

Canaletto in England

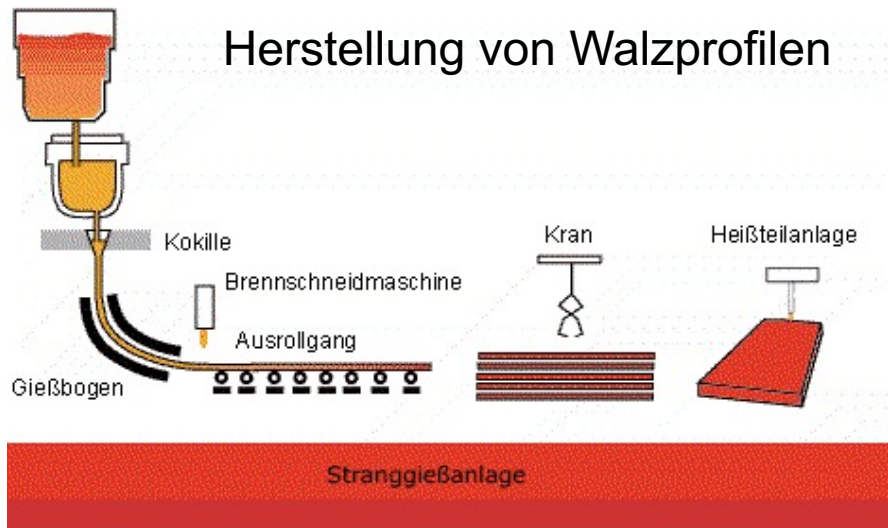
A VENETIAN ARTIST ABROAD, 1746-1755

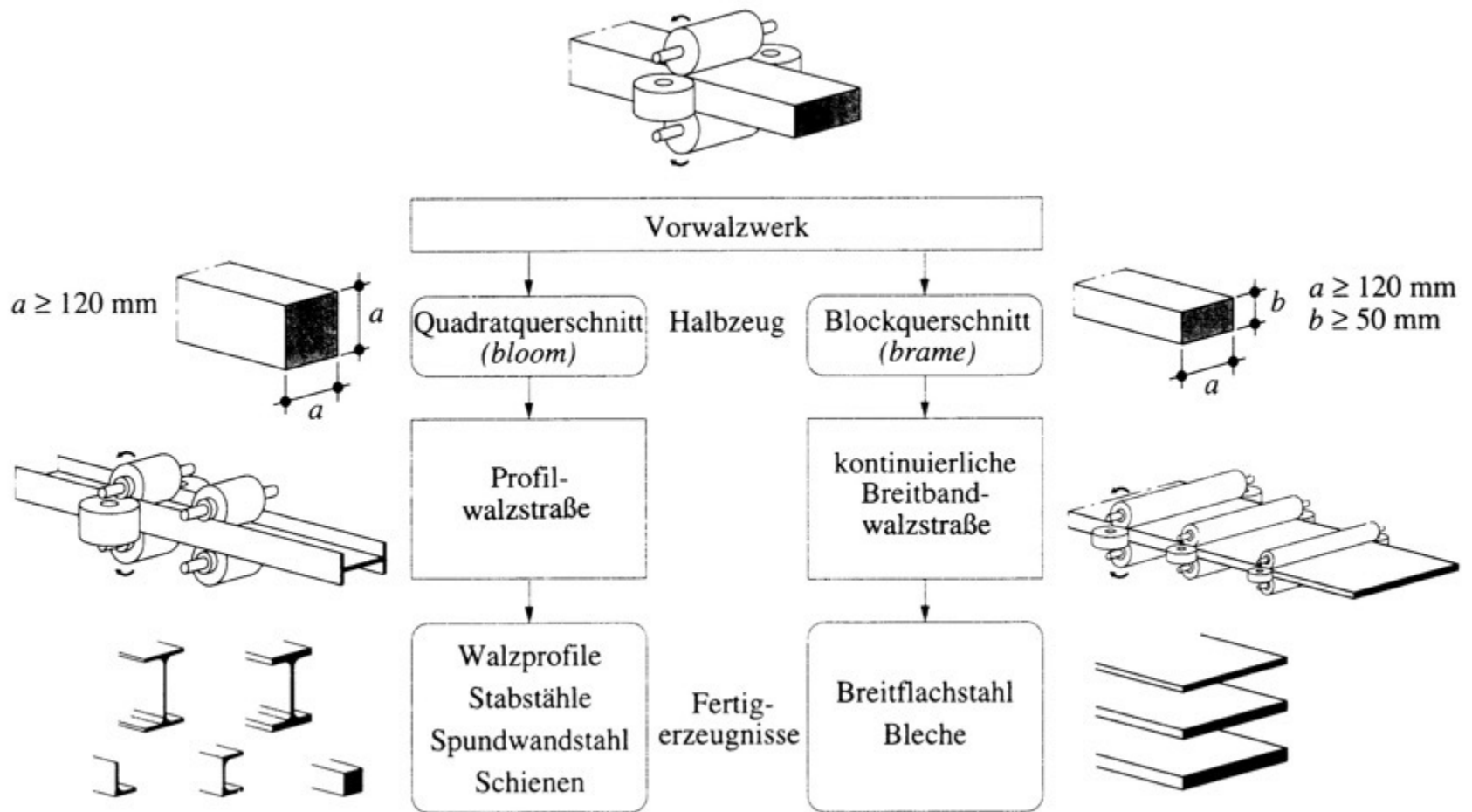


Themen der heutigen Vorlesung

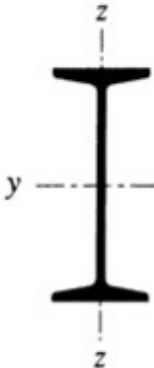
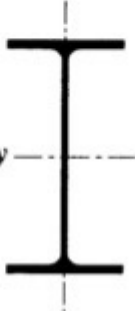


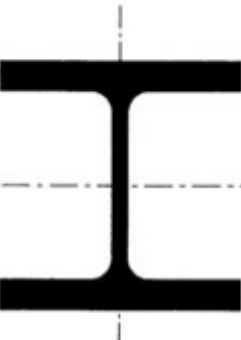

- Übersicht der Profiltypen
- Zusammengesetzte Profile
- Profilverstärkung
- Übersicht der Trägersysteme

