

DIN 18516-5

ICS 91.060.10; 91.100.30

Ersatz für
DIN 18516-5:2013-09**Außenwandbekleidungen, hinterlüftet –
Teil 5: Betonwerkstein; Anforderungen, Bemessung**Cladding for external walls, ventilated at rear –
Part 5: Manufactured stone; requirements, designRevêtements ventilés à la face arrière pour murs extérieurs –
Partie 5: Pierres manufactures taillés; exigences, dimensionnement

Gesamtumfang 51 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Symbole und Abkürzungen	6
4 Betonwerksteinplatten	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Charakteristische Widerstände	9
4.2.1 Charakteristische Biegezugfestigkeit σ_{Rk}	9
4.2.2 Charakteristische Ausbruchlast am Ankerdorn	10
4.3 Eignung	10
4.3.1 Allgemeines	10
4.3.2 Biegezugfestigkeit	11
4.3.3 Ausbruchlast am Ankerdorn	11
4.4 Teilsicherheitsbeiwerte für den Widerstand	11
5 Befestigungen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Werkstoffe der Befestigungen	11
5.3 Ankerdorne	12
5.3.1 Allgemeines	12
5.3.2 Charakteristischer Widerstand	12
5.4 Steckdorne	13
5.4.1 Allgemeines	13
5.4.2 Charakteristischer Widerstand	14
5.5 Schraubanker	16
5.5.1 Allgemeines	16
5.5.2 Charakteristischer Widerstand	17
5.6 Nutlagerung	18
5.6.1 Allgemeines	18
5.6.2 Charakteristischer Widerstand	18
5.7 Befestigung von Leibungsplatten	19
5.8 Befestigung von Ausbauteilen	19
6 Verankerungen	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Werkstoffe der Verankerungen	20
6.3 Eingemörtelte Verankerungen	20
6.3.1 Ankerform	20
6.3.2 Verankerungsmörtel	24
6.3.3 Vorgaben für Entwurf, Einbau und Montage	25
6.3.4 Rechnerische Verankerungstiefe	26
6.3.5 Ermittlung der Ankerquerschnitte	26
6.3.6 Charakteristischer Widerstand im Mauerwerk	27
6.3.7 Charakteristischer Widerstand in Beton	28
7 Standsicherheitsnachweis	35
7.1 Allgemeines	35

7.2	Erhöhungsfaktor bei Eigenlasten	36
7.3	Bemessungswerte der Widerstände	36
7.3.1	Betonwerksteinplatte	36
7.3.2	Befestigung	36
7.3.3	Verankerung	37
7.4	Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	37
7.4.1	Betonwerksteinplatte.....	37
7.4.2	Befestigung	37
7.4.3	Verankerung	38
7.5	Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	38
8	Versuche am Bauwerk.....	38
8.1	Allgemeines	38
8.2	Auszugsversuche	39
8.2.1	Anzahl der Versuche.....	39
8.2.2	Durchführung der Versuche.....	39
8.2.3	Auswertung der Versuchsergebnisse	40
8.3	Probelastung	40
8.3.1	Mauerwerk.....	40
8.3.2	Beton	41
8.3.3	Durchführung der Versuche.....	41
8.3.4	Auswertung der Versuchsergebnisse	41
8.4	Versuchsbericht	41
Anhang A (normativ)	Ergänzende Festlegungen	43
A.1	Allgemeines	43
A.2	Einwirkungen.....	43
A.2.1	Charakteristische Werte	43
A.2.2	Kombination von veränderlichen Einwirkungen.....	43
A.2.3	Bemessungswerte	44
A.3	Grenzzustände der Tragfähigkeit.....	44
A.3.1	Allgemeines	44
A.3.2	Teilsicherheitsbeiwerte für die Einwirkungen	44
A.3.3	Kombination von Einwirkungen.....	44
A.4	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit.....	45
A.4.1	Allgemeines	45
A.4.2	Kombination von Einwirkungen.....	46
Anhang B (informativ)	Weitere gebräuchliche Ankerformen	47
Literaturhinweise.....		51

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-09-36 AA „Außenwandbekleidungen, hinterlüftet; Betonwerkstein“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau) im DIN, Deutsches Institut für Normung e. V. erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 18516, *Außenwandbekleidungen, hinterlüftet*, besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze*
- *Teil 3: Naturwerkstein; Anforderungen, Bemessung*
- *Teil 4: Einscheiben-Sicherheitsglas; Anforderungen, Bemessung, Prüfung*
- *Teil 5: Betonwerkstein; Anforderungen, Bemessung*

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 18516-5:1999-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm vollständig redaktionell überarbeitet;
- b) Bilder 1, 9, B.1, B.2 überarbeitet;
- c) Symbole und Abkürzungen wurden erweitert;
- d) Abschnitt 4.3 „Eignung“ wurde überarbeitet;
- e) Abschnitt 6.3 „Eingemörtelte Verankerungen“ wurde überarbeitet;
- f) Festlegungen für Betonwerkstein aufgenommen, dadurch Verweisungen im Text auf Teil 3 dieser Norm gestrichen.

