



*Prof. Heinrich Köster  
Fachhochschule Rosen-  
heim*

## **Integrierte Bausysteme aus verleimten Vollholz-Halbfabrikaten für Tragwerkskonstruktionen**



# „Integrierte Bausysteme aus verleimten Vollholz-Halbfabrikaten für Tragwerkskonstruktionen“

Der Ruf nach „Umdenken“ in der Bauwirtschaft ist unüberhörbar geworden. Er wird von Politikern, Bauherren, Planern und Unternehmern ebenso erhoben wie vom <<Mann auf der Strasse>>. Insbesondere geht es darum, vorhandene Strukturen und Mechanismen für ein günstigere und bedürfnisorientierte Leistungserbringung auf allen Stufen zu suchen. Hier eröffnet das traditionelle Baumaterial Holz dank moderner Technik neue Möglichkeiten.

## Das IN – DUO Bausystem

Basis des neu entwickelten Holzbausystems ist das Tragwerk für den Wohnungs- und Nichtwohnungsbau mit folgenden Zielsetzungen:

- Kostenreduktion der Verbindungserstellung und des Gesamttragwerks
- Neue Verwenderzielgruppen im professionellen und DIY Bereich
- Substitution von Nicht-Holzbausystemen
- Kostenreduktion durch geringere Kapitalbindung im Profibereich
- Kostenreduktion durch Substitution von Profileistungen durch kostengünstigere Arbeitskräfte
- Kostenreduktion durch Vereinfachung und Beschleunigung der Bauabläufe
- Entwicklung von Systemen für den Exportmarkt
- Förderung der Holzketten



Abbildung 1 (Scan. 215)

Basis des Tragwerks bildet ein Kreuzbalken mit integriertem Verbundanker und ein Beschlag aus Metall als Eckverbindungselement.