Herstellung von Walzprofilen



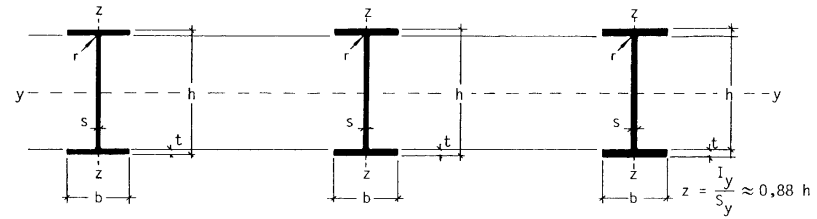


Übersicht der Doppelflansch-Profile

	schmale Träger		Breitflanschträger			
	INP 300	IPE 300	HEA 300	HEB 300	HEM 300	HHD 320 x 451
						
m [kg/m]	54.2	42.2	88.3	117	238	451
A [mm ²]	6900	5380	11 300	14 900	30 300	57 400
I_y [10 ⁶ mm ⁴]	98.0	83.6	182.6	251.7	592.0	1492
I_z [10 ⁶ mm ⁴]	4.51	6.04	63.1	85.6	194.0	406.1

Bemessung und Fügung Stahl

2.1 MITTELBREITE I-TRÄGER IPE-/IPEO- UND IPEV-REIHE



		IPE						IPEo		IPEv					
Kurzzeichen		Maße für								Für die Biegeachse					
IPE	IPEo IPEv	h mm	b mm	s mm	t mm	r mm	A cm ²	G kg/m		y - y			z - z		
										I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _z cm ⁴	W _z cm ³	i _z cm
80		80	46	3,8	5,2	5	7,6	6,0		80	20,0	3,24	8,5	3,69	1,05
100		100	55	4,1	5,7	7	10,3	8,1		171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24
120		120	64	4,4	6,3	7	13,2	10,4		318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45
140		140	73	4,7	6,9	7	16,4	12,9		541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65
160		160	82	5,0	7,4	9	20,1	15,8		869	109	6,58	68,3	16,7	1,84
180		180	91	5,3	8,0	9	23,9	18,8		1320	146	7,42	101	22,2	2,05
	180 o	182	92	6,0	9,0	9	27,1	21,3		1510	165	7,45	117	25,5	2,08
200		200	100	5,6	8,5	12	28,5	22,4		1940	194	8,26	142	28,5	2,24
	200 o	202	102	6,2	9,5	12	32,0	25,1		2210	219	8,32	169	33,1	2,30
220		220	110	5,9	9,2	12	33,4	26,2		2770	252	9,11	205	37,3	2,48
	220 o	222	112	6,6	10,2	12	37,4	29,4		3130	282	9,16	240	42,8	2,53
240		240	120	6,2	9,8	15	39,1	30,7		3890	324	9,97	284	47,3	2,69
	240 o	242	122	7,0	10,8	15	43,7	34,3		4370	361	10,0	329	53,9	2,74
270		270	135	6,6	10,2	15	45,9	36,1		5790	429	11,2	420	62,2	3,02
	270 o	274	136	7,5	12,2	15	53,8	42,3		6950	507	11,4	514	75,5	3,09
300		300	150	7,1	10,7	15	53,8	42,2		8360	557	12,5	604	80,5	3,35
	300 o	304	152	8,0	12,7	15	62,8	49,3		9990	658	12,6	746	98,1	3,45
330		330	160	7,5	11,5	18	62,6	49,1		11770	713	13,7	788	98,5	3,55
	330 o	334	162	8,5	13,5	18	72,6	57,0		13910	833	13,8	960	119	3,64
360		360	170	8,0	12,7	18	72,7	57,1		16270	904	15,0	1040	123	3,79
	360 o	364	172	9,2	14,7	18	84,1	66,0		19050	1050	15,1	1250	146	3,86
400		400	180	8,6	13,5	21	84,5	66,3		23130	1160	16,5	1320	146	3,95
	400 o	404	182	9,7	15,5	21	96,4	75,7		26750	1320	16,7	1560	172	4,03
	400 v	408	182	10,6	17,5	21	107	84,0		30120	1480	16,8	1770	194	4,06
450		450	190	9,4	14,6	21	98,8	77,6		33740	1500	18,5	1680	176	4,12
	450 o	456	192	11,0	17,6	21	118	92,4		40920	1790	18,7	2090	217	4,21
	450 v	460	194	12,4	19,6	21	132	104		46200	2010	18,7	2400	247	4,26
500		500	200	10,2	16,0	21	116	90,7		48200	1930	20,4	2140	214	4,31
	500 o	506	202	12,0	19,0	21	137	107		57580	2280	20,6	2620	260	4,38
	500 v	514	204	14,2	23,0	21	164	129		70720	2750	20,8	3270	321	4,46
550		550	210	11,1	17,2	24	134	106		67120	2440	22,3	2670	254	4,45
	550 o	556	212	12,7	20,7	24	156	123		79160	2850	22,5	3220	304	4,55
	550 v	566	216	17,1	25,2	24	202	159		102300	3620	22,5	4260	395	4,59
600		600	220	12,0	19,0	24	156	122		92080	3070	24,3	3390	308	4,66
	600 o	610	224	15,0	24,0	24	197	154		118300	3880	24,5	4520	404	4,79
	600 v	618	228	18,0	28,0	24	234	184		141600	4580	24,6	5570	489	4,88

Längen im allgemeinen 4 bis 15 m

W = Widerstandsmoment (cm³)

I = Trägheitsmoment (cm⁴)

i = $\sqrt{I/A}$ = Trägheitsradius (cm)

