

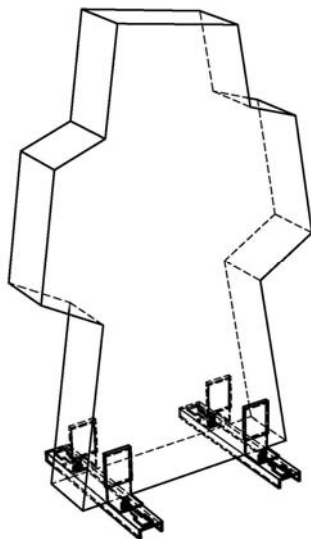
## Sicherung von Grabmalen im Ausstellungsbereich

### Merkblatt 3

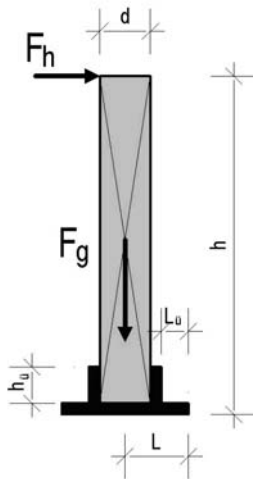
Stand 17. Juli 2008

ersetzt

Stand .....



Grabsteine, die ohne Verdübelung im Ausstellungsbereich aufgestellt werden, können durch Anstoßen leicht kippen und bilden somit eine Gefahrenquelle. Um diese Risiken zu minimieren wird der Grabstein auf Stützfüße gestellt und eingeklemmt. Dieses Merkblatt soll dem für die Sicherheit Verantwortlichen Hilfen für die Beurteilung der Sicherheit der aufgestellten Grabsteine und eine Bemessungshilfe für die Dimensionierung der Standsicherung bieten. Ist die Standsicherheit des Grabsteins aufgrund der Größe seiner Aufstandsfläche und seines Gewichtes vorhanden, so muss keine Standsicherungsmaßnahme vorgenommen werden. Entscheidend für die Dimensionierung der Klemmstandsicherung sind die anzunehmenden Lasten an den Ausstellungssteinen.



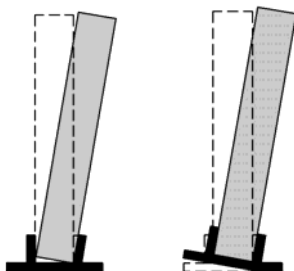
### Lastannahmen

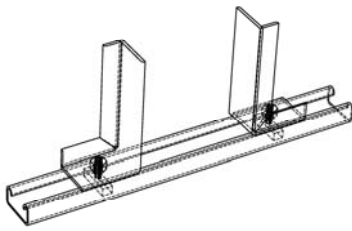
Auf der Basis von Versuchen kann man für den Nachweis der Standsicherheit eine horizontale Last von **200 Newton** bei einem Kippsicherheitsfaktor von **1,5** berücksichtigen. Die Höhe der Last  $F_h$  bezogen auf OK Standfläche entspricht der Höhe des Grabsteins, jedoch **maximal 120 cm**. Aufgrund der Nachgiebigkeit der Konstruktion und der nicht immer vertikalen Ausrichtung der Grabsteine sollte eine Schiefstellung von 5 % berücksichtigt werden.

### Konstruktive Vorgaben

Bei einer Ausführung der Standsicherung aus Stahl sind folgende konstruktive Vorgaben zu beachten:

- Grabsteine dürfen nur auf befestigtem Untergrund aufgestellt werden.
- Grabstein und Sockel müssen stets kraftschlüssig miteinander verbunden sein.
- Die Höhe des Querschnittsprofils der überstehende Länge  $L_{\bar{u}}$  sollte ein Verhältnis von Dicke zur  $L_{\bar{u}}$  1:6 aufweisen, damit die Verformung begrenzt wird.
- Die Gabelhöhe  $h_{\bar{u}}$  soll das Verhältnis von Profilhöhe zur Gabelhöhe (z.B. U- bzw. T-Profil) bzw. Blechdicke 1:6 betragen, damit die Verformung durch Verdrehung begrenzt wird.
- In den horizontalen Fugen der Grabsteinteile dürfen keine weichen Materialien verwendet werden, da die aufgesetzten Teile leicht in Schwingung gebracht werden können.





