# Konstruktionsrichtlinie und Fertigungshinweise

USTEEL verwendet die folgenden Konstruktionsrichtlinien und Fertigungshinweise für das Laserschneiden und Abkanten von Blechen. Wenn Ihre angelieferten Daten von den Konstruktionsrichtlinien abweichen, besteht die Möglichkeit, dass Sie eine Fehlermeldung erhalten oder dass die Produkte nicht wunschgemäß geliefert werden. USTEEL liefert Ihre Produkte als Halbfabrikat. Frühere Bestellungen können leicht abweichen.

# Konstruktionsrichtlinie

## Normen:

Die Einhaltung der Toleranzen zur Laserbearbeitung nach EN ISO 9013 ist bei uns Standard. Die Blech und Biegeteile fertigen wir grundsätzlich nach der Allgemeintoleranz DIN 2768-m (abhängig von Material und Blechdicke). Alle Maßangaben sind in Millimeter (mm).

## CAD-Daten:

### Spezifikationen für STEP-Dateien:

- Nenngrößen mit symmetrischen Toleranzen. (falsch: 99,5 +1; richtig: 100 ±0,5)
- Einheiten in Millimeter.
- Eine STEP-Datei kann sowohl Einzelteile als auch Baugruppen enthalten. Die Stückzahlen in einer STEP-Baugruppe werden übernommen.
- Auf Basis der Geometrie erkennt die USTEEL Software flache Bleche sowie gebogene Bleche. Eine andere Geometrie wird nicht erkannt.
- Im 3D-Modell dürfen keine Abschrägungen, vertiefte Schnitte, Senkungen, Prägungen oder Einbaubohrungen eingezeichnet werden. Diese können nicht geschnitten werden.
- Unterstützt werden die STEP-Formate AP203 und AP214.

### Spezifikationen für DXF-Dateien:

- Nenngrößen mit symmetrischen Toleranzen. (falsch: 99,5 +1; richtig: 100 ±0,5)
- Einheiten in Millimeter
- Eine DXF-Datei darf nur ein flaches Produkt enthalten.
- Ein Produkt pro digitaler Zeichnung.
- Maßstabsgerechte Zeichnung 1:1.
- Zeichnungen dürfen keine doppelten Konturlinien enthalten.
- Alle Elemente der Zeichnung müssen auf demselben Layer liegen.
- Einfache Schneidlinien werden automatisch erkannt.
- Informationen wie Text, Maßlinien und Rahmen etc. müssen gelöscht werden.
- In den Zeichnungen dürfen keine Abschrägungen, Senkungen oder Einbaubohrungen eingezeichnet sein. Diese können nicht geschnitten werden.

# Laserschneiden:

### Teilegröße:

Mindestens 20mm x 20mm und maximal 2.980mm x 1.480mm

(Bei einigen Blechdicken verwenden wir auch kleinere Blechformate, das wird ihnen im Shop mittgeteilt sollte das Teil zu groß sein)

### Verrundung rechtwinkliger Kanten:

Blechdicke < 3mm: 0.3mm

Blechdicke > 3mm: 0.1 x Blechdicke

### Minimale Bohrungsdurchmesser:

0,7 x Blechdicke

### Maximale Blechdicken:

| | |
|---|---|
| Stahl: | 20mm |
| Edelstahl: | 20mm |
| Aluminium: | 12mm |

# Abkanten:

### Maximale Blechdicke:

12mm.

### Biegeradius:

Unser System analysiert die hochgeladene Datei und ermittelt abhängig von Material und Blechdicke die optimalen Werkzeugpaarungen. Bitte beachten Sie, dass die Radien fertigungsbedingt von der Vorgabe abweichen können.

| Werkstoff | Mindestbiegeradius |
|---|---|
| Stahl | (1,0 … 3) x Blechdicke |
| Aluminium | (0,8 … 1) x Blechdicke |
| Edelstahl | (1,0 … 3) x Blechdicke |

Diese Tabelle dient der Veranschaulichung und stellt nur einen groben Richtwert dar.

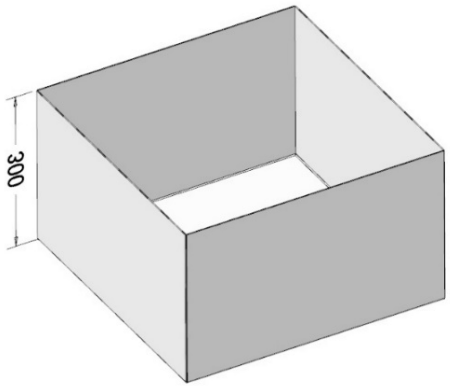
Konstruktiv sollte der Biegeradius (innen) immer gleich der Blechdicke sein.

