

Zerstören, ohne zu zerstören

Schwammsanierung - ein Verfahren ohne Bohrlöcher

Ohne aufwändige und Substanz zerstörende Bohrlöcher arbeitet ein Schwammsanierungs-Verfahren in Dänemark seit 20 Jahren, sogar versicherungsrechtlich anerkannt. Dieser Bericht stellt es vor.

Dr. André Peylo Dipl.-Holzwirt Lauenburg.



Abb.: Peylo

Abb. 1: Schwammsanierung mit Borpräparat nach dänischem Vorbild

Bohrlochinjektionen mit und ohne Drucken sind als Standardverfahren in Deutschland anzusehen. Von einigen Fachkollegen werden jedoch gegen das Einbringen größerer Wassermengen durch Bohrlöcher vor allem im Zusammenhang mit Schwammsanierungen ernste Bedenken geäußert.

Da für Mauerwerk kaum Untersuchungen zur Verteilung von Schutzmitteln vorhanden sind, soll in dieser Arbeit nicht weiter auf diese Problematik eingegangen werden, sondern anhand umfangreicher praktischer Erfahrungen unserer nördlichen Nachbarn und begleitender Laboruntersuchungen eine schonendere Alternative vorgestellt werden.

Die dänische Methode wird daher in Verbindung mit den auf sie abgestimmten Produkten näher erläutert, und es wird auf die Zulässigkeit dieser Vorgehensweise im Geltungsbereich der DIN 68800-4 (Holzschutz im Hochbau, Teil 4: Bekämpfungsmaßnahmen) eingegangen.

Stand der Technik in Dänemark - Oberflächenauftrag von Borformulierungen

In Dänemark erfolgt seit langem ein Tiefschutz durch den Oberflächenauftrag (Fluten) von Borformulierungen, die durch ihr hohes Penetrationsvermögen auch unter den im Bauwerk herrschenden

Bedingungen in der Lage sind, in Holz oder Mauerwerk einzudringen.

Nur in Problembereichen und Ausnahmefällen - etwa um Balkenaufleger - werden Bohrlöcher gesetzt. Der überwiegende Teil der Bekämpfungen und Sanierungen erfolgt dagegen durch im Oberflächenverfahren aufgetragene Formulierungen.

Die Begleitung durch weitere flankierende Maßnahmen, etwa die Qualitätskontrolle durch unabhängige Sachverständige, kann dabei sogar zu einem Versicherungsschutz gegen den Echten Hausschwamm führen!

Vorbereitende Maßnahmen wie das Abschlagen des Putzes und Freikratzen der Fugen, wie sie auch in unseren Normenwerken aufgeführt sind, sind selbstverständlich notwendig. [1], [5].

Bor-Tiefschutz:

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine Gefahr

Als Tiefschutz wird in DIN 52175 (Holzschutz: Begriff, Grundlagen, Januar 1975) eine Eindringtiefe von mindestens 10 mm bezeichnet. Diese wird in der Regel nur durch ordnungsgemäße Kesseldrucktränkungen an leicht tränkenden Holzarten, wie z. B. Kiefer, erreicht (der Begriff Tiefschutz ist für Holz

definiert).

Aufgrund ihrer geringen Humantoxizität [6] und der nicht erfolgenden Ausgasung von Komponenten aus diesem anorganischen Salz bei gleichzeitig hoher Effektivität [7], [8] und guten technischen Eigenschaften haben sich Borverbindungen in den letzten Jahren weltweit bewährt [9], [10].

Auch die zurzeit noch stattfindende Diskussion über mögliche reproduktionsschädigende Wirkungen [11], die vermutlich zu einer Aufnahme von Borsalzen in den Anhang der Gefahrstoffverordnung und somit einer Kennzeichnungspflicht als gesundheitsschädlich führen wird, kann diese Bewertung nicht ändern.