Gegenüber DIN 18516-5:2013-09 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) Streichung von DIN EN 1469 aus dem gesamten Dokument;
- b) Verschiebung von DIN 53505 aus den Literaturhinweisen in die Normativen Verweisungen;
- c) Korrektur der Nutbreite in Bild 5 in kleiner/gleich 10 mm;
- d) in 6.3.7.1 Streichung der Doppelung „Der größere Wert ist maßgebend“;
- e) in 6.3.7.2 Korrektur von c_2 in der Legende von Gleichung (18);
- f) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN 18516-5: 1999-12, 2013-09

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt in Verbindung mit DIN 18516-1 für hinterlüftete Außenwandbekleidungen aus Betonwerkstein mit Plattendicken ≥ 30 mm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 53505, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Härteprüfung nach Shore A und Shore D*

DIN EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 998-2, *Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau — Teil 2: Mauermörtel*

DIN EN 1504-6, *Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken — Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität — Teil 6: Verankerung von Bewehrungsstäben*

DIN EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 1992-1-1/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

DIN EN 10088-3, *Nichtrostende Stähle — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für Halbzeug, Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

DIN EN 13364, *Prüfung von Naturstein — Bestimmung der Ausbruchlast am Ankerdornloch*

DIN EN ISO 3506 (alle Teile), *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen*

DIN EN ISO 4032, *Sechskantmuttern (Typ 1) — Produktklassen A und B*

DIN CEN/TS 1992-4-5 (DIN SPEC 1021-4-5):2009-08, *Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton — Teil 4-5: Dübel — Chemische Systeme; Deutsche Fassung CEN/TS 1992-4-5:2009*

DIN V 18500, *Betonwerkstein — Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Überwachung*

DAfStb-Richtlinie, *Trockenbeton — Herstellung und Verwendung von Trockenbeton und Trockenmörtel (Trockenbeton-Richtlinie¹)*

Zulassung Z-30.3-6, *Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen (Information durch das Deutsche Institut für Bautechnik, DIBt)*

1 Herausgeber: Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V., zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

3 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen

A	anrechenbare Mantelfläche des Ankers
A_{Ed}	Bemessungswert der außergewöhnlichen Einwirkungen (z. B. Erdbeben)
C	Bemessungswert des Gebrauchstauglichkeitskriteriums
E	Beanspruchung, Wirkung
E_d	Bemessungswert einer Beanspruchung, Auswirkung
F_{Rk}	charakteristischer Widerstand der Verankerung
$F_{Rk,0}$	charakteristischer Widerstand des Ankerdorns gegen Ausbruch unter Berücksichtigung von Witterungseinflüssen
$F_{u5\%}$	deklarerter unterer Erwartungswert (5 %-Quantil, Vertrauensniveau 75 %, logarithmische Normalverteilung)
F_V	Querbelastung der Verankerung
$G_{k,j}$	charakteristischer Wert der ständigen Einwirkungen
N_{Ed}	Bemessungswert der Einwirkung auf die Befestigung senkrecht zur Platte
$N_{m,min}$	Mittelwert der 5 kleinsten gemessenen Höchstlasten
N_p	Last, mit der die Probelastung durchzuführen ist
N_{Rd}	Bemessungswert des Widerstands der Befestigung senkrecht zur Platte
N_{Rk}	charakteristischer Widerstand bei Lastangriff senkrecht zur Platte
$N_{Rk,0}$	charakteristischer Widerstand der Befestigung gegen Ausbruch unter Berücksichtigung von Witterungseinflüssen und Einbaubedingung
$Q_{k,i}$	charakteristischer Wert weiterer veränderlicher Einwirkungen
$Q_{k,j}$	charakteristischer Wert einer veränderlichen Einwirkung
R_d	Bemessungswert des Widerstands
U	anrechenbarer Umfang des Ankers
$V_{0,m}$	Mittelwert der Höchstlasten aus Querbeanspruchung
V_1	vordere Auflagerkraft im Verankerungsgrund
V_2	hintere Auflagerkraft im Verankerungsgrund
$V_{30,m}$	Mittelwert der Höchstlasten aus Schrägzugbeanspruchung
V_{Ed}	Bemessungswert der Einwirkung auf die Befestigung parallel zur Platte
V_{Rd}	Bemessungswert des Widerstands der Befestigung parallel zur Platte
V_{Rk}	charakteristischer Widerstand bei Lastangriff an der Oberfläche parallel zur Platte

