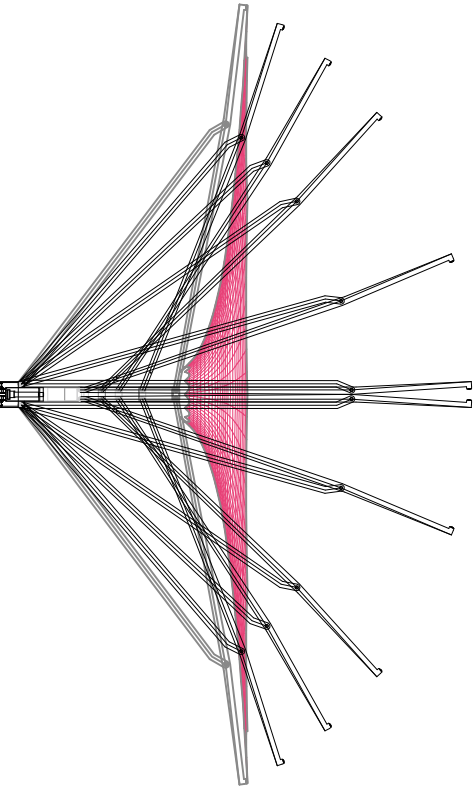


INSIDE STR.UCTURE

str.ucture
LIGHTWEIGHT DESIGN. MADE IN STUTTGART.

UNSER PROFIL

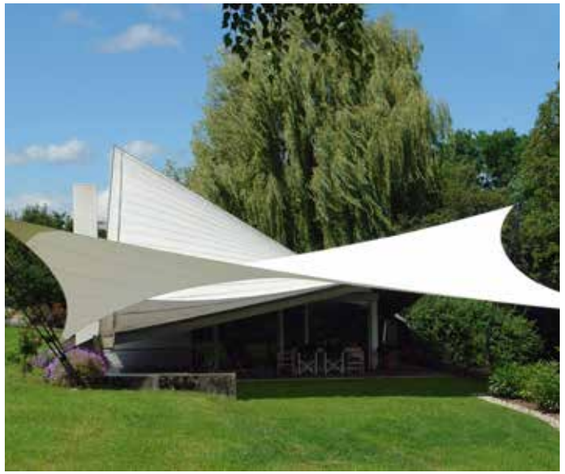
Ist Stabilität nur durch Masse zu haben? Muss ein Betonteil wirklich immer saurierschwer sein? Gibt es Strukturen, die sich wechselnden Anforderungen temporär anpassen können? Oder muss alles für den ungünstigsten Fall gebaut sein? Wer immer schon weiß, wie es geht, bleibt auf ausgetretenen Pfaden. Neue Lösungen leben davon, die Grenzen des Üblichen kontinuierlich zu erweitern.

WIE MAN ALLES WAGT. OHNE ALLES ZU RISKIEREN.

EFFIZIENZ IST SCHÖN.

Gutes Lightweight Design löst eine Kaskade von Vorteilen aus. Der vielleicht wichtigste: Es meistert eine komplexe Aufgabe elegant. Nach Antoine de Saint-Exupéry bemisst sich Perfektion nicht daran, dass man einer Sache nichts mehr hinzufügen kann, sondern daran, dass es nicht möglich ist, etwas weiteres wegzulassen. Die Eleganz eines Designs ergibt sich daraus, mit möglichst geringen Mitteln möglichst viel zu erreichen.

Die praktischen Nutzen eines solchen Konzepts liegen auf der Hand: Es bringt Vorteile auf der Kostenseite, Vorteile beim Ressourceneinsatz sowie Vorteile bei der Bauzeit. Mit anderen Worten: Design und Effizienz sind Geschwister. Bis ins Innerste miteinander verbunden. Eins ist ohne das andere nicht zu haben.



MEMBRANSEGEL, HEGENHEIM, 2012, IN KOOPERATION MIT STEPHAN TÖNGI

MEDIA HEADQUARTERS BUILDINGS, 2013, IN KOOPERATION MIT REX ARCHITECTURE

TEXTILE ÜBERDACHUNG DER BOOTSSTEGANLAGE, PORUKLU MARINA, TÜRKEI, 2008, IN KOOPERATION MIT LWSG SA

INNOVATION IST LEICHT.

Leichtbau ist mehr als ein Oberbegriff für strukturoptimiertes und materialeffizientes Bauen. Komplexe architektonische Projekte stellen eine Vielzahl technischer und bauphysikalischer Anforderungen, die darüber hinausgehen. Es ist längst nicht mehr die Tragstruktur allein, die den Entwurfsprozess maßgeblich beeinflusst.

Das Potenzial des Leichtbaus entfaltet sich heute darin, strukturelle und funktionale Anforderungen zu integrieren. Zwei Aspekte spielen dabei eine entscheidende Rolle: einerseits die Entwicklung neuer Materialien, die verschiedenste Anforderungen in sich vereinen. Anderseits moderne Simulationsverfahren, die die realitätsnahe Beschreibung physikalischer Zusammenhänge ermöglichen, um konservative Annahmen zu minimieren.

Ein Maximum an struktureller und funktionaler Integration erreichen wir, indem wir interdisziplinäres und interaktives Arbeiten fest in den Planungsprozessen verankern.

INSIDE STR.UCTURE.

str.ucture ist darauf spezialisiert, durch integrales und interdisziplinäres Denken innovative Leichtbaulösungen zu entwickeln. Ziel ist es, Material und Struktur systematisch aufeinander abzustimmen und dabei die Integration multipler Funktionen zu realisieren. So kommen wir zu Ergebnissen, die beides sind: effizient und leicht.

