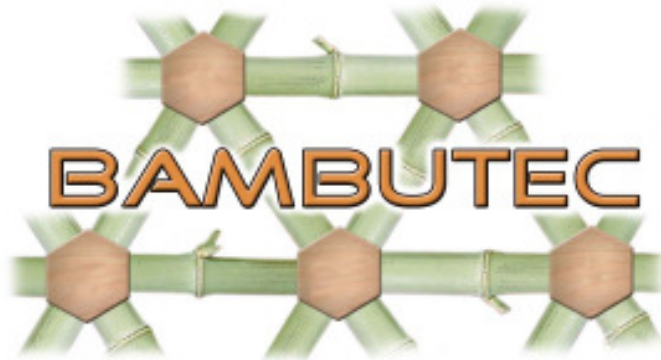


INFORMATIONSMAPPE 2008



BAMBUTEC Verbindungstechnik

BAMBUTEC ist ein systematisches Verfahren zur Herstellung von hochfesten Verbindungen in Trag-Strukturen. Kern der patentierten Technologie ist eine universelle Verbindungsmethode, die die enormen Vorteile von Natur-Holz nutzt und seine Nachteile technologisch umgeht. Die BAMBUTEC Verbindungstechnik ermöglicht selbst für komplexe Strukturen einen relativ geringen Konstruktions- und Herstellungsaufwand. Die wichtigsten Bauelemente sind dabei pflanzliche Stäbe, also natürlich gewachsene Stabelemente (z.B. Rundholz oder Bambus).



Stabtragwerke sind in technischer Hinsicht eine besonders effiziente Form von Tragwerk und als solches gekennzeichnet durch Knotenverbindungen, mit in einem Punkt zusammenlaufenden Wirkungslinien der Stäbe. Die Stäbe werden hierbei in idealer Weise nur in Längsrichtung belastet. Dabei kommen beliebige Richtungswinkel je nach Form eines Gebildes vor. Ein Knoten hingegen muss mehrdimensionalen Kräften widerstehen und diese auch auf alle im Knoten vereinten Stäbe weiterleiten können. Mit Hilfe der BAMBUTEC Verbindungstechnik werden pflanzliche Stäbe über koaxiale Rundverzinkungen mit Knotenelementen miteinander verbunden. Während die Stäbe aus Konstruktionsvollholz, gefrästem Konstruktionsrundholz oder auch aus natur belassenen ganzen Bäumen (Rundholz) bestehen, sind die Knoten- oder Verbindungselemente aus Werkstoffen mit Fasern in 2- oder 3-dimensionaler Ausrichtung hergestellt (z.B. Sperrholz oder ein Presswerkstoff aus natürlichen Fasern mit Bindemittel).

Die besondere Beschaffenheit der BAMBUTEC Technologie ermöglicht die wichtige Berechenbarkeit der Tragfähigkeit von Holzkonstruktionen ähnlich wie bei Stahlstrukturen. Ihre Steifheit und Festigkeit bei gleichzeitig geringem Gewicht ist dabei einzigartig. Die besonderen statischen Eigenschaften der Tragwerke erlauben deren nahezu universelle Verwendung bis hin zum Einsatz in Erdbebengebieten.



Wirtschaftlichkeit durch Öko-Hightech

Zur Umsetzung aller BAMBUTEC Konstruktionen werden hauptsächlich pflanzliche Stabelemente, das heißt wirtschaftliche und gleichzeitig ökologische Baumaterialien verwendet. Neben allen Arten von hochwertigen Rundhölzern und Bambus spielt vor allem auch preisgünstiges Schwachholz eine Rolle, ein aus heimischer Produktion nahezu unbegrenzt verfügbarer Rohstoff. Zudem sorgt Holz als regenerativer und CO²-bindender Werkstoff – ganz im Gegensatz zu vielen herkömmlichen Baumaterialien – für eine nachhaltige Ökobilanz



Die direkten Herstellkosten werden bei 20 bis 50% unter denjenigen vergleichbarer Bauweisen gesehen. Zudem erlauben die intelligenten Stabwerkskonstruktionen problemlose und kostengünstige Erweiterungen, Wartung und Instandhaltung.

