

Bauteilversuche:

DNV1 und DNV2 eindrucksvoll bestätigt

Vom Prüfamts der LGA Würzburg durchgeführte Bauteilversuche an dornengelagerten Fassadenplatten aus verschiedenen Natursteinen haben die Bemessungsverfahren der Programme DNV1 und DNV2 eindrucksvoll bestätigt.

Nach DIN 18516-3 in Verbindung mit DIN 18516-1 wird für hinterlüftete Außenwandbekleidungen aus Naturwerkstein ein Standsicherheitsnachweis für die Werksteinplatten gefordert. Wie man diesen Nachweis führen muss, ist nur im Grundsatz geregelt, nicht im Detail.

Der DNV bietet für die Bemessung der Fassadenplatten Nachweisverfahren an, die eine einfache Berechnung mittels PC-Programmen erlauben. Um die bis dahin nicht bekannten Sicherheitsreserven der Bemessung nach diesen Programmen zu ermitteln, hat der DNV das Materialprüfamt der LGA Würzburg mit der experimentellen Untersuchung von dornengelagerten Fassadenplatten aus verschiedenen Natursteinen beauftragt. Die Ergebnisse der im Dezember 2003 durchgeführten Bauteilversuche bestätigten die Bemessungsverfahren der Programme DNV1 (Typengeprüftes Bemessungsverfahren für Fassa-

denplatten aus Naturwerkstein; Ersteller: Ing.-Büro König und Heunisch, Frankfurt) und DNV2 (Statischer Nachweis von Fassadenplatten aus Naturwerkstein; Ersteller: LGA Würzburg) in überzeugender Weise. Die Versuche zeigen, dass bei der Bemessung der Fassadenplatten mit den Nachweisverfahren DNV1 und DNV2 auf Grundlage der DIN 18516-3 die geforderte Sicherheit erreicht wird. Insbesondere bei Bemessung gegenüber den Momentenspitzen im Bereich der Dornauflager sind teilweise erhebliche Tragreserven vorhanden.

Theoretische Überlegungen

Die Mitarbeiter der LGA stellten im Vorfeld der Versuche gründliche theoretische Überlegungen an (ausführlicher Prüfbericht beim DNV, Tel.: 09 31 / 1 20 61). Sie gingen davon aus, dass Naturwerkstein-Fassadenplatten unter Einwirkung der Spannungsspitzen in der Weise versagen, wie es nach der Kirchhoffschen Plattentheorie rechnerisch ermittelt werden kann; maßgebend ist dabei die Bemessung der Dornmomente. Zu klären blieb, ob systematische Bauteilversuche diese Bemessungstheorie bestätigen. Dann müsste sich das Versagen der Fassadenplatten mit einem kleinen Riss parallel zu einem der Auflagerdorne ankündigen.

Untersuchung durch die LGA

Im Rahmen einer systematischen experimentellen Untersuchung zum Tragverhalten von dornengelagerten Fassadenplatten wurden zwei Plattentypen untersucht. Beim Plattentyp A befanden sich die Dornauflager an den 500 mm breiten Seiten der Fassadenplatten mit den Abmessungen 1 200 mm x 500 mm x 30 mm in einer Entfernung von 100 mm von den Plattenecken. Beim Plattentyp B waren Dornauflager an den 1 200 mm langen Längsseiten in einer Entfernung von 350 mm von den Plattenecken angebracht.

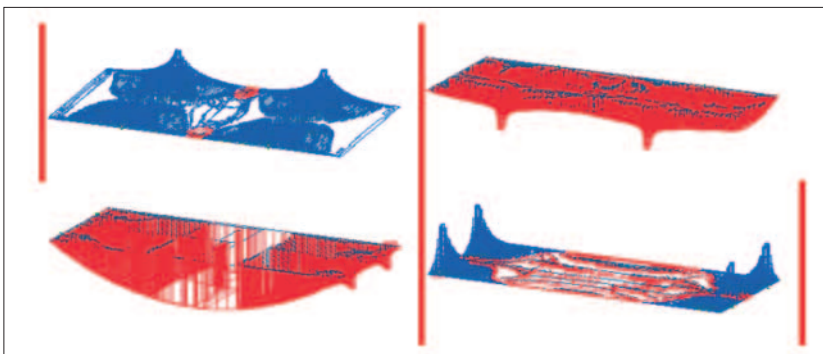
Beim Typ A betrug das Feldmoment unter Einwirkung einer fiktiven Windbelastung von $q = 10 \text{ kN/m}^2 \rightarrow m_{xR} = 1868 \text{ Nmm/mm}$ und das Moment über dem Auflagerdorn $m_d = 1359 \text{ Nmm/mm}$. Beim Typ B betrug das Feldmoment unter Einwirkung der gleichen Belastung $\rightarrow m_{xR} = 396 \text{ Nmm/mm}$ und das Moment über dem Auflagerdorn $m_d = 1910 \text{ Nmm/mm}$.

Beim Typ A war also auf Grund der gewählten Geometrie der Bruch der Platten in Feldmitte und beim Typ B über dem Dornauflager senkrecht zum Plattenrand nach der Bildung eines Risses zu erwarten.