IPE- Profile

Schlanke Träger Flanschbreite ca. 40 – 50 % der Trägerhöhe

INP-Profile mit geneigten Flanschen – geringe Nachfrage

IPE-Profile $h = 80 - 600$ mm $b = 46 - 220$ mm

Günstiges Verhältnis
zw. I_y und A

Ungünstig bei Biegung und
Knicken um schwache Achse

Einsatz als Biegeträger des
Sekundärtragwerkes,
Kippgefahr

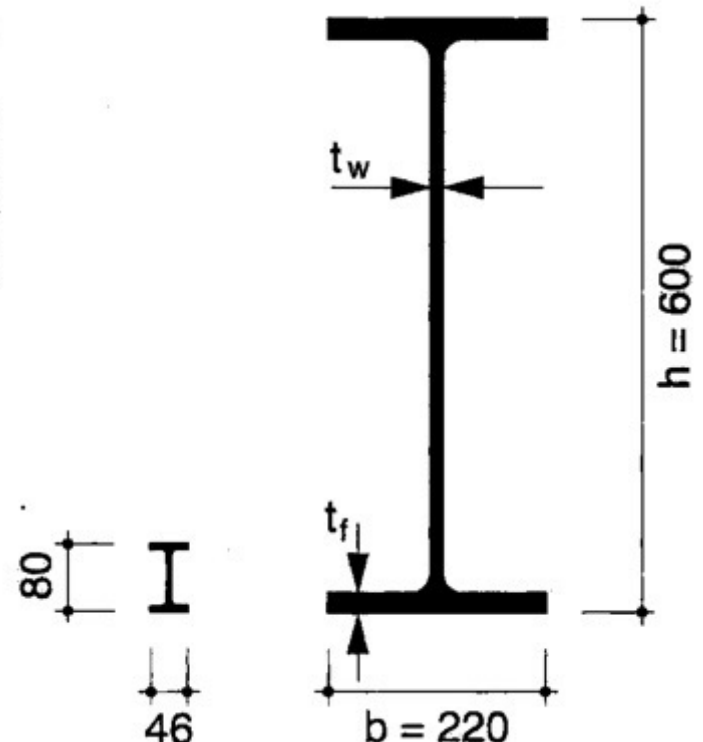
IPE 80 - 600

h : 80 - 600

b : 46 - 220

t_w : 3.8 - 12

t_f : 5.2 - 19



HEA-, HEB- und HEM-Profile

Breitflanschprofile

Flanschbreite und Steghöhe bis 300 mm quadratisch

Breiterer Flansch günstig bei Biegung und Knicken um schwache Achse (Wz und Iz)

Verhältnis zwischen Steifigkeit und Fläche ungünstiger als bei IPE-Profilen

HEA – leichte Reihe

HEB – normale Reihe

HEM – verstärkte Reihe

Einsatz als Primärtragwerk und Stützen (HEM)

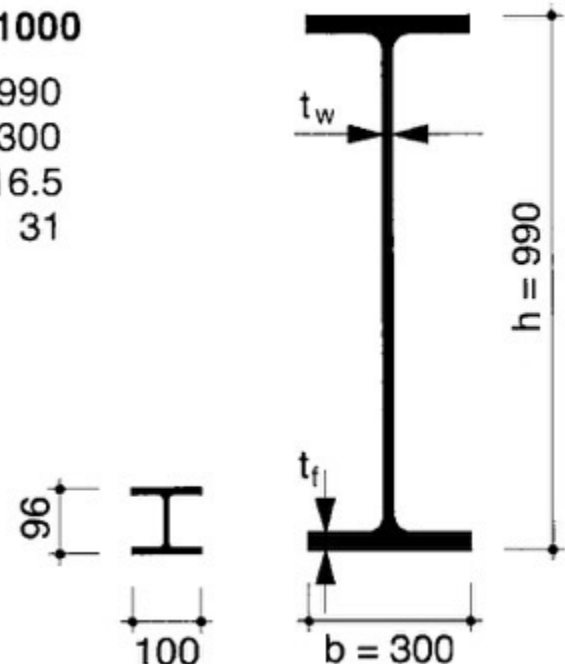
HEA 100 - 1000

h : 96 - 990

b : 100 - 300

t_w : 5 - 16.5

t_f : 8 - 31



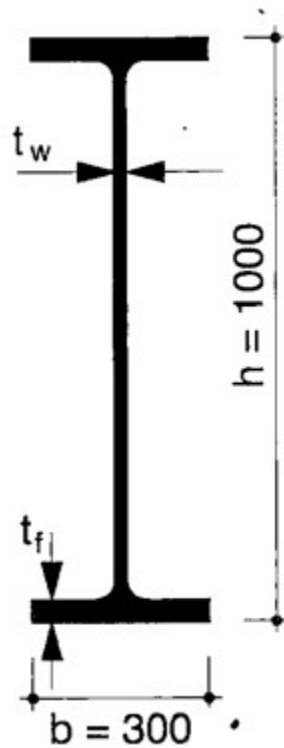
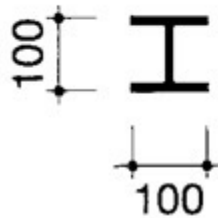
HEB 100 - 1000

h : 100 - 1000

b : 100 - 300

t_w : 6 - 19

t_f : 10 - 36



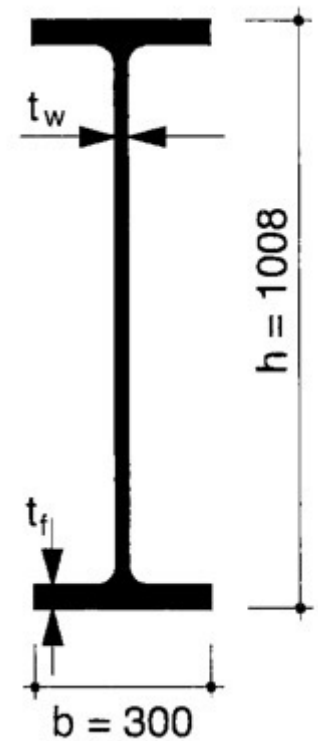
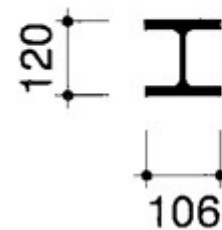
HEM 100 - 1000