**Maximale Abkantlängen:**

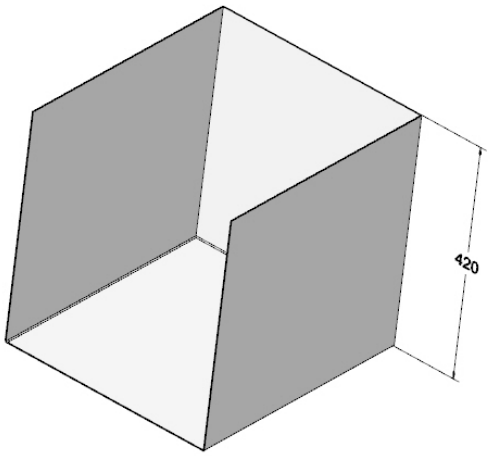
| Werkstoff | Blechdicke | Abkantlänge |
|---|---|---|
| Stahl | 0,5 – 8,0 | 3000 |
| Stahl | 10,0 – 12,0 | 1500 |
| QSTE-380 | 0,5 - 6,0 | 3000 |
| QSTE-380 | 8,0 | 2300 |
| QSTE-380 | 10,0 – 12,0 | 1500 |
| Edelstahl | 0,5 – 6,0 | 3000 |
| Edelstahl | 8,0 | 2300 |
| Edelstahl | 10,0 – 12,0 | 1500 |
| Aluminium | 0,5 – 8,0 | 3000 |
| Aluminium | 10,0 – 12,0 | 1500 |

**Maximale Schachtelhöhe:**

Die maximale Abkanthöhe für eine geschlossene Schachtel beträgt 300mm



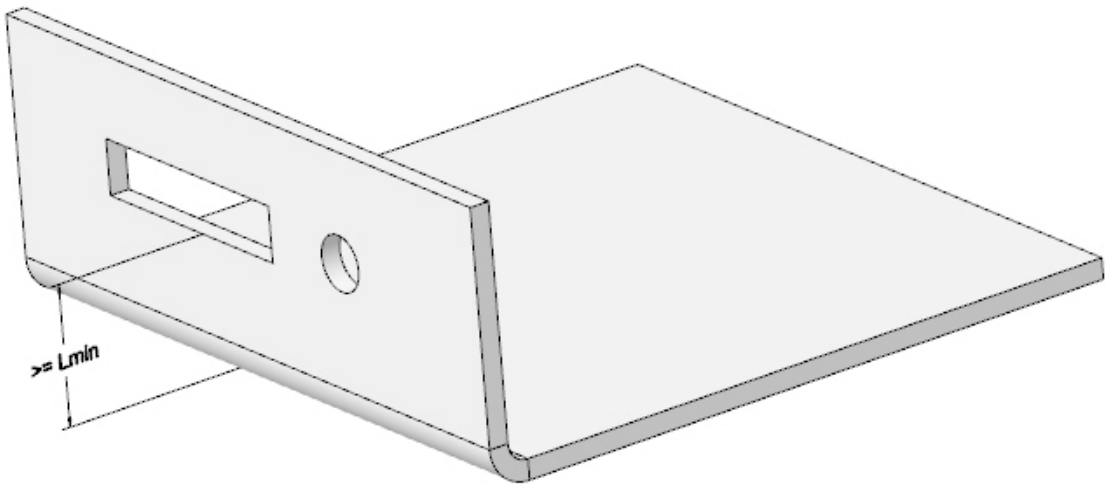

Die maximale Abkanthöhe für eine einseitig geöffnete Schachtel beträgt 420mm



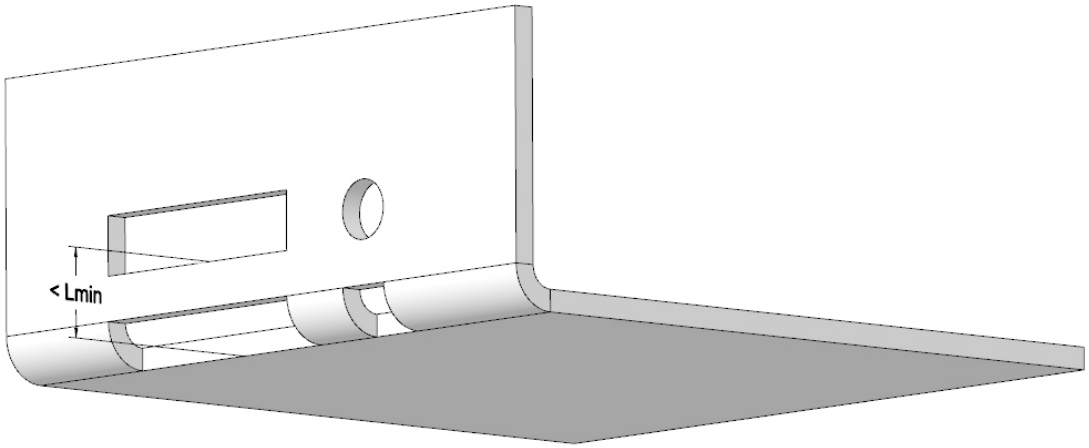
**Minimale Schenkellängen und Mindestabstände für Bohrungen und Ausschnitte:**

| Blechdicke | L min. |
|---|---|
| 0,5 | 4,5 |
| 1 | 6 |
| 1,25 | 6 |
| 1,5 | 6 |
| 2 | 10 |
| 2,5 | 10 |
| 3 | 12 |
| 4 | 15 |
| 5 | 30 |
| 6 | 30 |
| 8 | 37,5 |
| 10 | 60 |
| 12 | 60 |

Diese Werte gelten gleichzeitig als Richtwert für den Mindestabstand von Bohrungen und Ausschnitten zur Biegekante um eine Verformung dieser zu vermeiden.