$V_{Rk,0}$	charakteristischer Widerstand der Verankerung bei Querbeanspruchung
$V_{Rk,30}$	charakteristischer Widerstand der Verankerung bei Schrägzug
$V_{Rk,red}$	reduzierter charakteristischer Widerstand bei Lastangriff mit Abstand k zur Oberfläche parallel zur Platte
a_F	Fugenbreite
a_r	Abstand zum belasteten Rand
a_S	Ankerstegdicke
a_{sp}	Spaltbreite
b_v	Auflagerbreite des Mörtelankers
c_1	Abstand zum Rand 1
c_2	Abstand zum Rand 2
c_{cr}	Randabstand
c_{min}	minimaler Randabstand
d	Plattendicke
d_0	Bohrlochdurchmesser
d_1	Restwanddicke
d_{nom}	Durchmesser Rundstahlanker
f_{ck}	charakteristische Druckfestigkeit des Betons/Mörtels nach 28 Tagen
h	Bauteildicke
h_{ef}	anrechenbare Verankerungstiefe des Ankers
l_k	Länge der Ankerauskragung
m_{Ed}	Bemessungswert des einwirkenden maßgebenden Biegemoments
q_1	vordere Auflagerpressung im Verankerungsgrund
q_2	hintere Auflagerpressung im Verankerungsgrund
s	reduzierter Achsabstand bei 2 benachbarten Verankerungen
s_{cr}	Achsabstand
s_{min}	minimaler Achsabstand
z_A	Abstand zwischen Unterkonstruktion und Plattenrückseite
α	Plattenneigungswinkel
α_{exp}	Faktor zur Berücksichtigung von Witterungseinflüssen
$\alpha_{exp,1}$	Faktor zur Berücksichtigung von Frost-Tau-Wechseln

$\alpha_{\text{exp},2}$	Faktor zur Berücksichtigung der Durchfeuchtung
α_S	Faktor zur Ermittlung der Biegeschlankheit
μ	Reibungsbeiwert
φ	Schwingbeiwert
χ	Dauerlastfaktor
ψ	Ermüdungsfaktor
ψ_0	Beiwert für Kombinationswerte veränderlicher Einwirkungen
ψ_1	Beiwert für häufige Werte veränderlicher Einwirkungen
ψ_2	Beiwert für quasi-ständige Werte veränderlicher Einwirkungen
γ_1	Teilsicherheitsbeiwert zur Berücksichtigung des Zeitpunkts der Ermittlung der Materialkennwerte
γ_2	Teilsicherheitsbeiwert zur Berücksichtigung der Streuung der Materialeigenschaften
γ_F	Teilsicherheitsbeiwert für die Einwirkung
$\gamma_{G,j}$	Teilsicherheit für ständige Einwirkungen j
γ_I	Wichtungsfaktor für Einwirkungen aus Erdbeben (siehe DIN EN 1998-1/NA und DIN EN 1998-5/NA)
γ_M	Teilsicherheitsbeiwert für den Widerstand
γ_Q	Teilsicherheit für die veränderliche Einwirkung
$\gamma_{Q,i}$	Teilsicherheit für weitere veränderliche Einwirkungen i
$\gamma_{Q,j}$	Teilsicherheit für die veränderliche Einwirkung j
σ_{Ed}	Bemessungswert der vorhandenen Biegezugspannung in der Fassaden- /Leibungsplatte
σ_{Rd}	Bemessungswert des Widerstands der Biegezugfestigkeit
σ_{Rk}	charakteristischer Widerstand der Biegezugfestigkeit
$\sigma_{\text{Rum,exp}}$	in der Erstprüfung bestimmter Mittelwert aus den Versuchen unter Berücksichtigung der Witterung
$\sigma_{\text{Rum,ref}}$	in der Erstprüfung bestimmter Mittelwert
$\sigma_{u5\%}$	deklarerter unterer Erwartungswert (5 %-Quantil, Vertrauensniveau 75 %, logarithmische Normalverteilung)
τ_{Rk}	charakteristischer Widerstand des Verbundes

4 Betonwerksteinplatten

4.1 Allgemeines

Betonwerksteinplatten für Außenwandbekleidungen sind durch DIN V 18500 geregelt. Die Befestigung der Betonwerksteinplatten ist in Abschnitt 5 geregelt. Die Verankerung am Bauwerk ist in Abschnitt 6 geregelt. Statisch beanspruchte Klebungen werden von dieser Norm nicht erfasst.