h : 120 - 1008

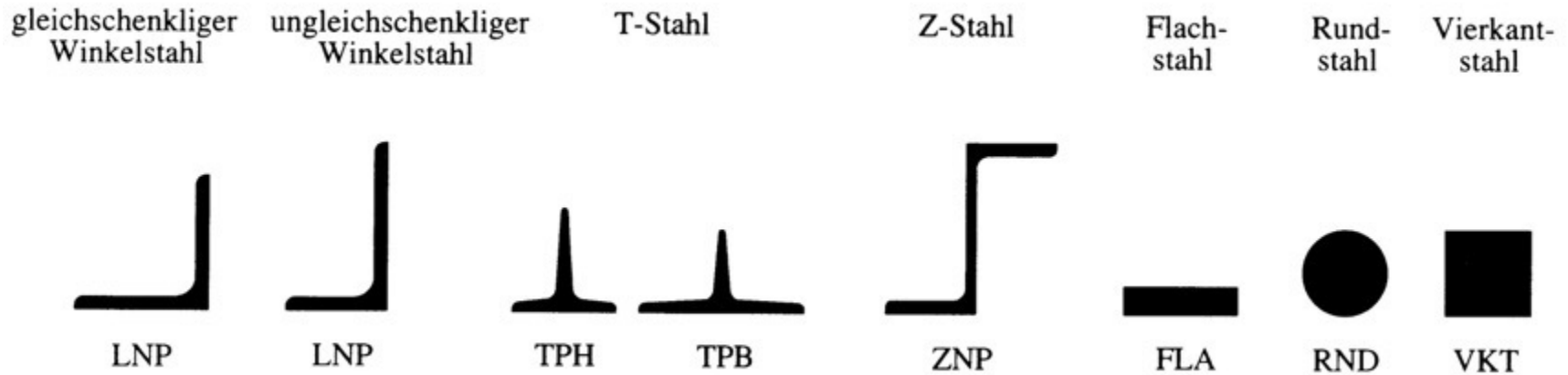
b : 106 - 302

t_w : 12 - 21

t_f : 20 - 40



Übersicht unsymmetrischer Profile und der Vollquerschnitte



Übersicht der Hohlprofile

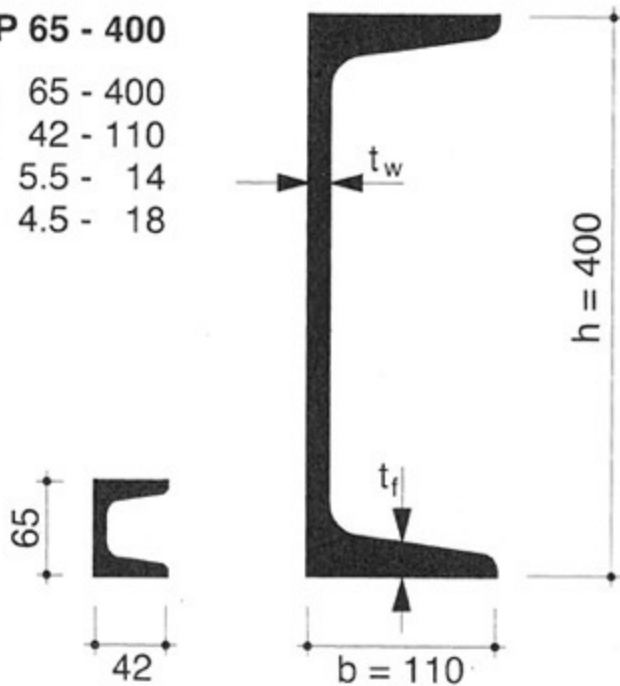
Hohlprofile Bezeichnung	Kurzzeichen	Schreib- maschine	Maße in mm	Wanddicke, s	Bemerkungen, Normen
Rohr	○	Rohr	Durchmesser D 51 bis 1016	2,6 bis 10	Nahtlose Rohre DIN 2448; Geschweißte Rohre DIN 2458
Hohlprofil	□	Quadratprofil	Seitenlänge 40 bis 260	2,9 bis 17,5	warm gefertigt DIN 59410, kalt gefertigt DIN 59411
Hohlprofil	▢	Rechteck- hohlprofil	50 x 30 bis 260 x 180	2,9 bis 14,2	

U-Profile

Wegen fehlender 2-achsigen Symmetrie (Schubmittelpunkt fällt nicht mit Schwerpunkt zusammen) Profilverdrehung möglich – Torsionsbeanspruchung

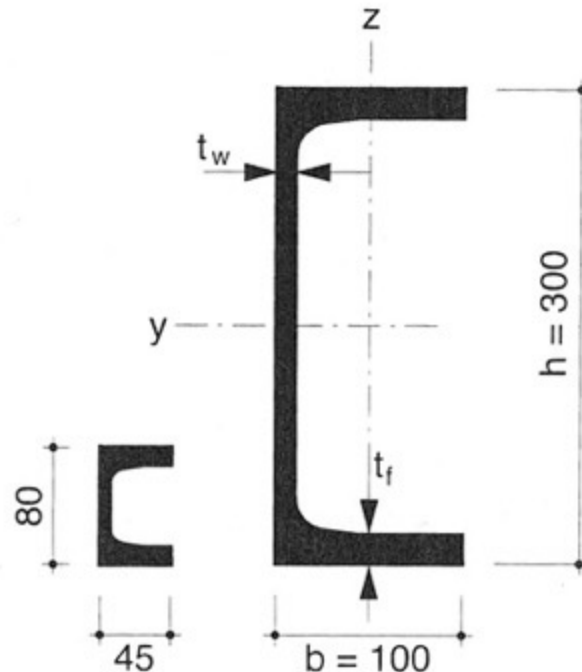
UNP 65 - 400

h : 65 - 400
 b : 42 - 110
 t_w : 5.5 - 14
 t_f : 4.5 - 18



UAP 80 - 300

h : 80 - 300
 b : 45 - 100
 t_w : 5 - 9.5
 t_f : 8 - 16



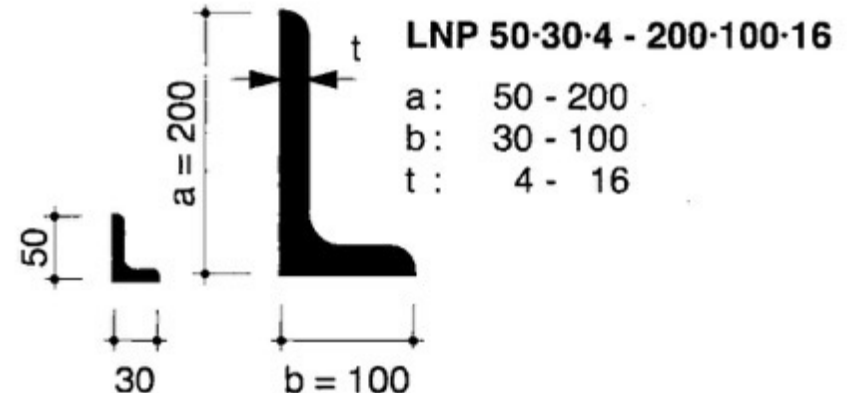
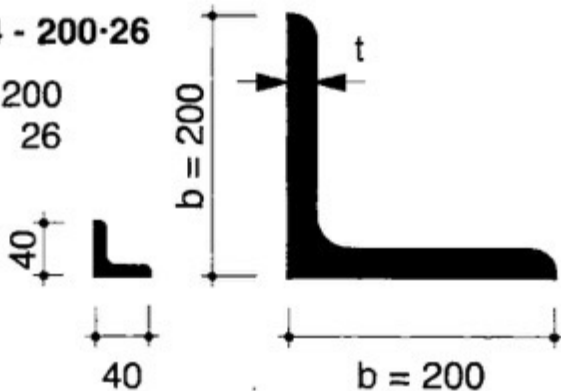
L-Profile

