

# Technische Erklärungen

## Inhalt

Konstruktionshinweise .....	2
Normen.....	2
CAD Daten .....	2
Fertigungsverfahren .....	3
Laserschneiden .....	3
Abkanten .....	4
.....	5
Materialien .....	6
Stahl.....	6
Edelstahl .....	7
Aluminium .....	7

# Konstruktionshinweise

## Normen

- Die Längen-, Winkel-, Form und Lagemaße werden standartmäßig nach der **Allgemeintoleranz DIN2768-m** gefertigt. Sollten Toleranzen von der DIN2768-m abweichen, sollte dies gesondert in einer separaten Zeichnung gekennzeichnet sein.
- Grundsätzlich sollten alle Zeichnungsmaße und CAD Daten in **mm** sein.

Allgemeintoleranzen <sup>1)</sup> für Längen- und Winkelmaße									vgl. DIN ISO 2768-1 (1991-06)	
Toleranzklasse	Längenmaße									
	Grenzabmaße in mm für Nennmaßbereiche									
	0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400	über 400 bis 1000	über 1000 bis 2000	über 2000 bis 4000		
f (fein)	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	–		
m (mittel)	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2		
c (grob)	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3	± 4		
v (sehr grob)	–	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 4	± 6	± 8		
Toleranzklasse	Gebrochene Kanten (Rundungen, Fasen)			Winkelmaße						
	Grenzabmaße in mm für Nennmaßbereiche			Grenzabmaße in Grad und Minuten für Nennmaßbereiche (kürzerer Winkelschenkel)						
	0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6	bis 10	über 10 bis 50	über 50 bis 120	über 120 bis 400	über 400		
f (fein)	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 0° 30'	± 0° 20'	± 0° 10'	± 0° 5'		
m (mittel)										
c (grob)				± 1° 30'	± 1°	± 0° 30'	± 0° 15'	± 0° 10'		
v (sehr grob)	± 0,4	± 1	± 2	± 3°	± 2°	± 1°	± 0° 30'	± 0° 20'		

Allgemeintoleranzen <sup>1)</sup> für Form und Lage														vgl. DIN ISO 2768-2 (1991-04)			
Toleranzklasse	Toleranzen in mm für																
	Geradheit und Ebenheit						Rechtwinkligkeit				Symmetrie			Lauf			
	Nennmaßbereiche in mm						Nennmaßbereiche in mm (kürzerer Winkelschenkel)				Nennmaßbereiche in mm (kürzeres Formelement)						
	bis 10	über 10 bis 30	über 30 bis 100	über 100 bis 300	über 300 bis 1000	über 1000 bis 3000	bis 100	über 100 bis 300	über 300 bis 1000	über 1000 bis 3000	bis 100	über 100 bis 300	über 300 bis 1000	über 1000 bis 3000			
H	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5				0,1		
K	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	0,4	0,6	0,8	1	0,6			0,8	1		
L	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6	0,6	1	1,5	2	0,6	1	1,5	2			

<sup>1)</sup> Allgemeintoleranzen gelten für Maße ohne einzelne Toleranzeintragung. Zeichnungseintrag Seite 75.

## CAD Daten

- Alle Dateien sollten im **STEP** oder **DXF** Format sein
  - Step
    - Nenngrößen immer mit symmetrischen Toleranzen  
(falsch: 50+1; Richtig: 50,5±0,5)
    - Kann sowohl Einzelteile als auch Baugruppen enthalten
    - Einheiten in mm
    - Senkungen, Gewinde, Prägungen etc., sollten im 3D nicht enthalten sein. Diese müssen ebenfalls gesondert in einer Zeichnung angegeben werden.
    - Spiegelteile nur getrennt Hochladen
  - DXF
    - Nenngrößen immer mit symmetrischen Toleranzen  
(falsch: 50+1; Richtig: 50,5±0,5)
    - Ausschließlich flache Teile
    - Einheiten in mm
    - Maßstabgerecht gezeichnet

- Nur Konturlinien (Schneidkonturen) ohne Texte, Bemaßungen, Fasen etc.

