

40

66

476

Wilhelm Schaupp

Bekleidung Wärmedämmung Feuchtigkeitsschutz

Callwey

DIE AUSSENWAND

Wilhelm Schaupp

Dr.-Ing., Professor für angewandte Baustoffkunde
und Baukonstruktion
an der Akademie der Bildenden Künste München

DIE AUSSEN WAND

Bekleidung

Wärmedämmung

Feuchtigkeitsschutz

(1965)

Verlag Georg D. W. Callwey München

0/6/1975

4. Am 1. Juni 1961 ist eine **dritte**, vollständig neu überarbeitete **Fassung der Richtlinien für das Versetzen und Verlegen von Naturwerksteinen** herausgekommen, an denen auch der Verfasser maßgeblichen Anteil genommen hat. Es sollen im folgenden diejenigen Bestimmungen aus der neuen Vorschrift ergänzend angeführt werden, die in den alten noch nicht enthalten sind.

2.7: Grundsätzlich ist die Verwendung von nicht rostendem Metall für die Verankerungen zu empfehlen. Bei sattem Hintermörteln können feuerverzinkte Anker verwendet werden. Sie müssen aber nach ihrer Fertigstellung verzinkt worden sein. Bei Freiliegen der Anker zwischen Platten und Mauerwerk oder Isolierschicht sind Anker aus nicht rostendem Metall erforderlich.

2.71: Es ist zu unterscheiden zwischen Trageankern mit tragender Funktion und Halteankern ohne tragende Funktion, die lediglich die Aufgabe haben, die Werkstücke vor dem Herauskippen zu schützen.

2.72: Die statisch notwendige Stärke der Anker ergibt sich aus dem statischen Nachweis.

2.721: Normalerweise ist für die Ankerdübel ein ϕ von 4 mm ausreichend. Bei Weichgesteinen sind Ankerdübel von 5–6 mm erforderlich.

2.73: Flachanker mit tragender Funktion dürfen nur hochkant in das Mauerwerk eingebracht werden, damit eine größere Tragfähigkeit erreicht wird.

2.74: Gegossene Anker, z. B. Gußbronze, sind abzulehnen (Lunker Gefahr).

4.41: Die Eingreiftiefe der Ankerlöcher für die Trageanker und ihre Ausführung muß je nach den gegebenen Plattendicken und nach der Beschaffenheit des Untergrundes den Erfordernissen der Statik entsprechen.

4.411: Halteanker müssen mindestens 5–6 cm in den Beton oder das Mauerwerk eingreifen.

4.42: Zum Einsetzen der Anker ist guter Zementmörtel DIN 1053 Mörtelgruppe III zu verwenden. Empfohlen wird Z 475, Tonerdeschmelzzement ist abzulehnen.

4.441: Der Restquerschnitt zwischen dem Rand des Bohrloches für die Aufnahme des Ankerdübels und den Plattenkanten darf 10 mm nicht unterschreiten.

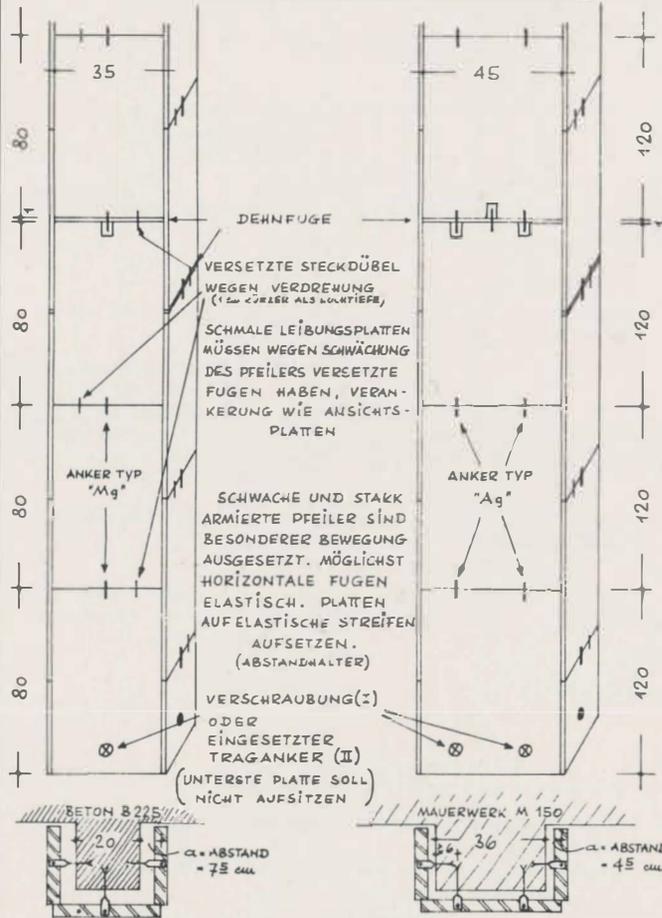
4.5: Fenster, Beleuchtungs- und Reklamekonstruktionen dürfen niemals an den Steinplatten befestigt werden, sondern nur am Rohbau. Die wasserführende Schicht ist bei großer Windstärke unter Umständen nicht die äußere Oberfläche des Natursteins. Deshalb muß die Abdichtung der Fenster bis auf den Untergrund ausgeführt werden.

