



FREIGRAD®

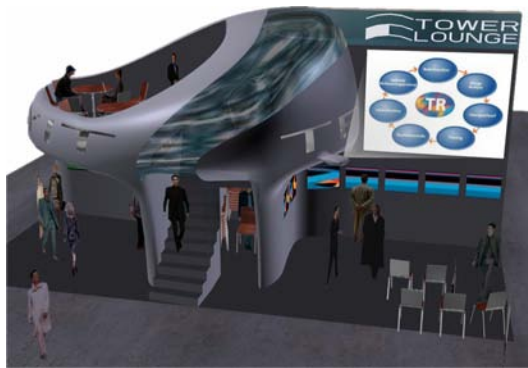
INDIVIDUELLE ARCHITEKTUR DURCH SERIENPRODUKTION

Individuelle Architektur durch Serienproduktion

Es mag anfangs vielleicht sogar etwas paradox erscheinen, mit einem Serienprodukt individuelle Architektur zu erstellen. Mit dem Freigrad® System stellen wir Ihnen nun jedoch ein zukunftsweisendes, modulares Konstruktionsprinzip vor, welches die bisherigen Grenzen des Systembaus neu definiert und das kostengünstige Bauen mit System für gestiegene Ansprüche an die Raumgestaltung wieder attraktiv werden lässt.



plane Verkleidung an einem Haus



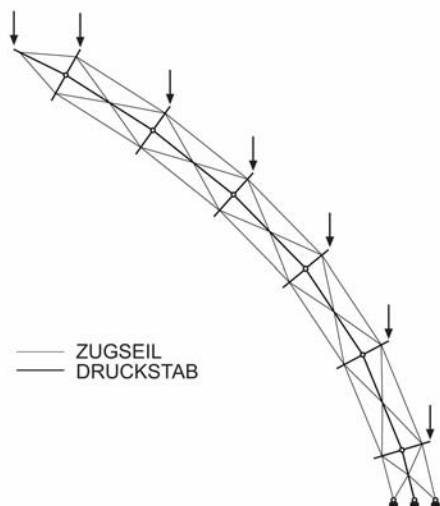
textil bespannter Messestand

So sind individuelle und insbesondere frei gekrümmte, biomorphe Bauformen möglich. Die Oberflächen sind in ihrer Materialität und Haptik frei gestaltbar. Die Konstruktion lässt sich dabei sowohl mit planen Werkstoffen, wie Holz-, Glas- oder Steinplatten, als auch mit textilen Membranen verkleiden. Transluzente Bereiche, wie Oberlichter und durchscheinende Wände sind somit an jeder Position der Raumhülle ausführbar.

Heute können sich die Bedürfnisse an ein Bauwerk sehr schnell ändern. Deshalb bietet das Freigrad® System jederzeit die Möglichkeit zu Ergänzungen oder Formänderungen ohne großen Aufwand: Nur die zu verändernden Bereiche werden dabei ausgebaut und neu montiert.

Auch der Umzug eines ganzen Bauwerks ist wirtschaftlich realisierbar. So kann die Konstruktion in beliebig große Stücke zerlegt und gefaltet werden, um an einer neuen Position wieder errichtet zu werden.

Die neuen und wichtigsten Merkmale des Freigrad® Systems sind in erster Linie der Differenzierung in druck- und zugbelasteten Bauteile zu verdanken, welche bisher im Systembau keine Anwendung fand und eher aus dem Stahlbetonbau bekannt ist. Hierdurch wird die Skelettkonstruktion extrem leicht und kann verschiedenste Formen bilden, welche dem statischen Kräfteverlauf im Bauwerk folgen und so einen minimalen Materialaufwand ermöglichen.



statisches System

Das Konstruktionsprinzip ist skalierbar und für verschiedenste Anwendungen geeignet. Neben dem Ausstellungs- und Messebau können auch allgemeine Hausbauten und selbst Großhallenprojekte umgesetzt werden.

