

ERNE

wir bauen vorwärts

PRAXISHANDBUCH

Holz-Modulbau.

Sie sind Architekt/-in oder Planer/-in und haben den Planungs-Auftrag für eine ökologische Gebäudelösung in Modulbauweise zu entwerfen? Sie planen ein Gebäude für eine temporäre Nutzung? Sie möchten die Vorteile der Vorfertigung in einem Bausystem nutzen?

Dieses Buch soll Ihnen als Arbeits- oder Projektbuch mit Platz für Notizen und Skizzen als Begleiter oder Ideengeber für Ihr nächstes Bauvorhaben mit Holz-Modulen dienen. Als Planungsbeispiel haben wir ein zweigeschossiges ERNE-Holzmodulgebäude in Frankfurt mit temporärer Verwendung gewählt (siehe Seite 22–23). Durch die industrielle Vorfertigung in Verbindung mit immer wiederkehrenden Leitdetails ergeben sich Planungsgrundlagen, die in diesem Buch als Systemstandard definiert sind und in Form von Beispielen und Skizzen erklärt werden.

Sie finden hier Angaben zum Raster, zu den Wandstärken oder den Querschnitten der Boden- und Dachkonstruktion. Die Fragen, die sich aus dem Planungsprozess ergeben, werden in zehn Kapiteln behandelt. Beachten Sie dabei, dass es sich hier um unseren Systemstandard handelt; grundsätzlich können auch im Modulbau die individuellsten Aufgaben gelöst werden. Vereinbaren Sie bei Bedarf einfach einen Planungstermin mit unseren Modulbauprofis.

Ich wünsche Ihnen viel Inspiration und Spaß beim Lesen.



Bernd Bonsch
Geschäftsführer ERNE GmbH Deutschland

INHALT

01	Was versteht man unter einem Holzmodul?	6
02	Planen mit Raummodulen	14
03	Modulkonstruktion	22
04	Mehrgeschossigkeit	60
05	Statik	72
06	Ausstattungsgrundlagen	88
07	Fundamente und Erschließung	98
08	Logistik	108
09	Temporäre Einsätze	120
10	Und sonst noch?	126