VERANKERUNG - NATURSTEINPLATEN

BEISPIEL 3 :



UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON MINDESTENS 6 cm ANKERABSTAND VON PFEILERECKE WEGEN DER BEWEHRUNG.



BERECHNUNG: B \geq 225; PLATTENGRÖSSE = 80/35/3 cm = 0,28 m² \times 90 kg = 25 kg; $\alpha \geq$ 7,5 cm
BERECHNUNG: M \geq 150; MÖRTELGR. II; PLATTENGR. = 120/45/3 cm = 0,54 m² \times 90 kg = 49 kg; $\alpha \geq$ 4,5, HANDSTÄRK $d \geq$ 17,5 cm ERF. ANK.-TYP "Ag" MIT P = 30 kg \times 2 STÜCK
ERFORD. ANK.-TYP "Mg" (170/20/3%) MIT P = 30 kg = P 60 kg UND AUFLAGERKISSEN "a"

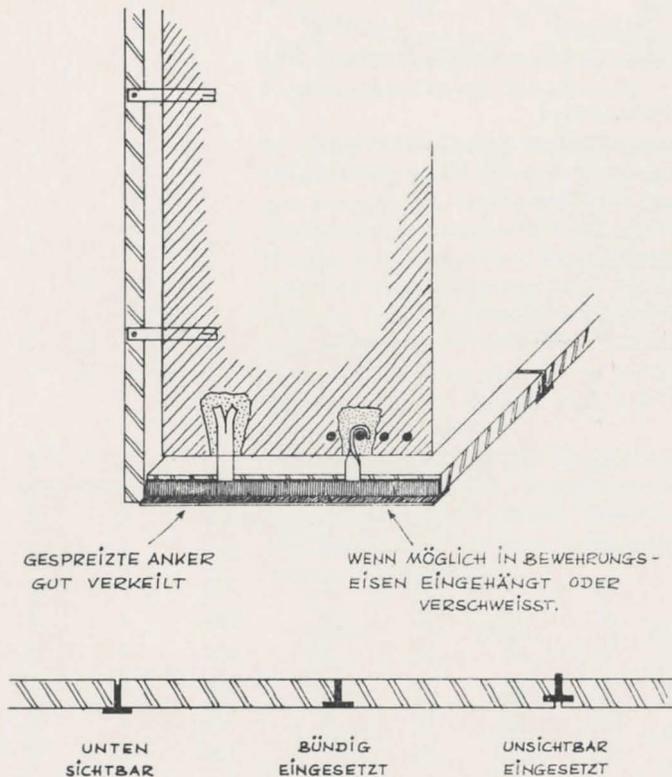
12.5.61
40/WB

Abbildung 188

VERANKERUNG - NATURSTEINPLATEN

BEISPIEL 4 : UNTERSICHTSPLATTEN

GROSSE UND SCHWERE UNTERSICHTSPLATTEN (AB 20 kg) SOLLEN DORT WO STARKE ERSCHÜTTERUNGEN (Z.B.: STRASSENBAHN) ZU ERWARTEN SIND, TROTZ HOHER BRUCHFESTIGKEIT DES MATERIALS (SIEHE VERSUCHE DER LANDESGEWERBEANSTALT - WÜRZBURG) AUF \perp -SCHIENEN AUFGELEGT WERDEN.



12.5.01
H0/W6

Abbildung 189

4.6: Versetzarten von Fassaden.

