

Jahr	Anzahl der Neuzulassungen
1984	29
1985	11
1986	28
1987	7
1988	46

lung theoretischer Erkenntnisse und praktischer Erfahrungen. Dabei werden solche Themenkomplexe behandelt, wie z. B.

- Bedeutung der Bauwerkstrockenlegung
- Gesetzliche Grundlagen
- Organisationsform der Bauwerkstrockenlegung in der DDR
- Durchfeuchtungsursachen
- Vorgänge im durchfeuchteten Mauerwerk
- Schäden infolge Mauerfeuchtigkeit
- Bauzustandsanalytik und Projektierung
- Verfahren zur nachträglichen Bauwerkstrockenlegung (nationale und internationale Verfahren)
- exakte Einweisung in das entsprechende Verfahren anhand der Technischen Dokumentation (z. B. in das Ladungskompensationsverfahren, das AET-Verfahren oder chemisches Injektageverfahren).

Die Dozenten vermitteln ihre langjährigen Erfahrungen und die neuesten wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse in anschaulicher und praxisnaher Vortrags- und Seminarform, verbunden mit Diapositiv- und Filmvorführungen, Versuchsanordnungen usw. Dabei bilden theoretische und praktische Ausbildung eine Einheit. Baustellenbesuche,

die den Lehrgangsteilnehmern die praktische Ausführung der Verfahren sowie fertiggestellte Objekte zeigen, gehören ebenfalls zum Lehrgangsprogramm (Bild 2).

Alle Teilnehmer fertigen nach Abschluß des Lehrgangs eine Abschußarbeit mit einer speziellen Themenstellung an, welche Grundlage für die Ausstellung eines personengebundenen Qualifikationsnachweises ist. Dieser Qualifikationsnachweis ist maximal 10 Jahre gültig. Innerhalb dieser Zeit ist nachweislich durch Teilnahme an Erfahrungsaustauschen, Informationsveranstaltungen, Fachtagungen und Weiterbildungsmaßnahmen für eine Eigenqualifikation zu sorgen. Zur Zeit ist aufgrund der großen Nachfrage jedoch nur eine Ausbildung von Kadern aus vertraglich gebundenen Ausführungsbetrieben in begrenztem Umfang möglich.

Zulassung von Ausführungsbetrieben

Betriebe und Institutionen, die die Nutzungsrechte des zur praktischen Anwendung vorgesehenen Verfahrens erworben haben, im Besitz der gültigen Technischen Dokumentation sind und mindestens einen qualifizierten H/F-Kader gemäß vorstehendem Kapitel beschäftigen, erhalten eine Anwenderzulassung vom Leitbetrieb. Erst dann sind die Betriebe berechtigt, Vorbereitungs- und Projektierungs- sowie Ausführungs- und Kontrollaufgaben zur Bauwerkstrockenlegung entsprechend den gesetzlichen Grundlagen und Technischen Dokumentationen zu lösen.

Alle zugelassenen Betriebe sind beim EVV-Leitbetrieb karteimäßig erfaßt, so daß jederzeit ein Überblick der zur Verfügung stehenden Ausführungskapazitäten vorhanden ist. Außerdem gewährleistet diese Erfassung eine zielgerichtete Zusammenarbeit, mögliche Weiterqualifikationen der in den Betrieben tätigen Fachkader und die kurzfristige Übermittlung aktueller Fachinformationen zur schnellen Umsetzung in die Praxis. Die Zulassung ist jedoch immer an die Tätigkeit eines qualifizierten Fachmanns für Bauwerkstrockenlegung im Betrieb und an die fachliche und qualitätsgerechte Einhaltung der verfahrensspezifischen Forderungen gebunden. Sie kann den Betrieben bei Nichterfüllung dieser Anforderungen entzogen werden.

In den vergangenen 10 Jahren konnten 32 Qualifizierungslehrgänge durchgeführt werden, in denen etwa 800 Fachkräfte den Befähigungsnachweis als Fachmann für Bauwerkstrockenlegung erwarben. An über 300 Betriebe wurden in diesem Zeitraum Zulassungen für verschiedene Verfahren erteilt. Die Zahl der zugelassenen Betriebe und Fachkräfte ist dadurch in den letzten Jahren erheblich gestiegen. Jedoch sind die Ausführungskapazitäten territorial noch recht unterschiedlich konzentriert, und der Bedarf kann nicht immer gedeckt werden.

Es sind also auch in den nächsten Jahren weitere Anstrengungen zum Aufbau zusätzlicher Spezialkapazitäten notwendig, um moderne und effektive Trockenlegungsverfahren zur Erhaltung der Bausubstanz anwenden zu können.