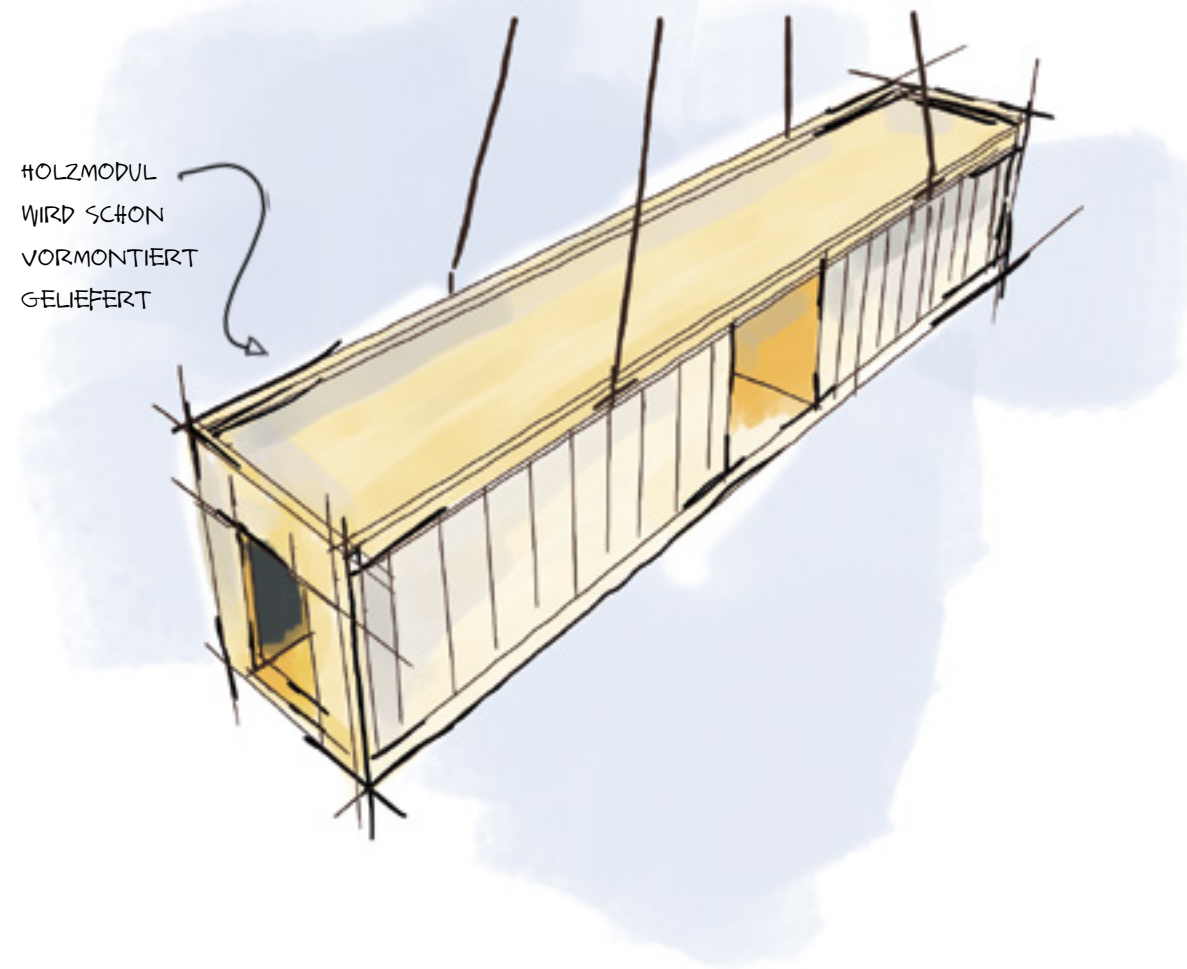
AUFLAGE 1



01

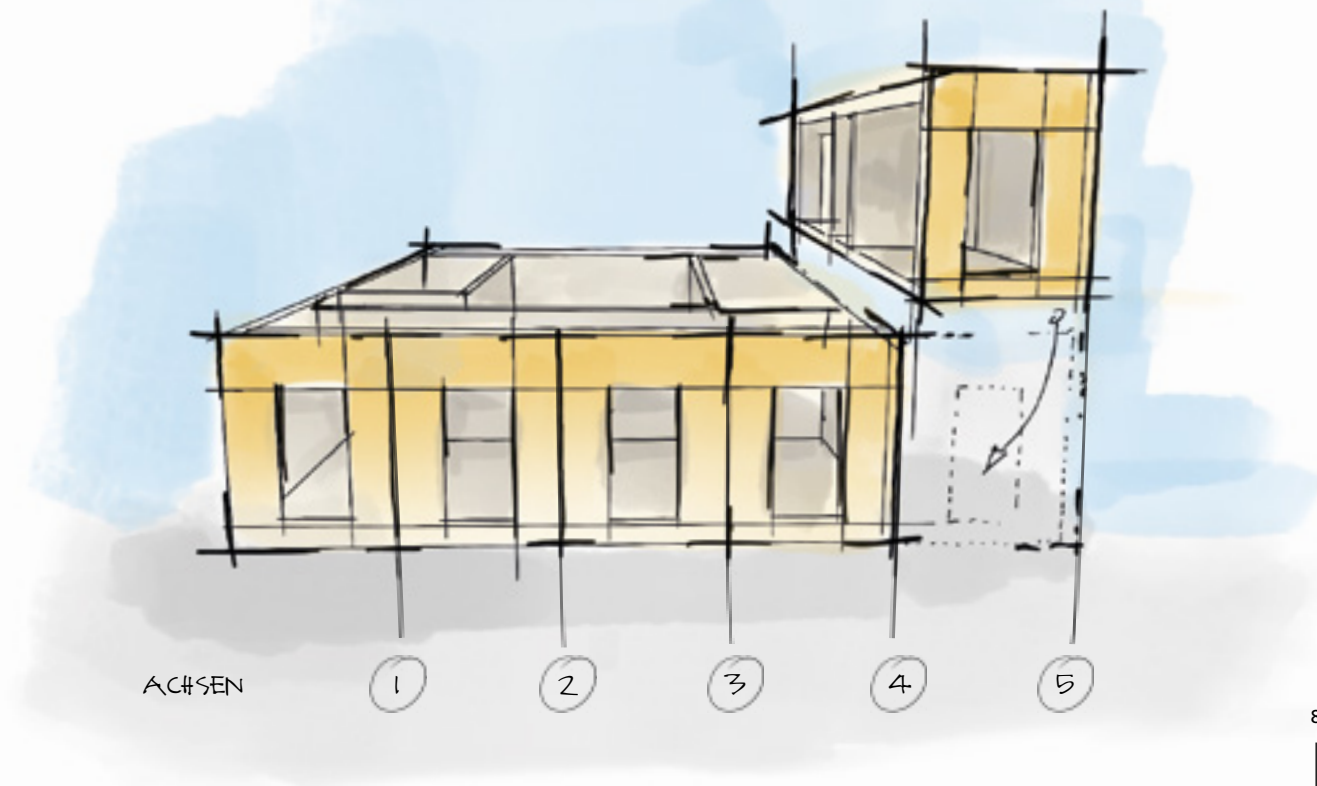
WAS VERSTEHT MAN UNTER
EINEM HOLZMODUL?





