



SSHV | ASCA

sia

Richtlinie zur Betonstahlverarbeitung

Randbedingungen, Darstellung Biegelisten,
Figurenliste



Impressum

Herausgeber	Schweizerischer Stahl- und Handelstechnikverband SSHV Fachkommission 3 «Bewehrungsstahl» Güterstrasse 78 Postfach 656 4010 Basel
Mitwirkung	Normkommission SIA 262 / Arbeitsgruppe Betonstahl Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein SIA Postfach 8027 Zürich
Autoren	Stephan Etter, Bänziger Partner AG, SIA Stephan Aeschlimann, Allplan Schweiz AG Christoph Haeberlin, Keller-Stahl AG, SSHV Pirmin Schuler, Debrunner Acifer Bewehrungen AG, SSHV
Bezugsquelle	www.sshv.ch/informationen/fachempfehlungen
Version	1. Auflage 2025

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorwort	4
2	Grundsätze	4
3	Randbedingungen	5
4	Darstellung Biegelisten	7
5	Toleranzen	9
6	Digitalisierung	9
7	Verrechnung	10
8	Anhang	10

1 VORWORT

Die vorliegende Richtlinie zur Betonstahlverarbeitung richtet sich an Fachleute der Projektierung und der Betonstahlverarbeitung. Sie hat das Ziel, die wesentlichen Randbedingungen bei der Betonstahlverarbeitung kompakt und übersichtlich darzustellen und mit einigen Hinweisen zur Darstellung der Biegelisten einen Beitrag zur Vermeidung von Missverständnissen zu leisten.

Die vorliegende Publikation wurde vom SSHV und dem SIA erarbeitet. Sie ersetzt die bestehende «Figurenliste und Richtlinien zur Betonstahlverarbeitung» des SSHV aus dem Jahr 2014.

2 GRUNDSÄTZE

- 2.1 Der Projektverfasser definiert die Materialqualität, die Durchmesser und die Geometrie der Bewehrung. Die Vorgaben werden in der Regel in der Form von Biegelisten dokumentiert und den Ausführenden zur Verfügung gestellt.
- 2.2 Es gelten die Vorgaben der Norm SIA 262. Dort werden die Grundsätze der Bewehrungsführung geregelt und die Anforderungen an den einbaufertigen Bewehrungsstahl definiert.
- 2.3 Die Qualitätssicherung der Betonstähle liegt in der Verantwortung der Hersteller und der Weiterverarbeiter. Sind die Produkte in einem der folgenden Register des SIA aufgeführt, darf davon ausgegangen werden, dass sie den Anforderungen gem. SIA 262 genügen:
 - Register normkonformer Betonstähle
 - Register normkonformer nichtrostender Betonstähle
 - Register normkonformer Bewehrungsmatten

Bei Ringmaterial beeinflusst der Richtprozess die mechanischen Eigenschaften der Bewehrung massgeblich. Die zertifizierten Weiterverarbeiter von Ringmaterial sind in den folgenden Registern des SIA aufgelistet:

- Register der zertifizierten Weiterverarbeiter von Ringmaterial
- Register der zertifizierten Weiterverarbeiter von nichtrostendem Ringmaterial

Die Register werden regelmässig aktualisiert und auf der Homepage des SIA publiziert.

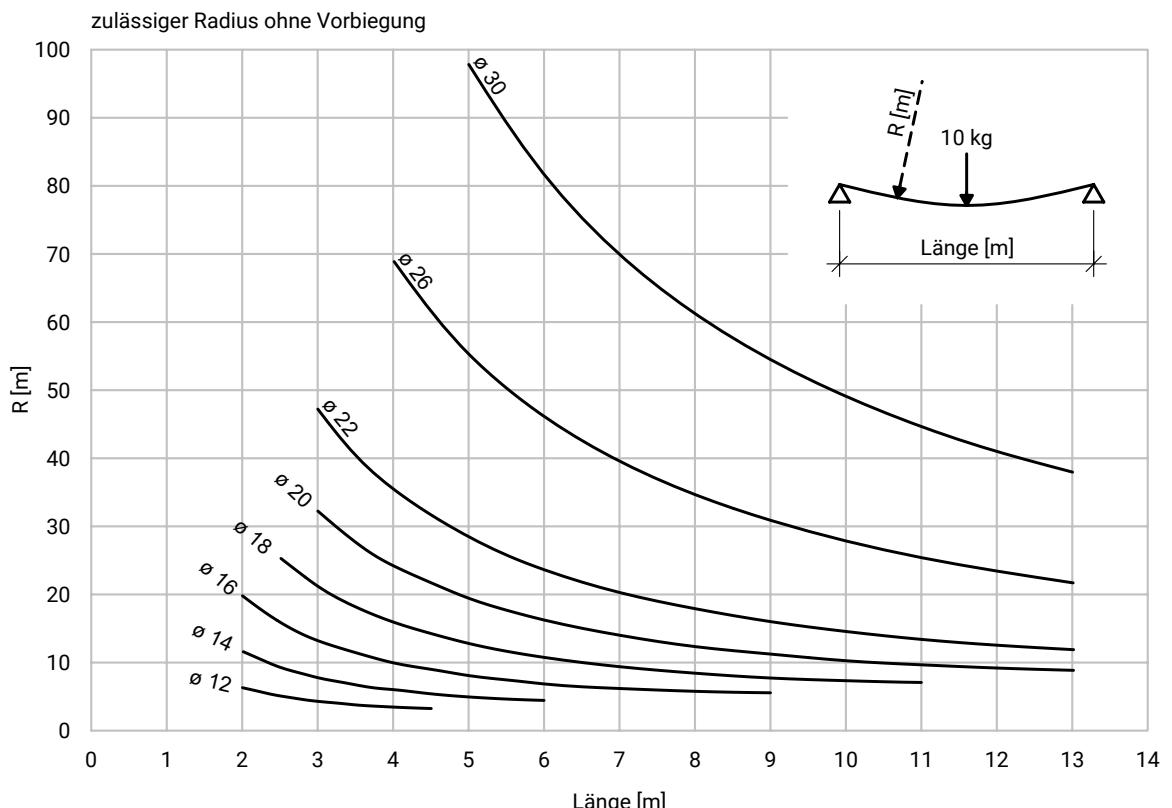
- 2.4 Die Hersteller und bei Ringmaterial auch die Weiterverarbeiter sind dafür verantwortlich, dass die Eigenschaften der Bewehrung den Anforderungen entsprechen.

