

Zirkuläre Verbindungselemente für hybride Konstruktionen

Sascha Schaaf
Peikko Deutschland GmbH
Waldeck, Deutschland



Marvin Vollbracht
Peikko Deutschland GmbH
Waldeck, Deutschland



Zirkuläre Verbindungselemente für hybride Konstruktionen

1. Einleitung

1.1. Ressourcennutzung

Die Bauwirtschaft ist für einen großen Teil der Ressourcennutzung verantwortlich. Nachdem die Ressourcen wie Holz, Erze und Gesteinskörnungen gewonnen wurden, erfolgt die Herstellung von Bauprodukten. Dazu zählen beispielsweise Holzwerkstoffplatten, Baustähle sowie Beton und Mörtel. Die Bauprodukte werden in Gebäuden aller Art eingeplant und verbaut. Je nach vorhandener Flexibilität des hergestellten Gebäudes ist eine Nutzungszeit von 20-50 Jahren zu erwarten. Danach erfolgen der Rückbau und Abriss der vorhandenen Gebäude, um meist neuen Strukturen mit einer neuen Nutzung den notwendigen Raum zu bieten. Häufig haben sich die Nutzungsanforderungen geändert oder die Architektur entspricht nicht mehr dem Geschmack der Zeit. Neue Anforderungen an die energetische Qualität und die Bauphysik sowie den Brandschutz sind als Gründe für den Abriss von Gebäuden bekannt. Die einst aufwändig hergestellten Baustoffe müssen entsorgt werden und stellen sich dabei häufig als problematische Altlasten heraus.

1.2. Kreislaufwirtschaft

Einmal genutzte Baustoffe als Ressource zu verlieren, stellt in der heutigen Zeit der Verknappung von Rohstoffen eine Herausforderung dar. Zusätzlich werden die einst implementierten Energiegehalte für die Herstellung der Baustoffe und Elemente quasi ausgelöst und verschwendet. Des Weiteren müssen neue Energiemengen erzeugt werden, um die vorhandenen Baustoffe wieder in ihre Bestandteile zu zerlegen. Letztendlich müssen die zurückgebauten, zerlegten und entsorgten Materialien wieder neu hergestellt und bearbeitet werden. Dazu werden neue Ressourcen und erhebliche Energiemengen benötigt, die zu einem großen Anteil noch nicht regenerativ herzustellen sind.

Die Idee der Kreislaufwirtschaft ist es, vorhandene Bauteile aus Holz, Stahl oder Beton wiederzuverwenden und einer neuen Nutzung zuzuführen.



Abbildung 1: Kreislaufwirtschaft

1.3. Verbindungen

Großflächige oder stabförmige Bauteile kann man sich bereits heute als wiederverwendbar vorstellen. Ein vorgefertigtes Deckenelement aus Holz könnte beispielsweise in einer neuen Geschosdecke mit der gleichen oder einer geringeren Stützweite eine zweite Verwendung finden. Wie sieht es aber mit den Verbindungen aus? Die einzelnen Elemente werden mittels Schrauben zusammengefügt. Hier ist ein Lösen der Verbindung denkbar, soweit die Zugänglichkeit zum Schraubenkopf gegeben ist. Direkte Verschraubungen mit

dem Werkstoff Holz haben jedoch nach dem Lösen den Nachteil, dass sie bei einer Wiederverwendung an Tragfähigkeit verlieren oder für den neuen Gebrauch nicht ohne Weiteres eingesetzt werden können. Noch schwieriger wird es, wenn verschiedene Materialien miteinander verbunden werden. Hier seien die Anbindung von Holzbauteilen an Betonelemente wie Stützen und Fundamente genannt. Verbindungsmittel die einmal im Beton verankert sind, können nur schwer wieder zurückgebaut werden, ohne die umliegende Bauteilstruktur zu beschädigen. Auch neuere Bauweisen, wie die Holz-Beton-Verbundtechnologie, stellen uns vor Probleme, wenn wir die einzelnen Elemente sortenrein voneinander trennen wollen.

2. Entwicklungen

2.1. Peikko PUUCO® Timber Connections für hybride Konstruktionen

Peikko entwickelte in den letzten Jahrzehnten innovative Verbindungen für den Stahlbeton- und Stahlbetonfertigteilbau. Seit etwa 30 Jahren widmet sich Peikko ebenso dem Verbundbau, der insbesondere durch die Kombination einzelner Materialien wie Stahl, Holz und Beton überzeugt. Dabei stehen Vorteile wie Ressourcenschonung und Effizienz sowie Suffizienz an oberster Stelle.

Peikko möchte den Wandel der Zeit, hin zu mehr Nachhaltigkeit, prägend mitgestalten. Aus diesem Grunde wurde die PUUCO® Produktfamilie entwickelt. Die zugehörigen Verbindungsmittel zeichnen sich durch eine einfache Montage, große Beanspruchbarkeiten und durch die Möglichkeit der Lösbarkeit aus.



Abbildung 2: Peikko PUUCO®: Lösbare und rückbaubare Verbindungsmittel

2.2. Peikko ROOCO® Column Shoe

Der Stützenschuh verbindet beispielsweise eine Stütze aus Holz mit einem Fundament aus Beton. Im Bauzustand kann die Stütze ohne Hilfsabstützungen montiert werden.

Die Verbindung besteht aus Ankerbolzen, die sowohl im Beton nach DIN EN 1992 als auch im Holz nach DIN EN 1995 verankert werden. Zwischen den Bauteilen bildet der Stützenschuh, das bauaufsichtlich zugelassene Bindeglied, welches die Einwirkungen durch die Bauteilfuge leitet.