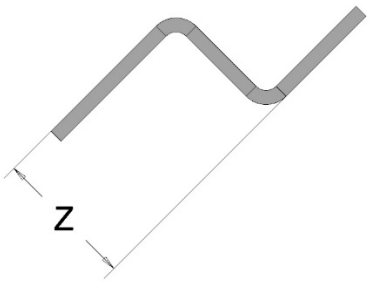


Ist es konstruktiv nicht möglich Ausschnitte oder Bohrungen mit dem Mindestabstand zu setzen, ist es notwendig in der Biegezone Freischnitte vorzunehmen, wenn eine Verformung vermieden werden soll.




**Z-Abkantung:**

Bei Z-Abkantungen muss ein Mindestschenkelmaß eingehalten werden.

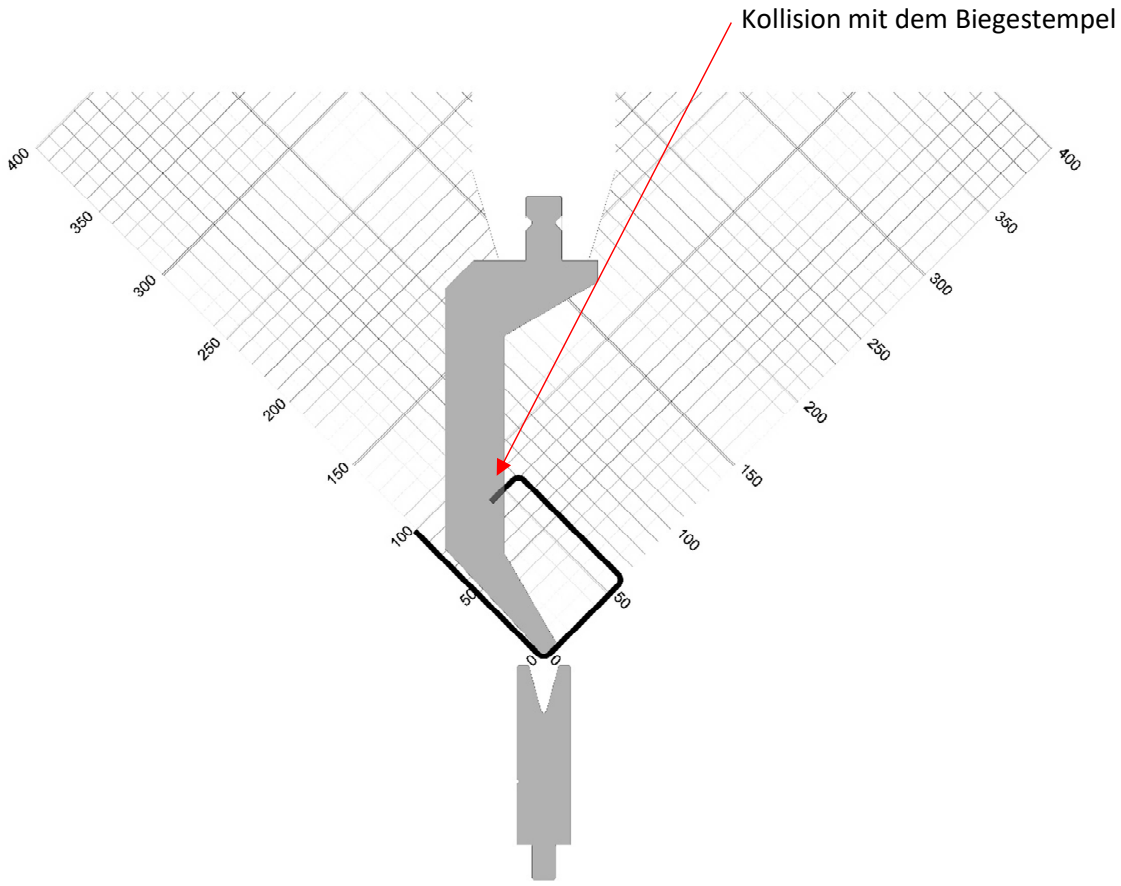



| Mindestschenkelmaß Z | Blechdicke |
|---|---|
| 11,5 | 0,5 – 1,0 |
| 13 | 1,5 |
| 16,5 | 2 |
| 19 | 2,5 |
| 21 | 3 |
| 28 | 4 |
| 37,5 | 5 |
| 39,5 | 6 |
| 54 | 8 |
| 58 | 10 |

