Bauschäden - die Putzarmierung kritisch betrachtet

Autor(en): **Stieger, Jean**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **98 (1980)**

Heft 17

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-74103

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bauschäden - die Putzarmierung kritisch betrachtet

Von Jean Stieger, Vaduz

Der Begriff «Putzarmierung» ist noch neueren Datums und bedarf einer Erläuterung. Es ist das Ziel dieser Ausführungen, diesem unscheinbaren, aber wichtigen Detail zu etwas Aufmerksamkeit zu verhelfen. Seit eh und je wurden Putzträger verwendet, wie z.B. Schilfmatten, Rabitz usw. Die heutige Putztechnik verfügt über ein breites Sortiment von Misch- und Fertigprodukten für Innen- und Aussenputze, aber auch für die verschiedenen Wärmedämmsysteme. Aus dieser Situation entwickelte sich ein Bedarf für Armierungsgittergewebe.

Heute wird den Bauschäden grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Kürzlich durchgeführte Umfragen über Art und Ursache solcher Schäden ergaben interessante Resultate. Die Fassaden mit 65% Anteil gehören offensichtlich zu den baulichen Schwachstellen, während bezüglich der Bauschadenursache die Umschreibung «mangelhafte Ausführung» mit 80% bewertet wurde [1].
Wärmedämmstoffe als Untergrund, wie auch unterschiedliche Baustoffe führen zu Spannungen im Putz, die daraus resultierenden Kräfte sollten durch eine richtig armierte Putzschicht beherrscht werden. Von besonderer Bedeutung ist diese Frage bei den stark verbreiteten kompakten Aussenisolations-Systemen. Der dünne Fassadenputz über einer hochwirksamen Isolationsschicht ist einer hohen thermischen Beanspruchung ausgesetzt, es besteht hier kein Wärmeausgleich zum eigentlichen Baukörper. Welche Kräfte - Ausdehnung und Kontraktion - dabei entstehen, wurde bis heute nicht systematisch erforscht, vielmehr basieren die heutigen Systeme auf jahrelanger Erfahrung und empirischer Erkenntnisse der Systemhersteller.

Anforderungen

Fassadenputze auf «kritischem» Untergrund oder als Deckschicht über Aussenisolationen unterliegen sehr hohen Anforderungen. Vor allem beim Vollwärmeschutz, wo man heute mit der Isolationsschicht auf früher kaum mögliche kleine Wärmedurchgangszahlen und auf k-Werte bis 0,3 kommt, unterliegt die Putzdeckschicht dem thermischen Einfluss der direkten Sonneneinstrahlung und evtl. kurzfristigen klimatischen Abkühlungen. Zudem ergeben sich bei gewissen Isolierstoffen materialbedingte *Schwindspannungen*. Hier muss bereits beim Verarbeiten Vorsicht geübt werden, die Platten müssen gut gelagert sein, das Anbringen unter extremer Sonnenbestrahlung führt zu zusätzlicher Beanspruchung und soll vermieden werden. Erinnern wir uns der physikalischen Grundgesetze, die Erwärmung (Wärmedehnzahl) führt zur Expansion und entsprechenden Druckspannungen, die Abkühlung zur Kontraktion und zu Zugspannungen. Die Aussenhaut am Gebäude unterliegt diesbezüglich den grössten Anforderungen, wobei dann die unterschiedlichen Wärmedehnzahlen abhängig vom örtlichen Temperaturzustand eine Rolle spielen.

TECHN. EIGENSCHAFTEN Hohe Zugfestigkeit, abgestimmt auf das Dehnungsverhalten der Trägerschicht.	+	ALTERUNGSBESTÄNDIG Lebensdauer mit Rücksicht auf die mechanische und chemische Beanspruchung

