

G. J. Mokeev, Persi Pskova. Po istoričeskim dannym i morfoloģičeskim priznakam (Die Befestigung v. P s k o w), in: Arhit. Nasledstvo 20 (1972), S. 26—32, 4 Abb.

V. V. Kostočkin, Novye dannye o stenah i bašnjah Soloveckogo monastyrja (Neue Ergebnisse über die Mauern und Bastionen des Klosters auf der Insel Soloveckoe), in: Arhitekturoe Nasledstvo 20 (1972), S. 33—38, 4 Abb.

S. N. Orlov, Raskopki na territorii kamenoj krepost v Staroj Ladoge (Grabungsergebnisse auf dem Gebiet der Festung Staraja Ladoga), in: Sovetskaja Archeologija 17 (1973), Nr. 4, S. 262—269, 8 Abb.

E. Raadik, Zamek Toompea (Burg Toompea in Tallinn), in: Eesti raamat, 1973, 39 S., Abb.

Libanon

H. Salamé - Sarkis, Chronique archéologique du Liban-Nord, in: Bulletin Mus. Beyrouth, 24 (1971), S. 91—102, 11 Abb. (Burg Tripoli).

Syrien

R. Breton, Monographie du château de Markab en Syrie, in: Mél. de l'Univ. Saint Joseph 47 (1972), N. 1—2, S. 261—274, 2 Abb.

Amerika, Afrika, Fernost

James Kirkman, Fort Jesus, a Portuguese Fortress on the East African Coast, Oxford 1974, 327 S., zahlr. Abb.

J. Cavalier, American Castles, South Brunswick (Barne) 1973, 243 S.

Bearbeitet von Thomas Biller und Wilhelm Avenarius

BURGEN UND SCHLÖSSER IN ÖSTERREICH

Zeitschrift des Österreichischen Burgenvereins.

Die Zeitschrift des Österreichischen Burgenvereins erscheint einmal jährlich und ist als Einzelheft oder im Abonnement erhältlich.

Von Heft 10/1974 ist noch eine Restauflage vorhanden, die zu einem verbilligten Preis von öS 50.— / DM 7.— / Sfr 7.— abgegeben wird.

Das Heft ist zur Gänze dem Thema Burgen und Schlösser im Jahr des Denkmalschutzes gewidmet. Es enthält eine Meinungsumfrage über die Einstellung der Österreicher zum Schutz von Burgen und Schlössern, eine grundsätzliche soziologische Untersuchung zu diesem Themenkreis, einen wichtigen Beitrag zum Steuerproblem des Burgen- und Schloßbesitzes u. a. m.

Heft 11/1975 ist zum Preis von öS 70.— / DM 10.— / Sfr 10.— (im Abonnement öS 60.— / DM 9.— / Sfr 9.—) beziehbar. Es enthält Beiträge über den National Trust, die Deutsche Burgenvereinigung und den Schweizer Burgenverein, kunsthistorische Aufsätze über die Meißner Porzellansammlung in Schloß Lustheim vor München, bzw. die Porzellansammlung auf Burg Clam, sowie über „wandernde“ Holzdecken in Burgen und Schlössern und einige burgenkundliche Beiträge.

Die Zeitschrift ist zu beziehen durch:

Buch- und Verlagsgesellschaft
L. Heidrich
A 1010 Wien, Plankengasse 7

Burgen und Schlösser 1976/I

FIRMENBERICHTE

Kunststoffprothesen für schadhafte Holzbalken

Aus Holland kommt eine Neuheit zu uns. Von nun an können schadhafte Hölzer auf relativ einfache Weise instandgesetzt werden. Die Firma Lömpel-Bautenschutz GmbH & Co KG aus 8725 Arnstein (Ufr) ist als Renofors Deutschland Lizenznehmer für dieses Verfahren für die BRD.



Es handelt sich um die Ergänzung schadhafter Hölzer mit einer Kunststoffmasse. Epoxydharze werden in spezieller Modifikation den Eigenschaften des Holzes angepaßt, einfach als Prothese eingesetzt.

