



Bauen mit vorgefertigten Raumsystemen

Eine Ausarbeitung des Arbeitskreises
Bauen mit vorgefertigten Raumsystemen
der Studiengemeinschaft für Fertigbau e.V.



Studiengemeinschaft
für Fertigbau e.V.

Beton Holz
Stahl

von Holz zu Stahl



Bauen mit vorgefertigten Raumsystemen

Eine Ausarbeitung des Arbeitskreises
Bauen mit vorgefertigten Raumsystemen
der Studiengemeinschaft für Fertigbau e.V.

Inhalt

Definition	4
1. Betonbauweise	6
2. Holzbauweise	10
3. Stahlbauweise	14
Hinweise/Adressen	18

Allgemeiner Hinweis

Es wird nach Wegen zum kostengünstigen Bauen gesucht. Eine preisgünstige Herstellung von Bauteilen führt zur individuellen Serienfabrikation kombinierbarer Raumsysteme, die zusammengesetzt schlüsselfertige Gebäude ergeben. Beim Einsatz von vorgefertigten Raumsystemen ist jede architektonische Gestaltungsmöglichkeit gegeben.

Begriffe

Vorgefertigte Raumsysteme sind industriell hergestellte Bauteile, die auftrags-individuell zu selbsttragenden Raumeinheiten sowohl im Herstellerwerk, wie auch auf der Baustelle zusammengefügt werden.

Vorgefertigte Raumsysteme bestehen aus Beton-, Holz- oder Stahlkonstruktionen. Alle Systeme bieten erhebliche Zeit- und Kostenvorteile. Sie bieten darüber hinaus, durch den hohen Vorfertigungsgrad, neue Strukturen in der Gesamtentwicklung.

Warum Bauen mit vorgefertigten Raumsystemen?

Das Bauen mit vorgefertigten Raumsystemen weist gegenüber der konventionellen Bauweise erhebliche Vorteile bezüglich einer kürzeren Planungsphase, witterungsunabhängigen Bauzeiten und Kosteneinsparung auf. Die Einhaltung einer kontinuierlichen hohen Qualität, durch die Fertigung im Werk, findet dabei eine besondere Beachtung. Es gilt die Vorteile des Bauens mit vorgefertigten Raumsystemen stärker zu nutzen.



1. Betonbauweise



1.1 Material

Böden – Wände – Decken in Normal- oder Leichtbeton je nach gefordertem Gewicht. Alle Teile sind armiert.

1.2 Konstruktion – Herstellung

Fertigung aller Teile in Stahlschalung – Wände in lotrechter Schalung, somit zweiseitig glatter Beton zur Aufnahme der Wandbeläge – Wanddicke ca. 5,0 cm bzw. 10,0 cm bei Ausführung in F 90-A oder als Flurtrennwand. Eventuell erforderliche Fußbodenabläufe mit dazugehörigem Gefälle im Boden können hergestellt werden. Raumsysteme aus Beton sind selbsttragend – mehrgeschossige Verwendung ist möglich. Erddrucklasten können übertragen werden.

1.3 Außenwand

Glatter Sichtbeton, der ohne weitere Nachbearbeitung der Oberfläche nutzbar ist.

1.4 Innenwand

Glatter Sichtbeton eignet sich hervorragend zur Aufnahme aller bekannten Wandbeläge.

1.5 Fußboden

Bei Raumsystemen aus Beton ist der Fußboden direkt nutzbar. Er kann je nach Verwendungszweck belegt bzw. beschichtet werden.

1.6 Dach

Es sind alle Dachformen aufsetzbar. Bei Flachdachausführung kann ohne Beschichtung bzw. mit Dachhaut gearbeitet werden.

1.7 Feuchtigkeitsisolierung

Vorgefertigte Raumsysteme können aus wasserdichtem Stahlbeton hergestellt werden und benötigen keine zusätzlichen Feuchtigkeitsisolierungen. Die feuchtigkeitsdichten Einzelelemente können aneinander gereiht werden. Die entstehenden Fugen sind, da die Einzelelemente dicht sind, nur optisch zu verkleiden.

1.8 Wärmedämmung

Die Anforderungen der Bauvorschriften in bezug auf Energieeinsparung (nach DIN 4108) sowie die Forderungen der gültigen Wärmeschutzverordnung (WSVO) werden erfüllt.

Die Anforderung an Niedrigenergiegebäude können erreicht werden.



