Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 112 (1994)
Heft: 37

Artikel: Erhaltung und Verbesserung bestehender Bausubstanz
Autor: Frick, Florin
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-78505

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wirtschaftlichkeit von Holz-Beton-Verbunddecken

Will man die Wirtschaftlichkeit von alternativen Bauteilen und Baumethoden beurteilen, so ist es wichtig, gleichwertige Systeme einander gegenüberzustellen. Deckensysteme können als gleichwertig betrachtet werden, wenn sie die gleichen Anforderungen an die Tätigkeit (Traglast und Durchbiegung) und an die Bauphysik – Schallschutz bei Zwischendecken im Hochbau und Wärmeschutz/Feuchtigkeit bei Flachdächern – erfüllen (Tabelle 1). Bei der Sanierung alter Holz-Deckensysteme soll auch das Knarren vermieden werden, und die ungenügende Steifigkeit äussert sich vor allem durch unangenehmen Schwingungen beim Begehen.

Holz-Beton Verbunddecken sind Dekkensysteme, mit denen sich die anerkannten Regeln der Baukunde erfüllen lassen, aber nur, wenn geeignete, geprüfte Verbundsysteme eingesetzt werden. Da Holz-Beton-Verbundtragwerke nicht genormt sind, sind solche Prüfungen unerlässlich. Natürlich sind bei der Altbausanierung noch eine Reihe anderer Systeme von Tragwerksanierungen möglich. Nur wenige aber erfüllen die allgemein anerkannten Regeln der Baukunde.

- Nutzlast 2 .. 4 kN/m² (SIA 160)
- Spannweite/Durchbiegung dauernd > 300 (>500 .. 1000 unter spröden Wänden)
- Schallschutz
  - Luftschall $D'_{nT,w} \geq 52 .. 57$ dB
  - Trittschall $L'_{nT,w} \leq 55 .. 45$ dB

Tabelle 1. Deckensysteme (Zwischendecken) – allgemein anerkannte Regeln der Baukunde

Holz-Beton-Verbunddecken können im Neu- und Altbau auf die verschiedenste Art und Weise eingesetzt und aufgebaut werden. Es ist daher kaum sinnvoll, an dieser Stelle Kosten anzugeben, zumal heut die Preise regional sehr stark schwanken. Aber aus einer Vielzahl von Preisvergleichen für konkrete Objekte und Nachkalkulation können die folgenden Aussagen gemacht werden:

- Im Neubau ist eine Holz-Beton-Verbunddecke einfachster Ausführung und mit optimalen Balkenquerschnitten eher etwas günstiger im Preis als eine Betondecke mit einem einfachen Verputz an der Untersicht.
- Bei der Altbausanierung verursacht die Lösung mit Holz-Beton-Verbunddecken normalerweise etwas weniger als die Hälfte der Kosten eines Abbruches der Holzdecke und dem Einziehen einer Betondecke.

Literatur

[1] RILEM 111 – Behaviour of Timber and Concrete Composite Load-Bearing Structures: Draft State of the Art Report 1992

[2] EMPA Bericht 115/30: Holz/Beton Verbundkonstruktionen 1993

[3] *Girhammar Ulf Arne*: Behaviour of Timber and Concrete Composite Load-Bearing Structures: Chapter 3 «Theory and Practice», RILEM TC 111, 2nd draft 1991

[4] *Timmermann Kai Uwe:* Berechnung von Holz-Beton-Verbundtragwerken mit der Differenzenmethode, wird voraussichtlich im November 94 im SI+A veröffentlicht

[5] *Blass Hans Joachim:* Verbundkonstruktionen Holz-Beton, Stand der Technik, Bemessungsgrundlagen, ausgeführte Bauten, Delft 1993

Adresse des Verfassers: H. Wieland, Dipl. Bau-Ing. ETH, Wieland Engineering AG, Im Städtli 121, 7304 Maienfeld

Erhaltung und Verbesserung bestehender Bausubstanz

Die Holz-Beton-Verbundtechnologie als substanzschonende Baumethode ist längst nicht mehr nur eine punktuelle Detaillösung, sondern eine überzeugende Alternative für einen vernünftig zu modernisierenden Altbau, die wesentlich billiger ist als ein Neubau. In vielen Fällen ist die moderne Holz-Beton-Verbundmethode die einzige Möglichkeit, um unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit wertvolle Bausubstanz überhaupt zu erhalten.