Die nachfolgend beschriebene Methode, die als „BETA“-Verfahren bezeichnet wird, wurde entwickelt vom derzeitigen Präsidenten der Föderation für die Anwendung von Kunststoffen im Bau, Dr. D. Klapwijk. Die ausführenden Firmen dieses Verfahrens werden in Lizenz vom Büro BETA in Rotterdam (Holland) geleitet. Das Büro BETA, das gleichzeitig Beratungsorgan für die Anwendung dieses Verfahrens ist, hat mit den Ämtern für Denkmalpflege und dem Technischen Institut TNO in Delft die Ergebnisse der Anwendung überprüft und weiterentwickelt. Es liegen verschiedene Versuchs- und Berechnungsergebnisse mit statischen Nachweisen vor, welche die Erfolge bestätigen. Über die Möglichkeiten und Anwendungsbereiche soll nun berichtet werden.

Ein Beispiel für den wohl am häufigsten auftretenden Fall. — Ein Deckenbalken ist im Mauerauflegebereich durch Undichtigkeiten am Dachfuß infolge von Hausschwamm, Hausbockbefall oder anderen Einwirkungen so geschädigt, daß seine tragende Funktion nicht mehr gewährleistet ist. Der Hausbesitzer — der Architekt steht vor der Aufgabe, diesen einen Deckenbalken, während alle anderen in einwandfreiem Zustand sind, zu sanieren:

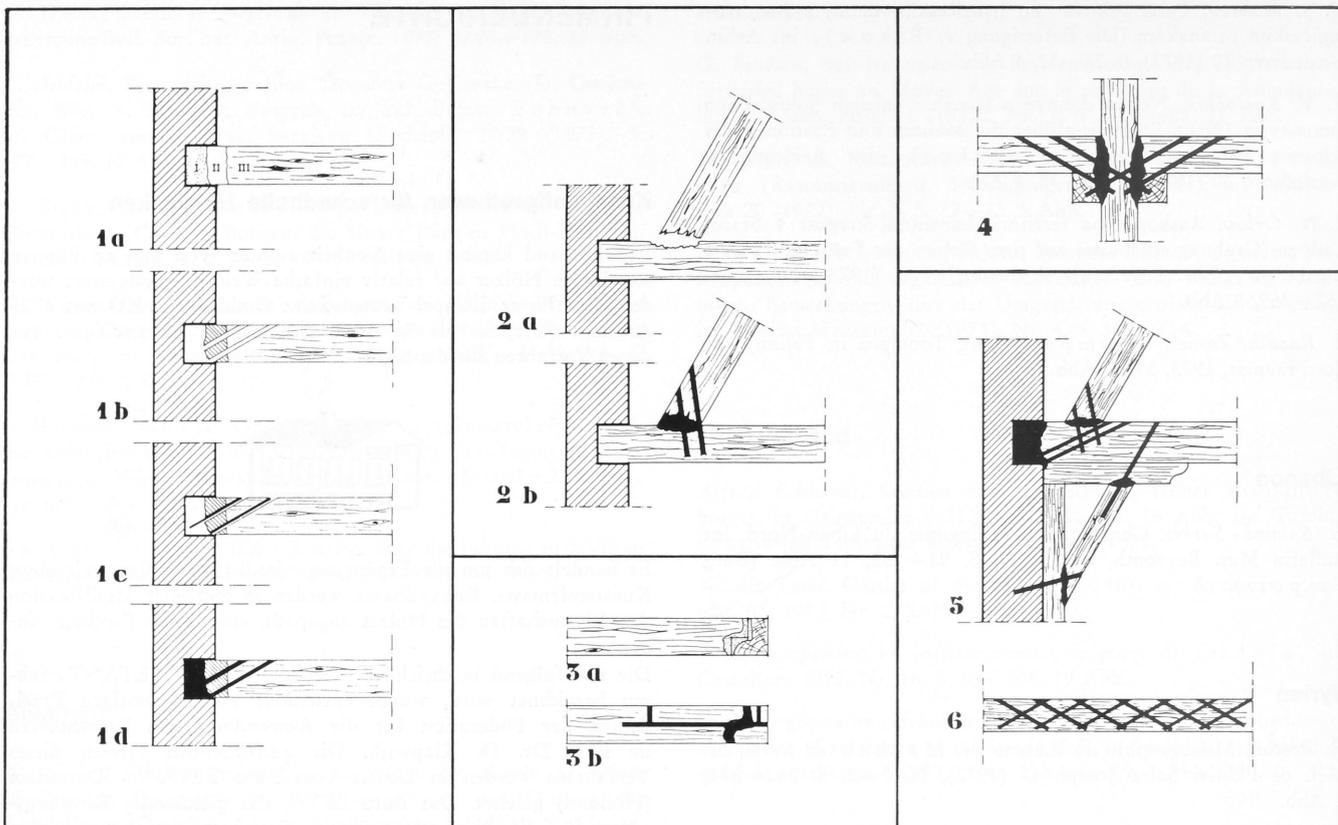
- entweder durch Einfalzen und Einsetzen eines neuen Holzes in Verbindung zum unversehrten Balken
- oder durch Auswechseln des gesamten Deckenbalkens, wobei oft die Beschaffung eines gleichdimensionierten und abgelagerten Holzes Schwierigkeiten bereitet,
- oder durch Anbringen von Beihölzern, Stützbalken und dgl., was historisch und ästhetisch nicht immer vertretbar ist,
- oder durch Anbringen von Laschen, Ankern und Stützbügeln, was ohnehin aus den vorgenannten Gründen meist unmöglich ist.