4.2 Charakteristische Widerstände

4.2.1 Charakteristische Biegezugfestigkeit σ_{Rk}

Die charakteristische Biegezugfestigkeit σ_{Rk} ergibt sich für Betonwerkstein wie folgt:

$$\sigma_{Rk} = \alpha_{\text{exp,B}} \cdot \sigma_{u5\%} \quad (1)$$

Dabei ist

$\sigma_{u5\%}$ der untere Erwartungswert der Biegezugfestigkeit nach DIN V 18500 an 10 Probekörpern (5 %-Quantil, Vertrauensniveau 75 %, logarithmische Normalverteilung);

$\alpha_{\text{exp,B}}$ der Faktor zur Berücksichtigung von Witterungseinflüssen nach 4.3.

Betonwerksteinplatten können konstruktiv mit für Beton bauaufsichtlich zugelassenen Fasern und Textilien bewehrt sein. Für die Ermittlung des Wertes $\sigma_{u5\%}$ ist die Last bis zum ersten Riss zu berücksichtigen. Für mit Betonstahl bewehrte Platten, soweit die Bewehrung statisch erforderlich ist, gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA.

Der charakteristische Widerstand der Biegezugfestigkeit σ_{Rk} kann vereinfachend für Material mit einer Mindestrohdichte von 2 300 kg/m³ wie folgt angenommen werden, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 — Biegezugfestigkeitswerte

Festigkeitsklasse	Biegezugfestigkeit		Charakteristischer Widerstand der Biegezugfestigkeit
	$\sigma_{u,\text{min}}$	$\sigma_{u,\text{mittel}}$	σ_{Rk}
1	$\geq 4,0$	$\geq 5,0$	3,2
2	$\geq 4,8$	$\geq 6,0$	3,6
3	$\geq 6,4$	$\geq 8,0$	4,1
4	$\geq 8,0$	$\geq 10,0$	4,5
5	$\geq 9,6$	$\geq 12,0$	4,9

4.2.2 Charakteristische Ausbruchlast am Ankerdorn

Der charakteristische Widerstand der Ausbruchlast am Ankerdorn F_{Rk} ergibt sich für Betonwerkstein wie folgt:

$$F_{Rk,0} = \alpha_{exp,F} \cdot F_{u5\%} \quad (2)$$

Dabei ist

$F_{u5\%}$ der untere Erwartungswert des Widerstands des Ankerdorns gegen Ausbruch nach DIN EN 13364 an 10 Probekörpern (5 %-Quantil, Vertrauensniveau 75 %, logarithmische Normalverteilung); abweichend zur DIN EN 13364 erfolgt die Prüfung nach einer Trocknungszeit von 3 Tagen.

$\alpha_{exp,F}$ der Faktor zur Berücksichtigung von Witterungseinflüssen nach 4.3.

Betonwerksteinplatten können konstruktiv mit für Beton bauaufsichtlich zugelassenen Fasern und Textilien bewehrt sein. Für die Ermittlung des Wertes $F_{u5\%}$ ist die Last bis zum ersten Riss zu berücksichtigen.

Der charakteristische Widerstand der Ausbruchlast $F_{Rk,0}$ eines Ankerdorns bei Versagen durch Ausbruch an einem Ankerdornloch kann vereinfachend für Material mit einer Mindestrohdichte von 2 300 kg/m³ wie folgt angenommen werden (siehe Tabelle 2):

Tabelle 2 — Unterer Erwartungswert des Widerstands des Ankerdorns

Festigkeitsklasse	Biegezugfestigkeit N/mm ²		Charakteristischer Widerstand des Ankerdorns gegen Ausbruch $F_{Rk,0}$ N		
	$\sigma_{u,min}$	$\sigma_{u,mittel}$	$d_1 = 10 \text{ mm}$	$d_1 = 15 \text{ mm}$	$d_1 = 20 \text{ mm}$
1	≥ 4,0	≥ 5,0	610	940	1 315
2	≥ 4,8	≥ 6,0	650	1 010	1 410
3	≥ 6,4	≥ 8,0	740	1 140	1 600
4	≥ 8,0	≥ 10,0	800	1 240	1 730
5	≥ 9,6	≥ 12,0	880	1 350	1 895

Die mit einem Dorn mit 6 mm Durchmesser ermittelten Widerstandswerte dürfen auch für einen Dorn mit 5 mm Durchmesser verwendet werden.

4.3 Eignung

4.3.1 Allgemeines

Die jeweilige Eignung des zur Verwendung kommenden Betonwerksteins ist zur Berücksichtigung der Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse von Frost-Tau-Wechseln und Durchfeuchtung auf die Biegezugfestigkeit und Ankerdorntragfähigkeit mit dem Faktor $\alpha_{exp,B}$ bzw. $\alpha_{exp,F}$ zu berücksichtigen, sofern kein gesonderter Nachweis geführt wird.

Für Betonwerkstein mit Marmor als Gesteinskörnung sowie bei einer Frost-Tausalz-Beanspruchung sind gesonderte Überlegungen zur Eignung erforderlich.