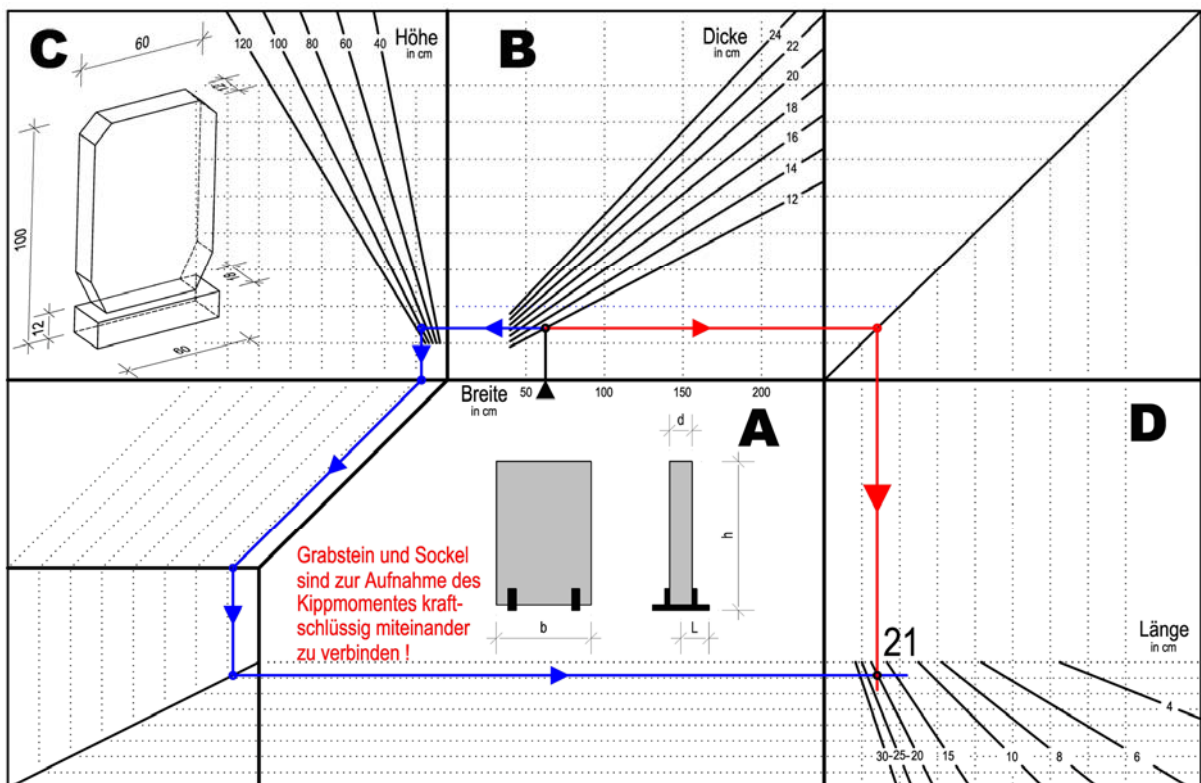
- Die Gabelhöhe sollte mindesten 12 cm betragen.
- Pro Grabmalteil sind mindestens 2 Standsicherungselemente anzubringen.
- Stelen und Kreuze mit einer Standfugenfläche in einem Seitenverhältnis von Breite zu Dicke kleiner als 3:1 sind durch andere geeignete Maßnahmen zu sichern.

Das Bemessungsdiagramm gilt nur für Grabsteine mit der Standfugenfläche in einem Seitenverhältnis von Breite zu Dicke größer als 3:1.

## Bemessung

### Beispiel 1

1. Grabsteinbreite = 60 cm. Diese Breite wird an der Achse A angetragen
2. Grabsteindicke = 12 cm. Von der Achse A wird senkrecht eine Linie im Feld B bis zum Schnittpunkt mit der Linie für die Dicke 12 gezeichnet.
3. Grabsteinhöhe + Sockelhöhe = 100 cm. Vom Schnittpunkt in B wird eine horizontale Linie ins Feld C bis zum Schnitt mit der Linie für die Höhe 100 cm gezeichnet. Anschließend wird der Wert wie im Diagramm mit blauer Linie dargestellt ins Feld D übertragen.
4. Vom Schnittpunkt in B wird eine horizontale (rote) Linie zur Diagonalen gezeichnet und ins Feld D übertragen.
5. Der Schnittpunkt beider Linien (rot und blau) ergibt die die Länge L von 21 cm.