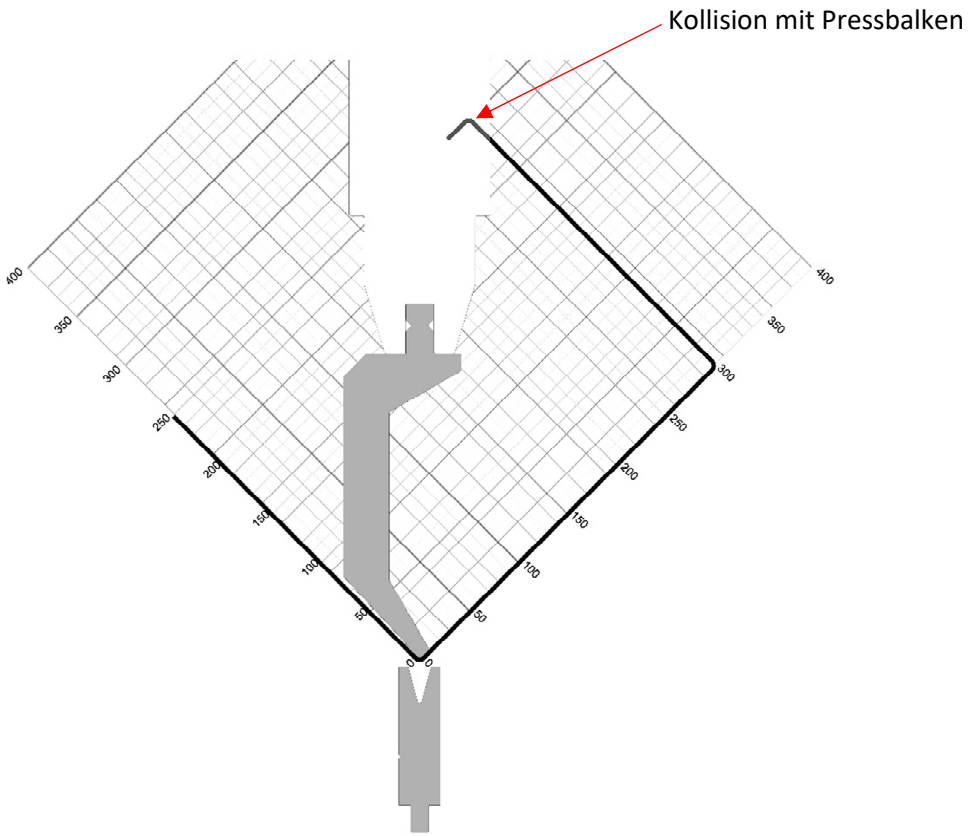
## U-Profile

Um eine Kollision ihres Profils mit dem Biegestempel oder dem Pressbalken zu vermeiden, kontrollieren Sie bitte ihre Konstruktion nach folgenden maßlichen Vorgaben.

Kollision mit Biegestempel vermeiden:

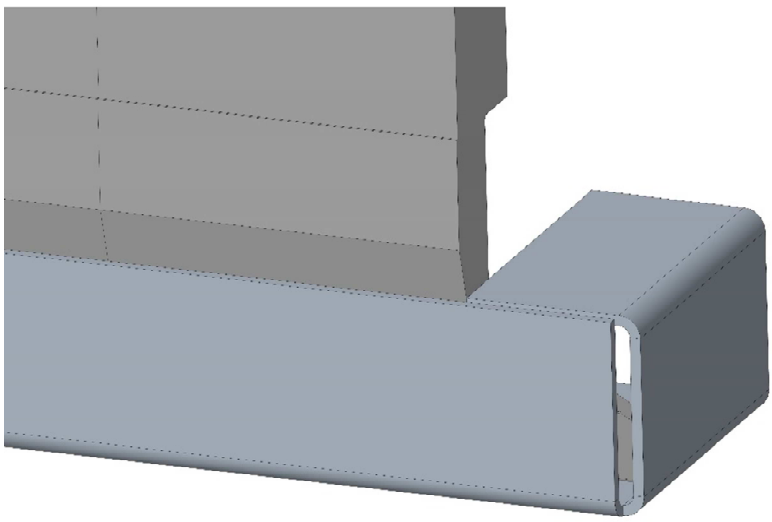


Kollision mit Pressbalken vermeiden:

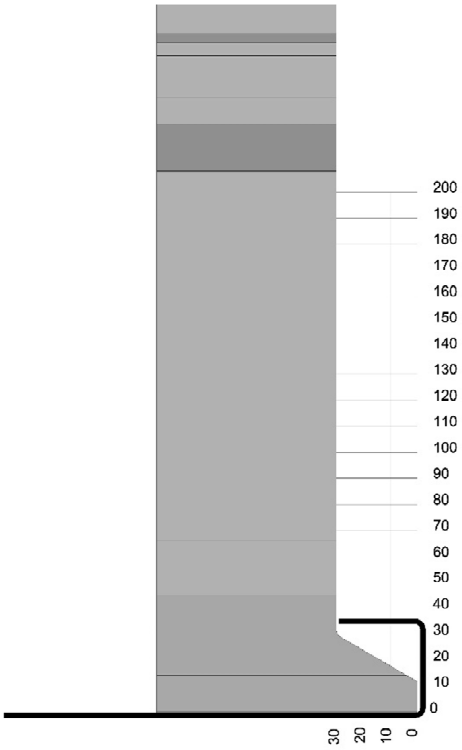



**Hornwerkzeug:**

Zum Herstellen eines solchen Biegeteil wird ein Hornwerkzeug benötigt hierfür müssen bestimmte Maße bei der Konstruktion eingehalten werden.