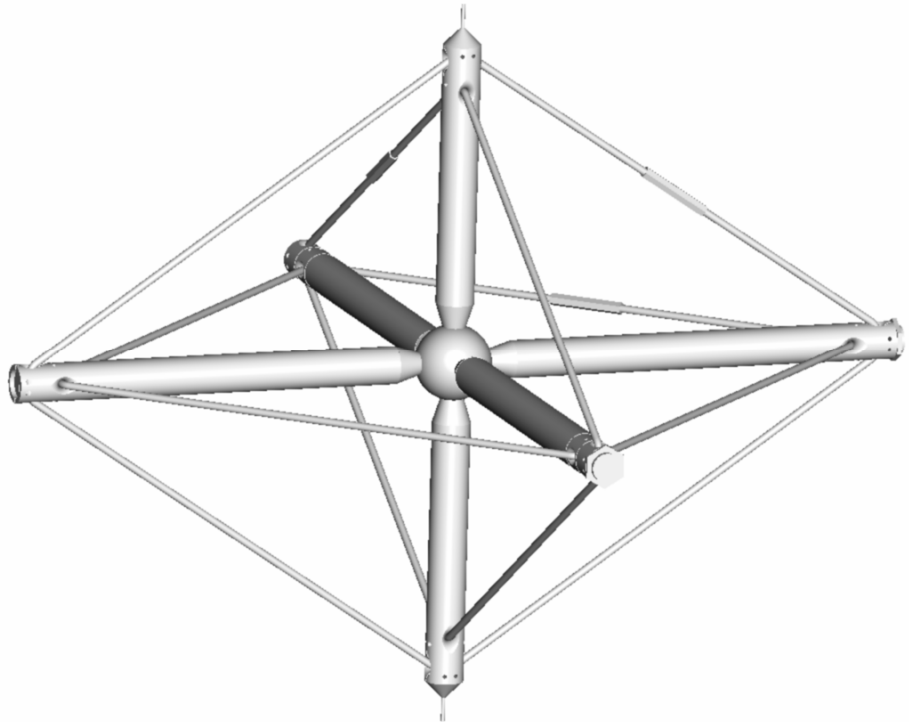
Trotz der hohen Funktionalität und breiten Einsetzbarkeit des Freigrad® Systems wird bei der Verwendung in erster Linie auf bereits verfügbare Halbzeuge, wie Stahlrohre und Stahlseile zurückgegriffen. Auch die Produktion verläuft in gängigen Verfahren und bedarf nicht zwangsläufig einer aufwändigen Automatisierung.

Bionische Prinzipien des Freigrad® Systems

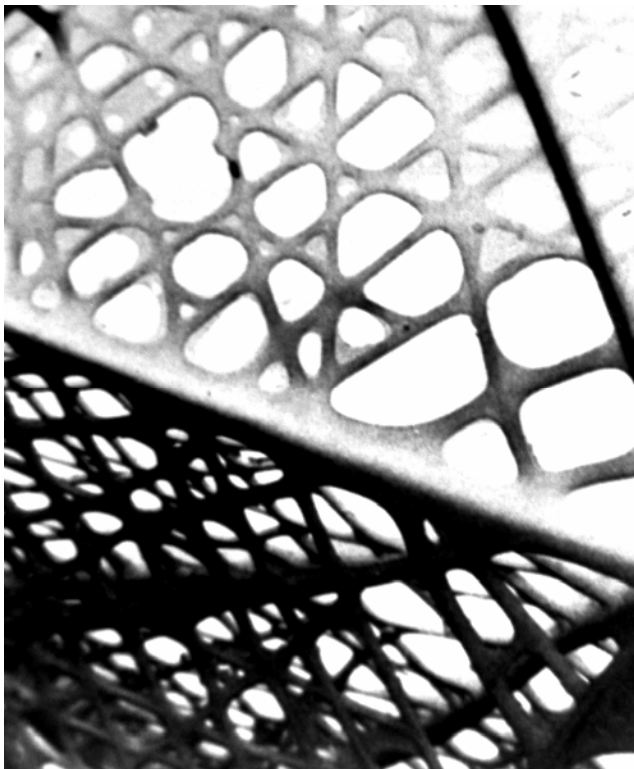
Das Freigrad® System basiert auf einem sehr einfachen und grundlegend neuen Konstruktionsprinzip: Die Glieder eines Kugelgelenkes werden allein durch eine Abspannung miteinander verbunden, wie beispielsweise menschliche Gelenke mit Sehnen und angeschlossenen Muskelsträngen. Im ausgesteiften Zustand werden die Gelenke zu formdefinierten Knotenpunkten, welche in ihrer Gesamtheit eine, den Knochenzellen ähnliche, in sich stabile Struktur bilden. Wie die Vorbilder der Natur ist dieses Prinzip je nach Einsatzgebiet und Dimension des baulichen Gesamtprojektes entsprechend skalierbar.