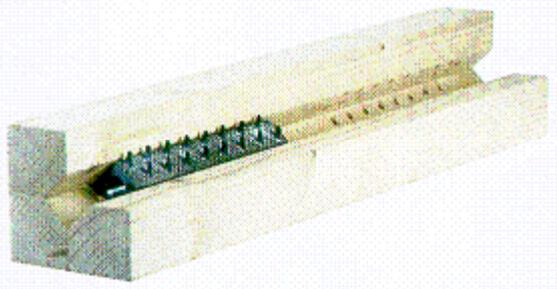


Abbildung 2

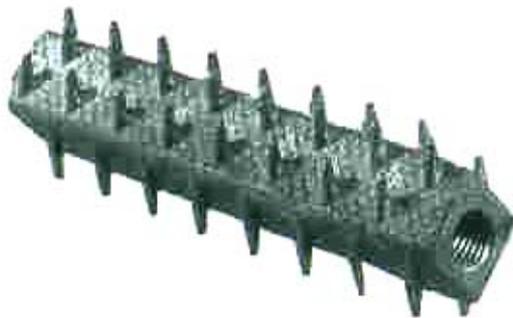


Abbildung 3

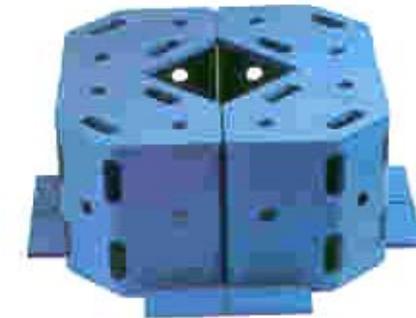


Abbildung 4

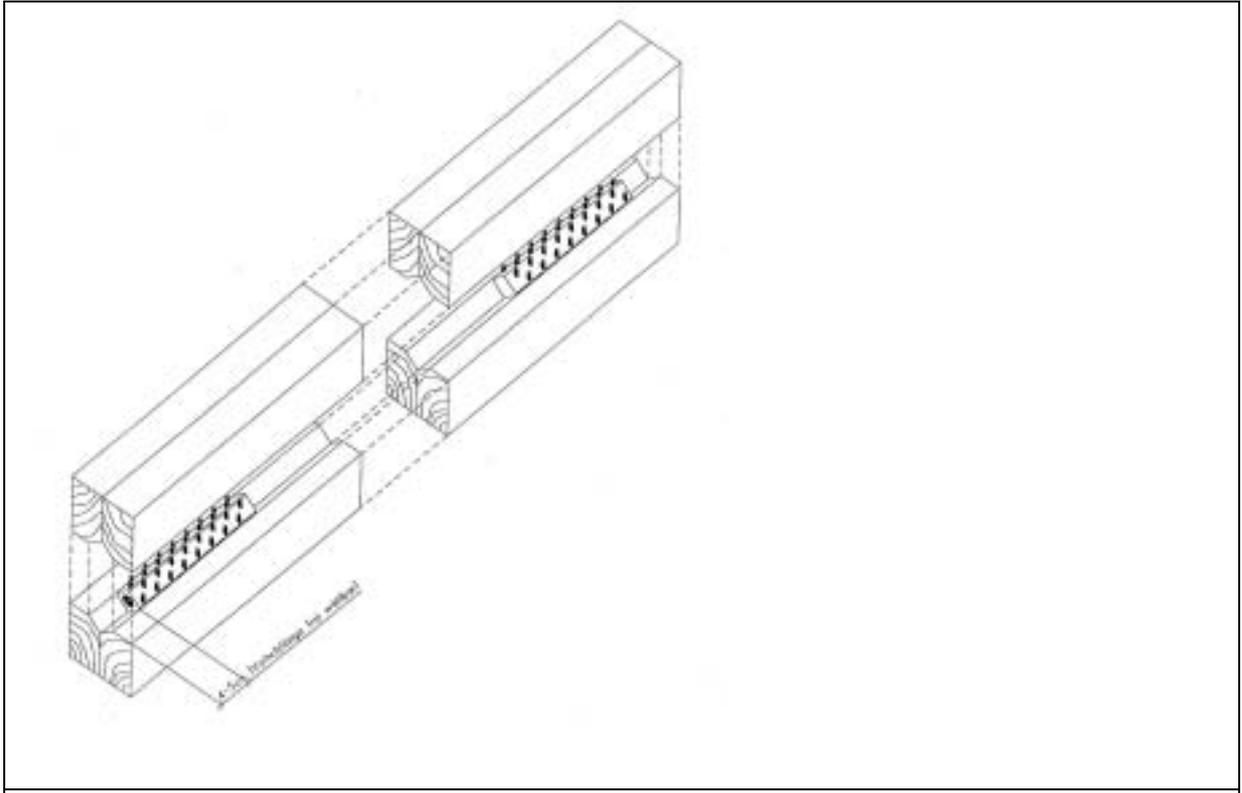


Abbildung 5

Verbindungsbeispiele:

Abbildung 6: Basis - Säule

Abbildung 7: Deckenanschluß



Abbildung 6



Abbildung 7

Darstellung eines Tragwerkes auf Basis IN - Duo



Abbildung 8 (scan 227)

Einfamilienhaus im Bau



Abbildung 9 (scan 230)

**Beschreibung des INDUO Bausystemes:**

Originalquelle: InDuo

Die INDUO-Verbundankertechnik löst folgende Aufgaben:

Die Anformung und Anbringung bisher bekannter Verbindungsmittel an Holzbauerelementen für Holztragwerkstrukturen verschiedenster Nutzungsart erfordern eine Vielzahl von einzelnen Arbeitsvorgängen, die bisher getrennt, teilweise bei der Holzverarbeitenden Industrie sowie bei Handwerksunternehmen angelagert sind. Die Anwendung der neuen INDUO Verbindungstechnik ermöglicht die Zusammenführung dieser Arbeitsvorgänge. Sie bildet zugleich die Grundlage für eine durchgehend industrielle und serielle Fertigung von maßgenauen, fertigmontierbaren, hochbelastbaren und formstabilen Konstruktionshölzern Kreuzbalken mit bereits integrierten Verbindungsmitteln in frei wählbaren statisch erforderlichen Dimensionen als Holzbalken-Bauerelemente. Methoden der industriellen Fertigung / Vorfertigung, die in anderen Bereichen der Güterproduktion selbstverständlich sind, können nunmehr für die Produktion von Holzkonstruktionen eingesetzt werden. Diese Aufgaben werden gelöst durch die Integration eines neuen hochbelastbaren Verbindungsmittels - einem Verbundanker, der als "Innenvernagelung" bereits während des industriellen Produktionsprozesses von Konstruktionshölzern - Kreuzbalken in beliebiger Position in Richtung der Stablängsachse eingebracht wird.

Die INDUO-Verbundankertechnik ist besonders vorteilhaft, **da**:

die Planung, stat. Berechnung, Produktion, Transport und Montage von Baukonstruktionen, insbesondere Holztragwerken, bei Wahrung höchster Qualitätsstandards, vereinfacht wird und zu einer erheblichen Zeit- und Kosteneinsparung führt. Die Produktion von typisiert oder individuell geplanten Konstruktionshölzern vollautomatisch erfolgt bei gleichzeitig beliebiger Kapazitätssteigerung. Eine bisher im Holzbau nicht bekannte Maßgenauigkeit und Formstabilität sowie Verschraubtechnik, z.B. wie im Stahlbau, wird ermöglicht und hierdurch entfällt z.B. auch die Vormontage von größeren Bauteilen. Diese einfache Verschraubtechnik führt zur Errichtung von standsicheren Tragwerken, auch unter Einsatz geringqualifizierter Arbeitskräfte, ohne Verluste in der Ausführungsqualität oder Gefahr für die Standsicherheit von Bauwerken. Verbindungen von Holz-Holz-, Holz-Stahl-, sowie Holz-Beton-Bauteilen sind einfach, effektiv und dennoch vielgestaltig auszuführen. Die in Versuchen ermittelten Bruchlasten liegen erheblich über denjenigen, die bisher bekannte Verbindungsmittel in Richtung der Stablängsachse aufnehmen können. Nach Erreichen der Bruchlast zeigte sich noch eine Resttragfähigkeit. Dies gewährleistet nach den bisherigen Einschätzungen den Einsatz dieser Verbindungstechnik auch bei Bauvorhaben in Erdbebengebieten Bergbaugebieten - Zusatznutzen -.

