bedienungsanleitung Abkantpresse, Kapitel 4 "Bedienung").

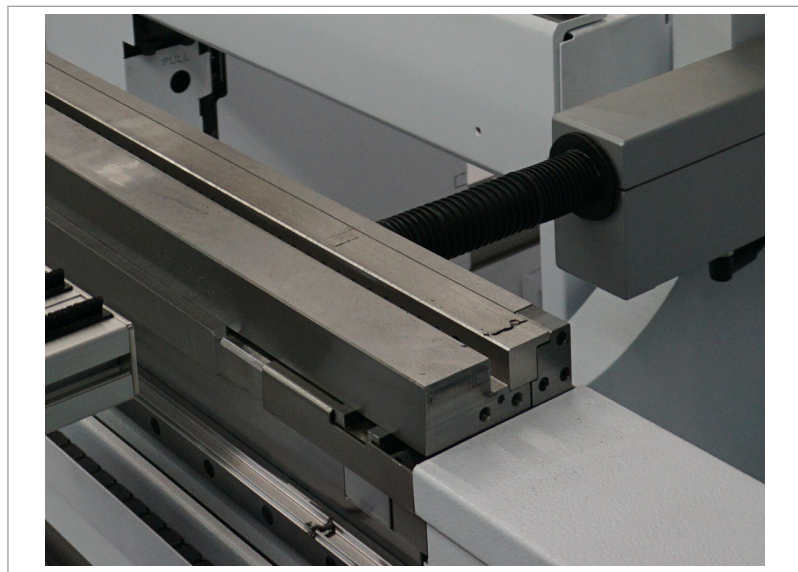
## 2.2 Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Unterwerkzeuge rüsten

**⚠ VORSICHT**

**Schwere Werkzeuge!**

**Quetschung!**

- Sicherheitsschuhe tragen.



Hydraulische Unterwerkzeugklemmung

Fig. 69032

1. Pressbalken mit Fußtaster "Pressbalken auf" so weit öffnen, dass Werkzeuge bequem positioniert werden können.
2. Am Bedienpanel oder am MobileControl "Unterwerkzeugklemmung" drücken.
3. Unterwerkzeug vertikal einsetzen und positionieren.
4. Am Bedienpanel oder am MobileControl "Unterwerkzeugklemmung" drücken.

## 2.3 Hydraulische Werkzeugklemmung (Option): Werkzeuge rüsten

### Voraussetzung

- Handbetrieb oder Auto ist gewählt.

### Hinweis

Zulässige Oberwerkzeughöhe beachten (siehe Kapitel 3, "Technische Daten").

**⚠ VORSICHT**

### Schwere Werkzeuge!

### Quetschung!

- Sicherheitsschuhe tragen.



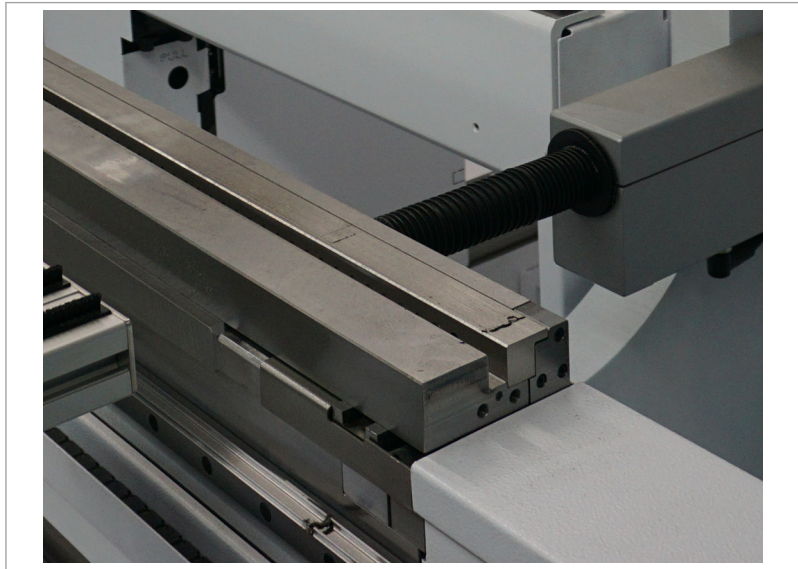
Hydraulische Werkzeugklemmung (Option)

Fig. 57408



Hydraulische Oberwerkzeugklemmung (Option)

Fig. 74291



Hydraulische Unterwerkzeugklemmung

Fig. 69032



Hydraulische Werkzeugklemmung (Option)

Fig. 70816

1. Pressbalken mit Fußtaster "Pressbalken auf" so weit öffnen, dass Werkzeuge bequem positioniert werden können.

2. Am Bedienpanel Bereich oben rechts drücken.  
*Options* erscheint.
3. Um die Oberwerkzeugklemmung zu öffnen: *OW loesen* drücken.
4. Um die Unterwerkzeugklemmung zu öffnen: *UW loesen* drücken.
5. Unterwerkzeug vertikal einsetzen und positionieren.
6. Bei Oberwerkzeug mit Safety-Click: Oberwerkzeug vertikal einsetzen und positionieren.
7. Bei Oberwerkzeug ohne Safety-Click:
  - Seitliche Schutztür öffnen.
  - Wenn BendGuard gerüstet ist: Abhängig von der Rüstungsart BendGuard auf der Führungsschiene nach hinten schieben, nach hinten schwenken oder nach oben schieben.
  - Oberwerkzeug seitlich einschieben und positionieren.
  - Abhängig von der Rüstungsart BendGuard auf der Führungsschiene nach vorne schieben, nach vorne schwenken oder nach unten schieben.
  - Seitliche Schutztür schließen.
8. Fußtaster "Pressbalken auf" drücken.  
Hydraulik wird eingeschaltet.
9. Um die Oberwerkzeugklemmung zu schließen: *OW klemmen* drücken.
10. Um die Unterwerkzeugklemmung schließen: *UW klemmen* drücken.
11. Wenn BendGuard gerüstet ist: BendGuard auf die Arbeitshöhe des gerüsteten Oberwerkzeugs einstellen (siehe Bedienungsanleitung Abkantpresse, Kapitel 4 "Bedienung").

## 2.4 TRUMPF QuickClamp (Option)

### Oberwerkzeuge rüsten

#### Hinweis

Zulässige Oberwerkzeughöhe beachten (siehe Bedienungsanleitung Abkantpresse, Kapitel 3, "Technische Daten").

 **VORSICHT**

---

#### Schwere Werkzeuge!

#### Quetschung!

- Sicherheitsschuhe tragen.
-



Hebelstellung	Funktion
	<p>Hebel geschlossen: Werkzeug ist geklemmt.</p>
	<p>Hebel in Mittelstellung: Werkzeug kann verschoben werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Beim Verschieben der Werkzeuge auf die Zwischenräume der Segmente achten, da kurze Werkzeuge herausfallen können.</p>

Hebelstellung	Funktion
	<p>Hebel geöffnet: Werkzeug kann gerüstet/entnommen werden (bei Oberwerkzeug mit Safety-Click).</p> <p><b>Hinweis:</b> Bei dieser Hebelstellung kann das Werkzeug herausfallen.</p>
	<p>Hebel geöffnet: Um die Werkzeugklemmung zu öffnen, das Sicherungselement (1) drücken und den Hebel nach unten öffnen. Werkzeug kann gerüstet/entnommen werden (bei Oberwerkzeug mit Safety-Click).</p> <p><b>Hinweis:</b> Bei dieser Hebelstellung kann das Werkzeug herausfallen.</p>

Tab. 3-8

1. Pressbalken mit Fußtaster "Pressbalken auf" so weit öffnen, dass Werkzeuge bequem positioniert werden können.
2. Werkzeugklemmung mit dem Hebel öffnen.
3. Bei Oberwerkzeug mit Safety-Click: Oberwerkzeug vertikal einsetzen, positionieren und Hebel schließen.
4. Bei Oberwerkzeug ohne Safety-Click:
  - Seitliche Schutztür öffnen.
  - Wenn BendGuard gerüstet ist: BendGuard nach hinten schwenken.
  - Oberwerkzeug seitlich einschieben und positionieren.
  - Werkzeugklemmung mit dem Hebel schließen.
  - BendGuard nach vorne schwenken.
  - Seitliche Schutztür schließen.
5. Wenn BendGuard gerüstet ist: BendGuard auf die Arbeitshöhe des gerüsteten Oberwerkzeugs einstellen (siehe Bedienungsanleitung Abkantpresse, Kapitel 4 "Bedienung").