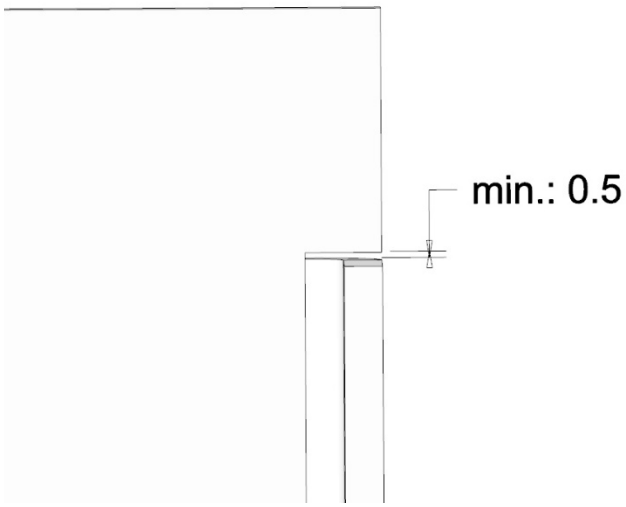


Maße Hornwerkzeug für die Konstruktion:



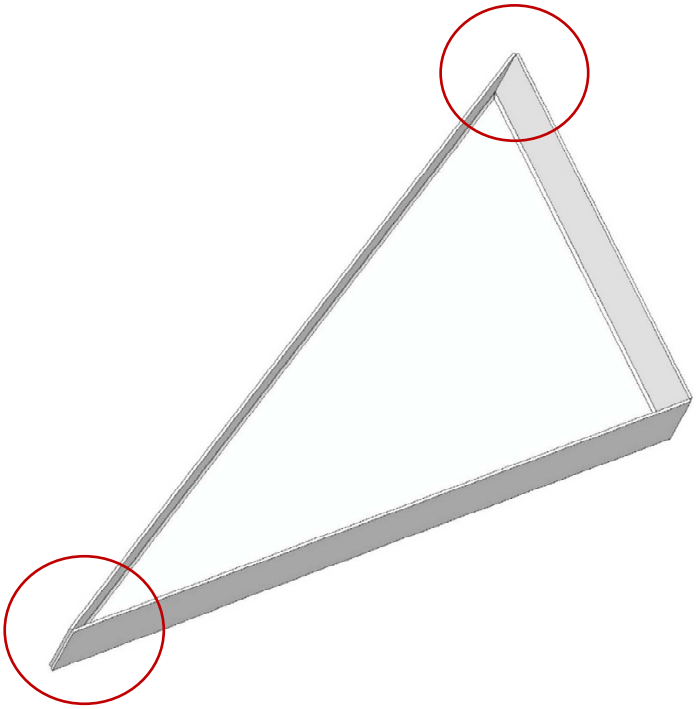

**Biegefreischnitt:**

Generell muss ein Biegefreischnitt eingezeichnet werden, dieser muss mindestens 0.5mm breit sein.