- a) Sattes Vermörteln unter Verwendung von Ankern.
- b) Hohlversetzen unter Verwendung von Mörtelpunkten oder senkrechten Mörtelstreifen oder ohne Hintermörtelung (hinterlüftete Fassaden).

4.62: Sattes Vermörteln unter Verwendung von Ankern kommt nur bei porösen und solchen Gesteinen in Betracht, die eine ausreichende Mörtelhaftung ermöglichen.

4.63: Hohlversetzen kommt überall da in Betracht, wo eine Hinterlüftung der Fassade erreicht werden soll. Hohlversetzen ohne Hintermörtelung ist erforderlich bei Gesteinsarten mit besonders hohen Festigkeitseigenschaften und auf einem Untergrund mit vorgeklebter Isolierschicht.

4.72: Die Mörtelpunkte sind in der Regel bei den Ankern und so über die Platten verteilt anzubringen, daß der Abstand zwischen den einzelnen Punkten bei größeren Platten etwa 30–40 cm beträgt. Ihr größter ϕ sollte etwa 10 cm betragen. Mörtelstreifen sind nur senkrecht anzubringen; ihre Breite soll höchstens 10 cm betragen.

4.93: Dehnungsfugen müssen mindestens 1 cm breit sein.

4.94: Abstandhalter und Holzkeile oder Unterlagsplättchen und Mörtelreste sind aus den Dehnungsfugen sorgfältig zu entfernen, damit jegliche Lastübertragung ausgeschlossen ist.

Im Anhang zu den neuesten Versetzrichtlinien des Deutschen Naturwerkstein-Verbandes sind Verankerungsbeispiele angegeben, siehe Abb. 184, 185, 186, 187, 188 und 189. Hierzu wurde im Auftrag des Deutschen Naturwerkstein-Verbandes von dem beratenden Bauing. Wieczorek eine statische Berechnung aufgestellt, die von der Bayer. Landesgewerbeanstalt, Prüfamf für Baustatik, Würzburg, überprüft wurde. In dieser Berechnung wurde insbesondere auch auf den Verankerungsgrund und seine Kippsicherung sowie den Auflagerschneidendruck eingegangen. Der Berechnung liegen die Materialeigenschaften des nicht rostenden Stahls Type Zapp 82 T zugrunde mit einer zulässigen Stahlspannung von $1,6 \text{ t/cm}^2$ und einer zulässigen Schubspannung von $1,28 \text{ t/cm}^2$. In der Berechnung wurden 3 Ankertypen untersucht, und zwar der stehende Flachstahlanker (normaler Anker) mit Verteilungsplatte, Abb. 190 oben; der gedrehte Anker, am vorderen Ende um 90° gedrehtes Flacheisen, Abb. 190 Mitte; beide Anker werden zur Verteilung des Auflagerschneidendruckes mit einem Verteilungsblech unterlegt, Abb. 190 unten; der 3. Anker ist ein Traganker aus T-Profilen $25 \times 25 \times 3,0$ und $30 \times 30 \times 3,0 \text{ mm}$.



205 Wärmedämmung des massiven Rohbaues mit kunstharzgebundenen Mineralfaserplatten vor der Natursteinversetzung des Hochhauses Abb. 204

206 Die angeklebten Platten von Abb. 205 werden an den Ecken zusätzlich unter Zwischenlage einer Beilagscheibe mit abgekrallten Ecken angeschlossen



Lochausparung an der Betonbrüstung, die dann u. U. nachträglich wieder vergossen werden muß, um Wassereindringungen an dieser Stelle zu verhindern. Wird die Betonbrüstungsplatte vorgefertigt und am Rohbau versetzt, so können die Toleranzen wesentlich kleiner gehalten und eine nachträgliche Mörtelfüllung u. U. erspart werden. Eine Einzelplatte kann mit dieser Methode aber nur mit 3 Ankern befestigt werden, 2 in der unteren Hälfte, 1 Anker oben. Die Dimensionierung sollte so vorgenommen werden, daß jeder Bolzen allein in der Lage ist, die Platte zu tragen. 4 Anker oder mehr würden die Steinplatte unzulässig auf Biegung beanspruchen, da es nicht möglich ist, die Schrauben gleichmäßig anzuziehen.

Aus diesem Grunde ist es angebracht, solche Montage-Versetz-Methoden nur bei größeren Plattendicken (ab 40 mm) zu verwenden.