Dieser Systemleichtbau, wie str.ucture ihn versteht, erfordert Kommunikation – zwischen den Disziplinen und mit dem Auftraggeber. Offene und transparente Prozesse charakterisieren deshalb unsere Art zu arbeiten. Verkürzt gesagt: Leichtbau ist mehr als ein Design-Ansatz, er ist eine Haltung.

str.ucture wurde 2012 von Michael Herrmann, Julian Lienhard, Alexander Michalski sowie Stefan Schöne gegründet und geht aus dem im Leichtbau bereits etablierten Büro Studio LD hervor. Die Umfirmierung in str.ucture GmbH unterstreicht, dass das Leistungsangebot des Unternehmens alle Kompetenzfelder umfasst, um in sämtlichen Bereichen des konstruktiven Bauwesens die Grundprinzipien des Leichtbaus zum Einsatz zu bringen. Das Unternehmen mit Sitz in Stuttgart agiert international.

BIEGEAKTIVES MEMBRANDACH, MARRAKECH, ITKE UNI STUTTGART, 2011

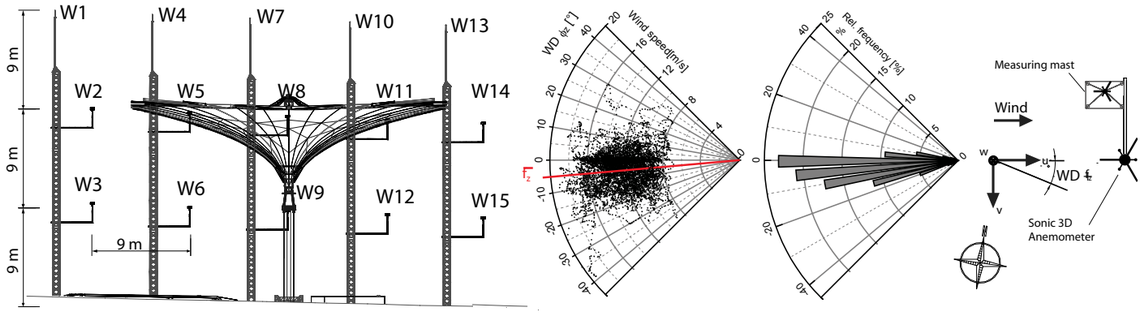
STEFAN SCHÖNE, ALEXANDER MICHALSKI, JULIAN LIENHARD UND MICHAEL HERRMANN

PROFESSIONALITÄT IST DIE BASIS.

Zu guten Lösungen zählt auch, Prozessschritte zügig zu durchlaufen, das Vorgehen gemeinsam mit dem Kunden zu besprechen und Entwicklungssteps anschaulich darzustellen. Unser Unternehmen ist auf all dies eingerichtet – personell wie technologisch.

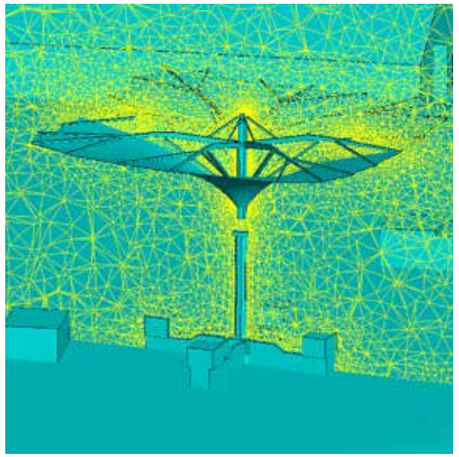
Unsere IT-Infrastruktur ist für anspruchsvolle CAD- und Berechnungsanwendungen ausgelegt. Projektspezifische Software-Ergänzungen und -Anpassungen programmieren wir direkt im Hause. Im Bereich Datenaustausch sind wir auf maximale Kompatibilität eingerichtet.

Unser erfolgreiches Projektmanagement stützt sich auf ganz schlichte Prinzipien: nämlich mit unseren Kunden partnerschaftlich zu kooperieren und darüber hinaus konzentriert und professionell zu arbeiten.

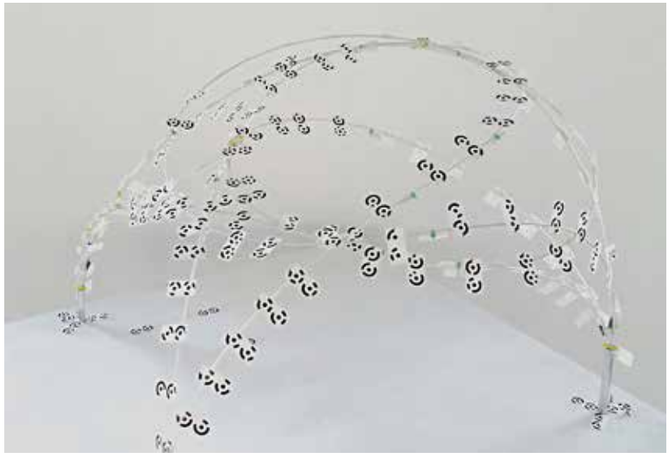


VERSUCHSAUFBAU UND AUSRICHTUNG DER MESSANLAGE FÜR WINDTEST IN EHINGEN

OFFICE



FSI-SIMULATION



3D-VERMESSUNGSMODELL FÜR DIE BIEGEAKTIVE TRAGKONSTRUKTION DES TEXTILEN HYBRIDS M1

PLANEN UND BAUEN

Beratung, Planung, Projektmanagement: str.ucture bietet Ihnen lösungsorientierte Zusammenarbeit, um Sie bei der Realisierung Ihrer Leichtbau-Aufgabe kompetent und effizient zu unterstützen.

WIE MAN WENIGER EINSETZT. UM MEHR ZU ERREICHEN.

INDIVIDUELLE LÖSUNGEN FÜR ANSPRUCHSVOLLE BAUAUFGABEN.

Nutzen Sie unser Leichtbau-Know-how in allen klassischen Baufeldern. Profitieren Sie von unserer ausgewiesenen Expertise beim Design hocheffizienter Tragkonstruktionen, der Entwicklung und Anwendung innovativer Leichtbaumaterialien sowie der Konstruktion von Membrantragwerken.