## Fertigungsverfahren

### Laserschneiden

- Mindestmaße
  - Alle Innenkonturen sollten mindestens einen Durchmesser von **0,7x Materialstärke** haben bzw. eine Breite von **0,7x Materialstärke**
  - Die Mindestbauteilgröße von **20mmx20mm** sollte dabei nicht unterschritten werden
- Maximalmaße
  - Da wir mit einem Tafelformat von maximal 3000mmx1500mm arbeiten, sollte die Teilegröße **2980mmx1480mm** nicht überschreiten.
- Verrundung rechtwinkliger Kanten (Eckenverrundung)
  - Standardmäßig kommen die Ecken von Innen- und Außenkonturen mit einem **minimalen Radius**.
  - Sollte dies nicht erwünscht sein, muss dies ebenfalls angegeben werden.
  - Innenkonturen können alternativ mit **Lasermulden** oder **Bohrungen** versehen werden, um Problemen bei Steckverbindungen aus dem Weg zu gehen.



- Mikrostege
  - Je nach Größe und Kontur, kann es sein das bei manchen Bauteilen mit **Microstegen** gearbeitet wird, um Kollisionen bei der Bearbeitung zu vermeiden.
  - Sollten Microstege nicht erwünscht sein, teilen sie und dies mit, wir werden es entweder bei der Fertigung beachten oder eine Nacharbeit veranlassen.
- Laserschriftarten (Buchstaben mit Stegen)
  - Sofern **Buchstaben und Ziffern** gelasert werden sollen, muss hier die passende Schriftart gewählt werden.
  - Bei der Wahl der Schriftart muss auf **ausreichend Stege** geachtet werden, um ein Durchfallen der Buchstaben zu verhindern.

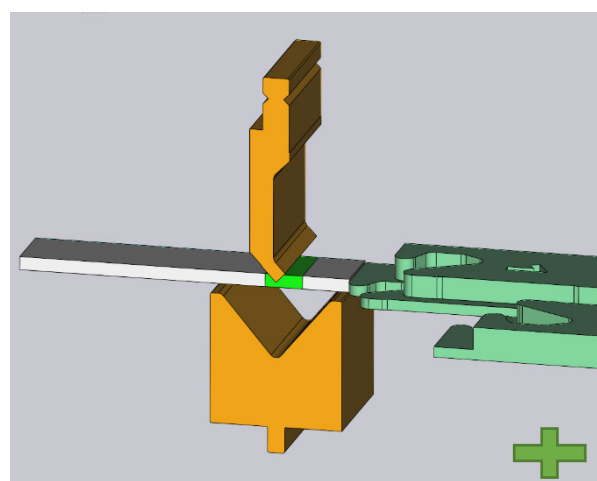
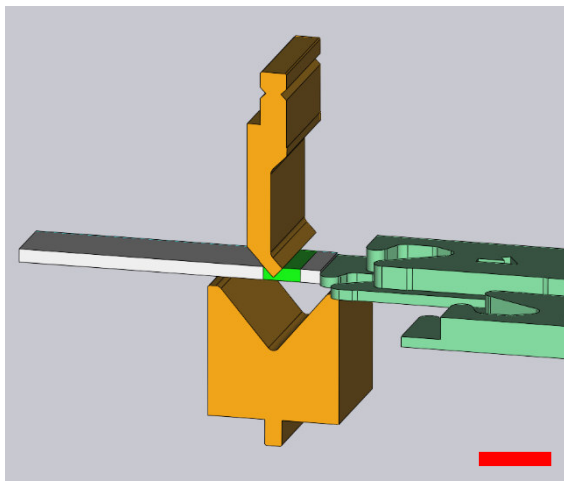


- Oberflächen
  - Je nach Bearbeitung und Material kann es bei unbehandelten Oberflächen zu **Öl Spuren** oder sogar **Rostansätzen** kommen.