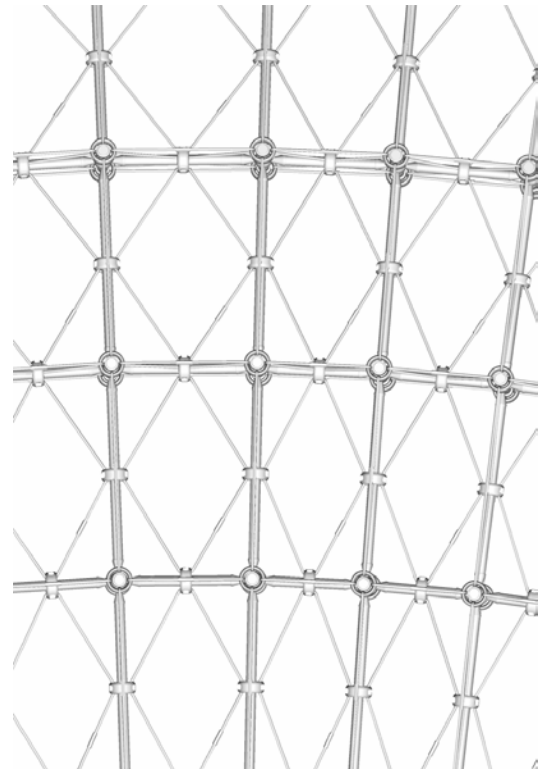
Kniegelenk



abgespannter Knotenpunkt



Knochenstruktur



Struktur einer Konstruktion

Montage der vormontierten Knotenpunkte



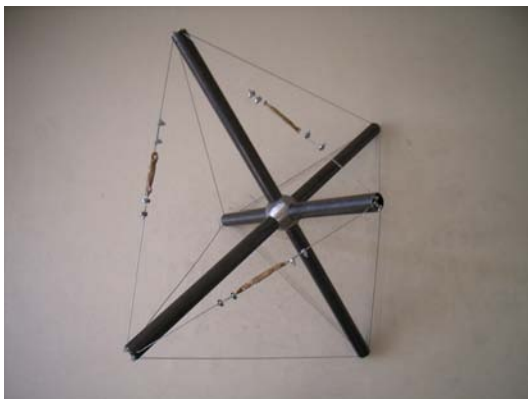
Das transportierbare Paket ist so zusammengelegt, dass die Druckstäbe entsprechend der Montage ausgerichtet sind. Im Test konnten wir so diesen Knotenpunkt durch eine einzelne Person in weniger als 45 Sekunden zusammensetzen lassen.



