

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 5. Juni 1996
Kolonnenstraße 30
Telefon: (0 30) 7 87 30 - 290
Telefax: (0 30) 7 87 30 - 320
GeschZ.: II 1-1.10.7-41/7

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-10.7.2-41

Antragsteller:

Lömpel-Büse
Bauwerkssanierungsgesellschaft mbH
Am Mühlenwald 1
33034 Brakel

Zulassungsgegenstand:

Bauart zur Sanierung schadhafter Holzbauteile

Geltungsdauer bis:

31. Mai 2001

Der obengenannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.*)
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfaßt elf Seiten und elf Anlagen.

*) Dieser Bescheid ersetzt den Zulassungsbescheid Nr. Z-10.7.2-41 vom 16. Dezember 1993.
Der Gegenstand ist erstmals am 15. März 1986 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender des Zulassungsgegenstands Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, daß die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muß. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt, im Herstellwerk, im Händlerlager, auf der Baustelle oder am Einbauort zu prüfen oder prüfen zu lassen, ob die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung eingehalten worden sind.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 8 Die in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung genannten Bauprodukte bedürfen des Nachweises der Übereinstimmung (Übereinstimmungsnachweis) und der Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder.

II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die Zulassung erstreckt sich auf eine Bauart zur Sanierung schadhafter Holzbauteile mittels Reaktionsharzbeton, Reaktionsharzmörtel und Stäben aus textilglasverstärktem ungesättigtem Polyesterharz zur Bewehrung des Reaktionsharzbetons und zur Verbindung der Holzbauteile mit den angrenzenden Bauteilen. Nach Entfernen der schadhaften Holzteile werden die Stäbe in vorbereitete Bohrungen im gesunden Holz mit Reaktionsharzmörtel eingegossen, und die entfernten Holzteile werden durch Reaktionsharzbeton oder andere, neue Ersatzhölzer, die in gleicher Art angeschlossen werden, ersetzt.

1.2 Anwendungsbereich

Das Verfahren darf verwendet werden zur Sanierung von Rechteckvollholzbauteilen unter Druck-, Zug- und/oder einachsiger Biegebeanspruchung und zum Verbinden von Rechteckvollholzbauteilen untereinander.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Holz

Die zu sanierenden tragenden Bauteile und die verwendeten Ersatzhölzer müssen mindestens die Anforderungen für Holz der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 - Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit - Nadelholz bzw. Vollholz aus Laubholz mittlerer Güte erfüllen (die Sortierklasse S 10 entspricht der in DIN 1052-1 Ausgabe April 1988, aufgeführten Güteklasse II).

Die Holzfeuchte darf nicht größer als 18 % sein

2.1.2 Stäbe aus textilglasverstärktem ungesättigtem Polyesterharz (GF -UP)

Die GF - UP-Stäbe müssen im Strangziehverfahren aus folgenden Einzelkomponenten hergestellt sein:

Ungesättigtes Polyesterharz Typ 1140 nach DIN 16 946

Textilglasverstärkung Parallele Rovings nach DIN 61 855

z.B. Typ EC 14-K 937 (150), Kl.2 der Fa. Gevetex-
Textilglas GmbH

Glasanteil 65 ± 3,0 Gew.%

Die Mindestfestigkeit der Textilglasstäbe im Biegeversuch in Anlehnung an DIN EN 61 muß 390 N/mm² betragen.

2.1.3 Reaktionsharzmörtel bzw. Reaktionsharzbeton (RH-Beton)

2.1.3.1 Reaktionsharz

Das Zweikomponenten-Epoxidharzsystem "Holzan 20" muß aus 5 Gew.-Teilen Harz und 2 Gew.-Teilen Härter bestehen. Die Rezeptur der Komponenten muß mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben übereinstimmen.

Auf den Gebinden und dem Lieferschein der Reaktionsharzkomponenten muß die Frist angegeben sein, innerhalb der das Harz verarbeitet werden kann.

