

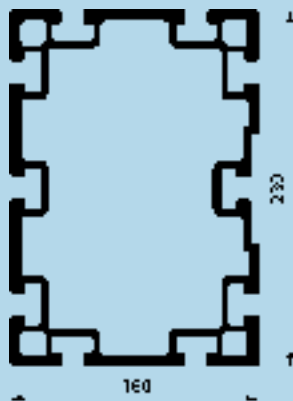


WMH GROUP GERMANY. QUALITÄT.

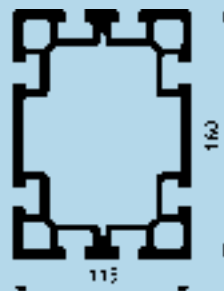
NTS-Großprofilsystem

Profilübersicht

Detaillierte Vermaßung siehe beigefügte Querschnittszeichnungen im Maßstab 1:1 (Anlage)

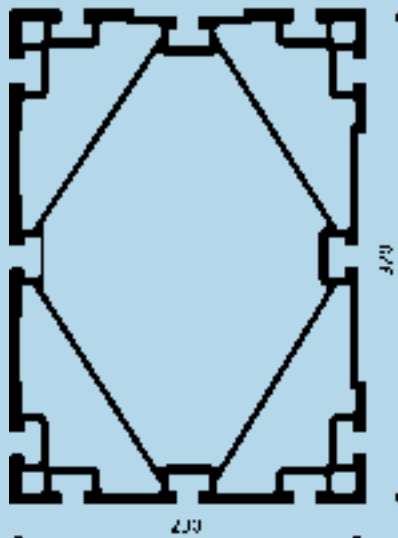
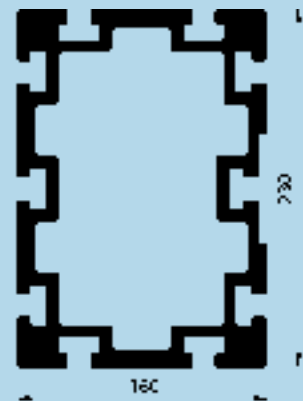


NTS 23x16 I
Wkz.-Nr. 41735
G=19,82 kg/m



NTS 16x11,5 I
Wkz.-Nr. 41732
G=13,53 kg/m

NTS 23x16 s
Wkz.-Nr. 41738
G=29,74 kg/m



NTS 32x23 I
Wkz.-Nr. 41741
G=34,65 kg/m

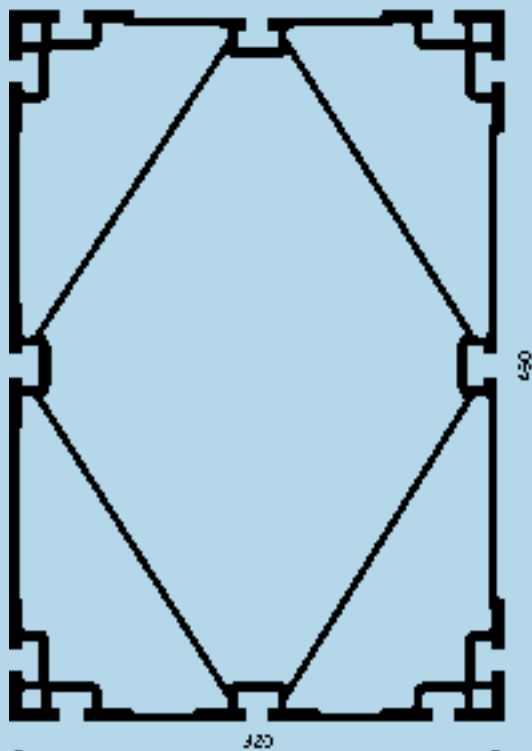
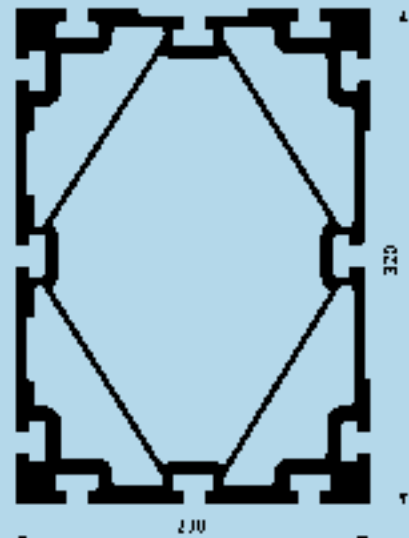
Nuten:

NTS 16x11,5 I:
für DIN Nutensteine M10

NTS 23x16 bis 46x32:
für DIN Nutensteine M12

Eckabstände der Randnuten-Achsen:
40 mm

NTS 32x23 s
Wkz.-Nr. 41744
G=46,09 kg/m

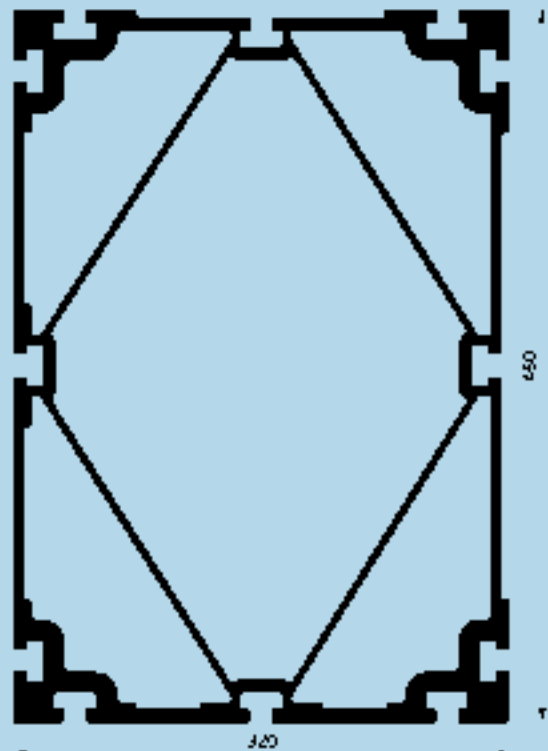


NTS 46x32 I
Wkz.-Nr. 41747
G=51,05 kg/m

Achtung:
Profile sind nicht
symmetrisch!