Die Versuche wurden für Naturwerkstein-Fassadenplatten vom Typ A und B aus Kalkstein, Granit, Sandstein und Tuff durchgeführt.

Die Ergebnisse

Die Ergebnisse der Bauteilversuche wurden nun mit den Ergebnissen der Bemessung nach DNV1 und DNV2 verglichen. Das Materialprüfamt der LGA Würzburg stellte fest, dass die Bauteilversuche die Qualität des Bemessungsverfahrens gemäß DNV1 und DNV2 in Verbindung mit einem Prüfzeugnis über die Biegefestigkeit und die Ausbruchslast am Ankerdornloch eindeutig bestätigen. Die Platten haben



Hauptmomentenverlauf bei 4-Punkt-dornengelagerten Naturwerksteinplatten.

in den Bauteilversuchen stets dort versagt, wo es nach der Berechnung auf der Grundlage der Plattentheorie zu erwarten gewesen war.

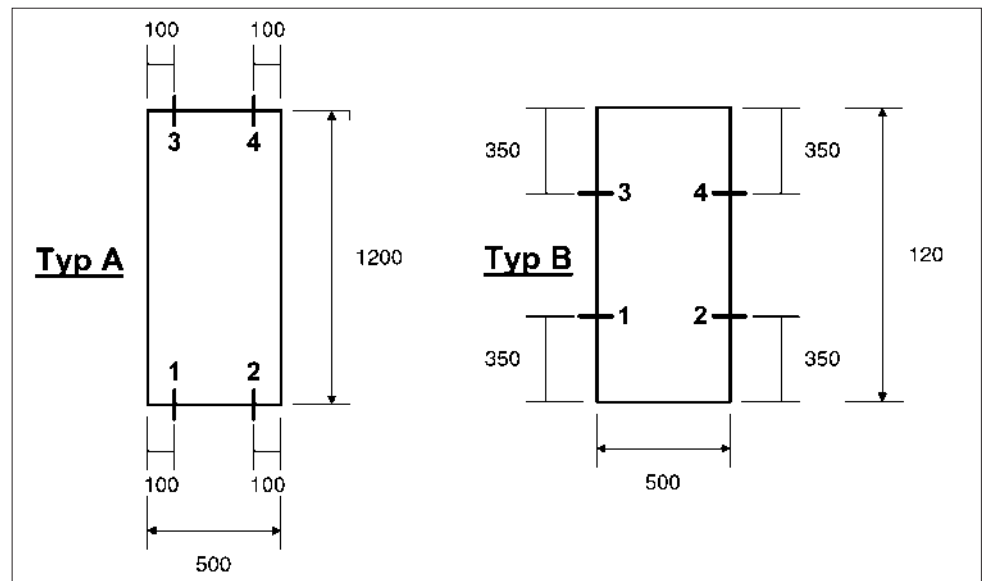
Bemerkenswert ist das Versagen im Bereich der Ankerdorne. Man erkannte bei den Versuchen häufig zunächst einen kleinen Riss parallel zum Dorn, bevor der Dorn mit einem Ausbruchskegel ausbrach. Der Ausbruchskegel infolge Biegeversagen unterschied sich deutlich von dem Ausbruchskegel bei den Versuchen der Ausbruchslast am Ankerdornloch. Beim Biegeversuch war die Neigung des Ausbruchskegels deutlich steiler. Dadurch war der Ausbruchsbereich kleiner als bei den Versuchen der Ausbruchslast am Ankerdornloch.

Die Bauteilversuche mit den Fassadenplatten aus den verschiedenen Gesteinen bestätigen ganz und gar die im Vorfeld der Versuche angestellten wahrscheinlichkeitstheoretischen Überlegungen. Die Tragfähigkeit der Platten des Typs A war nach den Bauteilversuchen ausgenutzt, während alle Platten des Typs B Tragreserven aufweisen. Die Verteilung der Biegefestigkeit der Prüfkörper entsprach demnach der Verteilung der Biegefestigkeit in den Fassadenplatten.

**Dr.-Ing. Karl-Peter Linke,
Dipl.-Ing. (FH) Reiner Krug,
Dipl.-Ing. (FH) Joachim Deppisch
und Dipl.-Ing. Roger Hagelstein**



Untersuchte Plattentypen.



Links: Biegebuch im Feld (Typ A); rechts: Biegebuch im Dornbereich (Typ B).



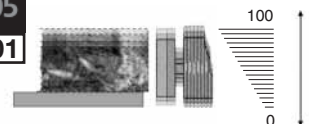
MACCHINE PER
MARMO E GRANITO

“FLOTTER SYSTEM”

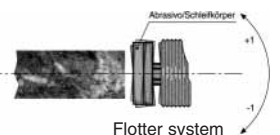
KANTENPOLIERMASCHINE FÜR GERADE UND ABGESCHRÄGTE KANTEN IN MARMOR UND GRANIT



Stone+tec 2005
Halle 7A, Stand 601



Ausrichtung der Schleifkörper
auf die Werkstückmitte.



Flotter system

C.M.G. MACCHINE S.r.l. - 37069 Villafranca (Verona) Italy - Via Lussemburgo, 5 - Tel. ++39 045 630 34 31 r.a. - Telefax ++39 045 630 01 66 - www.cmgsrl.it