

Zur Beurteilung von bestehenden Stabdübel-Verbindungen im Holzbau

Grundsätzlich gilt aus Sicht der Bauordnung, dass bestehende Gebäude Bestandsschutz genießen. Andererseits ist der Eigentümer jederzeit verpflichtet, die Standsicherheit seines Gebäudes zu erhalten oder wiederherzustellen.

Die Frage einer Neubeurteilung von bestehenden Tragwerken stellt sich insbesondere in diesen Fällen:

- Umbau, Aufstockung, Lasterhöhung, Nutzungsänderung (Bauantrag)
- Vorsorgliche wiederkehrende Bauwerksüberprüfung (Eigenverantwortung des Eigentümers) [1]
- Offensichtliche Schäden oder Risse im Bereich der Verbindungsmittel (Eigenverantwortung des Eigentümers) [1]

Bei bestimmten Randbedingungen ergeben sich nach der Neufassung von DIN 1052 aus dem Jahr 2004 (bzw. 2008) deutlich kleinere Beanspruchbarkeiten für Stabdübelverbindungen als nach der Vorgängerversion DIN 1052 (1988). Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei bestehenden Holztragwerken nach heutigem Stand der bauaufsichtlich eingeführten Baubestimmungen Verbindungen rechnerisch überbeansprucht sind. Diese Überlastung kann in einzelnen Extremfällen in der Größenordnung von mehr als 50% liegen bezogen auf die neue Norm.

Der Arbeitskreis Normung der BYIK hat sich gedanklich und mit Hilfe eigener Versuche mit der Frage beschäftigt, wie mit bestehenden Bauteilen umgegangen werden kann.

Die Versuche haben tendenziell bestätigt, dass die zulässigen Werte der alten Norm (1988) zu hoch liegen – zumindest bei Zuganschlüssen mit in Faserrichtung hintereinander liegenden Stabdübeln. Dabei konnten die Tragfähigkeitswerte für die einzelnen Dübel nicht abschließend geklärt werden, es hat sich jedoch bestätigt, dass der Abminderungsfaktor n_{ef} für mehrere in Faserrichtung hintereinander liegende Dübel in der alten Norm zu hoch gewesen ist.

Die Versuche haben auch die alte Erfahrung bestätigt, dass Holz extrem streuende Festigkeitseigenschaften hat, so dass viele Bauteile eine weit über der geforderten Sicherheit liegende Tragreserve aufweisen und nur einige wenige Bauteile gefährdet sind.

Allerdings können die gefährdeten Hölzer nur mit großem Untersuchungsaufwand im Bestand gefunden werden, eine sichere Beurteilung im Bestand ist kaum möglich. Darüber hinaus ist das Bruchverhalten von (zugbeanspruchten) Stabdübelverbindungen oft spröde und kann nicht frühzeitig im Rahmen von Bauwerksuntersuchungen erkannt werden.

Dennoch hat sich im Rahmen der Behandlung des Themas eine gewisse Wertung ergeben, die bei der Beurteilung bestehender Bauteile hilfreich sein kann. Diese Wertung ist nachfolgend zusammengefasst.

1. Schritt: Ermittlung der rechnerischen Tragfähigkeit nach der Neufassung der DIN 1052 (2008)

Unter folgenden Randbedingungen treten besonders starke Reduzierungen der Rechenwerte im Vergleich zur alten Norm auf:

- Durchmesser der Stabdübel $d \geq 16 \text{ mm}$
- Abstand in Faserrichtung nicht größer als der Mindestabstand $5 \cdot d$
- Anzahl der Stabdübel in Krafrichtung hintereinander zwischen 2 und 6

Es empfiehlt sich, bei $t < t_{\text{req}}$ die genaueren Rechenwerte gemäß Anhang G.2 in DIN 1052 (2008) zu nutzen.

2. Schritt: Optische und statische Beurteilung des Zustandes des Bauteils

Besonders kritisch ist es, wenn mehrere Verbindungsmittel in einer Reihe mit einem Riss des Holzes zusammenfallen. Wenn eine solche Situation mit einem Überschreiten der rechnerischen Tragfähigkeit nach der Neufassung der Norm zusammenfällt, so sollte der Knotenpunkt verstärkt werden.