## Segment der Oberwerkzeugklemmung ausbauen

### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Innensechskantschlüssel SW 8.

### Hinweis

Die Segmente der Oberwerkzeugklemmung sind zueinander ausgerichtet. Werden die Segmente nicht immer in derselben Reihenfolge eingebaut, kommt es zu Ungenauigkeiten beim Biegen.

Empfehlung: Segmente vor dem Ausbau durchnummerieren.

1. Pressbalken mit Fußtaster "Pressbalken auf" so weit öffnen, dass die Segmente bequem aus-/eingebaut werden können.

 **VORSICHT**

### Schwere Segmente der Werkzeugklemmung!

#### Quetschung!

- Sicherheitsschuhe tragen.

2. Segment festhalten und Innensechskantschrauben lösen.
3. Segment nach unten herausnehmen.
4. Innensechskantschrauben wieder leicht anziehen.

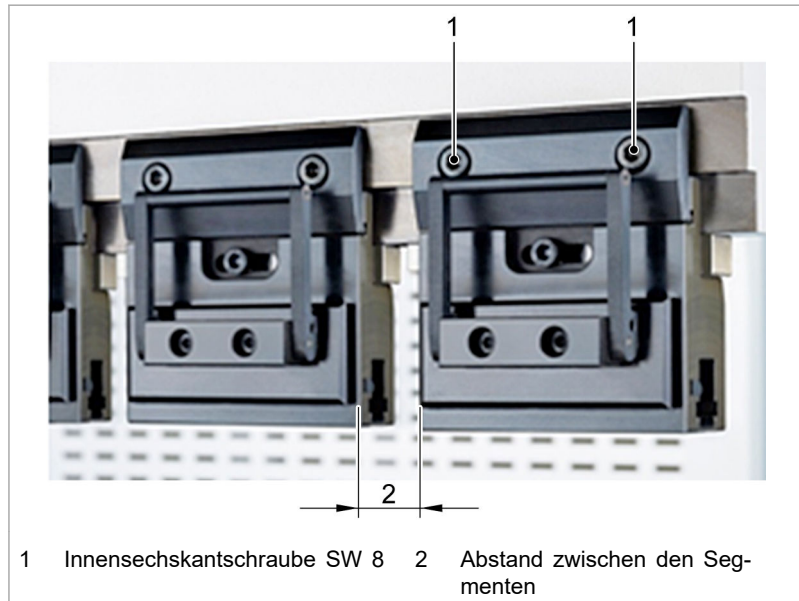
## Segment der Oberwerkzeugklemmung einbauen

### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Innensechskantschlüssel SW 8.
- Drehmomentschlüssel mit Aufstecknuss Innensechskant SW 8.

### Hinweis

Die Segmente der Oberwerkzeugklemmung sind zueinander ausgerichtet. Werden die Segmente nicht immer in derselben Reihenfolge eingebaut, kommt es zu Ungenauigkeiten beim Biegen.



Segment der Oberwerkzeugklemmung ein-/ausbauen

Fig. 71238

1. Pressbalken mit Fußtaster "Pressbalken auf" so weit öffnen, dass die Segmente bequem aus-/eingebaut werden können.

**⚠ VORSICHT**

### Schwere Segmente der Werkzeugklemmung!

#### Quetschung!

- Sicherheitsschuhe tragen.

2. Innensechskantschrauben soweit herausdrehen, dass das Segment eingesetzt werden kann.
3. Segment von unten einsetzen und festhalten.
4. Innensechskantschrauben mit 48 Nm anziehen.

---

### 3. Werkzeuge programmieren

---

 **WARNUNG**

**Sich mit Werkstücken verkeilte Oberwerkzeuge!**

**Verletzungsgefahr durch angehobene und herunterfallende Werkstücke!**

- Einen langsamen und vom Weg ausreichenden Rückzug des Pressbalkens programmieren.
  - Werkzeuge regelmäßig warten und schmieren.
  - Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- 

Für die Programmierung auf Maschinensteuerung bzw. Programmiersoftware müssen die von TRUMPF bereitgestellten Programmierdaten verwendet werden (siehe Betriebsanleitung für Abkantpresse, Kapitel Bedienung).

In einigen Fällen werden Endversuche von TRUMPF durchgeführt. Die Versuchsdokumentation (unter anderem Fotos, Video bzw. Anmerkungen) sollen als Hilfestellung verwendet werden.



---

# Kapitel 4

---

## Wartung

<b>1</b>	<b>Informationen zur Wartung und Pflege von TRUMPF Biegewerkzeugen</b>	<b>4-3</b>
<b>2</b>	<b>Wartungsübersicht</b>	<b>4-4</b>
<b>3</b>	<b>Wartung von Werkzeugen, Adapter und Sicherungselemente</b>	<b>4-5</b>
3.1	Mechanik	4-5
	Zustand der Werkzeuge, Adapter und Sicherungselemente prüfen	4-5
	Biegewerkzeuge reinigen	4-6
<b>4</b>	<b>Wartung von Werkzeugen mit Gleitflächen und beweglichen Werkzeugteilen</b>	<b>4-7</b>
4.1	Übersicht	4-7
4.2	Schmierung	4-8
	Gleitflächen, bewegliche Werkzeugteile und Einsatzflächen reinigen und schmieren	4-8

<b>5</b>	<b>Wartung von Scharnierwerkzeugen</b>	<b>4-9</b>
5.1	Übersicht	4-9
5.2	Schmierung	4-9
	Einrollfläche am Oberwerkzeug schmieren	4-9
<b>6</b>	<b>Wartung von beschichteten Unterwerkzeugen</b>	<b>4-11</b>
6.1	Schmierung	4-11
	Arbeitsflächen reinigen und schmieren	4-11
<b>7</b>	<b>Wartung von Unterwerkzeugen mit Laufrollen</b>	<b>4-13</b>
7.1	Schmierung	4-13
	Laufrollen schmieren	4-13
<b>8</b>	<b>Wartung von Werkzeugen für Eckumformungen</b>	<b>4-14</b>
8.1	Schmierung	4-14
	Bewegliche Werkzeugteile und Klemmfläche schmieren	4-14
<b>9</b>	<b>Wartung von Schwenkbiegewerkzeugen</b>	<b>4-15</b>
9.1	Übersicht	4-15
<b>10</b>	<b>Wartung von RollBend-Werkzeug</b>	<b>4-16</b>
10.1	Übersicht	4-16
10.2	Schmierung	4-17
	Drehbacken fetten und nachschmieren	4-17
10.3	Mechanik	4-20
	Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-20
	RB1250: Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-23
	RB2000: Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-26

# 1. Informationen zur Wartung und Pflege von TRUMPF Biegewerkzeugen

Um einen hohen Qualitätsstandard der Biegewerkzeuge und Werkstücke gewährleisten zu können, folgende Hinweise beachten:

## Grundsätze der Werkzeugpflege

- Um Rost zu vermeiden, Biegewerkzeuge nicht mit Lösungsmittel entfetten und Handschuhe verwenden.
- Um ein optimales Kantergebnis zu erreichen, die Werkzeugaufnahme gründlich reinigen.
- Nach Gebrauch die Biegewerkzeuge sorgfältig reinigen und konservieren (mit handelsüblichen Konservierungsmittel).
- Beschädigungen des Biegewerkzeugs durch berührungsfreies Lagern verhindern.
- Verschleißteile (Stifte, Safety-Click, etc.) regelmäßig durch originale TRUMPF Ersatzteile ersetzen, um Beschädigungen der Modifix oder Werkzeuge zu vermeiden.

## Hinweise

- Bei Fragen bezüglich der Auswahl der zu verwendeten Schmierstoffe den zuständigen TRUMPF Vertriebspartner kontaktieren.
- Bei Fragen bezüglich der Anzugsdrehmomente der zu verwendeten Schrauben den zuständigen TRUMPF Vertriebspartner kontaktieren.