In all diesen Fällen entstehen hohe Kosten. Obwohl die direkten Sanierungsmittel und -materialien relativ billig sind zum Gegensatz der stets notwendigen, zusätzlichen Arbeiten wie:

Deckenabbruch und Erneuerung — Abspriessung und Sicherung — Gerüst und Staubschutz — Auf- und Umräumarbeiten — Mauerabbruch und Neuaufbau usw., und das alles — weil beispielsweise ein einzelner Balkenkopf schadhafte ist.

Nach jahrelanger Forschung in enger Zusammenarbeit mit dem Reichsdienst für Denkmalpflege und dem Denkmalamt der Stadt Amsterdam hat BETA eine Möglichkeit zur Sanierung von geschädigten Hölzern geschaffen. Man kann mit dieser Methode zwar immer noch kein „Holz schweißen“, aber Verbindungen herstellen, welche die volle statische Festigkeit eines gesunden Vollholzes gewährleisten.

Die Grundlage dieser Verbindung, der Spannungsüberbrückung vom neuen Auflager — also der Kunststoffprothese — zum noch gesunden Holz, bilden Armierungsstäbe aus glasfaserverstärktem Polyester.



An am Auflager geschädigten Deckenbalken, wie vor beschrieben, lassen sich drei Zonen unterscheiden (Abb. 1a):

I. Völlig zerstörtes Holz; dieser Teil ist vermodert und hat keine Tragfähigkeit mehr.

II. Teilweise zerstörtes Holz; dieser Teil hat noch geringe Widerstandskraft, die jedoch nicht mehr zuverlässig ist.

III. Gesundes Holz.

Arbeitsweise: Der Balken wird von oben her schräg angebohrt und das vermoderte Holz (Zone 1) soweit möglich entfernt, so daß ein Hohlraum entsteht (Abb. 1b). In die Bohrlöcher werden Polyester-Armierungsstäbe eingeführt (Abb. 1c), wonach der Hohlraum mit einem Mörtel auf Epoxydharzbasis aufgefüllt wird (Abb. 1d). Anschließend wird reines, ungefülltes Harz in die stabarmierten Bohrlöcher von oben eingefüllt.

Der Mörtel bildet auf der einen Seite einen Kunststoffsockel im Hohlraum, der vorher mit vermodertem Holz ausgefüllt war. Andererseits entsteht durch das Epoxydharz eine dauerhafte, kraftschlüssige Verbindung zwischen den Armierungsstäben und dem unversehrten Holz. Ebenso wichtig ist, daß das Epoxydharz das Eindringen der Feuchtigkeit in das Holz verhindert, wodurch dem Verwesungsprozeß Einhalt geboten wird.