Traditionell wird im Holzbau seit jeher die Vorfertigung als Vorteil genutzt, bereits um 1500 wurden erste Ideen von Leonardo da Vinci dazu entwickelt und skizziert. In den eigenen Hallen unter kontrollierten Bedingungen witterungsgeschützt Wand-, Decken- und Dachelemente in hoher Qualität zu produzieren ist dabei einer der wichtigsten Vorteile. Dadurch lässt sich das Gebäude auf der Baustelle schnell mit reduzierter Fehlerquote montieren.

Aus diesen Vorteilen entstand der Ehrgeiz, den Vorfertigungsgrad im Werk weiter zu erhöhen und das Potenzial der Herstellung unter Witterungsschutz bei Gewährleistung höchstmöglicher Qualität noch besser auszuschöpfen.



Im Laufe des Werkplanungsprozesses stellte sich unwillkürlich die Frage:

Warum fügt man nicht das bewährte vorgefertigte 2D-Wand- und -Deckenelement mit einem vorgefertigten Bodenelement zusammen und erstellt im Werk einen transportfähigen 3D-Raum, so eine Art Holzcontainer?

Diese vorgefertigten 3D-Räume könnten dann schnell vor Ort zu einem ganzen Gebäude verbunden werden. Ein ERNE-Modulgebäude besteht aus einer Vielzahl von zusammengeführten 3D-Einzelmodulen.

Bereits bei den 2D-Elementen werden Fenster, Fensterbänke oder Dampfsperren montiert und Leitungswege und Leerrohre verlegt. Jetzt ergeben sich mit der Montage der Elemente zu einer Raumzelle weitere Möglichkeiten zur optimierten Fertigung. Der Vorfertigungsgrad liegt heute bereits, je nach Grundrissplanung, bei ca. 70-80 % bei optimaler Aufteilung bei 90 %.

Eine Vielzahl von Arbeiten auf der Baustelle wird nun in die Produktionshalle verlagert und dort unter gesicherten Bedingungen ausgeführt. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der kontrollierten Ausführung einzelner Anschlussdetails, die die Qualität eines Modulgebäudes enorm steigern.

Folgende Arbeiten werden in witterungsgeschützter Umgebung im Werk ausgeführt:

- Holzbau und Fassade
- Fenster und Fensterbänke
- Teile der Maler- und Bodenbelagarbeiten
- Sanitärinstallation
- Leitungsführung
- Innen- und Außentüren etc.

Die industrielle und serienmäßige Fertigung bietet zudem mit immer wiederkehrenden Leitdetails die Möglichkeit der schnellen Montage bei hoher Qualität, den zusätzlichen Vorteil einer temporären Nutzung und die größtmögliche Risikominimierung beim Bau.

