

wirtschaftlich BAUEN

Ein Journal von Muck Ingenieure • 1. Ausgabe • 1996

Innovativ statt 08/15

Schon im Namen "Büro für innovative Tragwerksplanung" zeigt sich die wesentliche Philosophie des leistungsfähigen Teams von Muck Ingenieure.

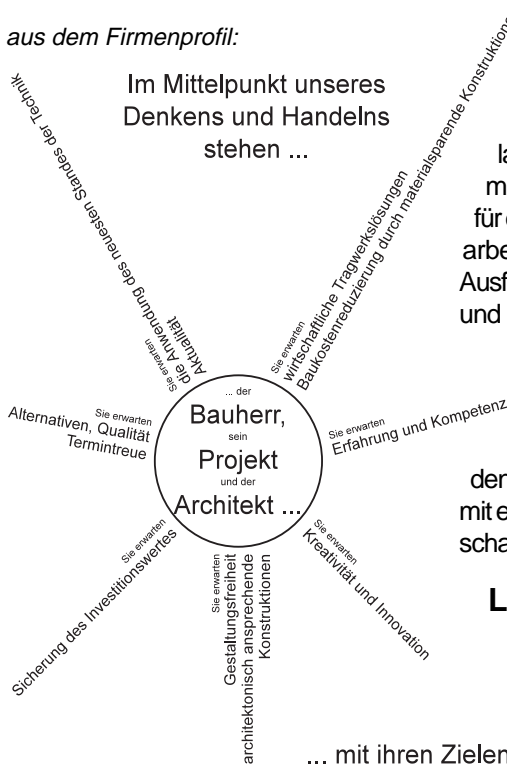
Qualitäts-Zertifikat in Vorbereitung

Um diesem hohen Anspruch auch langfristig gerecht zu bleiben, ist in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau ein Qualitäts-handbuch in Arbeit. Anfang 1997 will der QM-Beauftragte Dirk-Uwe Nowacki es zur Zertifizierung einreichen.



aus dem Firmenprofil:

Im Mittelpunkt unseres Denkens und Handelns stehen ...



Modernste Ausstattung

Innovation zeigt sich auch in der High-Tech-Ausstattung der Büros: ISDN-Datentransfer zwischen den beiden Standorten in Falkenstein und Gaimersheim, aber auch mit Architekten und anderen Partnern sowie zur schnellen Informationsge-



Die Damen-Mannschaft (von links nach rechts): Anna Maria Berger (Sekretariat Gaimersheim), Claudia Muck (kfm. Geschäftsführung), Hilde Polak (Sekretariat Gaimersheim), Heidrun Rother (Bautechnikerin, Falkenstein); Paßbild: Heidrun Mokros (Bauzeichnerin, Falkenstein)

winnung via Internet; Windows-NT als professionelle Software-Grundlage; das CAD-Programm Allplot 700 mit integriertem Workgroup-Manager für eine effiziente teamorientierte Projektarbeit; farbige CAD-Bewehrungs- und Ausführungspläne zur besseren Übersicht und zur Vermeidung von Fehlern.

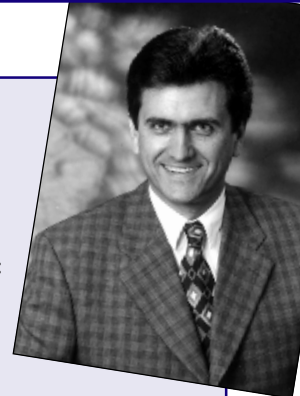
Hohe Wirtschaftlichkeit

Statt Standardstatik abzuspulen sucht das Team immer nach der für den Bauherrn besten Lösung. Und das mit einem hohen gestalterischen und wirtschaftlichen Anspruch.

Lohnende Investition

Die dafür erforderliche Mehrinvestition macht sich für den Auftraggeber

Guten Tag,
liebe Leserin,
Guten Tag,
lieber Leser,



heute ist Premiere: Sie erhalten die erste Ausgabe unseres Journals "wirtschaftlich BAUEN". Mit Informationen über unser Büro und über unser Team. Zweimal jährlich wollen wir Sie in Zukunft aktuell informieren und Ihnen zeigen, was wir für Sie tun können.

