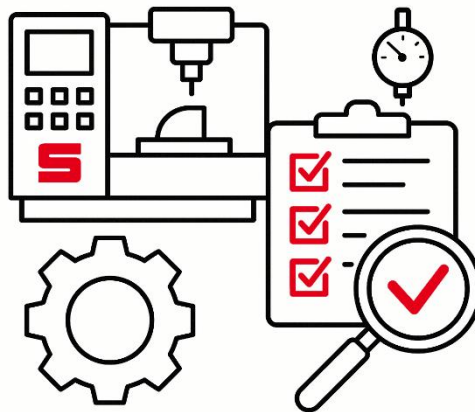


Supfina Qualitätsrichtlinie QR002

(Allgemeintoleranzen in technischen Zeichnungen für Lieferanten der Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG)

Version: 6.0



Die Inhalte der Werksnorm (Supfina Qualitätsrichtlinie QR002) gelten bei Aufruf im Schriftkopf von Zeichnungen wie in Abbildung 1 - Zeichnungskopf dargestellt der Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG.

3D data file do not scale or change manually!		Maße, Form- und Lagetoleranzen, Werkstuekkanten, Oberflaechenangaben sowie Allgemeintoleranzen nach Supfina Werksnorm: QR002 ! Dimensions, shape and position tolerances, workpiece edges, surface specifications and general tolerances according to: Supfina works standard: QR002 !		ISO 5456-2 Projektionsmethode 1 Projection method 1 	Entstanden aus / Developed from
Werkstoff - Werkstoff Nr. / Material - Material no.				Masse / Weight (kg)	Bezugs-Nr. / Reference No.
Zeichnungsart / Drawing type					Massstab / Scale
Verantw. Abt. / Resp. Dept. - Tech. Referenz / Tech. reference		Erstellt durch / Created by		Genehmigt von / Approved by	
				Blattgr. / Sheet Size: A4 Bem. Einh. / Dim. unit: MM	
 Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG Schmelzegrün 7 77709 Wolfach / Germany	Standort / Location SGS Wolfach GER	Dokumentenstatus / Document state		Zchng. Nr. ALT / Drawing No. OLD	
	Name , Beschreibung / Description			Zeichnungsnummer / Draft No.	
				Vers. Ausgabedatum / Date of issue Spr. / Lang. Blatt/Sheet de / en 1-1	

Abbildung 1 - Zeichnungskopf

ACHTUNG:

Es gilt im Zusammenhang mit der Werksnorm (Supfina Qualitätsrichtlinie QR002) das **Hüllprinzip!**

Abweichungen zur Supfina Werksnorm (Supfina Qualitätsrichtlinie QR002) dürfen nur in Abstimmung mit Supfina vorgenommen werden, und bedürfen der Schriftform!

Inhalt

1 Zweck und Geltungsbereich	4
2 Normenverweise der Werksnorm	4
3 Allgemeiner Hinweis	4
4 Toleranzregel nach DIN 30630:2008-03	5
5 Allgemeintoleranz nach DIN ISO 2768:1991	5
5.1 Allgemeintoleranzen für Längen- und Winkelmaße nach DIN ISO 2768-1:1991	5
5.2 Grenzabmaße für Rundungshalbmesser und Faserhöhen nach DIN ISO 2768-1:1991	5
5.3 Grenzabmaße für Winkelmaße nach DIN ISO 2768-1:1991	5
5.4 Allgemeintoleranzen für Geradheit und Ebenheit nach DIN ISO 2768-2:1991	6
5.5 Allgemeintoleranzen für Rechtwinkligkeit nach DIN ISO 2768-2:1991	6
5.6 Allgemeintoleranzen für Symmetrie nach DIN ISO 2768-2:1991	6
5.7 Allgemeintoleranzen für Lauf und Koaxialität von Bohrungen und Wellen zu Außen- oder Innendurchmessern nach ISO 2768-2:1991	7
6 Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen nach DIN ISO 13920:1996	7
6.1 Grenzabmaße von Längenmaßen für Schweißkonstruktionen	7
6.2 Grenzabmaße von Winkelmaßen für Schweißkonstruktionen	8
6.3 Toleranzen für Geradheit, Ebenheit und Parallelität für Schweißkonstruktionen	8
7 Thermisches Schneiden, Laserschneiden nach DIN EN ISO 9013:2017	9
7.1 Ergänzende Hinweise zu thermischem Schneiden, Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden	9
8 Kaltbiegen von Flacherzeugnissen aus Stahl nach DIN 6935:2011-10	9
9 Grenzabmaße für Längenmaße an durch Umformen hergestellten Blechteilen außer Rundungshalbmesser nach DIN 6930-2:2011-10	10
9.1 Grenzabmaße für Längenmaße an umgeformten Blechteilen (außer Rundungshalbmesser) nach Toleranzklasse m (mittel)	10
9.2 Grenzabmaße für Rundungshalbmesser an umgeformten Blechteilen nach Toleranzklasse m (mittel)	10
10 Rohrleitungen	11
10.1 Allgemeintoleranzen bei Rohrleitungen	11
10.2 Werkstückkanten mit unbestimmter Form nach DIN ISO 13715 und Schnittflächen für Rohre	12
10.3 Zulässige Unrundheit von gebogenen Rohrleitungen und Armaturen	12
10.4 Zulässige Wellenbildung im Biegebereich von Rohren	12
10.5 Allgemeintoleranzen bei Rohrleitungen für Schneidringmontage	13
11 Oberflächenbeschaffenheit	13
11.1 Oberflächen allgemein	13
11.2 Abweichende Standardoberfläche	14
11.3 Veraltete Dreiecksangaben	14
11.4 Ergänzende Angaben	15
12 Werkstückkanten mit unbestimmter Form nach DIN ISO 13715:2020-01	15

13 Schweißen Werksnorm Supfina	15
13.1 Allgemein	15
13.2 Schweißangaben in Zeichnungen	16
13.3 Wärmebehandlung	17
13.4 Schweißangaben zu HV-Nähten	17
13.5 Schweißangaben zu öldicht geschweißten Erzeugnissen	18
13.6 Schweißnahtvorbereitung	19
13.7 Wärmebehandlung: Schweißen in kaltgeformten Bereichen / Normalglühen	19
13.8 Wärmebehandlung: Spannungsarmglühen / Spannungsarm rütteln	19
14 Oberflächennachbehandlung	19
14.1 Lackieren	19
14.2 Pulverbeschichten	20
14.3 Brünieren nach DIN 50938	20
14.4 Chemisch Nickel	21
14.5 Hart-Coatieren (Harteloxal / Hartanodisieren)	21
14.6 Eloxieren	21
14.7 Molybdän-Beschichtung	21
14.8 Diamant-Beschichtung	21
14.9 Balinit-C-Beschichtung	21
15 Wärmebehandlung	21
15.1 Glühen (weichglühen / Normalglühen / Spannungsarmglühen)	21
15.2 Härten und Anlassen	21
15.3 Einsatzhärten	22
15.4 Plasmanitrieren	22
15.5 Induktionshärten/ Vakuumhärten	22
16 Verfüllung von Bauteilen zur Schwingungsreduktion	23
17 Weitere Angaben auf Zeichnungen	24
17.1 Gravuren / Bauteilbeschriftungen	24
17.2 Klebeverfahren	24
18 Änderungshistorie	26
19 Vertraulichkeit	26
20 Schlussbestimmungen	26
21 Abbildungsverzeichnis	27
22 Tabellenverzeichnis	28
23 Formelverzeichnis	28

1 Zweck und Geltungsbereich

Diese Supfina Werksnorm (Supfina Qualitätsrichtlinie QR002) gilt nur für technische Zeichnungen, die durch die Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG erstellt wurden. Sie gilt bei Aufruf im Schriftkopf und übersteuert alle DIN, EN und ISO Normen, auch wenn durch die Verwendung von Symboliken ein Aufrufen einer internationalen Norm vermuten lässt. Zurückgezogene oder ungültige Normen, die als Bezug dieser Werksnorm verwendet werden, behalten im Kontext dieses Dokumentes ihre Gültigkeit. Die Werksnorm legt fest, welche Toleranzen gelten, wenn die Maße keine Toleranzangaben enthalten. Für beigestellte Kundenzeichnungen gelten die dort gemachten Angaben. Abweichende Toleranzen können gesondert vereinbart werden.

Diese Richtlinie gilt für sämtliche Produkte, Dienstleistungen, Materialien und Komponenten, die der Lieferant im Rahmen der Geschäftsbeziehung an den Auftraggeber liefert. Der Geltungsbereich umfasst insbesondere – jedoch nicht ausschließlich – die Einhaltung technischer Spezifikationen, Zeichnungen sowie geltender Normen.

