Fassadentechnik

Mai 2001

3

Know-how für Konstruktion und Montage

Vorgehängte hinterlüftete Fassaden (VHF)

Hinterschnittbefestigungen von Fassadenplatten

SONDERDRUCK

Coleman

Vorgehängte hinterlüftete Fassaden (VHF)

Hinterschnittbefestigungen von Fassadenplatten

„Hinterschnittdübel“ als rückseitige und damit verdeckt angeordnete Befestigung für Fassadenplatten werden seit Jahren erfolgreich eingesetzt. Neu ist diese Art der Befestigung nicht. Unsere Autoren schildern den Werdegang und den heutigen Stand dieser Befestigungstechnik.

Bild: Miebach

Kölner Dom

Schon in der Antike waren Befestigungselemente mit Formschluss bekannt. Damals meißelte man „hinterschnittartige“ Löcher in die Steine und vergoss die Befestigungselemente mit Blei. Erreicht wurde damit eine für den Betrachter nicht mehr sichtbare Lagesicherung der massiven, aufeinander geschichteten Naturwerksteine. Diese besondere Art der Befestigung war auch im Mittelalter gebräuchlich, zum Beispiel bei der Errichtung des Kölner Doms. Dankwart Leistikow beschreibt im Kölner Domblatt von 1983 [1], wie diese „Löcher“ im Zusammenhang mit dem Einsatz von Hebezeugen genutzt wurden.

Im Grunde entsprechen die damals hergestellten „Wolfslöcher“ [2] einer heutigen Bohrung für die Hinterschnittbefestigung von Fassadenplatten. Francis Gibson veröffentlichte schon 1792 in seiner „Archaeologia“ Untersuchungsergebnisse zu diesen „Wolfslöchern“ und deren Eignung im Zusammenhang mit der Herstellung formschlüssiger Verbindungen.

Der Architekt gestaltet die Fassade

Die Herstellung massiver Außenmauern aus Naturwerksteinen gilt heute als nicht mehr zeitgemäß. Die bauphysikalischen Anforderungen an Außenwände sind gestiegen und gliedern sich in Wärme-, Schall- und Brandschutz [3] sowie Feuchteschutz [4]. Gestiegen sind auch die Wünsche an die Gestaltungsvielfalt mit hochwertigen, attraktiven Oberflächen, mit einer breiten Formatwahl und der Möglichkeit, verschiedene Werkstoffe an der Fassade miteinander zu kombinieren [5, 6, 7].

Die sichtbare Befestigung einer Fassadenplatte (Schraube, Klammer, Niet) engt den Gestaltungsfreiraum des Architekten unter Umständen ein. Deshalb wünscht er sich Befestigungssysteme, die der Betrachter der fertig gestellten Fassade nicht mehr „sieht“.

Bereits im Mittelalter waren formschlüssige Traganker bekannt.

Bild: Dombauhütte Köln

Bild: Eternit

Großformatige, hinterschnittbefestigte Fassadentafeln aus Faserzement an einem Verwaltungsgebäude in Duisburg-Wedau.

Bild: Keil

Keramische vorgehängte hinterlüftete Fassade an einer Wohnanlage in Moskau/Russland mit Hinterschnittbefestigung.

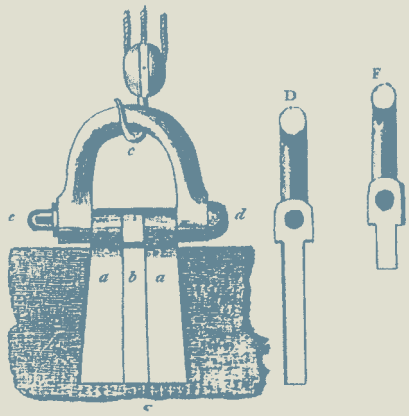
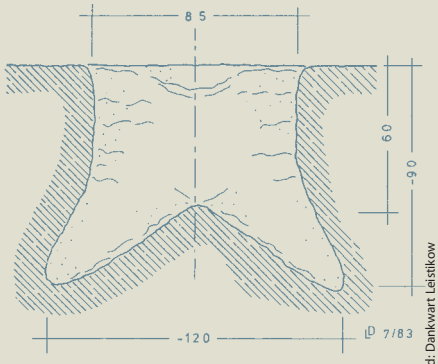


Bild: Gibson

Wolfsgerät nach Gibson.



4. Aufnahmezeichnung des Wolfsloches vom 14. 7. 1983.

Bild: Dankwart Leistikow

Schnitt durch ein Wolfsloch [1].