3 RANDBEDINGUNGEN

3.1 Abbiegeradien

- 3.1.1 Grundsätzlich ist der Projektverfasser für die Wahl des Biegerollendurchmessers verantwortlich. Es gelten die Vorgaben der Norm SIA 262.
- 3.1.2 Werden vom Projektverfasser keine Angaben zum Biegerollendurchmesser gemacht, wird die Bewehrung folgendermassen abgebogen:
– Stäbe $\leq \emptyset 16\text{ mm}$ $d_3 = 4 \emptyset$
– Stäbe $> \emptyset 16\text{ mm}$ $d_3 = 7 \emptyset$
- 3.1.3 In der Regel soll je Position nur ein Biegerollendurchmesser verwendet werden. Unterschiedliche Biegerollendurchmesser kommen nur selten zum Einsatz, beispielsweise wenn an einer Position eine Abbiegung mit d_1 und ein Endhaken erforderlich sind.
- 3.1.4 Schwach gekrümmte Bewehrungsstäbe können je nach Verhältnissen ohne Vorbiegung bestellt werden. Ausschlaggebend für den Entscheid, ob die Bewehrung in einer Geraden bestellt werden kann, sind namentlich der Krümmungsradius, die Verhältnisse beim Einbau, der Bewehrungsdurchmesser und die Länge. Einen Anhaltspunkt für den Entscheid gibt Figur 1.

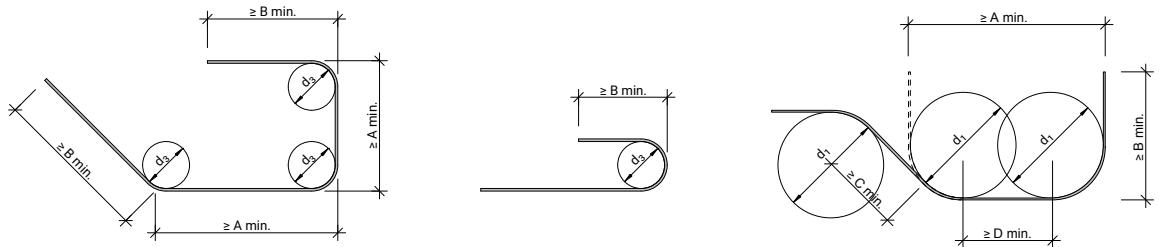
Figur 1: Auf der Baustelle erreichbare Krümmungsradien von geraden Stäben.



- 3.1.5 Polygonal angenäherte Kreissegmente sind zweckmäßig, wenn die jeweiligen Abbiegungen mindestens 4° betragen.

3.2 Minimale Schenkellängen

- 3.2.1 Aus herstellungstechnischen Gründen dürfen die Mindestmasse gem. Ziffern 3.2.2 bis 3.2.4 nicht unterschritten werden.



Figur 2: Definition der Schenkellängen.

- 3.2.2 Für Bewehrungen, die mit d_3 abgebogen werden, gelten die minimalen Schenkelmasse gem. Tabelle 1.

Tabelle 1: Mindestmasse für Bewehrung, die mit d_3 abgebogen wird (A: Mittelschenkel, B: Anfangsschenkel/Endschenkel).

Ø [mm]	d_3	A_{min}	B_{min}
6 bis 16	4 Ø	10 Ø	8 Ø
18 bis 40	7 Ø	14 Ø	12 Ø

- 3.2.3 Als Mindestmasse für Endhaken, die mit d_3 abgebogen werden, können die Mindestmasse B_{min} gem. Tabelle 1 angewendet werden.

- 3.2.4 Für Bewehrungen, die mit d_1 abgebogen werden, gelten die minimalen Schenkelmasse gem. Tabelle 2.

Tabelle 2: Mindestmasse für Bewehrung, die mit d_1 abgebogen wird (C/D: Mittelschenkel, B: Anfangsschenkel).

Ø [mm]	d_1	A_{min}	B_{min}	C_{min}	D_{min}
12 bis 40	15 Ø	26 Ø	18 Ø	18 Ø	8 Ø

3.3 Maximale Abmessungen

- 3.3.1 Für einen einfachen Transport der Bewehrung sollte die Biegeform einem Rechteck $2.4\text{ m} \times 12.0\text{ m}$ eingeschrieben werden können. Überbreiten $> 2.4\text{ m}$ und Überlängen $> 12.0\text{ m}$ erfordern einen Spezialtransport.
- 3.3.2 Die maximale abgewickelte Länge bei Stabmaterial sollte in der Regel 12m, in Ausnahmefällen 14m nicht überschreiten.
- 3.3.3 In der Regel sollten Bewehrungsstäbe mit einem Gewicht über 60 kg vermieden werden.

4 DARSTELLUNG BIEGELISTEN

4.1 Allgemeines

- 4.1.1 Die Biegeliste richtet sich in erster Linie an das Biegewerk und beinhaltet sämtliche Informationen, die für die Erstellung der abgelängten und abgebogenen Bewehrung erforderlich sind. In der Regel gilt es, die Anzahl Positionen zu minimieren.

4.2 Aufbau einer Biegeliste

- 4.2.1 In der Regel wird die Liste mit einem Deckblatt verstehen. Die Liste ist in Tabellenform aufgebaut und hat in der Regel folgende Spalten:
 - Pos. Nr. der Position in natürlichen Zahlen
 - Stückzahl
 - Durchmesser in mm
 - Abgew. Länge Mit «abgewickelter Länge» ist die sog. «Verkaufsänge» gemeint. Sie entspricht der Summe der Schenkellängen. Die «abgewickelte Länge» wird in m angegeben.
NB: Aufgrund der Abbiegungen weicht die tatsächliche abgewickelte Länge der Bewehrung geringfügig davon ab.
 - Totale Länge Produkt aus Anzahl und abgewickelter Länge in m.
 - Form Beinhaltet eine Skizze mit Angaben zur Geometrie. Vermassung in cm und °.
 - Bemerkungen In dieser Spalte werden ergänzende Angaben zur Biegeform gemacht, z.B. Angaben zum Biegerollendurchmesser. Oft werden auch Informationen zur Verwendung der Position gemacht, die bei der Verlegung der Bewehrung helfen oder die Kontrolle der Liste erleichtern z.B. «1. Lage», «DH», «Bg».

Auf dem Deckblatt sind folgende Informationen vorhanden:

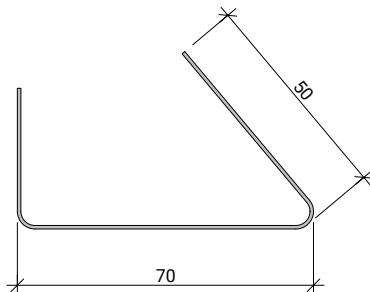
- Kontaktdata des Projektverfassers.
- Angaben zum Projekt, Bauteil.
- Platzhalter für die Kontaktdata des Unternehmers.
- Stahlqualität
- Listen-Nr. und Verweis auf den dazugehörigen Bewehrungsplan.
- Zusammenfassung der Liste mit Gesamtlängen und Gesamtgewicht je Durchmesser sowie Gesamtgewicht und Anzahl Positionen.