Schließlich kann durch die Materialwahl eine natürliche und nahezu unbegrenzte Beständigkeit des Tragwerks erzielt werden. Bei Verwendung von z.B. Robinienholz beträgt die Lebensdauer des Werkstoffes ohne Behandlung mindestens 150 Jahre. Bei entsprechendem konstruktivem Holzschutz kann mit weitaus höheren Werten, auch bei minderwertigem Holz gerechnet werden.

BAMBUTEC Produktspektrum

design unlimited

Das Einmalige an BAMBUTEC ist die Fähigkeit, große Kräfte mit Naturstäben in alle Richtungen übertragen und verteilen zu können. Durch diese einzigartige Konstruktionsweise ist eine nahezu unbegrenzte Gestaltungsfreiheit in Form und Dimensionierung gegeben.

Die BAMBUTEC Verbindungstechnik liefert vielfältige Möglichkeiten zum Bau von Tragwerken jeder Art, z.B. im Wohnungs-, Hallen- oder Brückenbau. Aber auch in der Möbelindustrie, im Schiffs- oder Fahrzeugbau sowie in vielen anderen Bereichen bietet sich die Verwendung an.

Folgende Lösungen sind realisierbar:

Tragwerke und Überdachungen:

- Flächentragwerke, Raumtragwerke, konventionelle Tragwerke
- Hallen bis über 40 m freitragend in allen Dachformen (Kuppel-, Sattel- oder Tonnendach)
- Carports jeglicher Dimensionierung in zahlreichen Designs und Anschlussformen
- Parkhäuser



Verkehr und Logistik:

- Brücken jeglicher Dimensionierung und Spannweite
- Leitplanken aus Hartholz (z.B. Robinie, Kastanie etc.)
- schlanke Schallschutzwände
- Lawinenschutzwälle
- alle Arten von Masten und Ständer (Strom-, Lift-, Fahnenmasten, Ständer für Solarpanels)



Wohnungsbau, Gewerbebau:

- allgemeiner Wohnungsbau, speziell mit modernen Lehmbautechniken
- allgemeiner Gewerbebau mit günstigem und leichtem Massivbau

Spiel, Sport, Freizeit und Wohnen:

- Spiel-, Sport- und Klettergerüste jeglicher Dimensionierung mit naturnaher Optik
- Gestaltung von Freizeit- und Kletterparks
- Möbel in ansprechendem Design aus besonderen Hölzern oder exotischem Bambus



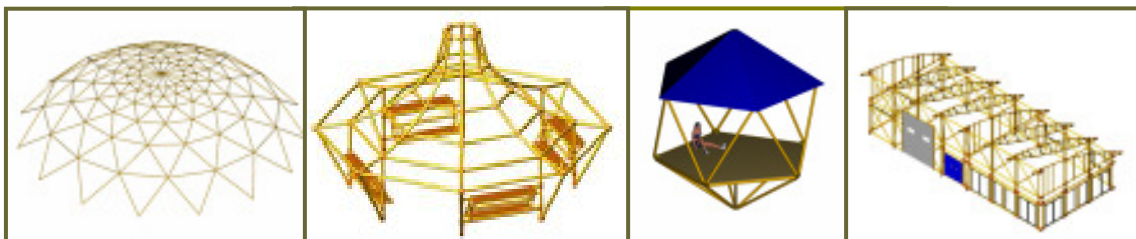
Die Machbarkeit geht über die genannten Bereiche hinaus. Besonders die selbst tragende Funktion der Tragwerke kann erhebliche Vorteile in der Bauphase und in der Logistik eröffnen. Hängende Luftbeförderung in unwegsame Gebiete und hoher Vorfertigungsgrad im Werk komplettieren das Potential. Die Optik kann sowohl im einzigartigen BAMBUTEC Design sein, als auch mit beliebigen Querschnitten herkömmlich gewählt werden. Bestehende Projekte zeigen die weitläufigen Anwendungsmöglichkeiten auf.

