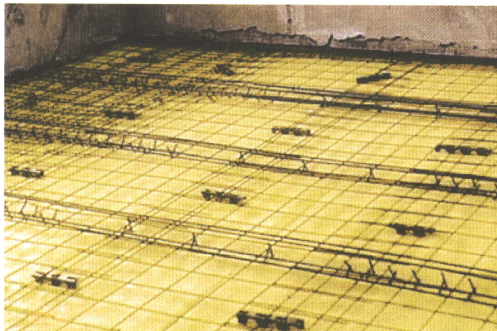


### Holz-Beton-Verbund-Bauweise zur Ertüchtigung im Bestand

Bei Altbauten wird der Tragwerksplaner häufig mit der Forderung nach einer statischen Ertüchtigung der Holzbalkendecke konfrontiert, weil sich aus der Nutzung heraus die Deckenlasten wesentlich erhöhen oder durch den Wegfall von Wänden die Deckenspannweiten vergrößern. Mit der Holz-Beton-Verbundbauweise lassen sich solche Forderungen wirtschaftlich realisieren.

**Abb. 43:**  
Ertüchtigung einer Altbau-  
decke mit Verbundschrau-  
ben nach bauaufsichtlicher  
Zulassung Z-9.1-342



Grundsätzlich lassen sich bei Nutzung eines Verbundes zwischen Holzbalken und Betonplatte Altbaudecken im Spannweitenbereich zwischen 4,0 bis 5,0 m auf eine Verkehrslast von 5,0 kN/m<sup>2</sup> und zwischen 5,0 und 6,0 m bis auf eine Verkehrslast von 3,5 kN/m<sup>2</sup> ertüchtigen.

Gleichzeitig verbessern sich die Schall- und Brandschutzeigenschaften der Decke. Eine Verbesserung des Schallschutzes von 40 bis 45 dB (für den Luftschall) bei traditionellen Holzbalkendecken auf über 55 dB ist möglich.

Gegen Durchbrand von oben kann ein Feuerwiderstand von 90 Minuten (feuerbeständig)

erzielt werden. Bei Durchbrand von unten sind ebenfalls Verbesserungen in Richtung F90 BA (hochfeuerbeständig) erreichbar, wenn die Decke von unten mit einer Verkleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen versehen ist. Decken mit sichtbaren Holzbalken weisen gegen Abbrand von unten einen Feuerwiderstand von F60 auf.

Der Wirkungsgrad des Holz-Beton-Verbundes – und damit die wirksame Biegesteifigkeit des Gesamtquerschnittes – ist abhängig von der Steifigkeit (Nachgiebigkeit und Kraftaufnahme) der verwendeten Verbindungsmittel. Grundsätzlich wird zwischen starren (unnachgiebigen) und mechanischen (nachgiebigen) Verbindungen unterschieden.

Beim starren Verbund können Relativverschiebungen zwischen den einzelnen zu verbindenden Querschnittsteilen vermieden werden. Ein annähernd starrer Verbund wird durch eine Verklebung in der Berührungsfläche zwischen Holzbalken und Betonplatte gewährleistet.

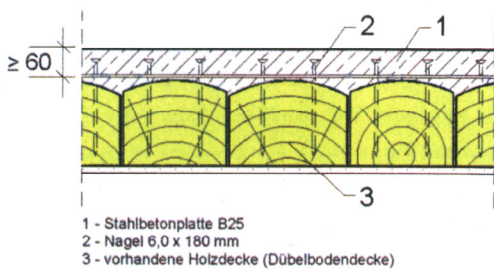
Mit punkt- oder stabförmigen Verbindungen, bei denen das Verbindungsmittel durch Scher-, Biege- und Lochleibungskräfte beansprucht wird, lässt sich hingegen nur ein nachgiebiger Verbund erreichen. Als Folge treten zwischen den einzelnen Teilquerschnitten geringe Relativverschiebungen auf. Je nach Nachgiebigkeit und Beanspruchbarkeit des Verbindungsmittels werden die Abstände unter den Verbindungsmitteln so gewählt, dass eine möglichst hohe Verbundsteifigkeit erreicht wird.