Raumfachwerke aus Rundholz

Dr.-Ing. Wolfgang Rug

Bauakademie der DDR, Institut für Industriebau

Dipl.-Ing. Wilfried Pötke

Bauakademie der DDR, Institut für Heizung, Lüftung und Grundlagen der Bautechnik

Problemstellung

Holz hat im Verhältnis zu seinem Gewicht eine hohe Festigkeit. Die Verwendung von Holz für Baukonstruktionen ist in Abhängigkeit vom Veredlungsgrad mit einem relativ geringen Energieaufwand verbunden. So

wohl bei der Herstellung bzw. der Fertigung von Konstruktionen als auch bei der Unterhaltung benötigt man gegenüber anderen Baustoffen einen niedrigen Aufwand an Energie (Bild 1). Bei Rundholz handelt es sich um ein Holzsortiment der 1. Verarbeitungsstufe,

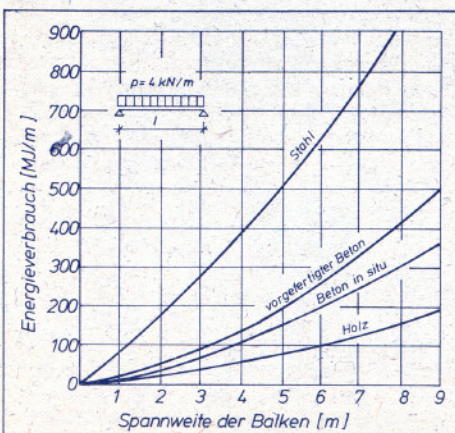
welches eine relativ hohe Tragfähigkeit besitzt. Da die Fasern von Rundhölzern durch Zersägen noch nicht zerstört worden sind, liegen die zulässigen Spannungen sogar höher als bei dem zur 2. Verarbeitungsstufe gehörenden Schnittholz (Tabelle).

Rundholz läßt sich schon zeitig durch Rodung und Auslichtung von jungem Waldbestand gewinnen. Das nachwachsende Baumaterial kann also schon in einem früheren Wachstumsstadium als konstruktives Bauholz genutzt werden.

Ein weiterer Vorteil liegt in der regional möglichen Vorfertigung.

In den vergangenen Jahren hat man sich u. a. auch in der DDR mit der wirtschaftli-

1 Energiebedarf zur Erzeugung der zur Überbrückung einer bestimmten Spannweite erforderlichen Baumaterialien (nach /14/)

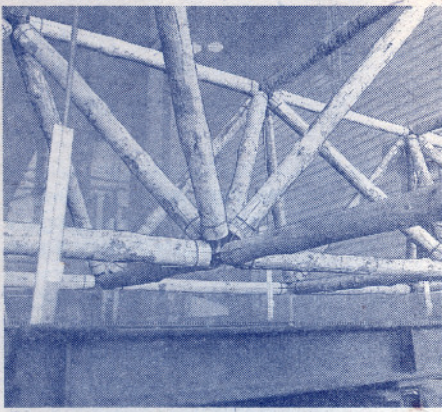


Güteforderungen für Bauholz verschiedener Veredlungsstufen nach /10/, Vergleich der Materialpreise und Festigkeiten

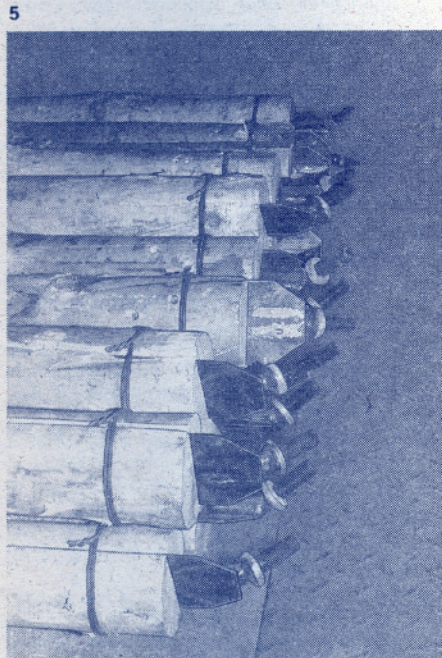
Bauholz	Güteforderungen	Materialpreis i. V. zum Rundholz	zulässige Festigkeit im Vergleich zum Rundholz nach /10/		
			Biegung	Druck zur Faser	Zug zur Faser
Rundholz	gesund, gerade gewachsen, Drehwuchs entsprechend Güteklasse II nach TGL 117-0767 /11/ zulässig, wobei die Abweichungen auf der Mantelfläche zu messen sind	1,0	1,0	1,0	1,0
Schnittholz	Nadelholz Güteklasse I bis III nach TGL 117-0767 /11/	1,65	0,83 ¹⁾	0,25 ¹⁾	1,0 ¹⁾
	Laubholz mindestens wie Güteklasse II für Nadelholz		0,83	1,0	1,18
Brettschichtholz nach /12/	nach TGL 33 136/01	4,0	1,0 ²⁾	0,95 ²⁾	

