



Studiengemeinschaft
für Fertigbau e.V.



Arbeitskreis
Raumsysteme

Wirtschaftliche Vorteile bei der Verwendung vorgefertigter Raumsysteme

Technisches Merkblatt des Arbeitskreises „Raumsysteme“
in der Studiengemeinschaft für Fertigbau e.V.

Vorgefertigte Raumsysteme sind industriell hergestellte dreidimensionale Module. Diese Module werden auf der Baustelle zu einem Gebäude zusammengesetzt. Raumsysteme können auch aus werkseitig vorgefertigten Wand-, Decken- und Bodentafeln auf der Baustelle zusammengefügt werden. Vorgefertigte Raumsysteme bestehen aus Beton-, Holz- oder Stahlkonstruktionen. Alle Systeme bieten durch den hohen Vorfertigungsgrad erhebliche Zeit- und Kostenvorteile.

Vorgefertigte Raumsysteme aus Beton / Holz / Stahl



Inhalt

Vorwort

Bauweisen

Einsatzmöglichkeiten

Wirtschaftliche Vorteile

- 1 Intensive Plaungsphase
- 2 Witterungsunabhängige und rationelle Vorfertigung im Werk
- 3 Bauzeitverkürzung
- 4 Qualität
- 5 Trockene Bauweise
- 6 Dauerhafter Einsatz
- 7 Temporärer Einsatz
- 8 Kosteneinsparung
- 9 Kostensicherheit
- 10 Finanzierung
- 11 Nachhaltigkeit / Recyclingfähigkeit

Schlußbemerkungen



Vorwort

Die Frage der Wirtschaftlichkeit vorgefertigter Raumsysteme war bereits des öfteren Gegenstand von Untersuchungen und Veröffentlichungen.

Alle hieraus resultierenden Ergebnisse und die umfangreichen Erfahrungen aus der praktischen Anwendung von Raumsystemen werden hier zusammengestellt und ausgewertet.

Darüber hinausgehend wird auch auf die Kosten hingewiesen, die i. d. R. nicht direkt dem Gebäude zuzuordnen sind und bei einem Vergleich zwischen konventionell erstellten Gebäuden und Gebäuden aus vorgefertigten Raumsystemen nur selten genauer untersucht und berücksichtigt werden, wie z.B. Zinseinsparungen durch kurze Bauzeiten sowie Zeit- und Kosteneinsparungen durch strukturierte Planung eines Ansprechpartners.

Mit Erstaunen ist festzustellen, dass diese Kosten einen wesentlichen Anteil der Gesamtkosten eines Bauvorhabens ausmachen. Sie können durch den Einsatz von vorgefertigten Raumsystemen deutlich reduziert werden.

Planer, Investoren, Ausführende sowie Betreiber und Nutzer erhalten durch die hier vom Arbeitskreis „Raumsysteme“ der Studiengemeinschaft für Fertigbau e. V. zusammengestellten Unterlagen die Möglichkeit, die Bauweisen „Konventionell“ und „Modular“ zu vergleichen und die möglichen Kosteneinsparungen nachzuvollziehen.

Allgemein wird darauf hingewiesen, dass jedes vorgefertigte Raumsystem in den Abmessungen, der technischen Ausstattung, dem Design und den bauphysikalischen Erfordernissen einer konventionell erstellten Gebäudeeinheit entspricht.

Die höchste wirtschaftliche und zeitliche Effizienz wird mit vorgefertigten Raumsystemen erzielt, wenn über deren Einsatz bereits in der Planungsphase eines Bauobjekts entschieden wird. Demgegenüber entstehen bei konventionellen Bauausführungen oft Mehrkosten und zeitliche Verzögerungen durch späte Festlegungen der gewünschten Gebäudeausstattung – zum Teil noch in der Bauphase.

Vorteilhaft für den Investor ist außerdem, dass der Einsatz vorgefertigter Raumsysteme bereits in einem frühen Planungsstadium die Festlegung aller Details fordert und somit Garant für eine zielgerichtete, wirtschaftliche und qualitativ hochwertige Durchführung des Bauvorhabens ist.

