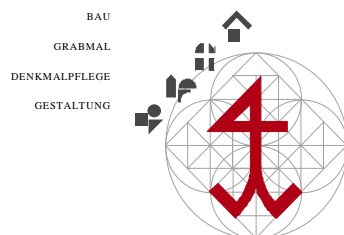


Richtlinie für die Erstellung und Prüfung von Grabmalanlagen

Fünfte überarbeitete Auflage: April 2007



**BUNDESINNUNGSVERBAND DES
DEUTSCHEN STEINMETZ-, STEIN- UND
HOLZBILDHAUERHANDWERKS**

BIV · WEISSKIRCHENER WEG 16 · 60439 FRANKFURT/MAIN info@biv-steinmetz.de TEL.: 069 - 57 60 98 FAX: 069 - 57 60 90

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	1
1 Gültigkeitsbereich	3
2 Lastannahmen	3
2.1 Vertikalbelastung	3
2.1.1 Eigengewicht	3
2.1.2 Personenbelastung	3
2.2 Horizontalbelastung	3
2.2.1 Wind	3
2.2.2 Horizontallast	3
2.2.3 Schiefstellung und Lastausmitte	3
3 Fugen zwischen Grabmalteilen	3
4 Lagesicherheit	4
5 Kippsicherheit	4
6 Biegebeanspruchung	4
7 Grabmalgründung	4
8 Einfassungen	5
9 Teil- und Vollabdeckungen	5
10 Anzeige- und Prüfpflicht des Grabmalaufstellers	5
11 Prüfung der Standsicherheit	5
11.1 Versuchsdurchführung	5
11.2 Prüflasten	5
11.3 Dokumentation	6
12 Quellenverzeichnis	6

Vorwort zur fünften überarbeiteten Auflage April 2007

Die Richtlinien für das Erstellen und Prüfen von Grabmalanlagen gelten als ein Regelwerk, das der fortschreitenden allgemeinen technischen Entwicklung anzugleichen ist. Herausgeber ist der Bundesinnungsverband des Deutschen Steinmetz-, Stein- und Holzbildhauerhandwerks.

Diese Ausgabe enthält die notwendigen Angaben zur Bemessung und zum Nachweis standsicherer Konstruktionen von Grabmalen. Dabei wurde auf die Empfehlung einer Mindeststärke insoweit verzichtet. Eine konventionelle Dübelbefestigung bedingt jedoch im Regelfall bei Einhaltung der Richtlinie eine Stärke von 12 cm für Grabmale.

Das standsichere Versetzen von Grabmalen ist als eine der wesentlichen Tätigkeiten im Berufsbild des Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerks verankert.

Insbesondere jedoch erweitert wurde diese Richtlinie um die Prüfung der Standsicherheit und gibt damit zusätzlich auch dem Friedhofsträger die Grundsätze einer fachgerechten Prüfung an die Hand.

Die hiermit vorgelegten Richtlinien fassen die aus den DIN-Normen, den anerkannten Regeln der Baukunst, Versuchen in Fachschulen und die in Steinmetzbetrieben gesammelten Erkenntnisse zusammen.

Alle Betriebe des Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerks, die in der Handwerksrolle eingetragen sind, müssen sich bei Fundamentierung und Befestigung von Grabmalen an die Versetzrichtlinien halten. Dabei jedoch bleibt der Steinmetz und Steinbildhauer verantwortlich für sein eigenes Handeln.

1 Gültigkeitsbereich

Die Richtlinie gilt für Gründung, Berechnung, Bemessung und Errichtung von kompletten Grabmalanlagen sowie für die Prüfung auf Standsicherheit.

Die Richtlinie behandelt ausschließlich Anforderungen an die Tragfähigkeit und die Dauerhaftigkeit.

Die Mindestdicke der Grabmale ergibt sich aus den Anforderungen an die Kippsicherheit, der zulässigen Biegespannung und der Wahl des Befestigungselementes.

2 Lastannahmen

2.1 Vertikalbelastung

2.1.1 Eigengewicht

Für die Lasten aus Eigengewicht sind, soweit keine ermittelten Werte vorliegen, die Lastannahmen der DIN 1055-1 maßgeblich.

2.1.2 Personenbelastung

Bei Teil-, Vollabdeckungen und Einfassungen ist eine Einzellast von 1 kN bei der Bemessung zu berücksichtigen. Näherungsweise darf die Einzellast bei Abdeckungen auf eine Breite von mindestens 50 cm bis auf maximal 1/3 der Stützweite verteilt werden.

2.2 Horizontalbelastung

2.2.1 Wind

Für die Windbelastung sind die Werte der DIN 1055-4 in Ansatz zu bringen.