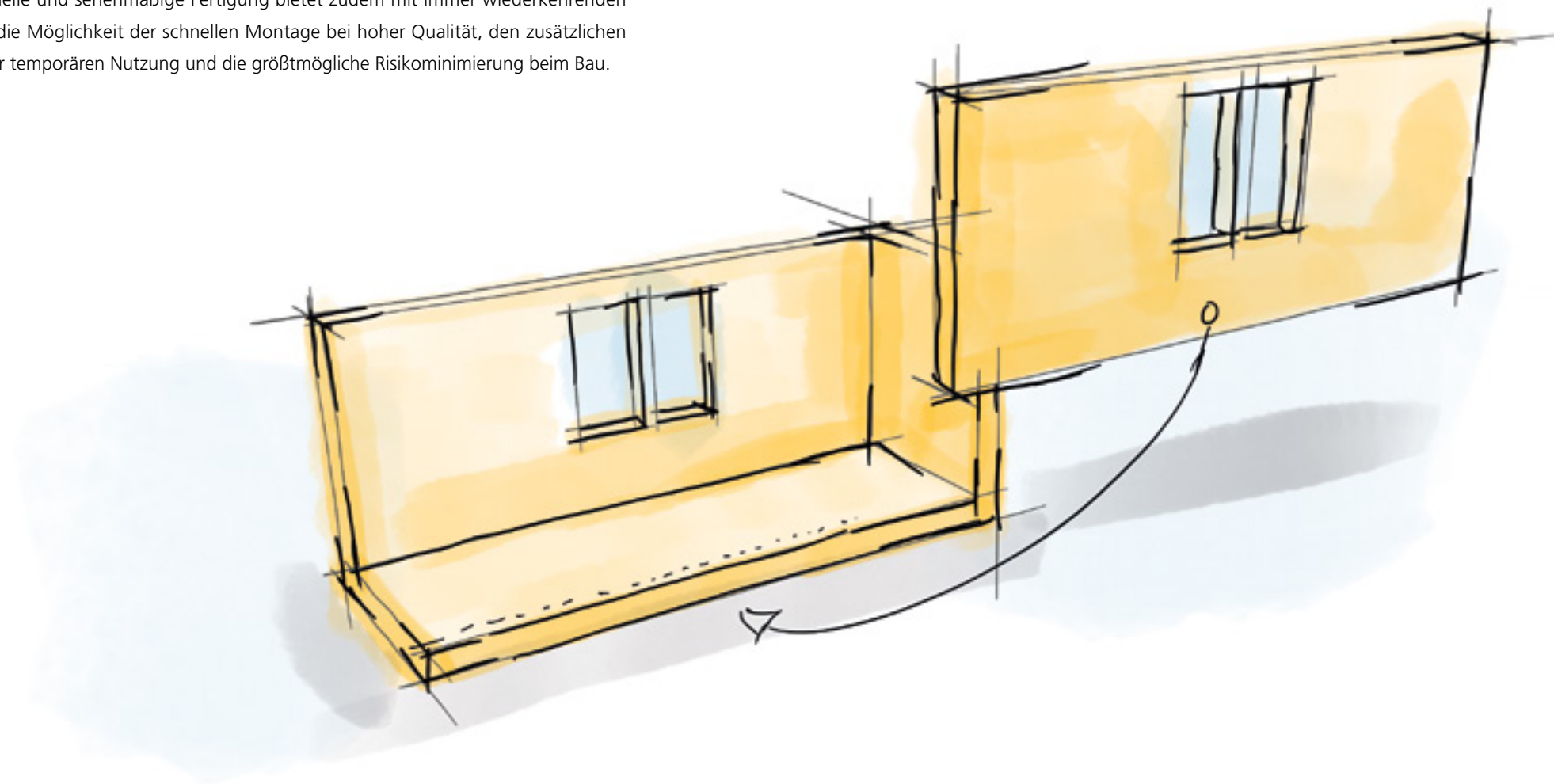
Der trockene Baustoff Holz, der sich im Vergleich zu anderen Baustoffen durch sein geringeres Gewicht auszeichnet und darüber hinaus höchsten ökologischen Ansprüchen genügt, spielt dabei eine wichtige Rolle.

Leider wird die Begrifflichkeit „Modulbau“ immer mehr als Synonym für vorgefertigte Systeme verwendet und weniger für vorgefertigte Raumzellensysteme wie beschrieben. Dadurch entsteht bei vielen Planern und Bauherren oftmals bereits in der ersten Planungsphase Verwirrung.

