

Schallschutz

## Leichte Massivdecken mit Holz saniert

► Ein neues Verfahren soll dabei helfen, Hohlziegeldecken mithilfe einer schubfesten Unterspannung aus Holzbohlen statisch und schalltechnisch zu ertüchtigen. Der flexible Verbund „entdröhnt“ die leichte Massivdecke und verbessert deren Schallschutz.



◀ Nach Vorgaben des Planers verschraubt der Handwerker die Verbinder

Die im Wohnungsbau der Nachkriegszeit häufig verwendeten Stahlstein- und Hohlziegeldecken erfüllen in der Regel die heutigen schalltechnischen Anforderungen nicht. Selbst den Mindestschallschutz nach DIN 4109, Ausg. 89, Tab. 3, erreichen diese Konstruktionen nicht. Das Problem: Die Maßnahmen für den Trittschallschutz waren in den 50er Jahren unzulänglich. Die zu steifen, dünnen Trittschalldämmschichten und Randstreifen entkoppeln den Schall nicht. Die Estriche bilden häufig Körperschallbrücken. Infolge ihrer geringen Masse und der Hohlräume neigen Ziegeldecken zum Dröhnverhalten. Schallmessungen an diesen Decken ergeben für den Luftschallschutz

- $R'_w = 48 \text{ bis } 52 \text{ dB} < \text{erf } R'_w = 54 \text{ dB}$   
und für den Trittschallschutz
- $L'_{n,w} = 60 \text{ bis } 65 \text{ dB} > \text{zul } L'_{n,w} = 53 \text{ dB}$ .

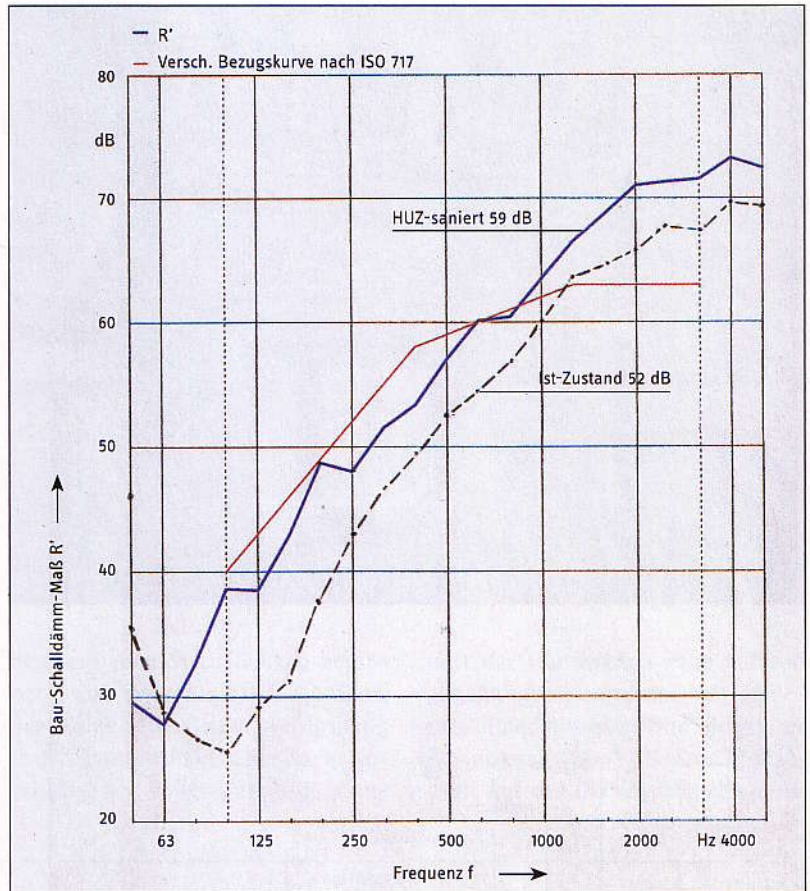
Die bisher üblichen Verfahren zur Verbesserung des Schallschutzes durch schwimmenden Fußbodenaufbau und Unterdecken ergeben zwar Verbesserungen, die den Mindestschallschutz sicher erfüllen. Deutlich darüber hinausgehende Verbesserungen werden jedoch nicht erzielt. Vielfach können diese Maßnahmen auch wegen der zusätzlichen Lasten nicht ausgeführt werden.