Die Erhaltung und Verbesserung von Holzbalkendecken stellt eines der grossen Probleme bei Altbausanierungen

VON FLORIN FRICK, SCHAAN

dar. Die mangelhafte Tragfähigkeit, die starke Durchbiegung, der mangelhafte Schall- und Brandschutz von Holzbalkendecken führen oft zu einem Ersatz durch Massivbetondecken. Ein derartiger Eingriff hat in den meisten Fällen eine Entkernung der Gebäude zur Folge, da es oft weder wirtschaftlich vertretbar noch technisch möglich ist, die Innenwände bzw. den Innenausbau zu erhalten.

Die heutige Holz-Beton-Verbundtechnologie stellt dagegen eine substanzschonende und in den meisten Fällen auch wirtschaftlichere Alternative dar. Holz-Betonverbund als Sanierungsmassnahme wurde schon in der Vergangenheit relativ häufig bei Denkmalschutzbauten angewandt, weil bei diesen Objekten die relativ hohen Kosten dieser damals noch wenig ausgereiften Technologie vertretbar war. Mittlerweile ist die Anwendungs- und Materialtechnologie soweit entwickelt, dass es wirtschaftlicher ist, Holzbalkendecken zu erhalten und zu verbessern als durch andere Konstruktionen zu ersetzen. Bleiben die Decken bestehen, kann auch das «Innere» des Hauses erhalten werden (Bild 1). «Wer einen solchen inneren Abbruch beobachtet und weiss, was die Herstellung der dort entfernten Konstruktionen und Ausbauelemente heute kosten würde, der steht fassungslos vor der Vernichtung von einwandfreien Dachstühlen, tragfähigen Balkendecken, standfesten Treppenhäusern mit gedrechselten Geländern, Balkendecken, Parkettböden, Massivholztäfern, gestemmten Zimmertüren, stukkierten Decken, alten Beschlägen» [1]. Die Holz-Beton-Verbundkonstruktion ist daher nicht nur eine «Detaillösung», sondern eine Möglichkeit für einen vernünftig modernisierten Altbau, der wesentlich billiger ist als ein Neubau.

Sanierung in der Denkmalpflege

Die technischen Problemstellungen bei einer Anwendung von Holz-Beton-Verbund bei Altbauten sind vielfältig, grundsätzlich jedoch bei einem Denkmal von nationaler Bedeutung die gleichen wie bei einer «Billig-Substanzerhaltung» von beispielsweise einem gewerblichen Gebäude. Steht bei der so-

genannten «Altbausanierung» zuerst die Erhaltung oder Verbesserung des Gebrauchs- oder Wohnwertes im Vordergrund, «ist die Erhaltung der Substanz oberstes Gebot der Denkmalpflege» [2]. Die Umsetzung dieses Grundsatzes stellt die Kernfrage jeglicher Massnahme an einem unter Denkmalschutz stehenden Gebäude dar. Zwischen den beiden Extrempositionen, dem «Denkmalschutzobjekt als museales Schaustück» (Freilichtmuseum) und der «bewussten Gegenüberstellung von alter Substanz mit neuen Bauformen als modernes Architekturprodukt» erstreckt sich ein grosses Feld an Kompromissmöglichkeiten. Dies spiegelt sich auch in der Denkmalschutzgesetzgebung ab, welche die Vorstellungen der Gesellschaft wiedergibt.