2.1.3.2 Zuschläge

Die Zuschläge müssen DIN 4226 entsprechen; sie sind ofengetrocknet und in feuchtigkeitsdichten Folien verpackt auf die Baustelle zu liefern.

Folgende Arten und Korngrößen sind zu unterscheiden:

Quarzmehl: 0,06 - 0,2 mm

Zuschlagmischung:

Je 1 Gew.-Teil	Quarzmehl	0,06 - 0,2 mm
	Sand	0,7 - 1,2 mm
	Kies	3,0 - 6,0 mm

2.1.3.3 Reaktionsharzmörtel "Holzan 22"

Der Reaktionsharzmörtel muß aus 1 Gew.-Teil Reaktionsharz "Holzan 20" und 1,2 Gew.-Teilen Quarzmehl bestehen.

2.1.3.4 Reaktionsharzbeton "Holzan 25"

Der Reaktionsharzbeton muß aus 1 Gew.-Teil Reaktionsharz "Holzan 20" und 5 Gew.-Teilen Zuschlagmischung bestehen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die GF - UP-Stäbe nach Abschnitt 2.1.2 sind im Strangziehverfahren werksseitig herzustellen. Die Komponenten für den Reaktionsharzmörtel und -beton nach Abschnitt 2.1.3.1 und 2.1.3.2 müssen im Werk hergestellt werden.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die Komponenten sind in den vorgegebenen Mischungsverhältnissen im Werk abzupacken. Die Komponenten sind trocken und witterungsgeschützt zu lagern. Das Reaktionsharzsystem (Harz und Härter) ist vor der Verarbeitung in geschlossenen Behältern bei Temperaturen bis 25 °C zu lagern.

2.2.3 Kennzeichnung

Die einzelnen Komponenten der Bauart müssen auf der jeweiligen Verpackung oder Lieferschein vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Außerdem sind die Gebinde und Verpackungen mit den Angaben zum Inhalt unverwechselbar zu kennzeichnen.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

2.3.1.1 Übereinstimmungsnachweis durch Zertifikat

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muß für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Bauprodukte nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bauart eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik und der obersten Bauaufsichtsbehörde des Landes, in dem das Herstellwerk liegt, ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben.

2.3.1.2 Übereinstimmungsnachweis durch Herstellererklärung mit Erstprüfung

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte nach Abschnitt 2.1.2 bis 2.1.3.2 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muß für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer Erstprüfung des Bauprodukts durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle erfolgen.

2.3.1.3 Übereinstimmungsnachweis durch Herstellererklärung

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Holzes nach Abschnitt 2.1.1 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muß für jeden Hersteller mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer Erstprüfung durch den Hersteller und einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Hierbei sind die Bestimmungen des Deutschen Instituts für Bautechnik zur werkseigenen Produktionskontrolle für Bauprodukte zu beachten.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen, auszuwerten und mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:

2.3.2.1 Kontrollen im Werk

Die GF - UP-Stäbe nach Abschnitt 2.1.2 und die Komponenten für Reaktionsharzmörtel und -beton nach den Abschnitten 2.1.3.1 und 2.1.3.2 sind einer Eingangskontrolle zu unterziehen. Hierzu hat sich der Antragsteller vom Hersteller durch Werkzeugzeugnis nach EN 10 204 (siehe DIN 50 049/1992-04) bestätigen zu lassen, daß die vorgenannten Produkte mit den geforderten Baustoffen übereinstimmen.

Der Eingangs-, der Auslieferungs- und der Verarbeitungszeitpunkt der einzelnen Mengen der Komponenten sind aufzuzeichnen.