**Bauaufsichtlich geregelte Bauarten**

Traditionelle Verbindungsmittel wie Nägel, Holzschrauben und Stabdübel zählen zu den in der Norm DIN 1052 geregelten Verbindungsmitteln. Diese wurden aber in Deutschland bisher noch nicht für Verbundkonstruktionen verwendet. In anderen Ländern wie zum Beispiel in der Slowakei oder Polen setzt man seit 1960 Nägel besonders für Verbundlösungen in der Altbauanierung ein.

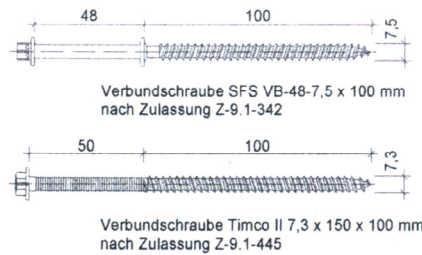
**Abb. 44:**

Holz-Beton-Verbunddecke hergestellt mit Nägeln, nach [29]



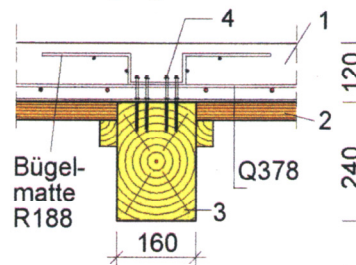
- 1 - Stahlbetonplatte B25
- 2 - Nagel 6,0 x 180 mm
- 3 - vorhandene Holzdecke (Dübelbodendecke)

Bekannt ist dagegen der Einsatz von genormten Verbindungsmitteln (zum Beispiel Sechskant-holzschrauben) bei speziellen Schubankern. Bauaufsichtlich zugelassen wurden bisher in Deutschland insgesamt sechs Lösungen. Für zwei spezielle Verbundschrauben (Abb. 43) mit einem Durchmesser von 7,5 und 7,3 mm sind das die Zulassungen Z-9.1-342 [30] und Z-9.1-445 [31]. Mit der Verbundschraube nach Zulassung Z-9.1-342 wurden in Deutschland schon zahlreiche Bauvorhaben realisiert.



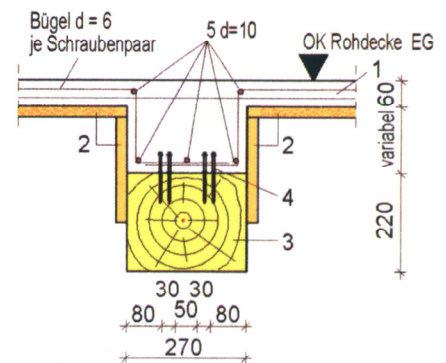
**Abb. 45:**  
Verbundschrauben

Die Schraube lässt sich schnell und einfach in den Balken einschrauben und ist daher besonders für die Herstellung von Holz-Beton-Verbunddecken im Altbau geeignet.



Querschnitt 2-reihiger Anordnung der Verbundschrauben und Schubbügel

- 1 - Stahlbetonplatte B25
- 2 - Schalung 35 mm
- 3 - Altholzbalken
- 4 - Verbundschraube SFS VB-48-7,5x100 mm nach Zulassung Z-9.1-342



- 1 - Stahlbetonplatte B25
- 2 - verlorene Schalung 25 mm
- 3 - Altholzbalken
- 4 - Verbundschraube SFS VB-48-7,5 x 100 mm nach Zulassung Z-9.1-342

Neu ist die Entwicklung nach Zulassung Z-9.1-557 [33], die auch bei in der Altbauanierung angewendet werden kann. Der TC-Schubverbinder aus perforierten Streckmetallstreifen (Materialdicke 2,5 mm) wird in das Holz in eine 3,2 mm breite Nut eingeklebt. Durch das kontinuierliche Einkleben des Streckmetalls wird eine hohe Verbundsteifigkeit erreicht.

**Abb. 46 und 47** zeigen ausgewählte Beispiele (zur Berechnung und Anwendung dieser Verbundtechnik siehe auch [32])