Differenzierung zwischen gleichschenkeligen und ungleichschenkeligem Winkelstahl
Als untergeordnete Profile mit Schraubverbindung geeignet, z.B. Ausfachungsstäbe, Zugstangen

LNP 40·4 - 200·26

b : 40 - 200

t : 4 - 26



T-Profile

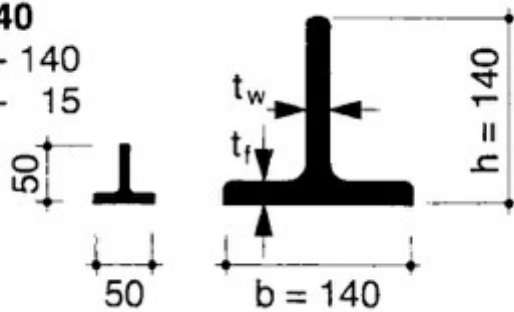
Auftrennen der I-Profile

Einsatz für untergeordnete Biegeträger, Oberlichtträger, Verbandsdiagonale

TPH 50 - 140

$h=b$: 50 - 140

$t_w=t_f$: 6 - 15

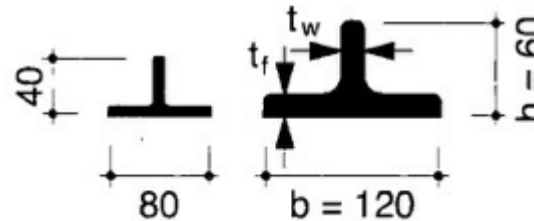


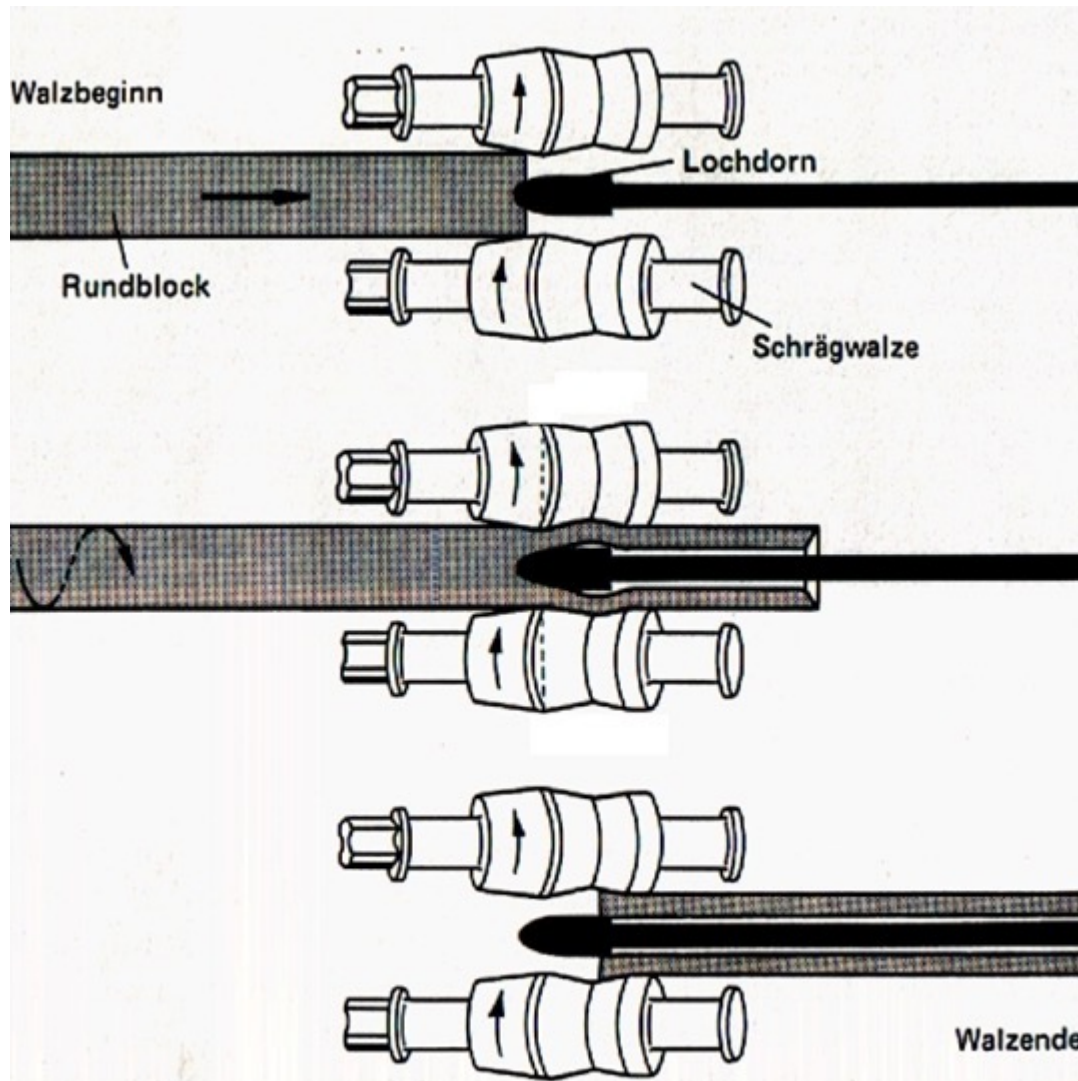
TPB 80·40 - 120·60

h : 40 - 60

b : 80 - 120

$t_w=t_f$: 7 - 10

