

BERATENDE

5/6 2016

# INGENIEURE

FACHMAGAZIN FÜR PLANEN UND BAUEN

EINVERNEHMLICH PLANEN

NEUE BIM-TOUR

HOCH HINAUS MIT HOLZ





A. Die neue Sporthalle

Foto: Werner Huthmacher

Sporthalle Rudolf-Steiner-Schule, Berlin

## Holzbau lässt Verwaltung Staunen

VON CHRISTIAN BRENSING

Der Holzbau in Leichtbauweise liegt im Trend der Zeit. Wirtschaftlich, konstruktiv und von der Nutzung her ist die Mehrzwecksporthalle der Berliner Rudolf-Steiner-Schule kaum zu übertreffen.

### Vorgeschichte

Holz ist in der Anthroposophie ein beliebtes Bau- und Gestaltungsmaterial, da es dem Verständnis des organisch-plastischen Bauens entgegenkommt. Das vom Begründer der Theosophie/Anthroposophie Rudolf Steiner selbst entworfene erste Goetheaneum in Dornach (1913-1923) war ein Holzbau, der aber vermutlich durch Brandstiftung vollkommen zerstört wurde. Trotz dieses Menetekels werden bis zum heutigen Tag viele Rudolf-Steiner-Schulen als Holzbauten errichtet. So auch die 2015 auf dem Campus der Rudolf-Steiner-Schule in Berlin-Dahlem eingeweihte Mehrzweck-Einfeld-Sporthalle für bis zu 900 Besucher. Die Berliner Architekten Kersten + Koop erhielten nach einem eingeladenen Bewerbungsverfahren den Zuschlag in direkter Kooperation mit dem Berliner Ingenieurbüro für Tragwerksplanung ifb frohloff staffa kühl ecker.

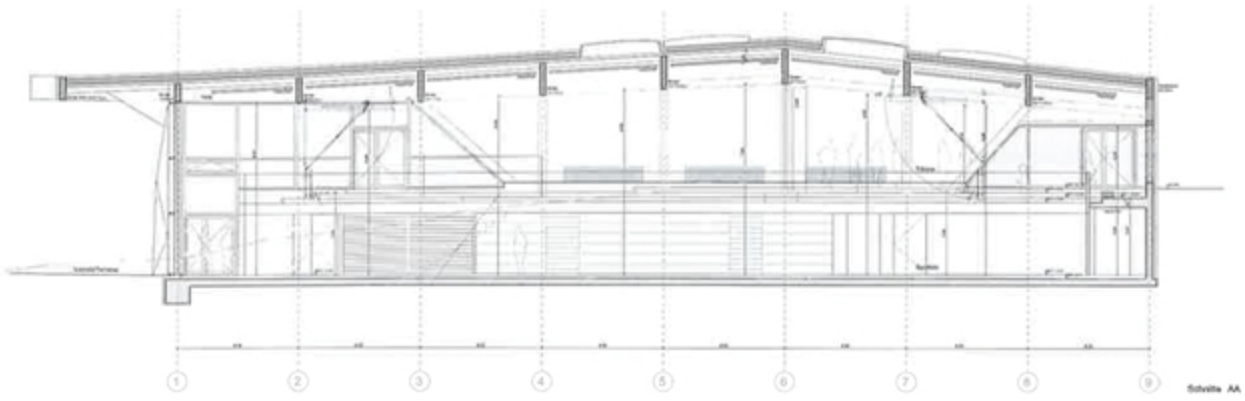
### Holzbau in Leichtbauweise:

Trotz der Bautradition der Rudolf-Steiner-Schulen war die Errichtung eines Holzbaus vom Bauherrn nicht vorgegeben. Eher ist die Materialwahl mit den Anforderungen an die Bauphysik und Fragen der Wirtschaftlichkeit zu beantworten. Schon die ersten Entwürfe zeigen eine Leichtbaukonstruk-