2 Normenverweise der Werksnorm

Die folgenden zitierten Dokumente (Normen) sind für die Anwendung dieses Dokumentes zwingend, im Stand des Ausgabedatums, erforderlich:

DIN 30630:2008-3	Technische Zeichnungen - Allgmeintoleranzen in mechanischer Technik - Toleranzregel und Übersicht
DIN ISO 2768 - 1:1991	Allgemeintoleranzen - Toleranzen für Längen - und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragungen
DIN ISO 2768 - 2:1991	Allgemeintoleranzen - Toleranzen für Form und Lage
DIN EN ISO 1101:2017-09	Geometrische Produktspezifikation
DIN EN ISO 13920:1996	Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktion
DIN EN ISO 9013-1:2017	Thermisches Schneiden - Einteilung thermischer Schritte - Geometrische Produktspezifikation und Qualität
DIN ISO 13715:2020-01	Werkstückkanten mit unbestimmter Form
DIN 2413:2020-04	Allgemeine Rohre im Leitungsbau
DIN EN 10253-2:2008-09	Formstücke zum Einschweißen

Tabelle 1 - Normenverweis

3 Allgemeiner Hinweis

Supfina Zeichnungen zeigen immer Fertigabmessungen, wenn nicht explizit auf der Zeichnung angegeben! Toleranzen werden in CAD Modellen nicht modelliert!

Bsp.: Länge 50mm -0,1/-0,3 → ist Modell 50,0mm lang modelliert.

4 Toleranzregel nach DIN 30630:2008-03

Bei einem Maß ohne einzelne Toleranzangabe, auf das mehr als eine Norm für Allgemeintoleranzen zutrifft, gilt die größere der in Frage kommenden Allgemeintoleranzen.

5 Allgemeintoleranz nach DIN ISO 2768:1991

Für alle Zeichnungen gilt die Allgemeintoleranz nach **DIN ISO 2768 – mK**

5.1 Allgemeintoleranzen für Längen- und Winkelmaße nach DIN ISO 2768-1:1991

Nennmaßbereich [mm]							
von 0,5*)	über 3	über 6	über 30	über 120	über 400	über 1000	über 2000
bis 3	bis 6	bis 30	bis 120	bis 400	bis 1000	bis 2000	bis 4000
Grenzabmaße für Längenmaße [mm] Toleranzklasse m (mittel)							
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2

Tabelle 2 - Allgemeintoleranzen für Längen- und Winkelmaße

*) Bei Nennmaßen unter 0,5 mm sind die Grenzabmaße direkt am Nennmaß anzugeben.

5.2 Grenzabmaße für Rundungshalbmesser und Fasenhöhen nach DIN ISO 2768-1:1991

Nennmaßbereich [mm]		
von 0,5*) bis 3	über 3 bis 6	über 6
Grenzabmaße [mm] Toleranzklasse m (mittel)		
± 0,2	± 0,5	± 1

Tabelle 3 - Grenzabmaße für Rundungshalbmesser und Fasenhöhen

*) Bei Nennmaßen unter 0,5 mm sind die Grenzabmaße direkt am Nennmaß anzugeben.

5.3 Grenzabmaße für Winkelmaße nach DIN ISO 2768-1:1991

Nennmaßbereich [Grad und Minuten]				
bis 10	über 10 bis 30	über 30 bis 100	Über 100 bis 300	über 1000 bis 3000
Toleranz [mm] Toleranzklasse K				
± 1°	± 0° 30'	± 0° 20'	± 0° 10'	± 0° 5'

Tabelle 4 - Grenzabmaße für Winkelmaße

Zur Auswahl des Tabellenwertes ist der kürzere Winkelschenkel heranzuziehen.

5.4 Allgemeintoleranzen für Geradheit und Ebenheit nach DIN ISO 2768-2:1991

Nennmaßbereich [mm]					
bis 10	über 10 bis 30	über 30 bis 100	Über 100 bis 300	über 300 bis 1000	über 1000 bis 3000
Toleranz [mm] Toleranzklasse K					
0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8

Tabelle 5 - Allgemeintoleranzen Geradheit & Ebenheit

Zur Auswahl des Tabellenwertes gilt die Länge der betreffenden Linie und für die Ebenheitstoleranzen die größere Seitenlänge der Fläche oder der Durchmesser der Kreisfläche.

5.5 Allgemeintoleranzen für Rechtwinkligkeit nach DIN ISO 2768-2:1991

Rechtwinkligkeitstoleranzen für Nennmaßbereiche für den kürzeren Winkelschenkel [mm]		
Über 100 bis 300	über 300 bis 1000	über 1000 bis 3000
Toleranz [mm] Toleranzklasse K		
0,6	0,8	1

Tabelle 6 - Allgemeintoleranzen für Rechtwinkligkeit

Der längere, den rechten Winkel bildenden Schenkel, dient als Bezugselement. Wenn die Formelemente gleiches Nennmaß haben, darf jedes als Bezugselement gelten.

5.6 Allgemeintoleranzen für Symmetrie nach DIN ISO 2768-2:1991

Nennmaßbereich [mm]			
bis 100	Über 100 bis 300	über 300 bis 1000	über 1000 bis 3000
Toleranz [mm] Toleranzklasse K			
0,6		0,8	1

Tabelle 7 - Allgemeintoleranzen für Symmetrie

Die Allgemeintoleranzen für Symmetrie gelten, wenn mindestens eines der beiden Formelemente eine Mittelebene hat oder die Achsen der beiden Formelemente im rechten Winkel zueinander stehen. Das längere der beiden Formelemente dient als Bezugselement.

5.7 Allgemeintoleranzen für Lauf und Koaxialität von Bohrungen und Wellen zu Außen- oder Innendurchmessern nach ISO 2768-2:1991

Nennmaßbereich [mm]					
	über	über	Über	über	über
bis	10	30	100	300	1000
10	bis	bis	bis	bis	bis
	30	100	300	1000	3000
Toleranz [mm] Toleranzklasse m					
0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8

Tabelle 8 – Allgemeintoleranzen Lauf & Koaxialität

Bei Allgemeintoleranzen für Lauf gelten als Bezugselement die Lagerstellen, wenn diese als solche gekennzeichnet sind. Andernfalls gilt für Lauf das Längere der beiden Formelemente als Bezugselement. Wenn beide Formelemente gleiches Nennmaß haben, darf jedes als Bezugselement dienen.

6 Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen nach DIN ISO 13920:1996

6.1 Grenzabmaße von Längenmaßen für Schweißkonstruktionen

Nennmaßbereich [mm]							
	über	über	über	über	über	über	über
2	30	120	400	1000	2000	4000	8000
Bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis
30	120	400	1000	2000	4000	8000	12000
Grenzabmaße für Längenmaße [mm]							
±1	±2	±2	±3	±4	±6	±8	±10
Entspricht Toleranzklasse nach DIN EN ISO 13920:1996							
B	B	B	B	B	B	B	B

Tabelle 9 - Grenzabmaße Längenmaße, Schweißkonstruktionen

6.2 Grenzabmaße von Winkelmaßen für Schweißkonstruktionen

Nennmaßbereich l [mm] (Länge des kürzeren Schenkel)					
bis 400	über 400 bis 1000	über 1000	bis 400	über 400 bis 1000	über 1000
Grenzabmaße Delta Alpha (in Grad und Minuten)			Gerechnete und gerundete Grenzabmaße t (in mm/m ¹)		
±1°	±45`	±30`	±18	±13	±9
Entspricht Toleranzklasse nach DIN EN ISO 13920:1996					
C	C	C	C	C	C
¹⁾ Die Angabe in mm/m entspricht dem Tangentenwert der Grenzabmaße. Sie ist mit der Länge in Meter des kürzeren Schenkels zu multiplizieren.					