- 4.2.2 Stähle unterschiedlicher Duktilitätsklassen (B oder C) sollen auf separaten Listen ausgezogen werden. So können Fehler vermieden werden.
- 4.2.3 Für Spezialbewehrungen (Schraubbewehrung, Endverankerungen etc.), Spezialstähle (höhere Festigkeit $f_{sk} \geq 500\text{ N/mm}^2$, nichtrostende Bewehrungsstäbe) und Bewehrungsmatten sind separate Listen zu erstellen.

- 4.2.4 Sogenannte «Lagerlängen» zur Montage der Bewehrung sind wie der Rest der Bewehrung mit als Position mit Stückzahl und fixen Längen ($\leq 12\text{ m}$) auszuziehen.

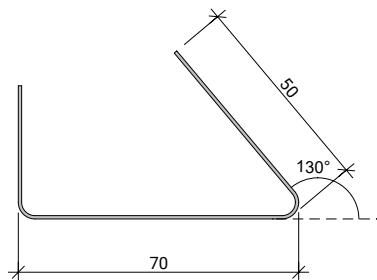
4.3 Darstellung der Biegeformen

- 4.3.1 In den Figuren werden stets die Außenmasse in cm vermasst. Diese Konvention gilt namentlich auch bei spitzen Winkeln, siehe Figur 3. Insbesondere bei Passeisen mit spitzen Winkeln ist der Biegerollendurchmesser klar zu definieren.



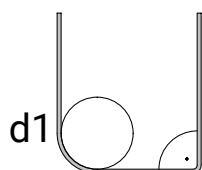
Figur 3: Vermassung der Schenkellängen.

- 4.3.2 Abbiegewinkel werden in ° angegeben, siehe Figur 4. Ergänzend können Kontrollmasse als in einem orthogonalem Raster angegeben werden.



Figur 4: Vermassung der Abbiegewinkel.

- 4.3.3 Biegerollendurchmesser werden, sofern sie nicht für alle Abbiegungen gelten, direkt in der Biegeform angeschrieben. In der Regel wird d_1 oder d_3 angeschrieben. Bei speziellen Abbiegeradien wird der Biegerollendurchmesser in cm angegeben. Mit der Angabe des Biegerollendurchmessers wird das Innenmaß der Abbiegung definiert, siehe Figur 5.



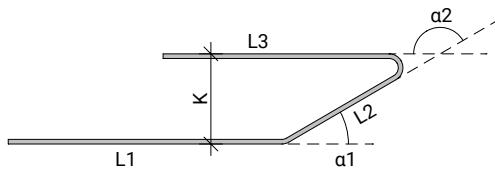
Figur 5: Angabe Biegerollendurchmesser.

- 4.3.4 Räumliche Bewehrungen werden in einer Parallelperspektive dargestellt und vermasst.

- 4.3.5 Die Figuren sind klar und deutlich zu beschriften. Die Schriftgröße ist genügend gross zu wählen.

5 TOLERANZEN

- 5.1 Betreffend Normtoleranzen gelten die Vorgaben der Norm SIA 262.
- 5.2 Sind die Aussenabmessungen eines Passeisens aufgrund der Vermassung der Winkel nicht klar erkennbar, sind sie mit einem Kontrollmass zu ergänzen.



Figur 6: Kontrollmass K bei Passeisen.

6 DIGITALISIERUNG

- 6.1 Die Biegelisten werden zunehmend in digitaler Form versendet, sodass sie bei den Weiterverarbeitern direkt eingelesen werden können. Im Allgemeinen werden Produktionsdateien, z.B. ABS-Dateien, verwendet.
- 6.2 Mit der Produktionsdatei ist stets auch eine konventionelle Biegeliste als PDF-Datei abzugeben. Damit können Unklarheiten beim Einlesen der ABS-Datei ausgeräumt werden und die übertragenen Biegeformen lassen sich kontrollieren.
- 6.3 Für die Bewehrungsbestellungen besteht noch kein etablierter BIM-Workflow.

7

VERRECHNUNG

- 7.1 Grundsätzlich wird die Bewehrung nach Gewicht und Bearbeitungsgrad verrechnet. In der Regel wird zusätzlich je Position und je Liste ein fixer Betrag verrechnet.
- 7.2 Die Bearbeitungsgrade sind folgendermassen definiert:
- Fixlänge: Abgelängte Bewehrung ohne Abbiegung.
 - Bearbeitungsgrad 1: Biegeformen gem. Def. Figurenliste.
 - Bearbeitungsgrad 2: Biegeformen gem. Def. Figurenliste.
 - Bearbeitungsgrad S: Biegeformen gem. Def. Figurenliste.
- Die Figuren sind in der Figurenliste (Anhang B) nach der Anzahl Biegungen gruppiert (z. B. Nr. 331 weist drei Biegungen auf).
- 7.3 Positionen mit Biegerollendurchmessern, die nicht d_3 entsprechen und Biegeformen, die nicht in der Figurenliste aufgeführt sind, werden als Bearbeitungsgrad S oder nach Aufwand verrechnet.
- 7.4 Geschlossene Bügel mit Biegelängen von weniger als 21 cm werden als Bearbeitungsgrad S oder nach Aufwand verrechnet.
- 7.5 Dreidimensional abgebogene Bewehrungsstäbe werden als Bearbeitungsgrad S oder nach Aufwand verrechnet.
- 7.6 Positionen mit einem Durchmesser $\varnothing \leq 16$ mm werden aus produktionstechnischen Gründen in geraden Stückzahlen produziert und verrechnet.

8

ANHANG

Anhang A Beispiel Biegeliste

Anhang B Figurenliste SSHV

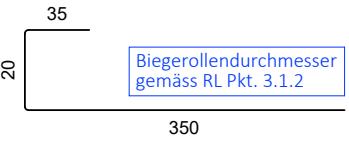
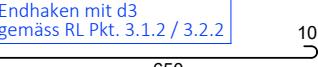
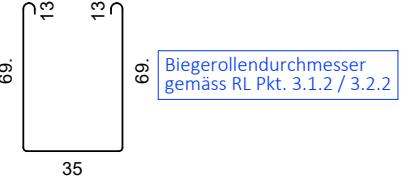
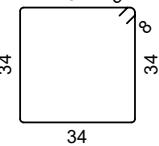
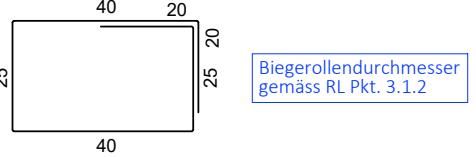
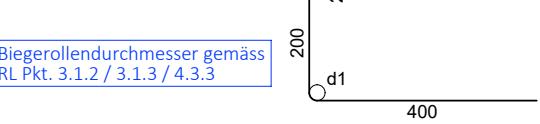
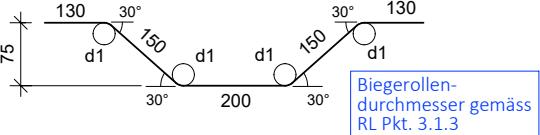
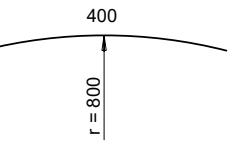
Anhang A Beispiel Biegeliste mit Kommentaren zur Richtlinie