4.3.2 Biegezugfestigkeit

Der Faktor $\alpha_{\text{exp,B}}$ ist wie folgt zu ermitteln:

$$\alpha_{\text{exp,B}} = 1,25 - 0,094 \cdot \sigma_{\text{u5\%}} \quad \text{für } \sigma_{\text{u5\%}} \leq 6 \text{ N/mm}^2 \quad (3)$$

$$\alpha_{\text{exp,B}} = \frac{(2,23 + 0,32 \cdot \sigma_{\text{u5\%}})}{\sigma_{\text{u5\%}}} \quad \text{für } \sigma_{\text{u5\%}} > 6 \text{ N/mm}^2 \quad (4)$$

4.3.3 Ausbruchlast am Ankerdorn

Der Faktor $\alpha_{\text{exp,F}}$ ist wie folgt zu ermitteln:

$$\alpha_{\text{exp,F}} = 1,00 - 0,025 \cdot \sigma_{\text{u5\%}} \quad \text{für } \sigma_{\text{u5\%}} \leq 6 \text{ N/mm}^2 \quad (5)$$

$$\alpha_{\text{exp,F}} = 0,85 \quad \text{für } \sigma_{\text{u5\%}} > 6 \text{ N/mm}^2 \quad (6)$$

ANMERKUNG Der Nachweis der Faktoren $\alpha_{\text{exp,B}}$ und $\alpha_{\text{exp,F}}$ kann mit geeigneten Prüfverfahren ermittelt werden. Hinweise hierzu enthält das aktuelle Merkblatt „Nachweis der Eignung von Betonwerkstein nach DIN 18516-5“, herausgegeben von der Bundesfachgruppe Betonwerkstein, Betonfertigteile, Terrazzo und Naturstein (BFTN) im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V., Berlin.

4.4 Teilsicherheitsbeiwerte für den Widerstand

Der Teilsicherheitsbeiwert γ_{M} für die Fassadenplatten gilt für die Versagensarten Biegebruch der Platte und Ausbruch des Befestigungsmittels aus der Platte.

Der Teilsicherheitsbeiwert γ_{M} beträgt:

$$\gamma_{\text{M}} = 1,8 \quad (7)$$

5 Befestigungen

5.1 Allgemeines

Betonwerksteinplatten werden im Regelfall an vier, mindestens jedoch an drei Punkten befestigt.

Die Befestigungspunkte sind so anzuordnen, dass sich die Platten beim Auftreten von Temperatur- und Feuchtegradienten zwangfrei verwölben können.

Für die Befestigung der Betonwerksteinplatten dürfen die in 5.3 bis 5.6 beschriebenen Befestigungsmittel verwendet werden. Die Befestigung kann auch mit anderen als den in 5.3 bis 5.6 beschriebenen Befestigungsmittel erfolgen, wenn deren Eignung durch eine Produktnorm oder eine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen ist.

Für die Befestigung von Leibungsplatten siehe Bild 6, 5.7.

5.2 Werkstoffe der Befestigungen

Die Befestigungen müssen aus nichtrostenden Stählen nach DIN EN 10088-3 bestehen, die mindestens der Widerstandsgruppe III nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6 entsprechen. Die in die Platten eingreifenden Dorne müssen mindestens der Festigkeitsklasse S 355 nach der Zulassung Z-30.3-6 entsprechen.

5.3 Ankerdorne

5.3.1 Allgemeines

Ankerdornbefestigungen werden in der Regel nach Bild 1 ausgebildet. Werden in Sonderfällen Ankertaschen nach Bild 2 erstellt, ist der Wert für die planmäßige Fugenbreite a_F um die Ankertaschentiefe zu erhöhen.

In beiden Fällen greifen die Ankerdorne über im Drehgang gebohrte Ankerdornlöcher in die Plattenstirnfläche ein. Der Durchmesser des gebohrten Dornloches muss etwa 3 mm größer sein als der Durchmesser des Ankerdornes. Die Einbindetiefe der Ankerdorne beträgt mindestens 25 mm.

Die Steindicke zwischen Dornloch und Plattenoberfläche muss mindestens 10 mm betragen, (Bild 2, Schnitt A-A).

Der Regelmindestabstand von der Plattenecke bis zur Mitte des Dornlochs beträgt 50 mm oder entspricht dem Wert des größten Ausbruchradius, ermittelt nach DIN EN 13364. Der größere Wert ist maßgebend. Bei kleineren Abständen ist ein Nachweis für die zulässige Lastaufnahme zu führen.

Für die Bemessung der Ankerdorne darf vereinfacht eine freie Kraglänge von 70 % der Spaltbreite zwischen Ankersteg und Plattenkante zugrunde gelegt werden.