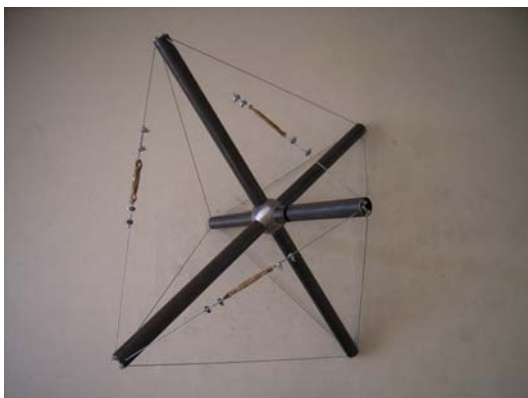
Im ersten Montageschritt werden dabei drei Druckstäbe so miteinander verbunden, dass die angeschlossenen Zugseile ein geschlossenes Dreieck auf dem Boden bilden. In dieser Phase wird die Konstruktion durch Aufbringen eines leichten Drucks auf den Kugelkörper stabilisiert.



Im zweiten Schritt werden, bis auf den Schluss-Stab, alle übrigen Druckstäbe an die Kugel angesetzt.



Der Schluss-Stab wird im vorletzten Schritt angesetzt. Die Zugseile stehen noch nicht unter Spannung, die Konstruktion hält sich jetzt jedoch schon von selbst.

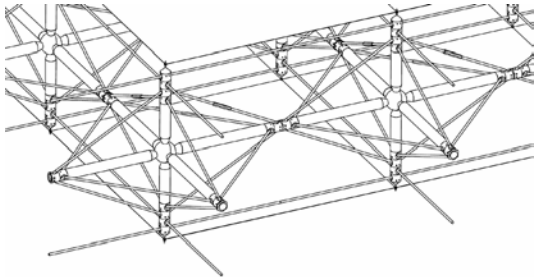


Im letzten Schritt wird der Schluss-Stab auf seine endgültige Länge eingestellt. Alle Zugseile werden hierüber gemeinsam gespannt. Die hier abgebildeten Spanschlösser sind nur Teil des Prototypen und entfallen in der späteren Produktion.



Montage der Gesamtkonstruktion

Der Aufbau einer Gesamtkonstruktion ist vergleichbar mit dem Mauern einer Ziegelwand: Die einzelnen Knotenpunkte werden einfach aufeinander gestellt und mit vorgespannten Zugseilen untereinander verbunden. Die Vorspannung wird auch hierbei durch kleine Differenzstücke zwischen den Knotenpunkten erreicht. Hierbei entsteht ein, schon während der Montage, in sich ausgesteiftes Skelett unabhängig von individuellen Ausformungen.

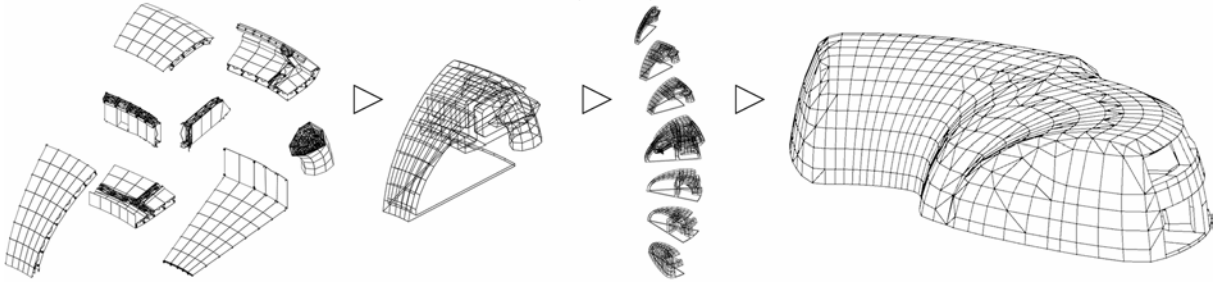


Montagebereich einer Konstruktion

Beim Aufbau gegründeter Bauwerke ist kein Baugerüst notwendig. Wie wir in einem Versuch ermitteln konnten, halten die auf die Kugel nur aufgesetzten Druckstäbe den durch eine Person verursachten Querkräften stand.