In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen zunächst einmal unser Büro vor - damit Sie uns besser kennenlernen. Außerdem haben wir diesmal den Themenschwerpunkt "Wirtschaftliches Bauen mit Holz" gewählt.

Wenn Sie Fragen haben, Wünsche oder Anregungen - oder einfach nur ein Lob, was uns dann natürlich besonders freut, rufen Sie einfach an (Telefon 08458/3286-0). Oder schicken Sie uns den beiliegenden Antwortschein zurück: im Fensterumschlag oder per Fax.

Und jetzt wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Lesen und freue mich auf Ihre Meinung.

Walter Muck

Fortsetzung auf letzter Seite

... mit ihren Zielen

Wirtschaftlich(e) Bau(t)en mit Holz

Häuser in Holzbauweise sind zur Zeit in aller Munde, auch für den Geschößwohnungsbau. Holz als Baustoff erlebt eine Renaissance.

Forderung: Kostengünstig

Maßgeblicher Grund dafür ist die Forderung nach einer Baukosten-Minimierung. Mit m²-Preisen von deutlich unter 2.000,- DM ist diese Forderung inzwischen von der Praxis erfüllt worden. Das ist auch notwendig, glaubt man der Statistik: Die neue Käuferschicht für die Baubranche sind Normalverdiener unter 40 Jahren mit zwei Kindern. Der Bauherr der Zukunft ist also jünger und finanzschwächer.

Weitere Anforderungen an das "junge Haus" definierte Bundesbauminister Klaus Töpfer klar: Niedrige Betriebskosten durch Einhaltung ökologischer Standards sowie sparsamer Umgang mit Flächen. Besonders der letzte Punkt ist leicht erfüllt. Holzhäuser in Rahmenbauweise gestatten bis zu zehn Zentimeter geringere Wandstärken als bei Massivbauten - und das bei mindestens gleichem Wärmedämmungsgrad.

Bei dieser Bauweise wirkt die Dämmung konstruktionsbedingt wesentlich effektiver als bei herkömmlichen Gebäuden. Ein Holzhaus ist damit gleichzeitig

auch ein Niedrigenergiehaus: k-Werte von unter 0,4 sind Standard, mit geringem Mehraufwand lassen sich auch k-Werte von 0,25 unterschreiten.

Niedrige Folgekosten

So lassen sich die Energiekosten bereits drastisch reduzieren: 40% werden als Mindesteinsparung gegenüber herkömmlichen Massivbauten genannt, bis zu 60% sind möglich! Kostensteigernd können sich Versicherungsbeiträge auswirken; aber nur dann, wenn das Holzhaus auch von außen als solches zu erkennen ist.