2.2.2 Horizontallast

Die Horizontalkräfte können in ihrer Ebene in alle Richtungen wirken. Beim Standsicherheitsnachweis sind jeweils zu berücksichtigen, bezogen ab OK Fundament:

Höhe bezogen auf OK Fundament	Last
$> 0,5 \text{ m} \leq 0,7 \text{ m}$	0,3 kN
$> 0,7 \text{ m} \leq 1,2 \text{ m}$	0,5 kN

Aufgesetzte Teile in über 1,20 m Höhe sind unter Berücksichtigung einer Horizontallast von 0,2 kN an der Oberkante des Grabdenkmals konstruktiv zu sichern. Bei einer Höhe bis 0,50 m ist ebenfalls konstruktiv zu befestigen. Die ungünstigste Last ist maßgeblich. Eine Überlagerung mit der Windbelastung ist nicht erforderlich.

2.2.3 Schiefstellung und Lastausmitte

Ungünstig wirkende exzentrische Lasten sind beim Standsicherheitsnachweis zu berücksichtigen.

Bei Gründungen auf bzw. in nicht gewachsenem Boden ist eine Schiefstellung von 5% zu berücksichtigen.

3 Fugen zwischen Grabmalteilen

Stand- und Lagerfugen können vermörtelt oder verklebt werden.

Fugen, die der Lastabtragung dienen, sind für die Lasten entsprechend Abschnitt 2 zu bemessen. Der Nachweis erfolgt entsprechend den Abschnitten 4 und 5.

4 Lagesicherheit

Für den Nachweis der Lagesicherheit ist eine Sicherheit von mindestens 1,5 zu gewährleisten. Zwischen Bauteilen und zwischen Grabmal und Fundament ist ein Reibbeiwert von 0,5 zu berücksichtigen.

Der Reibbeiwert bei handbearbeiteten (rauen) Flächen ist mit 1 zu veranschlagen. Wird die erforderliche Sicherheit nicht erreicht, ist eine konstruktive Verdübelung erforderlich.

5 Kippsicherheit

Für den Nachweis der Kippsicherheit ist eine Sicherheit von mindestens 1,5 zu gewährleisten.

Soweit statisch erforderlich kann die Kippsicherheit des Denkmals oder einzelner Teile durch eine Verdübelung erfolgen.

Sofern keine Versuchswerte vorliegen kann bei einer Verdübelung mit folgenden zulässigen Verbundspannungen bei zentrischem Zug gerechnet werden:

Material	τ (kN/cm ²)
Naturstein	0.15
Beton C 16/20	0.15*

* Abweichend von DIN-1045-1

Diese Verbundspannungen gelten nur für Gewinde- und Rippenstähle.

Es dürfen ausschließlich korrosionsschutzte Metalle mit einer Mindestzugfestigkeit von 150 N/mm² zur Verdübelung eingesetzt werden. Die Materialgüte des Mörtels muss der Güteklasse III nach DIN 1053-1 entsprechen. Die Mindesteinbindelänge des Dübels beträgt 10 cm.

Bei einer anderen Befestigung des Grabmals ist der statische Nachweis der Gleichwertigkeit zu führen oder ein Prüfzeugnis des Befestigungssystems als Nachweis vorzulegen. Eine Verklebung darf in statischer Hinsicht nicht in Rechnung gestellt werden.

6 Biegebeanspruchung

Teile einer Grabmalanlage, die durch Lasten nach Abschnitt 2 beansprucht werden, sind für Biegebeanspruchung zu bemessen. Es ist ein Sicherheitsbeiwert von 3 gegenüber Biegebruch einzuhalten.

Soweit keine Prüfwerte vorliegen dürfen näherungsweise die unteren Grenzwerte der DIN 52100 für den Nachweis herangezogen werden.

7 Grabmalgründung

Die Ermittlung der Abmessungen der Grabmalgründung erfolgt nach DIN 1054. Bei wiederverfüllten Böden und einer Verdichtung der Gründungssohle kann mit einer zulässigen Bodenpressung von 70 kN/m² zur Ermittlung der erforderlichen Abmessungen gerechnet werden.

Bei Flachgründungen ist der Auftraggeber darauf hinzuweisen, dass es durch Setzungen im Grab und durch Frosteinwirkung zum Absenken und/oder Schiefstellen der Grabmalanlage kommen kann. Sollen Schiefstellungen und Setzungen ausgeschlossen werden, ist eine Tiefgründung erforderlich.

Flachfundamente können sowohl aus Beton als auch aus Naturwerkstein bestehen.

Die Bemessung des Betonfundamentes

erfolgt in Anlehnung an DIN 1045-1. Die Regelausführung erfolgt abweichend zur DIN 1045-1 unter Verwendung von Beton \geq C16/20

8 Einfassungen

Einfassungen sind so zu gründen, dass sie in ihrer Lage gesichert werden. Bezüglich der Setzungen von Flachgründungen gelten die Ausführungen des Abschnitts 7.

Können Einfassungen, die auf einzelnen Fundamenten gegründet sind, durch Lasten nach Abschnitt 2.1.2 belastet werden, ist eine Biegebemessung erforderlich. Lasten aus Abdeckungen sind zu berücksichtigen.

Die Mindestdicke von hochstehenden Einfassungen beträgt 6 cm. Wird diese empfohlene Dicke unterschritten, ist ein statischer Nachweis, unter Berücksichtigung der horizontalen Lasten von Erd- druck, Frosteinwirkung und Verdichtungsdruck, für den ungünstigsten Lastfall zu führen.