Ausnahme 16x11,5 I

NTS 46x32 s
Wkz.-Nr. 41750
G=66,78 kg/m



Berechnungsgrundlagen

Werkstoff

AlMgSi0,5 F22 nach DIN 1748.1
(6063 T6 nach Umstellung auf
DIN EN 755-2)
R_m B 215 N/mm²
R_{p0,2} B 160 N/mm²
A₅ B 5 %¹⁾
HB B 70

kurzzeitige Temperaturbelastung (z.B.
Einbrennlackieren) ohne wesentliche
Festigkeitsverluste (max 10 %;
Werte gelten nur für AlMgSi0,5)
270° C 8 min
240° C 40 min
220° C 70 min
200° C ~2 h

Zulässige Spannungen nach DIN 4113:

(Lastfall H)
Zug/Druck/Biegung: 95 N/mm²
Schub: 55 N/mm²
Lochleibung 1: 120 N/mm²
(Lochspiel ≤ 1 mm)
Lochleibung 2: 145 N/mm²
(Lochspiel ≤ 0,3 mm)
Lochleibung 3: 125-205 N/mm²
(vorgespannte Schrauben)

Schweißen

Die Schweißwärme reduziert bei den
meisten Aluminiumlegierungen die
Festigkeit in einem Bereich von bis
zu 50 mm neben der Naht.
Bei AlMgSi0,5 nimmt man für
Stumpfnah an (gem. E-DIN 4113.2):

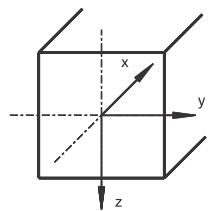
R_m = 110 N/mm²
R_{p0,2} = 65 N/mm²

Physikalische Werte

Dichte ρ: 2,7 g/cm³
Elastizitätsmodul E: 70 000 N/mm²
Schubmodul G: 27 000 N/mm²
Poissonsche Zahl ν: 0,33
Wärmeausdehnungskoeffizient α:
23,5·10⁻⁶ 1/K
spez. Wärme: ≈ 0,9 J/(g K)
elektr. Leitfähigkeit: 28-35 m/(Ω mm²)

Querschnittswerte²⁾:

| Querschnitt- Nr. | G | A | I _y | W _y | I _z | W _z | I _T | C _M |
|---------------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| NTS ... | [kg/m] | [cm ²] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ⁴] | [cm ³] | [cm ⁴] | [cm ⁶] |
| 16x11,5 l | 13,53 | 50,12 | 1649 | 206 | 859 | 149 | 526 | 2472 |
| 23x16 l | 19,82 | 73,42 | 5128 | 446 | 2716 | 336 | 1865 | 22370 |
| 23x16 s | 29,74 | 110,15 | 7471 | 650 | 3847 | 473 | 2769 | 25850 |
| 32x23 l | 34,65 | 128,33 | 17407 | 1081 | 9203 | 792 | 8091 | 51800 |
| 32x23 s | 46,09 | 170,71 | 23619 | 1460 | 12225 | 1047 | 10882 | 81930 |
| 46x32 l | 51,05 | 189,06 | 53788 | 2326 | 27620 | 1713 | 32108 | 275000 |
| 46x32 s | 66,78 | 247,32 | 74147 | 3191 | 35526 | 2195 | 40706 | 920200 |



Berechnung der Torsionsquerschnittswerte mittels
Berechnungsprogramm DUENQ der Fa. Dlubal
(dünnwandige Querschnitte)

Die angegebenen Widerstandsmomente sind jeweils minW.
Da die Schwerachsen fast mit den Mittellinien zusammenfallen,
kann für praktische Berechnungen maxW = minW = W
gesetzt werden.

¹⁾ abweichend von DIN bzw. EN

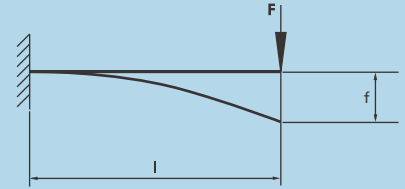
²⁾ Achsenorientierung nach DIN 1080

Bemessungshilfen

Kragträger

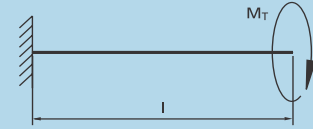
Die Berechnung von Kragträgern auf
Durchbiegung und Verdrehung
erfolgt am einfachsten mittels
Formeln:

$$\text{Durchbiegung: } f = \frac{F \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot I}$$



Verdrehwinkel:

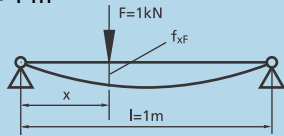
$$a = \frac{M_T \cdot l}{G \cdot I_T} [\text{rad}] = \frac{M_T \cdot l \cdot 180}{G \cdot I_T \cdot \pi} [^\circ]$$



Träger auf zwei Stützen

Durchbiegung unter Einzellast

Durchbiegung f_{xF} der Stelle x in mm unter der Einzellast $F = 1 \text{ kN}$ (100 kg) an der Stelle x bei Einheitsspannweite $l = 1 \text{ m}$

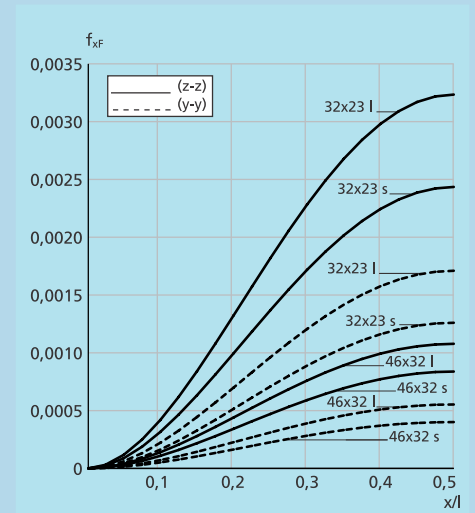
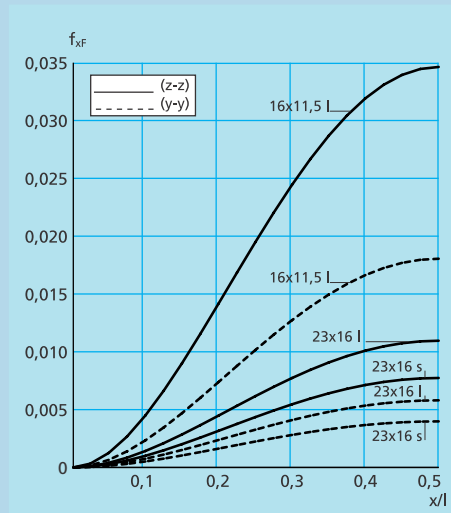


Berechnung allgemeiner Fälle:

$$f_x = f_{xF} \cdot F \cdot l^3 \text{ [mm]}$$

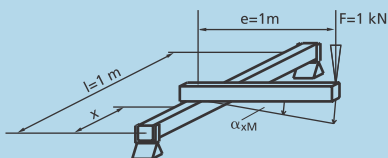
(F in kN, l in m einsetzen)

z.B. Träger 23x16 I (z-z);
(Biegung um die schwache Achse)
 $l = 8 \text{ m}$, $F = 5 \text{ kN}$ bei $x = 3,2 \text{ m}$
 $\Rightarrow x/l = 0,4$ und $f_{xF} = 0,01$
 $f_x = 0,01 \cdot 5 \cdot 8^3 = 25,6 \text{ mm}$