Tabelle 10 - Grenzabmaße Winkelmaße, Schweißkonstruktionen

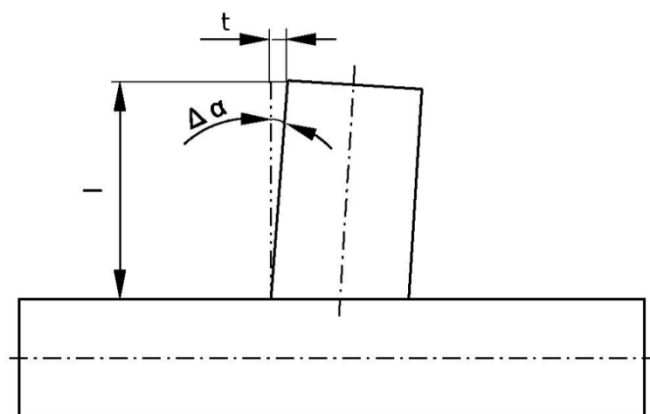


Abbildung 2 - Grenzabmaße Winkelmaße, Schweißkonstruktionen

6.3 Toleranzen für Geradheit, Ebenheit und Parallelität für Schweißkonstruktionen

Nennmaßbereich [mm]						
über 30 bis 120	über 120 bis 400	über 400 bis 1000	über 1000 bis 2000	über 2000 bis 4000	über 4000 bis 8000	über 8000 bis 12000
Toleranzen t [mm]						
±1	±1,5	±3	±4,5	±6	±8	±10
Entspricht Toleranzklasse nach DIN EN ISO 13920						
F	F	F	F	F	F	F

Tabelle 11 - Toleranzen Geradheit, Ebenheit, Parallelität, Schweißkonstruktionen

7 Thermisches Schneiden, Laserschneiden nach DIN EN ISO 9013:2017

Werkstückdicke [mm]		> 0 bis ≤ 1	> 1 bis ≤ 3,15	> 3,15 bis ≤ 6,3	> 6,3 bis ≤ 10	> 10 bis ≤ 50
Toleranzklasse		1	1	1	1	1
Grenzabmaße [mm] für Nennmaße [mm]	≥ 35 < 125	± 0,2	± 0,3	± 0,4	± 0,6	± 0,7
	≥ 125 < 315	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,7	± 0,8
	≥ 315 < 1000	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,7	± 1,0
	≥ 1000 < 2000	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,7	± 1,6
	≥ 2000 < 4000	± 0,3	± 0,4	± 0,6	± 0,8	± 2,5

Tabelle 12 - Thermisches Schneiden, Laserschneiden

7.1 Ergänzende Hinweise zu thermischem Schneiden, Laserschneiden, Wasserstrahlschneiden

- Klasse 1:** "Höherwertige" Maschinen und Schneidprozesse, wie das Laserschneiden erfüllen in den meisten Fällen die Klasse 1 Anforderungen aus Tabelle 12 - Thermisches Schneiden, Laserschneiden.
Hinweis: Die ISO 9013 beschreibt nicht den Wasserstrahlschneidprozess. Für Wasserstrahlschneiden ist ebenfalls die Klasse 1 (Tabelle 12 - Thermisches Schneiden, Laserschneiden) einzuhalten!
- Klasse 2:** Größere Schneidverfahren, wie das autogene Brennschneiden oder das Plasmaschneiden zählt man zu den Klasse 2 Verfahren. Hierbei gilt dann Toleranzklasse 2.

Als **Nennmaß** gilt das **Zeichnungsmaß**, wobei die Ist-Maße an den gesäuberten Schnittflächen zu messen sind. Die **Grenzabmaße** beinhalten nicht die Anteile, die durch **Rechtwinkligkeits-** und **Neigungstoleranz** verursacht werden. Als Grenzabmaße nach den hier vorangestellten Tabelle 2 - Allgemeintoleranzen für Längen- und Winkelmaße sowie Tabelle 3 - Grenzabmaße für Rundungshalbmesser und Fasenhöhen gelten für Maße ohne Toleranzangaben, wenn auf Zeichnungen oder im Auftragstext auf diese Norm verwiesen wird.

8 Kaltbiegen von Flacherzeugnissen aus Stahl nach DIN 6935:2011-10

Sonderbiegeradien sind den Supfina- Zeichnungen zu entnehmen. Bei nicht vermaßten Radien gilt die Norm DIN 6935:2011-10.

Materialdicke [mm]	Maßabweichung [mm]	Winkelabweichung [°]	Mindestbiegeradius [xs]
bis 3	0,5	1	1
> 3-6	1	1,5	1,2
> 6-10	1,5	2	1,5
> 10-20	2	2 5	2
> 20	3	3	2,5

Tabelle 13 - Kaltbiegen von Flacherzeugnissen aus Stahl

9 Grenzabmaße für Längenmaße an durch Umformen hergestellten Blechteilen außer Rundungshalbmesser nach DIN 6930-2:2011-10

9.1 Grenzabmaße für Längenmaße an umgeformten Blechteilen (außer Rundungshalbmesser) nach Toleranzklasse m (mittel)

Nennmaßbereich [mm]	Toleranzklasse		
	f (fein)	m (mittel)	g (grob)
bis 6	±0,1	±0,2	±0,4
>6 bis 10	±0,16	±0,3	±0,6
>10 bis 25	±0,2	±0,4	±0,8
>25 bis 63	±0,3	±0,5	±1,0
>63 bis 160	±0,4	±0,6	±1,2
>160 bis 400	±0,6	±1,0	±2,0
>400 bis 1000	±0,8	±1,6	±3,2
>1000 bis 2500	±1,6	±2,4	±5,0

Tabelle 14 - Grenzabmaße, Längen Umformung

9.2 Grenzabmaße für Rundungshalbmesser an umgeformten Blechteilen nach Toleranzklasse m (mittel)

Nennmaßbereich [mm]	Toleranzklasse		
	f (fein)	m (mittel)	g (grob)
bis 6	±0,2	±0,4	±0,6
>6 bis 10	±0,4	±0,6	±1,2
>10 bis 25	±0,6	±1,0	±2,0
>25 bis 63	±0,8	±1,2	±2,5
>63 bis 160	±1,0	±1,5	±4,0
>160 bis 400	±1,2	±2,0	±6,0
>400 bis 1000	±1,6	±2,5	±10,0
>1000 bis 2500	±2,0	±4,0	±15,0

Tabelle 15 - Grenzabmaße, Rundungshalbmesser Blechteilen

10 Rohrleitungen

10.1 Allgemeintoleranzen bei Rohrleitungen

Gilt nur für gebogene Rohre ohne gelötete oder geschweißte Anschlüsse.

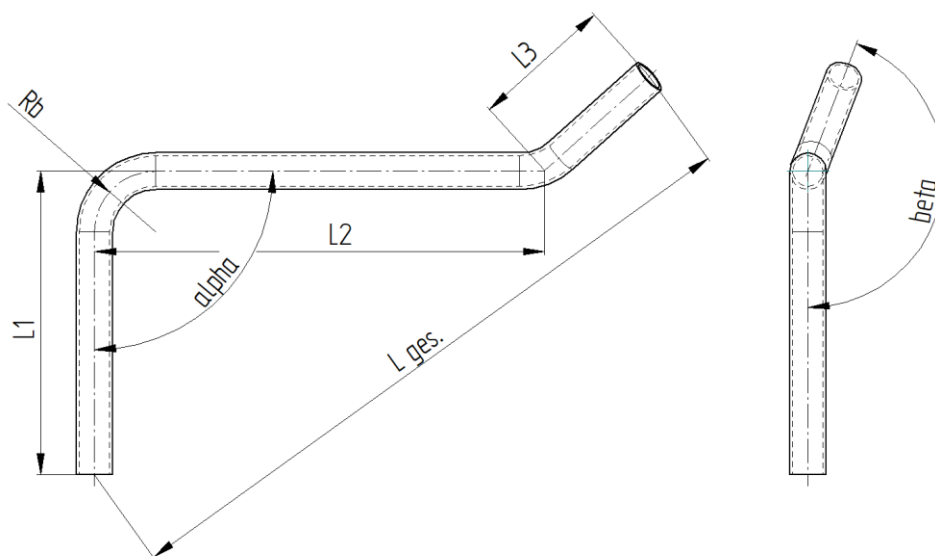


Abbildung 3 – Rohrleitungsbeispiel

Sollmaß	< 50	50 < 100	100 < 250	250 < 1000	> 1000
L ges.	± 1,0	± 1,5	± 2	± 3	± 4
L1, L2, L3, ...	+ 1,0	+ 1,5	+ 1,5	+ 2	+ 3