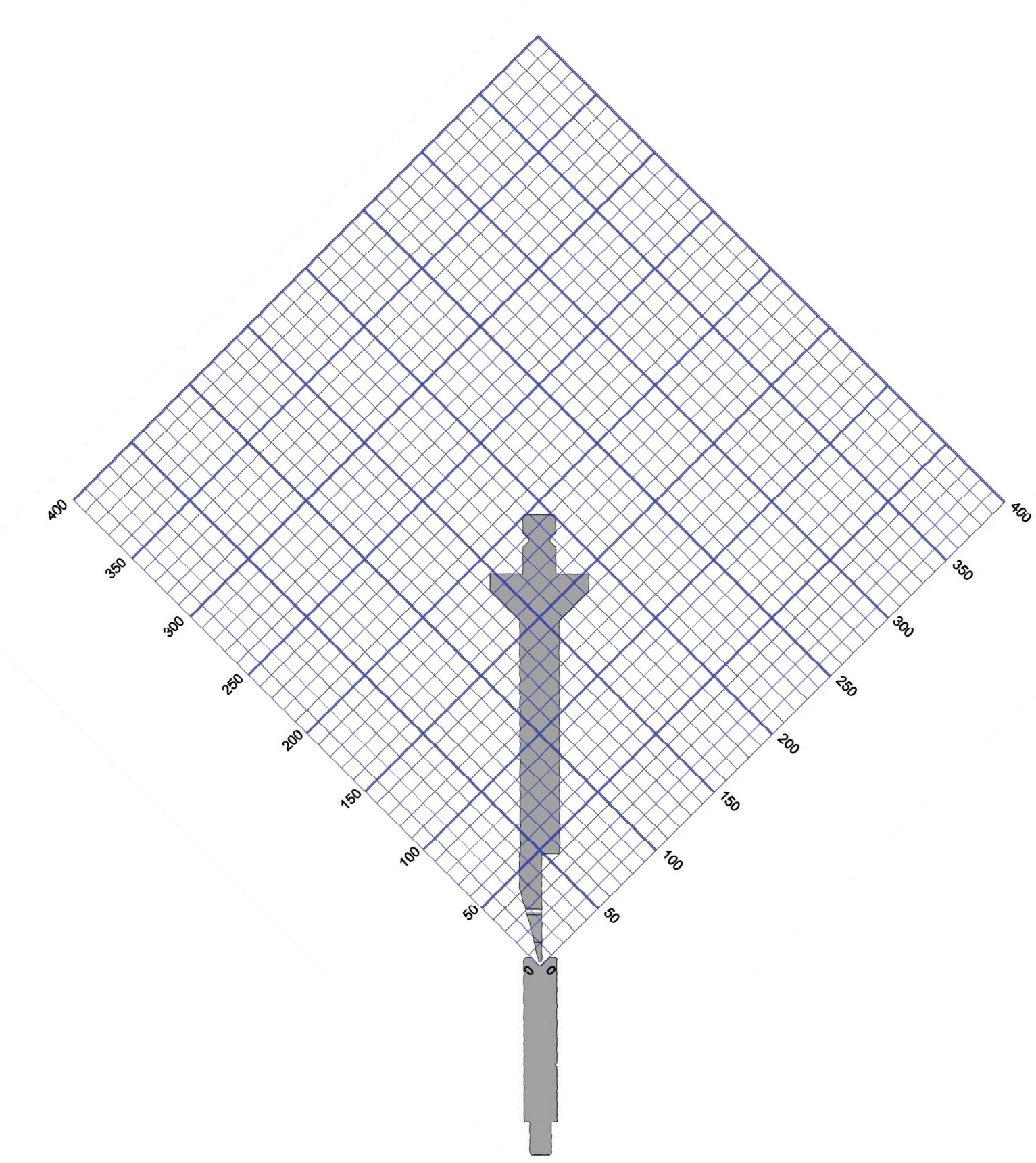


## Spitzzulaufende Abkantung:

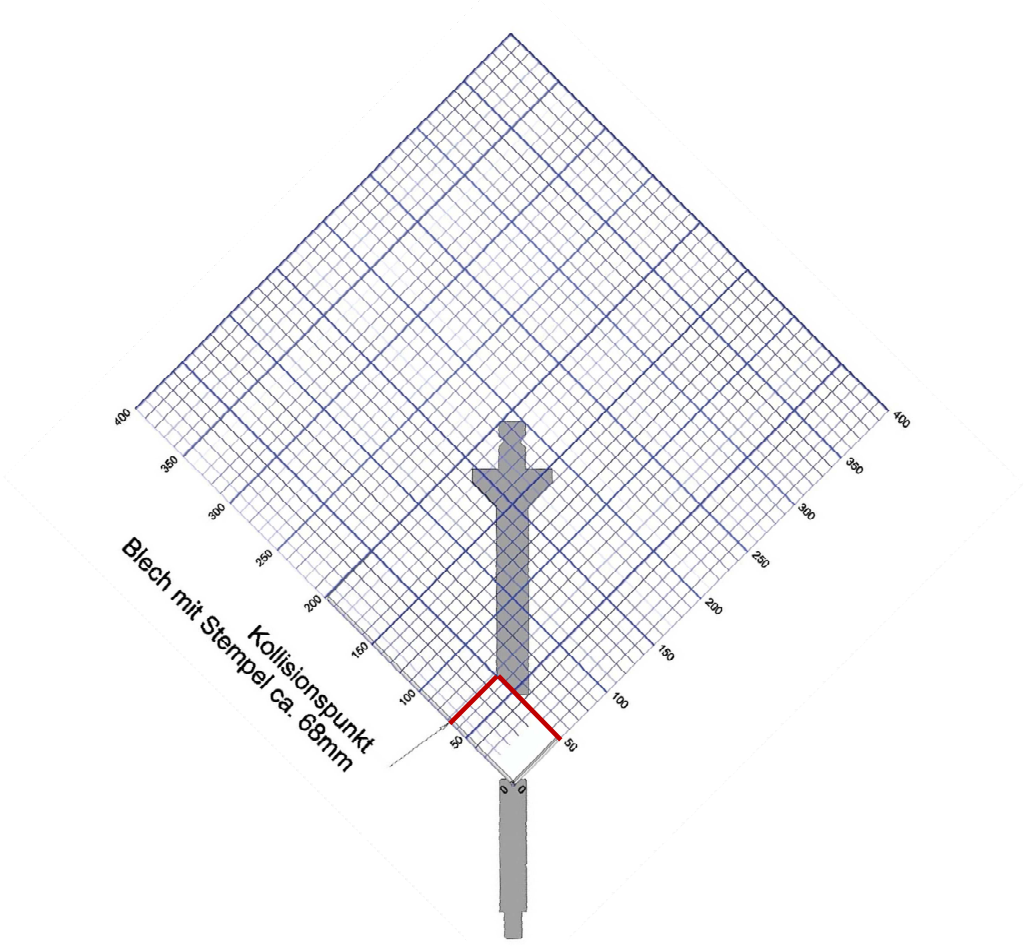
Bei Abkantungen die Spitz aufeinander treffen (Winkel <90°) muss an einer Abkantung ein Freischnitt konstruiert werden. Im folgende ist kurz erläutert wie die Länge des Freischnitts gewählt werden kann.