Verdrehung unter Torsionsmoment

Verdrehungswinkel α_{xM} der Stelle x in $[\circ]$ unter Einheitstorsionsmoment $M_T = 1 \text{ kNm}$ an der Stelle x bei Einheitsspannweite $l = 1 \text{ m}$

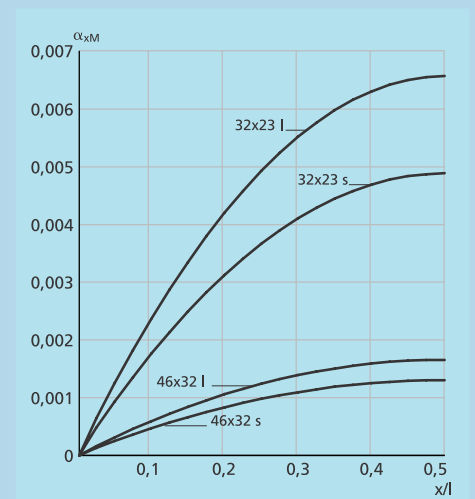
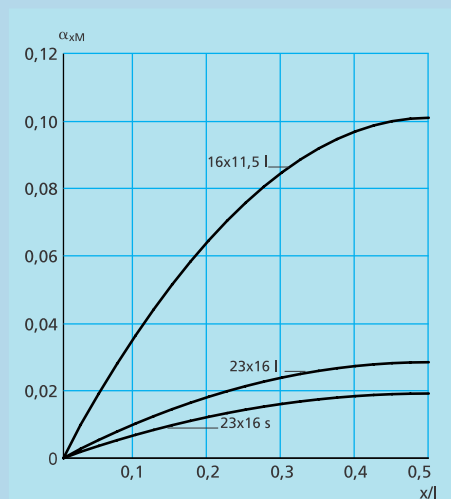


Berechnung allgemeiner Fälle:

$$\alpha_x = \alpha_{xM} \cdot M_T \cdot l \text{ [}^\circ\text{]} \text{ bzw. } = \alpha_{xM} \cdot F \cdot e \cdot l$$

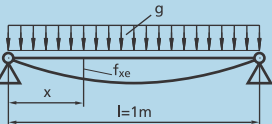
(e = Hebelarm in m, F in kN, l in m einsetzen)

z.B. Träger 46x32 I ; $l = 10 \text{ m}$
 $F = 7 \text{ kN}$ bei $x = 3,5 \text{ m}$, $e = 2 \text{ m}$
 $\Rightarrow x/l = 0,35$ und $\alpha_{xM} = 0,0015$
 $\alpha_x = 0,0015 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 10 = 0,21^\circ$



Durchbiegung unter Eigengewicht

Durchbiegungsordinaten f_{xe} in mm unter Eigengewicht in Abhängigkeit vom Ort x bei Einheitsspannweite $l = 1 \text{ m}$

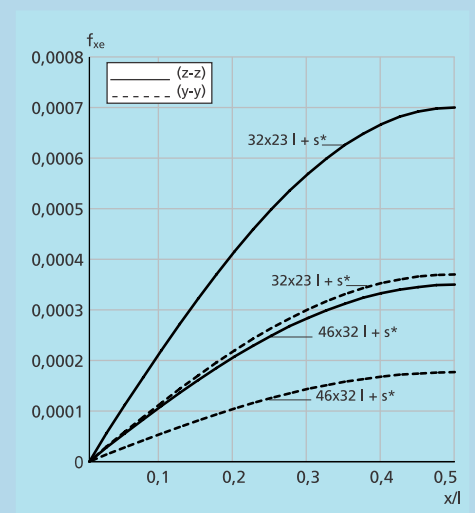
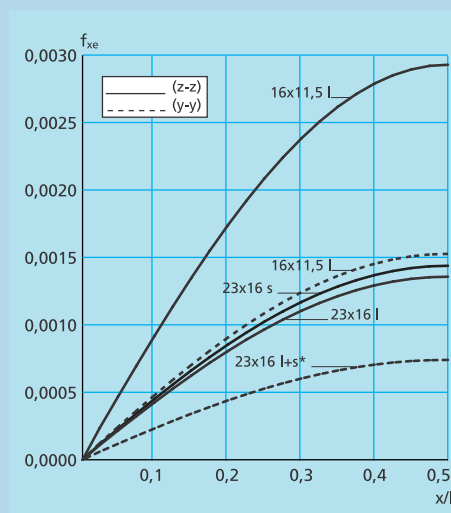


Berechnung allgemeiner Fälle:

$$f_x = f_{xe} \cdot l^4 \text{ [mm]}$$

(l in m einsetzen)

z.B. Träger 23x16 I (z-z);
(Biegung um die schwache Achse)
 $l = 8 \text{ m}$, $x = 3,2 \text{ m}$
 $\Rightarrow x/l = 0,4$ und $f_{xe} = 0,00128$



* Das Verhältnis zwischen I und G ist bei diesen Querschnitten für die Varianten I und s fast identisch.

Bemessungshilfen

Mitragende Wirkung von Stahlteilen

Werden Stahlteile wie Führungsschienen, Zahnstangen mit den Aluminiumprofilen verbunden, so resultiert daraus in vielen Fällen ein erheblicher Steifigkeitszuwachs.

Für den Fall, daß die Stahlteile

- (ohne Stoß) die Trägerlänge aufweisen,
- mit dem Al-Träger schubsteif verbunden sind, wird nachstehend ein Berechnungsschema angegeben.

Berechnet wird damit ein I^* , das auf dem E-Modul von Aluminium als Vergleichsmodul beruht. Es wird weiter vorausgesetzt, daß die Schwerachsen bei den Aluminium-Profilen mit den Mittellinien identisch sind (Fehler max 1,5%) und daß das Verhältnis der E-Moduli $E_{St}/E_{Al} = 3$ ist.