Tabelle 16 - Allgemeintoleranzen Längenmaße Rohrleitungen

Biegewinkel	alpha	± 2°
Verdrehwinkel	beta	± 2°
Biegeradius	R _b	± 3

Tabelle 17 - Allgemeintoleranzen Winkel, Radien Rohrleitungen

10.2 Werkstückkanten mit unbestimmter Form nach DIN ISO 13715 und Schnittflächen für Rohre

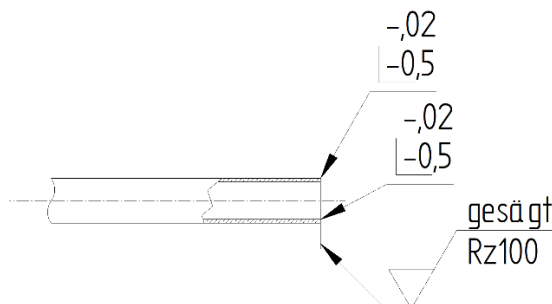


Abbildung 4 – Angaben zu Schnittflächen von Rohren

10.3 Zulässige Unrundheit von gebogenen Rohrleitungen und Armaturen

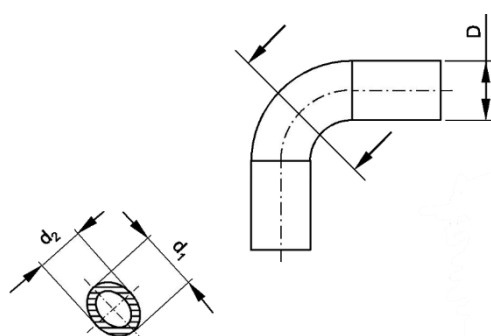


Abbildung 5 – Unrundheit von Rohren

Berechnung nach
DIN 2413:2020-04

$$U = \frac{2(d_1 - d_2)}{(d_1 + d_2)} * 100 [\%]$$

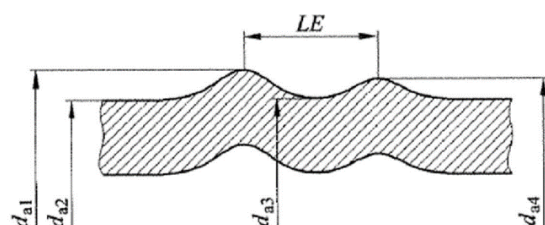
Formel 1 - Unrundheit von Rohren

D	zulässige Unrundheit U
≤ 12	≤ 10%
> 12 ≥ 50	≤ 8%
> 50	≤ 5%

Tabelle 18 - Unrundheit von Rohren

10.4 Zulässige Wellenbildung im Biegebereich von Rohren

Wellenbildung im Biegebereich kann aufgrund eines ungünstigen Biegeradius / Wanddicken-verhältnisses auftreten. Wellenbildung ist in Anlehnung an DIN EN 10253-2:2008-09 innerhalb folgender Grenzen zulässig:



$$LE \geq 15 \times h_m$$

Abbildung 6 – Wellenbildung bei Rohren

$$h_m = \frac{d_{a1} + d_{a4}}{2} - d_{a3}$$

Formel 2 - Wellenbildung an Rohren

Mittlere Wellenhöhe h_m nicht größer als 3 % D (festgelegter Außendurchmesser — Nennmaß) oder 25 mm, es gilt der jeweils kleinere Wert.

10.5 Allgemeintoleranzen bei Rohrleitungen für Schneidringmontage

Das Rohr rechtwinklig absägen, (Abbildung 7) eine Winkeltoleranz von $\pm 1^\circ$ ist zulässig. Es dürfen dafür keine Rohrabschneider und keine Trennschleifer verwendet werden. Die Rohrenden sind innen und außen leicht zu entgraten. Das Rohr muss innen spanfrei und frei von Kühlschmierstoffresten sein.

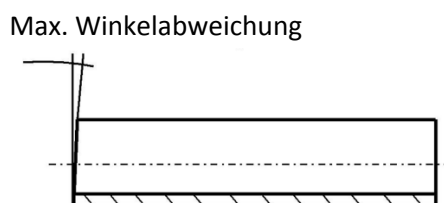


Abbildung 7 - Rohrleitungen für Schneidringmontage

11 Oberflächenbeschaffenheit

Die Werte aus Tabelle 19 – Umrechnungswerte sind Richtwerte. Eine genaue Umrechnung von Ra nach Rz ist nicht möglich, da dies von der Profilform abhängig ist.

arithmetischer Mittenrauhwert	R_a	1,6	2,5	3,2	12,5	25
gemittelte Rauhtiefe	R_z	6...21	9...30	12...35	25...50	80...160

Tabelle 19 – Umrechnungswerte Oberflächen

11.1 Oberflächen allgemein

Für die Oberflächenangaben in Supfina Zeichnungen gilt die folgende Tabelle 20 - Standardangabe Oberflächen, wenn nicht explizit auf der Zeichnung anders angegeben. Als Standardoberfläche für Flächen ohne Oberflächenangabe gilt y / Ra 3.2.

Oberflächenangaben vgl. DIN ISO 1302 SURFACE TEXTURE PER DIN ISO 1302 Ra nach DIN EN ISO 4287 in μm Ra ACCORDING TO DIN EN ISO 4287 SHOWN IN μm					
$\left(\begin{array}{c} f \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow$	Standard $\left(\begin{array}{c} y \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow \text{Ra } 3.2$	$\left(\begin{array}{c} r \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow \text{Ra } 0.4$			
$\left(\begin{array}{c} x \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow \text{Ra } 12.5$	$\left(\begin{array}{c} s \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow \text{Ra } 16$	$\left(\begin{array}{c} v \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow \text{Ra } 0.2$ geschliffen grind			
$\left(\begin{array}{c} k \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow \text{Ra } 6.3$	$\left(\begin{array}{c} z \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow \text{Ra } 0.8$	$\left(\begin{array}{c} w \\ \swarrow \end{array}\right) = \swarrow \text{Ra } 0.1$			

Tabelle 20 - Standardangabe Oberflächen

Diese Tabelle muss nicht auf der Zeichnung abgebildet werden!

11.2 Abweichende Standardoberfläche

Gilt für eine Fläche eine andere Oberflächenangabe als Standard (γ / Ra 3.2), so ist sie wie nachfolgend in „Abbildung 8 – Standardoberfläche“ beschrieben auf der Zeichnung zusätzlich anzugeben. Im nachfolgenden Beispiel in Abbildung 8 – Standardoberfläche würde für die Zeichnung Allgemein die Oberfläche S (Ra 1,6) gelten. **Alle Flächen, die nicht der geltenden Standardoberfläche entsprechen, sind auf der Zeichnung entsprechend zu kennzeichnen.**

Standard Oberfläche (ohne Angabe):
Standard surface (Not specified):



Abbildung 8 – Standardoberfläche

11.3 Veraltete Dreiecksangaben

Zeichnungen älteren Standes können noch mit veralteten Dreiecksangaben zur Oberfläche versehen sein, die Umrechnung erfolgt gemäß Tabelle 21 - Umrechnung Dreiecksangaben in Ra aus der Reihe 2.

Vergleich früherer Oberflächenangaben (zur Änderung bestehender Unterlagen)													
DIN 140 (zurückgezogen)						DIN ISO 1302 (Beiblatt 2, 10.80)							
Gleichmäßigkeit durch saubere spanlose Fertigung													
Geschruppt, Riefen fühlbar, mit bloßem Auge sichtbar													
Geschlichtet, Riefen mit bloßem Auge noch sichtbar													
Feingeschlichtet, Riefen mit bloßem Auge nicht mehr sichtbar													
Feinstgeschlichtet													

Tabelle 21 - Umrechnung Dreiecksangaben in Ra

11.4 Ergänzende Angaben

Ergänzende Angaben auf der Zeichnung wie in Abbildung 9 – Bsp. Zusatzangabe sind immer zu beachten! Sie stehen dann über der Angabe aus Tabelle 20 - Standardangabe Oberflächen in diesem Dokument.

 = alle Konturen und Bohrungen lasergeschnitten
all contour and bores laser cutted

Abbildung 9 – Bsp. Zusatzangabe

12 Werkstückkanten mit unbestimmter Form nach DIN ISO 13715:2020-01

Wenn auf der Zeichnung nicht anders angegeben, sind die Werkstückkanten gemäß nachfolgender Angabe in Abbildung 10 – Kantenzustand auszuführen:

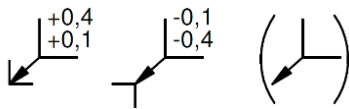


Abbildung 10 – Kantenzustand

13 Schweißen Werksnorm Supfina

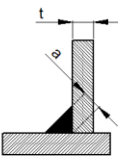
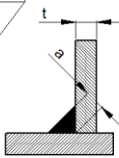
13.1 Allgemein

Falls keine speziellen Vereinbarungen existieren, oder besondere Angaben auf der Zeichnung ergänzt wurden, sind die nachfolgenden Punkte zu erfüllen. Abweichende Schweißverfahren sind mit Supfina abzustimmen.

Die auf der Zeichnung oder, wenn nicht vorhanden, in der vorliegenden Werksnorm angegebene Freimaßtoleranzen und Schweißausführungen sind einzuhalten.

13.2 Schweißangaben in Zeichnungen

Die Schweißangaben auf älteren Zeichnungen — mit ungültigen/ersetzten Normen — sind generell mit nachfolgenden Angaben aus zu ersetzen.