Denn: Die aktuelle Diskussion verkennt den entscheidenden Aspekt, dass Bor die ihm zugesprochenen Gefährdungen nur auslösen kann, wenn es über längere Zeit in höheren Dosen kontinuierlich durch die Nahrung aufgenommen wird.

Beim bestimmungsgemäßen Gebrauch eines Holzschutzmittels, das keine Gasphase aufweist, kann dies jedoch kaum geschehen.

Diskussion: Wirksamkeit von Bohrung und Druckinjektion

Während den in der Praxis anzutreffenden, sehr unterschiedlichen Befallsintensitäten in den Regelwerken wie DIN 68800, Teil 4, kaum Rechnung getragen wird, finden sich im WTA-Merkblatt (1-2-91) genaue Angaben, wie eine befallene Wand zu behandeln ist.

Im Merkblatt dargestellt und in der Praxis immer wieder zu beobachten ist, dass die Steine angebohrt werden und dort ein Mittel eingepresst wird. Der Erfolg einer Druckinjektion ist im Wesentlichen von der gleichmäßigen Verteilung des Schutzmittels im Mauerwerk (bzw. auch Holz) abhängig.

Aber: Das *Mycel* wächst in der Regel in den Fugen zwischen Mörtelbett und Steinen [1, 2]. Und: Die Effektivität der Verteilung von Injektionsmitteln in Steinen wird bereits bei der nachträglichen Feuchteabdichtung kontrovers diskutiert (vgl. z.B. [3]).

Im Holz, einem Stoff, der den prinzipiellen Aufbau eines Röhrensystems aufweist, werden oftmals aber nur geringe Eindringungen [4] und stattdessen ungleiche Verteilungen entlang von Rissen o. Ä. beobachtet.

Schädlingsbekämpfung in Dänemark: Hauptsächlich zur Hausschwammsanierung

In Dänemark stellen Insektenschäden an Gebäuden nur ein sehr geringes Problem dar. Während Anobien noch häufig in Kirchen und vergleichbaren Gebäuden auftreten, sind Hausbockschäden selten.

Das Haupttätigkeitsfeld der Schädlingsbekämpfungsbetriebe richtet sich auf die Schwammsanierung (Verhinderung des Auswachsens des Echten Hausschwamms, *Serpula lacrymans*).

Dabei ist ein Borpräparat auf Basis von Glycolen zur

Penetrationsverbesserung (Boracol 20) nahezu zum Synonym für Schwammsanierung geworden und besitzt als Schwammsperrmittel (Boracol S) übrigens auch deutsche bauaufsichtliche Zulassung (Z-58.2-1486).

Gleichzeitig hat Boracol 20, das sich chemisch nicht von Boracol S unterscheidet, die bauaufsichtliche Zulassung für den bekämpfenden Holzschutz gegen Insekten bei gleichzeitig vorbeugender Wirkung gegen Insekten und Pilze (also zum Schutz verbleibenden und neu eingebauten Holzes im Zuge einer Schwammsanierung) erhalten (Z-58.2-1458).

Eine solche Aufteilung in zwei Präparate erfolgte aufgrund der deutschen Zulassungsbestimmungen, während in Dänemark ein Präparat ausreicht.

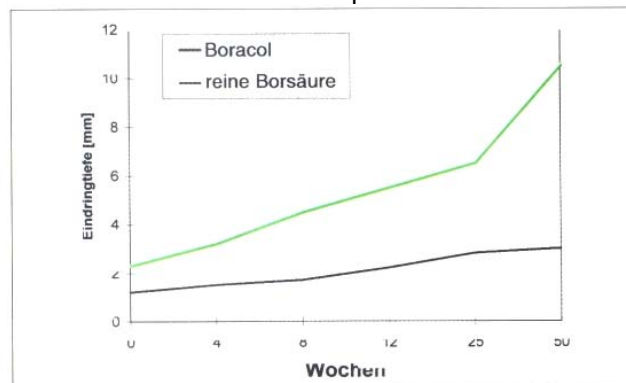


Abb. 2: Bor-Diffusion bei 12% Holzfeuchte in Kieferbrettern nach oberflächlicher Behandlung