### Deutliche bessere Werte

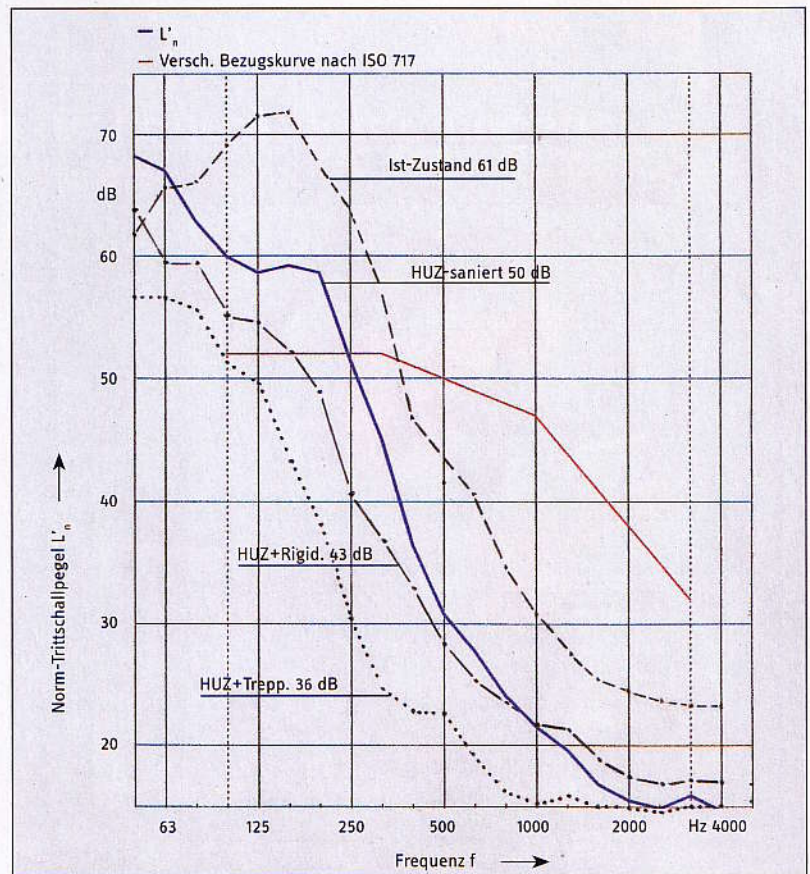
Nach der Entwicklung des UHB-Verfahrens zur Sanierung von Holzbalkendecken (vgl. *mikado* 1–2.2005, S. 30 ff.) hat nun ein Team aus Ingenieuren das Prinzip der Holzunterspannung weiterentwickelt. Es lässt sich damit auch für die Sanierung leichter Massivdecken, wie z.B. Stahlsteindecken, aber auch sehr dünner Stahlbetondecken erfolgreich anwenden. Diese Decken haben ein Flächengewicht von lediglich 250 bis 300 kg/m<sup>2</sup> und verhalten sich im tiefen Frequenzbereich ähnlich wie Holzbalkendecken.

Zwei Sanierungsprojekte in Hildesheim haben ergeben, dass sich mit der Holzunterspannung der erhöhte Schallschutz nach DIN 4109,

► Luftschallschutz vor und nach der Sanierung



► Trittschallschutz vor und nach der Sanierung





◀ Montage der Unterdecke mit dem Schienensystem Protaktor TPS 25

Ausg. 89, Beibl. 2, sicher erzielen lässt, d.h. deutlich bessere Werte als mit den bisher üblichen Verfahren erreicht werden:

- ▶ Luftschallschutz  
 $R'_w = 57$  bis  $59$  dB (s. Abb. S. 31) und
- ▶ Trittschallschutz  
 $L'_{n,w} = 36$  bis  $46$  dB (s. Abb. S. 31) je nach Maßnahme an der Deckenoberseite.