Ein großer Vorteil liegt darin, daß die „Operation“ sich auf das Bohren einer Reihe von Löchern beschränkt und optisch dem Auge verborgen bleibt, so daß sich an dem gegenwärtigen Zustand nichts ändert.

Holzverbindungen: Nach dem gleichen System lassen sich schadhafte Holzverbindungen, auch im freien Raum gestoßen, z. B. an Wechselbalken, Streben, Dachbindern und dgl. wieder verbinden (Abb. 2, 3, 4 und 5). Weiterhin stellte sich heraus, daß es möglich ist, Hölzer, die großen Belastungen ausgesetzt sind, mittels einer inneren Verstrebung so zu versteifen und zu verstärken, daß sie ihre ursprüngliche Festigkeit wieder erreichen, z. B. Überzüge, Pfetten und dgl. (Abb. 6).

Materialeigenschaften: Zur Armierung werden EXL-Stäbe verwendet, die zu 65 Prozent aus Glasfaser und zu 35 Prozent aus ungesättigtem Polyesterharz bestehen. Die Vergußmassen sind modifizierte Epoxydharze und so zusammengestellt, daß ein

optimaler Fluß auch in feuchter Umgebung erzielt wird. Die Viskosität der Harze ist so eingestellt, daß diese hoch kapillaraktiv in die anschließenden Hölzer eindringen, sie zusätzlich verfestigen und somit eine einwandfreie Verbindung schaffen.

Sowohl Epoxyde als auch Polyester gehören zur Gruppe der Duroplaste, d. h. es sind Kunststoffe, die bei Erhitzung nicht weich werden. Nach der völligen Aushärtung, dann, wenn alles chemisch gebunden ist, ist die Kunststoffmasse weniger brennbar als Holz.

Das Epoxydcompound erreicht bei $+10^{\circ}\text{C}$ innerhalb von 48 Stunden 90 Prozent seiner Endfestigkeit; eine vollständige Erhärtung erfolgt nach ca. 4—8 Wochen. Die sich entwickelnde Temperatur im Bereich des Epoxydcompound von $+30^{\circ}\text{C}$ bis $+70^{\circ}\text{C}$ ermöglicht die schadhafte Verarbeitung auch bei Frosttemperaturen.

Außerdem können die EXL-Stäbe ohne großen Aufwand mittels einer Drahtwicklung und dem Anschluß an eine Taschenlampen-Batterie, deren Energie für das Aushärten der Epoxydharze ausreicht, aufgeheizt werden.

Obwohl Stahl von seinen mechanischen Eigenschaften her gesehen sich ausgezeichnet zur Armierung eignen würde, wurde Polyester-glas bevorzugt, weil dieses Material bezüglich der Elastizität mehr mit dem Material Holz übereinstimmt. Grenzflächenprobleme (Gleitspannungen) werden hierdurch vermieden. Darüberhinaus könnte eine Stahlarmierung zu einer „Kaltbrückenkonstruktion“ führen mit dem Risiko einer Kondensation im Inneren, wodurch der Holzfäule erneut in die Hand gearbeitet würde.

Die Methode wurde bereits vielfach angewendet, so bei folgenden Objekten: Schloß Favorite (Baden-Baden), Schloß Ebrach, Kirche St. Bartholomä (Königssee), Schloß Schönbusch (Aschaffenburg), Fachwerk-Rathaus Hilpoltstein, Burg Röttingen, Torturm Volkach, Festung Marienberg (Würzburg), Rödelseer Tor Iphofen, Schloß Aschach.

Die größte Bedeutung dieses Verfahrens liegt in der Wirtschaftlichkeit, weil bei der bisher angewandten Methode des Ergänzens durch Einsetzen oder Auswechseln die Folgearbeiten zu umfangreich und zu kostspielig waren.