Formelmäßig berechnet sich Δe , der Abstand der neuen Schwerachse zur (alten) Mittellinie zu

$$\Delta e = \frac{3 \sum (A_{St,i} \cdot e_i)}{(A_{Al} + 3 \sum A_{St,i})} \text{ bzw.}$$

$$\Delta e = \frac{\sum (A_i^* \cdot e_i)}{\sum A_i^*}$$

Für das erhöhte Trägheitsmoment gilt damit die Beziehung

$$I^* = I_{Al} + 3 \sum I_{St} + 3 \sum (A_{St,i} \cdot (e_i - \Delta e)^2) + A_{Al} \cdot \Delta e^2$$

und zusammengefaßt

$$I^* = \sum I_i^* + \sum (A_i^* \cdot e_i^2) - \Delta e^2 \cdot \sum A_i^*$$

| | A_i | | A_i^* | $e_i \rightarrow$ | $A_i^* \cdot e_i$ | $e_i^2 \rightarrow$ | $A_i^* \cdot e_i^2$ | I_i | I_i^* |
|-----------|----------------|-------|---------|---|-------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Al-Träger | | x 1 = | | 0 | 0 | 0 | 0 | | x 1 = |
| Stahlq. 1 | | x 3 = | | | | | | | x 3 = |
| Stahlq. 2 | | x 3 = | | | | | | | x 3 = |
| Stahlq. 3 | | x 3 = | | | | | | | x 3 = |
| Stahlq. 4 | | x 3 = | | | | | | | x 3 = |
| | $\sum A_i^* =$ | | ① | $\sum (A_i^* \cdot e_i) =$ | ② | $\sum (A_i^* \cdot e_i^2) =$ | ⑤ | $\sum I_i^* =$ | ⑥ |
| | | | | $\Delta e = ② / ① =$ | ③ | | | | |
| | | | | $\sum A_i^* \cdot \Delta e^2 = ① \cdot ③^2 =$ | ④ | | | | |
| | | | | | | | | $I^* = ⑤ + ⑥ - ④ =$ | <input type="text"/> |

Die Spannungen berechnen sich zu

in Al: $\sigma = M / (I^* \cdot e)$

in Stahl: $\sigma = 3 \cdot M / (I^* \cdot e)$

Die Schubkraft pro Befestigungsmittel zwischen Stahlteil und Al-Träger ist

$$T = \frac{3 Q S}{I^*} \cdot d,$$

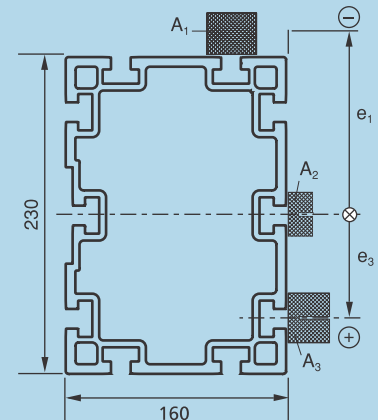
wobei $S = A_{i,St} \cdot (e_i - \Delta e)$ und

d = Abstand der Befestigungsmittel.

Beispiel:

Berechnung der Werte mit NTS 23x16 I bei Biegung um y-Achse

| | b | h | A_i | e_i | I_i |
|-----------------------|------|------|--------------------|-------|--------------------|
| | [cm] | [cm] | [cm ²] | [cm] | [cm ⁴] |
| Träger NTS 23x16 I | 16 | 23 | 73,42 | 0 | 5128 |
| Führungsschiene A_1 | 5 | 4 | 20 | -13,5 | 26,67 |
| Zahnstange A_2 | 3 | 5 | 15 | 0 | 31,25 |
| Führungsschiene A_3 | 4 | 5 | 20 | +7,5 | 41,67 |



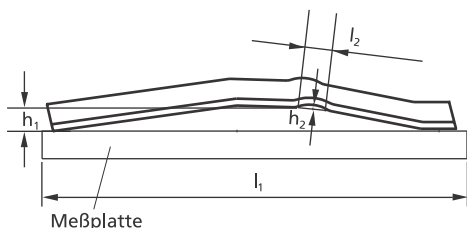
| | A_i | | A_i^* | $e_i \rightarrow$ | $A_i^* \cdot e_i$ | $e_i^2 \rightarrow$ | $A_i^* \cdot e_i^2$ | I_i | I_i^* |
|-----------|----------------|-------|----------|---|-------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| Al-Träger | 73,42 | x 1 = | 73,42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5128 | x 1 = 5128 |
| Stahlq. 1 | 20 | x 3 = | 60 | -13,5 | -810 | 182,25 | 10935 | 26,67 | x 3 = 80,01 |
| Stahlq. 2 | 15 | x 3 = | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,25 | x 3 = 93,75 |
| Stahlq. 3 | 20 | x 3 = | 60 | 7,5 | 450 | 56,25 | 3375 | 41,67 | x 3 = 125,01 |
| Stahlq. 4 | | x 3 = | | | | | | | x 3 = |
| | $\sum A_i^* =$ | | 238,42 ① | $\sum (A_i^* \cdot e_i) =$ | -360 ② | $\sum (A_i^* \cdot e_i^2) =$ | 14310 ④ | $\sum I_i^* =$ | 5426,8 ⑥ |
| | | | | $\Delta e = ② / ① =$ | -1,51 ③ | | | | |
| | | | | $\sum A_i^* \cdot \Delta e^2 = ① \cdot ③^2 =$ | 543,6 ④ | | | | |
| | | | | | | | | $I^* = ⑤ + ⑥ - ④ =$ | 19193 cm⁴ |
| | | | | | | | | | ($\approx 3,7 \cdot I_{Al}$) |

Profiltoleranzen

Qualitätsklasse P*:

Hier gelten i.allg. die Toleranzen gemäß DIN 17615 bzw. analoge, d.h. linear extrapolierte Werte; Wanddicken nach DIN 1748.4. Maßprotokoll wird mitgeliefert.

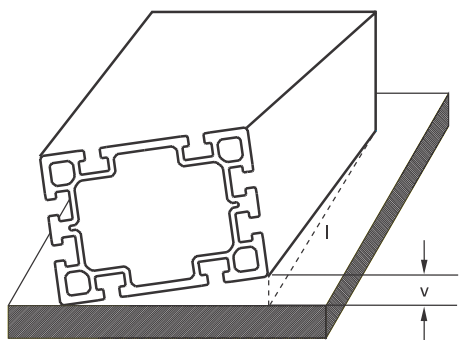
Es gilt für Geradheit längs:



| Länge l ₁ | 2 m | 4 m | 6 m | 8 m | 10 m |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| max h ₁ | 1,3 | 2,2 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |

Definition von Kurzknicken der Länge l₂
 h₂ A 0,3 mm bis l₂ = 300 mm und
 h₂ A 0,7 mm bis l₂ = 1000 mm

Es gilt für Verdrehung v (bezogen auf Breitseite) in Abhängigkeit von l:



| NTS ... | 2 m | 4 m | 6 m | 8 m | 10 m |
|---------|-----|-----|-----|-----|------|
| 16x11,5 | 1,8 | 2,6 | 3,0 | - | - |
| 23x16 | 2,5 | 3,5 | 4,0 | 5,0 | 6,0 |
| 32x23 | 2,8 | 4,1 | 5,0 | 6,0 | 7,0 |
| 46x32 | 3,2 | 4,8 | 6,0 | 7,0 | 8,0 |