In dem vorliegenden Praxisbuch definieren wir die Begrifflichkeiten daher wie folgt:

Vorgefertigte 2D-Bauelemente = Elementbau

Vorgefertigte 3D-Raumzellen = **Modulbau**





Ersatzneubau Maria-Ward-Schule, Nürnberg

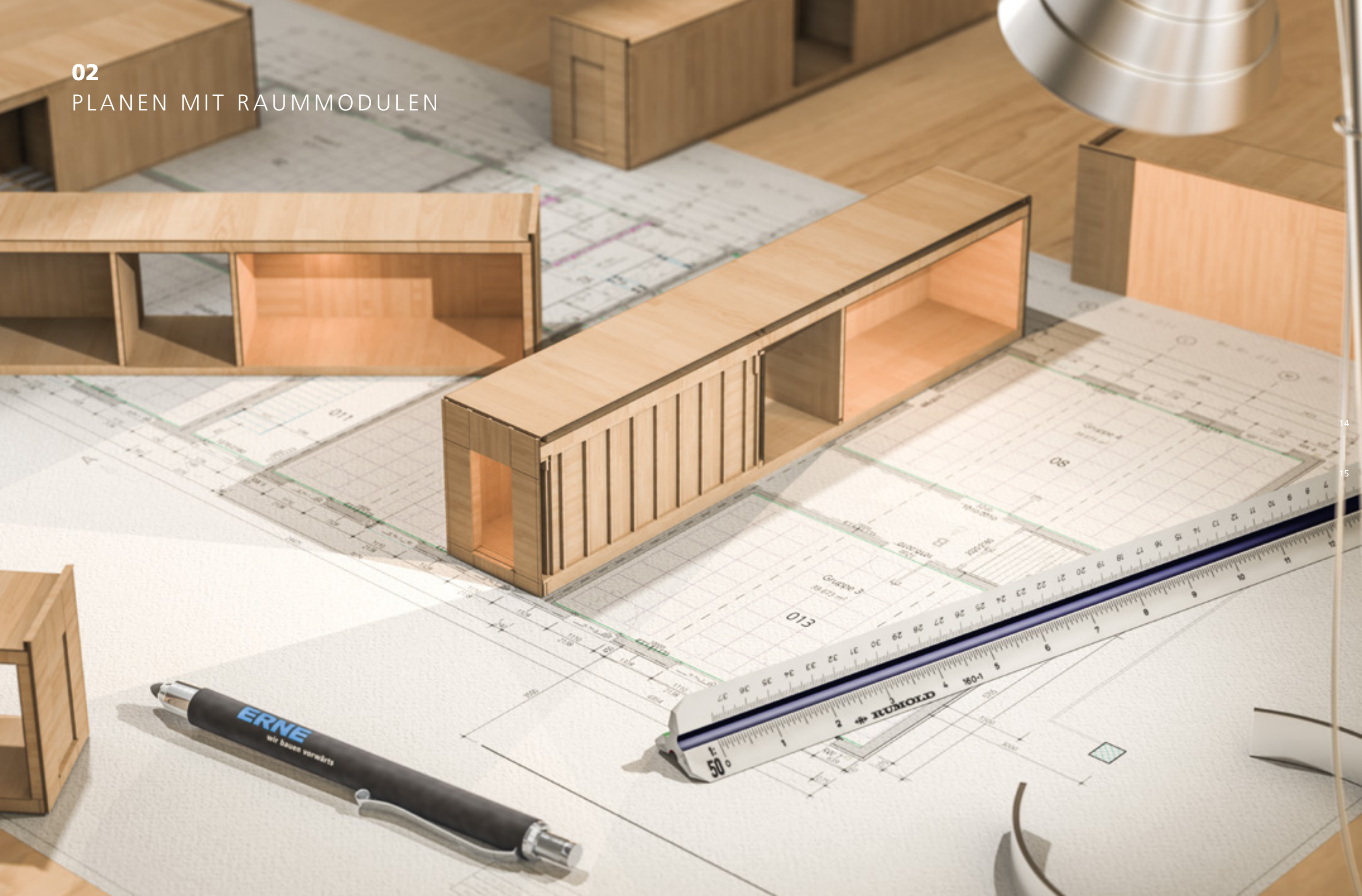
Baujahr: 2017

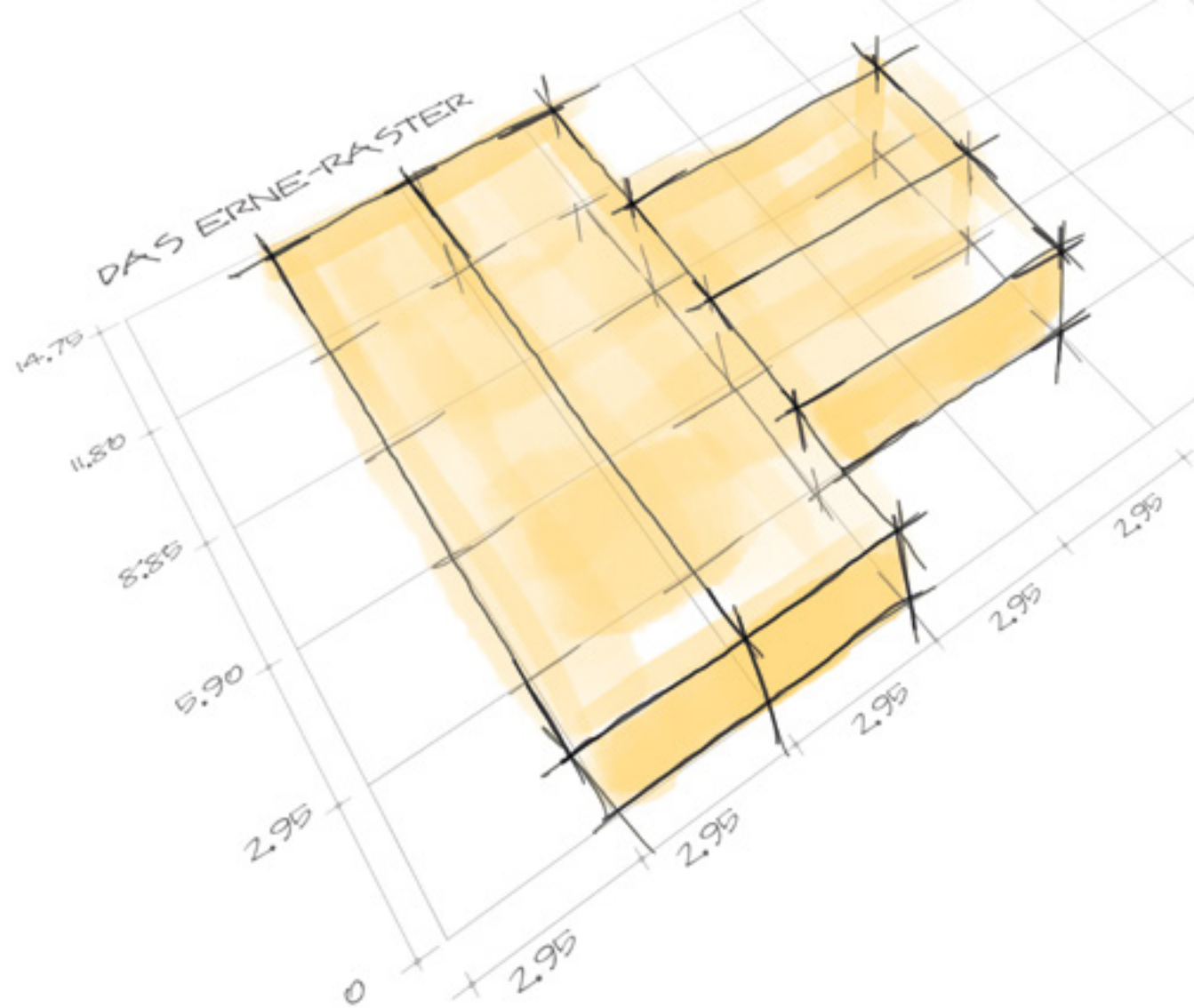
Anzahl Module: 84

BGF: 3.300 m²

02

PLANEN MIT RAUMMODULEN





Bei der Entwicklung der Holz-Module hat sich ein Raster von 2,95 m als wirtschaftlichstes Breitenmaß gezeigt. Dabei wurden die kleinsten Verschnittmengen bei erhältlichen Plattenformaten berücksichtigt und die Transportfähigkeit der Module betrachtet.