Grundelemente der Denkmalschutzgesetzgebung sind das Erhaltungsgebot, das Nutzungsgebot sowie das Veränderungsverbot. «Baudenkmäler sollen möglichst entsprechend ihrer ursprünglichen Zweckbestimmung genutzt werden» [3]. «Ein Veränderungsverbot, mit dem eine vertretbare zeitgemässe Nutzung des Baudenkmales verhindert werden soll, wird in der Regel, schon im Hinblick auf das Nutzungsgebot, mit dem Geist des Denkmalschutzes nicht vereinbar sein» [4]. Der Verzicht auf die Gebrauchsfähigkeit müsste in den meisten Fällen durch Beiträge oder die Übernahme durch die öffentliche Hand ausgeglichen werden. «Aufgabe der Denkmalpflege ist es in erster Linie, das, was aus der Vergangenheit an alter Substanz noch lebendig ist, lebendig zu halten, nicht aber nur zu konservieren» [5] oder «wer das Denkmal schätzt, wird es leben lassen, es also beleben, sei es eine Stadt oder ein Haus» [6].

Zeitgemässe Nutzungen stellen jedoch an ein Gebäude entsprechende Anforderungen hinsichtlich Tragfähigkeit, Brand-, Schall- und Wärmeschutz sowie der Hygiene. Dies macht die Anwendung neuer Technologien erforderlich, die zum Zeitpunkt der Entstehung des betreffenden Gebäudes noch nicht bekannt waren (Bild 2). Eine Forderung, die von Denkmalpflegern und Archäologen verschiedentlich in Zweifel gezogen wird. Teilweise schwingt dabei eine naive Romantik nach System Hundertwasser mit, «die auf die Wiederherstellung längst verlorener Lebens- und Bauweisen hofft» [7]. Dem Denkmalschutzgesetz kommt jedoch im Vergleich zu all den anderen Gesetzen keine Vorrangstellung zu. «Soll an einem Baudenkmal eine Veränderung vorgenommen werden, so geht der Denkmalschutz nicht eo ipso den anderen Gesichtspunkten vor, wie z.B. der Verkehrsplanung, wirtschaftlichen Erwägungen des Eigentümers, Fragen der Feuersicherheit usw. Der Gedanke des Denkmalschutzes ist lediglich im Konzert dieser Interessen zu würdigen und mitabzuwägen» [8]. Als Seitenaspekt seien auch die veränderten Umweltbedingungen wie korrosive Luft oder erhöhter Stickstoffgehalt im Boden erwähnt, die einen Erhalt von Denkmälern in der bisherigen Weise verunmöglichen. Sicherlich ist eine Skepsis gegen die Anwendung «neuer» Technologien angebracht. Diverse Denkmäler sind durch den unsachgemässen Einsatz neuer Baustoffe und Konstruktion nicht-wieder-gut-machbar geschädigt worden. In Altbauten, die meist beweglicher konstruiert sind als die heutigen Gebäude, ist die Verwendung von Beton durch dessen Gewicht und vergleichsweise hohe Abbruchresistenz sowie die eigengesetzlichen Bewegungen und Verformungen nicht unproblematisch. Insofern ist die Holz-Beton-Verbundtechnologie bei Denkmalbauten auf den ersten Blick durch den Begriff «Beton» nicht unbelastet. Andererseits konzediert die Charta von Venedig (ICOMOS 1964) in Artikel 10: «Wenn sich die traditionellen Techniken als unzureichend erweisen, können zur Sicherung eines Denkmals alle modernen Konservierungs- und Konstruktionstechniken herangezogen werden, deren Wirksamkeit wissenschaftlich nachgewiesen und durch praktische Erfahrung erprobt ist» [9].