BAUINGENIEUR	Ingenieurbüro Meier-Hueber Wehntalerstrasse 111 1200 Ortschaft Tel.: 099 111 22 33 / Mail: m.hueber@meier-hueber.ch	Betonstahllisten Nr. 50127-101.1	
BAUOBJEKT	3400 Mehrfamilienhaus Bellvue, 4444 Buchs 1. UG Bodenplatte: untere Bewehrung, 1. Etappe Bellvuestrasse 4, 4444 Buchs	Zu Plan Nr. 50127-101	
BAUUNTER-NEHMER	Bauunternehmer Name Bauunternehmer Strasse Bauunternehmer PLZ Ort	Datum: 01.01.2025 gez.: grr gepr.: fiu rev.:	B500B

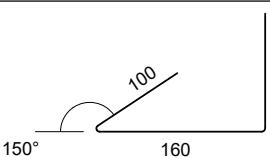
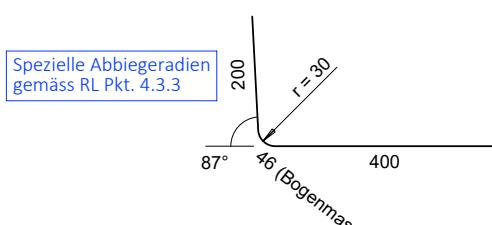
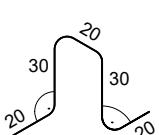
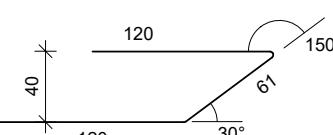
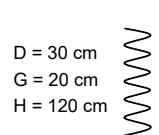
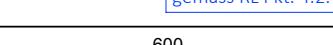
Zusammenfassung der Betonstahlliste						
Fix- und Lagerlängen			Meter-gewicht	Bearbeitet		
Ø mm	Länge [m]	Gewicht [kg]		Ø mm	Länge [m]	Gewicht [kg]
6			0.222	6		
8			0.395	8	34.00	13.43
10	120.00	74.04	0.617	10	62.40	38.50
12			0.888	12	189.50	168.28
14	85.00	102.85	1.210	14	180.00	217.80
16			1.580	16	286.45	452.59
18			2.000	18	282.15	564.30
20			2.470	20		
22			2.980	22		
26			4.170	26	152.00	633.84
30			5.550	30	206.72	1147.23
34			7.130	34		
40			9.870	40		
Total Fix- und Lagerlängen		176.89 kg	Total bearbeitet			3235.97 kg
Anzahl Positionen		15	Gesamttotal			3412.86 kg

Distanzkörbe (DK)				
Länge 2.50m, Bund à 10 Stück				
DK Typ	Stück	Höhe [cm]	Gesamt Länge [m]	Bemerkungen
Distanzkörbe ohne Fuss	60	18	150	
Distanzkörbe mit Fuss	120	22	300	

STAHL B500B	Plan Nr. 50127-101	Betonstahllisten Nr. 50127-101.1
------------------------------	------------------------------	--

Position	Anzahl	Ø mm	abgew. Länge	Totallänge m	Form (Außenmaße in cm) ohne besondere Angaben werden die Betonstähle nach SIA-NORM 262 abgebogen	Bemerkungen
1	20	14	4.25	85.00		
2	20	16	4.05	81.00		Biegerollendurchmesser gemäss RL Pkt. 3.1.2
3	20	12	6.62	132.40		Endhaken mit d3 gemäss RL Pkt. 3.1.2 / 3.2.2
4	6	16	2.05	12.30		Biegerollendurchmesser gemäss RL Pkt. 3.1.2 / 3.2.2
5	40	10	1.56	62.40		Biegerollendurchmesser gemäss RL Pkt. 3.1.2
6	20	8	1.70	34.00		Biegerollendurchmesser gemäss RL Pkt. 3.1.2
7	45	18	6.27	282.15		Biegerollendurchmesser gemäss RL Pkt. 3.1.2 / 3.1.3 / 4.3.3
8	20	26	7.60	152.00		Biegerollendurchmesser gemäss RL Pkt. 3.1.3
9	37	16	4.00	148.00		Radius mit Vorbiegung siehe RL Pkt. 3.1.4

STAHL B500B	Plan Nr. 50127-101	Betonstahllisten Nr. 50127-101.1
------------------------------	------------------------------	--

Position	Anzahl	\varnothing mm	abgew. Länge	Totallänge m	Form (Außenmaße in cm) ohne besondere Angaben werden die Betonstähle nach SIA-NORM 262 abgebogen	Bemerkungen
10	30	14	3.60	108.00		Vermassung Schenkellängen und Abbiegewinkel gemäss RL Pkt. 4.3.1 / 4.3.2
11	32	30	6.46	206.72		Spezielle Abbiegeradien gemäss RL Pkt. 4.3.3
12	60	14	1.20	72.00		Räumliche Bewehrungen gemäss RL Pkt. 4.3.4
13	15	16	3.01	45.15		Kontrollmass gemäss RL Pkt. 5.2
14	10	12	5.71	57.10		Spirale
15	20	10	6.00	120.00		LL