Berufsförderungswerk
Oberhausen



13.2.2003 Start

21.2.2003 Ende

Minimal kurze Bauzeiten –
zum Nutzen des Planenden
und zum Nutzen des
Investors

Bauweisen

Abhängig von den mehrheitlich verwendeten Baumaterialien werden drei Bauweisen unterschieden:

- Betonbauweise
- Holzbauweise
- Stahlbauweise

Nähere Informationen hierzu können dem Merkblatt des Arbeitskreises „Hinweise für Planung und Einsatz vorgefertigter Raumsysteme“ der Studiengemeinschaft für Fertigtbau e.V. in der Ausgabe vom Dezember 2004 entnommen werden.

Dieses Merkblatt kann bei der Studiengemeinschaft für Fertigtbau e.V. für einen Kostenbeitrag von € 5,00 erworben werden.

Einsatzmöglichkeiten

Wirtschaftliche Einsatzpotentiale können mit Vorgefertigten Raumsystemen besonders bei folgenden modular strukturierten Bauvorhaben in nachstehenden Einsatzfeldern erreicht werden:

- Neubauten
- Erweiterung von Altbauten
- Modernisierung und Sanierung
- Gebäude, die zu einem späteren Zeitpunkt verlegt werden sollen (bei konventioneller Bauweise nicht möglich)

Die eingangs erwähnten Bauweisen eignen sich für die verschiedensten Aufgabenfelder wie Wohngebäude (Ein- und Mehrfamilienhäuser), Büro- und Verwaltungsgebäude, Hotels, Seniorenwohnheime, Studentenwohnheime bis hin zu hochtechnisierten Krankenhäusern.

Die Frage, warum Raumsysteme gegenüber anderen Baumethoden und Bauweisen bevorzugt werden sollen, wird im Folgenden besonders unter den Aspekten **Qualität, Dauerhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit** begründet. Dabei sollen die entsprechenden Informationen nützliche Hinweise und Anregungen zu einer objektiven Beurteilung oder Bewertung der Baulösungen geben.

Wirtschaftliche Vorteile

Folgende Bewertungsmöglichkeiten sind im Vergleich zu anderer Baulösungen denkbar:

- Untersuchung Energie- / Rohstoffeinsatz
- Herstellung / Wirtschaftlicher Nutzen
- Aufwand zur Beibehaltung der Dauerhaftigkeit (Vermeidung des Werteverlustes)
- Preise / Baukosten / Finanzierung
- Nutzen / Kostenuntersuchung

In der folgenden Tabelle 1) sind die Vor- und Nachteile des Bauens mit vorgefertigten Raumsystemen denen der konventionellen Bauweise gegenübergestellt worden. Dabei wird deutlich, dass in den meisten Bereichen die Raumsysteme Vorteile auf sich vereinen.

Tabelle 1. Vor- und Nachteile des konventionellen Bauens und des Bauens mit Raumsystemen

| | | Raumsysteme | | | Konv. Bauen | | |
|---------------------|-----------------------------|-------------|---|---|-------------|---|---|
| Faktoren | Bewertung | + | o | - | + | o | - |
| Angebot | Preis | | o | | + | | |
| | Lieferbereitschaft | | o | | + | | |
| Finanzierung | Eigenkapital | | o | | | o | |
| | Bauzeitinsen | + | | | | | - |
| | Fremdfinanzierung | + | | | + | | |
| Bauzeit | Leasing | + | | | | | - |
| | Logistik | + | | | | | - |
| | Ausführung (Baustelle/Werk) | + | | | + | | |
| Herstellung | Montage, Installation | + | | | | | - |
| | Folgearbeiten b. z. Abnahme | + | | | | | - |
| | Energie | | o | | | | - |
| Bauprozess | Rohstoffe | | o | | | o | |
| | Ausstattung | + | | | | | - |
| | Mitarbeiter | + | | | | o | |
| | Koordination | + | | | | | - |
| | Verantwortung | + | | | | o | |
| Wirkung | Planung | | | - | | o | |
| | Koordination | + | | | | o | |
| | Überwachung | + | | | | | - |
| | Abnahme | + | | | | | - |
| Gesamtkosten | Optisch | + | | | + | | |
| | Dauerhaft | + | | | + | | |
| | Bekanntheit | | | - | + | | |
| Gesamtkosten | | + | | | | | - |