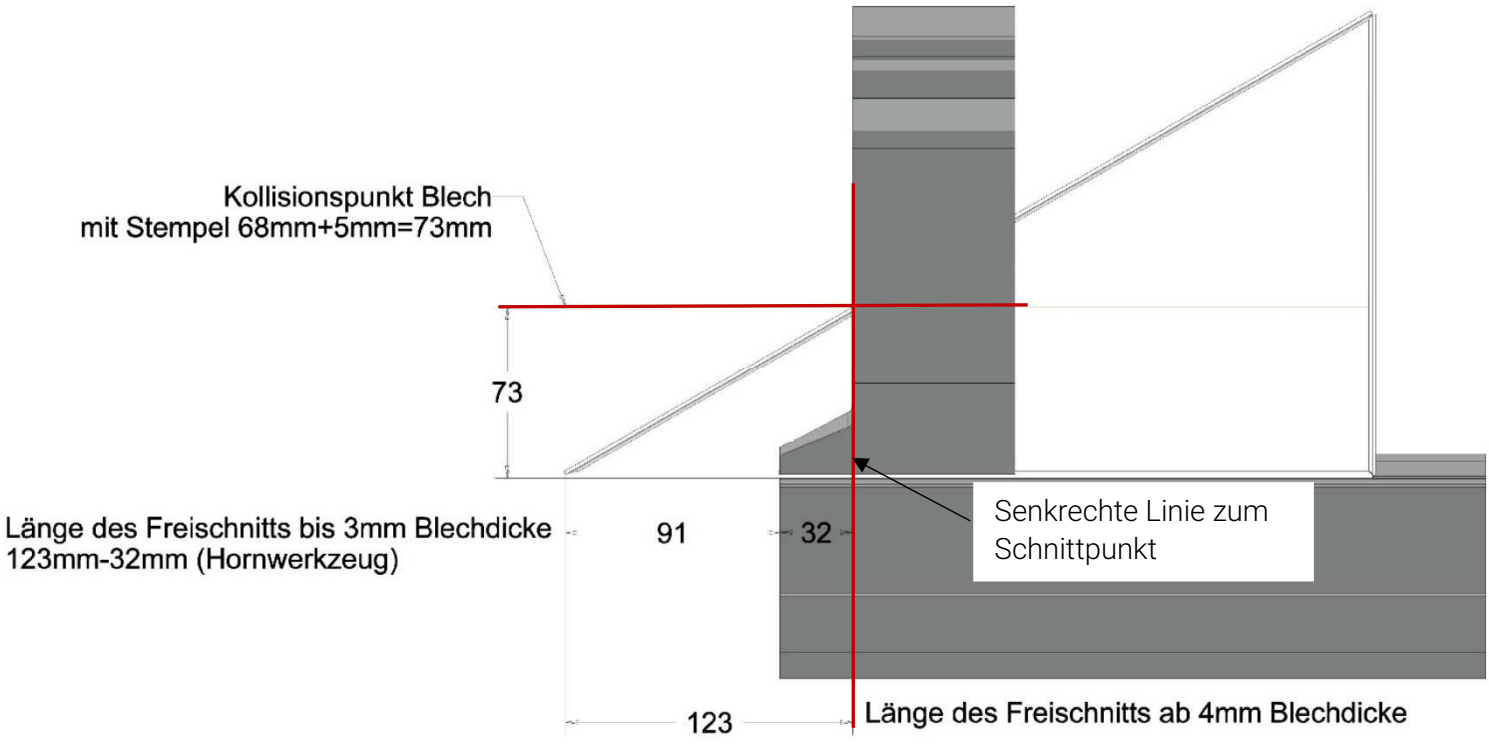


1. Kollisionspunkt von Blech und Stempel ablesen
2. Länge des Freischnitts berechnen.


400
350
300
250
200
150
100
50
0
0
50
100
150
200
250
300
350
400

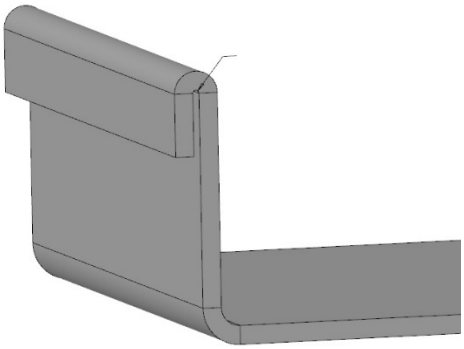
**Beispiel:**


Blech mit Stempel ca. 68mm
Kollisionspunkt


Kollisionspunkt Blech
mit Stempel 68mm+5mm=73mm
73
Länge des Freischnitts bis 3mm Blechdicke
123mm-32mm (Hornwerkzeug)
91
32
Senkrechte Linie zum
Schnittpunkt
123
Länge des Freischnitts ab 4mm Blechdicke

**Umschläge:**

Umschläge werden von der Software nicht erkannt.



# Fertigungshinweise

## Laserschneiden:

Laserstrahlschneiden ist ein thermisches Trennverfahren für plattenförmiges Material. Dabei werden bei uns Metallbleche mittels eines Lasers bearbeitet. Je nach Material verwenden wir zum Laserschneiden i.d.R.

- Sauerstoff bei Stahlblech, Stickstoff auswählbar
- Stickstoff bei Edelstahl, Aluminium, Buntmetall

Bei der Materialauswahl ist zu beachten, dass zusätzliche Bearbeitungsschritte teilweise erforderlich sind, um zu einem optimalen Ergebnis zu gelangen.