Bild 1. Qualitätsbegriff für Armierungsgittergewebe

Bei der Putzarmierung kann der Qualitätsbegriff wie in Bild 1 dargestellt zusammengefasst werden. Daraus geht in bezug auf die verlangten Eigenschaften und Einflüsse hervor, dass nur ganz bestimmte Grundstoffe in richtiger Zusammensetzung und in abgestimmtem Aufbau in Frage kommen. Aus verschiedenen Gründen, die hier nicht alle näher erläutert werden können, werden den Putzen stets hydraulische Bindemittel (Zement) zugesetzt. Dies führt dazu, dass damit nur geringe Zugdehnungen zulässig sind, dass aber auch die Putzarmierung nur sehr geringe Höchstzugkraftdehnung haben darf. Das Dehnungsverhalten von Armierung und Trägermaterial muss übereinstimmen (Hook'sches Gesetz, Elastizitätsmodul der Komponenten)[2].
Um der - sehr vereinfachend gesprochen -, geringen Dehnbahrkeit des Putzes zu entsprechen, kommt für das Armierungsgittergewebe nur ein Material, nämlich *Glasgarn* in Frage. Die Vorgänge im Elementarglasfaden sind recht kompliziert, wir können aber für *E-Glas*, das für diese Zwecke in Frage kommt, mit einer Bruchdehnung von 3 bis 4% rechnen, bei der Verarbeitung zum Armierungsgewebe steigt dieser, wie aus Tabelle 1 ersichtlich, auf 5 bis 7%. Im Vergleich dazu müsste man bei Synthetics-Geweben mit Werten von 20 bis 30% rechnen, was mit Rücksicht auf die zu armierenden Putzschichten zur Wirkungslosigkeit führen müsste, der Armierungseffekt würde zur Illusion! In Bild 2 sind die Zusammenhänge der thermischen Beanspruchung der Aussen-Wärmedämmung dargestellt[3].
Neben der technischen Eigenschaft, der Aufnahme möglichst grosser Zugkräfte im Zug-Dehnungsverhalten abgestimmt auf die Eigenschaften der Putzschicht, stellt sich ein weiteres sehr wichtiges Problem. Aus Tabelle 2 ersehen wir, dass bei diesen Baustoffen mit einer gewissen Alkalität zu rechnen ist, und dass dadurch ein ungeschütztes Glasgewebe angegriffen, bzw. zerstört werden kann. Untersuchungen führen zur Annahme einer Oberflächenkorrosion. Man begegnet diesem Problem, indem man das Glasgittergewebe durch einen entsprechenden Schutzfilm vor der chemischen Einwirkung zu schützen versucht. Es sei hier erwähnt, dass auch durch die Luftverschmutzung mit chemischen Angriffen zu rechnen ist, die pH-mässig im Säurebereich liegen. Es wurde eingangs erwähnt, dass diese neue Technik nicht auf Grund klarer wissenschaftlicher Erkenntnisse entwickelt wurde, sondern auf empirischer

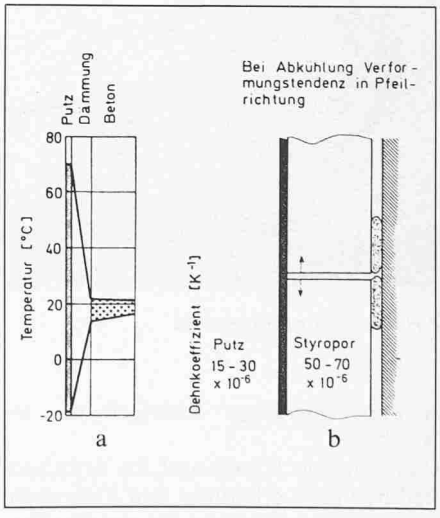


Bild 2. Thermische Beanspruchung in der Aussenisolation
a: Temperaturverlauf im Jahreszyklus
b: Hinweis zum Spannungsverlauf auf Grund der Temperaturunterschiede und unterschiedlicher Wärmedehnungskoeffizienten (nach H. Künzel*)*

Basis, wobei diese in jahrelanger Aufbauarbeit, mit z.T. beachtlichen Rückschlägen zur heutigen Reife ausgebaut wurde. Allerdings wissen wir noch wenig über die aufzunehmenden Spannungen und Kräfte, auch über das Mass der chemischen Aggression bestehen wenig klare Vorstellungen. Immerhin kann die Rissfestigkeit und die Bruch-

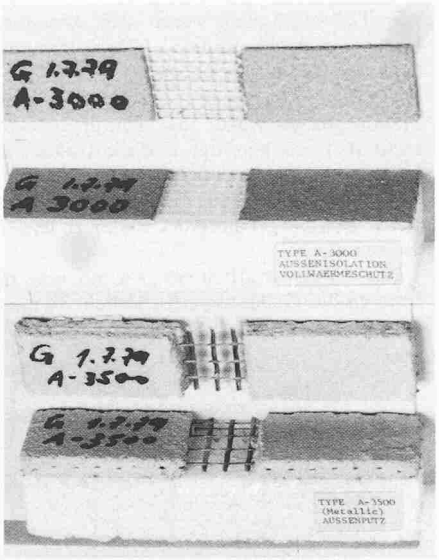


Bild 3. Musterproben Armierungs-Glasgittergewebe in Putzprobe für Messung der Rissfestigkeit unter Alkalieinfluss der Putzschicht

Tabelle 2 Alkalitätswerte einiger Baustoffe

Alkalität von frischen Baustoffen			
	Alter in Monaten	*ph-Werte in Tiefe v* *1–2 mm*	*ca. 5 mm*
Kiesbeton B 300	1	11	11
	3	10–10,4	10,5
	6	9,5–9,9	ca. 10
	12	9,0–9,3	9,4
	24	8,6–8,8	9,0
	36	8,4–8,5	8,5
Zementmörtel 1:3	1	10,5	10,7
	3	9,6	10,0
	6	9,3	9,6
	12	9,0	9,2
	24	8,3	8,5
Kalkputze	1	10,4	10,5
	3	9,6	10,0
	6	9,0	9,6
	12	8,3	9,0
	24	8,2	8,6

$CaO \underset{H_2O}{\rightleftharpoons} Ca(OH)_2$ (neu ergibt ph = 12,76)

dehnung der Armierungsgewebe einwandfrei gemessen werden. Dagegen fehlen gültige Messverfahren zur Alkalischutzimprägnierung. Die führenden Gewebehersteller prüfen die Gewebe in Lösungen bestimmter Konzentration, d.h. entsprechender pH-Werte, z.T. in Funktion der Temperatur und über unterschiedliche Zeitspannen. Im Bemühen, eine praxisnahe Untersuchung durchzuführen, laufen Versuche mit teilweise im Putz eingelegten Gewebeproben (Bild 3).