204 Muschelkalk-Naturstein-Bekleidung mit offenen Fugen

Es ist außerordentlich problematisch, Plattenfugen, die auf Luft sitzen, zu vermörteln, weil beim Verfugen gern der Mörtel hinten wieder herausrutscht und der erhärtete Fugenmörtel durch die selbständigen Plattenbewegungen (jede Platte ist für sich allein versetzt) und die thermischen Beanspruchungen im Laufe der Zeit wieder herausfällt. Aus diesem Grunde hat der Verfasser bei verschiedenen Bauvorhaben der letzten Jahre die senkrechten Fugen nicht mehr vermörtelt, die waagrechten Fugen unterschritten, damit das von oben an der Steinfläche herablaufende Wasser nach außen geleitet wird. Evtl. durch die Fugen durchspritzendes Niederschlagswasser läuft an der Plattenrückseite herunter, wird vom Lüftungsstrom erfaßt und abge-

trocknet, größere Mengen bei Dauerregen können nach unten wieder herauslaufen. Es ist aber darauf zu achten, daß dieses Wasser über Fenster- und Türrahmen oder Zargen nach außen geleitet wird. Dies erreicht man durch Dichtungsfolien, die man etwa 10 cm über dem Fenster- oder Türstock an das Rohmauerwerk anklebt und nach außen führt. Ein saugender Untergrund muß in jedem Falle mit einem Zementspritzputz volldeckend überzogen werden. Stahlbeton ist an sich für geringe Mengen Wasser genügend dicht. Er sollte aber außenseitig mit einer Wärmedämmung überzogen werden, die im Falle von offenen Fugen selbstverständlich feuchtigkeitsunempfindlich und unverrottbar sein muß. Hierfür kommen kunstharzgebundene Mineralfaserplatten in Frage, die selbst keine Feuchtigkeit aufnehmen, nur Haftwasser in den Fasern ansetzen und dieses im Luftstrom der Hinterlüftung wieder rasch abgeben.

Abb. 204 zeigt ein Hochhaus mit großformatiger Muschelkalkbekleidung. Zur Wahrung des Maßstabes sollten die Fugen möglichst starken Kontrast ergeben. Um dies zu erreichen, hat der Verfasser vorgeschlagen, die senkrechten Fugen in einer Breite von 1,5 cm offen zu lassen, die waagrechten Fugen sind durch die Fensterteilung abgedeckt. Hinter den Platten ist etwa 3 cm Luft. Der Stahlbeton-Rohbau wurde mit kunstharzgebundenen Mineralfaserplatten gedämmt, die mit einem Kunstharzkleber angesetzt (Abb. 205) und zusätzlich an den Ecken noch mit einem Schußapparat befestigt wurden (Abb. 206). Dabei wurde eine Beilagscheibe aus Kupferblech unterlegt, deren Ecken abgebogen wurden, um eine zusätzliche Verkrallung zu erreichen. Die Fassade konnte wegen der vorgeschrittenen Jahreszeit nicht mehr rechtzeitig mit Naturstein bekleidet werden, so daß die Mineralfaserdämmschicht auf der Wetterseite einen Winter über der Witterung ausgesetzt war. Sie hat nach augenscheinlicher Besichtigung keine Schäden erlitten und trocknete in wenigen niederschlagsfreien Tagen aus.

Mit der Weiterentwicklung des Metallbaues und der vorgehängten Wand (curtain wall) werden Natursteinplatten auch als Paneel-Füllungen in Aluminium- oder Edelstahlrahmen verwendet (Abb. 207 und 208). Sie werden in den Metallrahmen wie Verbundglasscheiben versetzt, d. h. auf Hartfaserplattenstreifen gekellt. Werden die Paneele nicht hinterlüftet, muß eine sorgfältige Wasserdichtung erreicht werden, entweder mit nicht fettenden Kittungen, besser mit eingepreßten Neoprene-Profilen. Die Natursteinplatten bringen selbst keine Wärmedämmung; sie müssen bei einschaliger Verwendung mit Dämmschichten hinterlegt werden, auf deren warmer Seite eine Dampfsperre erforderlich wird, weil die Natursteinplatte als dampfsperrende Schicht auf der kalten Seite wirkt.



207 Natursteinplatten als Paneelfüllungen in Aluminiumrahmen

208 Natursteinplatten als Paneelfüllungen in Edelstahlrahmen