Anhang B Figurenliste SSHV

Figurenliste / Liste des Figures / Lista Delle Figure

Fix / Fixe / Fisso

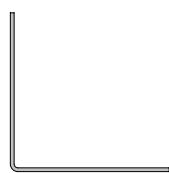
1

Bearbeitungsgrad 1 / Degré de façonnage 1 / Grado di lavorazione 1

101



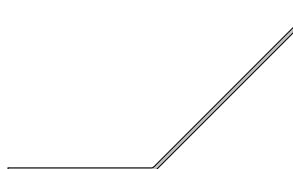
102



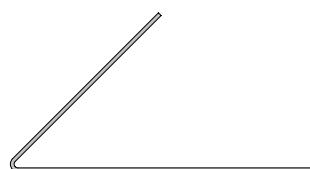
103



104

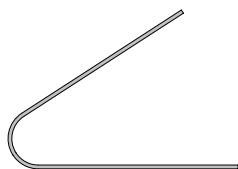


105



Bearbeitungsgrad S / Degré de façonnage S / Grado di lavorazione S

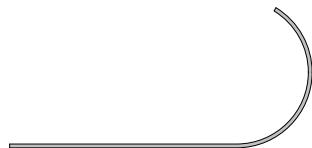
181



182



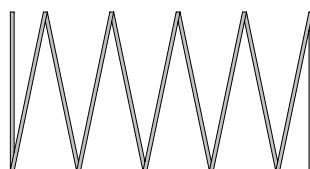
183



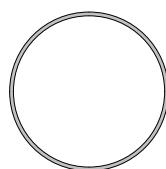
184



185



186



Bearbeitungsgrad 1 / Degré de façonnage 1 / Grado di lavorazione 1

201



202



203



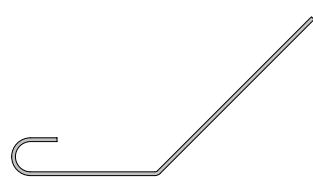
205



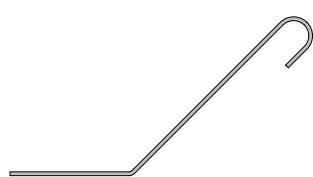
206



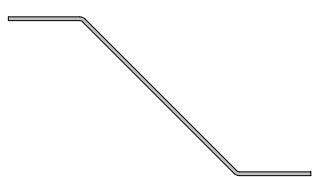
207



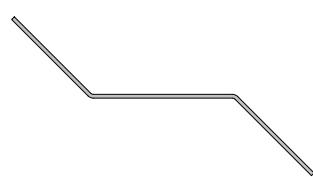
208



209



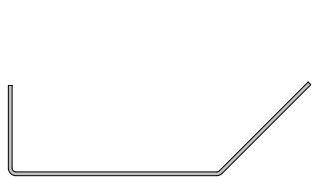
210



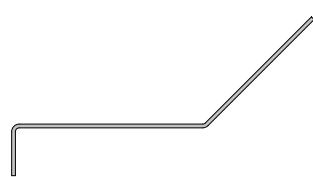
211



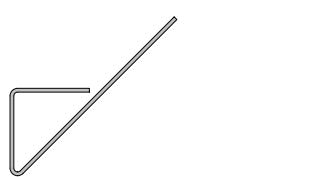
212



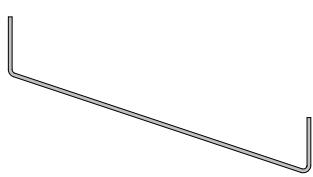
213



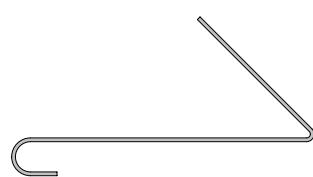
214



215



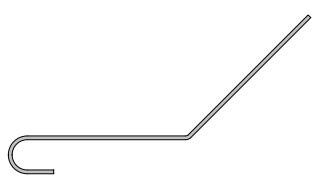
216



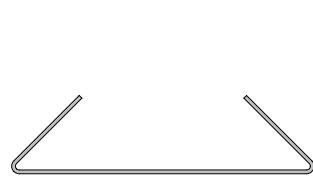
218



219

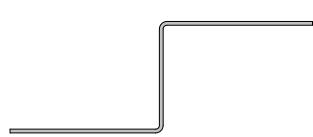


221



Bearbeitungsgrad 2 / Degré de façonnage 2 / Grado di lavorazione 2

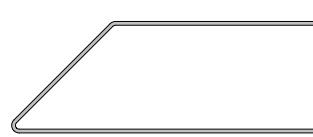
231



232

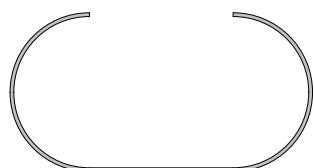


233

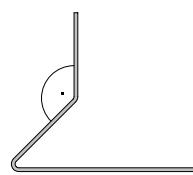


Bearbeitungsgrad S / Degré de façonnage S / Grado di lavorazione S

281



282 (3D)