## 2. Wartungsübersicht

Intervall/ Betriebsstunden	Wartungspersonal	Wartungsstelle ➤ <b>Wartungsarbeit</b>	Siehe
Täglich		Schmierung ➤ Gleitflächen, bewegliche Werkzeugteile und Einsatzflächen reinigen und schmieren	4-8
Täglich		Schmierung ➤ Einrollfläche am Oberwerkzeug schmieren	4-9
Täglich		Schmierung ➤ Arbeitsflächen reinigen und schmieren	4-11
Täglich		Schmierung ➤ Laufrollen schmieren	4-13
Täglich		Schmierung ➤ Bewegliche Werkzeugteile und Klemmfläche schmieren	4-14
Jährlich		Schmierung ➤ Drehbacken fetten und nachschmieren	4-17
Jährlich		Mechanik ➤ Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-20
Jährlich		Mechanik ➤ RB1250: Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-23
Jährlich		Mechanik ➤ RB2000: Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln	4-26
Bei Bedarf		Mechanik ➤ Zustand der Werkzeuge, Adapter und Sicherungselemente prüfen	4-5
Bei Bedarf		Mechanik ➤ Biegewerkzeuge reinigen	4-6

### 3. **Wartung von Werkzeugen, Adapter und Sicherungselemente**

#### 3.1 **Mechanik**

#### **Zustand der Werkzeuge, Adapter und Sicherungselemente prüfen**



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Werkzeuge, Adapter und Sicherungselemente müssen regelmäßig, spätestens jedoch nach jedem manuellen Abrüsten, einer Sichtprüfung unterzogen werden. Bei höherer Nutzungsintensität sind entsprechend kürzere Prüfintervalle anzusetzen.

Abgenützte oder beschädigte Werkzeuge und Adapter dürfen nicht eingelagert werden.

1. Adapter, Werkzeuge und Sicherungselemente auf mechanische Beschädigungen prüfen.
2. Bei Adaptern und Oberwerkzeugen mit Sicherungsstiften: Sicherungsstifte auf Abnutzung prüfen.  
Der Klemmbolzen der Werkzeugklemmung muss auf die Klemmnut am Werkzeug treffen.
3. Falls erforderlich: Sicherungsstift tauschen.
4. Bei Adaptern und Oberwerkzeugen mit Safety-Click: Safety-Click auf Verschleiß prüfen:
  - Spitze des Safety-Clicks.
  - Auflagefläche des Safety-Clicks.
5. Falls erforderlich: Safety-Click tauschen.
6. Beschädigte Werkzeuge tauschen.

#### **Hinweis**

Werkzeuge können auf Anfrage nachgeschliffen werden. Nachgeschliffene Werkzeuge dürfen aufgrund der Maßänderung nicht mit neuen Werkzeugen kombiniert werden.

7. Falls erforderlich: Technischen Kundendienst anfordern.

## Biegewerkzeuge reinigen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Scotch-Brite™ Poliervlies grob (Mat.-Nr. 814639).
- Scotch-Brite™ Poliervlies fein (Mat.-Nr. 814638).
- TRUMPF Stanz- und Nibbelöl SRH/5 (500 ml: Mat.-Nr. 111309).

### ACHTUNG

#### Sachschaden durch mangelnde Reinigung der Werkzeuge!

Beim Abkanten von warmgewalztem Stahlblech lösen sich Partikel der Zunderschicht und lagern sich auf den Matrizen und der Klemmung ab.

**Mangelnde Pflege beschädigt die Werkzeuge und beeinträchtigt das Biegeergebnis.**

- Werkzeuge regelmäßig reinigen.
- Reinigungsintervall an die Einsatzbedingungen anpassen.

### ACHTUNG

#### Sachschaden durch unsachgemäße Handhabung und Lagerung!

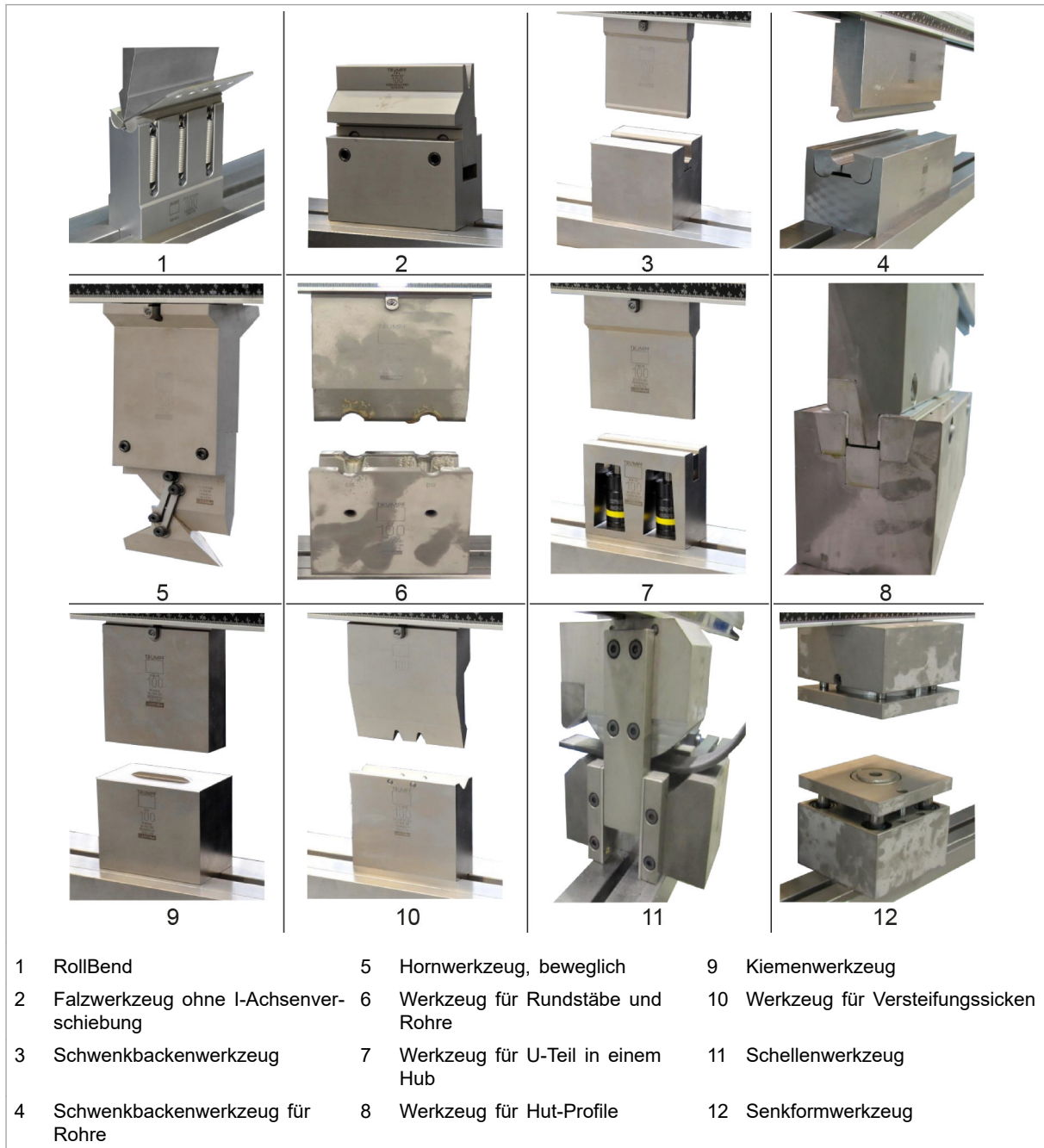
- Werkzeuge nur mit Handschuhen anfassen.
- Werkzeuge nach jedem Abrüsten sorgfältig reinigen und mit TRUMPF Stanz- und Nibbelöl oder einem nachweislich gleichwertigen Konservierungsmittel konservieren.
- Werkzeuge berührungsfrei lagern.

1. Poliervlies mit dem angeführten oder einem nachweislich gleichwertigen Konservierungsmittel befeuchten.
2. Werkzeuge mit Poliervlies reinigen.