2.3.2.2 Kontrollen auf der Baustelle

Ein vom Antragsteller beauftragter Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters muß während der Ausführung der Sanierungsarbeiten auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Zulassungsbescheides zu sorgen. Hierzu gehören insbesondere

- a) die Einhaltung der Verarbeitungsbedingungen entsprechend Abschnitt 4,
- b) die Übereinstimmung von Durchmesser, Anzahl und Lage der GF-UP-Stäbe sowie der Bohrungen mit den Zeichnungen nach Abschnitt 3.1
- c) dafür Sorge zu tragen, daß die Probekörper nach Anlage 4 hergestellt, die Prüfstelle (siehe 2.3.2.3) zugesandt und dort geprüft werden. Aus jeder 5. Reaktionsharzbeton- und -mörtelmischung ist je ein Probekörper, mindestens jedoch ein Probekörper pro Baustelle, herzustellen und zu kennzeichnen. Die Probekörper müssen unter Baustellenbedingungen (Temperatur) gelagert werden.
- d) die richtige Wahl des Zeitpunktes für das Ausschalen und Ausrüsten.

Der beauftragte Bauleiter hat Aufzeichnungen zu den verbrauchten Materialien und zu den Anforderungen a bis d zu führen und der Eigenüberwachungsgemeinschaft oder dem Antragsteller vorzulegen.

2.3.2.3 Prüfungen

Von einer hierfür anerkannten Prüfstelle sind an den auf der Baustelle hergestellten Probekörpern die Prüfungen nach Anlage 4 durchzuführen. Die ermittelten Werte müssen die Forderungen in Anlage 4 erfüllen.

- 2.3.3 Erstprüfung des Bauproduktes durch eine anerkannte Prüfstelle.
Im Rahmen der Erstprüfung sind die in Abschnitt 2.1 genannten Produkteigenschaften und die auf Anlage 4 geforderten Eigenschaften zu prüfen.
- 2.3.4 Fremdüberwachung
Bei jedem Hersteller ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig, mindestens jedoch zweimal jährlich, zu überprüfen.
Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Prüfung der GF - UP-Stäbe sowie von Reaktionsharzbeton und -mörtel nach Anlage 4 durchzuführen, sind Proben für Prüfungen nach Abschnitt 2.3.2.3 zu entnehmen und zu prüfen, außerdem können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden.
Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

3.1.1 Allgemeine Entwurfsregeln

In Längsrichtung sind mindestens 2 Stäbe, bei biegebeanspruchten Balken mindesten je 2 Stäbe in der Zug- und Druckzone anzuordnen. Zusätzlich müssen je zwei Querstäbe eingefügt werden. (siehe Anlage 1 und 2).

Die Fuge zwischen Holz und Reaktionsharzbeton muß senkrecht zur Längsachse des Holzbauteils verlaufen.

3.1.2 Abmessungen und Anordnung der Stäbe (s. Anlage 1 und 2)

3.1.2.1 Ersatz des Holzes durch RH-Beton

Es dürfen nur Stäbe mit Durchmesser $d_{St} = 10 \text{ mm}$, $d_{St} = 15 \text{ mm}$ oder $d_{St} = 20 \text{ mm}$ verwendet werden. Der Durchmesser der Bohrung in Holz muß $d_B = d_{St} + 8$ in mm sein.

Die Längsstäbe sind parallel oder unter einem Neigungswinkel von $+ 20^\circ$ oder $- 20^\circ$ zur Grundfläche des Balkens einzubringen. Dabei sind parallele Längsstäbe symmetrisch zur Balkenmitte und geneigte, (schräge) Längsstäbe symmetrisch zur senkrechten Mittelebene des Balkens anzuordnen.

Die Mindestabstände s der GF-UP-Stäbe untereinander und zum Rand sind in Anlage 1 angegeben. Bei den geneigten (schrägen) Stäben sind die Randabstände nur in der Fuge zwischen Holz und RH-Beton sowie die Abstände zu den Seitenflächen des Balkens einzuhalten.

Bei allen Balkenköpfen sind mindestens je 1 Stab aus GF-UP beiderseits der Fuge - sowohl im Holz wie im Reaktionsharzbeton - senkrecht zur Achse und symmetrisch zur Mittelebene in Richtung der Querkraftbeanspruchung anzuordnen (Querverdübelung). Die Mindestabstände s_q der Querstäbe zu Längsstäben und s_{qR} zum Rand sind den Anlagen 1 und 2 zu entnehmen. Der Abstand zur Berührfläche zwischen Holz und RH-Beton muß $s_F = 3 d_{St}$ betragen.