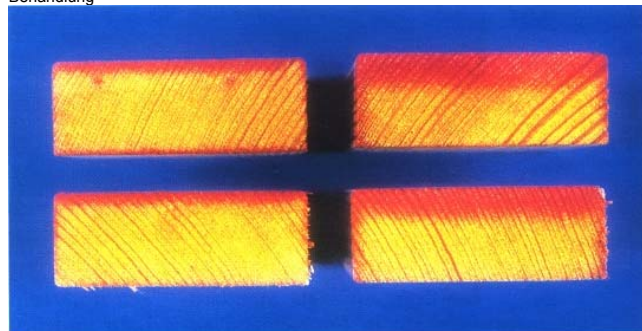


Abb. 3: Vergleich der Diffusion von Boracol (links) und Borsäure (rechts) bei oberflächlicher Aufbringung durch Streichen (2 Anstriche, 300 ml/m², 12% Holzfeuchte) nach 12 Monaten. Bor durch Curcumin-Test rot angefärbt

Laboruntersuchungen zum Wirkungs-Ort

Während die Wirksamkeit von Bor eigentlich außer Frage steht, ist die entscheidende Frage beim bekämpfenden Einsatz, ob der eigentliche Wirkungs-Ort überhaupt erreicht wird. Trotz der weit zurückreichenden Kenntnisse über Bor und seiner auch in Deutschland seit etwa 30 Jahren stattfindenden Anwendung, fehlten Kenntnisse zum Diffusionsverhalten verschiedener Borverbindungen unter unterschiedlichen Bedingungen, vor allem in Abhängigkeit von Holzart, bzw. Mauerwerkstyp und Feuchte.

Da Bor im sauren Holz mittels Farbttests deutlich leichter zu untersuchen ist als im stark alkalischen Mauerwerk, wurden verschiedene Untersuchungen zum Diffusionsverhalten zunächst an Holz (Eiche, Fichte und Kiefer bei Holzfeuchten von 12, 18, 20 und 30%) in Klimakammern, bzw. künstlich befeuchteten Hölzern durchgeführt.

Die Eindringtiefen von Bor wurden mittels Curcumin-Farbttests [12] bzw. fotometrisch [13] ermittelt.

Anschließend wurden Untersuchungen an Ziegel- und Kalksandsteinen durchgeführt, die aufgrund ihrer Lagerung die der Umgebung bei einer Luftfeuchte von 60 bis 80 und 5 bis 15 °C entsprechende Ausgleichsfeuchte aufwiesen. Die Borbestimmung erfolgte fotometrisch nach Extraktion im Rückflusskocher.

Die gemessenen Eindringtiefen von jeweils über 10 mm belegen den Tiefschutz in Holz (Abb. 2 und 3) nach 50 Wochen und Mauerwerk (Abb. 4) bereits nach einem Monat.

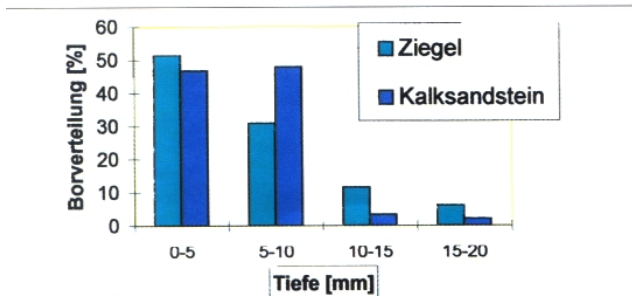


Abb. 4: Bor-Verteilung in Ziegel- und Kalksandsteinen bei trockener Lagerung. Dargestellt ist die Gesamtmenge des analytisch nachgewiesenen Wirkstoffes Bor, aufgeteilt in vier verschiedene Tiefen. Über 80% des eingebrachten Wirkstoffes Bor (Soll-Einbringung gemäß Zulassung 500 ml/m²) befinden sich relativ gleichmäßig in den obersten 10 mm. Erst danach nimmt die Bor-Konzentration stark ab. Somit ist eine mindestens 10 mm starke Schutzschicht gegen das Durchwachsen des Echten Hausschwamms im Stein selber erzielt worden.