## 4. Wartung von Werkzeugen mit Gleitflächen und beweglichen Werkzeugteilen

### 4.1 Übersicht

Werkzeugbeispiele:



Werkzeugbeispiele

Fig. 125790

## 4.2 Schmierung

(siehe "Übersicht", S. 4-7)

### Gleitflächen, bewegliche Werkzeugteile und Einsatzflächen reinigen und schmieren



Wartungsintervall: Täglich

#### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Ölfeuchtes Tuch.

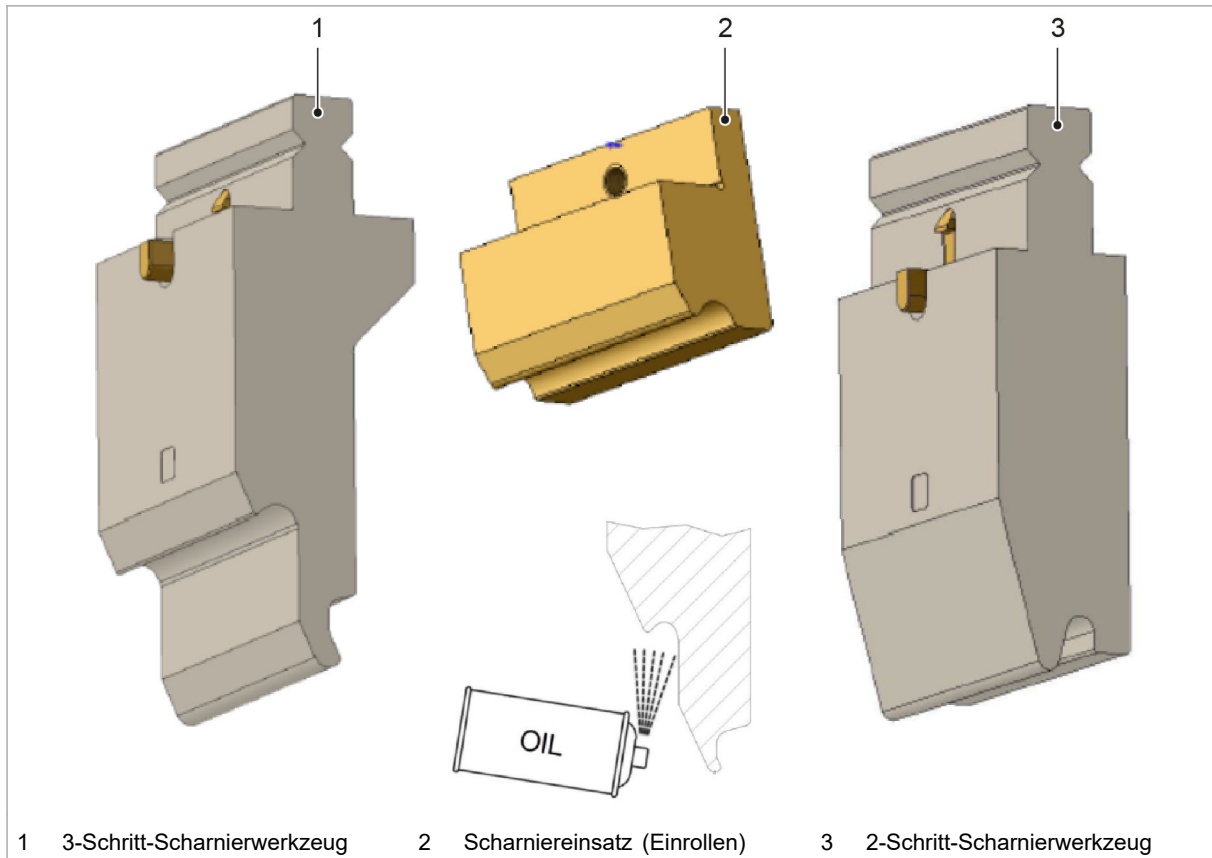
#### Hinweis

Vor jedem Gebrauch und bei Dauereinsatz ist auf regelmäßige Schmierung und Reinigung von Gleitflächen, beweglichen Werkzeugteilen und Einsatzflächen zu achten, damit die Werkzeuge nicht vorzeitig beschädigt werden.

1. Gleitflächen, bewegliche Werkzeugteile und Einsatzflächen je nach Möglichkeit mit einem ölfeuchten Tuch reinigen bzw. schmieren.
2. Je nach Gebrauch bzw. Verunreinigungsgrad die Flächen ein bis mehrmals täglich schmieren.

## 5. Wartung von Scharnierwerkzeugen

### 5.1 Übersicht



Scharnierwerkzeuge

Fig. 125791

### 5.2 Schmierung

(siehe "Übersicht", S. 4-9)

#### Einrollfläche am Oberwerkzeug schmieren



Wartungsintervall: Täglich

#### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Ölflechtes Tuch.

---

### Hinweis

Vor jedem Gebrauch und bei Dauereinsatz ist auf regelmäßige Schmierung der Einrollfläche am Oberwerkzeug zu achten, damit das Scharnier beim Einrollen nicht stecken bleibt und das Oberwerkzeug nicht vorzeitig beschädigt wird.

1. Einrollflächen mit einem ölfuchten Tuch reinigen und schmieren.
2. Je nach Gebrauch bzw. Verunreinigungsgrad die Flächen ein bis mehrmals täglich schmieren.

## 6. Wartung von beschichteten Unterwerkzeugen

### 6.1 Schmierung

#### Arbeitsflächen reinigen und schmieren



Wartungsintervall: Täglich

#### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Öffeuchtes Tuch.

#### Hinweis

Vor jedem Gebrauch und bei Dauereinsatz ist auf regelmäßige Reinigung und Schmierung der Arbeitsflächen zu achten, damit die Werkzeuge nicht vorzeitig beschädigt werden.

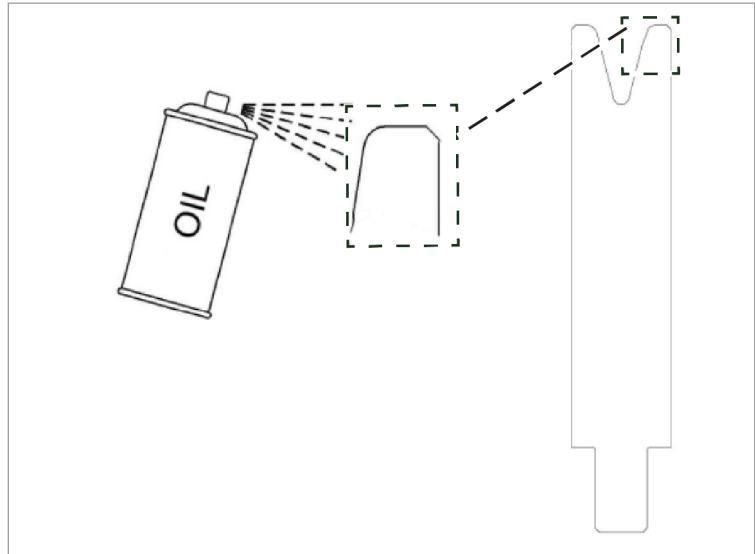
### ACHTUNG

**Beschädigungsgefahr für beschichtete Unterwerkzeuge bei Verwendung von abrasiven Reinigungsmittel wie z.B. Scotch Brite oder Schleifstein!**

#### Unreparierbare Beschädigungen!

- Reinigung und Schmierung nur mit einem weichen Tuch durchführen.

1. Vor dem Biegen die Arbeitsflächen mit einem öffeuchten Tuch gründlich reinigen und schmieren.



Beschichtete Unterwerkzeuge

Fig. 125795

2. Je nach Gebrauch bzw. Verunreinigungsgrad die Arbeitsflächen ein bis mehrmals täglich schmieren.

Detaillierte Informationen zur Wartung von LASERdur ZN beschichteten Unterwerkzeugen siehe Werkzeuginformation.