Unsere Lösungen sind nachhaltig durch die Verwendung energieeffizienter Werkstoffe und die konsequente Reduzierung des Materialeinsatzes.

UNSERE KERNKOMPETENZEN

- Integration parametrischer Planungs- und Entwurfsverfahren
- Membranbau
- Moderner Stahlbau
- Energieeffizienter Holzbau
- Moderner Betonbau
- Numerische Optimierung
- Formfindung
- Wind Engineering

str.ucture ist darüber hinaus maßgeblich an fortschrittlichen Entwicklungen im Leichtbau beteiligt:

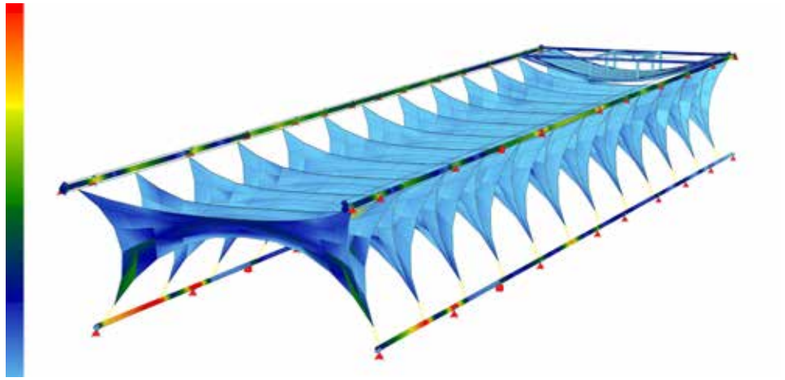
- Funktional gradierter Beton: Dies ist ein Baustoff, der in seinem Querschnitt kontinuierlich die Eigenschaften ändert – angepasst an die jeweiligen Anforderungen des Bauteils. Über 50 % Masse-Ersparnis und eine deutliche Verbesserung der CO_2-Bilanz sind möglich.
- Biegeaktive Strukturen (bending-active structures): Hier geht es um die effiziente Entwicklung von Strukturen, die ihre Form und Steifigkeit dadurch generieren, dass Bestandteile der Konstruktion elastisch in komplex gekrümmte Formen gebogen werden. Auftretende Eigenspannungen dienen dazu, der Konstruktion die nötige Stabilität zu verleihen.
- Biomimetik: Flectofin® ist ein marktreifer Beweis dafür, dass sich biologische Strukturen und Mechanismen auf architektonische Fragestellungen beziehen lassen und skalierbare Lösungen erzeugbar sind. Flectofin® ist ein vielseitiger, gelenkloser Klappmechanismus, der – z. B. in der Fassadenverschattung – ganz neue Wege eröffnet.
- Fluid-Struktur-Wechselwirkungssimulation: Dies ist ein Berechnungsansatz für leichte, hochelastische Membrantragwerke, insbesondere für Anwendungen, in denen das Tragverhalten im Wind durch Trägheits- und Dämpfungseffekte der mitschwingenden, bewegten Luftmasse stark beeinflusst wird. Bisher gab es keine Analysemethode, die alle maßgebenden physikalischen Aspekte erfasste. Die von str.ucture entwickelte numerische Simulation konnte im Feldversuch an einem hochelastischen 29-Meter-Schirm validiert werden.

PIAZZA-ÜBERDACHUNG DER PROPHETENMOSCHEE, MEDINA, SAUDI ARABIEN, 2010, IN KOOPERATION MIT SL-RASCH

WANDELBARES MEMBRANDACH, BUCHS, SCHWEIZ, 2014.

Das faltbare Membrandach erstreckt sich über eine 50 m lange Gasse im Herzen der Stadt Buchs, Schweiz. Im aufgespannten Zustand nimmt die Dachhaut eine sehr räumliche, wellenförmige Geometrie ein. Das textile Gewebe ist zwischen bogenförmige Grat- und Kehlgurte gespannt und bildet so eine Abfolge dynamischer Elemente mit einer mittleren Höhe von 6,50 m über dem Straßenniveau. Die zusammengefaltete Membran wird am nördlichen Ende unter einem Schutzdach geparkt, das zwischen den Gebäuden ein Tor zur Metzgergasse bildet. Während des Auffahrens wird die Membran gleichzeitig auch in Querrichtung gegen Windlasten räumlich vorgespannt. Die maßgebenden Windlasten für die Dachkonstruktion wurden durch Versuche im Windkanal speziell ermittelt. Die Membran wurde aus einem PTFE-Gewebe konfektioniert, das optisch und qualitativ höchsten Anforderungen entspricht.

Auftraggeber: Alliva AG
Architekt: Kugel Architekten
Planungszeitraum: 2014
Leistungen: Tragwerksplanung, Formfindung, Detailplanung, Zuschnitt, Membran-Installation
Fertigstellung: 2014