Liefervorschriften für Schweißverbindungen			Delivery specification for welded connections		
Für unbemaßte Kehlnähte gilt:			For undimensioned hollow seams applies:		
Materialdicke "t"	Kehlnahtdicke "a"		Material thickness "t"	Fillet weld thickness "a"	
bis 2	= 1/2 * t		to 2	= 1/2 * t	
über 2 bis 4	2		over 2 to 4	2	
über 4 bis 8	3		over 4 to 8	3	
über 8 bis 10	4		over 8 to 10	4	
über 10 bis 14	5		over 10 to 14	5	
über 14 bis 16	6		over 14 to 16	6	
über 16 bis 20	7		over 16 to 20	7	
über 20 bis 26	8		over 20 to 26	8	
über 26 bis 34	10		over 26 to 34	10	
über 34 bis 40	12	over 34 to 40	12		
über 40 bis 50	15	over 40 to 50	15		
über 50 bis 60	18	over 50 to 60	18		
über 60	siehe Angaben		over 60	see details	
Allgemeintoleranzen nach DIN EN ISO 13920 Toleranzklasse - B F			General tolerances according to DIN EN ISO 13920 Tolerance class - B F		
Gütesicherung nach DIN EN ISO 5817			Quality assurance acc. to DIN EN ISO 5817		
Bewertungsgruppe:	gewählt:	Anhang C	Evaluation group:	selected:	Anhang C
D	☒	wenn erforderlich siehe Angaben	D	☒	if required see details
C	☒		C	☒	
B	☒		B	☒	
Spannungsarm gegläht. Teil zum Bearbeiten verzugsfrei spannen			Stress relieved annealed. Clamping part for machining distortion free		
Jede Detailangabe in der Zeichnung übersteuert diese Liefervorschrift!			Any detail specification in the drawing overrides this delivery specification!		

Das Schweißen von
Fallnähten ist als
Standard nicht zulässig!

Auf volle Erfassung der
Wurzel und auf
Vermeidung von
Bindefehlern ist zu
achten.

Abbildung 11 - Schweißangaben auf Zeichnungen

13.3 Wärmebehandlung

Ob eine Wärmebehandlung durchzuführen ist, ist den Angaben auf der Zeichnung zu entnehmen.

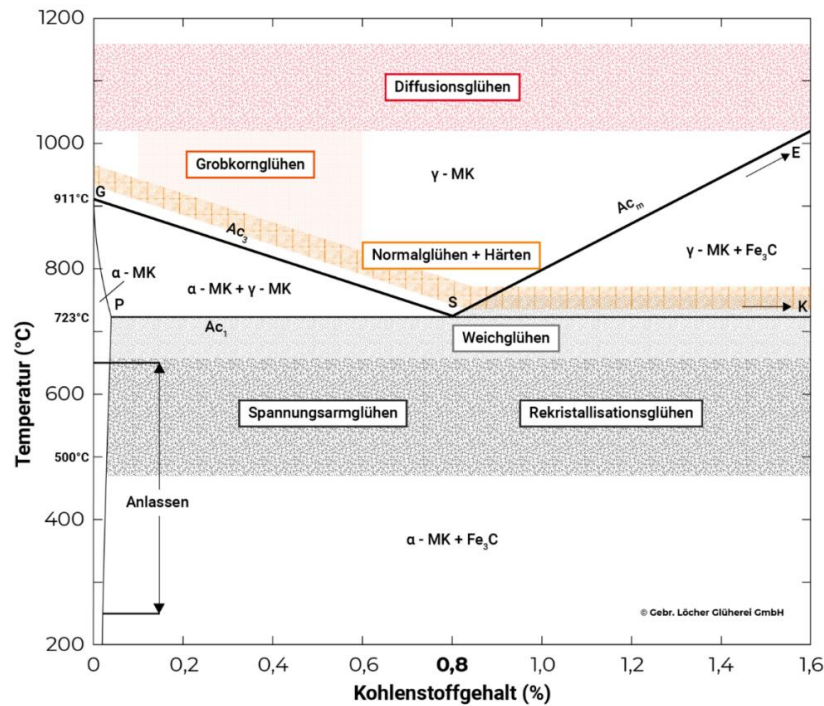


Abbildung 12 - Wärmebehandlungsverfahren

13.4 Schweißangaben zu HV-Nähten

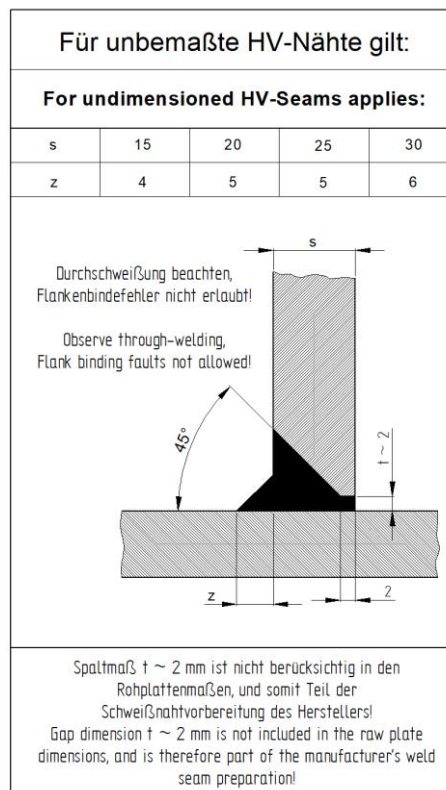


Abbildung 13 - HV Nähte

13.5 Schweißangaben zu öldicht geschweißten Erzeugnissen

Liefervorschriften für öldichte Schweißkonstruktionen und deren Verbindungen			Delivery specifications for oil-tight welded constructions and their connections				
Für unbemaßte Kehlnähte gilt:			For undimensioned hollow seams applies:				
Materialdicke "t"	Kehlnahtdicke "a"		Material thickness "t"	Fillet weld thickness "a"			
bis 2	= 1/2 * t		to 2	= 1/2 * t			
über 2 bis 4	2		over 2 to 4	2			
über 4 bis 8	3		over 4 to 8	3			
über 8 bis 10	4		over 8 to 10	4			
über 10 bis 14	5		over 10 to 14	5			
über 14 bis 16	6		over 14 to 16	6			
über 16 bis 20	7		over 16 to 20	7			
über 20 bis 26	8		over 20 to 26	8			
über 26 bis 34	10		over 26 to 34	10			
über 34 bis 40	12		over 34 to 40	12			
über 40 bis 50	15		over 40 to 50	15			
über 50 bis 60	18		over 50 to 60	18			
über 60	siehe Angaben		over 60	see details			
Allgemeintoleranzen nach DIN EN ISO 13920 Toleranzklasse - B F			General tolerances according to DIN EN ISO 13920 Tolerance class - B F				
Gütesicherung nach DIN EN ISO 5817			Quality assurance acc. to DIN EN ISO 5817				
Bewertungsgruppe:	gewählt:	Anhang C	Evaluation group:	selected:	Anhang C		
D		wenn erforderlich siehe Angaben	D		if required see details		
C	x						
B							
Spannungsarm gegläht. Teil zum Bearbeiten verzugsfrei spannen			Stress relieved annealed. Clamping part for machining distortion free				
Jede Detailangabe in der Zeichnung übersteuert diese Liefervorschrift!			Any detail specification in the drawing overrides this delivery specification!				
Deckplatten, Ablaufinnen und Ölbehälter öldicht geschweißt alle Platten sandgestrahlt In voll verschweißte Kästen müssen Entlüftungsbohrungen vorgesehen werden. Form der nicht dargestellten Blecheckverbindungen nach Wahl des Herstellers. Alle Schweißnähte ohne Unterbrechung. Durchschweißung beachten, Flankenbindefehler nicht erlaubt! ✓ = Konturen gebrannt zulässig			Cover plates, drainage channels and oil tanks, oil-tight welded all plates sandblasted Vent holes must be provided in completely welded boxes. Shape of sheet metal corner joints not shown, at manufacturer's option. All welds without any interruption. Observe through-welding, Flank weld failures not allowed! ✓ = flame-cut outlines permitted				
! öldicht geschweisst !			! oil-tight welded !				

Abbildung 14 - Öldicht geschweißt

Abweichend zur obigen Abbildung 14 - Öldicht geschweißt darf die Dichtigkeit auch mit dem Farbeindring-Verfahren nach DIN EN ISO 3452-1:2022-02 getestet werden. Die Öldichtigkeit ist Supfina mit einem Prüfprotokoll nachzuweisen. Supfina stellt bei Bedarf / auf Anfrage das Prüfprotokoll QPP 4000 als Vorlage bereit, zusätzliche oder ergänzende Dokumente obliegen dem Lieferanten.