## 7. Wartung von Unterwerkzeugen mit Laufrollen

### 7.1 Schmierung

#### Laufrollen schmieren



Wartungsintervall: Täglich

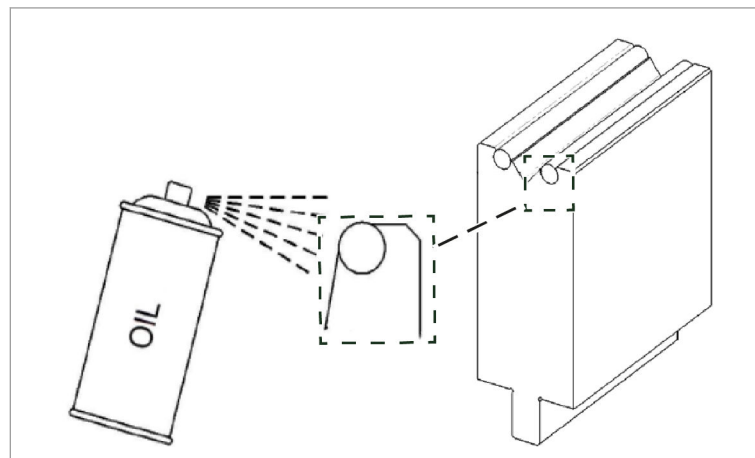
#### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Ölfuchtes Tuch.

#### Hinweis

Vor jedem Gebrauch und bei Dauereinsatz des Unterwerkzeugs mit Laufrollen ist auf regelmäßige Reinigung und Schmierung zu achten, damit die Lager nicht vorzeitig beschädigt werden.

1. Laufrollen mit einem ölfuchtes Tuch gründlich reinigen und schmieren.



Unterwerkzeuge mit Laufrollen

Fig. 125796

2. Je nach Gebrauch bzw. Verunreinigungsgrad die Laufrollen ein bis mehrmals täglich schmieren.

Informationen zur Wartung von VLM Unterwerkzeugen siehe Werkzeuginformation.

## 8. Wartung von Werkzeugen für Eckumformungen

### 8.1 Schmierung

#### Bewegliche Werkzeugteile und Klemmfläche schmieren



Wartungsintervall: Täglich

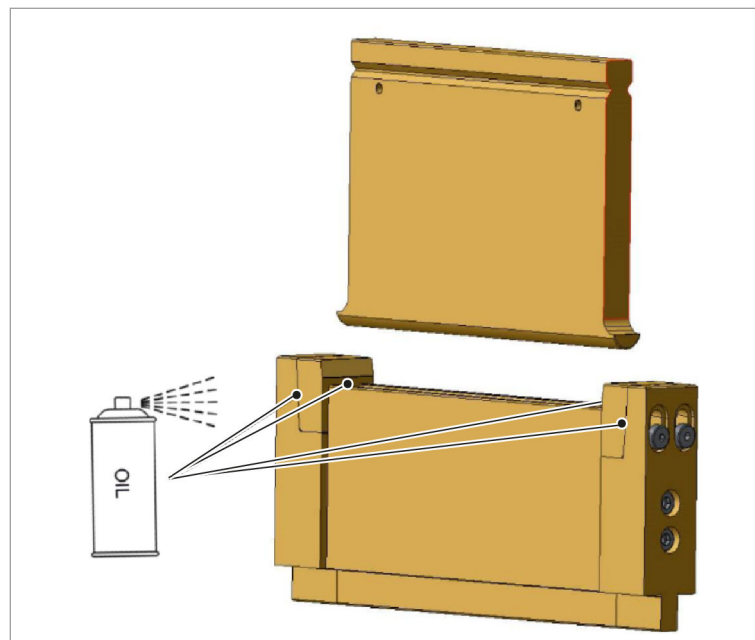
#### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Ölfeuchtes Tuch.

#### Hinweis

Bei Fragen bezüglich der Auswahl der zu verwendenden Schmierstoffe den zuständigen TRUMPF Vertriebspartner kontaktieren.

1. Bewegliche Werkzeugteile schmieren.
2. Klemmfläche zwischen Bauteil und Werkzeug mit einem ölfeuchten Tuch reinigen und schmieren.



Werkzeuge für Eckumformungen

Fig. 125797

3. Je nach Gebrauch die Teile und Flächen ein bis mehrmals täglich schmieren.

---

## 9. Wartung von Schwenkbiegewerkzeugen

### 9.1 Übersicht

Das Schwenkbiegewerkzeug ist wartungsfrei ausgeführt, jedoch bei der Reinigung folgenden Sicherheitshinweis beachten:

 **VORSICHT**

---

**Wird das Biegewerkzeug mit Druckluft gereinigt, kann Zunder und Rost auf empfindliche Rollenbahnen gelangen.**

**Die Winkelgenauigkeit ist in diesem Fall nicht mehr gewährleistet.**

- Keine Druckluft zum Reinigen des Biegewerkzeugs verwenden.
-

## 10. Wartung von RollBend-Werkzeug

### 10.1 Übersicht

#### Vorbereitung

- Dafür sorgen, dass die Oberflächen der Drehbacken sauber sind.
- Bei Bedarf die Stellen zwischen Drehbacken und Drehbackenhalter mit Hochleistungsfett zur Langzeitschmierung schmieren.
- Die Verwendung eines Oberwerkzeugs mit einem Spitzenwinkel von weniger als  $80^\circ$  in Verbindung mit RollBend-Unterwerkzeugen ist empfohlen (bei  $90^\circ$  Produktwinkel).
- Vor dem Einsatz der RollBend-Unterwerkzeuge alle Gräte, die beim Laserschneiden an Werkstücken entstehen, entfernen.

Bezeichnung (Materialnummer)	Abbildung
RollBend Service KIT (Mat.-Nr. 2705362)	

Tab. 4-1

## 10.2 Schmierung

(siehe "Übersicht", S. 4-16)

### Drehbacken fetten und nachschmieren



Wartungsintervall: Jährlich

**⚠ VORSICHT**

---

#### Schmiermittel!

#### Verletzungen von Haut und Augen sind möglich.

- Schutzbrille oder Gesichtsschutz und Schutzhandschuhe tragen.
- 

Die Gleitstelle zwischen Drehbacken und Grundkörper werden werkseitig mit einer Hochleistungspaste zur Langzeitschmierung gefettet. Dadurch sind RollBend Werkzeuge nahezu wartungsfrei.

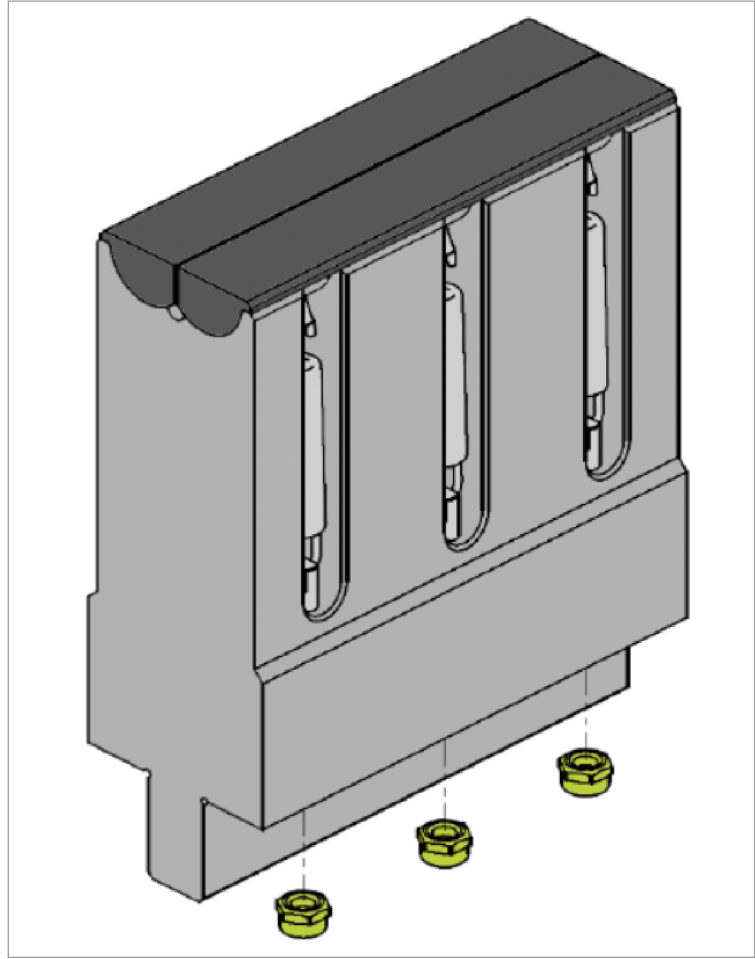
Sofern nicht ungewohnte Geräusche ein vorzeitiges Nachfetten erforderlich macht, reicht es, die Drehbacken alle 100 000 Zyklen bzw. einmal jährlich zu fetten.