Horizontal verlegte Stäbe müssen im Holzteil eine konstruktive Mindesthaftlänge l_H von 400 mm haben.

Schräg verlegte Stäbe sind grundsätzlich über die gesamte Balkenhöhe zu führen. Die Mindesthaftlänge im Holz bzw. im RH-Beton muß 145 mm betragen.

3.1.2.2 Ersatz des Holzes durch neue Holzteile

Die GF-UP-Stäbe sind stets parallel zur Längsachse der Holzbauteile anzuordnen. So weit die Sanierung von Balken nahe am Auflager erfolgt, sind die GF-UP-Stäbe bis über das Auflager zu führen. Ist die Sanierung bis in einem Abstand von mehr als 50 cm vom

Auflager notwendig, genügt die zur Einhaltung der Haftspannung erforderliche maximale Einbindelänge von 40 cm. Die geringste Länge des Ersatzholzes muß 40 cm betragen.

Bei biegebeanspruchten Balken sind mindestens je zwei Stäbe auf jeder Seite der Mittel­fläche anzuordnen. Bei Bauteilen unter Normalkraftbeanspruchungen sind mindestens zwei Stäbe je Seite einzubauen. Die Fuge zwischen den Holzbauteilen muß bei horizontalen Bauteilen senkrecht zur Längsachse, bei vertikalen Holzbauteilen unter ca. 10° C gegen die Längsachse geneigt verlaufen. Die Fuge soll in unvergossenem Zustand ca. 10 mm betragen. Beiderseits der Fuge sind mindestens je 1 Stab aus GF-UP in den Holzbauteilen senkrecht zur Achse symmetrisch zur Mittelebene anzuordnen. (Ausführung Balken siehe Anlage 5, Stütze siehe Anlage 6).

3.1.3 Reaktionsharzbetonteil

Die sanierte Länge des Balkens aus Reaktionsharzbeton darf $l_s = 1000$ mm nicht überschreiten.

Die Bewehrungsstäbe, die in Achsrichtung verlegt sind, müssen über die gesamte Länge l_s zuzüglich der halben Auflagerbreite durchlaufen.

Falls schrägangeordnete Stäbe nicht über l_s und $b_{A/2}$ durchlaufen, sind zusätzliche Stäbe einzusetzen. Die Zusatzstäbe (s. Anlage 2) sind in Achsrichtung dicht neben die Schrägstäbe zu legen, ihr Randabstand muß $s_z \geq 2 d_{St}$ sein.

3.2 Bemessung

Der Nachweis der Standsicherheit ist für Regelfälle der Biegebeanspruchung ohne Längskräfte mit Balkenquerschnitten nach den Tabellen Anlage 7 bis 11 im Zulassungsverfahren erbracht.

Für Beanspruchungen oder Ausführungen, die diesen Tabellen nicht entsprechen (z.B. schräge Stäbe oder Biegung mit Normalkraft) sind im Einzelfall ein Nachweis der Standsicherheit sowie die zugehörigen Ausführungszeichnungen zu erstellen.

Für die Konstruktion und Bemessung der Bauteile gilt soweit in dieser Zulassung nichts anderes festgelegt ist - DIN 1052 - Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung.

Die Zeichnungen müssen die Maße und Querschnittsabmessungen der Holzbauteile, der Reaktionsharzbetonteile, der GF-UP-Stäbe und Bohrungen sowie deren Anwendungen enthalten. Der Standsicherheitsnachweis ist durch einen Prüflingenieur für Holzbau zu prüfen.

Der statische Nachweis der verstärkten Holzkonstruktionen ist für den Gebrauchszustand zu führen. Dabei sind folgende Bereiche zu unterscheiden:

- Holzbauteile außerhalb des Fugenbereiches
- Balken aus RH-Beton außerhalb des Fugenbereichs
- Fugenbereich

3.2.1 Nachweis für die Holzbauteile

Für die Holzbauteile außerhalb des Fugenbereichs gilt DIN 1052 uneingeschränkt.