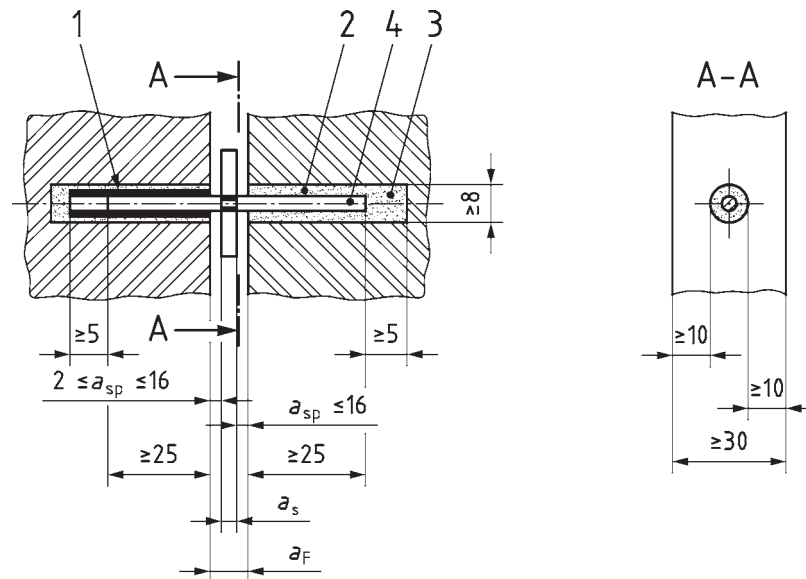
Zum Ausgleich der Temperaturbewegungen der Platten werden Gleithülsen aus Polyacetat (z. B.: Polyoxymethylen (POM)) in die Ankerdornlöcher mit geeignetem langzeitbeständigem Klebstoff oder Zementleim eingesetzt. Der Reibungsbeiwert zur Ankerbemessung ist mit $\mu = 0,2$ anzunehmen, sofern kein anderer Nachweis erbracht wird. Die Länge der Gleithülsen muss mindestens 5 mm größer sein als die Ankerdorneinbindetiefe. Das Bewegungsspiel von mindestens 2 mm zwischen Ankersteg und Platte mit Gleithülsen ist einzuhalten (Bild 1).

5.3.2 Charakteristischer Widerstand

Der charakteristische Widerstand N_{Rk} gegen Versagen eines Ankerdorns ergibt sich in Abhängigkeit von der Spaltbreite nach Tabelle 3. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

Tabelle 3 — Charakteristischer Widerstand N_{Rk} eines Ankerdorns in Abhängigkeit von der Spaltbreite a_{sp}

	Spaltbreite a_{sp}	N_{Rk}
Fuge nach Bild 1	bis 4 mm	$1,00 \cdot F_{Rk,0}^a$
	bis 8 mm	$0,90 \cdot F_{Rk,0}$
	bis 12 mm	$0,80 \cdot F_{Rk,0}$
	bis 16 mm	$0,70 \cdot F_{Rk,0}$
^a $F_{Rk,0}$ = Wert nach 4.2.2.		



Legende

- 1 Gleithülse
- 2 Dornloch
- 3 Zementleim
- 4 Dorn
- a_{sp} Spaltbreite
- a_F Fugenbreite
- a_s Ankerstegdicke

Bild 1 — Ankerdorn mit Gleithülse

5.4 Steckdorne

5.4.1 Allgemeines

Bei Befestigungen mit Steckdornen erhalten die Platten eine Bohrung rechtwinklig zur Plattenebene zum Einführen eines Gewindebolzens und ein Bohrloch parallel zur Plattenebene zum Einführen des Steckdornes mit einem Durchmesser von 5 mm bis 8 mm. Die erforderliche Länge des Steckdornes ergibt sich aus dem Maß der Bohrung für den Gewindebolzen und der beidseitigen Einbindung in die Platten von jeweils mindestens 25 mm (siehe Bild 1).

Bei Leibungsplatten kann der Randabstand in Richtung zur Verankerungsplatte (Mutterplatte) ohne Abminderung des Widerstands auf 40 mm reduziert werden. Bei einem Randstand von 20 mm ist der charakteristische Widerstand der Befestigung auf 50 % des Wertes für Befestigungen ohne Randeinfluss abzumindern. Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

Der zur Verwendung kommende Steckdorn muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- a) Gewindebolzen M8 bis M12;
- b) Dorndurchmesser von 5 mm bis 8 mm, Festigkeitsklasse S 355 nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6 und nach DIN EN 10088-2, (Bohrlochdurchmesser 8 mm bis 10 mm im Betonwerkstein);
- c) Mutter M8 bis M12 nach DIN EN ISO 4032.

Zur Sicherstellung der Befestigung ist die Steckdornbefestigung mit einem geeigneten Drehmoment anzuziehen. Die Höchstwerte für die Drehmomente enthält Tabelle 4.