Beim RB1250 und beim RB2000 aufgrund der hohen Belastungen spätestens nach 40 000 Zyklen nachschmieren.

Geeignet sind alle Hochleistungsfette und -pasten zur Langzeitschmierung z.B. Gleitmo 805, Gleitmo 585, Molykote TP 42, Molykote G-Rapid Plus, etc.

Achtung: Herstellerangaben zur Verarbeitung beachten.

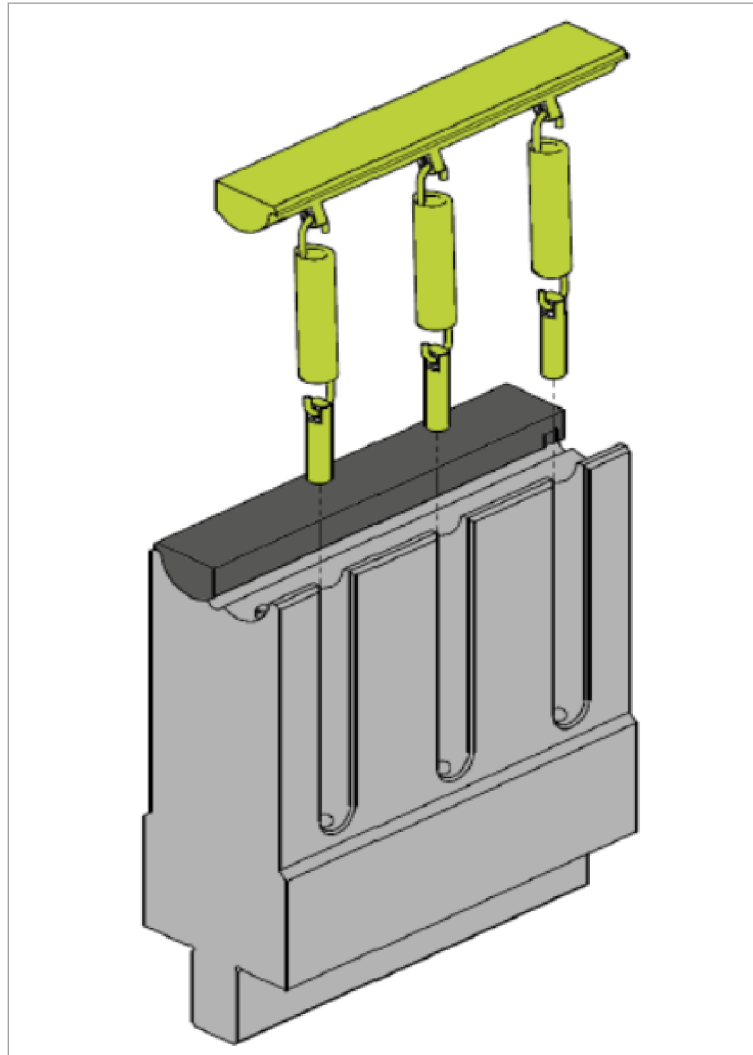
1. Werkzeuge aus der Maschine nehmen und auf eine rutschhemmende Unterlage legen.
2. Muttern der Rückzugsfedern lösen.



Muttern der Rückzugsfedern

Fig. 125677

3. Drehbacken mit Federankern und Rückzugsfedern aus dem Grundkörper herausnehmen.



Drehbacke mit Rückzugsfedern und Federankern

Fig. 125678

4. Gleitflächen und Drehbacken mit Tuch oder Putzpapier von altem Fett und Verunreinigungen befreien.

**Hinweis**

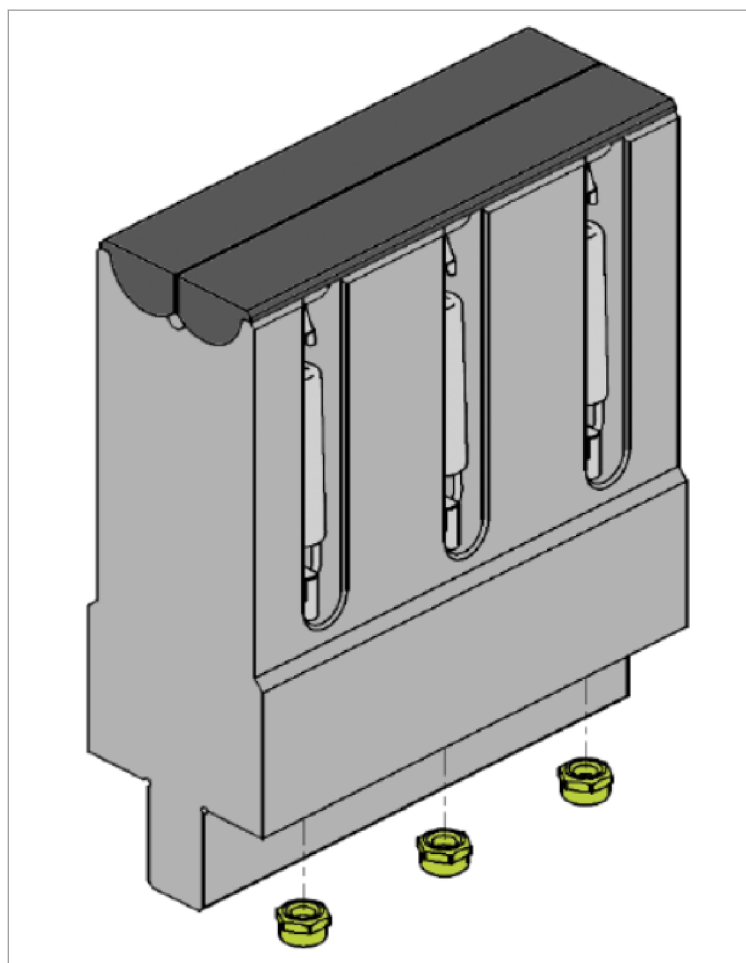
Die Verwendung von Entfettungsmittel oder Bremsreiniger ist nicht erforderlich.

5. Schmieraschen mit Hochleistungsfett füllen und die gesamten Gleitflächen mit Hochleistungsfett bestreichen.

**Hinweis**

Keine dicken Schmiermittelschichten auftragen.