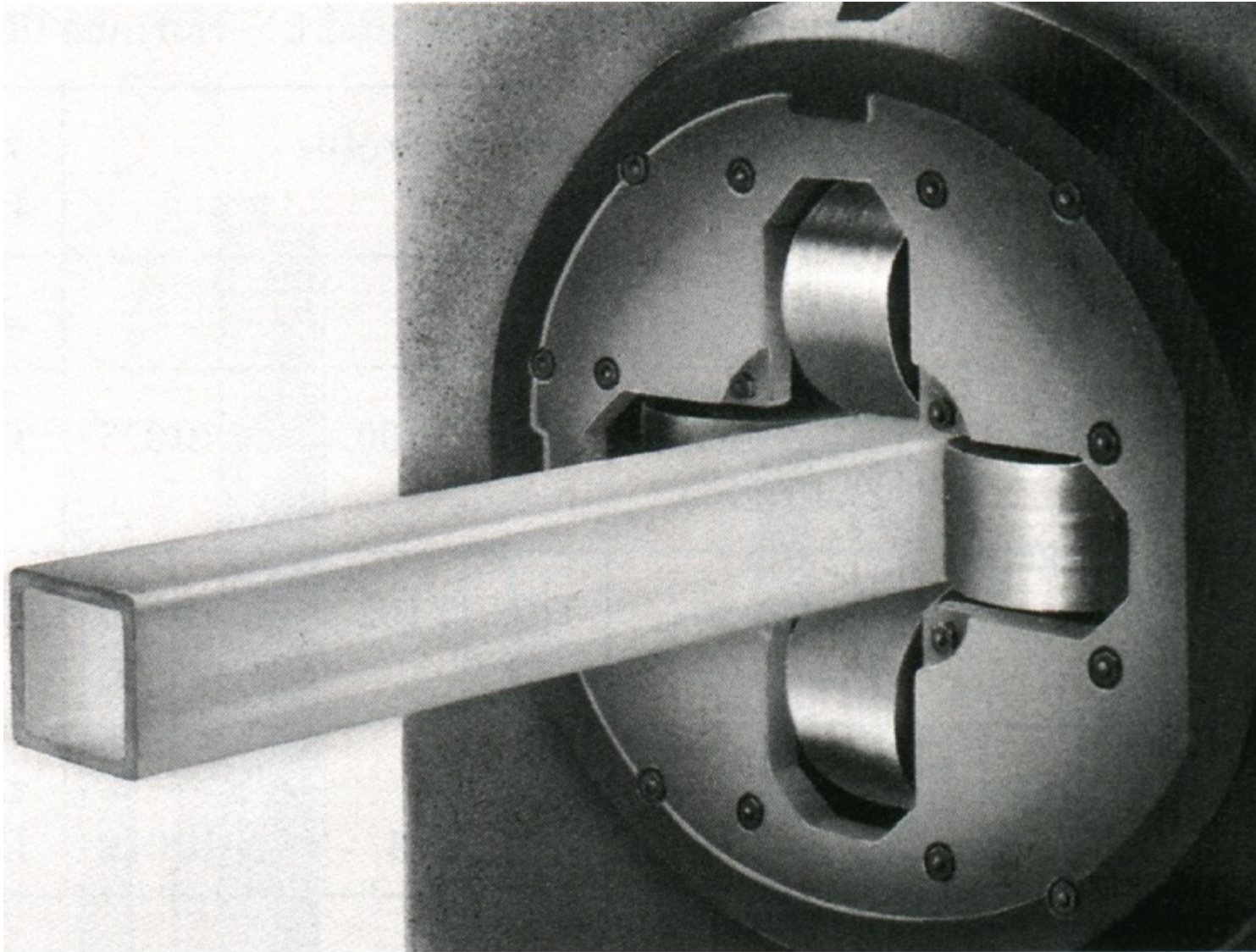




hohlprofil-000-2
Schrägwalzen eines Rundblocks zur >Luppe<



hohlprofil-000-1
Schrägwalzen eines Hohlblocks zur >Luppe<



hohlprofil-000-4:
Warmwalzen eines quadratischen Hohlprofils im >Vierwalzengerüst<

Hohlprofile

Differenzierung zw. warm- und kaltgeformten Hohlprofilen

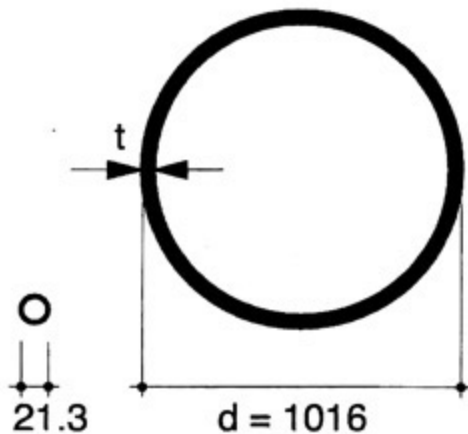
Höhere Tragfähigkeit bei warmgeformten Profilen

Geringere Maßtoleranzen und bessere Oberflächenqualität bei kaltgeformten Profilen

Mischung innerhalb eines Tragwerkes ist zu vermeiden

Hohlprofile werden bevorzugt verschweißt.