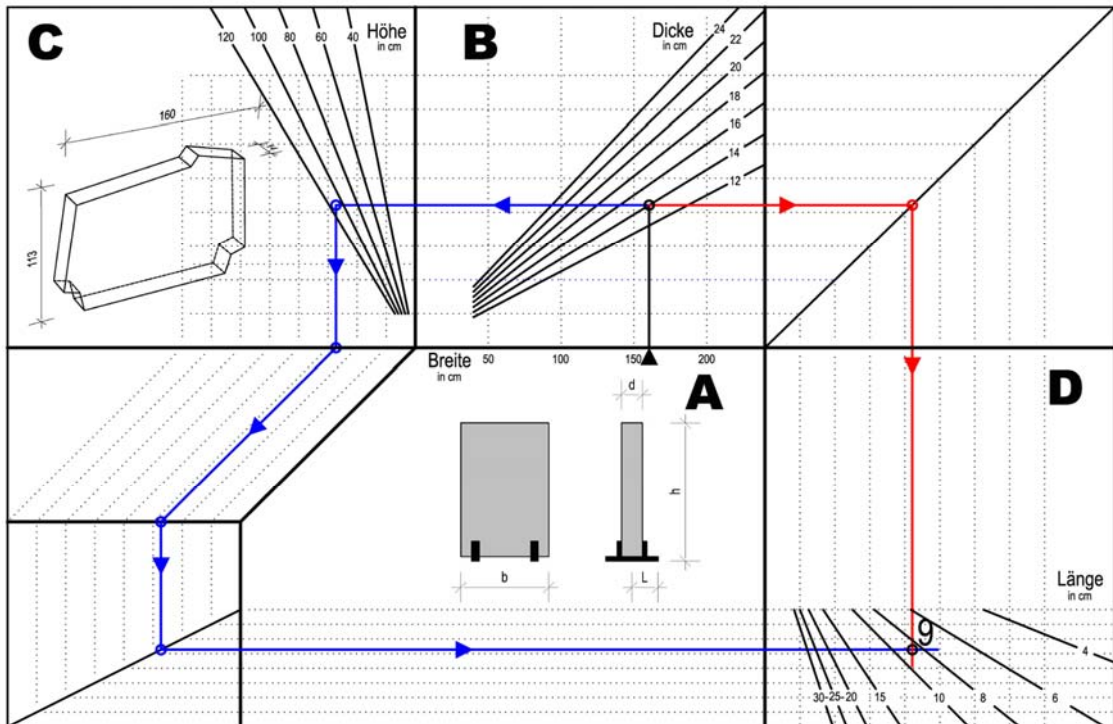
Gabelhöhe = 12 cm

$L_{ü} = L - d/2 - \text{Profilhöhe} = 21 - 6 - 2 = 13 \text{ cm}$

Profilhöhe(Gabel) = 12 cm / 6 = 2 cm

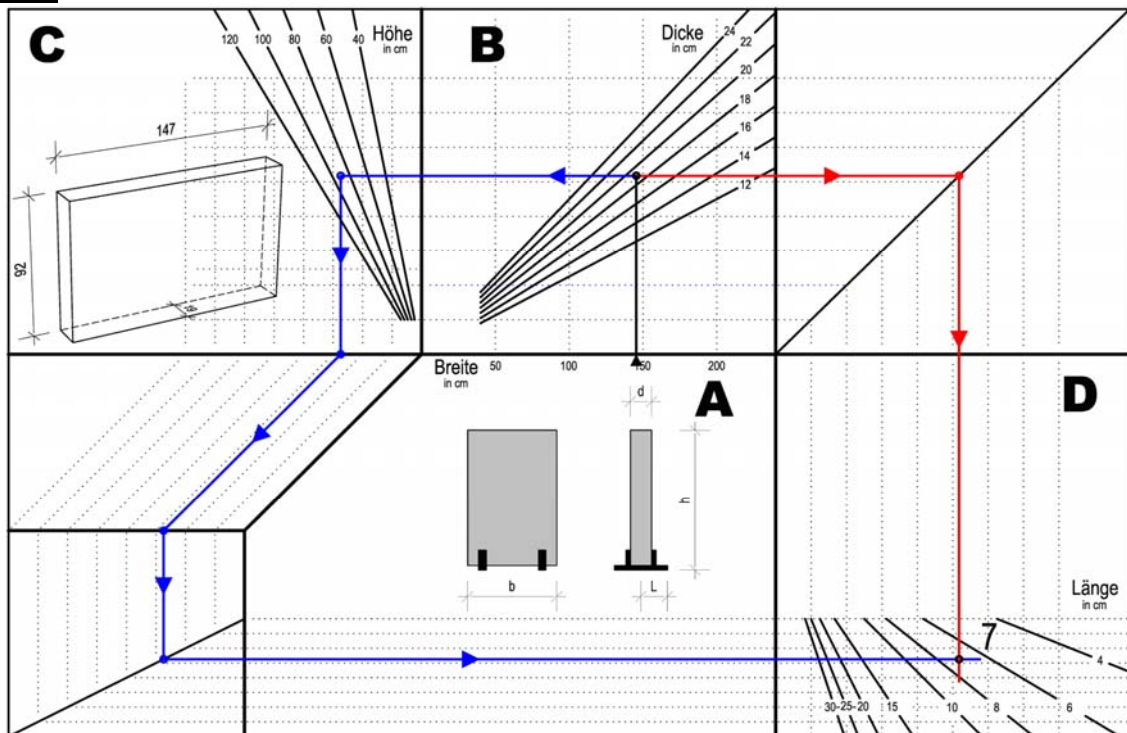
Profilhöhe(Sockel) = 13 cm / 6 = 2,1 cm

Beispiel 2



$L > d/2$  Es ist zusätzliche Standsicherung erforderlich!  
 $Lü = L - d/2 - \text{Profilhöhe} = 9 - 7 - 2 = 0 \text{ cm}$  konstruktiv gewählt:  $L = 15 \text{ cm}$   
 Konstruktiv gewählte Profilhöhe = 1 cm

Beispiel 3



$L < d/2$  Es ist keine zusätzliche Standsicherung erforderlich.