Die Verbundbauweise erfordert bei Altbauten eine sehr sorgfältige Vorabklärung und Planung, eröffnet jedoch bei Deckenkonstruktionen grosse Möglichkeiten zur Verbesserung der Tragfähigkeit, des Brand- und Schallschutzes bei gleichzeitiger Erhaltung des optischen Erscheinungsbildes. Bei sachgerechter Ausführung ist eine Holz-Verbundkonstruktion weder einem Verschleiss noch Korrosionen ausgesetzt,

Bild 1. Gasthof Löwen, Vaduz. Obergeschoss während der Bauphase

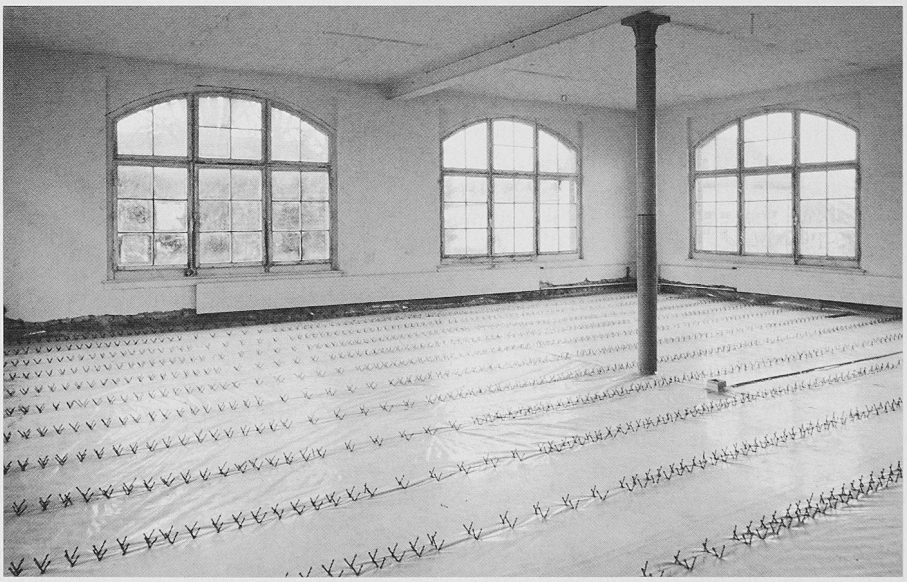

Bild 2. Feldlistrasse, St.Gallen. Deckensanierung eines Gewerbegebäudes aus der Jahrhundertwende

Bild 3. Hotel Hof, Bad Ragaz. Stukkaturdecke

die die Lebensdauer einer Decke und insbesondere der mitverwendeten alten Balken und Schrägböden begrenzen würden. Sieht man von der durch den Aufbeton in der Regel resultierenden höheren Deckenlast ab, ergibt sich durch die Verbundbauweise keine Veränderung des Tragsystems, da die Dekke nach wie vor auf den Balkenköpfen oder auf gleitenden Lagern ruht, sodass die Gesamtkonstruktion ihre Beweglichkeit behält. Eine Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes ist bei Verbund-Betonkonstruktion mit ähnlichem Aufwand möglich, wie etwa bei Deckenverstärkungen durch seitliches Laschen mit Holzbohlen oder Stahlträgern, wobei diese Konstruktionsweise gerade bei eingeschobenen Schrägböden kaum effizient anwendbar ist.

Ein grosser Vorteil des Holz-Beton-Verbundes liegt in der geringen Mehrhöhe durch die Deckenverstärkung, was besonders bei bestehenden Türöffnungen oder geringer Raumhöhe sehr wesentlich ist. Gerade bei «durchhängenden» Decken ergibt die Verbundkonstruktion die Möglichkeit, einen ebenen, nicht schwingenden Boden zu schaffen, während auf der Unterseite die «durchgebogene» Balkenlage, ein Typikum verschiedener alter Räume, unverändert bleibt. Das Durchhängen der Balken ermöglicht zudem, dass der Aufbeton in seiner Stärke dem Momentanverlauf angepasst wird. Die Verbundkonstruktion stellt eine der wenigen Möglichkeiten dar, Decken mit erhaltenswerten Untersichten, Stukkaturen oder abgehängte Holzdecken von oben verstärken zu können. Die Technologie ist auch ohne Spriessung solcher heikler Decken von unten anwendbar (Bild 3). In ähnlichen Fällen wurden mehrfach zusätzliche Decken eingezogen, die die Tragfunktion übernehmen und die alte Deckenkonstruktion zu einer «Verkleidung» degradieren. Im Vergleich dazu ist die Holz-Beton-Verbundbauweise eine ehrliche Konstruktion, die das bestehende Tragwerk belässt und unterstützt.