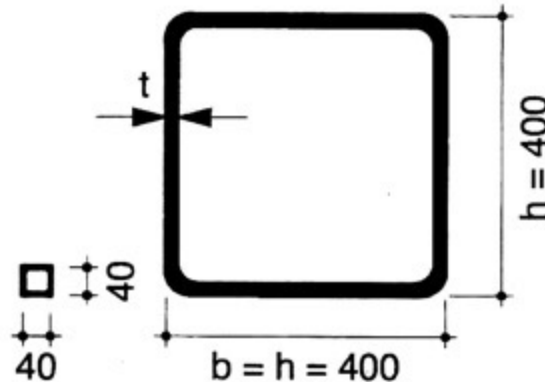
Geeignet für knickgefährdete Bauteile



ROR 21.3·2.0 - 1016·30

d : 21.3 - 1016

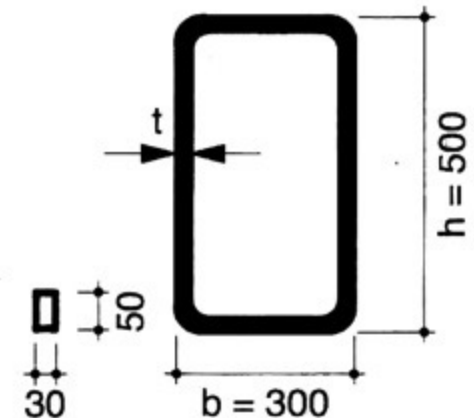
t : 2.0 - 30



RHS 40·4.0 - 400·16

b = h : 40 - 400

t : 4 - 16



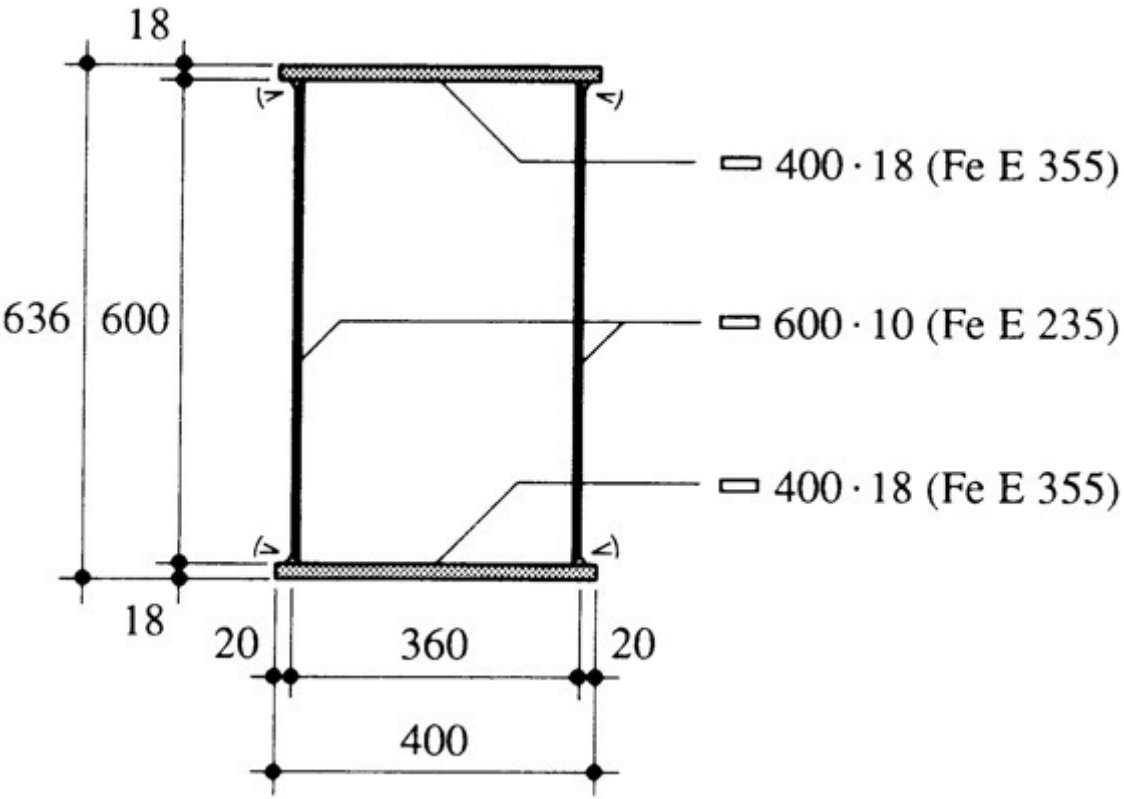
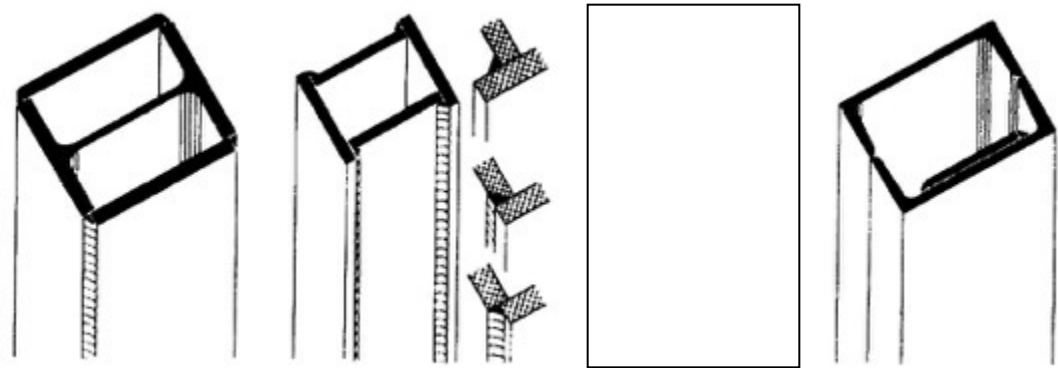
RHS 50·30·4.0 - 500·300·16