### Einfach entdröhnt

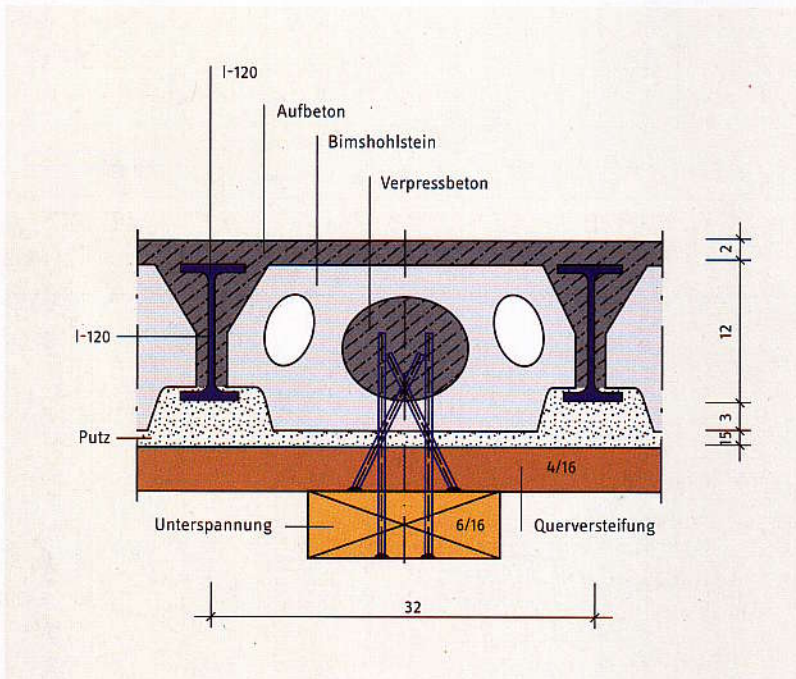
Das Grundprinzip des Verfahrens besteht darin, dass durch Unterspannen der Stahlbeton-Ziegelbalken mit schubfest verschraubten Verstärkungshölzern eine wirksame Dämpfung der unteren Ziegelschale, d.h. ein Entdröhnen erfolgt. Der Effekt kann verglichen werden mit dem Entdröhnen von Stahlblechen durch eine Kunststoffbeschichtung.

Die schubfeste Schrägverschraubung der Verstärkungshölzer mit den Ziegelbalken ist erst durch die Entwicklung dübelloser Schraubanker wirtschaftlich möglich geworden. Diese schneiden sich mit ihrem scharfkantigen Gewinde in den Beton- oder Ziegelmantel der vorher mit dem Kerndurchmesser erstellten Bohrung und ermöglichen damit eine sichere dübellose Kraftübertragung.

Auszugsversuche der Schraubanker an Ziegeldecken haben gezeigt, dass die Auszugskräfte auch bei geringen Einschraubtiefen für die Übertragung der Schubkräfte des vorgespannten Verbundsystems ausreichen. Die abgeminderten Auszugswerte der Schraubanker in Holzziegeldecken müssen jedoch noch durch eine bauaufsichtliche Zulassung festgelegt werden. Weiterhin gilt es ein Bemessungsverfahren zu entwickeln, mit dem sich auch die statische Ertüchtigung nachweisen lässt.

### Bohle unter Spannung

Bei der Montage muss der Handwerker sauber arbeiten: Nach dem exakten Erfassen der bewehrten Betonstege der Holzziegeldecke mittels Metallscanner und Probeöffnung muss der Handwerker unter jedem



◀ Sonderfall: Prinzip der Unterspannung an einer Bimshohlsteindecke

MIKADO NACH ZEICHNUNG VON PROF. BERG

### ► Vorteile der holzunterspannten Ziegeldecke (HUZ-Decke)

- ▶ wirksame Luft- und Trittschallverbesserung allein durch Maßnahmen an der Deckenunterseite (Mindestschallschutz)
- ▶ einfache statische Ertüchtigung schwach bemessener Massivdecken (das Bemessungsverfahren muss noch entwickelt werden)
- ▶ höhere Wirksamkeit der konventionellen Schallschutzverbesserungen durch innere Dämpfung
- ▶ bei zusätzlichen Maßnahmen an der Deckenoberseite auch erhöhter Schallschutz mit harten Bodenbelägen möglich

Nähere Informationen unter [www.huz-decke.de](http://www.huz-decke.de)

zweiten Betonsteg die vorgebohrte Holzbohle (Verstärquerschnitt 6/16 cm) ausrichten, fixieren und in Feldmitte mit einem Kantholz unterstützen. Das Kantholz spannt er mittels Wagenheber vor, sodass eine Rückverformung der Massivdecke von 3 bis 5 mm entsteht.