Ein Grundraster von 2,95 m x 2,95 m ist die wirtschaftlichste Basis für einen ersten Entwurf.

In den Längenmaßen der Module besteht an dieser Stelle eher größere Flexibilität, wobei sich auch hier die Wiederholung des Rasters als sinnvoll gezeigt hat. So ist eine Planung zwischen Längs- und Queranordnung jederzeit flexibel möglich. Beachten Sie hierzu die Ergänzung in *Kapitel 03 MODULKONSTRUKTION*.

AUCH INDIVIDUELLE RASTER UMSETZBAR

Die Längachsen sind 5,90 m, 8,85 m, 11,80 m und 14,75 m (in Schritten von 2,95 m).

Natürlich sind auch andere Breiten wie das bereits entwickelte Breitenmaß von 3,45 m, z. B. für Sanitärräume oder Treppenhäuser zur Realisierung der Flächenmindestanforderung als Planungsgrundlage möglich, aber auch Sonderbreiten wie z. B. 4,00 m oder Sonderlängen sind jederzeit lieferbar, erfordern jedoch immer die Betrachtung im Einzelfall.

Mögliche lichte Raumhöhen sind in der Regel 2,50 m, 2,75 m, 2,90 m oder 3,00 m.

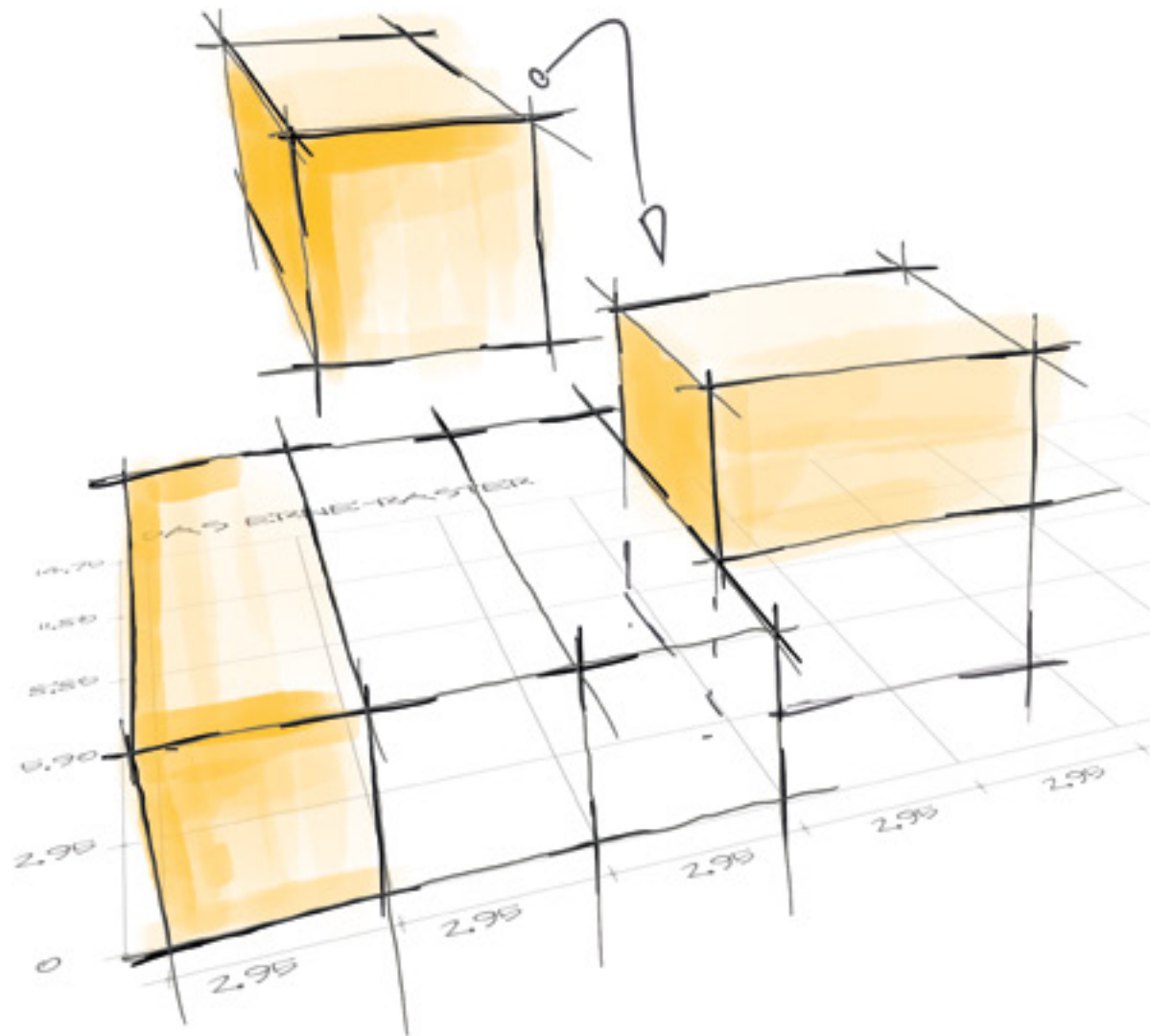
Ergänzende Informationen hierzu finden Sie in den *Kapiteln 03 MODULKONSTRUKTION und 08 LOGISTIK*.