In den weiteren Ausführungen werden die folgenden Vorteile des Bauens mit vorgefertigten Raumsystemen und deren Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit näher betrachtet. Der Primärnutzen wird bei folgenden Punkten deutlich:

1. Intensive Planungsphase
2. Witterungsunabhängige und rationelle Vorfertigung im Werk
3. Bauzeitverkürzung
4. Qualität
5. Trockene Bauweise
6. Dauerhafter Einsatz
7. Temporärer Einsatz
8. Kosteneinsparung
9. Kostensicherheit
10. Finanzierung
11. Nachhaltigkeit / Recyclingfähigkeit

Von Bedeutung sind außerdem Bewertungen und Kosten der Raumsysteme im Vergleich zu konventionellen Bauverfahren.

Lebensdauer, Funktionsfähigkeit oder Unterhaltungszyklen sind bei gleicher Nutzung und vergleichbaren Anforderungen identisch.

1 Intensive Planungsphase

Wünsche der Planer, Investoren und Nutzer in Bezug auf die Grundrissgestaltung, Gestaltung des Gebäudeäußeren (Außenhülle), der Technik sowie der Ausstattung können gemeinsam mit dem Hersteller in gewohnter Art und Weise entwickelt und realisiert werden. Frühzeitige Detailplanung führt zur Planungs- und Kostensicherheit.

Außerdem besteht vor Beginn der Serienproduktion im Gegensatz zur Konventionellen Bauweise die Möglichkeit, Musterräume zu fertigen.

Die komplette Abwicklung bis hin zur Inbetriebnahme des Gebäudes organisieren die Hersteller des im Werk schlüsselfertig vorgefertigten Raumsystems.

2 Witterungsunabhängige und rationelle Vorfertigung im Werk

Die Herstellung von Raumsystemen erfolgt im Werk unter witterungsunabhängigen Bedingungen. Ergänzt durch die technische und wirtschaftliche Optimierung der Ablaufmechanismen ergibt sich ei-

ne rationelle Produktion, verbunden mit einer hohen Kosteneffizienz und hoher Qualität.

Durch den hohen Grad der werkseitigen Vorfertigung von Raumsystemen wird gewährleistet, dass die Witterung bei der Montage vor Ort keinen nennenswerten Einfluss auf den geplanten Bauablauf nimmt.

3 Bauzeitverkürzung

Durch den hohen Vorfertigungsgrad der Raumsysteme ist eine schnelle Montage auf der Baustelle realisierbar. Dies zieht eine schnellere Fertigstellung der Gebäude und damit frühere Nutzung bzw. Verkauf oder Vermietung der Objekte nach sich.

Der nachstehenden Tabelle sind exemplarisch einzelne Gewerke für die Herstellung eines Gebäudes in konventioneller Bauweise mit ca. 40 Arbeitsgängen zu Grunde gelegt.

Stellt man die einzelnen Gewerke und Arbeitsgänge in einem Zeitplan dar, so lässt sich erkennen, dass häufig nur wenige Arbeitsgänge parallel ausgeführt werden können, oder sogar nur die Arbeiten eines Gewerks durchgeführt werden können. Gründe hierfür sind Baufeuchte und beengte Platzverhältnisse, um nur zwei Beispiele zu benennen.

Im Gegensatz dazu können im Werk die Raumsysteme industriell und parallel vorgefertigt werden, während auf der Baustelle bereits Erdarbeiten, Hausanschlussarbeiten usw. durchgeführt werden.

Nach Montage der ersten Raumsysteme/-module kann bereits mit dem Verbinden der vertikalen und horizontalen Installationen begonnen werden, so dass bei dem Montieren der letzten Raummodule in der obersten Etage der übrige Teil des Gebäudes schon fix und fertig ist. Das vorgefertigte Dach bildet den Abschluß der Montage.