Tabelle 1 Eigenschaften verschiedener Putzarmierungs-Glasgitter-Gewebe.

Armierungsgewebe Type		*Anwendung*	*Gewicht gr/m²*	*Reisskraft N/cm*	*Dehnung %*
I-1000	K	Innenputze	122	274	4,4
	S			220	6,8
A-3000	K	Aussenisolation	152,5	340	4,9
	S			300	3,9
A-3500	K	Aussenputze	168	468	5,5
	S			426	5,5

K: Kette
S: Schuss
N: Newton (1 kp = 9,80665 N ≈ 10 N)

Gittergewebe und Putzarmierung

Aus den kurzen Hinweisen ist erkennbar, dass man über die Kräfte die in der armierten Aussenputzschicht aufgenommen werden müssen, nur wenig weiss. In einer Veröffentlichung von *F. Heck* wird mit zwar starker Vereinfachung, aber recht interessant, das Problem behandelt und es werden quantitative Werte angegeben [4]. In dem Mass wie am Modell mit der Erwärmung Druckkräfte entstehen, ergibt die Abkühlung entsprechende Zugkräfte. Diese Kräfte sind querschnittsabhängig, d.h. dass durch die Verwendung wesentlich dickerer Isolationsplatten, auch unter Berücksichtigung des damit verbundenen Temperaturverlaufs, doch mit grösseren Kräften gerechnet werden muss. Anderseits wurde bei den Rissfestigkeitsuntersuchungen an den Proben nach Bild 3 festgestellt, dass durch die Handhabung der Proben und ihrem Einspannen bereits eine Festigkeitseinbusse entsteht. Diese Beanspruchung des Glasgarnes dürfte ungefähr der Applikationsbeanspruchung auf der Baustelle entsprechen und führt zu einer Einbusse von etwa 10 bis 20%, je nachdem, wie sorgfältig mit dem Glasgewebe umgegangen wird. Daraus ist die Folgerung zu ziehen, dass einerseits die heute stärkeren Isolierschichten zu grösseren Beanspruchungen, die Verarbeitung aber auch gleichzeitig zu einer gewissen Festigkeitseinbusse führt. Die bisherigen Untersuchungen an den Proben nach Bild 3 ergaben kleinere Festigkeitseinbussen bezüglich chemischer Alkalieinwirkungen als im Tauchbad. Anderseits aber gibt es laufend Schadenfälle, wo ungenügend imprägnierte Glasgitter unter den Einwirkungen in der Putzschicht teilweise oder ganz zerstört werden. Es ist anzunehmen, dass bei diesen Fällen die schädliche chemische Einwirkung ausschlaggebend ist.

Beim heutigen Stand der Kenntnisse gilt: Diese Art der thermischen Aussenisolation hat sich bei richtiger Materialauswahl und Zusammenstellung und unter der Voraussetzung sachgemässer Verarbeitung in Millionen von Quadratmetern bewährt. Die aber trotzdem vorkommenden Schäden zeigen bei den Untersuchungen, dass meistens unsachgemässe Verarbeitung als Ursache anzunehmen ist, dass aber ganz besonders bei den Armierungsgittergeweben eine genügende Rissfestigkeit, ein abgestimmtes Dehnungsverhalten und eine einwandfreie chemische Schutzimprägnierung vorausgesetzt werden muss.

Literaturhinweise:

[1] Untersuchungsbericht Schweiz. Baudokumentation 15./16. Dezember 1979 Schweiz. Baublatt, Nr. 94, 1979

[2] *Stieger, Jean:* «Glasgittergewebe für Putzarmierung bei Aussenisolationen». Das Stuckgewerbe, Nr. 5, 1979

[3] *Künzel, H.:* «Untersuchungen über das Verhalten von kunststoffbeschichteten Styropor-Hartschaumplatten auf Aussenwänden in der Praxis». Deutsche Bauzeitung, Heft 9, 1977

Sell Jürgen: «Über Dimensionsänderungen gebräuchlicher Wärmeisolierstoffplatten». Schweiz. Bauzeitung, Heft 38, 1974

Preisig H. R.: «Beurteilung von Aussenwandsystemen» SIA-Dokumentation 25, 1978

[4] *Heck, Friedrich:* «Einschalige Aussendämmung von Aussenwänden mit Polystyrol-Hartschaumplatten». Kunststoffe im Bau (D) 11, 1976

Adresse des Verfassers: Dr. Ing. *Jean Stieger*, Lettstr. 32, 9490 Vaduz