

Verstärkung von Verbindungen aus Bauschrauben und Stabdübeln

Paul Grunder

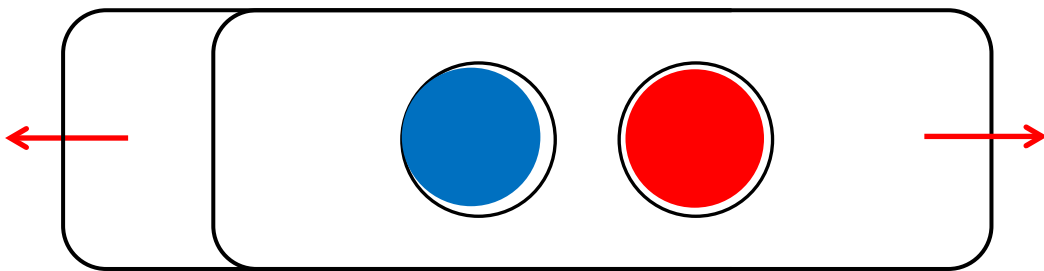
Verbindungen werden immer unter Teillast verstärkt.

Dabei muss man berücksichtigen :

- Verbindungen sind je nach Einwirkungen wechselnd belastet
- Die Überlastung ist rechnerisch und nicht tatsächlich und dauernd vorhanden

Als Beispiel diene uns eine Stahlbauverbindung ohne Klemmwirkung.

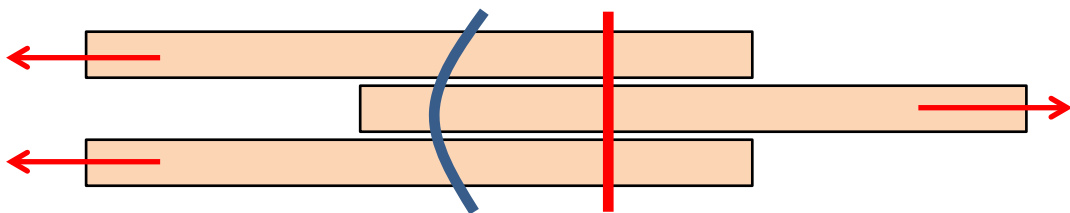
Auch im Stahlbau ist das Lochspiel wesentlich, weil für die Montage nie die Genauigkeit des Holzbaus erreicht wird.



Der blaue alte Bolzen drückt unter Belastung und nach dem Schlupf der Verbindung an die Leibung der Lasche. Dort verharrt er auch bei unterschiedlichen Lasten.

Der neue rote Bolzen lottert in der Bohrung; er trägt also erst dann, wenn die Kraft grösser wird und die Lochleibung des blauen Bolzens eingedrückt wird.

Im Holzbau sieht es ähnlich aus.



Der alte blaue Bolzen wurde überlastet; er hat sich verformt; die Verbindung hat sich angepasst. Das Kriechen des Holzes und die Verbindungssteifigkeit spielen dabei eine wesentliche Rolle.

Wir setzen einen neuen zusätzlichen Bolzen. Ist die Bohrung etwas zu gross, können wir ihn lose einlegen und wieder entfernen, er trägt nichts !

Es ist ein Trugschluss zu meinen, wenn das Loch enger gebohrt werde, übernehme dann der Bolzen volle Kraft. Er sitzt nur besser, aber tragen tut er nicht. Er trägt zu einem unbestimmten Anteil mit, wenn der alte Bolzen noch tiefer ins Holz gedrückt wird.

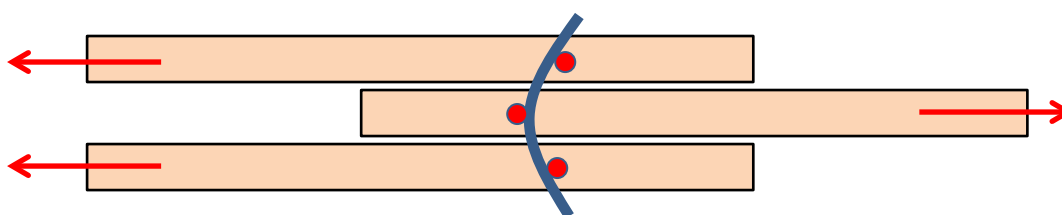
Der Schlupf von alten Bauschraubenverbindungen beträgt nachweislich das 0.5 bis 1.0 –fache des Lochspiels. Ein Bolzen von 20 mm z.B. wurde 22 mm, ev. sogar 24 mm gebohrt, folglich beträgt der in Rechnung zu stellende Schlupf unter Vollast. 2 bis 4 mm.

Es ist auch ein Trugschluss zu meinen, bei einer Entlastung für die Verstärkung tragen dann alle Bolzen gleich viel. Das Kriechen und der Schlupf der Verbindung können nicht rückgängig gemacht werden. Es ist sogar sehr gewagt, Verbindungen negativ zu entlasten.

Auch wenn Verbindungen überlastet sind und die rechnerische Tragfähigkeit einige % überschritten ist, heisst dies noch lange nicht, dass sie kurz vor dem Versagen stehen. Die Sicherheiten sind erwiesenermassen recht hoch und können gegenüber der Situation unter charakteristischen Einwirkungen das 2 bis 3 - fache betragen.

Verstärkungen dieser Art können nicht rechnerisch nachgewiesen werden ! Man überlege sich also gut, ob zusätzliche Verbindungsmittel tatsächlich eine Verbesserung darstellen oder ob sie – wie die „Angsteisen“ im Betonbau - eher dazu dienen, wieder ruhiger schlafen zu können. Auch dies ist übrigens eine vertretbare Massnahme.

Der Vorschlag von Prof. Joachim Blaass von der TH Karlsruhe zeigt für den Holzbau eine interessante Möglichkeit zur Verstärkung überlasteter stabförmigen Verbindungsmittel auf.



Sein Vorschlag besteht darin, dass quer zum vorhandenen Verbindungsmittel selbstbohrende Doppelgewindeschrauben eingesetzt werden. Theoretisch belastet das alte Verbindungsmittel dann nicht mehr die Lochleibung sondern die neu gesetzten Verstärkungsschrauben.

Praktisch ist es jedoch aufgrund der Verbindungsverformung nicht möglich, diese neuen Schrauben genau an der alten Schraube zu setzen.

Man muss sich also auch da darauf verlassen, dass innerhalb der verstärkten Verbindung nach einigen Jahren und genügend grossen Einwirkungen ein indifferenter Gleichgewichtszustand einstellt.

Wichtig ist heute, dass wir diesen Zustand mit einem Modell und unter Berücksichtigung aller Schwächungen theoretisch zu beweisen versuchen. Praktisch wissen wir nicht, warum diese Verbindung voll trägt, sondern nur, warum sie nicht (mehr) versagen kann.