FEM-SIMULATION MEMBRANDACH

WANDELBARES MEMBRANDACH IN KOOPERATION MIT KUGEL ARCHITEKTEN

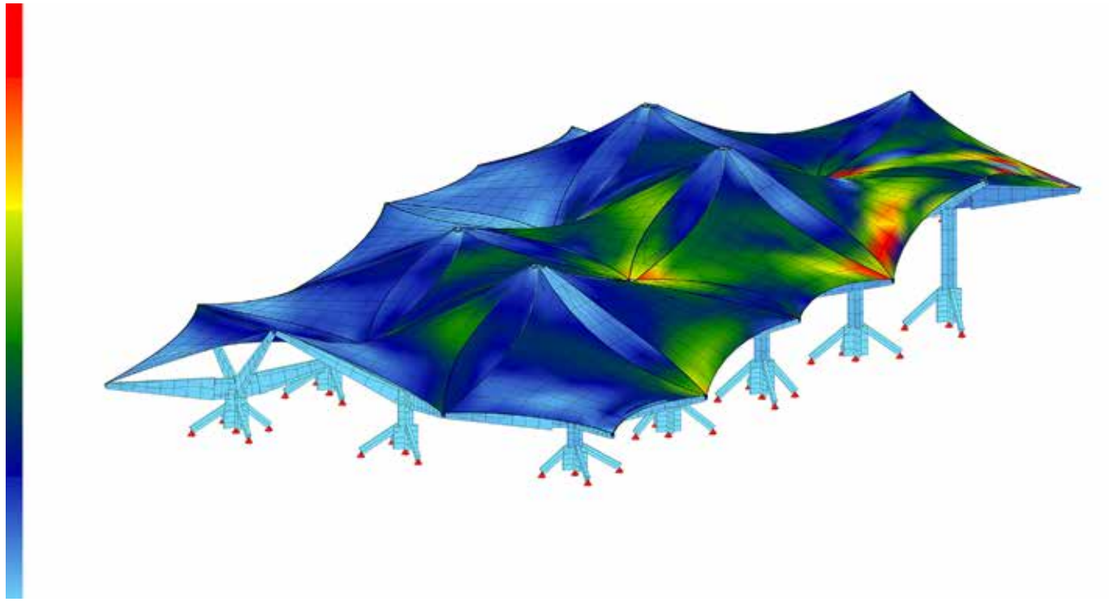
AUFSICHT MEMBRANDACH

EINGEFALTETES MEMBRANDACH

NORWEGEN-PAVILLON, EXPO 2010, SHANGHAI.

Die Tragkonstruktion des Pavillons besteht aus 15 Baumelementen. Diese Brettschichtholzkonstruktionen sind mit einer Membran aus PTFE überspannt. Die Membran überdacht eine Fläche von 2.500 m². Die maximale Spannweite beträgt 11 m. Zwischen den Vierpunktflächen bilden sich augenförmige Membranen mit geringerer Vorspannung aus. Diese ließen sich nach der Expo herausschneiden, um die Schirme für eine Zweitnutzung einzeln aufstellen zu können.

Auftraggeber: Sweco AB, Knippers Helbig GmbH
Architekt: Helen & Hard
Auftragstyp: Unterauftrag Knippers Helbig GmbH
Planungszeitraum: 2008 – 2009
Leistungen: Tragwerksplanung, Formfindung, Membran-Installation
Fertigstellung: 2010



GEKOPPELTES HOLZ-MEMBRAN-MODELL DES NORWEGEN-PAVILLIONS

INNENRAUM DES NORWEGEN-PAVILLONS MIT 20 % TRANSLUZENTER PTFE-MEMBRAN

AUSSENANSICHT DES NORWEGEN-PAVILLONS

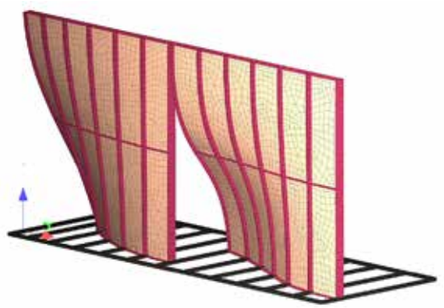
NACHWACHSENDE ZUKUNFT – HOLZ VERBINDET LIGHTWEIGHT UND SUSTAINABLE DESIGN.

Kaum ein Werkstoff ist so flexibel verarbeitbar und anpassungsfähig wie Holz. Seine Nachhaltigkeitsvorteile beschleunigen innovative Entwicklungen im Bereich des konstruktiven Ingenieurholzbaus zusätzlich.

Zwei Beispiele, die das hohe Potenzial des Werkstoffs veranschaulichen:

- Holzbau ermöglicht die Integration der Dämmung in die Konstruktionsebene. So ergibt sich eine Systemleichtbauweise für den Plus-Energie-Standard.
- Holzbau ermöglicht freie Geometrien. Innovative Fertigungstechniken lassen es zu, doppelt gekrümmte Bauteile effizient in Holzbauweise zu realisieren.

str.ucture beschäftigt sich seit Jahren intensiv mit Leichtbaulösungen aus Holz. Wir sind aktiv daran beteiligt, weitere Material- und Verfahrensoptimierungen voranzutreiben und die Ergebnisse für unsere Projekte fruchtbar zu machen.



STO-MESSEWAND

EFFIZIENZHAUS PLUS MIT E-MOBILITÄT DER BUNDESREGIERUNG, 2011

Zukünftig werden Einfamilienhäuser mehr Energie erzeugen als sie verbrauchen. Dieses Energie-Plus wird die erforderliche Mobilität der Bewohner sichern. Das Haus ist unter der Maßgabe vollständiger Rezyklierbarkeit geplant.

Architekt: Werner Sobek
Leistungen: Tragwerksplanung durch str.ucture Ingenieur Michael Herrmann als freier Mitarbeiter bei Werner Sobek Stuttgart GmbH
Planungszeitraum: 2010–2011
Fertigstellung: 2011