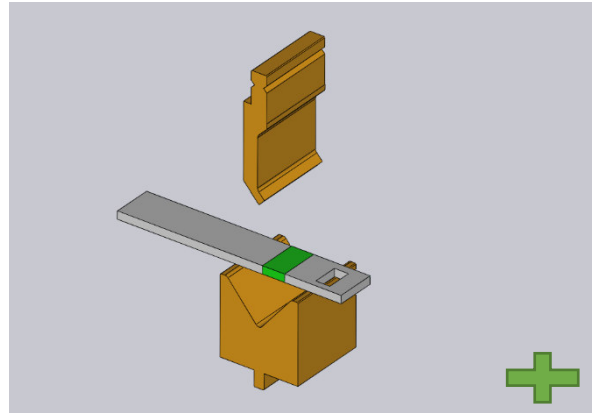
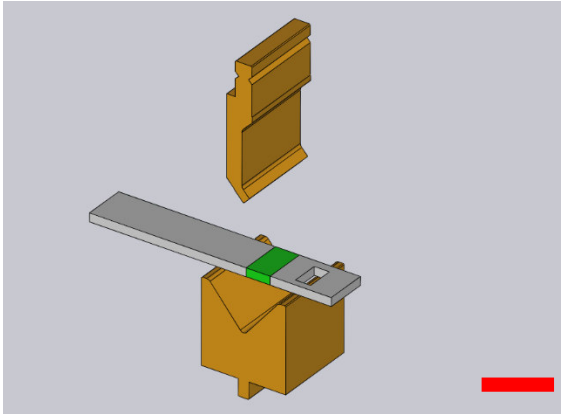
- Sollten spezielle **Oberflächenanforderungen** bestehen, sollte Sie uns dies mitteilen.
- Schutzfolie
  - Bei der Verwendung von Schutzfolien auf den Rohmaterialien, sollte berücksichtigt werden, dass es durch die starke Wärmezugabe zu stark **verklebten Folien** führen kann. Das kann ein späteres Entfernen der Folie erschweren.
- Anlauffarben
  - Es sollte beachtet werden, dass je nach **Material** und **Schneidkontur** erhöhte Anlauffarben entstehen können.
  - Besonders bei **kleinen Konturen** ist das Risiko von Anlauffarben erhöht, da hier die Hitze nicht genug vom Teil abfließen kann.
- Laserspritzer
  - Durch die immer wiederkehrenden Einstiche des Laserstrahls, kann es zu Laserspritzern in der **Oberfläche** und an den **Schnittkanten** kommen.
  - Durch die Option „**Entgraten**“ können diese Laserspritzer verringert werden.
- Gratbildung
  - Je nach **Material** und **Blechstärke** kann es zu unterschiedlich starken Gratbildungen an der Unterseite kommen. Das kann durch die Option „**Entgraten**“ ebenfalls verringert werden
  - Einseitig entgraten → **Unterseite** der CAD Datei entgraten
  - Beidseitig entgraten → **Ober-** und **Unterseite** der CAD Dateientgraten
- Rauheit der Laserkonturen
  - Wir weisen darauf hin, dass es bei verschiedenen Materialien und Blechstärken zu unterschiedlichen **Oberflächen** der **Schnittkanten** führen kann.
  - In seltenen Fällen kann es zu **Schneidritzen** führen, welche sich durch Entgraten nicht vermeiden lassen.

#### Abkanten

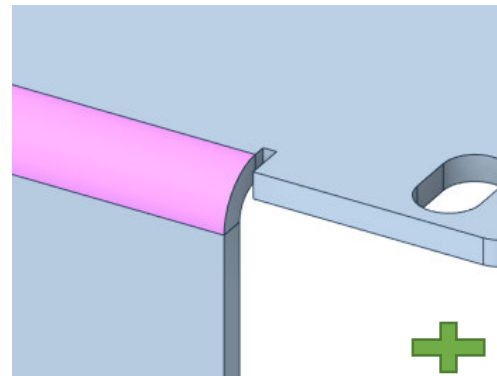
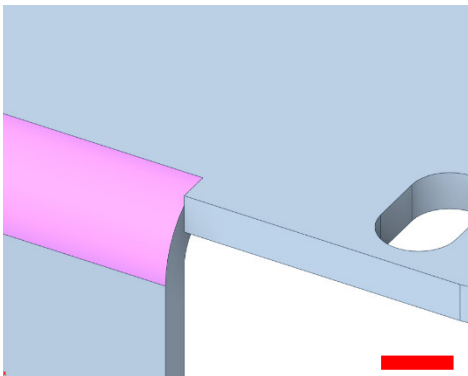
- Verarbeitung nur im **STEP-Dateiformat** möglich
- Biegeradien
  - **Mindestbiegeradius**=1.0xBlechstärke
  - R0,5 – R35
- Maximale Abkantlänge von **4.250mm**
- Maximale Schachtelhöhe von bis zu **215mm**
- Presskraft bis zu **230 t**
- Schenkellängen von **min. 4,5 - max. 1200mm**