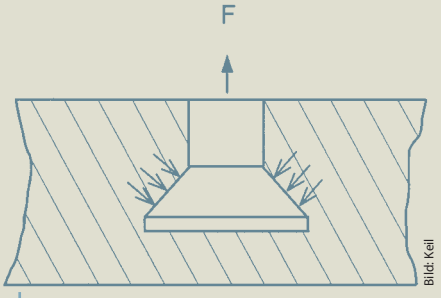


Bild: Keil

Schnitt durch eine „zeitgenössische" Hinterschnittbohrung.

Zusätzlich vermieden werden dabei die Ablagerung von Schmutz auf allen erhaben angeordneten Befestigungsteilen und damit die Bildung von Schmutzfahnen.

Technisch ausgereift und bauaufsichtlich zugelassen

Hinterschnittene Befestigungen bei Fassadenplatten für vorgehängte hinterlüftete Fassaden sind heute Stand der Technik. Hierzu hat das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) ein Zulassungskonzept vorgestellt, das sich der schnellen technischen Weiterentwicklung anpasst [8]. Die Systematik ist in der nachstehenden Übersicht dargestellt. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Hinterschnittbefestigungen in Kombination mit den unterschiedlichen Bekleidungswerkstoffen sind im Anhang beschrieben.

Eine wesentliche Grundforderung ist die zwängungsfreie Befestigung der Bekleidungsplatten auf der Unterkonstruktion. Die heutigen Unterkonstruktionssysteme sind darauf abgestimmt und entsprechend leistungsfähig. Mit ihnen können auch nichttragende Verankerungsgründe überbrückt werden.

Bewährt in allen Klimazonen der Erde

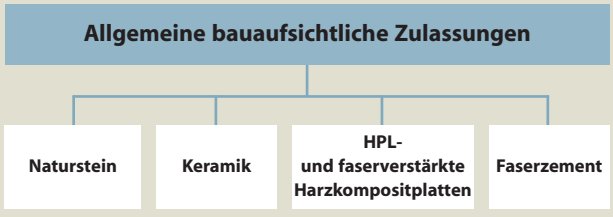
Weltweit sind in den zurückliegenden Jahren viele Millionen Hinterschnittdübel erfolgreich eingebaut worden. Bewährt hat sich diese Befestigungsmethode ebenso in Ländern mit durchweg heißem Klima und in taifungefährdeten Regionen (Asien, Südeuropa, Nahost) wie auch in solchen mit sehr winterlichen Temperaturen (Russland, Ukraine).

Bei Hinterschnittbefestigungen handelt es sich im Gegensatz zur Befestigung durch Klebung um mechanische Befestigungen. Daraus ergibt sich eine temperatur- und klimaunabhängige Montage, verbunden mit einem hohen Vorfertigungsgrad.

Vom Mehrwert der Fassade

Vorgehängte hinterlüftete Fassaden gelten nach dem letztgültigen Schadensbericht der Bundesregierung als wenig schadensanfällig [9]. Die höhere Investition zahlt sich bereits mittelfristig gegenüber anderen, mehrschichtigen Fassadensystemen durch ihre Langlebigkeit und ihre geringen Unterhaltungsaufwendungen aus. Dieser ökonomische Tatbestand kann noch erhöht werden durch eine verbesserte optische Qualität, nämlich den Einsatz nicht erkennbarer Befestigungselemente auf der fertigen Fassadenfläche.

Investoren, die regelmäßig repräsentativ bauen, wissen dies und verbinden mit der Anmutung der Fassade auch zugleich eine Bewertung des Objektes. Verdeckte und damit „nicht sichtbare" Befestigun-



gen bedeuten stets eine Erhöhung der Wertschöpfung, einen Mehrwert der eingesetzten Mittel.

Es sind aber nicht nur Objekte mit repräsentativer Nutzung, deren Fassadenbekleidungen mit Hinterschnittdübeln befestigt werden. Die verdeckte Befestigung hat längst auch Einzug gehalten bei den Entscheidern der Wohnungswirtschaft, die über hohe Wohnungsbestände verfügen, und deren Fassaden zur Sanierung anstehen. So sind unzählige Plattenbauten – mit ein- oder mehrschichtigen Außenwandaufbauten – mit vorgehängten hinerlüfteten Fassaden saniert, deren Bekleidungselemente verdeckt befestigt sind. Die hier angestrebte Wertschöpfung dient zugleich auch der Erfüllung positiver, sozialer Aspekte in Großwohnanlagen mit einer kritischen Mieterstruktur.