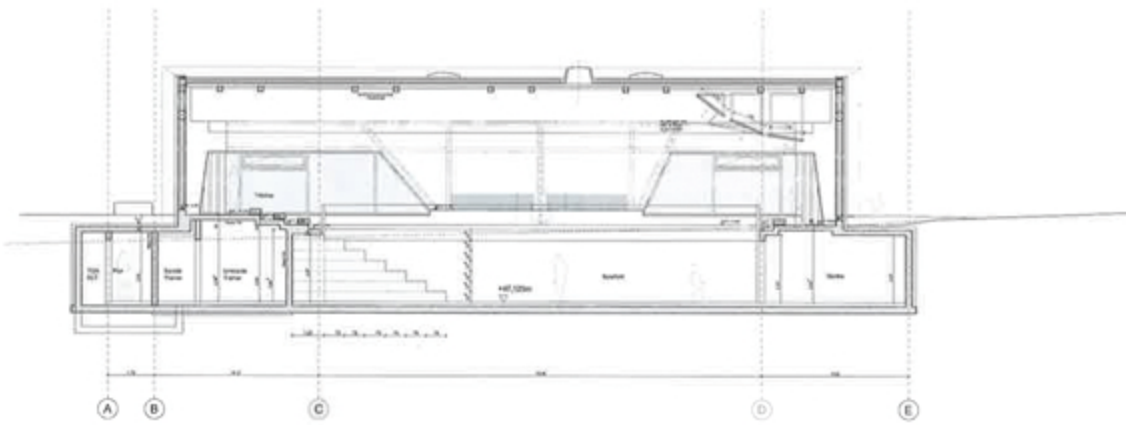
tion aus Holz und Stahl mit einem sechseckigen Grundriss von ca. 41,9 x 25,8 m.

Auf einem Sockelgeschoss (ca. 36,5 x 29,8 m) in Massivbauweise aus Stahlbeton und Mauerwerk sind die Holzständerwände aufgesetzt. Die Maximalhöhe der Halle beträgt 9,1 m, die größte Spannweite über Sportfeld und Galerien liegt bei 27 m. Im Sockelgeschoss befinden sich die Geräte- und Umkleidebereiche sowie eine auf drei Seiten umlaufende Zuschauerempore. Die Hallenwände treppen sich dem abfallenden Gelände nach von 4 m im Norden auf 7 m Höhe im Süden ab. Die Gründung erfolgte auf einer tragenden Bodenplatte (d = 25 cm) und Streifenfundamenten.

Auf Grund der Topographie einer Senke ist die Sporthalle nach Norden in das ansteigende Gelände hineingeschoben, wo sie als Kellergeschoss unterhalb der Geländeoberfläche liegt, nach Süden jedoch einen erdgeschossigen Eingang ausbildet. Die äußere Fassade bedecken unbehandelte 6 cm breite Lärchenholzprofile. Das gesamte Bauwerk wurde in F-30 Qualität ausgeführt. Abschließend sei noch die gelbe Farbigekeit der Holzkonstruktion erwähnt, die sich markant von der Naturholzfarbe des Hallenbodens und einiger Wände sowie von dem grauen Sichtbeton abhebt.