- Mindestabstand zu Bohrungen und Ausschnitten von **min. 4,5mm**



- Z-Biegungen
  - Blechdicken von **1mm – 5mm**
  - Z-Maße von **2,5mm – 10mm**
- Biegefreischnitte
  - Biegungen sollten immer mit einem Freischnitt von min. **0,4mm** zum Bauteil versehen sein von



# Materialien

## Stahl

- DC01
  - Materialstärken
    - 0,8mm
    - 1,0mm
    - 1,25mm
    - 1,5mm
    - 2,0mm
    - 2,5mm
    - 3,0mm
  - Eigenschaften
    - Kaltgewalzter Stahl
    - Geölt
    - Sehr gute Schweißbarkeit
    - Sehr gute Umformbarkeit
- S235
  - Materialstärken
    - 4,0mm
    - 5,0mm
    - 6,0mm
    - 8,0mm
    - 10,0mm
    - 12,0mm
    - 15,0mm - Walzblau
  - Eigenschaften
    - Warmgewalzt
    - Gebeizt, geölt – bis 12mm
    - Gute Schweißbarkeit
    - Sehr gute Umformbarkeit
- S355
  - Materialstärken
    - 2,0mm
    - 3,0mm
    - 4,0mm
    - 5,0mm
    - 6,0mm
    - 8,0mm
    - 10,0mm
    - 12,0mm
    - 15,0mm – Thermocut 2
  - Eigenschaften
    - Warmgewalzt
    - Gebeizt, geölt
    - Gute Schweißbarkeit
    - Gute Umformbarkeit
- Sendzi DX51 D+Z275
  - Materialstärken
    - 1,0mm
    - 1,5mm
    - 2,0mm
    - 2,5mm
    - 3,0mm
    - 4,0mm
  - Eigenschaften
    - Feuerverzinkt
    - Hohe Korrosionsbeständigkeit
    - Schlechte Schweißbarkeit
    - Gute Umformbarkeit
- Elo DC01+ZE25
  - Materialstärken
    - 1,0mm
    - 1,5mm
    - 2,0mm
    - 3,0mm
  - Eigenschaften
    - Elektrolytischverzinkt

- Hohe Korrosionsbeständigkeit
- Gute Schweißbarkeit
- Gute Umformbarkeit

## Edelstahl

- 4301 2B

- Materialstärken

- 0,8mm
    - 1,0mm
    - 1,25mm
    - 1,5mm
  - 2,0mm
    - 2,5mm
    - 3,0mm
    - 4,0mm

- Eigenschaften

- Kaltgewalzt
    - Nichtrostend
  - Sehr gute Schweißbarkeit
    - Sehr gute Umformbarkeit

- 4301 1D

- Materialstärken

- 5,0mm
    - 6,0mm
    - 8,0mm
  - 10,0mm
    - 12,0mm
    - 15,0mm

- Eigenschaften

- Warmgewalzt
    - Nichtrostend
  - Sehr gute Schweißbarkeit
    - Sehr gute Umformbarkeit

- 4571 2B

- Materialstärken

- 0,8mm
    - 1,0mm
    - 1,5mm
  - 2,0mm
    - 3,0mm

- Eigenschaften

- Kaltgewalzt
    - Nichtrostend
  - Sehr gute Schweißbarkeit
    - Solide Umformbarkeit

- 4571 1D

- Materialstärken

- 4,0mm
    - 5,0mm
    - 6,0mm
  - 8,0mm
    - 10,0mm

- Eigenschaften

- Warmgewalzt
    - Nichtrostend
  - Sehr gute Schweißbarkeit
    - Mäßige Umformbarkeit

## Aluminium

- ALMG 3

- Materialstärken

- 0,8mm
    - 1,0mm
    - 1,5mm
    - 2,0mm
    - 2,5mm
    - 3,0mm
  - 4,0mm
    - 5,0mm
    - 6,0mm
    - 8,0mm
    - 10,0mm

- Eigenschaften
  - Gute Schweißbarkeit
  - Weniger gute Umformbarkeit, neigt zur Rissbildung
  - Korrosionsbeständig
  - Niedriges Gewicht