Die Tabelle 2 verdeutlicht, dass in der industriellen Vorfertigung unschlagbare Vorteile liegen:

- Beim konventionellen Bauen:
39 Bautätigkeiten von mind. 15 Gewerken
- Beim Bauen mit Raumsystemen:
6 Tätigkeiten mit 5 Beteiligten

Tabelle 2. Vergleich der Leistungserbringer beim konventionellen Bauen und Bauen mit Raumsystemen (auszugsweise)

| Leistung | Gewerke | Konventionell Bauen | | | | | | | | | | | | | Bauen mit Raumsystemen | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------|---------------------|--------|-------------|--------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------|------------|---------------|--------------|-------|----------|------------------------|-----------|----------|------------------|-------------|------------------------|---------------------------|----------------|--------------------|---|---|
| | | Rohbauer | Maurer | Gerüstbauer | Putzer, Stukkateur | Trockenbauer | Hzg./San. Installateur | Fensterbauer | Estrichleger | Elektriker | Lüftungsbauer | Fliesenleger | Maler | Verfuger | Bodenleger | Schreiner | Rohbauer | Leistung im Werk | Gerüstbauer | Hzg./San. Installateur | Fassadenbauer, Stukkateur | Maler bauseits | Schreiner bauseits | | |
| Erschließung | | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | | |
| Gründung | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | |
| Medienanbindung | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | |
| Wände herstellen | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Decken einschalen, stützen | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Decken bewehren | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Decken betonieren | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Treppen einschalen | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Treppen bewehren | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Treppen betonieren | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Heizung + Sanitär Rohinstallation | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Fenster einbauen | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Innenputz aufbringen | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Innenwände im Trockenbau | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Kabelrohinstallation | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Estrich-Dämmung aufbringen | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Estrich herstellen | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Türzargen einbauen | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | ● | | | | | | |
| Lüftungen einbauen | | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Außengerüst erstellen | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Ausmauerungen, Fensterbänke | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Außenputzfassade herstellen | | | | | ● | | | | | | | | | | | | | | ● | | | ● | | | |
| Feininstallation Heizung | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Anschluß Ver- und Entsorgung | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | ● | | | |
| Untergrundvorbereitung Fliesenleger | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | ● | | | | | | |
| Fliesen Wand/Boden verlegen | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | ● | | | | | | |
| Fliesen Wand/Boden verfugen | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | ● | | | | | | |
| Wände/Decken spachteln | | | | | ● | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | | | | | | |
| Wände/Decken grundieren | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | ● | | | | | | |
| Vor- und Deckanstrich o. Tapezieren | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | ● | | | | | | |
| Silikonfugen herstellen | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | ● | | | | | | |
| Feininstallation Elektro | | | | | | | | | | ● | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Feininstallation Sanitär | | | | | | | ● | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Kosmetische Feinarbeiten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | ● | | |
| Untergrundvorbereitung Bodenleger | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Bodenbelag aufbringen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| Türen einsetzen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| Qualitätskontrolle | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Logistik | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

● Leistungen vor Ort ● Leistungen im Werk

4 Qualität

Der Begriff Qualität wird unterschiedlich empfunden und interpretiert. Nach Euronorm ISO 8402 ist Qualität die Gesamtheit von Merkmalen (und Merkmalswerten) einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesagte Erfordernisse zu erfüllen. Die Qualität eines Gebäudes setzt sich zusammen aus der Summe der Qualität der einzelnen Baustoffe, die Qualität der Verarbeitung sowie der Qualität des Managements.

Bei der Betrachtung der Qualität von Raumsystemen kann, im Gegensatz zur Qualität der konventionellen Bauweise, von einer ganzheitlichen Betrachtung ausgegangen werden. Dies liegt begründet in der industriellen Vorfertigung, die z.B.

Diese Darstellung unterstreicht die Gleichwertigkeit drei Baustoffe / Bauweisen Beton – Holz – Stahl beim Bauen.

bereits in der Beschaffung von Bauteilen und Baustoffen eine Qualitätskontrolle ermöglicht, qualitativ bessere Rahmenbedingungen wie Witterungsunabhängigkeit mit sich bringt und durch die für diese Produktionsart zwingend erforderliche sorgfältige Vorplanung eine Preissicherheit bietet, wie sie in der konventionellen Bauweise kaum möglich ist. Fremd-Güteüberwachung und z.T. nach EN ISO 9000 zertifizierte Raumsysteme sichern einen hohen Qualitätsstandard.

Neben der o.a. objektiven Qualität ist aber noch die subjektive oder empfundene Qualität zu betrachten, die in Bild 1 für die drei Bauweisen Beton – Holz – Stahl dargestellt ist.