Die Ausführung liefert der Fassadenbauer

Die Ausführung hinterschnittbefestigter vorgehängter hinterlüfteter Fassaden ist heute selbstverständlicher Bestandteil des Leistungsspektrums fachkundiger Fassadenbaubetriebe. Die Hinterschnittbohrungen werden objektbezogen bereits werkseitig gesetzt, so dass für den Ausführenden ein hoher Grad an Vorfertigung zur Verfügung gestellt wird.

Diese werkseitige Vorfertigung ist qualitätsüberwacht und trägt nennenswert zu Passgenauigkeit, Ausführungssicherheit und kurzen Montagezeiten bei. Für Passplatten und sonstige Anarbeitungen ist das Setzen der Hinterschnittbohrungen auch auf der Baustelle mit eigens dafür entwickeltem Bohrgerät möglich. Diese vereinfachte Nachfertigung ist innerhalb der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ausdrücklich genehmigt.

Bild: Fischer

Fassadenbekleidung mit Naturwerkstein eines Museumsgebäudes in La Corunna/Spanien.

Zur Technik rückseitiger, mechanischer Befestigungen

Agraffenprofil, Agraffe, Hinterschnittverankerung und Fassadenplatte bilden ein aufeinander abgestimmtes konstruktives Geflecht. Die nachstehende Grafik zeigt, dass die Haltekräfte von Hinterschnittankern denen von Randbefestigungen weit überlegen sind. Die Bruchlasten sind – je nach Werkstoff der Fassadenbekleidungsplatte – um das Zwei- bis Siebenfache höher.

Die rückseitige Positionierung des Hinterschnittankers ist frei wählbar. Die für eine Randbefestigung erforderlichen Nenndicken

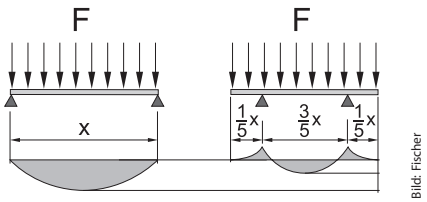


Bild: Fischer

Verlauf des Biegemomentes am Beispiel einer Naturwerksteinplatte mit Randbefestigung (links) und Hinterschnittbefestigung (rechts).

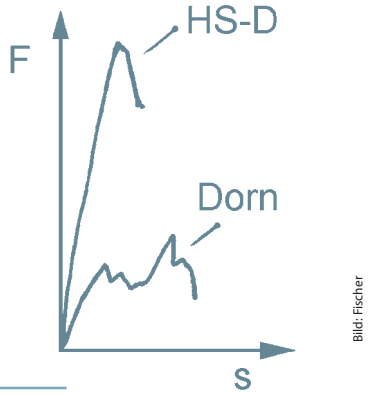


Bild: Fischer

Hinterschnittverankerungen gewährleisten gegenüber Randbefestigungen maximale Haltekräfte.

Bild: Keil

Die keramischen, hinterschnittbefestigten Fassadenplatten sind bereits auf dem Wandelement vormontiert und stehen zur Montage bereit.

Bild: Keil

Die vorgehängte hinterlüftete Fassade ist werkseitig vormontiert. Ein zügiger Baustellenablauf ist damit sichergestellt.

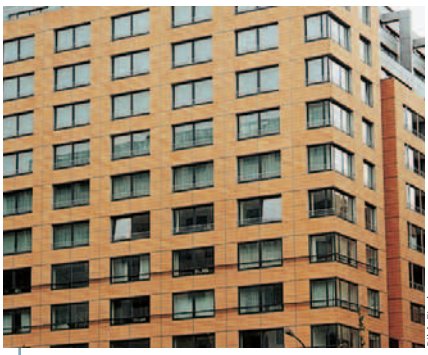


Bild: Fischer

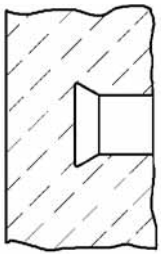
Hinterschnittbefestigte Terrakotta-Platten an einem Großraumkino in Berlin.

Bild: Eternit

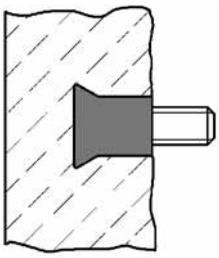
Erweiterungsbau eines Museums in Leipzig mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade aus Faserzementtafeln.