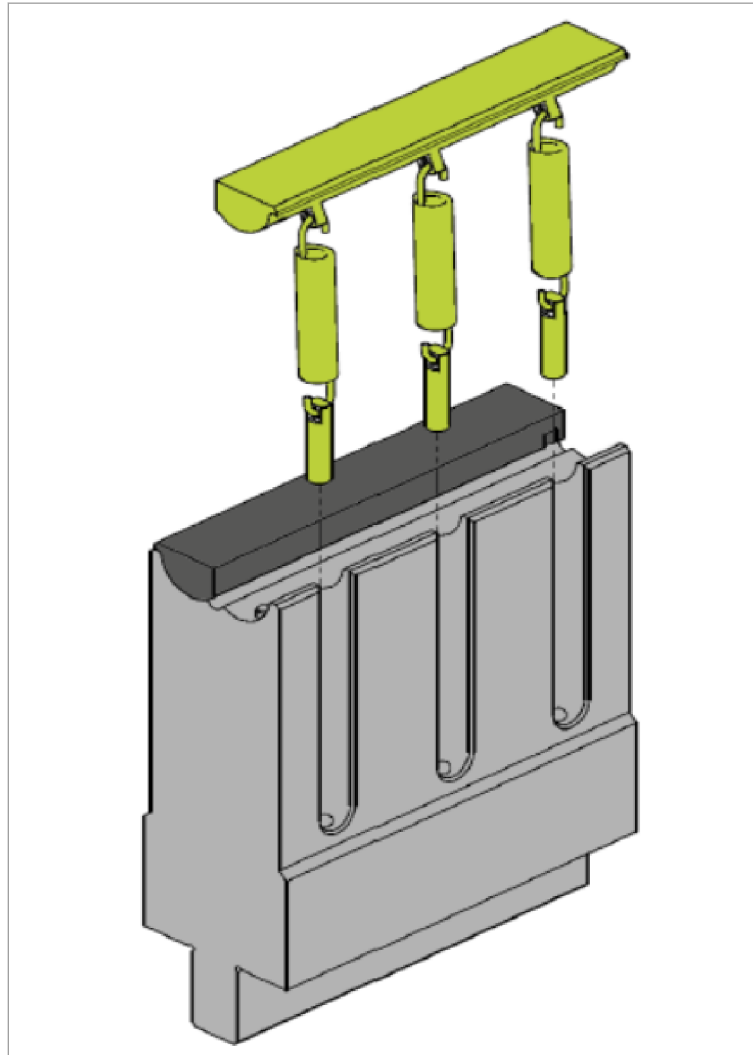




Muttern der Rückzugsfedern

Fig. 125677

2. Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern aus dem Grundkörper herausnehmen.



Drehbacke mit Rückzugsfedern und Federankern

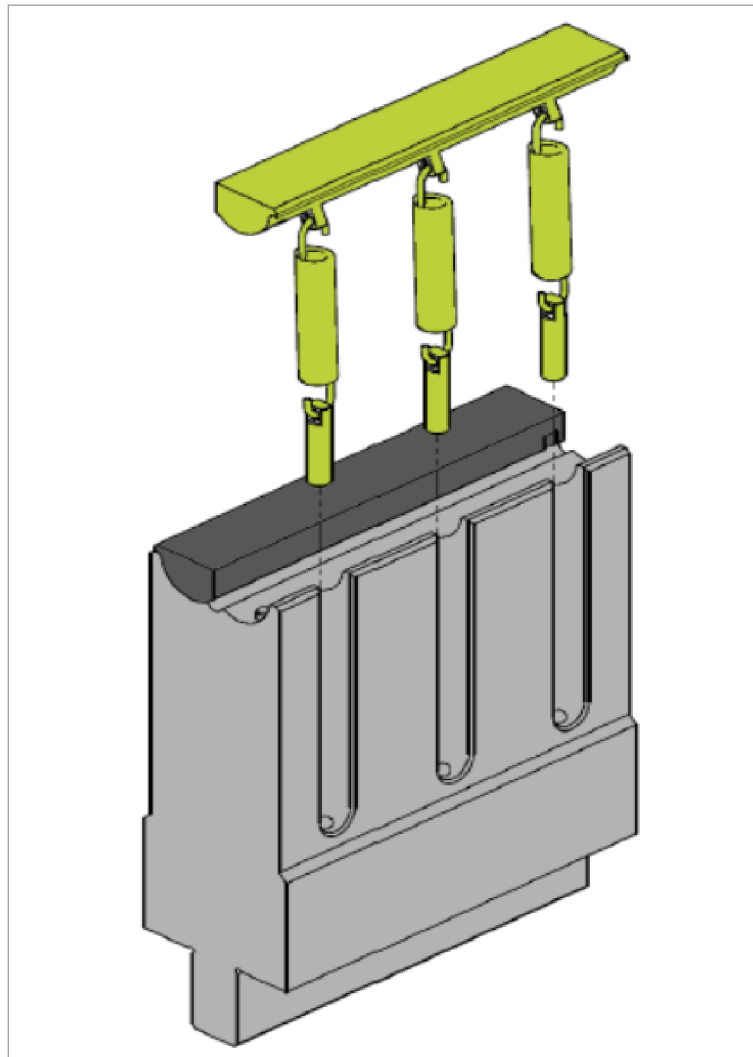
Fig. 125678

3. Gleitflächen und Drehbacken mit Tuch oder Putzpapier von altem Fett und Verunreinigungen befreien.
4. Komponenten auf Verschleiß und Beschädigungen prüfen und bei Bedarf wechseln.
5. Gleitfläche fetten.

**Hinweis**

Keine dicken Schmiermittelschichten auftragen.

6. Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern wieder einlegen.



Drehbacke mit Rückzugsfedern und Federankern

Fig. 125678

7. Falls kein Montagehilfsmittel vorhanden ist, Muttern wieder so anschrauben, dass sich die Windungen der Rückzugsfedern leicht abheben.

Vorgehensweise mit Montagehilfsmittel (siehe "[Muttern mit Montagehilfsmittel festziehen](#)", S. 2-331)

## RB1250: Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln

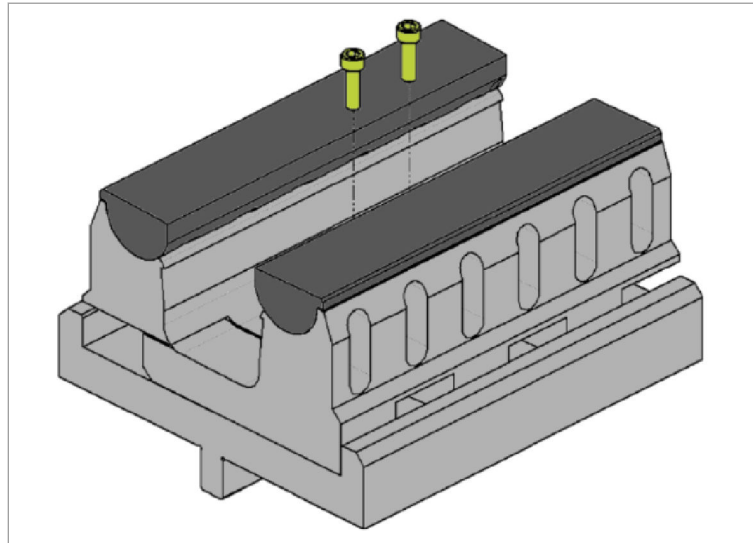


Wartungsintervall: Jährlich

### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Innensechskant-Steckschlüssel SW 8.
- Schmierfett Molykote G-Rapid Plus (Mat.-Nr. 2890327).

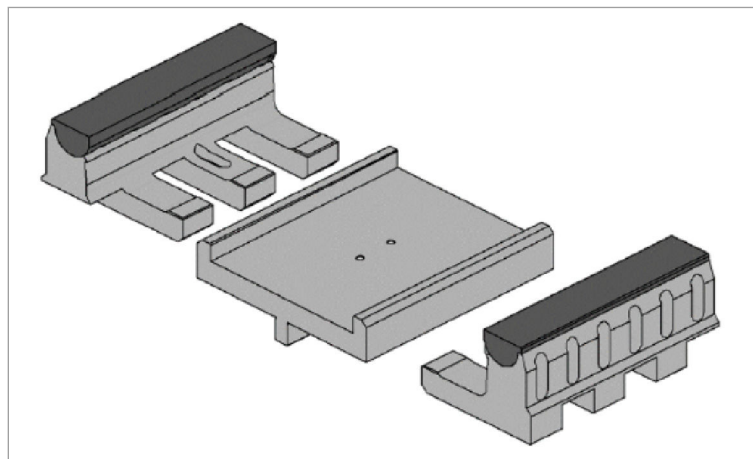
1. Sicherungsschrauben lösen.