Durch die Verschraubung ist ein nachträgliches Lösen problemlos möglich.



Abbildung 3: Peikko ROOCO® Stützenschuh

2.3. Peikko RAMCO® Corbel

Dieser Balkenschuh kann eine Holz-Holz-Verbindung, eine Holz-Beton-Verbindung oder eine Holz-Stahl-Verbindung herstellen.

Die Anbindung zum Holzbauteil wird nach DIN EN 1995, als Stabdübel-Schlitzblech-Verbindung, realisiert. Das Stahlaufleger wird nach seiner bauaufsichtlichen Zulassung dimensioniert.

Der Träger kann nachträglich von der Auflagerkonsole entfernt werden. Auch die Konsolknagge ist durch das Lösen von zwei Schrauben rückbaubar.

Insbesondere für die Auflagerung des Peikko DELTABEAM zeichnet sich diese Lösung aus.



Abbildung 4: Peikko RAMCO® Auflagerkonsole

2.4. Peikko NILCO® Wood-Concrete Composite Slab Connector

Bei der Verwendung eines Holz-Beton-Verbundbauteils ist es notwendig, die beiden Querschnittsteile schubfest miteinander zu verbinden. Die Einbauteile werden durch ein zugehöriges Setzwerkzeug in das Holz eingepresst.

Die Verbindung wird über zwei Parameter definiert, der Tragfähigkeit und den Verschiebungsmodul, was eine projektspezifische Bemessung erlaubt. Die Möglichkeit des nachträglichen Abhebens der Betonplatte, ist infolge der eindimensionalen Stiftrichtung im Holz, wahrscheinlich. Weitere Versuche dazu sind erforderlich.

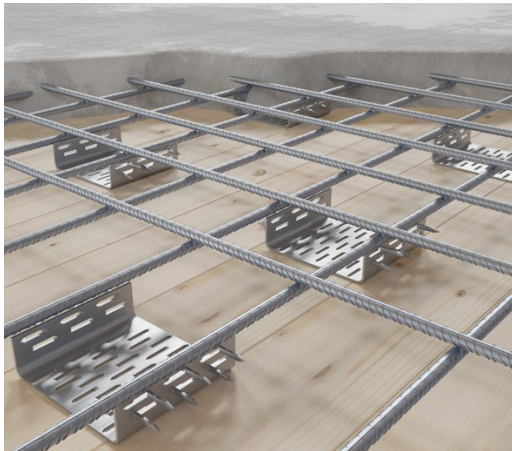


Abbildung 5: Peikko NILCO® Schubverbinder

2.5. Peikko DELTABEAM® Composite Beam

Der Verbundbau, insbesondere auch die Verbindung zwischen Stahl-Beton-Verbund und Holz-Beton-Verbund, weist wesentliche Vorteile bei seiner Anwendung auf. Tragfähigkeit, Leichtigkeit, Ressourcenschonung und vieles mehr sind die Vorzüge dieser Bauweise. Allerdings ist die Trennung der Verbundfuge in der Regel eine große Herausforderung, weshalb Kompromisse erforderlich werden.

Aus ausgeführten Projekten ist folgende Lösung entstanden:

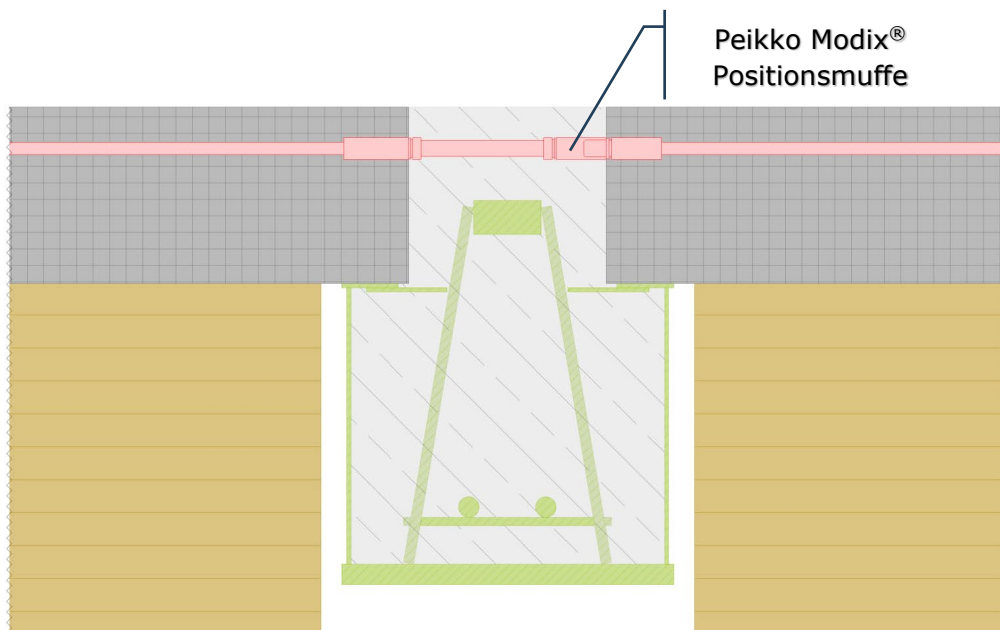


Abbildung 6: Peikko DELTABEAM® und Holz-Beton-Verbunddecke, rückbaubar

Der Weg zu einer Kreislaufwirtschaft im Bauwesen wird durch uns alle bestimmt. Die Hersteller von Bauprodukten, die Bauherren sowie die Planer als auch die Ausführenden müssen Hand in Hand entwickeln, ausprobieren und umsetzen. Nur so wird es uns gelingen die Bauwirtschaft nachhaltiger zu gestalten.