Wenn keine Schwindrisse die Kraftübertragung beeinträchtigen ist bei Überschreiten der neuen Beanspruchbarkeiten eine ingenieurmäßige Einzelfallentscheidung denkbar. Dabei kann beispielsweise über einen reduzierten Sicherheitsbeiwert nachgedacht werden, insbesondere, wenn der für Holz ungünstige Anteil der ständigen Last relativ gering ist.

Wenn aber eine Überschreitung der Tragfähigkeit nach der neuen Norm mit einer geplanten Lasterhöhung zusammentrifft, so sollte unabhängig von Schwindrissen immer eine Verstärkung vorgenommen werden.

3. Schritt: Gegebenenfalls Verstärkung des Knotenpunktes

Relativ einfache Verstärkungen sind Maßnahmen zur Aufnahme des Spaltzugs. Dies können Vollgewindeschrauben sein, die quer zur Faser und quer zu den Stabdübeln eingedreht werden, aber auch aufgeklebte Holzwerkstoffplatten (BFU). Rechnerisch darf dann nach der Neufassung der Norm der Abminderungsfaktor n_{ef} zu 1,0 gesetzt werden. Nur wenn damit der rechnerische Nachweis nicht erbracht werden kann, sind weitere Maßnahmen erforderlich.

Die Vorgehensweise ist in der Anlage 1 nochmals genauer beschrieben.

- [1] Hinweise für die Überprüfung der Standsicherheit von baulichen Anlagen durch den Eigentümer/ Verfügungsberechtigten – Fassung September 2006. Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (ARGEBAU).

www.stmi.bayern.de/bauen/baurecht/bautechnik/

Arbeitskreis Normung der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau, München 07.06.2011

Anlage 1:**Ablaufdiagramm zum Vorgehen bei der Überprüfung von bestehenden tragenden Holzkonstruktionen mit Verbindungen aus Stabdübeln oder Passbolzen nach älteren Holzbaunormen**

1. Bauwerk oder Bauteil entspricht einer der folgenden Kategorien?

Gebäudetyp und exponierte Bauteile	Beispielhafte, nicht abschließende Aufzählung
Gebäude mit regelmäßigem Aufenthalt von Personen	Alle Gebäude mit Ausnahme von landwirtschaftlichen und gewerblichen Lagerhallen
Sonstige bauliche Anlagen mit Höhe >15m oder Spannweite >12m	Brücken, Maste, Überdachungen aller Art



2. Das Bauwerk enthält tragende Holzbauteile mit Verbindungen aus Stabdübeln oder Passbolzen?



3. Die Verbindungen wurden statisch nachgewiesen nach DIN 1052 Fassung 2004 (oder später)



4. Gleichzeitig sind in einem Anschluss folgende Bedingungen erfüllt:

- Zugbeanspruchung des Holzes mit Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung $\alpha \leq 30^\circ$
- Durchmesser der Stabdübel oder Passbolzen $d \geq 16\text{mm}$
- Anzahl der Verbindungsmittel in Faserrichtung hintereinander $n_{||} > 1$ und $n_{||} \leq 6$
- Abstand der Verbindungsmittel in Faserrichtung $a_1 < 10 \cdot d$



5. Ein neuer statischer Nachweis der bestehenden Verbindung nach DIN 1052 Fassung 2008 ergibt eine Ausnutzung $>100\%$ (unter Nutzung der genaueren Bemessungsverfahren nach Anhang G2) ?



6. Optische Beurteilung des Bauteils:

Es sind Risse zwischen den Stabdübeln auf Höhe der Stabdübelachse vorhanden mit einer Risstiefe $>1/8$ der Holzbreite?

Ja: Verstärken der Verbindung, z.B. durch Maßnahmen zur Aufnahme des Spaltzugs	Nein: Weitere optische Überprüfung und Beurteilung im Abstand von 3 bis 5 Jahren.
---	--