BAMBUTEC Verbindungstechnik

Funktionsweise und Umsetzung

1. Planung

Der erste Schritt im systematischen Herstellungsprozess ist immer die Planung. Eine geometrisch exakte Zeichnung ist hierfür unverzichtbar. Grundlage ist der dreidimensionale Entwurf der Struktur mit einer leistungsfähigen Software. Hierzu wurde eine speziell angepasste CAD-Applikation entwickelt. Die Zeit vom Entwurf bis zur Produktion wird dadurch erheblich minimiert.



Das einfache Drahtmodell legt schon alle Daten für die Produktion fest. Ein Berechnungsprogramm für Statik überprüft aufgrund des Drahtmodells die Funktion der Struktur unter Belastung. So werden Gestalt und Dimensionierung der Elemente festgelegt wie z.B. die Anordnung, der Durchmesser und die Länge der Stäbe. Danach werden die Verbindungselemente im CAD-Programm erzeugt. Dieses kann mit effizienten Designtools wirtschaftlich schnell realisiert werden.

2. Fertigung

Die Umriss aller Knoten (Verbinder) liegen als Schnittmuster maßstäblich vor und können direkt auf den Verbinderwerkstoff aufgeklebt und anschließend mit einer Bandsäge ausgeschnitten werden. Eine spezielle Fräsmaschine fräst, ebenfalls nach Schnittmuster, die Verbindungspassungen in der angegebenen Richtung.

Die Stäbe erhalten immer axial und beidseitig ringförmige Zinken, die sich wiederum genau in die entgegengesetzt orientierten Zinken der Verbindungselemente einfügen. Die dadurch entstehenden großen Klebeflächen jeder einzelnen Verbindung, führen zu der extremen strukturellen Festigkeit von BAMBUTEC. Die Produktion der Stäbe erfolgt beidseitig in einer Aufspannung, wobei diese zudem eine exakte geometrisch koaxiale Ausrichtung erhalten. Durch dieses Verfahren können sogar Naturstäbe, wie z.B. Knüppelholz, für präzise technische Strukturen verwendet werden.



Die Produktivität einer Stabfräse liegt je nach Stabdurchmesser, Holzart und -härte bei 10 bis 30 s/Stab bzw. Fräsung. Typisch werden dickere Stäbe auch länger, so dass die Fräse für die dickeren Stäbe über 10 cm Fräsradius auch Längen bis 5 m vorsieht. Die Fräsmaschine für dünnere Stäbe erlaubt Längen bis 2,5 m Stablänge. Andere Längen sind in Absprache möglich.

Die Zuführung kann bei Bedarf von BAMBUTEC entwickelt werden, so dass ein voll automatischer Betrieb möglich wird. Ähnliches gilt für die Verbinderfräse. Für Großserien lassen sich fast beliebig schnell die Fräsungen durch (fast) gleichzeitiges Fräsen mit mehrfach Spindeln auf den Knotenschnittpunkt hin realisieren. Die Investitionen dafür sind vergleichsweise niedrig.



3. Montage

Der endgültige Kraftschluss zwischen Knoten und Verbinder wird durch handelsüblichen Klebstoff hergestellt. Er wird vor dem Zusammenfügen in die Vertiefungen der ringförmigen Zinken gespritzt. Die Fugenbreite ist genau durch die Werkzeuge vorgegeben. Alle Flächen der Passungen, auch die Stirnflächen, liegen als Kontaktflächen exakt aneinander. Bei Zugbeanspruchung werden nur die Mantelflächen (innen und außen) als tragend angesetzt. Der verwendete Konstruktionsklebstoff ist bauaufsichtlich zugelassen und auch für den Außenbereich geeignet. Abgesehen von der Zulassung, eignen sich sogar natürliche Klebstoffe wie Kasein, mit sehr guten Ergebnissen.

Während der Aushärtung werden die Elemente in Ihrer Lage gesichert. Dieses wird durch einen zentrischen Dübel aus Holz oder Metall gewährleistet. Bei Verwendung zweier gegenläufiger Gewindestäbe kann durch Drehung des Stabes eine axiale Vorspannung erzeugt werden. Dabei wird gleichzeitig eine gleichmäßige Verteilung des Klebstoffes in der Verbindung sichergestellt. Nach 24 Stunden Aushärtung ist die komplette Konstruktion voll belastbar.