3.2.2 Bemessungsbedingungen für den Balken aus RH-Beton

In diesem Bereich sind die Nachweise unter der Annahme linearer Spannungs-Dehnungsbeziehungen unter Ansatz der zulässigen Werte für die Zug- bzw. Biegezugspannung des RH-Betons zu führen.

Die Schubspannungen sind auf den Wert τ_1 begrenzt.

Es sind folgende zulässige Spannungen einzuhalten:

RH-Beton	Druck	$\sigma = 13,0 \text{ N/mm}^2$
	Zug	$\sigma = 2,0 \text{ N/mm}^2$
	Biegung	$\sigma = 4,0 \text{ N/mm}^2$
	Schub	$\tau_1 = 0,9 \text{ N/mm}^2$

3.2.3 Bemessungsbedingungen für den Fugenbereich

Als Fugenbereich wird der Balken mit einer Länge gleich der halben Balkenhöhe beiderseits der Fuge bezeichnet.

a) Biegung, Biegung mit Druck

Es wird vorausgesetzt, daß im gedrückten Bereich der Fuge Druckspannungen und Scherspannungen, im gezogenen Bereich nur die Zugkräfte der diesen Bereich kreuzenden GF-UP-Stäbe auftreten. Jeweils die halbe Querkraft ist beiderseits der Fuge durch vertikale GF-UP-Stäbe aufzunehmen, die auf halber Querschnittshöhe zu verankern sind.

Folgende Versagensarten sind nachzuweisen:

Biegedruck in der Fuge	Holz nach DIN 1052
Scherspannung in der Fuge (nicht nachzuweisen)	
GF-UP-Stäbe (horizontal und vertikal)	
auf Zug	zul $\sigma = 150 \text{ N/mm}^2$
auf Verbund	zul $\tau_H = 1,2 \text{ N/mm}^2$

Die Zugkräfte in den horizontalen GF-UP-Stäben sind unter der Voraussetzung einer gerissenen Fuge und linearer Spannungs-Dehnungsbeziehungen mit

$$\frac{E_{\text{GF-UP}}}{E_{\text{Holz}}} = 4$$

zu ermitteln. Die für die Bemessung maßgebende Zugkraft setzt sich zusammen:

$$Z = \frac{M}{z} + \frac{Q}{2}$$

Die Verbundspannungen sind nach der folgenden Gleichung zu begrenzen:

$$\tau_H = \frac{Z}{l_v \cdot U} \text{ bzw. } \frac{Q/2}{l_v \cdot U}$$

hierbei ist

U = Umfang des GF-UP-Stabes.

l_v = Verankerungslänge $l_v \leq 200 \text{ mm}$

die horizontalen Stäbe sind jedoch stets auf 400 mm einzukleben (Ausnahme siehe c).

b) Zug, Zug mit Biegung

Es wird vorausgesetzt, daß die Längs- und Querkräfte ausschließlich über die Längsstäbe durch die Fuge geleitet werden. Beiderseits der Fuge sind Querstäbe zur Aufnahme der Querkraft anzuordnen, die wie nach a) zu bemessen sind.

Zulässige Spannungen der Längsstäbe:

Zug	150 N/mm ²
Abscheren	9 N/mm ²

c) Sonderfall im auflagernahen Bereich

Bei Fugen im auflagernahen Bereich, in dem die Herstellung von achsparallelen Bohrlöchern im Holzbalken von 40 cm Länge nicht möglich ist, dürfen statt der achsparallelen Stäbe auch unter 20° gegen die Achse geneigte Stäbe eingebaut werden. Dabei müssen die Bedingungen der Anlage 2 eingehalten sein. Die Verankerungslänge der Schrägstäbe im RH-Beton auf der Zug- und Druckseite muß ≥ 145 mm, die Verankerungslänge im Holz auf der Zugseite 400 mm, auf der Druckseite 145 mm sein. Wird abweichend davon die Verankerungslänge im Holz auf der Zugseite < 400 mm, jedoch nicht < 145 mm ausgeführt, darf die rechnerische Länge beim Nachweis der Verbundspannung nur mit 70 % der vorhandenen Länge, jedoch höchstens mit $0,7 \cdot 200$ mm angesetzt werden.