5 Trockene Bauweise

Alle Bauweisen können als „Trockene Bauweise“ angesehen werden:

- Stahl- und Holzbauweise durch die Herstellung im klassischen Trockenbauverfahren
- Betonbauweise durch die Vorfertigung und Trocknung im Werk

Die typische „Neubaufeuchte“ entfällt und damit auch der Energieeinsatz zur Austrocknung des Neubaus.

6 Dauerhafter Einsatz

Raumsysteme sind für den dauerhaften Einsatz ebenso geeignet wie Gebäude konventioneller Bauweisen.

Folgende Maßnahmen können mit Raummodulen in der Nutzungsphase problemlos durchgeführt werden:

- Instandsetzung
- Nutzungsänderung
- Erweiterung
- Teilrückbau
- De- und Remontage

Nutzungsänderungen in Lebenszyklen erfordern in der Regel Umbaumaßnahmen. Diese sind bei einem Einsatz von Raumsystemen mit einem wesentlich geringeren Aufwand verbunden, als in der konventionellen Bauweise.

Bild 1. Empfundene Qualität

| Wirkung/Wahrnehmung | | | | | |
|---------------------|-------------|-------------------|----------------|------------------|-------------------|
| | Hören | Sehen | Fühlen | Erleben | Anmutung |
| Beton | massiv | robust | kalt | stabil | dauerhaft |
| Holz | klangvoll | leicht | warm | stabil | natürlich |
| Stahl | klangvoll | leicht | kalt | stabil | grazil |
| Herstellung | | | | | |
| | Energie | Rohstoffe | Umweltschutz | Volks-wirtschaft | Flexibilität |
| Beton | gering | natürlich | recyclingfähig | Arbeitsplätze | Formen und Farben |
| Holz | Sehr gering | nachwachsend | recyclingfähig | Arbeitsplätze | Formen und Farben |
| Stahl | mittel | natürlich/endlich | recyclingfähig | Arbeitsplätze | Formen und Farben |
| Marketing | | | | | |
| | Image | Produkt | Identifikation | Wertschöpfung | Marktanteil |
| Beton | akzeptiert | sehr gut | wachsend | positiv | wachsend |
| Holz | ökologisch | sehr gut | positiv | positiv | wachsend |
| Stahl | akzeptiert | sehr gut | wachsend | positiv | wachsend |
| Wirtschaftlichkeit | | | | | |
| | Investition | Nachfrage | Angebote | Nutzen | Logistik |
| Beton | hoch | bewerben | individuell | hoch | gut |
| Holz | niedrig | wachsend | individuell | hoch | gut |
| Stahl | mittel | bewerben | individuell | hoch | gut |



Bild 2 Lebenszyklen

7 Temporärer Einsatz

Der temporäre Einsatz von Raumsystemen ist ohne Qualitätseinbußen möglich. Raumsysteme ermöglichen kurzfristige Lösungen, die in konventioneller Bauweise nicht realisiert werden können.

Raumsysteme sind besonders geeignet für temporäre Einsätze, wie z. B. für

- Kindergärten
- Schulen
- Sparkassen
- Büros

Sie zeichnen sich aus durch die uneingeschränkte Umsetzbarkeit, die grundlegend mögliche Änderung der Gebäudestruktur ohne bauphysikalische Qualitätseinbußen (Schallschutz, Brandschutz etc.), sowie die einfache Rückbaufähigkeit, Aufarbeitung und Neugestaltung.