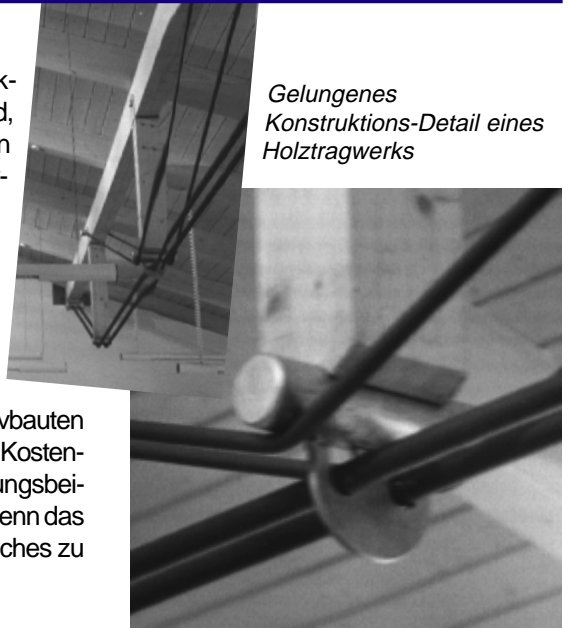
Konsequent ökologisch

Neben dem reinen Baustoff Holz setzen die Planer bei Holzhäusern auch sonst auf einen hohen ökologischen Standard: Einsatz (ausreichend vorhandener) heimischer Hölzer, natürliche Imprägnierung (z.B. durch Salz oder durch Verwendung von Lärchenholz, das - ähnlich wie Kupfer - eine Patina und damit eine Schutzschicht bildet), biologisch einwandfreie Zellulose-Dämmwolle, Heizungs-Verbundsysteme mit Mehrwegbrennern, Sonnenkollektoren und Wärmerückgewinnung. Und nach der Lebensdauer von im Schnitt mehr als 100 Jahren - ermittelt in einer Studie der TU Braunschweig - sind die Häuser aufgrund der Verwendung natürlicher Baumaterialien komplett recyclebar.

Anspruch und Qualität

Wer kostengünstig bauen will, muß Abstriche in Kauf nehmen. Das betrifft aber nicht die Qualität sondern eher die "Repräsentationsfähigkeit". Preise von unter 1.800,- DM/m² erfordern hochgradige Serien-Vorfertigung in allen Details sowie eine kurze Bauzeit (bei Holzhäusern im Durchschnitt etwa 3 Monate, ein Fertighaus kann günstigenfalls in nur einem Tag aufgestellt werden). Eine detaillierte Planung ist unbedingte Voraussetzung dafür - besonders bei individuellen Änderungswünschen des Bauherrn oder bei Modernisierungen wie Altbau-Er-

Gelungenes Konstruktions-Detail eines Holztragwerks



weiterungen, Aufstockungen, Dachausbau, Umbauten und Fassadenrenovierungen mit Holzwerkstoffen.

Vorurteile entkräftet

Neben dem bei Holzhäusern oft noch vorhandenen "Baracken"-Empfinden gibt es insbesondere zum Schallschutz Unsicherheiten bei vielen Bauwilligen.

Eine Schallübertragung wird - wie im Massivbau auch - durch eine Trennung der Bauteilschichten verhindert; Schallprobleme sind nicht holzbau-spezifisch.

Mehrgeschossiger Wohnungsbau

Auch beim Mietwohnungsbau ist inzwischen der Beweis erbracht, daß ein kostengünstiges Bauen mit Holz möglich ist. In verschiedenen Modellprojekten des sozialen Wohnungsbaus (mit 15 bis über 100 Wohneinheiten) wurde ein unterer Preis von etwa 1.600,- DM/m² erzielt.

Nachholbedarf

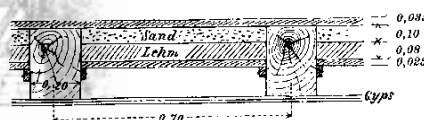
Bei den aktuellen Projekten wurde deutlich, daß beim Bau von Holzhäusern noch ein erheblicher Nachholbedarf besteht. Zum einen im Zusammenspiel zwischen Planern, Bauherren und Unternehmen, zum anderen in der Ausbildung. Zu viele "Traditionalisten" übertragen "sicherheits halber" noch ihre althergebrachten Massivhaus-Erfahrungen und verspielen so wesentliche Kostenvorteile.

Zusammenfassend kann aber festgestellt werden, daß das Holzhaus bei sorgfältiger Planung und Ausführung eine wirtschaftliche und ökologische Alternative zum herkömmlichen Wohnungsbau darstellt. ■

"Vergleichen wir die Eigenschaften des anorganischen Steines mit denen des organischen Holzes, so werden sich auch charakteristische Unterschiede zwischen den Stein- und Holzkonstruktionen leicht ergeben. Der Stein zeichnet sich aus durch Schwere, Dichtigkeit, Härte, Sprödigkeit, Dauerhaftigkeit und Unverbrennlichkeit, das Holz dagegen durch Leichtigkeit, Porosität, Weichheit, Elastizität, Veränderlichkeit und Verbrennlichkeit.

Während der Stein im allgemeinen eine parallelepipedische Form von geringer Länge besitzt, ist der Stamm bzw. das zu Konstruktionen verwendete Holz entschieden stabförmig ... Gegenüber der Waffenhäftigkeit, der Fülle und Gleichartigkeit des Materials, das der Steinbau aufweist, tritt uns der Holzbau mit Magerkeit entgegen, und oft bildet das Holz nur das Skelett ..."