Ebenso ist natürlich auch die werkseitige Vormontage ganzer Gebäudeteile inklusive technischer Infrastruktur und Verkleidung möglich.

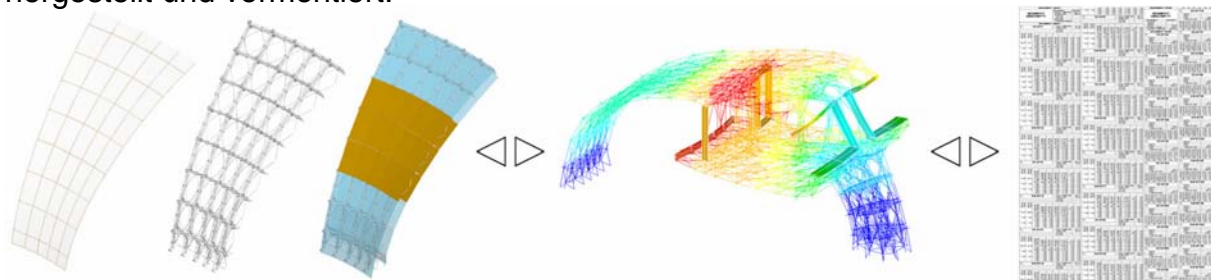


einzelne Gebäudeteile, Segmente und kompletter Baukörper

Computer Integrated Manufacturing und Collaborative Engineering

Das Freigrad[®] System wird durch uns allen Planungsbüros zur eigenen, unabhängigen Anwendung angeboten. Die Planung innerhalb der Freigrad[®] CIM Tools ist denkbar einfach und verbindet alle am Bau beteiligten Architekten, Ingenieure und Controlling Manager direkt mit der Produktion.

Der vom Architekten vollkommen frei erstellte 3D-Baukörper wird mit einem Raster überzogen, an welchem sich die einzelnen Knotenpunkte ausrichten. Danach wird die Materialität der Verkleidung festgelegt und der Datensatz an den Ingenieur weitergegeben. Hier durchläuft er einen FEM Test, um die Gesamtstatik durch veränderbare Wandstärken zu optimieren. Dabei wird der Materialaufwand auf das Minimum reduziert. Zu jedem Zeitpunkt der Planung stehen dem Controlling die kompletten Stücklisten und Preise in Echtzeit zur Verfügung. Nach gemeinsamer Planung wird aus dem Datensatz eine Produktionstabelle abgeleitet, welche direkt die Produktion der Einzelteile organisiert. Jeder Knotenpunkt und jedes Verkleidungselement wird dabei in einer Datenschlange aufgeschlüsselt, in Serie hergestellt und vormontiert.



der Workflow: gerasterte Entwurfsfläche <> FEM Modell <> Stückliste und Produktionstabelle

Überblick der Freigrad® System-Eigenschaften und Wettbewerbsvergleich

Das Freigrad® System hat aufgrund seiner ganz neuen Eigenschaften keine direkten Wettbewerber. Zum Vergleich soll hier jedoch das neueste Mero® System „Arcus“ herangezogen werden, welches für den Messebau im gleichen Preisniveau verfügbar ist.