In die Erzeugnisse eingeschweißte, medienführende Rohrleitungen und Verteilerrohre sind öldicht zu verschweißen und nach Fertigstellung zu verschließen (Düsengewinde). Anschließend muss eine Druckprüfung erfolgen: mit 7 bar ± 1 mindestens 10 Minuten auf Druckabfall prüfen. Der Anschluss des Manometers erfolgt direkt im Bereich des Anschlusses der Zuleitung zur Verteilung. Die Dichtheit ist Supfina mit einem Prüfprotokoll (QPP 4000) nachzuweisen! **Medienführende und zu prüfende Rohre werden wie nachfolgend auf Abbildung 15 - Kennzeichnung medienführende Rohre gekennzeichnet.**

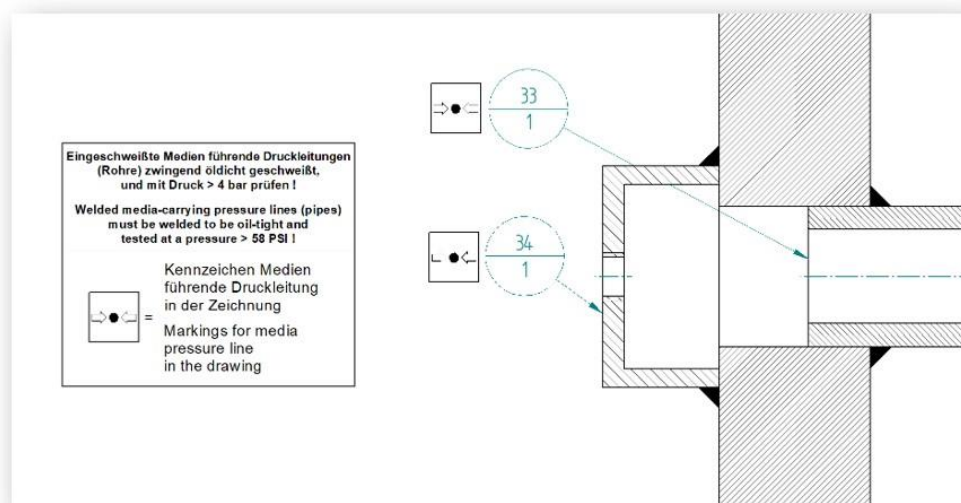


Abbildung 15 - Kennzeichnung medienführende Rohre

ACHTUNG: Sollte dem Lieferanten nicht klar sein, welche Nähte öldicht zu schweißen sind, dann ist zwingend Rücksprache mit Supfina zu halten! Bei lackierten oder gepulverten Teilen sind Schweißnähte und Stoßkanten vorher zu verkitten, siehe hierzu die nachfolgenden Punkte 14.1/ 14.2!

13.6 Schweißnahtvorbereitung

Die Schweißnahtvorbereitung erfolgt, falls nicht anders auf der Zeichnung angegeben, nach DIN EN ISO 9692-1:2013. Im Nahtbereich müssen die Teile vor dem Heften metallisch blank sein (kein Rost, mech. Rückstände, Öl, Farbe, Fett, Zunder, Staub etc.).

13.7 Wärmebehandlung: Schweißen in kaltgeformten Bereichen / Normalglühen

Wenn in kaltgeformten Bereichen einschließlich der angrenzenden Bereiche der Breite 5 t geschweißt wird sind die Forderungen der DIN 1993-1-8 (Eurocode3) (z.B. Normalglühen vor dem Schweißen) einzuhalten. (t entspricht hier der Blechdicke; Näheres regelt die DIN 1993-1-8 (Eurocode3)).

13.8 Wärmebehandlung: Spannungsarmglühen / Spannungsarm rütteln

Notwendigkeit ist auf den Zeichnungen (Schweißangaben) herauszulesen. Gibt es seitens Supfina keine Angabe, ist es dem Fertiger freigestellt, Teile Spannungsarm zu glühen, wenn dieser dies als erforderlich erachtet.

Achtung! Die Teile sind vor der finalen mechanischen Feinbearbeitung zu glühen. Spannungsarm rütteln ist nicht zulässig bzw. Bedarf zwingend der Rücksprache mit Supfina!

Rostfreie Stähle, vorvergütete Stähle, Stähle mit Niob- und Tantal-Anteilen dürfen nicht spannungsarm geglüht werden!

14 Oberflächennachbehandlung

Generell gilt für Oberflächen: Die Notwendigkeit und Art der Oberflächenbeschichtung ist der Zeichnung oder dem Auftrag zu entnehmen. Angaben zu RAL-Farbangaben können in einer separaten Farbliste oder dem Auftrag mitgeteilt werden. Wird nichts Näheres definiert, kann für die Farbgebung Nasslack oder Pulverbeschichtung verwendet werden.

ACHTUNG: Zeichnungsabmaße inkl. Toleranzen gelten nach der Oberflächenbehandlung!

Wie in Punkt 3 angegeben, Supfina Zeichnungen zeigen Fertigabmessungen!

14.1 Lackieren

Vor der Grundierung bzw. den Lackierarbeiten ist sicherzustellen, dass die zu beschichtende Oberfläche nach Vorgaben des Lacklieferanten optimal zur Beschichtung vorbereitet ist.

Für die Grundierung und Decklackbeschichtung ist nur ein Zweikomponenten-Lack zulässig, die grundsätzlich von einem Hersteller zu verwenden sind.

Grundsätzlich ist die Lackierung im Sprühverfahren aufzutragen, Rollen- bzw. Pinselauftrag ist nur nach Freigabe durch Supfina zulässig. Die Vorgaben des Herstellers sind zu beachten.

Maschinell bearbeitete Flächen bzw. Funktionsflächen und Bohrungen dürfen NICHT lackiert werden. Ausnahme bei Bohrungen bilden Bleche mit Lochungen (Bsp. Lochblech)!

Die Schichtstärken betragen für die Grundierung und Decklackierung jeweils min. 50µm, somit ergibt sich eine Gesamtschichtdicke von min. 100 µm.

Pulverhersteller nach Wahl des Herstellers.

Der Lieferant hat vor Erstlieferung der Supfina vorab ein Lackmuster zukommen zu lassen.

Wenn nicht anders angegeben, gilt das freigegebene Lackmuster. Andernfalls gilt für die Oberflächenstruktur: **Feinstrukturiert, matt**

Unlackierte Flächen sind vor Rost zu schützen. Vor dem Versand sind alle unlackierten

Flächen der Bauteile mit Korrosionsschutz zu versehen.

Bei öldicht-geschweißten Teilen sind die Nähte und Stoßkanten vor dem Lackieren zu verkitten (z.B. Sikaflex)!

14.2 Pulverbeschichten

Vor der Pulverbeschichtung ist sicherzustellen, dass die zu beschichtende Oberfläche nach Vorgaben des Pulverlieferanten optimal zur Beschichtung vorbereitet ist.

Maschinell bearbeitete Flächen bzw. Funktionsflächen und Bohrungen dürfen NICHT pulver-beschichtet werden. Ausnahme bei Bohrungen bilden Bleche mit Lochungen (Bsp. Lochblech)!

Die Schichtstärke für die Pulverbeschichtung muss zwischen 60 und 80µm betragen.

Pulverhersteller nach Wahl des Herstellers.

Der Lieferant hat vor Erstlieferung der Supfina vorab ein Pulverlackmuster zukommen zu lassen.

Wenn nicht anders angegeben, gilt das freigegebene Pulverlackmuster. Andernfalls gilt für die Oberflächenstruktur: **Feinstrukturiert, matt**

Ungepulverte Flächen sind vor Rost zu schützen. Vor dem Versand sind alle unbeschichteten

Flächen der Bauteile mit Korrosionsschutz zu versehen.

Bei öldicht-geschweißten Teilen sind die Nähte und Stoßkanten vor dem Pulvern zu verkitten (z.B. Sikaflex)!

14.3 Brünieren nach DIN 50938

Vor dem eigentlichen Brünieren muss eine saubere und fettfreie Werkstückoberfläche erzeugt werden, um eine gleichmäßige Brünierung zu gewährleisten. Die Bauteile müssen nach dem Brünieren gereinigt und mit einem Korrosionsschutz Öl oder vergleichbaren Mittel behandelt werden. Auf eine vollständige Reinigung der Teile nach dem Brünieren ist zu achten, insbesondere in Gewindebohrungen.

Zeichnungsteile tragen z.T. auch den Hinweis wie nachfolgend, Zeichnungsteile ohne gesonderte Angaben sind mit Supfina abzustimmen!

Brüniert DIN 50938
black-finished

Abbildung 16 - Angabe Brüniert

Ebenso gültig und zu beachten ist, die Angabe „Brüniert DIN 50938“ in der zum Bauteil gehörenden Supfina Bestellung. Die hier jeweils zur Position explizit oder generell für die gesamte Bestellung angegeben sein kann. Eine ergänzende Angabe auf der Zeichnung entfällt dann.

14.4 Chemisch Nickel

Nach DIN ISO 4527

Grundmaterial / chemische Nickelschicht mit Phosphorgehalt, Schichtdicke min.-max.

Die genauen Angaben sind der Zeichnung zu entnehmen.