Schnitt AA



Schnitt BB

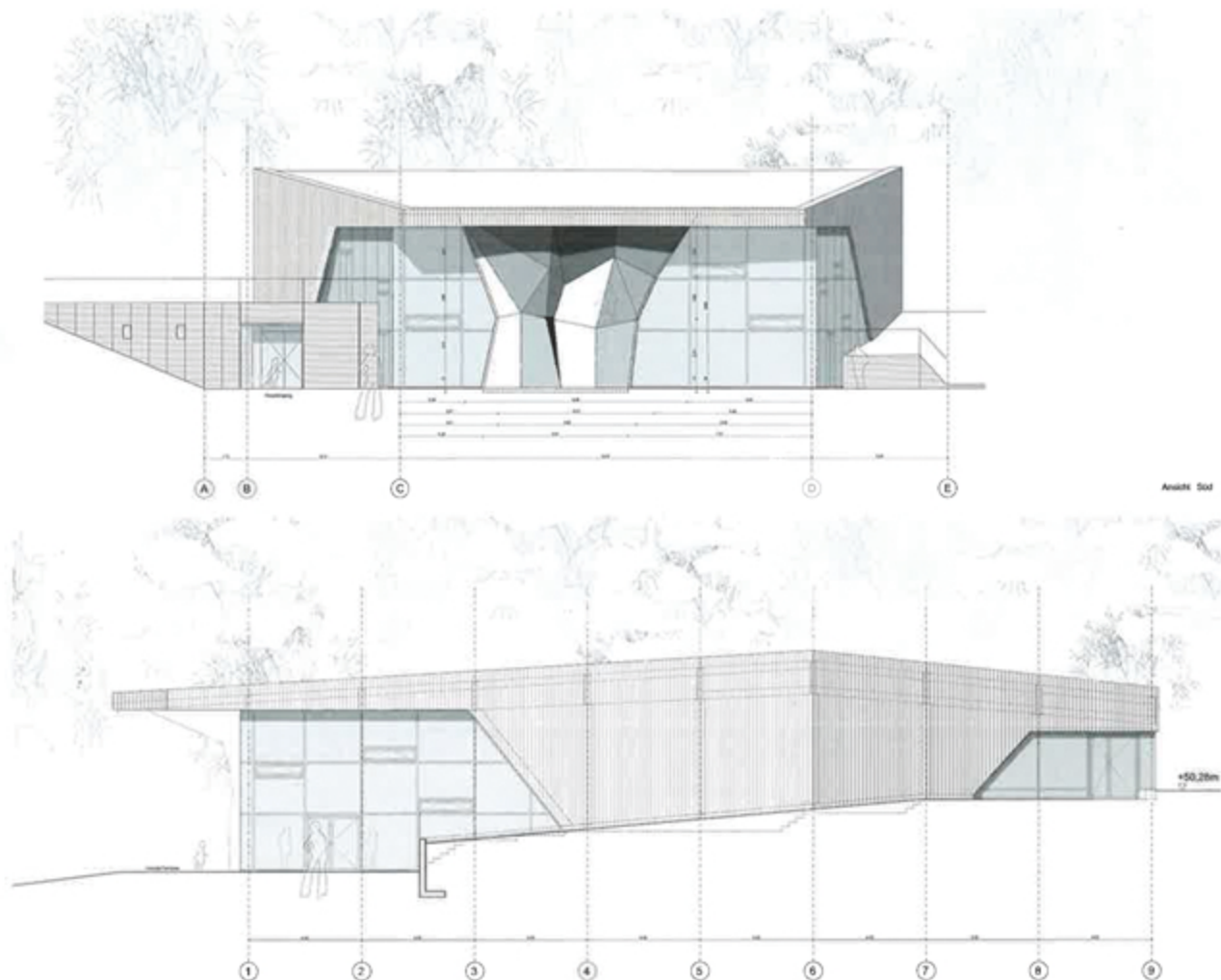
▲ Schnitte

Abbildungen: Kersten + Kopp Architekten

▼ Einweihungsfeier

Foto: ifb





▲ Süd- und Ostansicht

### Sechseck-Dach in Rautenform

Das Dach von 870 m<sup>2</sup> ist dreiseitig im Norden, Osten und Westen auf einer Holztafelwand gelagert. Es bildet ein asymmetrisches rautenförmiges Sechseck. Den Randabschluss der Holztafelwände bildet jeweils eine schräggestellte Stütze. Über diese Wandtafelelemente liegt umlaufend ein Dachrandträger, der zu den Gebäudeecken hin über die schräggestellten Stützen auskragt. Ein Teil der Hallenbinder wird durch eine indirekte Lagerung an die längsverlaufenden Dachrandträger angeschlossen.

Nur die bis zu 5 m weite Auskragung nach Süden zum Schulhof wird von einer Stahlbetonwand, die auf der externen Seite als Kletterwand genutzt wird, in den Eckbereichen des Dach zusätzlich von zwei schlanken Rundrohrstützen aus Stahl getragen. Die maximale Stützenweite beträgt 27 m. Die komplette Dachkonstruktion wurde als leichtes Foliendach errichtet, mit Trapezblechen als Tragelementen zwischen den Bindern. Die Brettschichtholzbinden variieren in der Höhe von 92 cm am Hallenrand und einer Firstbinderhöhe von ca. 130 cm in der Hallenmitte. Der Abstand der Binder untereinander beträgt 4.50 m.