8 Kosteneinsparung

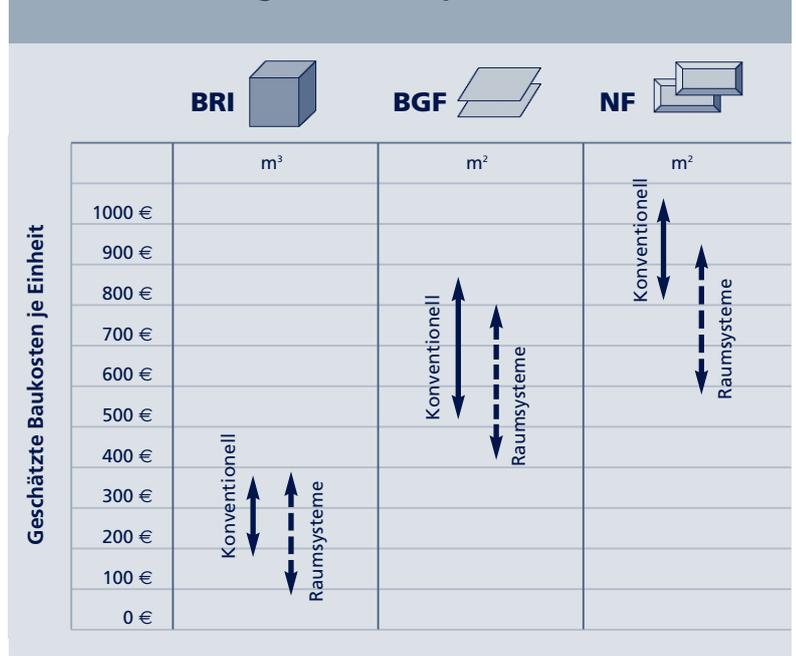
Die Frage nach den Kosteneinsparungen durch den Einsatz von vorgefertigten Raumsystemen stellt sich immer wieder aufs Neue, da diese nicht so offensichtlich sind, wie es sich die Hersteller von vorgefertigten Raumsystemen sicherlich wünschen. Bezogen auf die reinen Baukosten besteht im oberen Qualitätsbereich bei den Aufwendungen pro m² ein gewisses Gleichgewicht gegenüber der traditionellen Bauweise, während bei der Betrachtung der Aufwendungen pro m² Bruttogeschoßfläche und pro m² Nutzfläche Raumsysteme kostengünstiger sind (Bild 3). Betrachtet man jedoch den Lebenszyklus eines Gebäudes (s. Ziff. 6), wirken sich die Vorteile von Raumsystemen auch in den Kosten aus. Hier sind als Einsparfaktoren im wesentlichen zu nennen:

- Gewährleistung aus einer Hand
- Hohe Qualität durch industrielle Vorfertigung
- Bei Nutzungsänderung keine aufwendigen Umbaumaßnahmen
- Umsetzbarkeit

Die unter Punkt 3.) dargestellte Bauzeitverkürzung verringert einerseits den Finanzierungszeitraum um die eingesparte Zeit, führt andererseits zu einer früheren Nutzung und damit zu einem früheren Ertrag.

Bild 3 Kostenvergleiche am Beispiel Altenheim

Bild 3. Kostenvergleich am Beispiel Altenheim



BRI – Bruttorauminhalt BGF – Bruttogeschoßfläche NF – Nutzfläche



Wie sich die Kosteneinsparung beim Bau eines Hotels mit Raumsystemen auswirkt, wird in folgendem Beispiel dargestellt:

Finanzielle Vorteile beim Bau eines Hotels mit Raumsystemen

Hotelneubau, 160 Zimmer Rechnungsannahmen:

| | |
|---------------------|-------------|
| ■ Bauzeitverkürzung | 90 Tage |
| ■ Zimmerpreis | 60,00 €/Tag |
| ■ Zimmerauslastung | 50 % |
| ■ Bausumme | 9,0 Mio € |
| ■ Eigenkapital | 3,0 Mio € |
| ■ Kredite | 6,0 Mio € |
| ■ Zinssatz | 5,0 % |

Einnahmen durch Bauzeitverkürzung

$$160 \text{ Zimmer} \times 90 \text{ Tage} \times 60,00 \text{ €/Tag} \\ \times 50 \% \text{ Auslastung} \\ = 423.000,00 \text{ €}$$

Zinseinsparungen

$$(6.000.000 \text{ €} \times 90 \text{ Tage} \times 5\%) / 360 \text{ Tage} \\ = 75.000,00 \text{ €}$$

Einsparungen aus Bauzeitverkürzung und Zinseinsparungen

$$= 498.000,00 \text{ €}$$

9 Kostensicherheit

Die industrielle Fertigung erfordert eine abgeschlossene Planung, auf deren Basis eine saubere Kostenberechnung erfolgt. Diese Berechnung ist die Grundlage für eine Kostensicherheit, wie sie beim konventionellen Bauen u.a. auf Grund der weit verbreiteten baubegleitenden Planung nicht, oder nur mit Qualitätseinbußen erreicht wird.