14.5 Hart-Coatieren (Harteloxal / Hartanodisieren)

Nach ISO 10074:2021

Schichtdicke für Verschleißschutz: 50–80 µm

Hart-Coatierte Flächen dürfen nicht beschriftet, beklebt oder weiterbeschichtet werden. Ausnahme sind Gravuren.

14.6 Eloxieren

Eloxierte Flächen dürfen nicht beschriftet, beklebt oder weiterbeschichtet werden. Ausnahme sind Gravuren. Oberflächen sind entsprechend vorzubereiten (keine Kratzer etc.).

14.7 Molybdän-Beschichtung

Bevorzugter Lieferant seitens Supfina:

ICV GmbH Industrie-Coating + Verfahrenstechnik, Am Römerhof 11, 78727 Oberndorf

14.8 Diamant-Beschichtung

Bevorzugter Lieferant seitens Supfina:

Jakob Lach GmbH & Co. KG, Donaustraße 17, 63452 Hanau

14.9 Balinit-C-Beschichtung

BALINIT® C ist eine WC/C basierte Schicht, also eine Mischung aus Metall und diamantähnlichem Kohlenstoff.

Bevorzugter Lieferant seitens Supfina:

Oerlikon Balzers Coating Germany GmbH, Am Ockenheimer Graben 41, 55411 Bingen

15 Wärmebehandlung

15.1 Glühen (weichglühen / Normalglühen / Spannungsarmglühen)

Siehe Kapitel 13.3 Wärmebehandlung

15.2 Härten und Anlassen

Einsatz bei Vergütungsstählen, z.B. 42CrMo4 / C45 / 34CrNiMo6

Die eingesetzten Temperaturen sind mit Supfina abzustimmen.

15.3 Einsatzhärten

Supfina setzt nachfolgende Angabe, Abbildung 17 - Einsatzhärten als Standard ein. Abweichende Angaben können ebenfalls auf Zeichnungen verwendet werden und sind entsprechend einzuhalten.

Achtung: Die Einhärttiefe bezieht sich auf das fertige Bauteil, Bearbeitungszugaben sind durch den Fertiger zu wählen, Einhärttiefen sind für das Fertigteil einzuhalten! Zeichnungsangabe siehe Abbildung 17 - Einsatzhärten. Im Zweifel Rücksprache mit Supfina halten.

einsatzgehärtet
u. angelassen
60 +4 HRC
Eht= 0,4-0,8

Abbildung 17 - Einsatzhärten

15.4 Plasmanitrieren

Supfina setzt nachfolgenden Angaben, Abbildung 18 - Plasmanitriert 1 und Abbildung 19 - Plasmanitriert 2 als Standard ein. Abweichende Angaben können ebenfalls auf Zeichnungen verwendet werden und sind entsprechend einzuhalten.

Achtung: Die Nitriertiefe bezieht sich auf das fertige Bauteil, Bearbeitungszugaben sind durch den Fertiger zu wählen, Nitriertiefen sind für das Fertigteil einzuhalten! Im Zweifel Rücksprache mit Supfina halten.

Plasmanitriert
plasma nitrided
700-750 HV0.2
Nht= 0,4-0,6

Abbildung 18 - Plasmanitriert 1

Plasmanitriert
plasma nitrided
700-750 HV0.2
Nht= 0,4-0,6
Gewinde abdecken - weich!
Threads covered - not hardened!

Abbildung 19 - Plasmanitriert 2

15.5 Induktionshärten/ Vakuumhärten

Gesonderte Härteverfahren wie Induktionshärten oder Vakuumhärten sind den Zeichnungsangaben zu entnehmen.

16 Verfüllung von Bauteilen zur Schwingungsreduktion

Zur Reduktion von Schwingungen und zur Erhöhung der Masse können Bauteile, insbesondere Schweißgestelle, mit Beton verfüllt sein. Angaben dazu sind der Zeichnung zu entnehmen. Abweichungen der Vorgaben (Materialart etc.) sind mit Supfina abzustimmen! Das Setzen von Bewehrungsstahl wird durch den Fertiger festgelegt und ist mit Supfina abzustimmen

Abbildung 20 - Zeichnungsangabe Verfüllung Bauteile und Abbildung 21 - Angaben zur Bewehrung
Verfüllung Bauteile zeigt eine mögliche Angabe auf einer Maschinenständer Zeichnung.

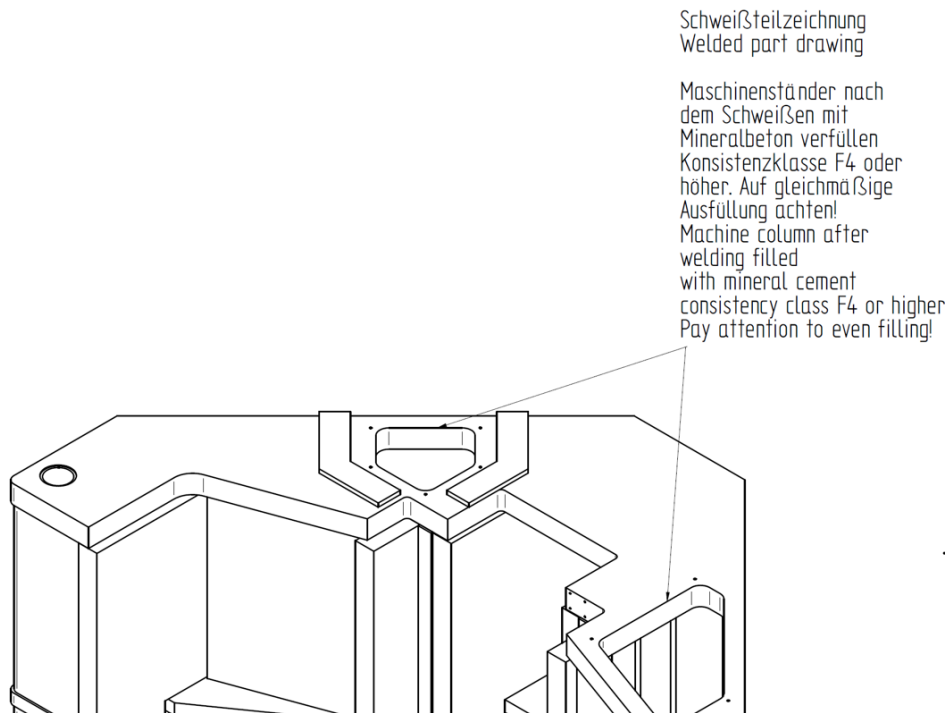


Abbildung 20 - Zeichnungsangabe Verfüllung Bauteile

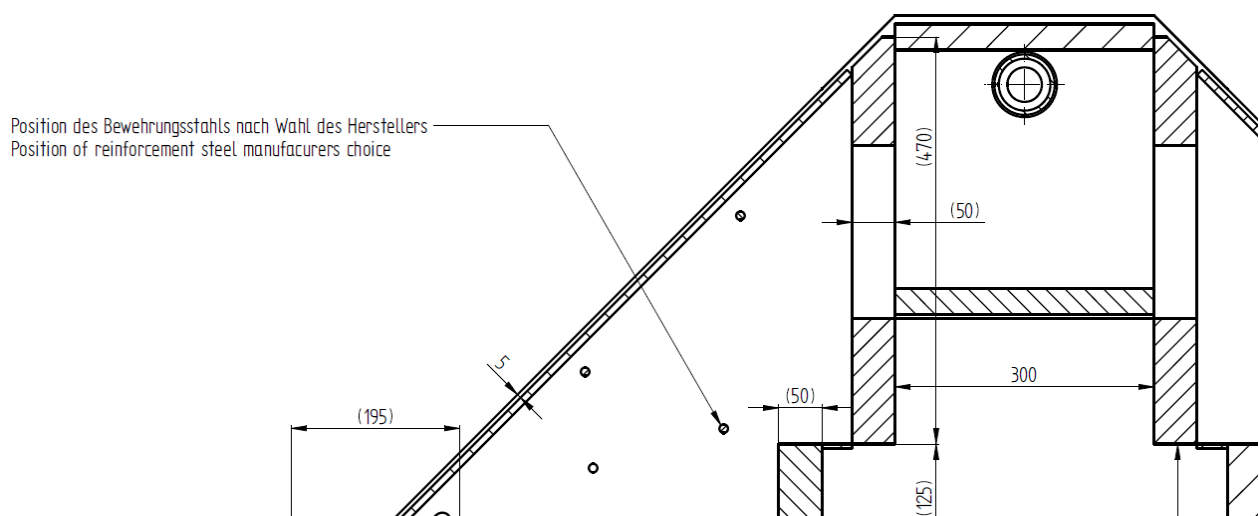


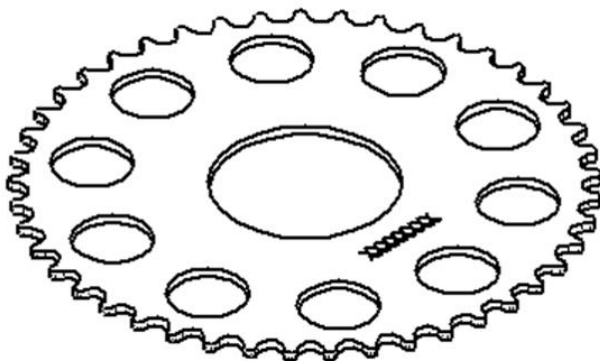
Abbildung 21 - Angaben zur Bewehrung Verfüllung Bauteile

17 Weitere Angaben auf Zeichnungen

17.1 Gravuren / Bauteilbeschriftungen

Wenn Bauteile graviert werden müssen, sind die Angabe wie abgebildet der Zeichnung zu entnehmen! Standardtext 6mm / Arial. Bei kleineren Bauteilen / engen Platzverhältnissen sind auch kleinere Schriftgrößen erlaubt. Auf eine gute Ablesbarkeit ist zu achten! Wenn nicht anders angegeben, dürfen Gravuren auch gefräst oder gelasert werden. Eine gute Ablesbarkeit nach einer eventuellen Oberflächenbeschichtung ist zu gewährleisten!