Die INDUO-Verbundankertechnik hebt sich vom Stand der Technik ab durch folgende Merkmale:

Bisher bekannte Verbindungsmittel werden jeweils von außen im Stirnholz, im Endbereich und auf Flächen in Richtung der Stablängsachse von Holzbalken angebracht. Der neuentwickelte Verbundanker wird im Gegensatz hierzu bei Konstruktionshölzern - Kreuzbalken während der industriellen Fertigung in Innenlage als "Innenvernagelung" nicht sichtbar, maßgenau eingebracht. Handwerkliche Bearbeitungsschritte entfallen. Die frei wählbare Positionierung führt zu einer beliebigen einstellbaren Vorholzlänge, die u.a. Voraussetzung für die industrielle Fertigung ist. Durch Lage und Form des neuen Verbundankers werden Zugkräfte wesentlich günstiger in Ringzugkräfte zerlegt mit der Folge reduzierter Spaltungstendenzen. Darüber hinaus werden insbesondere Normalkräfte, Zug- und Druckkräfte, mit einem Nutzungsgrad bis zu 100 % der durch die Längsfasern der Holzquerschnitte aufnehmbaren Kräfte in jeweilige Baukonstruktionen eingeleitet, mit der Folge erheblicher Holzeinsparungen und schlanker Holzkonstruktionen. Herkömmliche Verdübelungstechniken ermöglichen einen Nutzungsgrad von ca. 30 - 50 %. Die Innenlage führt u.a. zu erhöhtem Brandschutz. Es werden keine zusätzlichen sichernden Elemente, z.B. Dübelstifte, benötigt. U.a. werden hocheffektive Stirnholzverbindungen möglich, bei gleichzeitiger Vermeidung der erheblichen Nachteile bisher bekannter Stirnholzverbindungen. Die Verbindung von einem, alternativ zwei, innenliegenden Verbundanker/n, z.B. mit Stahlstangen/Stahseilen in Innenlage, überträgt Zug- und Druckkräfte, die bisher nur aus dem Stahlbau bekannt sind. Hierdurch und durch kombinierbare Mehrfachanschlüsse ist die Errichtung von hochleistungsfähigen, auch ausgesteiften Tragwerken möglich, die mit den bisherigen Verbindungstechniken nicht ausführbar sind.

Die INDUO-Verbundankertechnik ist besonders vorteilhaft einzusetzen bei:

der Produktion und Errichtung von Baukonstruktionen im Wohnungsbau, Gewerbebau, Ingenieurholzbau. Weiterhin ist der Einsatz für Sonderlösungen / Sonderbauten möglich, z.B. bei Geschoßaufstockungen im Wohnungs- und Gewerbebau, der Errichtung und Wiederverwendung von sogenannten fliegenden Bauten, Carports, Wintergärten, ein- und mehrgeschossigen Balkonen/Terrassen und Holzspielgerätekonstruktionen. Darüber hinaus ist der Einsatz auch in solchen Baukonstruktionen besonders vorteilhaft, die hohe Anforderungen hinsichtlich architektonischer Gestaltung und ästhetischer Materialwirkung verlangen. Das schadstofffreie Produkt - Konstruktionshölzer - Kreuzbalken mit innenliegenden Verbundankern ist auch unter ökologischen Gesichtspunkten besonders vorteilhaft einzusetzen.

Die Trocknung der Kreuzbalken auf ca. 12 - 15 Feuchteprozent erübrigt eine schadstoffbeistete Imprägnierung bei geschützter Innenverwendung. Das schadstofffreie INDUO-Produkt entspricht somit auch der Tendenz, ökologische Baustoffe in Bauvorhaben jeglicher Nutzungsart zu verwenden.

Das INDUO-Produkt und seine Bauelemente sind national und international umfassend schutzrechtlich geschützt.

Das Produkt wurde mit dem Erfinderpreis des Landes NRW ausgezeichnet.

#### Literaturnachweis:

In – Duo Dokumente  
Bieler Symposium, Vortrag von Prof. Wolfgang Winter und Prof. Heinz Köster

H. Köster, Oktober 1999