Tabelle 4 — Drehmomente für Befestigungen mit Steckdornen

Biegezugfestigkeit $\sigma_{u5\%}^a$ N/mm ²	Dorndurchmesser mm	Wirksames Drehmoment M_D Nm
$1,5 \leq \sigma_{u5\%} < 3$	$\geq 6^b$	$3 \leq M_D \leq 6$
$3 \leq \sigma_{u5\%} \leq 5$	≥ 6	$3 \leq M_D \leq 6$
> 5	≥ 5	$3 \leq M_D \leq 10$
ANMERKUNG Das wirksame Drehmoment MD entspricht dem Montagedrehmoment abzüglich des notwendigen Drehmoments zum Aufbringen der Schraubenmutter.		
^a $\sigma_{u5\%}$ siehe 4.2.1.		
^b Mindestplattendicke $d \geq 50$ mm und Restwanddicke $d_1 \geq 20$ mm.		

5.4.2 Charakteristischer Widerstand

Für den charakteristischen Widerstand gegen Versagen eines Steckdorns sind folgende Werte anzusetzen:

Charakteristischer Widerstand bei Lastangriff senkrecht zur Platte:

$$N_{RK} = 2,0 \cdot F_{RK,0} \quad (8)$$

Dabei ist

$F_{RK,0}$ der Wert nach 4.2.2 unter Berücksichtigung der natürlichen Schichtung und Reststeindicke am Ankerdornloch.

Charakteristischer Widerstand bei Lastangriff parallel zur Platte ohne Hebelarm:

$$V_{RK} = 1,0 \cdot F_{RK,0} \quad (\text{für } 50 \text{ mm} \leq c_1 < 100 \text{ mm}) \quad (9)$$

$$V_{RK} = 2,0 \cdot F_{RK,0} \quad (\text{für } c_1 \geq 100 \text{ mm}) \quad (10)$$

(Zwischenwerte können linear interpoliert werden)

Dabei ist

c_1 der Abstand zum belasteten Rand;

$F_{RK,0}$ der Wert nach 4.2.2 unter Berücksichtigung der natürlichen Schichtung und Reststeindicke am Ankerdornloch.

Charakteristischer Widerstand bei Lastangriff parallel zur Platte mit Hebelarm:

Querlasten mit Abstand zur Plattenoberfläche sind beim statischen Nachweis durch Reduktion des charakteristischen Widerstandes V_{Rk} zu berücksichtigen:

$$V_{Rk,red} = V \quad (11)$$

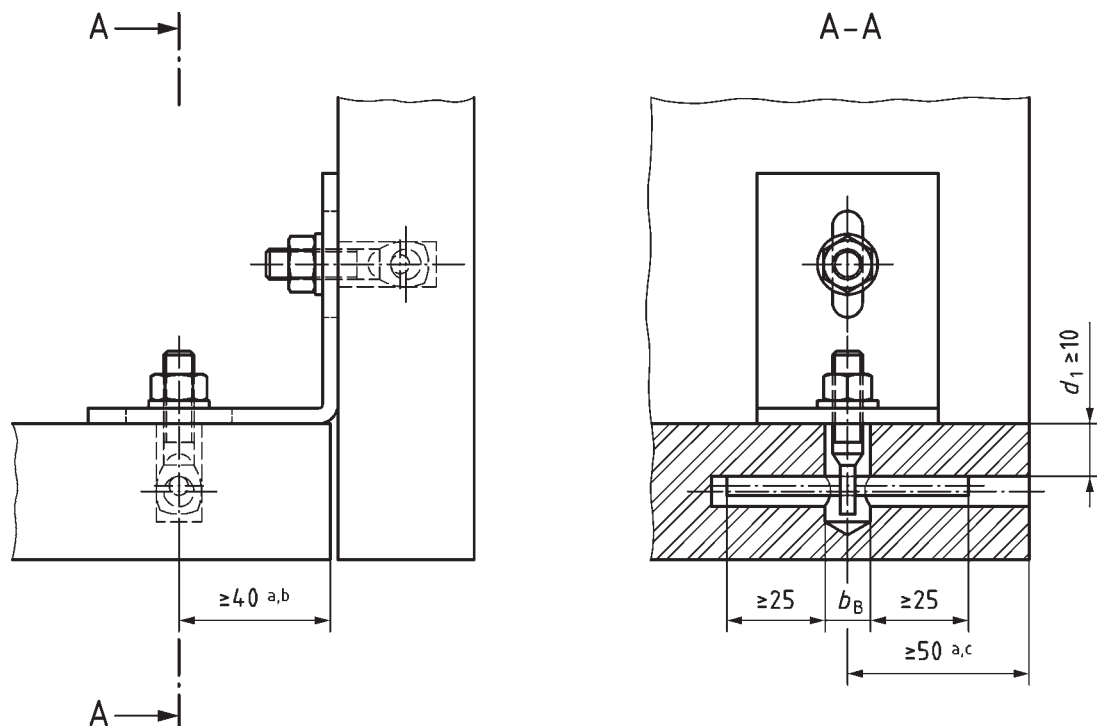
Dabei ist

V_{Rk} der Wert nach Gleichung (6) bzw. Gleichung (7);

d die Plattendicke;

z_A der Abstand zwischen Unterkonstruktion und Plattenrückseite (siehe Bild 3).