Abbildung 22 - Bsp. Gravurangabe zeigt eine Supfina Gravur-Angabe.



Beschriftung mit Texthöhe 6 mm
Inscription with text height 6 mm

XXXXXXX durch die Artikelnummer ersetzen!
Replace XXXXXXXX with the article number!

Abbildung 22 - Bsp. Gravurangaben

Achtung: Der Supfina Artikelnummer ist der jeweils geltende Index hinzuzufügen gemäß Beispiel:

10234768 / 0A

Die Artikelnummer und der Index kann der jeweils gültigen Bestellung entnommen werden!

17.2 Klebverfahren

Angaben zu Klebverfahren sind den Zeichnungen zu entnehmen und / oder mit Supfina abzustimmen.

Generell müssen Oberflächen vor dem Kleben sorgfältig gereinigt und entfettet werden, um eine gute Haftung zu gewährleisten. Es ist wichtig, den geeigneten Klebstoff für das jeweilige Material zu wählen und die Anweisungen des Herstellers genau zu befolgen. Die Klebeflächen sollten nach Möglichkeit vollflächig und für die spätere Belastung optimiert sein. Nach dem Auftragen des Klebstoffs müssen die Teile fest zusammengepresst und für die volle Aushärtezeit in Ruhe gelassen werden.

Vorbereitung der Oberflächen:**1) Reinigen:**

Die zu verklebenden Oberflächen müssen immer gründlich gereinigt werden. Entfernen Sie Staub, Fett, Rost und andere Verschmutzungen.

2) Entfetten:

Verwenden Sie dafür nur vom Klebstoffhersteller zugelassene Reiniger. Beachten Sie, dass Nitroverdünnung Fett enthalten kann und ungeeignet ist.

3) Anrauen (optional):

Bei einigen Materialien, insbesondere Kunststoffen, kann das Anrauen der Oberfläche mit Schleifpapier oder Stahlwolle die Haftung verbessern. Klebstoffhersteller Angaben beachten.

18 Änderungshistorie

Dieses Dokument unterliegt einer Änderungshistorie, der freigebende Stand ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen!

Datum	Stand	Änderungen an der QR002
09.02.2024	1.1	Erstausgabe
08.07.2025	1.2	Überarbeitete Erstausgabe
29.08.2025	2.0	Freigegebener Stand
01.09.2025	2.1	Ergänzungen & Korrekturen
09.09.2025	2.2	Ergänzungen & Korrekturen
21.01.2026	3.0	Freigegebener Stand
27.02.2026	5.1	Ergänzungen & Korrekturen
27.02.2026	6.0	Freigegebener Stand 2026

Tabelle 22 - Änderungshistorie

19 Vertraulichkeit

Es besteht Einigkeit zwischen dem Lieferanten und dem Auftraggeber, dass alle ausgetauschten Informationen in Zusammenhang mit dieser Richtlinie vertraulich zu behandeln sind.
Eine Weitergabe bedarf der schriftlichen Zustimmung durch Supfina.

20 Schlussbestimmungen

1. Die Unwirksamkeit einzelner Vorgaben dieser Richtlinie lässt die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen und den Bestand der Richtlinie unberührt. An die Stelle der unwirksamen Bestimmungen tritt eine Regelung, die in ihrem wirtschaftlichen Gehalt der unwirksamen möglichst nahekommt. Entsprechendes gilt im Falle einer Lücke.
2. Die Vereinbarung unterliegt deutschem Recht unter Ausschluss den UN-Kaufrechts. Gerichtsstand für alle Streitigkeiten aus der Qualitätssicherungsvereinbarung ist der Sitz des Auftraggebers. Vertragssprache ist deutsch. Änderungen und Ergänzungen dieser Vereinbarung bedürfen der Schriftform. Dies gilt auch für Änderungen oder die Aufhebung dieser Schriftformklausel.
3. Die Rechte und Pflichten aus dieser Richtlinie oder Teile daraus dürfen nicht abgetreten werden.

Gezeichnet: Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG
 Mechanische Konstruktion: Daniel Sonntag, Markus Müller, Jürgen Ketterer
 Einkauf: Raphael König, Kai Möschle, Christian Schmidt
 Qualitätssicherung: Patrick Haas, Jana Kose

21 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Zeichnungskopf.....	1
Abbildung 2 - Grenzabmaße Winkelmaße, Schweißkonstruktionen.....	8
Abbildung 3 – Rohrleitungsbeispiel	11
Abbildung 4 – Angaben zu Schnittflächen von Rohren.....	12
Abbildung 5 – Unrundheit von Rohren	12
Abbildung 6 – Wellenbildung bei Rohren	12
Abbildung 7 - Rohrleitungen für Schneidringmontage	13
Abbildung 8 – Standardoberfläche	14
Abbildung 9 – Bsp. Zusatzangabe	15
Abbildung 10 – Kantenzustand	15
Abbildung 11 - Schweißangaben auf Zeichnungen	16
Abbildung 12 - Wärmebehandlungsverfahren	17
Abbildung 13 - HV Nähte.....	17
Abbildung 14 - Öldicht geschweißt	18
Abbildung 15 - Kennzeichnung medienführende Rohre.....	18
Abbildung 16 - Angabe brüniert.....	20
Abbildung 17 - Einsatzhärten	22
Abbildung 18 - Plasmanitriert 1	22
Abbildung 19 - Plasmanitriert 2	22
Abbildung 20 - Zeichnungsangabe Verfüllung Bauteile	23
Abbildung 21 - Angaben zur Bewehrung Verfüllung Bauteile	23
Abbildung 22 - Bsp. Gravurangaben	24

22 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Normenverweis	4
Tabelle 2 - Allgemeintoleranzen für Längen- und Winkelmaße	5
Tabelle 3 - Grenzabmaße für Rundungshalbmesser und Fasenhöhen	5
Tabelle 4 - Grenzabmaße für Winkelmaße	5
Tabelle 5 - Allgemeintoleranzen Geradheit & Ebenheit	6
Tabelle 6 - Allgemeintoleranzen für Rechtwinkligkeit	6
Tabelle 7 - Allgemeintoleranzen für Symmetrie	6
Tabelle 8 – Allgemeintoleranzen Lauf & Koaxialität	7
Tabelle 9 - Grenzabmaße Längenmaße, Schweißkonstruktionen	7
Tabelle 10 - Grenzabmaße Winkelmaße, Schweißkonstruktionen	8
Tabelle 11 - Toleranzen Geradheit, Ebenheit, Parallelität, Schweißkonstruktionen.....	8
Tabelle 12 - Thermisches Schneiden, Laserschneiden	9
Tabelle 13 - Kaltbiegen von Flacherzeugnissen aus Stahl.....	9
Tabelle 14 - Grenzabmaße, Längen Umformung.....	10
Tabelle 15 - Grenzabmaße, Rundungshalbmesser Blechteilen	10
Tabelle 16 - Allgemeintoleranzen Längenmaße Rohrleitungen	11
Tabelle 17 - Allgemeintoleranzen Winkel, Radien Rohrleitungen	11
Tabelle 18 - Unrundheit von Rohren.....	12
Tabelle 19 – Umrechnungswerte Oberflächen	13
Tabelle 20 - Standardangabe Oberflächen	13
Tabelle 21 - Umrechnung Dreiecksangaben in Ra	14
Tabelle 22 - Änderungshistorie	26

23 Formelverzeichnis

Formel 1 - Unrundheit von Rohren	12
Formel 2 - Wellenbildung an Rohren	12