



**FRIEDRICH**®

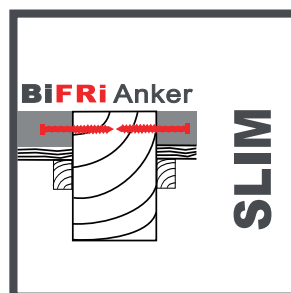
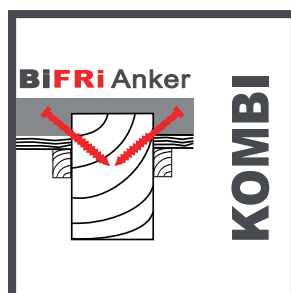
Verbundsysteme

# HOLZBALKENDECKEN MODERNISIEREN

Tragfähigkeit - Brandschutz - Schallschutz



Nachhaltig - CO2 Speicher - Hybridbau



**BiFRI**  
HBV - ANKER

# Holzbalkendecken Bestand/Baudenkmal

Mehr als 60 % der heutigen Bauaufgaben finden sich im Umbau, der Sanierung oder der Instandsetzung von Bestandsgebäuden. Viele Gebäude, die im 2. Weltkrieg zerstört wurden, wurden damals mit den zur Verfügung stehenden Mitteln wiederaufgebaut, um sie möglichst schnell zu Wohnraum zu machen. Zusätzlich haben viele Gebäude, die heute unter Denkmalschutz stehen, die Kriegszeit teilweise unbeschadet überstanden. In vielen dieser alten Bestandsgebäude sind verschiedene Arten von Holzbalkendecken vorhanden. Sowohl die Gebäudestrukturen als auch deren Nutzung sind sehr vielfältig. Mit dieser vielfältigen Nutzung, die häufig mit Nutzungsänderungen verbunden ist, gehen natürlich entsprechende Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer der Bauteile einher. Aufgabe der Planer ist es heute, eine technisch ausführbare Lösung zu finden, mit der das Schutzziel, die Einhaltung der Feuerwiderstandsdauer, erreicht werden kann. Gerade angesichts der hohen Wohnraumverdichtung in den Ballungszentren, jedoch auch im Hinblick auf den Preiskampf der Unternehmen, ist eine wirtschaftliche Lösung für die Sanierung solcher Gebäude unumgänglich. Da häufig nur abschnittsweise umgebaut werden kann, besteht das Problem, Lösungen finden zu müssen, die zum einen die technischen Möglichkeiten und Entwicklungen der Bautechnik berücksichtigen, gleichzeitig aber auch die wirtschaftlichen Belange der Beteiligten (Eigentümer) angemessen im Blick behalten. Als konkretes Beispiel dient eine im Zeitraum 2018/2019 im Sachverständigenbüro Stephan Appel erstellte Studie, in der ein unter Denkmalschutz stehendes Gebäude, das heute in Gebäudeklasse 4 einzuordnen ist, fachgerecht brandschutztechnisch saniert werden sollte. Beim Konzept war zu berücksichtigen, dass die Wohnungen abschnittsweise zu sanieren sind und die bestehende Holzbalkendecke so zu ertüchtigen – oder eine Ersatzkonstruktion herzustellen – ist, dass sie der hochfeuerhemmenden Bauart entspricht. Als Maßgabe der Untersuchung waren all die Möglichkeiten in Betracht zu ziehen, die auch im realen Umfeld der Baumaßnahme zu berücksichtigen gewesen wären. Um die Untersuchung möglichst praxisnah durchzuführen, wurde ein konkretes Objekt herausgesucht und darin eine Ertüchtigung der Wohnung im 3. Obergeschoss geplant. Als wesentliche Maßgabe und Randbedingung lag dabei fest, dass das restliche Gebäude vollständig bewohnt ist und nur im Ausnahmefall, im Falle der zwingenden Notwendigkeit, die darunterliegende Wohnung im 2. Obergeschoss geräumt würde. Für diesen Fall mussten die Mietausfallzeiten und ggf. weitere Kosten in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung enthalten sein.



Für alle vorliegenden und für die Bemessung herangezogenen Sanierungsvarianten erfolgte jeweils eine brandschutztechnische Bemessung, die entweder auf Basis gültiger Normen und Verwendbarkeitsnachweise oder auf Basis von Ingenieurmethoden durchgeführt wurde.

## Untersuchungs- und Bemessungskriterien

Für eine ganzheitliche Bewertung der Gesamtkonstruktion ist es erforderlich, nicht nur die brandschutztechnischen Eigenschaften zu betrachten. Neben dem Brandschutz sind zahlreiche weitere Eigenschaften für eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und letztendlich auch des Wohnkomforts erforderlich. Insofern wurden im Zuge der Voruntersuchungen der Bemessung mehrere Kriterien ausgewählt, die letztlich in das Gesamtergebnis der Bewertung einfließen.

1. Brandschutz und Tragfähigkeit
2. Schallschutz
3. Schwingungsverhalten
4. Baukosten
5. Bauzeiten



## Auswertung

Die vorliegende Untersuchung zeigt nur einen kleinen Ausschnitt verschiedener Deckenvarianten, die möglich sind, um eine Deckenkonstruktion eines bestehenden Gebäudes auf hochfeuerhemmend zu ertüchtigen. Zum einen wurden Varianten betrachtet, bei denen die vorhandene Decke ertüchtigt wird, zum anderen wurden mögliche Varianten untersucht, bei denen ein vollständiger Abbruch der vorhandenen Deckenkonstruktion erforderlich ist, was einen Neubau der Decke zur Folge hat.