STO-MESSEWAND VHF FÜR DIE BAU 2015

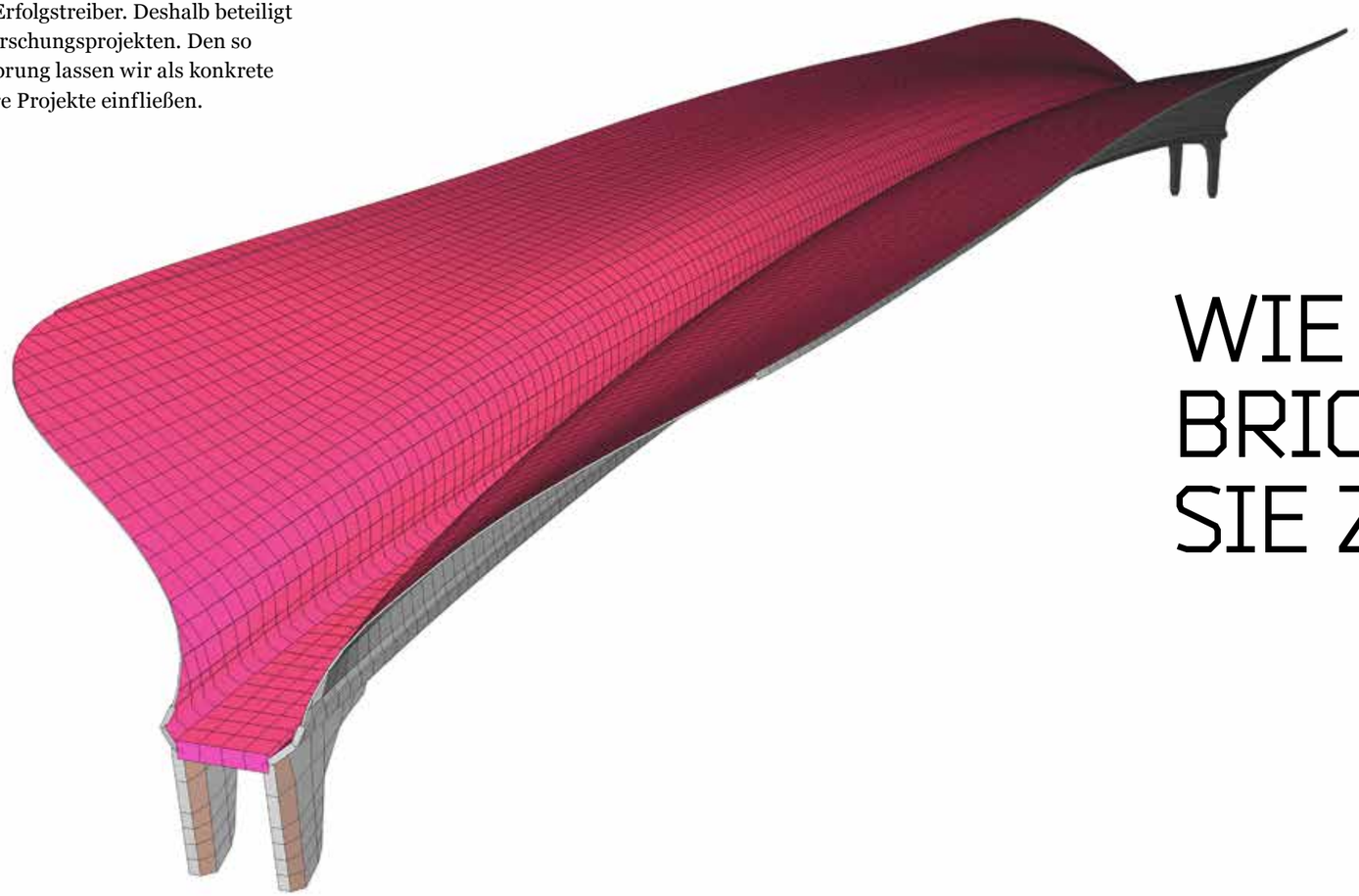
Unterkonstruktion für eine doppelt gekrümmte Messefassade. Ein globales 3D-Modell, das Entwurf, Berechnungen und Fertigungsdaten enthält, ermöglicht eine schnelle Evaluierung von und Anpassung an Kundenanforderungen.

Architekt: FAT LAB | Forschung Architektur Technik
Leistungen: Tragwerksplanung
Planungszeitraum: 2014
Fertigstellung: 2015

EFFIZIENZHAUS PLUS MIT E-MOBILITÄT DER BUNDESREGIERUNG, 2011

FORSCHEN UND ENTWICKELN

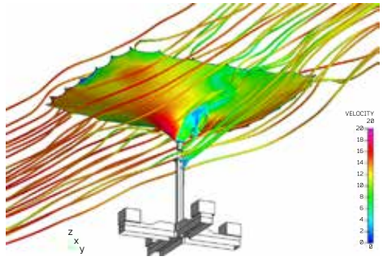
Innovationen sind starke Erfolgstreiber. Deshalb beteiligt sich str.ucture aktiv an Forschungsprojekten. Den so aufgebauten Wissensvorsprung lassen wir als konkrete Leistungsvorteile in unsere Projekte einfließen.



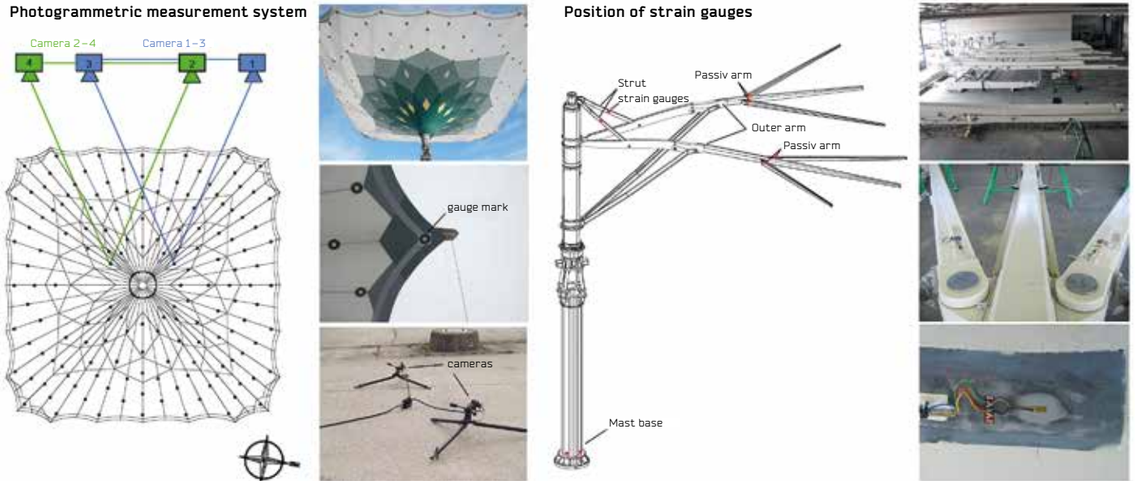
WIE MAN REGELN BRICHT. OHNE SIE ZU VERLETZEN.