10 Finanzierung

In der heutigen Wirtschaft sind im Rahmen der Finanzierung Leasingmodelle ein ganz wesentlicher Faktor. Auch die Öffentliche Hand nutzt vermehrt diese Finanzierungsart. Hier zeigen Raumsysteme u.a. ihre besondere Stärke, da sie auf Grund ihrer Mobilität voll leasingfähig sind.

Ein weiterer wesentlicher Vorteilsfaktor für eine gute Finanzierung ist die unter 9. beschriebene Kostensicherheit.

11 Nachhaltigkeit / Recyclingfähigkeit

Die Forderung nach Nachhaltigkeit hat sich in den letzten Jahren auch zu einem Leitbild in der Bauwirtschaft entwickelt. Nachhaltigkeit beschreibt eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu gefährden.

Im Bauwesen bedeutet Nachhaltigkeit, dass bei der Planung, der Baudurchführung, der Nutzung sowie beim Rückbau nach Ablauf der Nutzung und Recycling neben den architektonischen, technischen, sozialen und wirtschaftlichen Fakten stärker u.a. auch Gesichtspunkte der Lebensdauer, der Ressourcenschonung, der Recyclebarkeit, des Energieverbrauchs, der Flexibilität in die Beurteilung des gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks einfließen.

Raumsysteme besitzen aufgrund ihrer Modularität, ihrer De- und Remontagefähigkeit, des „Produktrecyclings“ sowohl bei temporärem wie auch bei dauerhaftem Einsatz erhebliche Wettbewerbsvorteile.



Schlußbemerkungen

Das Bauen mit vorgefertigten Raumsystemen ist eine kostengünstige Alternative zum konventionellen Bauen. Die Betrachtung der einzelnen Punkte

- Intensive Planungsphase
- Witterungsunabhängige und rationelle Vorfertigung im Werk
- Bauzeitverkürzung
- Qualität
- Trockene Bauweise
- Dauerhafter Einsatz
- Temporärer Einsatz
- Kosteneinsparung
- Kostensicherheit
- Finanzierung
- Nachhaltigkeit / Recyclingfähigkeit

unterstreichen die Vorteile dieser Bauweise vor allem in der Betrachtung des Gesamtlebenszyklus eines Bauwerks. Aber auch die Vorteile in der ganzheitlichen Planung durch den Hersteller sollten vor allem Architekten und Planer interessieren, da hier eine auf diese Bauweise perfekt zugeschnittene Planungsleistung erbracht wird, die bei den heutigen hohen Anforderungen an den Architekten von diesem ohne Hinzuziehung von Fachplanern nur sehr schwer erbracht werden kann.

Darüber hinaus sollte aber immer wieder berücksichtigt werden, dass bedingt durch die industrielle Vorfertigung die neuesten Technologien zum Einsatz kommen und somit sich auch ein Technologievorsprung entwickelt. Besonders ist hier noch einmal die Kostensicherheit zu erwähnen. Das Zusammenspiel von Technologie und Kostensicherheit ist in Bild 4 dargestellt.

Die Zukunft gehört industriell vorgefertigten Raumsystemen. Die Raumsysteme als David werden sich gegen das Konventionelle Bauen als Goliath durchsetzen. (Bild 5).

Nachteilig stellt sich der hohe Transportaufwand dar. Mit dem Raumsystem als dreidimensionalem Bauelement, wird „eine Menge Luft“ mit bewegt.

Der sinnvolle Einsatz von Raumsystemen muss daher auf die Voraussetzungen am Standort zu erzielenden Effektivität im Einzelfall geprüft werden.