Beim Nachweis der Längs- und Querstäbe sind die Kräfte unter Berücksichtigung der Stabneigung zu ermitteln.

d) Nachweis beim Ersatz durch neue Holzbauteile

Die Aufnahme der Verbundspannungen zwischen GF-UP-Stab und Holz ist nachzuweisen. In der Gleichung ist als Verbundlänge max. 200 mm, bei Querstäben max. $d/2 < 200$ mm einzusetzen.

3.2.4 Berechnungsgewicht

Der Rechenwert zur Ermittlung der Eigenlast beträgt für Reaktionsharzbeton, -mörtel und GF-UP-Stäbe 20 kN/m³.

3.3 Brandschutz

Der Reaktionsharzmörtel "Holzan 22", der Reaktionsharzbeton "Holzan 25" und die GF - UP-Stäbe müssen mindestens normalentflammbar (B2) nach DIN 4102-1 sein. Der Nachweis ist durch ein gültiges Prüfzeugnis einer hierfür anerkannten Materialprüfanstalt zu führen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Die Sanierungsmaßnahmen dürfen nur von Fachkräften ausgeführt werden, die hierfür besonders ausgebildet wurden und deren Eignung für diese Tätigkeit vom Antragsteller bestätigt wurde.

Die Verarbeitung der Komponenten darf nur nach den Angaben des Herstellers und den Festlegungen in diesem Bescheid erfolgen. Die Verarbeitung der Reaktionsharz-Komponenten muß innerhalb der vom Hersteller angegebenen Frist erfolgen.

4.2 Holzbauteile

Nach eventuell notwendigen Unterfangungs- und Absprießarbeiten werden die schadhaften, nicht tragfähigen Teile des Holzes entfernt. Durch Sägen, Abbeilen, Bearbeiten mit dem Stemmeisen oder mit anderen geeigneten Verfahren muß eine Fläche senkrecht zur Achsrichtung aus gesundem Holz an dem zu sanierendem Holzteil erreicht werden. Beim Herstellen der erforderlichen Bohrlöcher für die GF - UP-Bewehrung sind die auf der Zeichnung angegebenen Abmessungen, Abstände und die Lage der Bohrlöcher einzuhalten.

Alle Bohrungen, die zur Aufnahme von Bewehrungsstäben vorgesehen sind, müssen mit Bohrlehren durchgeführt werden. Bei Bohrlöchern, die planmäßig im Holzbalken enden sind geeignete Entlüftungs- bzw. Befüllöffnungen vorzusehen.

4.3 GF - UP-Stäbe

Das Trennmittel an der Oberfläche der GF - UP-Stäbe muß entfernt werden. Unmittelbar vor der Verarbeitung sind die Stäbe etwa eine Minute in Azeton oder Methylenchlorid zu tauchen und mindestens 5 Minuten an der Luft zu trocknen. Anschließend sind die GF - UP-Stäbe in die Bohrlöcher einzuführen und in geeigneter Weise mittig im Bohrloch zu fixieren.

4.4 Reaktionsharzsysteme

Die Verpackung der Komponenten darf erst unmittelbar vor der Verarbeitung geöffnet werden. Der Inhalt beschädigter Verpackungen darf nicht verarbeitet werden.

4.4.1 Die Reaktionsharzmischung "Holzan 20"

Die Reaktionsharzmischung "Holzan 20" ist anzumischen, indem der Inhalt des Gebindes für den Härter vollständig dem Inhalt des Gebindes für Harz zugemischt und mit einem langsamen Rührer (400 Umdr./Minute) homogen vermischt wird. Anschließend ist die Mischung umzutopfen und erneut zu homogenisieren.