PIONIERARBEIT – SIMULATIONS-VERFAHREN, KONSTRUKTIONSELEMENTE UND LEICHTBAUMATERIALIEN.

Wie entsteht Besseres? Eine der größten Herausforderungen liegt darin, an den richtigen Stellen neugierig und mutig zu sein. Zielgerichtete Forschung erfordert komplexe Vorstellungskraft, Kreativität und umfassendes Know-how.



FSI-SIMULATION



EXPERIMENTELLE VALIDIERUNG DER FLUID-STRUKTUR-SIMULATIONSMETHODE

WINDTEST EHINGEN

FASSADENVERSCHATTUNG FLECTOFIN®.

Am Institut für Tragkonstruktionen und Konstruktives Entwerfen (ITKE) der Universität Stuttgart wurden im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungsprojektes „Biegsame Flächentragwerke“ wandelbare Systeme auf der Grundlage elastischer Strukturverformung entwickelt.

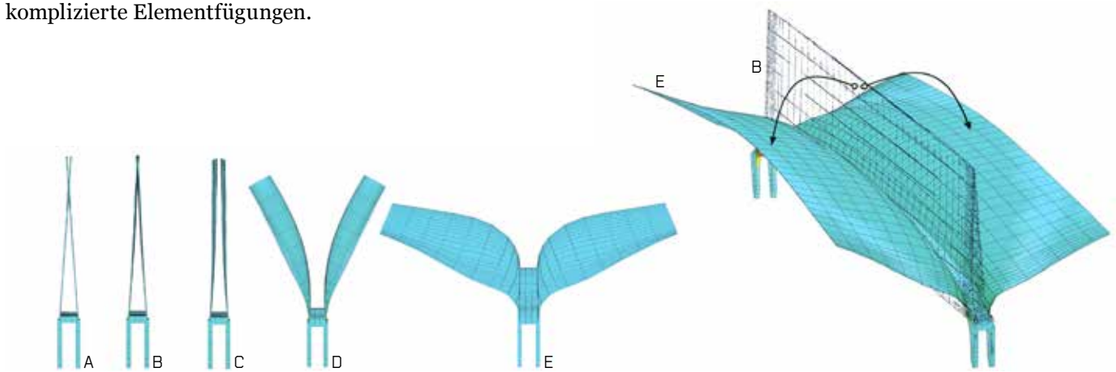
In einem interdisziplinären Forschungsteam wurden dafür Anleihen aus der Natur entnommen. Der Flectofin® wurde vom Bestäubungsmechanismus der Paradiesvogelblume (Strelitzia reginae) abgeleitet. Der stufenlos verformbare Klappmechanismus wird für wandelbare Verschattungssysteme eingesetzt.

Das Besondere daran ist, dass alle Bestandteile der Mechanik, die für eine komplexe Verformung nötig sind, hier in einem einzigen lokal ausdifferenzierten Bauteil vereint sind. Dadurch entfallen anfällige Gelenke oder komplizierte Elementfügungen.

Projektteam: Institut für Tragkonstruktionen und Konstruktives Entwerfen (ITKE) – Prof. Jan Knippers, Plant Biomechanics Group Freiburg (PBG) – Prof. Thomas Speck, Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) – Markus Millwich, clauss markisen Projekt GmbH

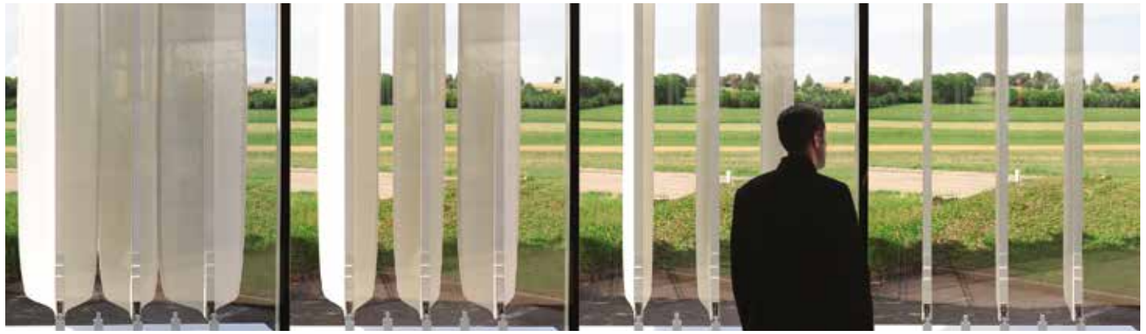
Wissenschaftler: Julian Lienhard (ITKE), Simon Schleicher (ITKE), Simon Poppinga (PBG), Tom Masselter (PBG), Lena Müller (ITV), Julian Sartori (ITV)

Beitrag des str.ucture-Ingenieurs Julian Lienhard: Projektbeantragung und Leitung, Formfindung und Tragwerksplanung mit Finite-Elemente-Simulation



SIMULATION VERSCHIEDENER ÖFFNUNGSZUSTÄNDE DES FLECTOFIN®

PROTOTYP DER FLECTOFIN®-FASSADE



FLECTOFIN®-FASSADE IN VERSCHIEDENEN ÖFFNUNGSZUSTÄNDEN

KANN MEHR, WIEGT WENIGER – FUNKTIONAL GRADIERTER BETON IST MASSIV ANDERS.

Funktional gradierter Beton ist ein hervorragendes Beispiel für die Integration struktureller und funktionaler Merkmale. Seine Materialeigenschaften im Innern sind so verändert, dass sie optimal an verschiedene Anforderungen angepasst sind. Festigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Dichtigkeit des Betons lassen sich durch die Änderung seiner Porosität über ein breites Spektrum variieren und gezielt definieren.