Bild 4 Auftraggebernutzen

Technologie / Kostensicherheit

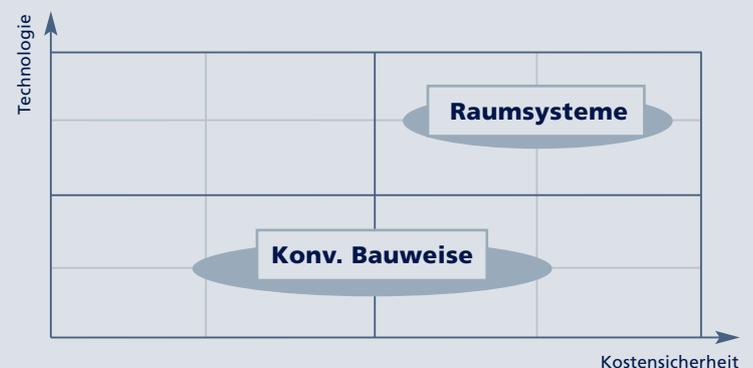
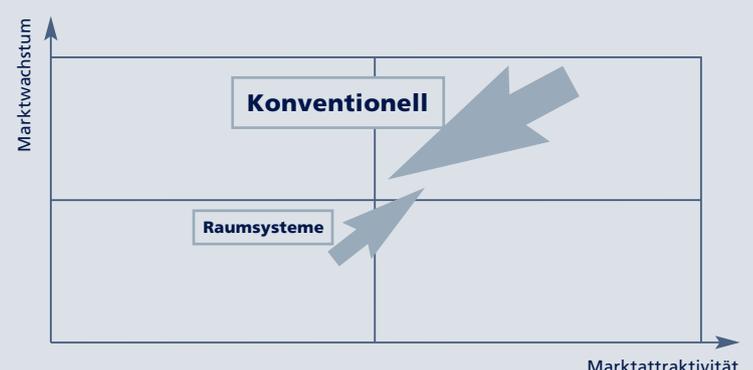


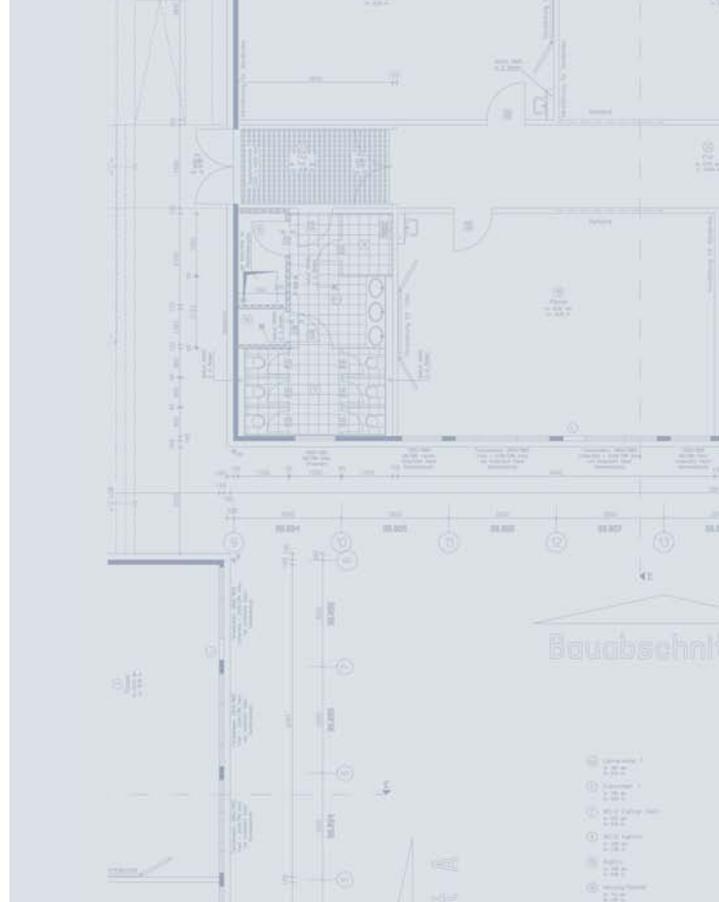
Bild 5 David & Goliath Portfolio

Marktwachstum / Marktattraktivität



Inwieweit dies aber zum Nachteil der Raumsysteme auszulegen ist, kann und soll an dieser Stelle nicht bewertet werden. Dies bedarf eines eingehenden Vergleiches aller Bauweisen in Form von Energiebilanzen vergleichbarer Gebäude.





Studiengemeinschaft für Fertigbau e.V.

Josef-Görres-Platz 12
D-56068 Koblenz

Telefon: +49 (0)261- 914 5350

Telefax: +49 (0)261- 914 5351

Internet: www.sg-fertigbau.de

e-mail: info@sg-fertigbau.de

Koblenz, im Januar 2006

Gestaltung

Leu und Leu, Frankfurt