(aus: Otto Warth, Die Konstruktionen in Holz, 6. Auflage von 1900)



Stahlfaser-Beton

wirtschaftlich BAUEN

Möglichkeiten nicht genutzt

Spröde Baustoffe wie Beton sind vor allem dadurch gekennzeichnet, daß ihre Zugfestigkeit wesentlich geringer ist als ihre Druckfestigkeit. Die Zugfestigkeit unterliegt großen Streuungen, z.B. durch Eigenspannungen aus Temperatur oder Schwinden. Daher wird die vorhandene Zugfestigkeit des Betons technisch meist nicht genutzt.

Vereinfachte Fertigung

Ziel einer Stahlfaserzugabe ist es vorrangig, dem Beton eine garantierte Zugfestigkeit zuzuweisen. Es zeigen sich jedoch weitere Vorteile wie ein gutmütiges Rißverfahren (deutlich kleinere Rißbreiten) und eine vereinfachte Fertigungstechnik durch teilweisen oder vollständigen Verzicht auf Bewehrung. Zu unterscheiden sind stahlfaserverstärkter Beton, stahlfaserverstärkter Stahlbeton (Rißbreitenbeschränkung oder Bewehrungsersatz), stahlfaserverstärkter Spannbeton (teilweiser Ersatz von schlaffer und

Spaltzug-Bewehrung). Stahlfaserbeton ist ein eigenständiger Baustoff, der durch seine Eigenschaften zwischen unbewehrtem und Stahl-Beton anzusiedeln ist.

Wirtschaftliche und technische Vorteile

Trotz fehlender Vorschriften gibt es mittlerweile viele Beispiele für die Verwendung von stahlfaserverstärktem Beton. Prüffähige statische Nachweise liefern die Hersteller mit. Bemessungsgrundlagen halten der Deutsche Betonverein oder die Fachvereinigung Faserbeton in Düsseldorf bereit.

Abriebfestigkeit, Dichtigkeit

Bei Industriefußböden und anderen Bodenplatten kann die nur in geringem Maße auftretende Biegezugspannung durch den Faserbeton leicht aufgenommen werden. Neben einem geringeren Abrieb ergeben sich durch die verminderte Schwindrißneigung besonders dichte Böden. Das verbesserte Rißbild macht Faserbeton besonders bei Bauwerken interessant, wo kontaminierte Stoffe gesammelt werden: Tankstellen, Auffangbecken etc..

Eigenschaften von Stahlfaserbeton

- Frühfestigkeit: sehr große Erhöhung
- Druckfestigkeit: Erhöhung bis max. 30%
- Zugfestigkeit: garantierte Zugfestigkeit, Fasern überbrücken Riß, duktiler Bruchverhalten anstelle sprödem Bruch
- Arbeitsvermögen: Erhöhung bis 1500%
- Reißverhalten: günstiges Rißbild, da mehrere kleine Risse anstatt Einzelriß
- Stoßartige/dynamische Belastung: Steigerung der Energieabsorptionsfähigkeit
- Temperatur: Verminderung + Vermeidung von Abplatzungen

Als Hang- und Baugrubersicherungen sowie im

Frühfestigkeit, Widerstandsfähigkeit

Als Hang- und Baugrubersicherungen sowie im

Vorteile des Stahlfaser-Einsatzes

- Entfall der Abstandhalter und z.T. der Bewehrung bei Wänden und Decken,
- Entfall der Sauberkeitsschicht bei Fundamentplatten,
- Entfall der Streifenfundamente z.T. möglich,
- weniger Lagerbedarf auf der Baustelle,
- einfachere Vorbereitung und schnelleres Betonieren von Böden

Tunnelbau bietet sich Stahlfaserspritzbeton - auch aufgrund seiner Frühfestigkeit - ebenso an sowie für Instandsetzung und Sanierung (z.B. wenn nur geringe Auftragsstärken möglich sind). Bei Fertigteilen lassen

sich Kantenverstärkungen erzielen, mit denen z.B. Abplatzungen beim Transport vermindert werden.