4.4.2 Reaktionsharzbeton "Holzan 25"

Der Reaktionsharzbeton muß aus

1 Gewichtsteil der RH-Mischung "Holzan 20" und

5 Gewichtsteilen der Zuschlagmischung

nach den Angaben des Herstellers zu einer gleichmäßigen Masse vermischt werden.

4.4.3 Reaktionsharzmörtel "Holzan 22"

Der Reaktionsharzmörtel "Holzan 22"

Der Reaktionsharzmörtel muß aus

1 Gewichtsteil der RH-Mischung "Holzan 20" und

1,2 Gewichtsteilen Quarzmehl

nach den Angaben des Herstellers angemischt werden bis eine gleichmäßige Färbung des Gemisches eintritt.

4.5 Einbringen des Reaktionsharzmörtels bzw. -betons

4.5.1 Ersatz durch RH-Beton

Die gesunde Hirnfläche des zu sanierenden Holzbauteils wird mit "Holzan 20" eingestrichen.

Dann wird der RH-Beton "Holzan 25" in die vorbereitete Schalung bis zum Rand der unterliegenden Bohrlöcher mit den GF-UP-Stäben eingefüllt. Darauf erfolgt der Verguß des Zwischenraumes zwischen den GF-UP-Stäben und den Bohrlöchern mit Reaktionsharzmörtel "Holzan 22". Der RH-Mörtel wird mit einem Trichter, der eine Entlüftung des Zwischenraumes zuläßt, eingefüllt und fließt unter Eigengewicht zwischen Bohrlochwand und GF-UP-Stab. Nachdem der RH-Mörtel im gesamten Querschnitt des Bohrloches am Balkenkopf austritt, wird die Schalung mit RH-Beton bis zum nächsthöherliegenden Bohrloch aufgefüllt. In der gleichen Weise ist fortzufahren bis alle Bohrlöcher und die gesamte Schalung vollgefüllt sind.

Die Verarbeitung des Reaktionsharzgemisches sowie des RH-Mörtels und RH-Betons muß abgeschlossen sein, bevor die Topfzeit abgelaufen ist.

4.5.2 Ersatz durch neue Holzteile

Die Holzteile, in denen die GF - UP-Stäbe stecken, werden bis auf einen ca. 10 mm breiten Fugenspalt zusammengeschoben und fixiert, dann wird die Fuge eingeschalt. Bei vertikaler Fuge soll der Verguß mit "Holzan 22" an beiden Enden der GF - UP-Stäbe gleichzeitig beginnen. Nachdem der Mörtel durch die Bohrlöcher in die Fuge austritt, ist diese ebenfalls bis zum nächsthöheren Loch mit "Holzan 22" zu füllen. Bei vertikalen Holzbauteilen mit geneigter Fuge sind die Bohrungen für die GF - UP-Stäbe und die Fuge jeweils von oben und vom Rand aus zu füllen. Die sorgfältige Verfüllung muß durch laufende Beobachtungen und über die Verfüllmenge kontrolliert werden.

4.6 Verarbeitungstemperaturen und Topfzeit

Die Temperatur muß während der Verarbeitung der Reaktionsharzkomponenten, -mörtel und -betone mindestens 10 °C betragen. Die Topfzeit beträgt bei 25 °C etwa 40 Minuten. Bei höheren Temperaturen ist mit kürzeren Topfzeiten zu rechnen.

4.7 Holzschutz

Wenn die anschließenden Holzbauteile mit einem Holzschutzmittel behandelt werden, darf die Behandlung erst durchgeführt werden, nachdem die Reaktionsharzbauteile ausgehärtet sind.

4.8 Zustandskontrolle

Der Bauherr hat sich durch Kontrolle der Verformung davon zu überzeugen, daß die Bauteile in einem ordnungsgemäßen Zustand sind. Die sanierte Holzkonstruktion ist durch einen Sachverständigen zu überprüfen, wenn zeitabhängige Verformungszunahmen auftreten, die auch 1/2 Jahr nach Aufbringen der Belastung noch nicht abgeklungen sind.

Im Auftrag
Irmschler

Beglaubigt