Diese Ergebnisse werden für Sandstein und Ziegelsteine bestätigt [14]. Bei einer Aufbringmenge von 500 ml/m² wurde der Bewuchs des derart behandelten Mörtels durch vitales Mycel sicher verhindert, so dass eine sichere Sperre gegen das erneute Auswachsen des Hausschwamms vorhanden ist [15].

Im poröseren Mörtelbett, das zudem meist kapillare Hohlräume aufweist, kann daher von einer deutlich höheren Eindringtiefe ausgegangen werden.

Die Wirkung des Borpräparates wird zudem nicht durch den Kontakt mit Mörtel vermindert [15]. Korrosionen von Eisen, Stahl und Kupfer treten nicht auf. Lediglich bei Aluminiumbauteilen wurden Schäden beobachtet [16].

Die Schwammsanierung (Verhinderung des Wiederauswachsens des Echten Hausschwamms) erfolgt traditionell durch Bohrlochinjektagen, wobei die in DIN 68800 Teil 4 und WTA-Merkblatt 1-2-91 geforderten Sicherheitsabstände von 1,5 m in der Regel durch ca. 20 flächig angeordnete Bohrlöcher je Quadratmeter Wandoberfläche ausgefüllt, vielfach aber auch ganze Wände vom befallenen Streichbalken der Erdgeschossdecke bis zur Oberkante des Kellerfußbodens durchlöchert werden.

Übliche Praxis in Deutschland und Umsetzbarkeit der dänischen Methode

Diese Methode, die schnell mehrere Tausend Bohrlöcher erfordern kann, ist nicht nur aufwändig und damit teuer, sondern in vielen Bereichen bei denkmalgeschützten Gebäuden oder bei Halbsteinwänden gar nicht möglich oder erstrebenswert.

Und sie ist vielfach auch nicht notwendig, wie obige Schilderungen zeigen. Auch die DIN 68800-4 gibt in ihrem Absatz 4.3.2 nur den Hinweis, dass in Gefahrenbereichen, wie z. B. um Balkenköpfe herum,

Bohrlochinjektionen erfolgen sollten. Auch Wandanschlüsse sollten entsprechend berücksichtigt werden.

Fallbeispiel Christanssaede, Lolland (Dänemark)

Ein Herrenhaus mit starken Zerstörungen nach Brand. Das Gebäude war mehrere Jahre der Bewitterung ausgesetzt.

Befall-Feststellung: *Serpula lacrymans*. Die Sanierung erfolgte 1988 bis 1990 mit 2500 l Boracol im Mauerwerk und 1000 Impel-Bordübeln in den neu eingebauten Balkenköpfen, für die eine Befeuchtung durch Kondenswasser befürchtet wurde (Abb. 5).



Fallbeispiel Flensburghus, Flensburg (Schleswig-Holstein)

Befall durch *Serpula lacrymans* und *Donkiopora expansa* in der Fassade, bis ins 1. OG sowie im Dachstuhl.

Die Sanierung erfolgte 1999 mit 480 l Boracol. Die Deckenbalken wurden im Gebäude belassen, wobei der Befall der Balkenköpfe durch eine lokale Hitzebehandlung mittels Hochfrequenztechnik bekämpft wurde (Abb. 6).



Absatz 4.3.3 beschränkt wie Absatz 5.3.3 des WTA-Merkblattes die Notwendigkeit von Bohrlöchern auf die Fälle, in denen die Wand von Mycel durchwachsen ist, ohne dies jedoch näher zu erläutern. Auch der Kommentar gibt hier keine weiteren Hinweise.