Andreas Hertel, verantwortlicher Projektingenieur im Büro ifb frohloff staffa kühl ecker, resümiert die Konstruktion und deren Besonderheiten wie folgt: „Die Herausforderung war die Halle, die aus ganz normalen Bindern in unterschiedlichen Höhen und Stützweiten besteht in den architektonisch freigespielten Ecken zusammenzufügen. Dabei sollte der Knotenpunkt gestalterisch schlicht und elegant wirken.“ Als Beispiel beschreibt Hertel ein Teil aus der Genehmigungsstatik, nämlich den Anschlusspunkt im Dach, wo der Binder über die Stahlstütze auskragt und der Randbinder anschließt. „Die Kunst“, so der Diplomingenieur, „liegt dabei in der Fügung: einfache Anschlüsse, ohne dass diese gekünstelt und schwerfällig wirken. Von Vorteil dabei war auch, dass die Holzbaufirma 99 % unserer Detailierung bei der Ausführung übernahm.“

### Fertigung, Transport und Aufbau:

Eine typische Bewährungsprobe für den Holzbau musste auch bei der Errichtung der Rudolf-Steiner-Sporthalle bestanden werden, nämlich die unterschiedliche Maßgenauigkeit vorgefertigter Holzbauelemente und dem Betonbau

## PROJEKT BETEILIGTE

### Architekten

Kersten + Kopp Architekten, Berlin

### Tragwerksplanung

ifb frohloff staffa kühl ecker, Berlin,

### TGA Planung

Pin Planende Ingenieure GmbH, Berlin



▲ Bindertransport in der Baustellenzufahrt



▲ Montage der Ständerwand aus Brettschichtholz

Fotos: ifb

abzustimmen. Auf Grund der dabei regelmäßig anfallenden Divergenzen ließ die Bauleitung von Kersten + Kopp Architekten die Auflagerpunkte unmittelbar bevor die Holzbauteile auf der Baustelle eintrafen ein zweites Mal einmessen. Die Fertigung erfolgte im Stammwerk der Firma Holzbau Amann im Südschwarzwald und dauerte nur eine Woche. Die Hauptbinder sowie die Dachverbandsdiagonalen wurden werkseitig per CNC-5-Achs-Abbundmaschine fertig zugeschnitten. Da die Anschlussdetails vom ausführenden Ingenieurbüro statisch gut vorbereitet und mit dem Holzbauer während der Werkplanung auf das Montagekonzept final abgestimmt wurden, konnte man von optimalen Verhältnissen für die Fertigung sprechen.

Als besonders anspruchsvoll galten die schiefwinkligen Queranschlüsse der Hauptträger an den Holzaußenwänden sowie an die Brettschichtholzrandträger, die die Glasöffnungen überspannen. Zu dem entschied man sich, die Holzwände auf Grund ihrer Größe und ihres Gewichts nicht werkseitig vor zu montieren. Somit wurden die einzelnen Wandständer, Schwellen und Rahmen im Werk nur zugeschnitten. Der Ablauf auf der Baustelle umfasste die Wände liegend zusammen zu setzen, einseitig zu beplanken, aufzustellen und schließlich zu montieren. Danach wurde die stehende Wand ausgedämmt, mit einer DWD-Platte beplankt und die Fassade bestehend aus einer hinterlüfteten Lärchenholzschalung aufgebracht. Der jeweilige Grad der Vorfertigung richtete sich nach dem Montagekonzept.

Die zugehörigen Stahlteile und Verbindungsmittel am Binder wurden ebenfalls vor der Verladung montiert. Die Anlieferung erfolgte auf drei Tiefladern, wobei die Baustellenzufahrt beengt, die Halle nicht umlaufend mit dem LKW befahrbar war und wegen der geringen Stellfläche nur ein kleiner Autokran und ein Kettenbagger zum Einsatz kommen konnten. Für die vorgenannten Arbeiten wurde ein umlaufendes Fassadengerüst gestellt. Die Montage war aufgrund der großen Glasöffnungen insgesamt sehr anspruchsvoll, da die Konstruktion bei den einzelnen Montagezuständen jeweils abgestützt und stabilisiert werden musste.