9 Teil- und Vollabdeckungen

Teil- und Vollabdeckungen sind so zu gründen, dass ungleichmäßige Setzungen, die zu Schäden führen können, vermieden werden.

Abdeckungen sind zu bemessen. Es ist ein Sicherheitsbeiwert von 3 gegenüber Biegebruch einzuhalten.

Die Mindestdicke von Abdeckungen ohne Öffnung beträgt 5 cm.

Bei einer entsprechenden Biegefestigkeit des Materials ($\geq 10\text{N/mm}^2$) und einem maximalen Diagonalmaß von $\leq 1,6$ m kann die Plattendicke auf 4 cm reduziert werden.

Sind in der Abdeckplatte Öffnungen

vorhanden oder werden die empfohlenen Mindestdicken unterschritten, ist ein statischer Nachweis für den ungünstigsten Lastfall zu führen. Kräfte aus unterschiedlicher Temperaturexpansion und der möglichen Absenkung einer Grabmalecke sind zu berücksichtigen.

10 Anzeige- und Prüfungspflicht des Grabmalaufstellers

Sind bereits Fundamente vorhanden, ist der Versetzer zur Überprüfung des Fundaments vor dem Aufstellen des Grabmals verpflichtet.

Kann die erforderliche Gründungstiefe nicht sicher festgestellt werden oder hat der Versetzer des Grabmales Bedenken gegen die vorgesehene Art der Ausführung (auch wegen der Sicherung gegen Unfallgefahren), gegen die Güte der gelieferten Stoffe oder Bauteile oder gegen die Leistungen anderer Unternehmer, so hat er sie dem Auftraggeber und der Friedhofsverwaltung unverzüglich - möglichst vor Beginn der Arbeiten - schriftlich mitzuteilen.

11 Prüfung der Standsicherheit

Weil die Grabmale der Witterung und anderen Einwirkungen ausgesetzt sind und die Nutzung der Grabstätten und deren Pflege die Standsicherheit beeinträchtigen können, ist die Überprüfung der Standsicherheit des Grabmals in regelmäßigen Abständen nach der Frostperiode durch Fachkundige auszuführen.

Nicht standsichere Grabmale sind nach fristgerechter Reparatur bzw. Neuversetzung gemäß der Abschnitte 11.1 bis 11.2 erneut zu prüfen.

11.1 Versuchsdurchführung

Es werden auf das Grabmal horizontale Lasten aufgebracht, um die Lage- und Kippsicherheit zu überprüfen. Die Größe der horizontalen Lasten ist abhängig von der Höhe des Grabmals.

Die Prüfrichtung kann grundsätzlich nicht festgelegt werden und muss vor Ort in Abhängigkeit vom baulichen Zustand und den Abmessungen des Grabmals entschieden werden. So ist in der Regel zur Überprüfung der Standsicherheit des Fundamentes eine Prüfung von der Rückseite und der des Dübels von der Vorderseite zweckmäßig.

Die Prüflasten dürfen nicht ruckartig – keine „Rüttelprobe“! - sondern sollen kontinuierlich bis zur definierten Prüflast aufgebracht werden.

Hierdurch werden willkürliche Zerstörungen unterbunden.

11.2 Prüflasten

Die Prüfung erfolgt mit der Gebrauchslast an der Oberkante des Grabmals **ab einer Höhe von über 0,50 m, jedoch bis maximal 1,20 m über Fundamentoberkante.**

Die Prüflast ist kontinuierlich bis zur Höchstlast in einem Zeitraum von mehr als 2 Sekunden aufzubringen.

Teile kleiner gleich 0,50 m und aufgesetzte Teile über 1,20 m jeweils ab OK Fundament gemessen sind optisch und von Hand auf ihre Sicherheit zu überprüfen. Schrifttafeln (Platten) an Grab-

steinen befestigt oder auf Konsolen sind ebenfalls optisch und von Hand zu überprüfen.

11.3 Dokumentation

Der Prüfablauf und das Prüfergebnis ist nachvollziehbar zu dokumentieren. Die Form ist frei wählbar.

12 Quellenverzeichnis

- DIN 1045; Beton und Stahlbeton: Bemessung und Ausführung
- DIN 1054; Baugrund: zulässige Belastung des Baugrundes
- DIN 1055; Lastannahme für Bauten

„Praktische Versuchsreihe der Dübelhaftspannung“

Landesinnungsverband Rheinland-Pfalz des Steinmetz- und Bildhauerhandwerks, Mainz

in Verbindung mit der Fachhochschule für Ingenieur -Wissenschaften Rheinland-Pfalz, Mainz vom 15. Juni 1973

“Versuche zur Tragfähigkeit von Dübeln in Fundamenten aus Beton < B 15”

Berichtnr. 199-99

Kölner Institut für Baustoffprüfung und –technologie, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Hoescheid mit Prof. Dipl.-Ing. Alfred Stein, Köln vom 15. August 1999