Stahlfasern können und sollen die Stabstahlbewehrung nicht ersetzen. Aber auch wenn ein wirtschaftlicher Einsatz aufgrund der noch notwendigen zeitaufwendigen Einzelfall-Zulassung z.T. eingeschränkt ist, kann Stahlfaserbeton eine interessante Alternative sein. ■

Quellen: BEKAERT GmbH, Bad Homburg; B. Maidl in VDI Jahrbuch Bautechnik 1994

Faszination Bautechnik

Pagoden

Als Pagoden (in Sanskrit: heilig) werden in Europa die turmartigen Gebäude der buddhistischen Baukunst bezeichnet. Vorrangig in China, Korea, Japan und Hinterindien vertreten, sind sie als Symbol der übereinandergestürzten Weltebenen unentbehrliche Bestandteile jeder Tempel- und Klosteranlage.



Pagode des Tempels Kōfukuji in Nara, Japan

Nach dem Vorbild der indischen Stupa wurden Pagoden zunächst in China errichtet - vorrangig aus Stein, Ziegel, Holz, selten auch aus Eisen oder Bronze: Bis über 80 m hohe Türme von 7 bis 13 Stockwerken, die aussehen wie übereinandergestellte Pavillons, auf quadratischem, polygonalem oder rundem Grundriß. Die älteste erhaltene chinesische Pagode steht auf dem heiligen Berg Songshan (523).

Mit der Übernahme des Buddhismus im 6. Jahrhundert kam die Pagode auch nach Japan. Dort kennt man ausschließlich die hölzerne Bauweise mit meist quadratischem Grundriß und nur 3-5 Stockwerken. Die Dächer der japanischen Bauten sind geschwungen und stark ausladend. Bekannt sind besonders die Pagoden der Tempelanlage in der Präfektur Nara aus dem 7. Jahrhundert. ■

Aufriß und Profilzeichnung der Ostpagode des Tempels Yakushiji in Nara, Japan



Fortsetzung von erster Seite

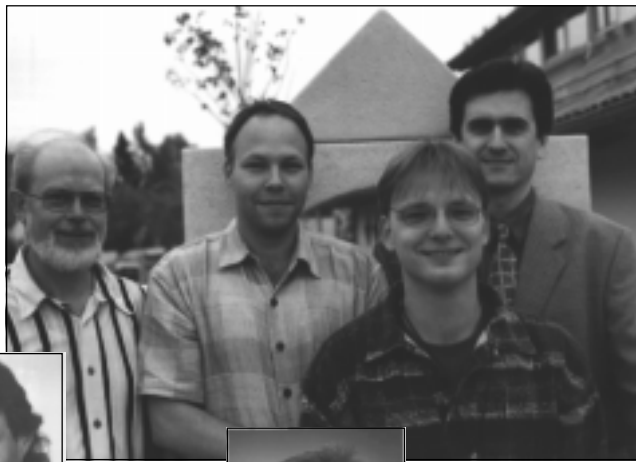
schnell wieder bezahlt. Zum einen durch Materialeinsparungen bei den Baustoffen und durch die einfachere und schnellere Abwicklung auf der Baustelle - alleine damit ergeben sich schon absolute Ersparnisse an den gesamten Planungs- und Baukosten. Zum anderen berücksichtigt Muck Ingenieure in enger Kooperation mit dem Bauherrn, seinem Architekten (und später den ausführenden Unternehmen) auch die in Zukunft anfallenden Folgekosten, zum Beispiel durch detaillierte Wärmeschutzberechnungen.

Kostensparnis durch Kooperation

Und daß sich die Kosten eines Bauvorhabens am leichtesten in frühen Projektphasen beeinflussen lassen, verdeutlicht die Grafik unten auf der Seite. Deshalb legt Muck Ingenieure viel Wert auf einen frühzeitigen Gedankenaustausch mit Bauherren und Architekten.