**Schutzfolie:**

Bitte berücksichtigen Sie bei Materialien mit Schutzfolie, dass es durch die Wärmeeinwirkung zu schwer entfernbaren Kleberückständen entlang den Schnittkonturen kommen kann und sich die Folie an diesen Stellen schlecht lösen lässt.

**Anlassfarben:**

Abhängig von Material und Teilekontur kann es beim Laserschneiden zu einer Verfärbung des Materials kommen. Dies kommt insbesondere bei kleinen Geometrien/Konturen und engen Stegen vor, da hier die Hitze des Lasers nicht abfließen kann. Diese Verfärbung kann nur durch Schleifen entfernt werden welches wir Onlineshop nicht anbieten. Wir möchten darauf hinweisen, dass diese sogenannten Anlassfarben keinen Reklamationsgrund darstellen.

**Laserspritzer:**

Abhängig von Material und Blechdicke kann es beim Laserschneiden zu Metallspritzern auf der Oberfläche kommen. Ursachen hierfür können durch:

- das Verfahren (Lasereinstich),
- das Bauteil (Bauteilgeometrie oder Bauteilkontur) oder
- die Fertigung (Bauteilverschachtelung und Lage auf den Lamellen)

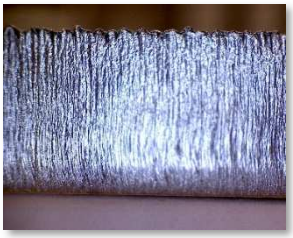
erfolgen und lassen sich im Vorfeld schwer beeinflussen.

Laserspritzer stellen keinen Reklamationsgrund dar, lassen sich aber durch Entgraten mindern. Wir empfehlen daher, bei Bauteilen mit einer empfindlichen Oberfläche in der Konfiguration die Option „Entgraten“ als zusätzlichen Fertigungsschritt auszuwählen.

**Gratbildung:**

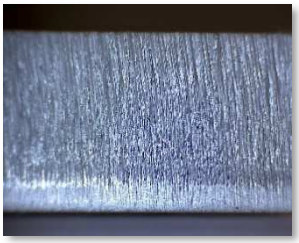
Abhängig von Material und Blechdicke kann es beim Laserschneiden zu einer Gratbildung auf der Unterseite kommen. Diese Unebenheiten werden bei uns durch Entgraten gemindert. Wir empfehlen bei der Konfiguration die Option „Entgraten“ wie folgt auszuwählen, bei:

- Aluminium: ab 1mm
- Edelstahl: ab 1.5mm
- Stahl: ab 3mm



**Rauheit der Laserschnittkontur:**

Abhängig von Material und Blechdicke kann es beim Laserschneiden zu Rillen auf der Schnittkontur kommen. Diese sogenannte Rauheit auf der Schnittfläche kann durch Entgraten nicht entfernt werden. Wir weisen darauf hin, dass dies kein Reklamationsgrund ist.



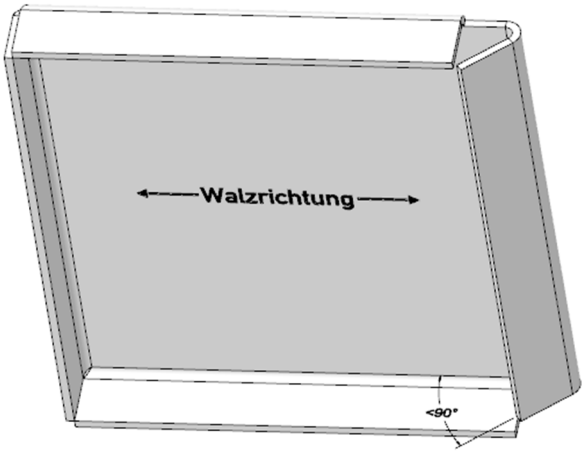
# Abkanten:

Alle Kantteile bei uns im Haus werden über das Gesenkbiegen oder Schwenkbiegen hergestellt. Dafür verwenden wir modernste CNC-Maschinen mit computergesteuerten Hinteranschlägen. Je nach Anforderung des Bauteiles werden die drei unterschiedlichen Verfahren angewendet.

- Freies Biegen
- Prägebiegen
- Dreipunktbiegen

**Kantabdruck:**

Bei der Fertigung von Biegeteilen kommt es gelegentlich zu Kantabdrücken an der Oberfläche. Beim Kanten können kleine Kratzer sowie Rillen und Vertiefungen durch Stempel und Matrize entstehen. Diese ist materialabhängig und kein Reklamationsgrund. Wir empfehlen Ihnen daher, Sichtteile oder empfindlichen Oberflächenteile mit Folie zu bestellen.

**Rissbildung am Biegeradius**

Abhängig von Material und Blechdicke kann es beim Abkanten zu einer Rissbildung auf der Außenseite des Biegeradius kommen. Um eine Rissbildung zu verringern oder vermeiden zu können sollten Sie eine Walzrichtung quer zur Biegelinie wählen. Wenn alle Seiten Ihres Blechteils Kantungen aufweisen sollten Sie die Seite wählen die einen Biegewinkel <90° hat. Eine Rissbildung ist Materialabhängig und stellt keinen Reklamationsgrund dar.