Hinweis zum Planungsbeispiel im Praxishandbuch

Hier wurde trotz wirtschaftlichen Mehraufwands und erhöhter Verschnittmengen ein Breitenraster von 2,50 m und ein Längsraster von 14,50 m gewählt. Die lichte Innenhöhe beträgt 2,50 m. Das Gebäude wird temporär genutzt.

Die Abweichung der oben genannten Rastermasse vom Standard ergibt sich in unserem Beispiel aus der Abwägung von Wirtschaftlichkeit, Grundstücksgröße und Zuschnitt sowie dem entsprechenden Raumbedarf. Hinweis zur Flexibilität: das dargestellte Gebäude wurde im Jahr 2017 um drei Einzelmodule im Bereich des 1. Obergeschosses erweitert.



Gestaltung

Modulbau bedeutet nicht zwangsläufig Reckteckbox, auch können Rücksprünge und Gebäudeeinschnitte, schräge Wände, Balkone und Vordächer, Dachterrassen etc. realisiert werden. Jedes Holz-Modulgebäude erhält den persönlichen Fingerabdruck des Planers.

Auch ist das Planungsrastrer in der Fassade, die in der Regel vorgehängt wird, auf Wunsch unter Reduzierung des Vorfertigungsgrades nicht ablesbar.

Planungsablauf

Die Vorfertigung im Zusammenhang mit digitalen Produktionsprozessen der industriellen Modulbauherstellung erfordert, dass Details wie z. B. Wand- und/oder Bodenöffnungen in einer frühen Planungsphase definiert werden, Leitungswege und Installationen im Vorfeld festgelegt und positioniert werden. Unsere Modulbauprofis unterstützen dabei, die Besonderheiten der Modulbaukonstruktion zu verstehen und bei der Planung zu berücksichtigen.

Flexibilität

Modulgebäude können jederzeit erweitert oder aufgestockt werden, Fundamente und Statik müssen darauf aber in der ersten Planungsphase bereits ausgerichtet werden.

Modulgebäude können zerstörungsfrei demontiert und an einem anderen Standort wieder aufgebaut und dabei sogar einer anderen Nutzung zugeführt werden.

Wenn der Gedanke der modularen, temporären Einsatzmöglichkeit konsequent in der Planung Berücksichtigung findet, kann dieses Bausystem dem ökologischen Kern der ungestörten wechselseitigen Beziehungen der Lebewesen zueinander und zu ihrer Umwelt Rechnung tragen. Lebenszyklen können verlängert werden.

Siehe als Ergänzung hierzu auch *Kapitel 11 TEMPORÄRE EINSÄTZE*.

ZUSAMMENGEFASST

✓ KEIN ELEMENTBAU,
SONDERN 3D-RAUMMODULE

✓ WITTERUNGSGESCHÜTZTER
AUFBAU

✓ WIRTSCHAFTLICHSTES
BREITENRASTER 2,95 M

✓ 70-80%
VORFERTIGUNGSGRAD
BEI 3D-RAUMZELLEN

✓ VORGEHÄNGTE
FASSADEN MIT GUTEM
DESIGN MÖGLICH

✓ DURCHDACHTE LEITDETAILS
VORHANDEN

NOTIZEN/IDEEN