Bild: Fischer

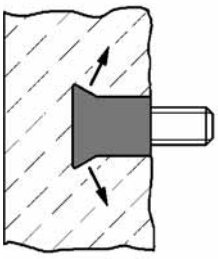
Bankgebäude in Moskau/Russland. Die über 100 m hohe Fassade ist mit 2 cm dicken Naturwerksteinplatten befestigt.



Prinzipdarstellung eines Bohrlochs zur Aufnahme eines Hinterschnittankers.



Ein formschlüssig eingesetzter Hinterschnittanker. Spreizkräfte innerhalb der Fassadenplatte treten nicht auf.



Eine Beanspruchung der Fassadenplatte und des Hinterschnittankers tritt nur bei von außen wirkenden Lasten ein.

Bilder: Fischer

der Fassadenplatte können durch den Einsatz von Hinterschnittankern reduziert werden. Dies gilt vorzugsweise auch für Fassadenplatten aus Naturwerkstein.

Durch den Wechsel von einer Randbefestigung zu Hinterschnittankern ist bei einer geringeren Belastung der Platten der Einsatz größerer Formate möglich. Die Darstellung auf Seite 4 zeigt den Verlauf des Biegemoments am Beispiel einer Naturwerksteinplatte mit Rand- (links) und Hinterschnittbefestigung (rechts).

Erfüllung zusätzlicher Anforderungen mit einem bewährten System

Gefordert wird diese Befestigungstechnik unter anderem in erdbebengefährdeten Regionen. Nachgewiesen ist die Standsicherheit bis zu Stufe 9,4 auf der nach oben offenen Richter-Skala. Namhafte Objekte dazu sind ausgeführt in China, Griechenland, Italien, Japan, Kasachstan oder Taiwan.

Aber auch die Bundesanstalt für Flugsicherung (BFS) verlangt in Teilbereichen von Flughafenbebauungen zusätzliche Sicherungen für Fassadenelemente. Besondere Anforderungen gelten ebenso bei der Errichtung vorgehängter hinterlüfteter Fassaden mit integrierten Funktionen zur Radarabsorption. Diese besonderen Aufgabenstellungen werden von hinterschnittbefestigten Fassadenplatten erfüllt.

Stefan Lind, Georg Miebach,
Gert Moegenburg, Marek Nowakowski
Fachverband Baustoffe und Bauteile
für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V.

Quellenangaben, Literatur

[1] Dankwart Leistikow im Kölner Domblatt, 48. Folge/1983
[2] Francis Gibson; Oberservations on the machine called the Lewis, Archaeologia X, 1792
[3] FVHF-FOCUS 19 Mineralische Wärmedämmung mit Zusatznutzen in vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (VHF)
[4] FVHF-FOCUS 2 Tauwasserschutz von Außenwänden
[5] FVHF-FOCUS 11 Gestaltungsqualität und Baukultur
[6] FVHF-FOCUS 12 Gestaltungsqualität von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (VHF), Vielfalt der Bekleidungswerkstoffe
[7] FVHF-FOCUS 13 Gestaltungsqualitäten von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (VHF), Werkstoffkombinationen
[8] Dipl.-Ing. U. Kluge in Fassadentechnik 6/98
[9] FVHF-FOCUS 21 Schadenfreies Bauen mit vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (VHF)

Weiterführende Literatur

DIN 18516-1	Fassaden – hinterlüftete Außenwandbekleidungen, Anforderungen, Prüfgrundsätze
DIN 18516-3	Fassaden – hinterlüftete Außenwandbekleidungen, Naturwerkstein, Anforderungen, Bemessung
ATV DIN 18351	Fassadenarbeiten, Standardleistungsbuch StLBBau, – Leistungsbereich 014, Naturwerksteinarbeiten/ Betonwerksteinarbeiten – Leistungsbereich 038, Vorgehängte hinterlüftete Fassaden
FVHF-Hinweise	zur Planung und Ausführung vorgehängter hinterlüfteter Fassaden (Sammlung relevanter Normen)
Fassade 3/92	Dipl.-Ing. M. Nowakowski

Bild: Keil

Anspruchsvoll gestalteter Eingangsbereich einer Großwohnsiedlung in Berlin.

Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V. (FVHF)
Kurfürstenstraße 129 · 10785 Berlin · Telefon 0 30/2 12 86-2 81 · Telefax 0 30/2 12 86-2 41
Internet: http://www.fvhf.de · e-mail: info@fvhf.de