h : 50 - 500

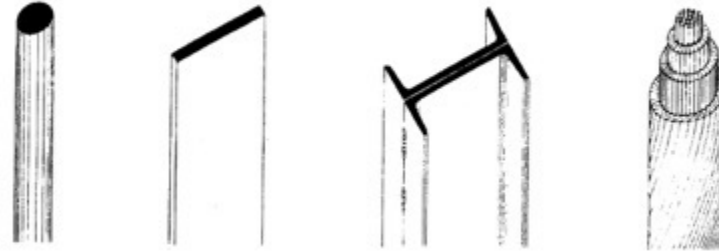
b : 30 - 300

t : 4.0 - 16

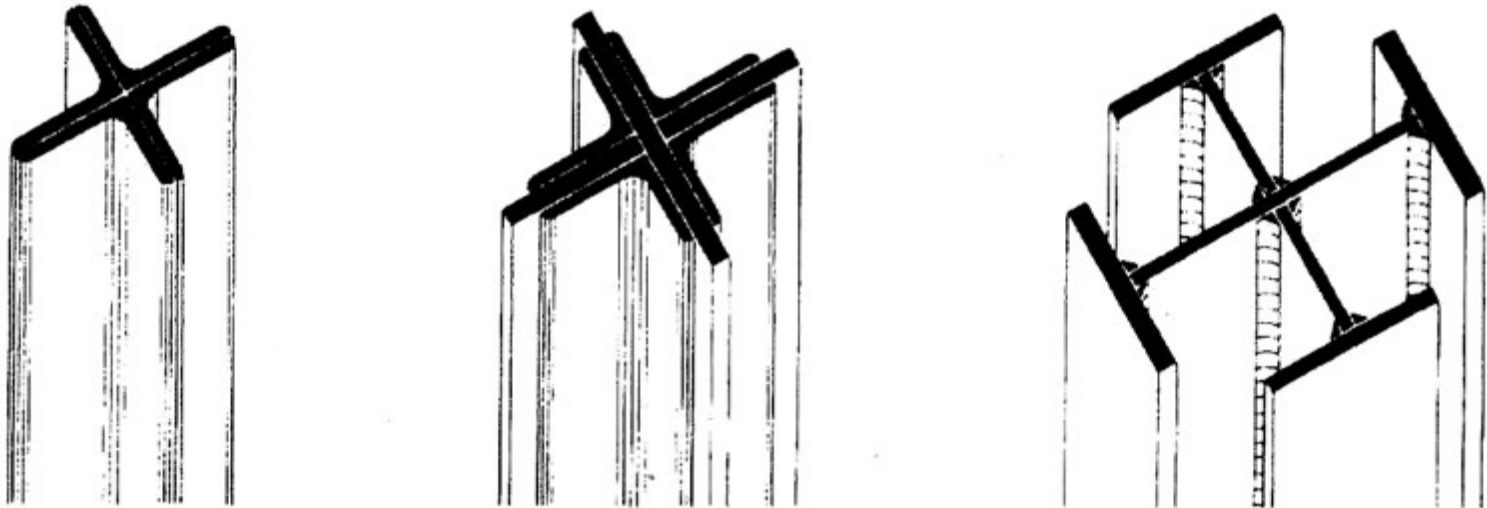
Zusammengesetzte Profile



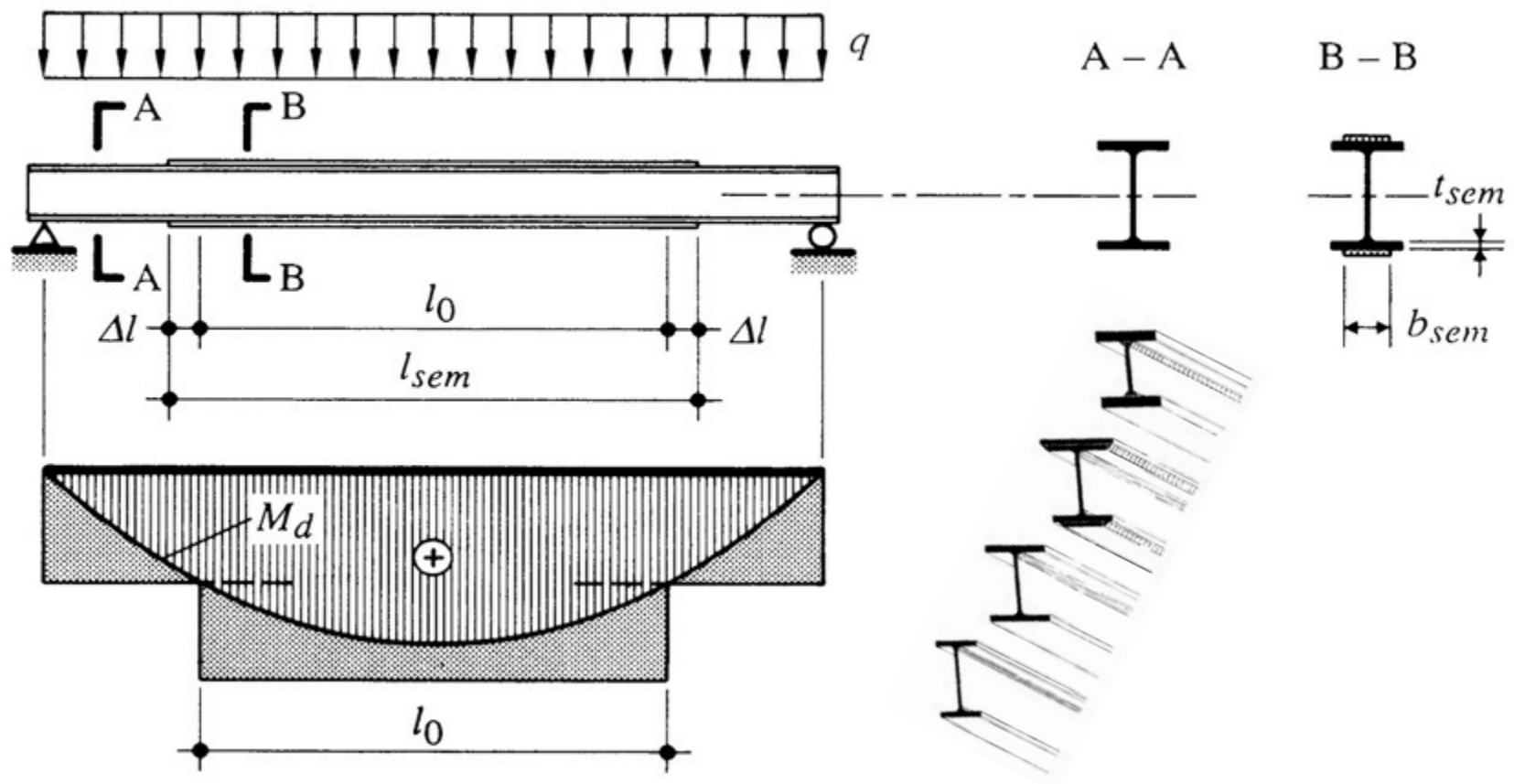
Zugstabprofile



Zusammengesetzte offene Stützenprofile



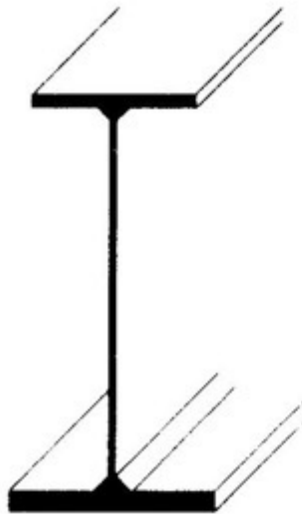
Verstärkung von Biegeträgern



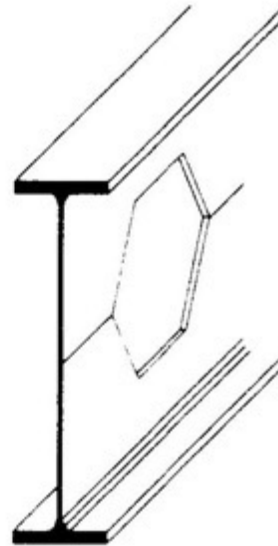
Träger mit
Gurt-
lamellen



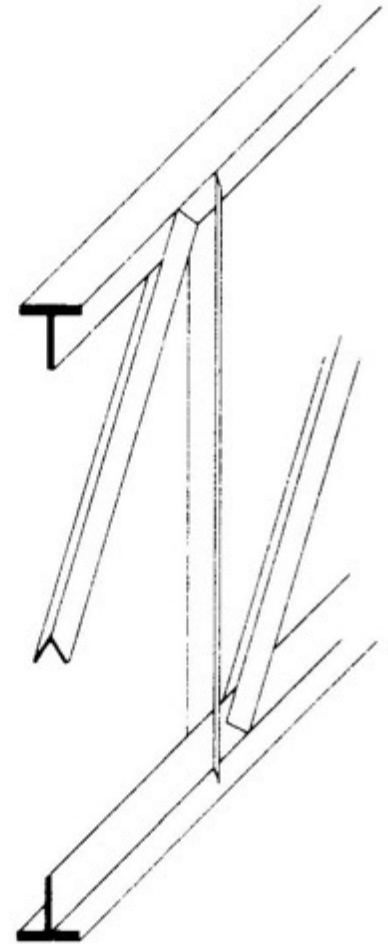
Blechträger



Träger mit
Stegdurch-
brüchen



Fachwerkträger



Träger mit Stegdurchbrüchen