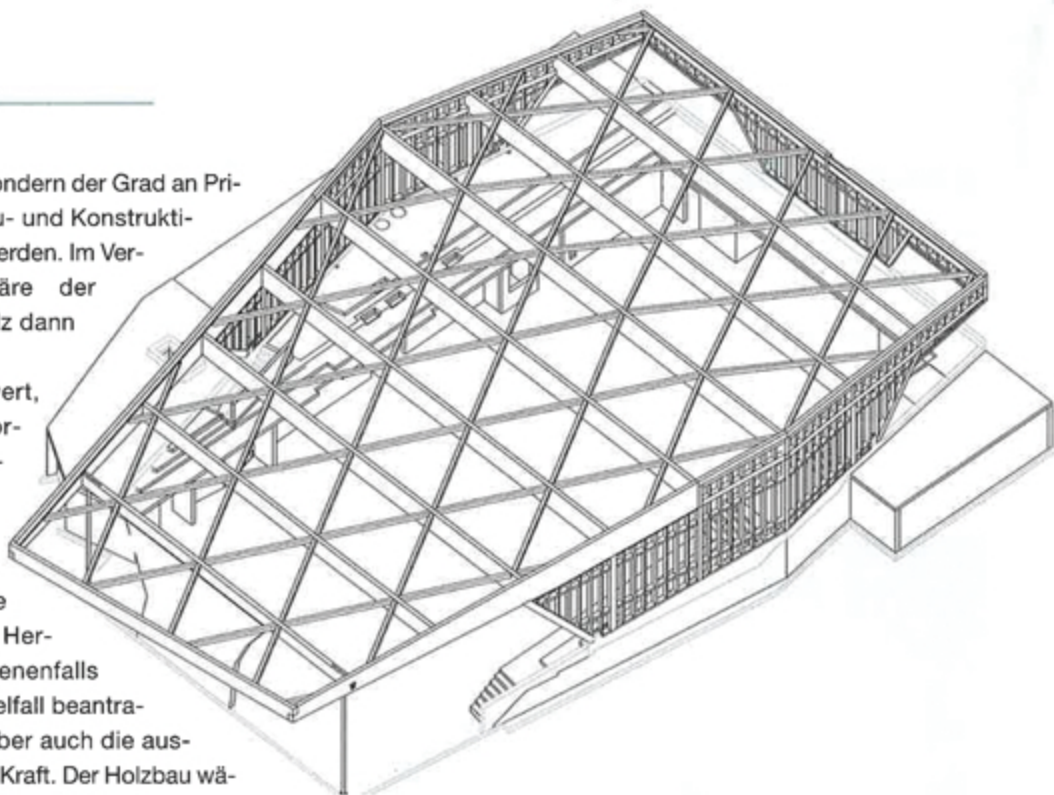
### Faszination des Holzbaus:

Das Besondere einer Holzkonstruktion von der Ingenieurseite sind die Details, wie Andreas Hertel weiter erläutert: „Was vielleicht auf den ersten Blick simpel aussieht, kaschiert oft den Detailaufwand, der dahinter steckt. Das reizvolle am Holzbau ist danach einen Anschluss zu finden, der gut funktioniert, dem Material gerecht wird, dann aber auch optisch ansehnlich ist. Aus diesen Faktoren dimensioniert sich der Holzbau. Man muss sich frühzeitig Gedanken machen, um zu einer guten Lösung zu kommen.“

Auf die Zukunft des Holzbaus angesprochen betonen die ifb-Ingenieure, dass hier noch viel Verbesserungsbedarf bestehe. So sollte hinsichtlich des EnEV-Nachweises bei einem Neubau nicht nur eine energetische Beurteilung des