Systeme und Funktionen	Standard Systeme	Mero® Systeme	Freigrad® Systeme
gestalterische Freiheit in der Formfindung	nein	bedingt	ja
werkseitige Vormontage kompletter Bauabschnitte	nein	ja	ja
Faltbarkeit kompletter Bauabschnitte für Transport	nein	nein	ja
werkseitige Vormontage kompletter Knotenpunktbaugruppen	nein	nein	ja
Faltbarkeit kompletter Knotenpunktbaugruppen für Transport	nein	nein	ja
freitragende Schalen bei in-sich stabiler Form	nein	ja	ja
freitragende Schalen unabhängig von der Form	nein	nein	ja
mehrgeschossige Ausführung mit mehrfacher Schale	nein	ja	ja
mehrgeschossige Ausführung mit einfacher Schale	nein	nein	ja
sehr leichte Bauweise durch Trennung in Zug- und Druckglieder	nein	nein	ja
Anpaßbarkeit der statisch erforderlichen Höhe einer Ebene	nein	nein	ja
Veränderbarkeit der Form	nein	nein	ja
freie Wahl der Oberflächenmaterialität	bedingt	ja	ja
unterschiedliche Funktionen integrierbar	bedingt	bedingt*	ja
ein einziges Detail für Wände, Decken, Dächer und Fassade	nein	nein	ja
kein Zwang zu stark automatisierter Herstellung oder Sonderanfertigung	ja	nein	ja
Kompatibilität mit bestehenden Bauten und anderen Systemen (Ausbau etc.)	nein	bedingt	ja
Planungssoftware	bedingt	nein	ja
unabhängiges Collaborative Engineering	nein	nein	ja

*durch Diagonalstäbe

Die wichtigsten Vorteile, welche das Freigrad® System im Gegensatz zu allen bekannten Systemen bietet, sind:

- absolute gestalterische Freiheit
- keine störenden Diagonalstäbe
- Faltbarkeit und anpassbare Vormontage
- besondere Leichtigkeit
- hohe Belastbarkeit
- kein Zwang zur Automatisierung
- keine Sonderbauteile für beispielsweise mehrgeschossige Bauten
- breite Einsetzbarkeit und Skalierbarkeit
- schneller Auf- und Abbau
- einfache Veränderbarkeit
- Collaborative Engineering und effektive Planung

Dem liegen folgende Alleinstellungsmerkmale zugrunde:

- keine Normmaße oder feste Raster (Profile und Anschlusswinkel)
- Formanpassung nur über variierende Profillängen
- konstruktive Trennung in Druck- und Zugglieder
- Verzicht auf Schraubverbindungen
- ein einziges universelles Detail für sämtliche Anwendungen

Informationen über die Freigrad[®] GmbH i.G.

Die Freigrad[®] Gesellschaft wird aus der Bauhaus-Universität Weimar heraus als eigenständiges Unternehmen gegründet.

Die Entwicklung des Systems begann parallel zur Architektur-Diplomarbeit durch Dipl.-Ing. Benjamin Wernike. Neben dem Erfinder umfasst das Gründerteam den Bauingenieur Dipl.-Ing. Saad Ahmed Sadalla, den Kaufmann Stephan Fricke sowie den Programmierer Patrick Levin.



Prototyp im Versuch

Wir verfügen über direkten Kontakt zu den hiesigen Instituten, zu der Fakultät Maschinenbau der Fachhochschule Jena sowie zu relevanten Partnerunternehmen, um so in Kooperation die Weiterentwicklung des Systems und der Software zu realisieren.

Im hier gezeigten Versuch haben wir eine Tragfähigkeit von zunächst 400kg/m² nachgewiesen. Die Tragfähigkeit des Systems wird aber in der Weiterentwicklung noch wesentlich verbessert werden.

Nach weiteren Testläufen an einzelnen Probekörpern bereiten wir den Bau einer Gesamtkonstruktion in Form eines Freigrad[®] Pavillons vor.

Wir hoffen Sie mit dieser Information inspiriert zu haben. Wenn Sie weitere Information zu uns, zu Kooperationsmöglichkeiten, dem neuen System oder weiteren Produkten wünschen, nehmen Sie einfach Kontakt zu uns auf.

Wir freuen uns darauf, mit Ihnen geniale Entwürfe kompromisslos zu realisieren.

Ihr Freigrad[®] Team

Tel.: +49.3643.479455
Fax: +49.3643.479456
Mobil: +49.179.5941773
E-mail: info@freigrad.com
Web: www.freigrad.com



www.freigrad.com