Anschließend wird mit den dübellosen Schraubankern vom Typ Heco Multi-Monti MMS 7,5 x 120 mm die schubfeste Schrägverschraubung mit 60° Neigung gegen die Horizontale durchgeführt. Dabei sind die Schraubachsen so festzulegen, dass die Anker beim Einschneiden in den 6 bis 8 cm breiten bewehrten Beton-Ziegelsteg auf genügend griffigen Untergrund treffen.

Durch die Vorspannung entfaltet die Schubverbindung von Bohle und Massivdecke nach dem Absenken ihre volle Wirkung.

Die Unterspannung jedes zweiten Stahlbeton-Ziegelsteiges wird von

► Unterdecke mit Hohlraumbedämpfung und Gipskartonbeplankung



PROF. BERG

den seitlichen Streichbalken beginnend zur Deckenmitte fortgeführt, damit eine optimale Rückverformung in Deckenmitte entsteht. Nach Abschluss der Unterspannung mon-

tiert der Handwerker eine federnd abgehängte Unterdecke mit Mineralwollbedämpfung und doppelter Beplankung (2 x 12,5 mm Gipskarton). Auf der Deckenoberseite kann

**haubold®**

## Lange Klammern für hohe Anforderungen

### PN 91120 D:

für Klammern bis 120 mm

### PN 29150 D:

das Breitrückenklammergerät für Klammern bis 150 mm



### haubold –

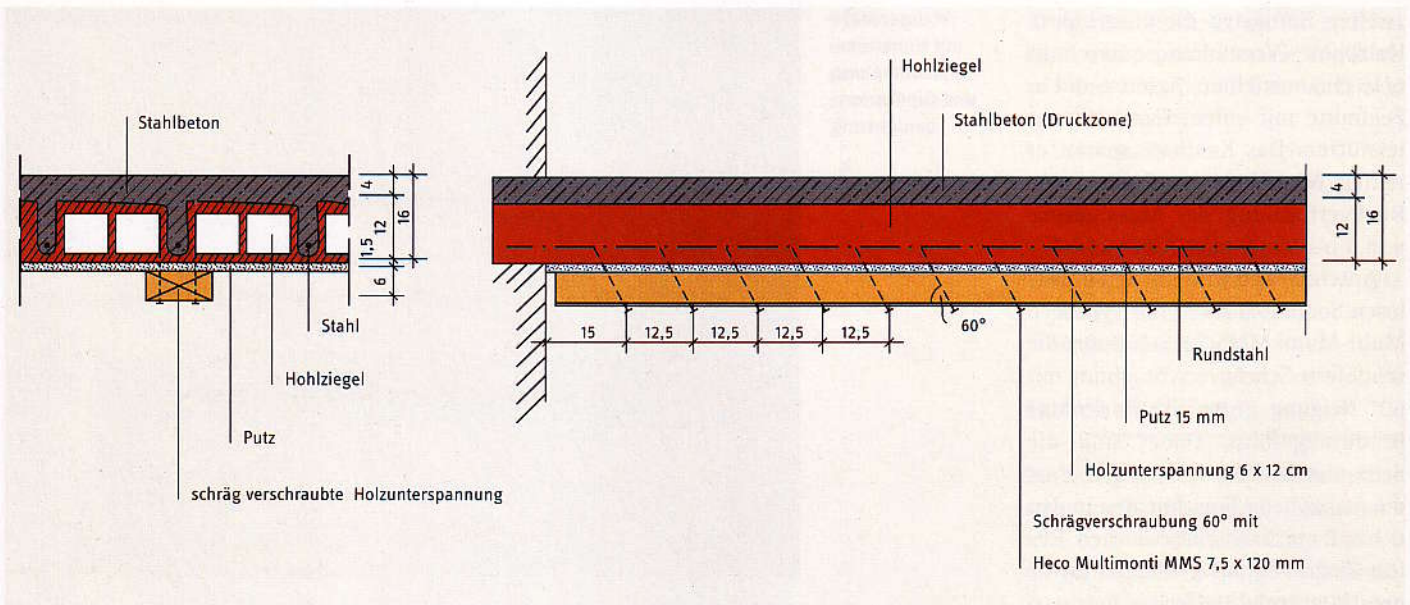
der Spezialist in Sachen Befestigungstechnik

Über 100 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet der Befestigung bieten Ihnen stets Lösungen für ein perfektes Arbeit.