1.9 Schallschutz

Aufsetzen der Raumsysteme auf Schallschutzlager. Dadurch vollkommene Schallentkopplung der Raumkörper – entspricht den Schallschutzforderungen gemäß DIN 4109.

1.10 Brandschutz

Raumsysteme aus 10 cm starkem Normalbeton entsprechen der Brandklasse F 90-A ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen.

1.11 Heizungs- und Sanitärinstallation

Den Planungen der Fachingenieure entsprechend wird die Heizungs- und Abwasserinstallation anhand anerkannter Regeln der Technik bzw. einschlägiger Bestimmungen ausgeführt.

1.12 Elektroinstallation

Nach Vorgaben des Planers – gem. VDE-Richtlinien einschließlich komplettem Potentialausgleich.

1.13 Lüftung

Für die Raumsysteme bieten sich zwei Entlüftungsarten an:

- a. natürliche Entlüftung über Öffnungen (z.B. Fenster)
- b. Lüftungssysteme mit Zentralentlüftung

1.14 Haltbarkeit und Lebensdauer

Industriell vorgefertigte Bauteile aus Beton haben eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer. Durch die Fertigung im Werk werden Betonüberdeckungen exakt eingehalten und die Betonverdichtung optimiert.

1.15 Transport und Montage

Vorgefertigte Raumsysteme aus Stahlbeton können an jeder mit LKW erreichbaren Stelle errichtet werden. Die spezifische Dichte von Stahlbeton (2,0 - 2,4) gewährleistet eine hohe Standsicherheit der vorgefertigten Raumsysteme.



1.16 Qualitätsüberwachung

In allen Herstellerwerken sorgen laufende Qualitätskontrollen für einen hohen Qualitätsstandard. Teilweise ist bereits eine Zertifizierung der Werke gemäß DIN EN ISO 9001 erfolgt. Das heißt, ein überprüftes Qualitätsmanagement ist vorhanden.

1.17 Ökologie

- Aus natürlichen Werkstoffen
– Kies + Zement – hergestellt
- Gutes Wärmespeichervermögen der Betonbauteile
- Gesundes und angenehmes Raumklima
- Uneingeschränkt recyclefähig

Besondere Vorteile der Bauweise

9

- Schnelle Montage
- Es können Deckenlasten und Erddrucklasten übernommen werden
- Schallschutz gemäß DIN 4109 ist gegeben.
- Brandschutz ist ohne zusätzliche Maßnahmen erreicht
- Durch das hohe Eigengewicht ist eine hohe Standsicherheit gewährleistet



2. Holzbauweise



2.1 Material

Das Bauwerk wird aus einem Tragwerksystem aus heimischem Holz sowie aus Wand, Decken und Bodeneinbauten errichtet. Das Gebäude wird auf konventionell errichteten Streifen- und Punktfundamenten aufgestellt. Die eingesetzten Materialien sind alle bauamtlich zugelassen. Es werden folgende Holzbauweisen unterschieden:

a. Holzskelettbau

Die Fachwerkkonstruktion entspricht einer traditionellen Zimmermannsarbeit. Über die Ständer und Rahmen werden sämtliche Lasten in die Fundamente abgetragen. Die Ausfachung erfolgt in Mauerwerk oder mit vorgefertigten Elementen.

b. Holzrahmenkonstruktion

Wände und Decken werden in Holztafelbauweise hergestellt. Sie bestehen aus Rippen (Vollholz oder Doppel-T-Träger) und beidsei-

tiger Beplankung mit Holzwerkstoffplatten, Gipsbauplatten oder einer Bekleidung aus Holzpaneelen. In den Feldern zwischen den Rippen befindet sich ein Wärmedämmstoff. Bei Außenwänden kann eine Dampfsperre, z.B. in Form einer PE-Folie, aus bauphysikalischen Gründen erforderlich werden.

c. Leimholzmodul

Ausgebildet als Holzrahmen mit unterschiedlichen Systemmaßen von außen. Das biegesteife Holzrahmenskelett wird aus Brettschichthölzern nach DIN 1052 hergestellt. Zur Aussteifung an den Rahmenecken werden Stahlwinkel mit Stabdübeln eingelassen. Die Tragwerkkonstruktion ist selbsttragend, eine Ausfachung aus statischen Gründen ist nicht nötig. Tragwerk und ausfachende Elemente werden am Einsatzort zusammengefügt und verbaut.