Bearbeitungsgrad 1 / Degré de façonnage 1 / Grado di lavorazione 1

301



302



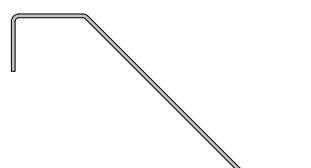
303



305



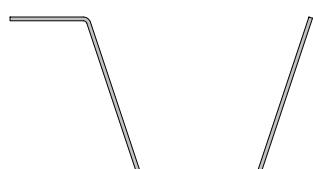
306



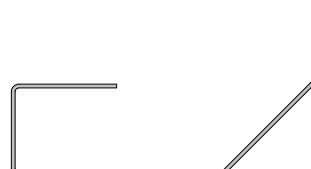
307



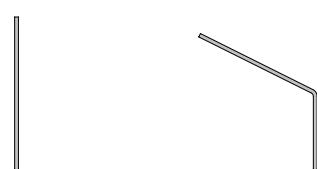
308



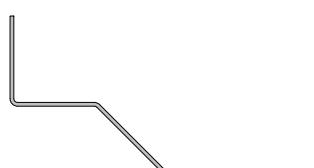
309



310



311



312



313



314

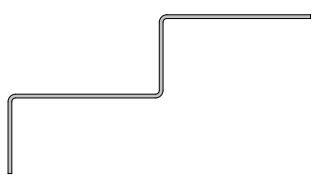


316

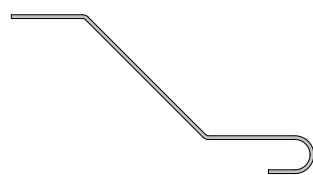


Bearbeitungsgrad 2 / Degré de façonnage 2 / Grado di lavorazione 2

331



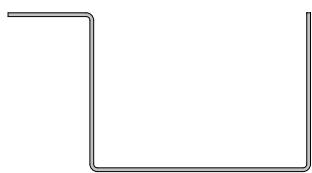
332



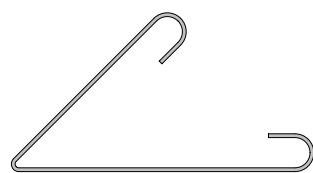
333



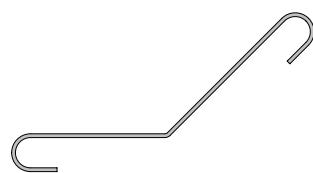
334



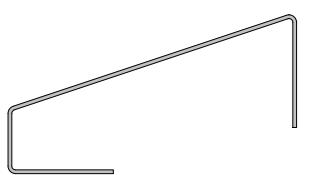
335



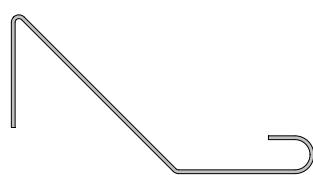
336



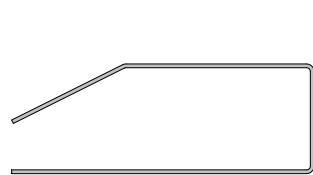
337



338



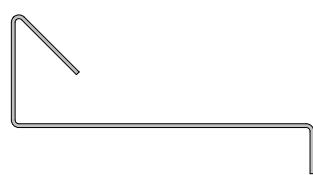
339



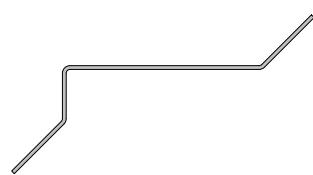
340



341



342



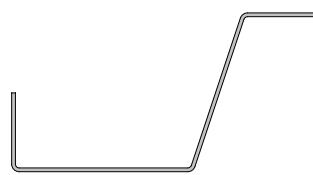
343



344

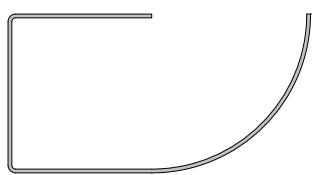


345

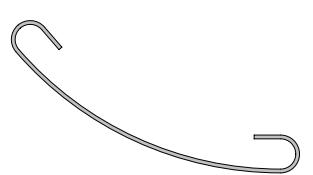


Bearbeitungsgrad S / Degré de façonnage S / Grado di lavorazione S

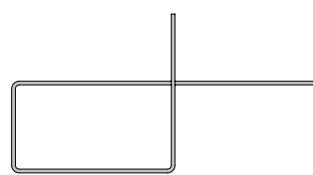
381



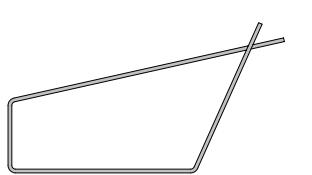
382



383



384



Bearbeitungsgrad 1 / Degré de façonnage 1 / Grado di lavorazione 1