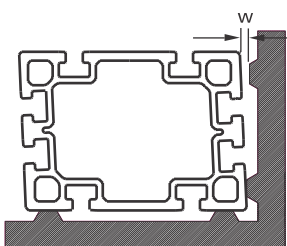
Toleranzen für Breiten und Höhen:

| NTS ... | Breite | Höhe |
|---------|-----------|-----------|
| 16x11,5 | 160 ± 1,0 | 115 ± 0,6 |
| 23x16 | 230 ± 1,2 | 160 ± 1,0 |
| 32x23 | 320 ± 1,8 | 230 ± 1,2 |
| 46x32 | 460 ± 2,4 | 320 ± 1,8 |

Die Parallelität (Äquidistanz) benachbarter Kanten kann enger begrenzt werden. Es gelten folgende Toleranzfelder in Abhängigkeit von l:

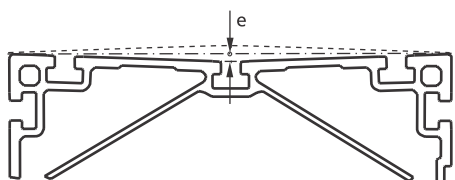
| Maß | 2 m | 4 m | 6 m | 8 m | 10 m |
|-----|------|------|------|-----|------|
| 115 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | - | - |
| 160 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,6 |
| 230 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| 320 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |
| 460 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 |

Für die Winkeltoleranz w der Eckknotenbereiche gilt:



| NTS ... | Abweichung w der Schmalseite |
|---------|------------------------------|
| 16x11,5 | 0,8 |
| 23x16 | 0,8 |
| 32x23 | 0,8 |
| 46x32 | 1,2 |

Für die Planheit e der Seitenflächen (Geradheit quer) gilt:



| Maß | Planheit e |
|-----|------------|
| 115 | ± 0,45 |
| 160 | ± 0,65 |
| 230 | ± 0,75 |
| 320 | ± 1,0 |
| 460 | ± 1,4 |

Qualitätsklasse S*:

Hier gelten im allgemeinen die Toleranzen wie bei Qualitätsklasse P. Jedoch sind geringere Werte im einzelnen möglich; Maßprotokolle werden mitgeliefert. Es gelten nachstehende Richtwerte:

Für Geradheit längs

| Länge l ₁ | 6 m | 10 m |
|----------------------|----------|----------|
| max h ₁ | bis 1 mm | bis 2 mm |

Für Verdrehung

| NTS ... | 2 m | 4 m | 6 m | 8 m | 10 m |
|---------|-----|------|-----|------|------|
| 16x11,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
| 23x16 | 0,4 | 0,55 | 0,7 | 0,85 | 1,0 |
| 32x23 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,25 | 1,5 |
| 46x32 | 0,9 | 1,15 | 1,4 | 1,7 | 2,0 |

Für Parallelität (Äquidistanz)

| Maß | 2 m | 4 m | 6 m | 8 m | 10 m |
|-----|------|------|-----|------|------|
| 115 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | - | - |
| 160 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,25 | 0,3 |
| 230 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,35 | 0,4 |
| 320 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| 460 | 0,35 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |

Für Winkligkeit

| NTS ... | Abweichung w der Schmalseite |
|---------|------------------------------|
| 16x11,5 | 0,2 |
| 23x16 | 0,3 |
| 32x23 | 0,4 |
| 46x32 | 0,6 |

Für Planheit e der Seitenflächen (Geradheit quer)

| Maß | Planheit e |
|-----|------------|
| 115 | 0,3 |
| 160 | 0,4 |
| 230 | 0,55 |
| 320 | 0,7 |
| 460 | 1,0 |

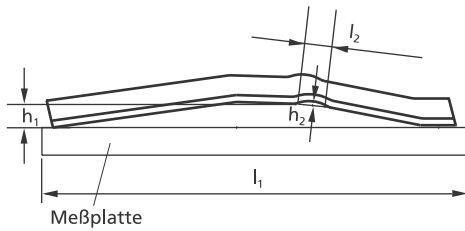
Es ist nicht möglich, alle Kleinmaße gleichzeitig einzuhalten. Rufen Sie daher an und besprechen Sie Ihr spezielles Anforderungsspektrum frühzeitig mit uns.

Profiltoleranzen

Qualitätsklasse N*:

Für die Toleranzen der Querschnittsabmessungen gilt i.allg. DIN 1748.4, fein. Die Profile sind ggf. nachgerichtet. Es wird kein Maßprotokoll mitgeliefert.

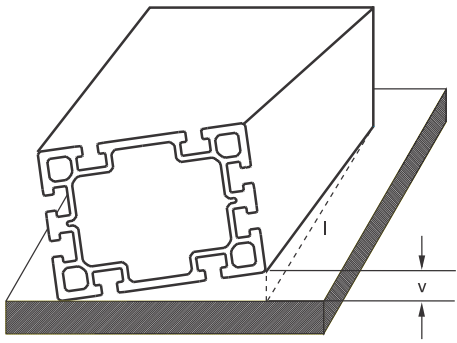
Es gilt für Geradheit längs:



| Länge l ₁ | 2 m | 4 m | 6 m | 8 m | 10 m |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| max h ₁ | 2,0 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 9,0 |

Definition von Kurzknicken der Länge l₂
 h₂ A 0,3 mm bis l₂ = 300 mm und
 h₂ A 1,0 mm bis l₂ = 1000 mm

Es gilt für Verdrehung v (bezogen auf Breitseite) in Abhängigkeit von l:



| NTS ... | 2 m | 4 m | 6 m | 8 m | 10 m |
|---------|-----|-----|-----|-----|------|
| 16x11,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | - | - |
| 23x16 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 6,0 | 6,0 |
| 32x23 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | 8,0 | 10,0 |
| 46x32 | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 8,0 | 10,0 |

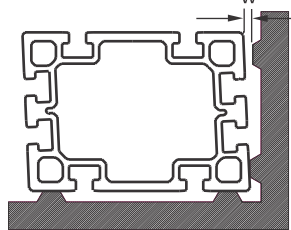
Toleranzen für Breiten und Höhen

| NTS ... | Breite | Höhe |
|---------|-----------|-----------|
| 16x11,5 | 160 ± 1,5 | 115 ± 1,1 |
| 23x16 | 230 ± 1,9 | 160 ± 1,5 |
| 32x23 | 320 ± 3,0 | 230 ± 1,9 |
| 46x32 | 460 ± 3,5 | 320 ± 3,0 |