Maße in Millimeter



$\varnothing b_B \leq \varnothing 12 \text{ mm}$ (für M8)

$\varnothing b_B \leq \varnothing 14 \text{ mm}$ (für M10)

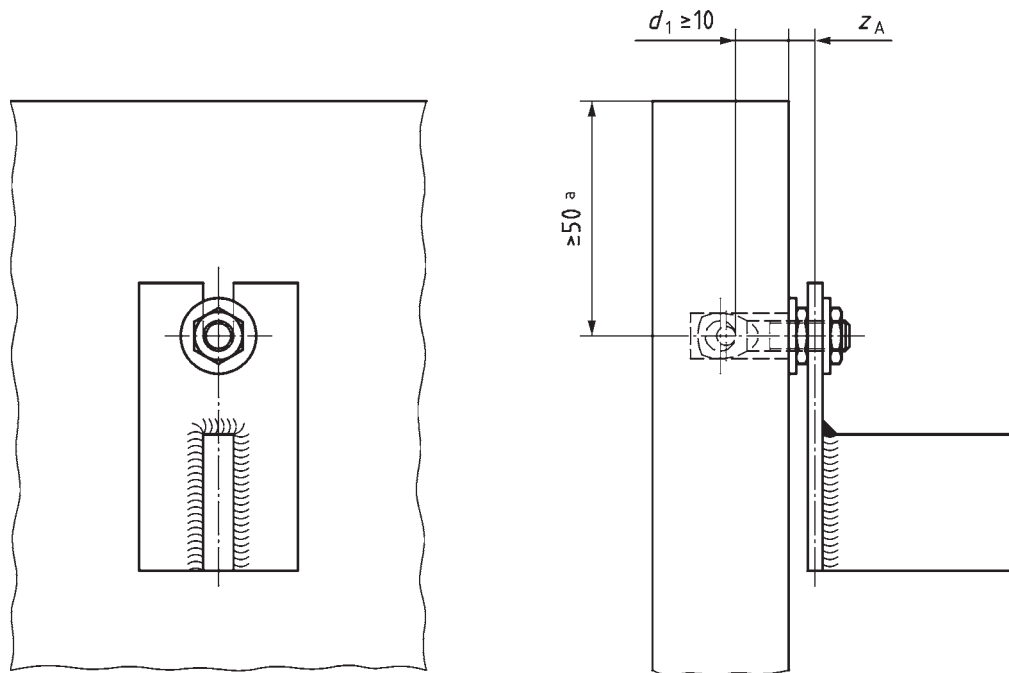
$\varnothing b_B \leq \varnothing 16 \text{ mm}$ (für M12)

^a $\geq 40 \text{ mm}$ oder $\geq 2(d_1 + 5)$

^b Reduzierung auf 20 mm möglich, siehe 5.4.1

^c $\geq 50 \text{ mm}$ oder $\geq 2(d_1 + 5)$

Bild 2 — Steckdorn, Beispiel



^a oder $\geq 2(d_1 + 5)$

Bild 3 — Steckdorn mit Abstandsmontage, Beispiel

5.5 Schraubanker

5.5.1 Allgemeines

Zur Befestigung am Ankersteg dürfen auch Schrauben verwendet werden. Hierbei darf der Schraubenkopf bis zur halben Plattendicke versenkt werden. Die rückseitige Steindicke muss jeweils der vergleichbaren Reststeindicke am Ankerdornloch +5 mm, mindestens jedoch 15 mm betragen.

Der Abstand der Bohrlochachse in der Platte zum Rand muss mindestens 50 mm betragen.

Bei Tragankern sind Schraubanker von mindestens der Größe M10, bei Halteankern mindestens der Größe M8 erforderlich. Die Festigkeit der Schraubanker muss mindestens der Festigkeitsklasse A4-70 nach den Normen der Reihe DIN EN ISO 3506 entsprechen.

Unter dem Schraubenkopf und auf der Rückseite der Platte sind elastische Unterlegscheiben aus EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk), Shore-A-Härten 40 bis 60 (geprüft nach DIN 53505), zu verwenden und eine Unterlegscheibe aus nichtrostendem Stahl einzulegen (siehe Bild 4).