Ein Anwendungsbeispiel: Gasthof Löwen in Vaduz

Der Gasthof Löwen (Bild 4) befindet sich am Rande des Ortskernes von Vaduz und grenzt an einen grossen, dazugehörigen Weinberg. Das Anwesen steht unter Denkmalschutz und wurde 1987 bis 1989 eingehend renoviert. Der Gasthof besteht aus einem Restaurant mit grossem Gastgarten, verschiedenen Banketträumen sowie einem Hotel mit sieben Zimmern (Bild 5).

Das heute bestehende Gebäude weist fünf Hauptbauetappen auf. Der Kernbau wurde um 1380 als Taverne und Wegstation an der Hauptstrasse Feldkirch – Chur erbaut. Das mit Rüfesteinen massiv gemauerte Urgebäude von 1380 besteht aus einem ausgedehnten Kellergeschoss mit Tonnengewölben. Die Küche im Erdgeschoss war ursprünglich ebenfalls tonnenüberwölbt, ein Charakteristikum rätoromanischer Gegenden. Das Kreuzgewölbe des daran angrenzenden Raumes ist heute noch erhalten. Die grosse Stube wie auch die Räume im Obergeschoss wiesen Holzbalkendecken auf (Dendrodation von Deckenbalken des Obergeschosses: 1378). 1666 wurde der bisher weitgehend hölzerne nordwestliche Anbau mit Rüfesteinen aufgemauert und zu einem gleichwertigen Gebäudeteil gemacht. Die kleinen gotischen Fenster wurden vergrössert. Die Erschliessung erfolgte neu durch eine zweiläufige Treppe zwischen Kernbau und Erweiterung. Das ganze Gebäude wurde barock gestaltet, die neuen Innenwände wurden als Sichtriegel mit Rüfesteinausfachungen mit weissgekalktem Glattputz ausgeführt. 1770 bis 1786 wurde die «Deutsche Strasse» von Bregenz bis Chur vom Saumpfad und Karrenweg zu einer mit Pferdekutschen befahrbaren Strasse ausgebaut. Der «Löwen» wurde 1786 zu einem Hotel ausgebaut. In dieser Form und Struktur ist das Gebäude bis heute erhalten. Der Umbau von 1786 brachte ein zusätzliches Mansardgeschoss, betraf jedoch vor allem den Innenausbau. 1804 wurde westlich des Gasthauses anstelle verschiedener Vorgängerbauten das Ökonomiegebäude mit Stallungen und grosser Scheune errichtet. Mit dem Neubau des Torkelgebäudes im Jahre 1805 wurde der letzte Teil des heutigen Anwesens erstellt.

Ausgangslage der Renovationsarbeiten

Der «Löwen» war ein sehr schwer einschätzbares Gebäude. Erst nachdem diverse Verkleidungen, Tapeten, Schilfdecken, entfernt waren, konnten der bauliche Zustand, die Konstruktionsweise wie auch die verschiedenen Bauetappen festgestellt werden. Es wurde ein eingehende Bauanalyse sowie ergänzende dendrochronologische Untersuchungen angestellt.