Die Parallelität (Äquidistanz) benachbarter Kanten kann enger begrenzt werden. Es gelten folgende Toleranzfelder in Abhängigkeit von l:

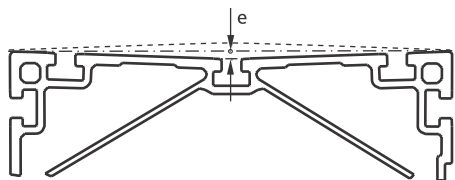
| Maß | 2 m | 4 m | 6 m | 8 m | 10 m |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 115 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | - | - |
| 160 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| 230 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,2 |
| 320 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,6 |
| 460 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 2,1 |

Für die Winkeltoleranz w der Ecknutenbereiche gilt:



| NTS ... | Abweichung w der Schmalseite |
|---------|------------------------------|
| 16x11,5 | 0,9 |
| 23x16 | 1,3 |
| 32x23 | 1,6 |
| 46x32 | 1,9 |

Für die Planheit e der Seitenflächen (Geradheit quer) gilt:



| Maß | Planheit e |
|-----|------------|
| 115 | ±0,7 |
| 160 | ±0,9 |
| 230 | ±1,2 |
| 320 | ±1,8 |
| 460 | ±2,4 |

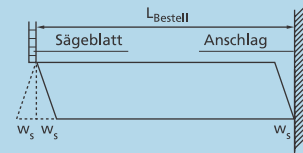
Lagerlängen / Zuschnitte

Lagerlängen

Der Querschnitt 16x11,5 liegt in 6 m Länge auf Lager. Die anderen Querschnitte liegen in Längen von 6 m und 10 m auf Lager. Abweichende Lagerlängen auf Anfrage. Längentoleranz : +200/-0 mm. Zwischenverkauf stets vorbehalten.

Zuschnitte

Die Profile werden mit einer Anschlagtoleranz von t_s geschnitten, d.h. das Maß zwischen Abschnitt (erste Zahnberührung) bis zum Anschlag liegt innerhalb dieses Toleranzwertes.



Für die Praxis muß noch der Schnittwinkel w_s bekannt sein bzw. definiert werden. Falls nicht anders vereinbart, wird dieser mit w_s=t_s/2 angesetzt (bezogen auf die gemittelte Profilachse).

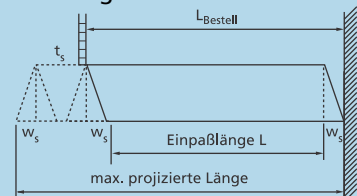
Festlängen mit Plus-Toleranzen

Hier gelten folgende Werte für t_s in mm

| NTS ... | bis 5 m | bis 10 m |
|---------|---------|----------|
| 16x11,5 | 6 | 8 |
| 23x16 | 6 | 8 |
| 32x23 | 8 | 10 |
| 46x32 | 8 | 10 |

Achtung: Für Einpaßlängen (d.h. die Länge L mit planparallelen Stirnseiten muß aus der bestellten Länge herausgearbeitet werden können) muß die Bestelllänge um 2w_s=t_s gegenüber der Einpaßlänge L vergrößert werden:

Erläuterung:



(Die projizierte Länge eines Profilabschnittes kann bei dieser Definition maximal den Wert von L+t_s+3w_s erreichen.)

Bestelllänge L_{Bestell} = L + t_s.....**+t_s**
-0

Beispiel: Einpaßlänge 4800 mm, Profil 23x16; damit ist t_s gleich 6 mm.

*Angaben ohne Einheiten in mm

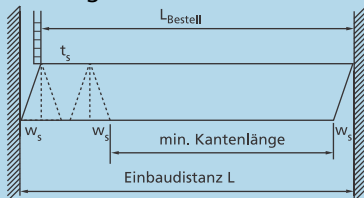
Festlängen mit Minus-Toleranzen

Hier gelten folgende Werte für t_s in mm

| NTS ... | bis 5 m | bis 10 m |
|------------------|---------|----------|
| 16x11,5 23x16 | 4 | 6 |
| 32x23 46x32 | 6 | 8 |

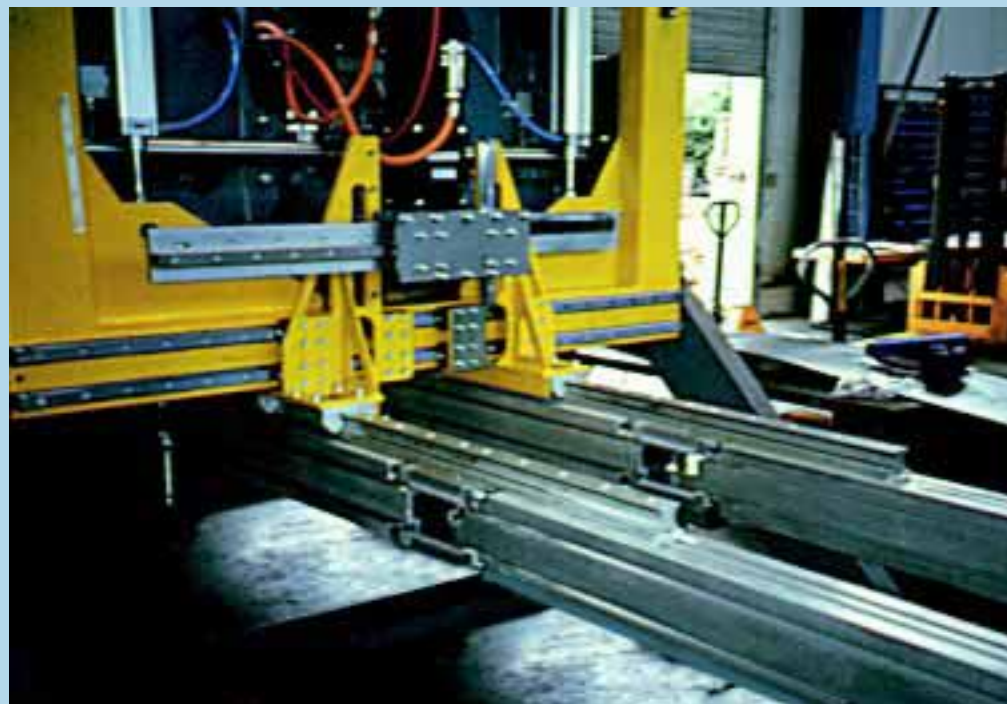
Achtung: Für Einbaulängen (d.h. der Profilabschnitt muß zwischen 2 parallele Ebenen im Abstand L hineingeschoben werden können) muß die Bestelllänge um $w_s = t_s/2$ gegenüber der Einbaudistanz L verringert werden:

Erläuterung:



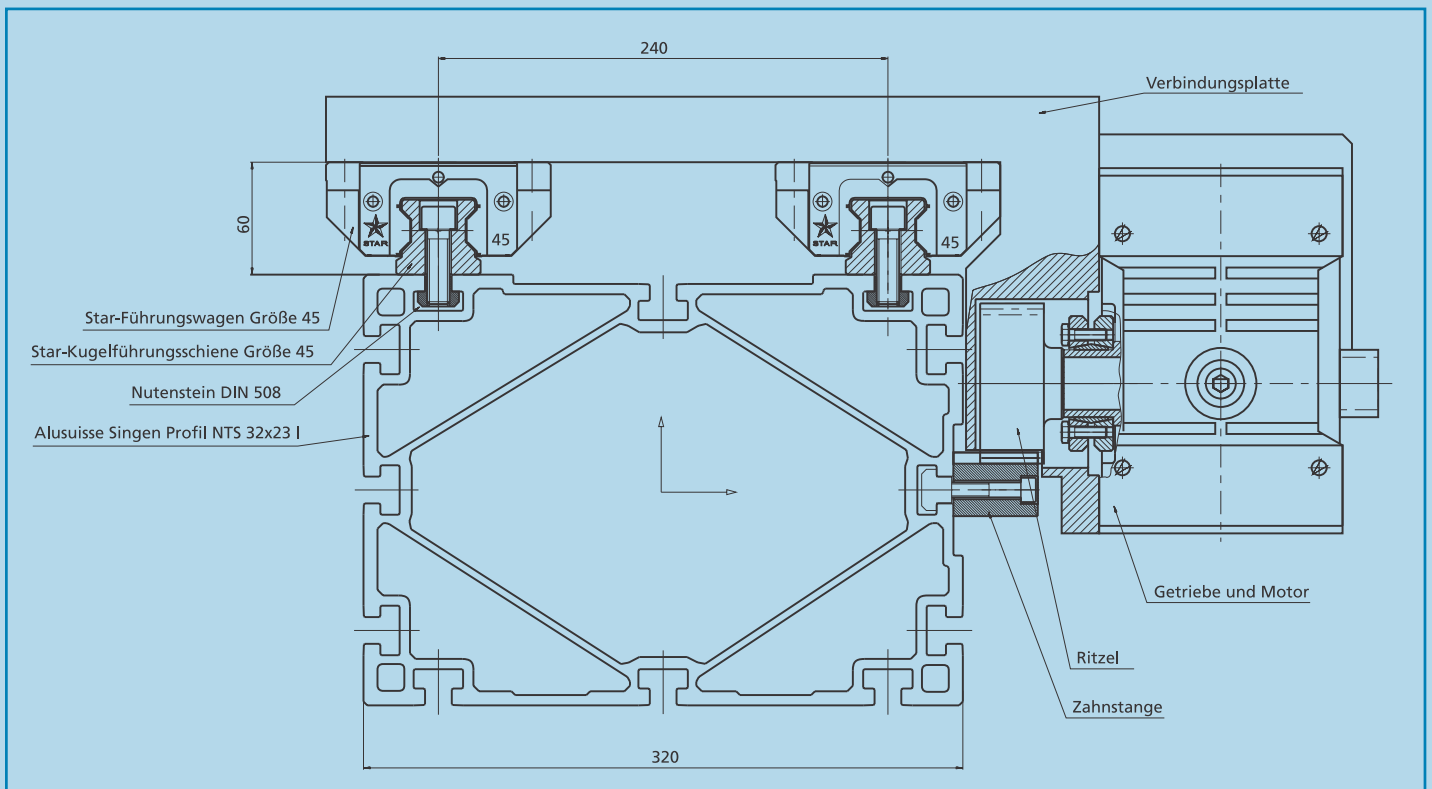
(Die Länge der kürzesten Kante eines Profilabschnittes kann bei dieser Definition einen minimalen Wert von $L - t_s - 3w_s$ erreichen.)

$$\text{Bestelllänge } L_{\text{Bestell}} = L - t_s/2 \dots \dots \dots \begin{matrix} +0 \\ -t_s \end{matrix}$$



Beispiel: Einbaudistanz 4800 mm, Profil 23x16; damit ist t_s gleich 4 mm. Bestellt werden muß: 4798 mm +0/-4








Die Lieferung von Profilschnitten mit noch geringeren Toleranzen ist nach besonderer Vereinbarung möglich.



Geänderte Lieferbedingungen für NTS-Profile

Ab Juli 2007 gelten folgende Lieferbedingungen für die NTS-Profile: Die Profile 41732, 41735, 41738 und 41741 sind ab Lager, auf jede Länge bis 10 m, erhältlich.
Die Profile 41744, 41747 und 41750 werden auf Anfrage geliefert.

Die drei Toleranzklassen N, P, und S werden durch nachfolgende einheitliche Toleranzen ersetzt. (Sie entsprechen in etwa der vorigen Klasse "P")
Auf Anfrage kann eine Zeichnung mit den exakten Toleranzangaben geliefert werden.

| | Bezeichnung Gewicht je Meter | T O L E R A N Z E N | | | | | | | Winkligkeit |
|--|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--|-------------|
| | | Höhe/ Breite | Parallelität schmale Seite | Parallelität breite Seite | Geradheit inklusive Verwindung | Kurzknick (Geradheit gleitend) | Planheit (Geradheit quer) schmale Seite | Planheit (Geradheit quer) breite Seite | |
|  41732 | NTS 16x11,5 G=13.5kg | 115±0.8 160±1.1 | 0.5mm/ 10m | 0.6mm/ 10m | 6.0mm/ 10m | 1.0mm/ 2000mm | 0.4mm | 0.6mm | 0.8mm |
|  41735 | NTS 23x16l G=19.8kg | 160±1.0 230±1.1 | 0.6mm/ 10m | 0.9mm/ 10m | 6.5mm/ 10m | 1.0mm/ 2000mm | 0.6mm | 0.8mm | 0.9mm |
|  41738 | NTS 23x16s G=29.7kg | 160+1.1/-0.4 230±1.0 | 0.3mm/ 3000mm 0.6mm/ 10m | 0.8mm/ 10m | 7.0mm/ 10m | 1.0mm/ 2000mm | 0.6mm | 0.7mm | 0.6mm |
|  41741 | NTS 32x23l G=34.7kg | 230±0.8 320±1.3 | 0.8mm/ 10m | 1.0mm/ 10m | 7.5mm/ 10m | 1.2mm/ 2000mm | 1.0mm | 1.0mm | 0.8mm |
|  41744 | NTS 32x23s G=46.1kg | 230±1.2 320±1.8 | 1.0mm/ 10m | 1.3mm/ 10m | 8.0mm/ 10m | 1.2mm/ 2000mm | 0.8mm | 1.2mm | 1.0mm |
|  41747 | NTS 46x32l G=51.1kg | 320±1.8 460±2.4 | 1.3mm/ 10m | 1.5mm/ 10m | 8.5mm/ 10m | 1.5mm/ 2000mm | 1.8mm | 2.4mm | 1.9mm |
|  41750 | NTS 46x32s G=66.8kg | 320±1.8 460±2.4 | 1.3mm/ 10m | 1.5mm/ 10m | 9.0mm/ 10m | 1.5mm/ 2000mm | 1.2mm | 1.6mm | 1.5mm |