2.2 Konstruktion – Herstellung

Ab Oberkante Kellerdecke können alle Teile als Fertigteile im Werk vorgefertigt werden. Verschiedene Hersteller bringen bei Außenwänden schon im Werk das Wärmedämmverbundsystem und den Endputz auf.

2.3 Außenwand

Die Außenwände werden sowohl in traditioneller Holzständerbauweise als auch aus Sandwichelementen hergestellt. Es können verschiedene Dämmungen und Verkleidungen eingesetzt werden. Diese Materialien verbinden Wärmedämmung mit Schallschutzwerten nach DIN.

Die Wände können innen tapeziert, gefliest bzw. mit allen üblichen Techniken verkleidet werden. Außen wird die Fassade üblicherweise mineralisch verputzt. Wandverkleidungen aus anderen Materialien sind möglich.

2.4 Innenwand

Es können nachträglich Zwischenwände eingebaut werden, so daß vielfältige Möglichkeiten der Raumanordnung gegeben sind.

2.5 Fußboden

Der Fußboden in konventioneller Estrichausführung als Trockenbodenaufbau oder mit vorgefertigten Bodenpaneelen. Weiterer Aufbau des Bodens nach Planung.

2.6 Dach

Das Dach wird in Deutschland meist als zimmermannsmäßig hergestelltes Dach ausgeführt, kann aber auch vorgefertigt geliefert werden. Die Art der Eindeckung kann den örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden.

2.7 Feuchtigkeitsisolierung

Die gem. DIN erforderliche Horizontalsperre gegen aufsteigende Feuchtigkeit wird durch geeignete Isolierstoffe sichergestellt.



2.8 Wärmedämmung

Die Wärmedämmung für alle Bauarten erfüllt lückenlos die Anforderungen der Bauvorschriften in Bezug auf Energieeinsparung (nach DIN 4108), auch bei geringen Geometrien. Die Forderungen der gültigen Wärmeschutzverordnung werden erfüllt. Die Anforderung an Niedrigenergiegebäude können erreicht werden.

2.9 Schallschutz

Durch vollkommene Schallentkopplung der einzelnen Raumsysteme untereinander wird ein optimaler Schallschutz erreicht. Die Forderung der DIN 4109 werden erfüllt.

2.10 Brandschutz

Die Konstruktion gewährleistet Sicherheit im Brandfall entsprechend den Landesbauordnungen und kann den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden. Die Bauelemente werden einem Testprogramm auf der Grundlage strengster europäischer Normen unterzogen. Die Brandlast wird durch mineralische Beplankung verringert.

2.11 Heizungs- und Sanitärinstallation

Nach Vorgabe des Planers sind alle gängigen Installationen möglich.

2.12 Elektroinstallation

Nach Vorgaben des Planers – nach VDE-Richtlinien – sind alle gängigen Installationen möglich.

2.13 Lüftung

Es bieten sich 2 Entlüftungsarten an:

- a. natürliche Entlüftung z.B. über Fensteröffnungen
- b. Lüftungssysteme

2.14 Haltbarkeit und Lebensdauer

Holz bewährt sich seit Jahrhunderten in Haus- und Dachkonstruktionen. Die Festigkeit der Module wird an Prototypen auf den doppelten Wert der Lastannahme getestet. Ermüdungsversuche haben bewiesen, daß Wind und thermische Wechselbeanspruchungen die Konstruktion nicht schwächen können. Bei mehrgeschossigen Gebäuden werden Module direkt miteinander verschraubt, wodurch eine strukturell solide Verbindung entsteht. Die Lebensdauer der Bauteile entspricht der konventionellen Bauweise.

2.15 Transport und Montage

Alle beschriebenen Holzbauteile sind auf geeigneten LKWs transportierbar. Montage erfolgt mit und ohne Kran auf dem Bauplatz.



2.16 Qualitätsüberwachung

Die Herstellung erfolgt durch eigene Qualitätsüberwachung gem. ISO 9001 und EN 29001.