Der «Löwen» war vor der Renovation von 1987 kein «unberührtes Objekt», das gleichsam im «Dornröschen-Schlaf» Jahrhunderte überdauert hatte. Sämtliche Segnungen der Zivilisation, angefangen von der Zentralheizung über Elektro- und Sanitärinstallation bis hin zur Gemeinschaftsantennenanlage und Lüftungsanlage wurden im Laufe der Jahre in der Regel mit wenig Feingefühl und ohne grössere Rücksicht auf die Bausubstanz eingebaut. Der vorhandene Innenausbau wies durch die verschiedenen Modernisierungen nur noch wenig Qualität auf. Insgesamt war das Anwesen vor der Renovation in eher schlechtem Zustand, sodass als erste Massnahme die Standfestigkeit des Gebäudes gesichert werden musste.

Den Löwen als Gasthof zu erhalten, war nicht nur Ziel der Renovation, sondern auch der Stiftung, die das Gebäude besitzt und die Baumassnahmen finanziert hat. Andere Nutzungen wären u. U. mit wesentlich weniger Aufwand und grösserer Rendite verbunden gewesen. Die Nutzung als Gastronomiebetrieb stellt an ein Denkmalschutzobjekt nahezu die gleichen Anforderungen an Ausbau, Sicherheit und Betriebseinrichtungen wie an einen Neubau. In der Baubewilligung wurden für das Denkmalschutzobjekt entsprechend seiner Nutzung die Feuerpolizei-

vorschriften «Hotels» der VKF vorgeschrieben. Neben technischen Brandschutzmassnahmen wie Brandmeldeanlage, Rauchabzugseinrichtungen, Nasslöschposten, etc. galt es, geschützte Fluchtwege sowie Brandabschnitte auszubilden.

Anwendung der Holz-Beton-Verbundtechnologie bei der Renovation

Die Anwendung der Holz-Beton-Verbundtechnologie war bei der Renovation des Gasthofs «Löwen aus mehreren Gründen eingeschränkt. Einerseits stiessen wir erst auf die Holz-Beton-Verbundbauweise, nachdem wir im Torkelgebäude bereits über einer relativ weitgespannten Holzbalkendecke mit Schrägböden eine zusätzliche Betondecke eingezogen hatten. Die angesichts der grossen Spannweite und der geplanten Nutzung als Küche eher schwache Balkendimensionierung sowie die Forderung, die Deckenuntersicht unverändert erhalten zu können, legte aus damaliger Sicht diese Konstruktionsweise nahe. Das Faktum, dass die neue Betondecke auf die Wandpfette der bestehenden Holzdekke aufgelagert werden musste, bescherte dem beauftragten Statiker grosses Unbehagen im Hinblick auf Setzungen, etc. wie auch grundsätzlich, da man «auf Holz nicht betoniert». Im Laufe der anschliessenden Debatte schlug der beauftragte «Bauphysiker» vor, einen Schritt weiterzugehen und die bestehenden Holzbalkendecken in das Tragsystem miteinzubeziehen und nicht nur als verlorene Schalung zu verwenden. Eingeschränkt wurde die Anwendung von Holz-Beton-Verbund durch die infolge der verschiedenen Bauetappen abenteuerlich anmutenden, vertikalen Lastabtragungen. Nahezu keine Innenwand steht auf der darunterliegenden, zudem erwiesen sich die ausgemauerten Riegelwände teilweise nur als bedingt tragfähig, was eine «Leichtbauweise» der Holzbalkendecken im 2. Obergeschoss erforderlich machte.