401



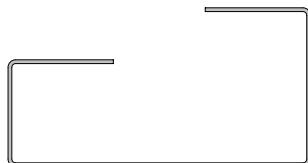
402



403



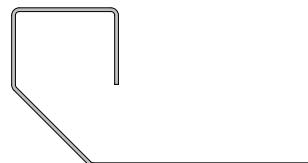
404



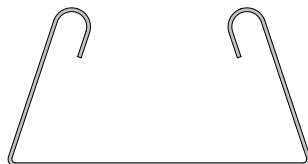
405



406



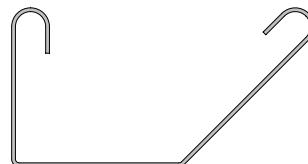
407



408



409

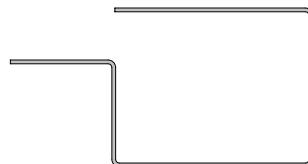


Bearbeitungsgrad 2 / Degré de façonnage 2 / Grado di lavorazione 2

431



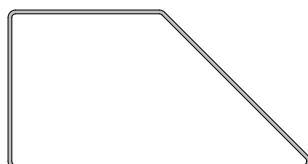
432



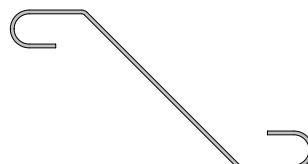
433



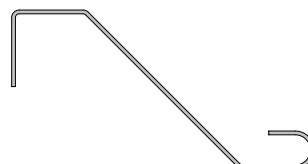
434



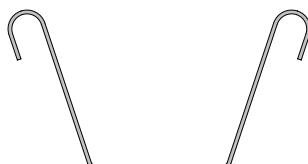
435



436



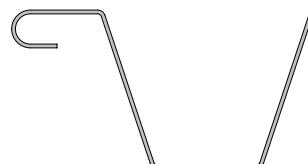
437



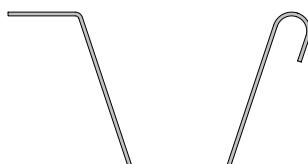
438



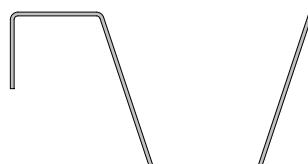
439



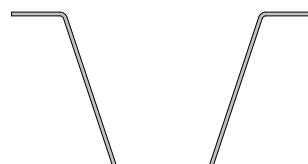
440

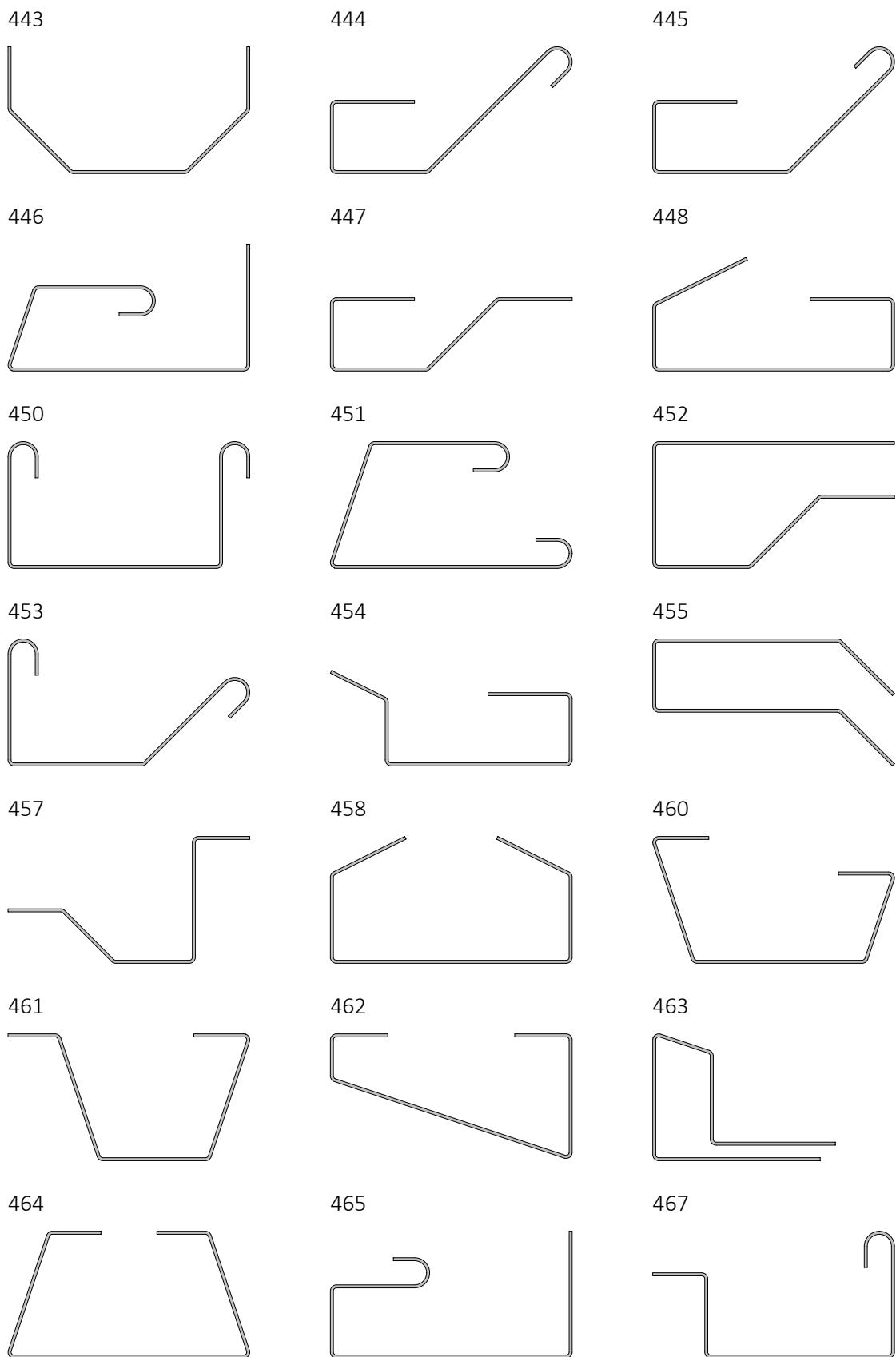


441

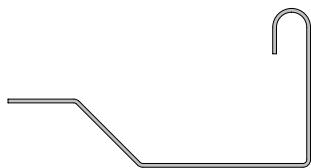


442

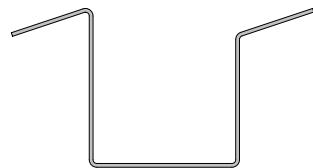




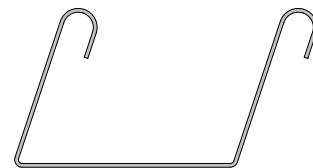
468



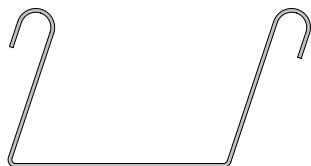
469



470

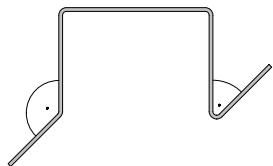


471

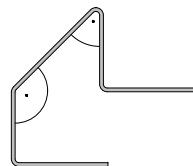


Bearbeitungsgrad S / Degré de façonnage S / Grado di lavorazione S

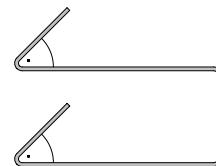
481 (3D)



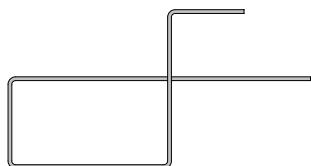
482 (3D)



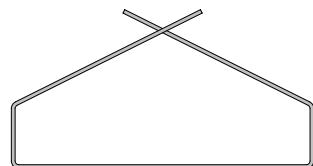
483 (3D)