Sicherungsschrauben

Fig. 125679

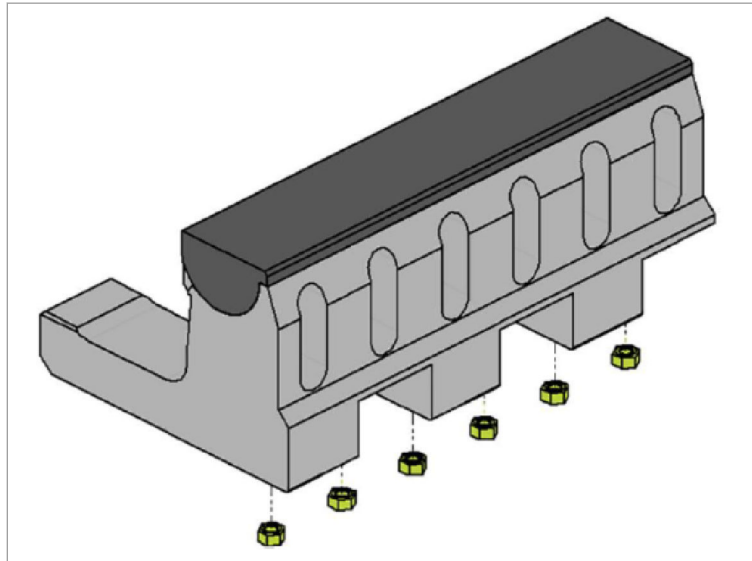
2. Grundkörper inkl. Drehbacken aus dem Halter nehmen.



Grundkörper mit Drehbacken

Fig. 125680

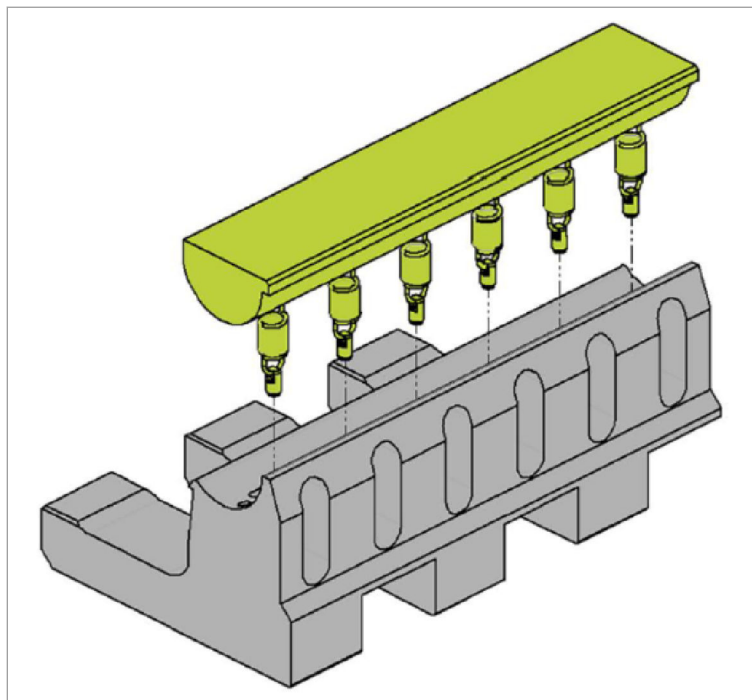
3. Muttern der Rückzugsfedern lösen.



Mutter der Rückzugsfedern

Fig. 125681

4. Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern aus dem Grundkörper herausnehmen.



Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern

Fig. 125682

5. Gleitflächen und Drehbacken mit Tuch oder Putzpapier von altem Fett und Verunreinigungen befreien.
6. Komponenten auf Verschleiß und Beschädigungen prüfen und bei Bedarf wechseln.
7. Gleitfläche fetten.

#### Hinweis

- Keine dicken Schmiermittelschichten auftragen.
8. Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern wieder einlegen.
  9. Falls kein Montagehilfsmittel vorhanden ist, Muttern wieder so anschrauben, dass sich die Windungen der Rückzugsfedern leicht abheben.

Vorgehensweise mit Montagehilfsmittel (siehe "[Muttern mit Montagehilfsmittel festziehen](#)", S. 2-331)

## RB2000: Rückzugsfedern und Drehbacken wechseln

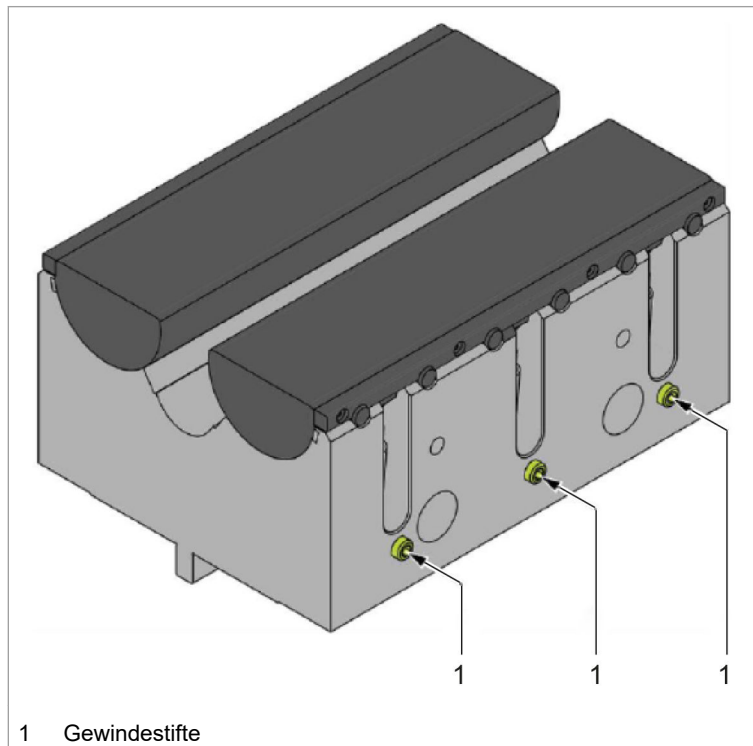


Wartungsintervall: Jährlich

### Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Schmierfett Molykote G-Rapid Plus (Mat.-Nr. 2890327).

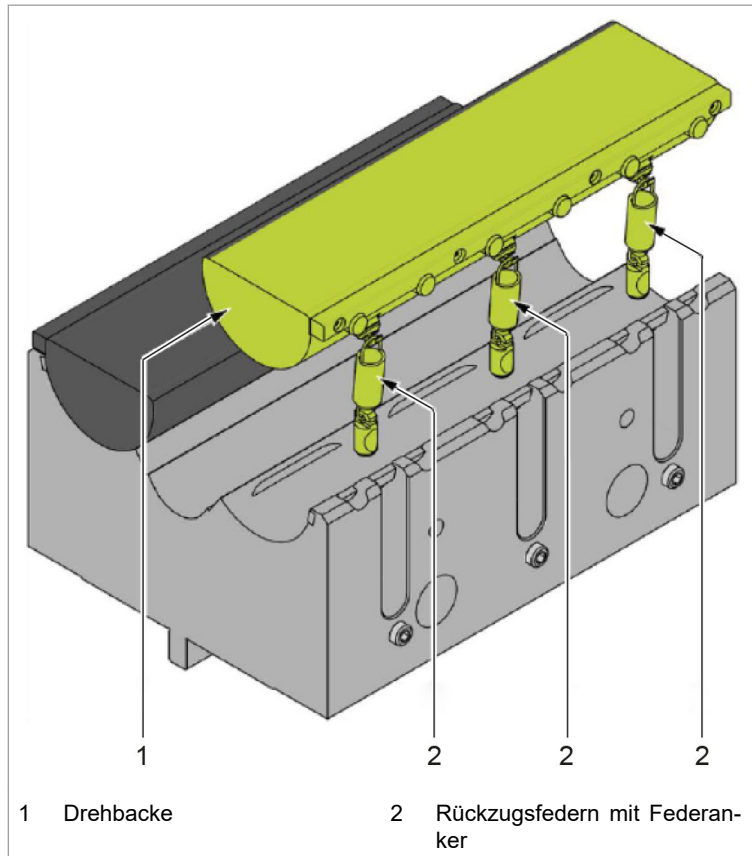
1. Gewindestifte lockern, nicht ganz herausschrauben.



RB2000 Gewindestifte

Fig. 145565

2. Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern herausnehmen.



Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern

Fig. 145566

3. Gleitflächen und Drehbacken mit Tuch oder Putzpapier von altem Fett und Verunreinigungen befreien.
4. Komponenten auf Verschleiß und Beschädigungen prüfen und bei Bedarf wechseln.
5. Gleitfläche fetten.

#### Hinweis

Keine dicken Schmiermittelschichten auftragen.

6. Drehbacke mit Federankern und Rückzugsfedern wieder einlegen.
7. Gewindestifte wieder festschrauben.