Über dem Nordteil des Erdgeschosses, dem Eingangsflur und der heutigen Bar (ca. 76 m^2) wurden die Balkendecken mit eingeschobenen Schrägböden im Holz-Beton-Verbundsystem verstärkt (Bild 6). Die vorhandenen Balken stammen von Fichten, die im Herbst/Winter 1665/66 gefällt wurden. Die Balken weisen im Durchschnitt einen quadratischen Querschnitt von 20 cm sowie einen durchschnittlichen Abstand von ca. 85 cm auf; die freie Spannweite beträgt ca. 4.30 m. Ein besonderes Anliegen war es hier, die freigelegten Schrägbodenbretter sichtbar behalten zu kön-

Bild 4. Gasthof Löwen, Vaduz. Ansicht von Südwest

Bild 5. Grundriss Gasthof Löwen, Vaduz. Zustand 1988

Bild 6. Gasthof Löwen. HBV-verstärkte Balkendecke mit Schrägboden aus dem 17. Jahrhundert

nen. Bei der Decke über der grossen Stube und der später angebauten «Lutherstube» (Gesamtfläche 65 m²) im Südteil des Erdgeschosses wurde ebenfalls die Holz-Beton-Verbundkonstruktion angewandt (Bild 1). Die bestehende Fichtenbalkendecke wurde vermutlich im Rahmen einer Sanierung um 1838 erneuert. Die meist quadratischen Balkenquerschnitte bewegen sich von 19 bis 23 cm Breite, der Balkenabstand beträgt zwischen 75 und 90 cm; die Spannweite ca. 5.3 m. Den Decken über dem Erdgeschoss kommt als Trennung zwischen «lautem» Restaurantbetrieb und dem «leisen» Hotel eine besondere Bedeutung hinsichtlich des Schall- wie auch des Brandschutzes zu.

Eine dritte Anwendung ergab sich im Wirtschaftsgebäude. Hier galt es, aus ehemaligen Stallungen zwei kleinere, miteinander verbundene Säle (mit 45 und 60 m² Fläche) zu schaffen. Die Balkenlage aus zum Teil stark konischen Balken mit eingeschobenen Schrägböden aus den Jahren 1803/04 weisen im Durchschnitt beachtliche Querschnitte von etwa 26/26 cm, wobei die Balkenabstände jedoch mit 1.10 bis 1.15 m (Schwankungen von 65 bis 159 cm) im Vergleich zu den Spannweiten von 6.9 m bis zu 7.7 m eher gross sind. Bei diesen Decken galt es, neben einem erhöhten Brand- und Wärmeschutz, die Tragfähigkeit zu verbessern, da die darüberliegende, ehemalige Scheune heute als Lager für das landwirtschaftliche Inventar dient. Eine damals angestellte Vergleichsrechnung hatte ergeben, dass die Holzverbundbauweise mit den bestehenden Balken rund ein Viertel billiger war als eine übliche Betondecke. Nicht berücksichtigt wurde bei diesem Vergleich, dass bei der Verbundkonstruktion die Balken und Schrägböden sichtbar erhalten werden konnten, während die Betondecke der Nutzung der Räume entsprechend mit viel Aufwand verkleidet hätte werden müssen.

Adresse des Verfassers: *F. Frick,* Dipl.-Ing. Architekt SIA, FL-9494 Schaan.

Bild 1: *F. Frick,* übrige Bilder: SFS Provis AG

Literatur

[1] *Mörsch Georg:* «Aufgeklärter Widerstand», Basel 1989

[2] *Sennhauser Hans Rudolf*: Archäologie und Denkmalpflege. In: Bündner Monatsblatt, H. 6 (1990), S. 409-417

[3] *Schiedermair Werner:* Zum Bayrischen Denkmalschutzgesetz. In: Baumeister, 2 (1975), S. 107-110

[4] *Schiedermair,* siehe Fussnote 3

[5] *Schiedermair,* siehe Fussnote 3

[6] *Chramosta Walter M.:* Das helle Leuchten der Hintergrundstrahlung. Bemerkungen zu «geriatrischen» Methoden in der neuesten österreichischen Architektur. In: Archithese 2 (1991) S. 71-78

[7] *Chramosta,* siehe Fussnote 6

[8] *Schiedermair,* siehe Fussnote 3

[9] *Petzet Michael:* «Grundsätze der Denkmalpflege, ICOMOS, Hefte des Deutschen Nationalkomittees X S. 47

Holz-Beton-Verbunddecke aus der Sicht des Architekten

Unterschiedliche Probleme in der Deckenkonstruktion bei Neu- und Umbauten führten den Architekten auf der Suche nach der wirtschaftlichsten Lösung zur Holz-Beton-Verbunddecke. Drei Beispiele zeigen die bei den Bauvorhaben angetroffene Problematik sowie die Lösung mit dem Holz-Beton-Verbundsystem.