Der Zustand der Wand, insbesondere die Frage, ob Mycel die Wand vollständig durchwachsen hat oder

nur in den Fugen in Oberflächennähe unter dem Putz gewachsen ist, kann nach den erforderlichen Vorarbeiten (vor allem Absatz 4.2.2) meist beantwortet werden. Wie in Dänemark ist also der Putz zu entfernen und die Fugen sind ca. 3 cm freizukratzen.

Werden hier keine intensiven Durchwachsungen gefunden, kann nach Absatz 4.3.2 verfahren und die Wand durch Oberflächenbehandlung (Fluten) bearbeitet werden. Ist die Wand jedoch durchwachsen, so kann in besonderen Einzelfällen, z. B. im Denkmalschutz durch Ausnutzung des Kommentars zu den Absätzen 2.2 und 4.1, entsprechend mit einem Sonderverfahren gearbeitet werden, dessen Wirksamkeit durch die dänische Praxis ausreichend belegt sein sollte.

Erforderlich ist dann aber zur rechtlichen Absicherung das ausdrückliche, schriftliche Einverständnis des Abweichens von der einschlägigen DIN-Vorschrift [17].

Fallbeispiel Paul.-A.-Weber-Haus Ratzeburg (Schleswig-Holstein)

Befall durch *Poria* ssp, *Coniophora* ssp, *Serpula lacrymans* in Fachwerk mit vorgesetzter Ziegelfassade. Die Sanierung erfolgte im Februar 2000 mit 5 l Boracol und 110 Impel-Bordübeln.



Der Kommentar lässt weiterhin ausdrücklich ein Anmischen des Fugenmörtels (nicht des abschließenden Putzes!) mit einem Schwammsperrmittel zu, so dass nach wenigen Wochen eine Sperrschicht von mindestens 10 mm in den Steinen und mindestens 40 mm, wahrscheinlich deutlich mehr, in den Fugen vorhanden ist.

Ziel dieser Sanierung, auch der Bohrlochtränkung, ist der Einschluss des Echten Hausschwamms in der Wand, da eine sichere Abtötung nicht vermutet wird. Erfahrungsgemäß stirbt das in der Wand unter Umständen noch vorhandene Mycel aufgrund des Nahrungsentzuges schließlich ab. Daher müssen angrenzende Räume und Geschosse immer in die Maßnahmen einbezogen werden und vor allem alle Nahrungsgrundlagen, wie Holzdübel, eingewachsene Baumwurzeln usw., sorgfältig entfernt werden.

Fallbeispiel Bührings Hotel, Malchow (Mecklenburg-Vorpommern)

Alle Nahrungsgrundlagen beseitigt: Große Teile der Ausfachungen in diesem Sanierungsbeispiel konnten auch deshalb im Gebäude belassen werden, weil eine Heißluftbehandlung den Befall abgetötet hatte

Was die Grundlagen der Vorgehensweisen betrifft: Zwischen Deutschland und Dänemark besteht kein Unterschied in der Notwendigkeit zur sorgfältigen Untersuchung des Schadensumfangs und in der gewissenhaften Vorbereitung der chemischen Maßnahmen.



Fazit

Der entscheidende Unterschied liegt im Aufwand und in der Schädigung durch die eigentliche chemische Behandlung. Der Schädigungsgrad ist bei der dänischen Vorgehensweise geringer. Sie ist für den Einsatz in Deutschland geeignet und erfüllt die Voraussetzungen bei genauer Beachtung der Zulassung und der Normenwerke. Es wäre wünschenswert, wenn bei der Anwendung der vorgestellten Technik der bei der eigentlichen chemischen Behandlung eingesparte Aufwand einer sorgfältigen Vorbereitung zugute käme.

Quelle: Bautenschutz Bausanierung April 2001, Nr. 3