2.17 Ökologie

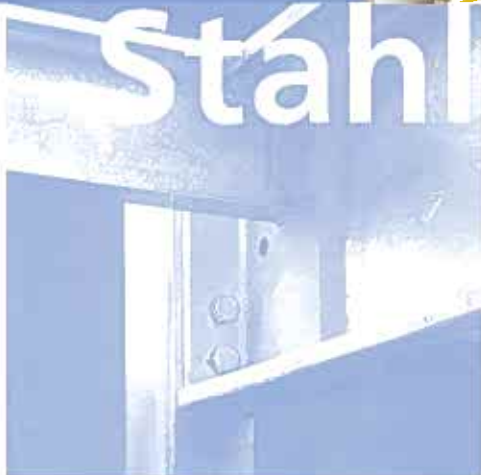
- Konstruktion aus nachwachsenden einheimischen Rohstoffen
- trockene Bauweise, dadurch kurze Bauzeit, keine Austrocknungszeiten
- alternative Dämmstoffe einsetzbar (Schafwolle, Flachs)
- konstruktiver Holzschutz ersetzt Chemie
- recyclefähig bzw. teilweise wiederverwendbar.

Besondere Vorteile der Bauweise

- kurzfristige Anlieferung und Montage
- Erweiterung der Nutzfläche jederzeit möglich
- die Holzkonstruktion bietet gute Haltbarkeit und lange Lebensdauer
- gute Wärmeschutzwerte nach DIN 4108
- Schall- und Brandschutz nach DIN
- gesundes Raumklima durch „warme“ Werkstoffe und schadstofffreien Holzschutz



3. Stahlbauweise



3.1 Material

Die Stahlskelettkonstruktion besteht aus kaltgeformten, spezialverzinkten oder mehrschichtig konservierten Stahlbauteilen.

3.2 Konstruktion - Herstellung

Die Konstruktion des äußeren Gebäudes ermöglicht die Bildung von Großräumen durch Koppelung und Stapelung. Sie besteht aus verzinktem oder sandgestrahltem Material, welches mit verschiedenen Lack-schichten geschützt ist. Die Festigkeit der Konstruktion wird an Prototypen auf den doppelten Wert der Lastannahme getestet. Ermüdungsversuche haben bewiesen, daß Wind und thermische Wechselbeanspruchung die Konstruktion nicht schwächen können. In Erdbebengebieten kommen die Vorteile dieser Modulbauweise vorteilhaft zum Einsatz.

3.3 Außenwand

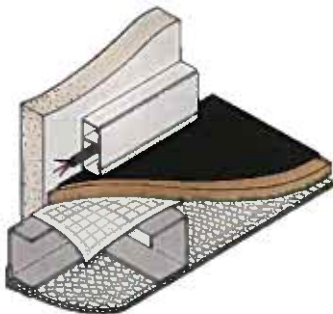
Die Außenwandelemente werden sowohl in traditioneller Stahlständerbauweise als auch aus vorgefertigten Sandwichelementen hergestellt. Beide Bauweisen können verschiedene Isolierungen sowie Innen- und Außenverkleidungen beinhalten. Diese Materialien verbinden eine Isolierung mit einem hohen Schlagwiderstand und guten Brandschutzeigenschaften.

3.4 Innenwand

Es können Zwischenwände nach Bedarf des Kunden auch teilverglast eingebaut werden, so daß vielfältige Möglichkeiten der Raumordnung gegeben sind. Die verwendeten Gipsbauplatten sind am demontierbaren Stahlrahmentragwerk angebracht. Diese Bauweise sorgt für den nötigen Brandschutz sowie die erforderliche Schalldämmung.

3.5 Fußboden

Die Fußböden werden auf die Querprofile der Stahlskelettkonstruktion aufgelegt. Die Fußbodenkonstruktion besteht aus einer Feuchtigkeitssperre nach unten, sowie Dämmung und Tragschicht.



Fußboden und Wandaufbau

3.6 Dach

Die Dachkonstruktion ist wie folgt aufgebaut:

- Dekorplatte oder Gipsbauplatte
- Feuchtigkeitssperre
- Mineralwolle, PU- oder PS-Isolierung

Je nach Konstruktionsart belüftet oder als geschlossener Dachraum.

Die Außenabdeckung besteht aus:

- Trapezblech,
- Bitumenbahnen oder
- Folienabdeckung.

Die Dachentwässerung erfolgt über innenliegende Regenfallrohre oder über eine Dachrinne.

3.7 Feuchtigkeitsisolierung

Die gem. DIN erforderliche Horizontalsperre gegen aufsteigende Feuchtigkeit wird durch geeignete Isolierstoffe sichergestellt.