Das Ergebnis sind eine höhere Effizienz beim Materialeinsatz, geringerer Ressourcen- und Energieverbrauch sowie ein deutlich kleinerer CO_2-Fußabdruck. Ein zusätzlicher Vorteil: Funktional gradierter Beton ist sortenrein – das erleichtert seine Rückführung in den Baustoffkreislauf erheblich. Konventionelle Wärmeverbundsysteme bestehen aus verschiedenen Materialien und sind entsprechend schwierig zu recyclen.

FORSCHUNGSPROJEKTE:

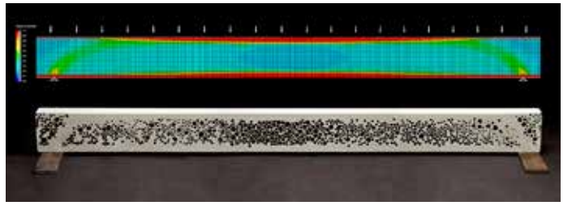
„Gradientenwerkstoffe im Bauwesen“ und „Entwicklung gewichtsoptimierter funktional gradierter Elementdecken“ Forschungsinitiative Zukunft Bau des BMVDI

„Optimalstrukturen aus funktional gradierten Betonbauteilen“ im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1542 „Leicht Bauen mit Beton“

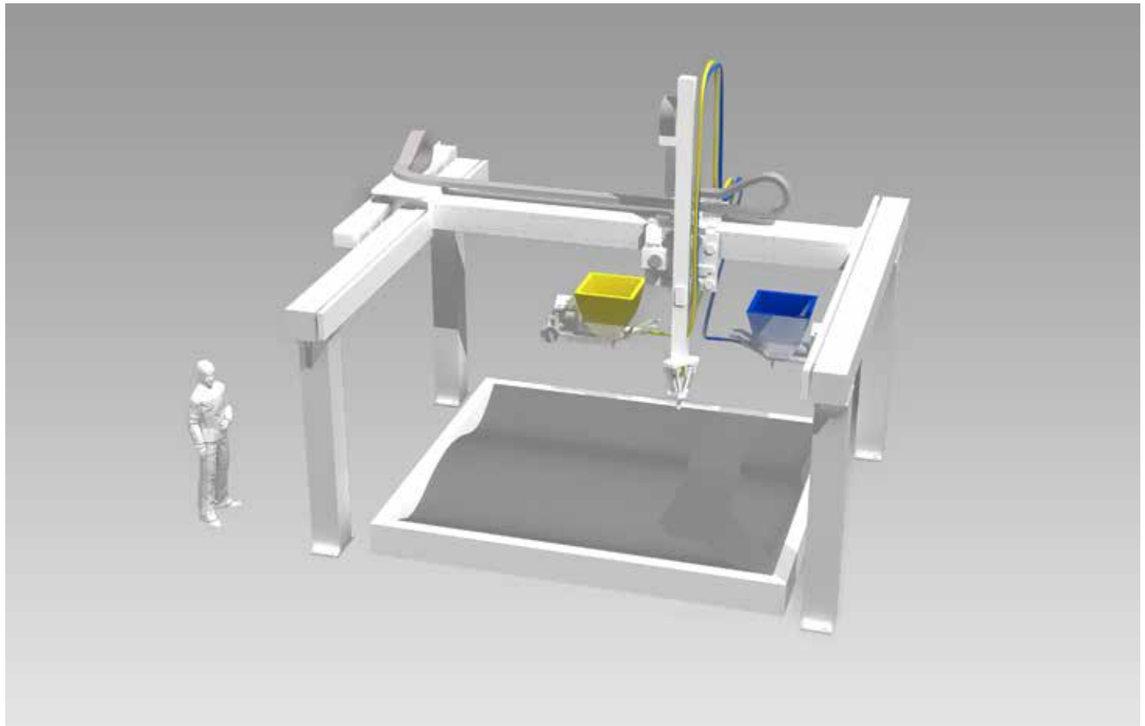
Institutsleiter: Prof. Werner Sobek (ILEK), Prof. Oliver Sawodny (ISYS), Prof. Hans-Wolf Reinhardt (IWB), Prof. Harald Garrecht (IWB)

Wissenschaftler: Michael Herrmann (ILEK), Jan Mittelstädt (ILEK), Claudia Wolf (ILEK), Walter Haase (ILEK), Mark Wörner (ISYS), Sören Sippel (IWB)

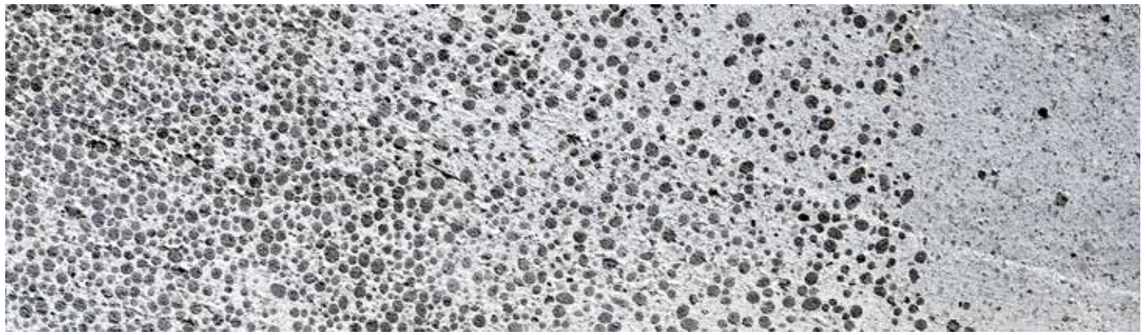
Beitrag des str.ucture-Ingenieurs Michael Herrmann: Projektbeantragung und Leitung, Entwicklung der Herstellungs- und Berechnungsverfahren sowie Durchführung von Bauteilversuchen



INNERE DICHTEVERTEILUNG VON FUNKTIONAL GRADIERTEM BETON



AUTOMATISIERTE HERSTELLUNG GRADIERTER BETONBAUTEILE



BETONPROBE, HERGESTELLT MIT DEM GRADIENTENSPRÜHVERFAHREN

NOCH TIEFER EINSTEIGEN? NICHTS LEICHTER ALS DAS:

WWW.STR-UCTURE.COM

TEXTILHYBRID M1, ICD/ITKE
UNI STUTTGART, 2012

FREIZEITBAD NEUMARKT,
2013

TERRACE TENTS, MEKKA,
SAUDI ARABIEN, 2008

TOWER TENTS, MEKKA,
SAUDI ARABIEN, 2008

MEADOWS BRIDGE,
SALFORD, ENGLAND, 2013

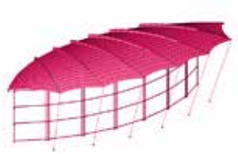
SKYLIGHT COVERS, MEDINA,
SAUDI ARABIEN, 2008

MEMBRANDACH, MEDRANO, 2014

PODIUM TENTS, MEKKA,
SAUDI ARABIEN, 2011

SCHIRMDACH,
BOCHUM, 2009

FREILANDANLAGEN PHOTO-
VOLTAIK, DIVERSE ANLAGEN IN
EUROPA



MEMBRANDACH, DSCHIDDA,
SAUDI ARABIEN, 2004

FORSCHUNGSPAVILLON,
ICD/ITKE UNI STUTTGART, 2010

TEXTILE ÜBERDACHUNG
EINER SHOPPINGMALL,
RIAD, SAUDI ARABIEN, 2003

PIAZZA-ÜBERDACHUNG,
MEDINA, SAUDI ARABIEN, 2008

FREILICHTBÜHNE,
BERLIN, 2013

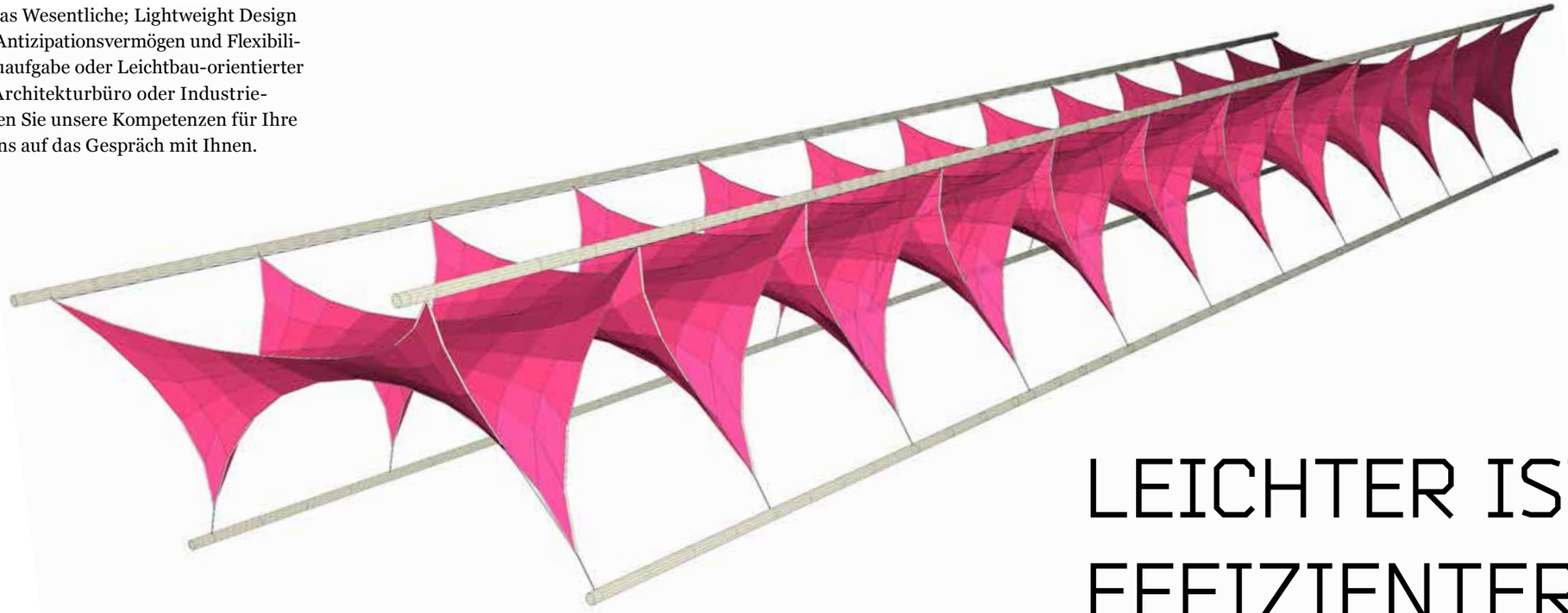
ZELT IM INNENHOF DER
TALVOGTEI, KIRCHZARTEN, 2011

BILDNACHWEISE

S. 4 (1) Stephan Töngi
S. 4 (2) REX Architecture
S. 5 LWSG SA
S. 13 SL-Rasch
S. 15 Bernd Göllnitz
S. 17 Patrick Wack
S. 25 (2) Boris Miklautsch

STARTEN SIE IHR NÄCHSTES PROJEKT MIT STR.UCTURE.

Lightweight Design bedeutet Nachhaltigkeit durch Konzentration auf das Wesentliche; Lightweight Design erfordert Effizienz, Antizipationsvermögen und Flexibilität. Ob konkrete Bauaufgabe oder Leichtbau-orientierter Designprozess, ob Architekturbüro oder Industrieunternehmen: Nutzen Sie unsere Kompetenzen für Ihre Ziele – wir freuen uns auf das Gespräch mit Ihnen.



LEICHTER IST
EFFIZIENTER IST
WIRTSCHAFTLICHER.

str.ucture
LIGHTWEIGHT DESIGN. MADE IN STUTTGART.

str.ucture GmbH
Lindenspürstr. 32
70176 Stuttgart
www.str-ucture.com

T +49 (0)711 935 716-53
F +49 (0)711 935 716-55
E info@str-ucture.com