Optimierte Planung

Je weiter der Planungsprozeß fortschreitet, desto mehr nehmen die Kosten zu und die Beeinflußbarkeit nimmt ab. Optimierte Planung bedeutet optimierten Bauablauf. Optimierter Bauablauf heißt Kostenreduzierung und Terminverkürzung. Maximaler Bauherrnnutzen bei gleicher Qualität! Ingenieur und Architekt sind gefordert, die Aufgaben des Planungspartners



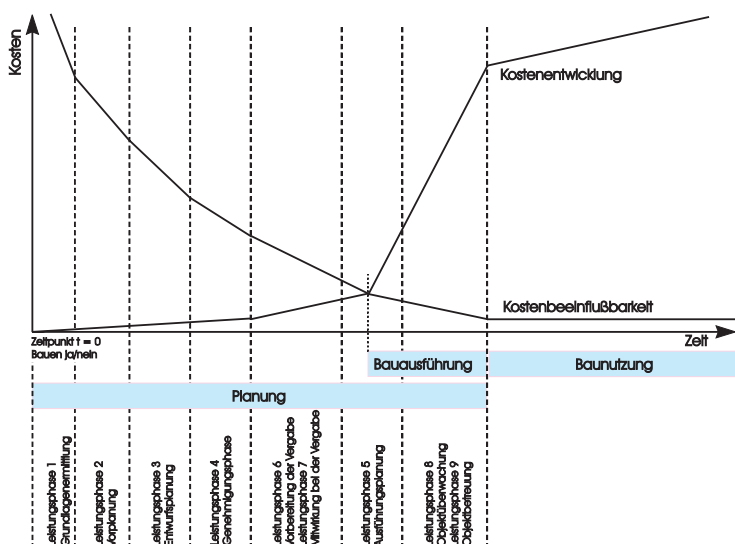
immer in die eigenen Überlegungen mit einzubeziehen. Sind die Aufträge erst vergeben, sind die Optimierungsmöglichkeiten nur noch gering. ■

Information per Antwortkarte

Beispiele für die Optimierung bei Konstruktion, Kosten und Terminen und Kooperatives Bauen können Sie direkt anfordern, telefonisch oder mit der Antwortkarte. Darüber hinaus können Sie auch weitere Informationen über unser Büro anfordern. Nutzen Sie diese Möglichkeit bitte!

Beispiele zu unseren Projekten werden Sie aber auch in den künftigen Ausgaben von "wirtschaftlich BAUEN" immer wieder aktuell vorgestellt bekommen. ■

Die "Männerwirtschaft" (von links nach rechts): Rolf Hollank (Büroleiter Gaimersheim), Dirk-Uwe Nowacki (Leiter Falkenstein, Qualitätsbeauftragter), Volkhard Brennecke (Projektleiter), Walter Muck (Inhaber). Kleines Bild links: Karl Hagel (Bautechniker), kleines Bild mitte: Martin Weidenhiller (Projektingenieur, EDV-Beauftragter).



Kostenentwicklung und Kostenbeeinflußbarkeit im Bauablauf

Humor

Betontechnologische Begriffe von A-Z, die Sie (nicht unbedingt) kennen müssen:

- Ausgußbeton Beton für sanitäre Installationen
- Elastizitätsmodul Maß für die Fähigkeit, der Arbeit auszuweichen, ohne aufzufallen
- Festbeton Beton für feierliche Anlässe (i.G. zu Alltags- oder Normalbeton)
- Hydratation Berühmter Wasserspielplatz im alten Athen
- Korngruppe Schnapssorte
- Massenbeton Beton für das gemeine Volk
- Norm Germanisches Fabelwesen
- Pumpbeton Geliehener Beton
- Rüttelflasche Unfähiger Betonier
- Spritzbeton Kinderspielzeug
- Zementgehalt Regelmäßiger Nebenverdienst durch heimlichen Verkauf von Baustoffen (Ungesetzlich!)
- Zuschlagkorn Waffe aus der Steinzeit

Impressum

Herausgeber:
Muck Ingenieure
Büro für innovative Tragwerksplanung
Untere Marktstraße 15, 85080 Gaimersheim
Telefon: 08458/3286-0, Fax: 08458/3286-99

Redaktion:
Dr.-Ing. Knut Marhold, Wuppertal
Druck:
Druck & Werbung Becker, Wuppertal