VON LORENZ GÖDDEMEYER, FLÄSCH

Was verleitet einen Architekten dazu, zwei unter den Baumaterialien so unterschiedliche Geschwister wie Holz und Beton als Verbund in ein Gebäude einzuplanen?

Die Gründe sind so individuell wie Bauherren, Architekten, Ingenieure und Gebäude. Und gerade diese Unterschiedlichkeiten führten bei den folgenden drei Beispielen zur gleichen Lösung, nämlich zur Anwendung des SFS Holz-Beton-Verbundsystems.

Aus Stall wird Torkel mit Wohnung

Langwierige Untersuchungen der Bausubstanz bei einem «Torkel» führten zum planerischen Entscheid, den bestehenden alten Stall abzureissen und im Hofstattrecht einen Neubau zu erstellen. Dies allerdings unter Verwendung der handbehauenen Lärchen-Balken, -Pfetten und -Sparren des Dachstuhls.

Das Konzept des Neubaus: Weinkeller im Untergeschoss, Betriebsräume und Technik im Erdgeschoss sowie eine 5-Zimmer-Maisonette-Wohnung im Ober- und Dachgeschoss. Einerseits schränkte das Hofstattrecht die Gebäudehöhe stark ein, andererseits galt es die Auflage zu erfüllen, in der Obergeschossdecke die handbehauenen Sparren als Deckenbalken zu verwenden.

Mit einem Querschnitt von 14/14 bis 18/18 cm erwiesen sich die alten Sparren jedoch als zu schwach für eine konventionelle Holzbalkendecke. Da blieb nur eine Lösung: die Holz-Beton-Verbunddecke. Damit liess sich auch ein «Unterzug» realisieren, der lediglich 20 cm hoch ist (Oberkante der Balken auf gleicher Höhe, Bild 1).

Bei einer Geschosshöhe von 245 cm blieben noch 234 cm lichte Raumhöhe. Die Deckenbalken mussten wegen der Höhenverhältnisse auf die Fusspfette gelegt werden. Als Deckenuntersicht diente eine weiss verputzte Spanplatte. Der «Aufbeton» von 8 cm Stärke wurde nach Abschluss der Dacharbeiten wie ein normaler Unterlagsboden hochgepumpt und für den Belag mit Teppich und Plättli abtaloschiert. In diesen 8 cm sind alle Rohre für Elektro, Heizung und Wasser eingelegt. Die Leitungen für Abwasser liessen sich geschickt in einer Schrankblende des OG sowie im Schranksockel des DG verstecken. An den Schallschutz wurden an sich keine grossen Anforderungen gestellt, da die Treppe ohnehin offen im Wohnzimmer eingebaut ist, fast wie ein Möbel. Trotzdem war es überraschend, wie gut die Schalldämmung dieser einfachen Lösung funktionierte.

Einfamilienhaus mit Sonderwünschen

Bei dieser Baute lag das Besondere nicht in der Raumhöhe, sondern beim Wunsch des Bauherrn, der als Zimmermann eine echte Holzbalkendecke in Eigenleistung erstellen wollte. Dies mit sichtbaren Balken und sichtbarem Deckentäfer. Das Problem dabei: im Dachgeschoss standen Teile der tragenden Wände auf den Deckenfeldern (Bild 2).

Als Alternative zu konventionellen Baumethoden zeigte auch hier das Holz-Beton-Verbundsystem seine Flexibilität, selbst bei der Loggia im Dach-