Die Vor- und Nachteile der einzelnen Ausführungsarten müssen immer projektspezifisch betrachtet werden. Es gibt durchaus Randbedingungen, die einzelne Varianten vollständig ausschließen.

Im wirtschaftlichen Vergleich wird der Denkmalaspekt zunächst vollkommen außer Acht gelassen. Der Abbruch einer Deckenkonstruktion, die unter Denkmalschutz steht, ist genauso tabu wie eine Lösung, bei der eine denkmalgeschützte Decke wesentlich verändert oder sogar materiell zerstört wird. Der Abbruch einer Decke für den Einbau einer neuen Stahlbetondecke oder einer neuen Holzbalkendecke, scheidet bei der Betrachtung des Sonderfalls „Denkmal“ somit wahrscheinlich vollständig aus.

Zusätzliche Kosten für den Abbruch und Wiederaufbau der Innenwände und der Mietausfall der unter der Wohnung unter der Sanierungswohnung in den Baukosten muss für die beiden Neubauvarianten zusätzlich berücksichtigt werden. Vergleicht man abschließend alle Varianten miteinander, stellt man fest, dass eine Verbundankerkonstruktion Holz+Beton in den bautechnischen Kriterien gut abschneidet und vor allem durch ihre geringen Baukosten hervorsteicht, nachteilig wirkt sich dennoch die durch die Trocknungszeit des Estrichs verlängerte Bauzeit aus. Die Trocknungszeiten lassen sich durch den Einsatz von schnell abbindenden Estrichen oder Betonen jedoch erheblich verkürzen.

Die vollständigen Untersuchungsergebnisse sind im Buch „Brandschutz im Detail – Decken“, erschienen im FeuerTRUTZ-Verlag, in der 2. Auflage enthalten.



## Sanierung von Holzbalkendecken Brandschutz



Einer der größten Problempunkte bei der Instandsetzung von Bauwerken sind die Holzbalkendecken: Über mehrere Jahrzehnte gealtert, erfüllen sie nicht die heutigen Anforderungen an Brand- und Schallschutz sowie Tragfähigkeit. Holzbalkendecken fachgerecht zu ertüchtigen, bedarf neben Sorgfalt und Erfahrung vor allem einer schubfesten Verankerung. Innovative Verbund-/Hybridkonstruktionen aus Holz und Beton ermöglichen eine dauerhafte, stabile und wirtschaftliche Sanierung.

Auch beim Brandschutz hat eine Holzbalkendecke mit Beton verbunden große Vorteile: Die geschlossene Betonschicht ist rauchgasdicht, und die seitlichen Anschlüsse an die Umfassungsbauweise sind so hergestellt, dass sie der Ausbreitung von Feuer und Rauch entgegenwirken. Die Holzbalken brennen bei einer Brandbeanspruchung von unten gleichmäßig ab, die Bemessung des Brandes erfolgt nach Eurocode 5. Durch das statisch gekoppelte System der Holz-Zugzone und der Beton-Druckzone kommt es bei gesteigerter Tragfähigkeit zu einem langsameren Versagen der Konstruktion im Brandfall. Diese Verzögerung kann anhand der bautypischen Parameter berechnet werden.

Viele Holzbalkendecken sind mit einer ca. 2 cm starken Holzschalung hergestellt, die sowohl für die Bemessung als auch für die Herstellung des BiFRi Anker-Systems belassen werden kann. In Kombination mit einer Feuerwiderstandsplatte von ca. 6-7 cm Stärke lässt sich eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten oder sogar 60 Minuten erreichen. Das Verbunddecken System kann abhängig von der verwendeten Art (Top – Kombi – Slim) und den im Bestand vorhandenen Vorgaben aus dem BiFRi-Anker Deckensystem (ABZ 9.1-851) ertüchtigt werden. Jede Ertüchtigung ist eine individuelle Einzelbetrachtung, die anhand fester Parameter vorgenommen wird. Vorhandene Konstruktionsschichten, wie Fehlböden, Unterdecken und Deckschalungen können in der Regel belassen werden und schützen bei einer Brandbeanspruchung von unten das darüber liegende System zusätzlich vor Schäden und Abplatzungen des Betons.

Jede einzelne Schicht leistet dabei einen kleinen Beitrag zum Erreichen der geforderten Feuerwiderstandsdauer. Unter Umständen lässt sich mit einer Holzbalkendecke, verankert mit Beton, sogar eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten erreichen.

Sachverständiger Stephan Appel  
Kirchstraße 3 - 97332 Volkach  
Tel: 09381 - 51 79 303  
info@sachverstaendiger-appel.de

## Schritte der Untersuchung in der Studie:

1. Analyse des bestehenden Gebäudes und der bestehenden Deckenkonstruktion,
2. Untersuchung der Decke und Bemessung der Feuerwiderstandsdauer im Bestand,
3. Ausarbeiten verschiedener Sanierungsvarianten für die Deckensanierung,
4. brandschutztechnische Bemessung der Sanierungsvarianten mit Ausführungsplanung,
5. Erstellen eines Leistungsverzeichnisses und Angebotsanforderung für die ausgewählten Sanierungsvarianten,
6. Auswertung der Leistungsverzeichnisse,
7. Herstellen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Systemvergleich der Sanierungsvarianten.

## Reversibilität im Baudenkmal

Der duktile BiFRi Anker (Patent) ermöglicht eine besonders substanzschonende Reversibilität.

In Abstimmung mit dem Bayerisches Fortbildungs- und Beratungszentrum für Denkmalpflege, Bauarchiv