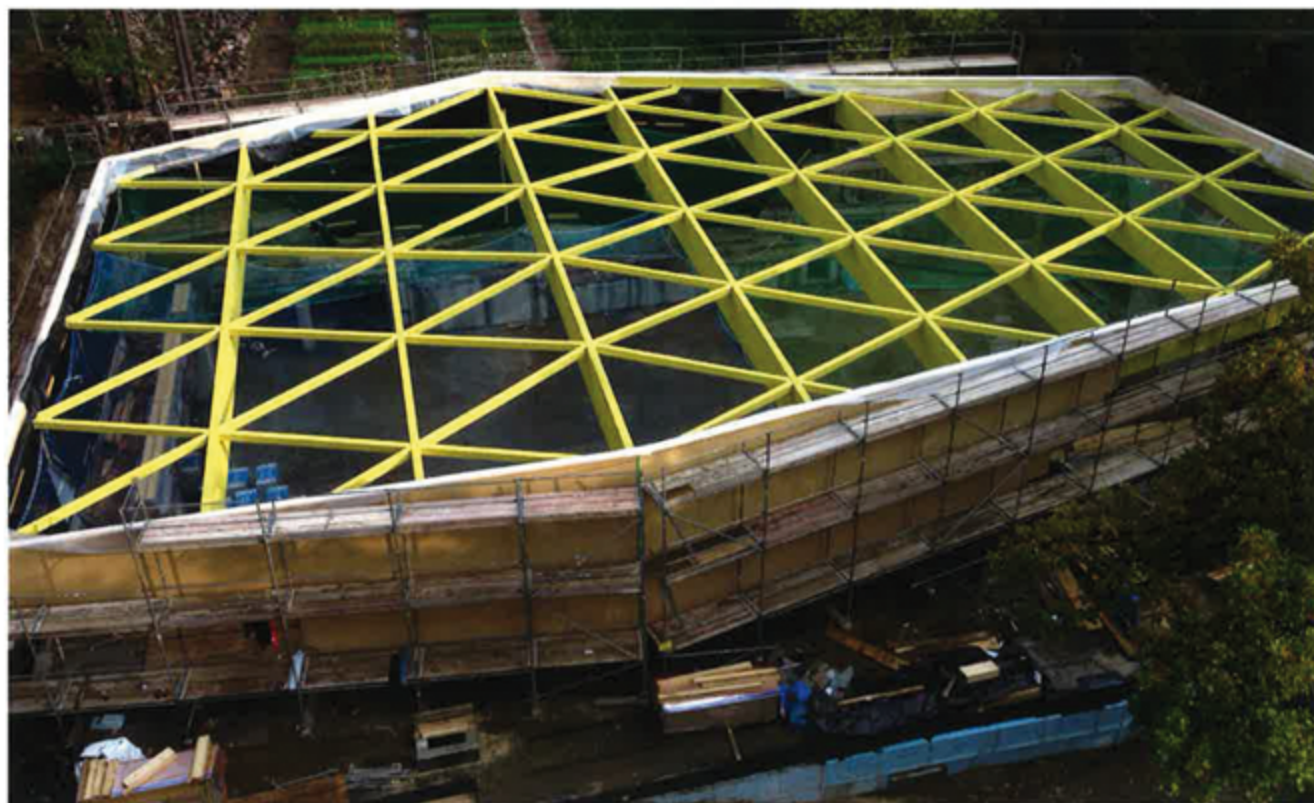
fertigen Gebäudes erfolgen, sondern der Grad an Primärenergien während der Bau- und Konstruktionsphase mit berücksichtigt werden. Im Vergleich mit Stahlbeton wäre der nachwachsende Rohstoff Holz dann weit im Vorteil.

Ferner wäre es wünschenswert, wenn die entsprechende Normung im Holzbau weiter vorangetrieben würde. Im Gegensatz zum bereits gut normierten Betonbau, muss man im Holzbau öfter auf die Zulassungen eines einzelnen Herstellers zurückgreifen, gegebenenfalls sogar eine Zulassung im Einzelfall beantragen. Dies kostet die Planer, aber auch die ausführenden Firmen, viel Zeit und Kraft. Der Holzbau wäre heute sicherlich viel weiter etabliert, wenn man Stellschrauben wie diese entsprechend justieren würde.



▲ 3D-Perspektive

Abbildung: Holzbau Ammann



▲ Montierte Hallenkonstruktion

Foto: ifb

Letztlich überzeugt der Holzbau aber immer wieder durch seine unvergleichliche Wirtschaftlichkeit. Die geschätzten Gesamtbaukosten von 2,7 Mio. Euro für die hier beschriebene Mehrzwecksporthalle der Rudolf-Steiner-Schule sorgten bei der Berliner Schul- und Sportbehörde anfänglich für ungläubiges Staunen. Denn für ein solches Budget baut man in Berlin im Regelfall eine konventionelle rechteckige Ein-

feldhalle – die Zahlen und das Ergebnis beweisen eindrücklich das bisher für Unmöglich gehaltene.

**Autor:**  
**Christian Bresing M. A. (RCA)**  
 CBE Ltd., Berlin