Informieren Sie sich über die große Bandbreite an haubold-Produkten auf unserer neuen Homepage:

[www.haubold-paslode.de](http://www.haubold-paslode.de)

ITW Befestigungssysteme GmbH · Carl-Zeiss-Straße 19 · 30966 Hemmingen Tel.: (0511) 42 04 - 0 · Fax: (0511) 42 04 - 206



▲ Das Prinzip der Holzunterspannten Ziegeldecke (HUZ)

je nach dem vorhandenen Ist-Zustand und nach Anforderung zusätzlich der Trittschallschutz durch einen weichfedernden Bodenbelag oder einen Trockenestrich, z.B. Rigidur, verbessert werden.

**Mess-Ergebnisse im Fokus**

Erfahrungsgemäß lassen sich Hohlziegeldecken durch zusätzliche Schallschutzmaßnahmen (Unterdecke und Trockenestrich)

- ▶ beim Luftschallschutz auf  $R'_w = 55-56$  dB
- ▶ beim Trittschallschutz auf  $L'_{n,w} = 55-53$  dB verbessern (s.a. DIN 4109, Ausg. 89, Beibl. 1, Tab. 11, 12 und 16).

Die gemessenen Werte nach der unterseitigen Sanierung mit der Holzunterspannung und federnd abgehängter Unterdecke ergeben bereits bessere Werte als oben genannt, und zwar:

- ▶ beim Luftschallschutz  $R'_w = 59$  dB und
- ▶ beim Trittschallschutz  $L'_{n,w} = 50$  dB (mit vorhandener Spanplatte auf 3 mm Trennlage).

Ein zusätzlicher Trockenestrich (Rigidur 30MF) verbesserte den Trittschallschutz um weitere 7 dB auf  $L'_{n,w} = 43$  dB. Der Luftschallschutz dürfte nach dieser Maßnahme bei  $R'_w = 60-61$  dB liegen.

Damit wird allein durch die Sanierung an der Deckenunterseite beim Trittschall der Mindestschallschutz nach DIN 4109 und beim Luftschall ein weit besserer Wert erreicht. Dies ist deshalb wichtig, weil häufig zusätzliche Maßnahmen an der Deckenoberseite aus den verschiedensten Gründen nicht durchführbar sind. Diese reichen von der gewünschten Beibehaltung des ursprünglichen Fußbodenniveaus bis hin zur Beeinträchtigung der Bewohner.

Sind dagegen Maßnahmen an der Deckenoberseite möglich, wie der Einbau eines schwimmenden Zement- oder Trockenestriches, so werden auch beim Trittschallschutz selbst, mit harten Gehbelägen, die Anforderungen an den erhöhten Schallschutz sicher erfüllt.

**Sonderfall Stahlsteindecke mit Bimshohlsteinen**

Ein Sonderfall der Stahlsteindecken liegt bei den sog. „Kaiserdecken“ mit Füllkörpern aus Bimsbeton vor. Hierbei übernehmen Stahlgitterträger bzw. I-Träger die Aufgabe der bewehrten Stahlbetonrippen (s. Abb. S. 32). Zunächst erscheint die schubfeste Holzunterspannung hier nicht möglich, weil die Schraubanker im Bimsbeton nicht verankert werden können. Da jedoch der Querschnitt

der Bimssteine im Allgemeinen große Hohlräume aufweist, bietet sich hier eine elegante Sanierung durch Verpressen der Hohlkörperstränge mit faserbewehrtem Beton an. In diese stabilisierenden Betonstränge kann der Schraubanker sicher eingebunden werden, sodass eine schubfeste Verbindung mit der Holzunterspannung entsteht.

Da diese Decken eine sehr geringe Quersteifigkeit aufweisen, bietet sich auch der Einbau einer zusätzlichen Holzquerversteifung an, bevor die Unterspannung in Längsrichtung montiert wird. Durch die zusätzliche statische Höhe infolge Querversteifung wird auch die Wirkung der Unterspannung erhöht.

► Der Autor

**Prof. Dr.-Ing. Gerhard Berg** lehrte von 1972 bis 2003 an der FH Hildesheim Bauphysik und Baubetrieb. Heute leitet der promovierte Bauingenieur die VMPA Schallschutzprüfstelle im Institut für Prüfung und Forschung im Bauwesen e.V. an der FH Hildesheim.

Kontakt: [dr.gberg@t-online.de](mailto:dr.gberg@t-online.de)



Mikado Nachzeichnung von Prof. Berg