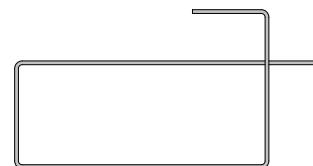
484



485

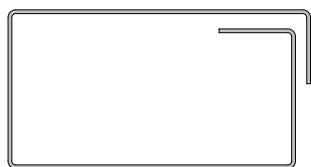


486



Bearbeitungsgrad 1 / Degré de façonnage 1 / Grado di lavorazione 1

501

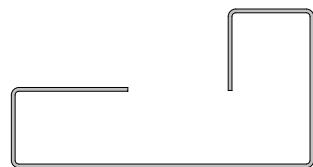


Bearbeitungsgrad 2 / Degré de façonnage 2 / Grado di lavorazione 2

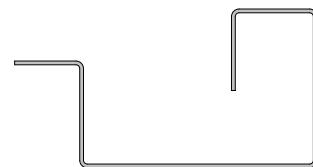
531

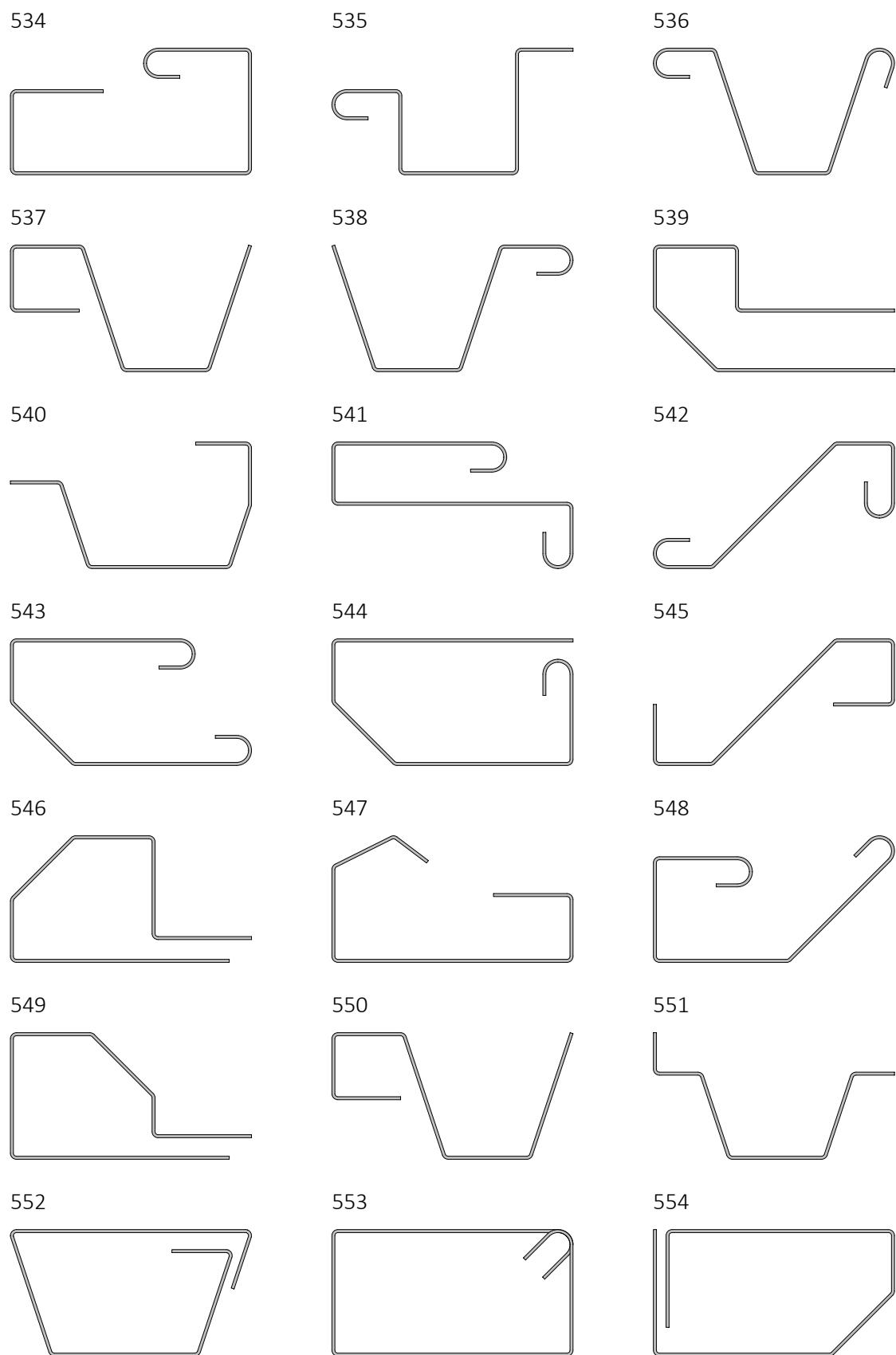


532

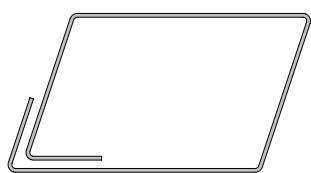


533





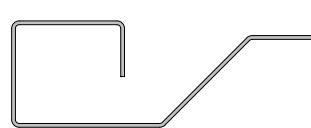
555



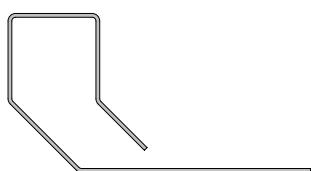
556



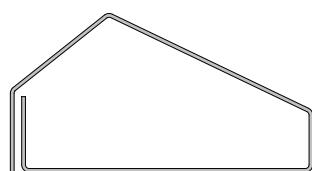
557



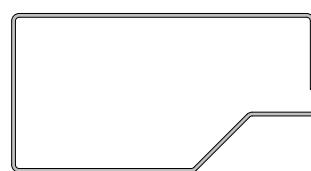
558



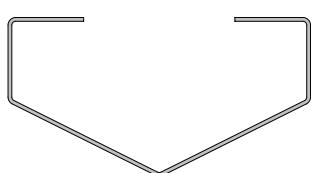
559



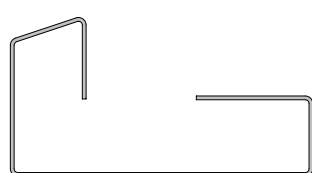
560



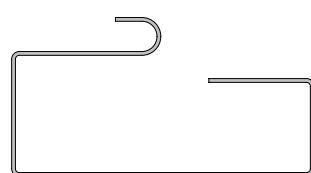
561



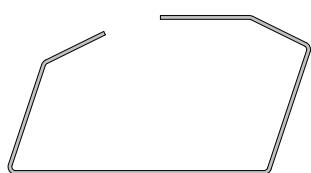
562



563

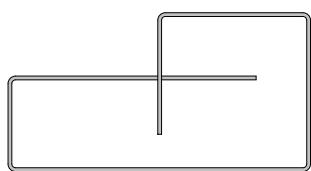


564

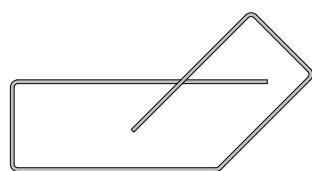


Bearbeitungsgrad S / Degré de façonnage S / Grado di lavorazione S

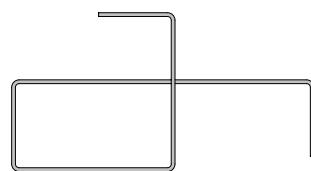
581



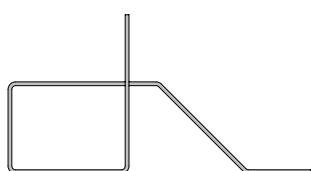
582



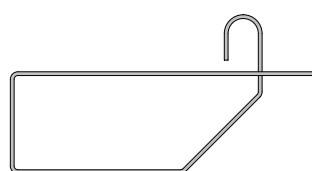
583



584



585

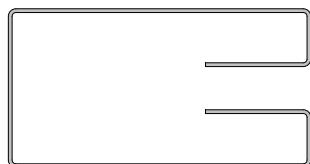


Bearbeitungsgrad S / Degré de façonnage S / Grado di lavorazione S

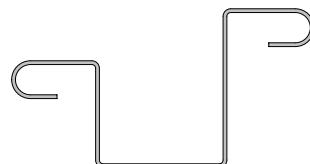
631



632



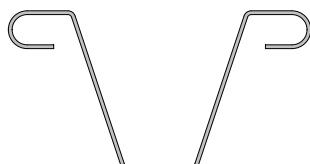
633



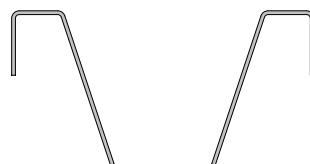
634



635



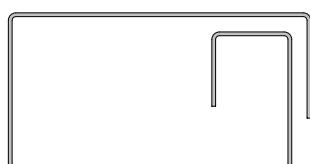
636



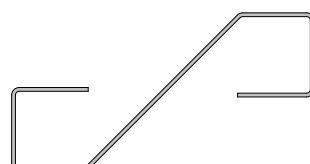
637



638



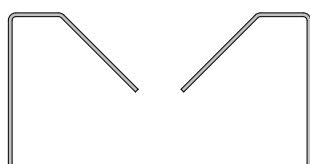
639



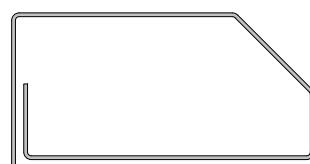
640



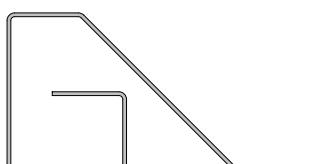
641



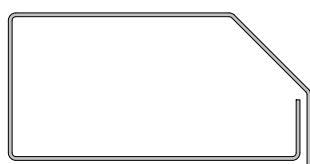
642



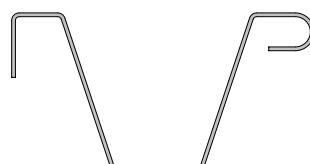
643



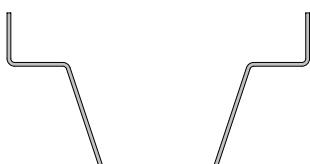
644



646



647



648