Der Weg zum eigenen Querschnitt

In vielen Fällen wird sich die Frage stellen, ob nicht doch einem eigenen, individuell entworfenen Querschnitt der Vorzug zu geben ist.

Vorteile: Ein Querschnitt gewicht- und formoptimiert, damit letztlich auch Kostenvorteile sowie Abgrenzung gegenüber dem Wettbewerb.

Notwendige Vorleistungen: Investition in ein Produkt, dessen Marktchancen noch nicht sicher abzuschätzen sind, d.h. Werkzeugkosten, Mindestabnahmemengen, Dispositionszwang zur unpassenden Zeit, Unsicherheit bezüglich der endgültigen, optimalen Profilform.

Diese unternehmerischen Entscheidungen müssen getroffen werden. Dabei mag die Überlegung hilfreich sein, daß bei Aluminiumstrangpreßprofilen Werkzeugkosten und Mindestabnahmemengen – verglichen mit Stahl – gar nicht so hoch sind und daß aus diesem Grund viele Unternehmen den Schritt zum individuellen Profil bereits vollzogen haben.

Das Trägersystem NTS bietet in mehrfacher Hinsicht eine willkommene Alternative, denn es ermöglicht Kostenersparnisse bei kleinen Serien. Bei etwas Bereitschaft zur konstruktiven Anpassung verschafft es Vorteile, die sonst nur mit einem eigenen Profil möglich wären. Außerdem wird das Eingangsrisiko bei Neuentwicklungen minimiert.

Werkstoffe:

Aufgrund seiner hervorragenden Kombination von Eigenschaften wurde für das Trägersystem NTS der Werkstoff AlMgSi0,5 gewählt.

Fast alle Preßlegierungen sind sogenannte aushärtbare Legierungen. Das heißt, sie lassen sich relativ gut verpressen, erreichen aber ihre Endfestigkeit erst durch eine Wärmebehandlung zu der das Abschrecken gehört.

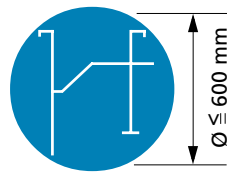
Je nach Legierung muß das Abschrecken mit Wasser oder mit Gebläse, d.h. Luft geschehen. Der Maschinenbau benötigt in der Regel geringe Formtoleranzen und geringe innere Spannungen. Daher ist luftabschreckbaren Legierungen der Vorzug zu geben.

Neben AlMgSi0,5 gibt es eigentlich nur noch den Werkstoff AlZn4,5Mg1, welcher ebenfalls luftabschreckbar ist. Die hohe Festigkeit dieser Legierung wäre für viele Anwendungen noch ein zusätzlicher Anreiz. Allerdings ist der Umformwiderstand dieses Werkstoffes viel größer, d.h. er verlangt größere Wanddicken, einfachere Profilformen, und ist außerdem teurer, so daß er nur für spezielle Fälle in Frage kommt. Fazit: Bei Eigenentwicklungen ist AlMgSi0,5 in der Regel als erster Werkstoff in Betracht zu ziehen.

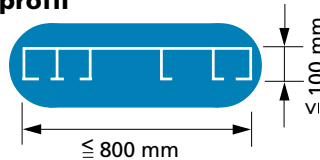
Abmessungen:

Für maximale Querschnittsabmessungen zeigt die nachfolgende Abbildung die allgemeinen Grenzen auf. Diese sind in den Grenzbereichen der Machbarkeit fließend. Die Anwendungstechnik der Alusuisse Singen GmbH gibt deshalb schon in der Planungsphase Hilfestellung.

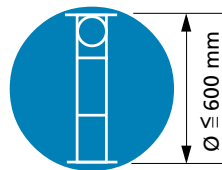
Vollprofil



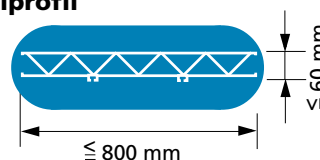
Vollprofil



Hohlprofil



Hohlprofil



Mindestwanddicken/-gewichte:

Auch für Mindestwanddicken und Mindestgewichte gibt es Werte, die nicht unterschritten werden sollten. Hier gilt:

| Umkreis \varnothing [mm] | Mindestgewicht [kg/m] | Mindestwanddicke [mm] |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| < 40 | 0,15 | 1,2 |
| bis 100 | 0,35 | 1,8 |
| bis 160 | 0,7 | 2,0 |
| bis 200 | 1,3 | 2,5 |
| bis 320 | 3,5 | 3,0 |
| bis 400 | 6,0 | 4,0 |
| > 400 | auf Anfrage | |

Toleranzen:

Es kommen grundsätzlich DIN 1748.4 bzw. in vielen Fällen DIN 17615.3 zur Anwendung. Die in dieser Druckschrift angegebenen Toleranzen sind nicht als generelle Richtschnur heranzuziehen. Für symmetrische Profile und Querschnitte, die in großen Losen hergestellt werden, sind aber relativ kleine Toleranzwerte einzuhalten.

Besprechen Sie mit uns bereits im ersten Planungsstadium Ihre Ideen und Entwürfe.

Nebenstehende Erläuterungen gelten ausschließlich für Anwendungen ähnlich dem NTS-Trägersystem. Für den Maschinenbau allgemein liefert Alusuisse Singen Profile in allen Größen, in allen Legierungen und in allen Festigkeitsstufen. Angaben zu diesen Möglichkeiten erhalten Sie auf Wunsch durch entsprechendes Prospektmaterial und selbstverständlich jederzeit direkt auf Anfrage.



WMH GROUP GERMANY. QUALITÄT.

QUALITÄT – WHEREVER YOU ARE
IN THE WORLD.



WMH GROUP GERMANY

Manderscheidstr. 76 – 78 D-45141 Essen

Tel +49 201 2019 0 | Fax +49 201 2019 300

www.wmh-group.com info@wmh-group.com