3.8 Wärmedämmung

Die Dämmmaterialien für alle Bauelemente erfüllen die Anforderungen der Bauvorschriften in Bezug auf Energieeinsparung (nach DIN 4108). Durch die geringe Wärmeabsorption erreicht das Gebäude schnell seine optimale Temperatur. Dies reduziert die Heizkosten und sorgt für ein angenehmes Raumklima

3.9 Schallschutz

Die Schalldämmung wird entsprechend den Vorschriften nach DIN und dem Anwendungsfeld eingebaut. Die Stufe der Schalldämmung richtet sich nach dem jeweiligen Einsatzort.

3.10 Brandschutz

Die Anforderungen an den Brandschutz werden nach den jeweiligen Bauordnungen erfüllt.

3.11 Heizungs- und Sanitärinstallation

Nach Vorgabe des Planers sind alle gängigen Installationen möglich. Die entsprechenden DIN-Normen finden Anwendung.

3.12 Elektroinstallation

Nach Vorgaben des Planers – gem. VDE-Richtlinien – sind alle gängigen Installationen möglich.

3.13 Lüftung

Es bieten sich 2 Entlüftungsarten an:
a. natürliche Entlüftung z.B. über Fensteröffnungen
b. Lüftungssysteme

3.14 Haltbarkeit und Lebensdauer

Die Haltbarkeit und lange Lebensdauer der Gebäude bedeuten, daß der Wartungsaufwand über längere Zeiträume unerheblich ist. Die kaltgeformten Stahlbauteile sind spezialverzinkt oder mehrschichtig konserviert und daher widerstandsfähig gegenüber Korrosion.

3.15 Transport und Montage

Die Module sind auf geeigneten LKWs transportierbar. Die Kranverladung wird durch Aufhängeösen an den Ecken der Module ermöglicht. Die Module werden einzeln am Standort angeliefert und nach Kundenwunsch in unterschiedlichen Konfigurationen zusammengefügt. Die Module werden über den äußeren Stahlrahmen miteinander so verkoppelt, daß eine zukünftige Erweiterung des Gebäudes möglich ist.

3.16 Qualitätsüberwachung

Die ausführenden Firmen sind nach der ISO-Qualitätsnorm 9001 zertifiziert bzw. befinden sich in einem Zertifizierungsverfahren.

3.17 Ökologie

- Lange Haltbarkeit bei niedrigen Wartungsanforderungen
- Wiederverwendbarkeit der Bauteile
- Durch trockene Bauweise Ausschluß von Feuchtprozessen
- Schnelle und einfache Montage wegen des hohen Vorfertigungsgrades
- Energieeinsparung aufgrund guter Wärmeschutzwerte nach DIN 4108

Besondere Vorteile der Bauweise

17

- Bildung von Großräumen durch Koppelung und Stapelung
- Kurzfristige Herstellung/Anlieferung/Montage und Demontage
- Große Gestaltungsmöglichkeiten bei der Planung des Grundrisses
- Standortwechsel problemlos durchführbar
- Lange Lebensdauer durch hochwertige Materialien
- Brandlastverringern durch den Einsatz von nichtbrennbaren Materialien



Beton

Betonbau GmbH
Schwetzinger Straße 22 – 26
68753 Waghäusel

Dyckerhoff & Widmann AG
Betonwerk Okriftel
Siemensstraße
65795 Hattersheim

Rasselstein Baustoffwerke
Heldenbergstraße 52
56567 Neuwied

Zapf GmbH + Co.
Nürnbergerstraße 38
95440 Bayreuth

Holz

C/S Raumcenter GmbH
Kurmainzer Straße 6
65929 Frankfurt/M.

PHB GmbH
Zettlitz 40
95482 Gefrees

Stahl

Portakabin GmbH
Siemensring 24
47877 Willich

Partner

Gefinex Jackon
Rote Erde 6
33803 Steinhagen

PURHOLZ
Verbundelemente GmbH
Bahnhofstraße 69
09648 Mittweida

Impressum

**Arbeitskreis Bauen mit
vorgefertigten Raumsystemen
in der Studiengemeinschaft
für Fertigbau e.V.**

Parkstraße 71 – 73
65191 Wiesbaden
Telefon: 06 11 / 56 21 91
Fax: 06 11 / 56 46 99

Gestaltung: Sophie Dobrigkeit

1998

Beton Holz
Stahl