1) Vergleichswert GKL II

2) Vergleichswert Sorte 2, $h \leq 300$ mm

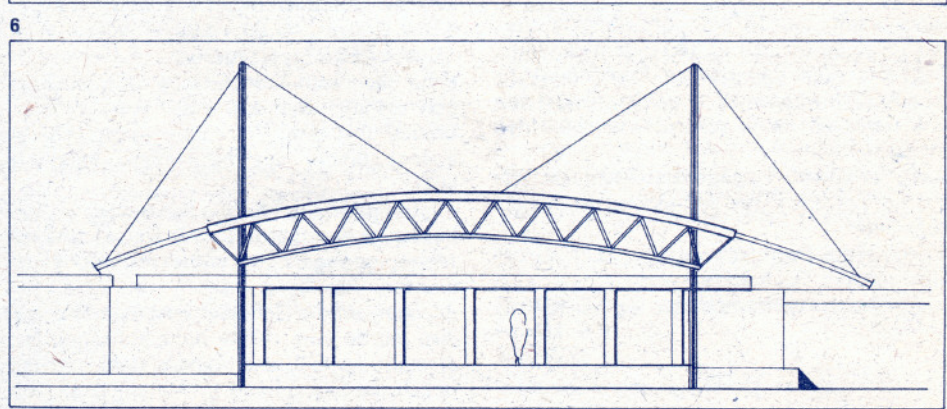
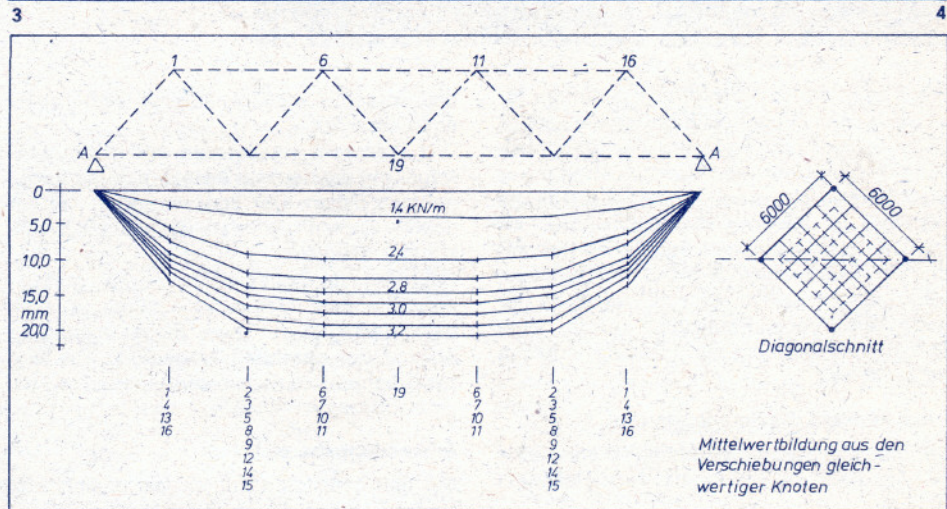
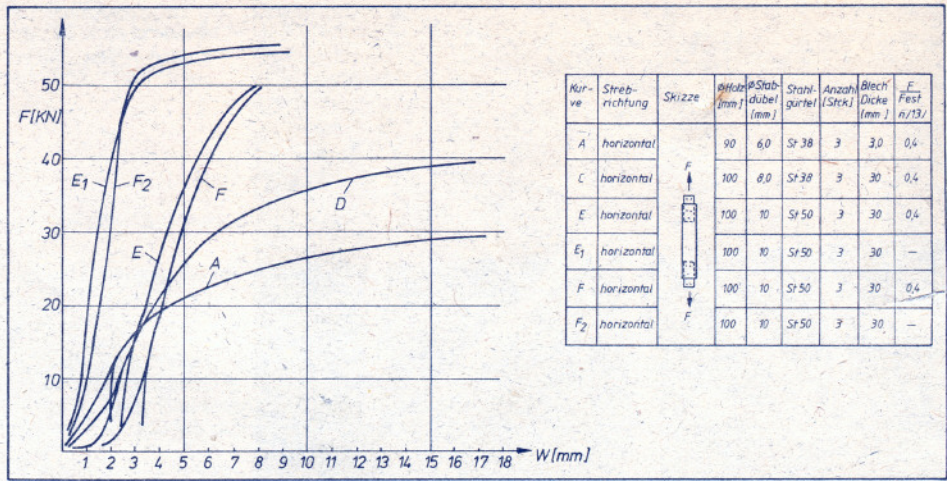


- 2 Knotenpunkt des Raumtragwerks
- 3 Last/Verformungs-Kurve der Stabdübelverbindung in Abhängigkeit von der Stahlgüte und dem Durchmesser
- 4 Biegelinien (Vertikalverschiebung der Raumfachwerkknoten) – Zweitbelastung bis 3,2 kN/m nach vorangegangener Belastung bis 2,6 kN/m
- 5 Diagonalstäbe
- 6 Überdachung einer Freilichtbühne (Projektstudie)



chen Nutzung von Rundholz für Baukonstruktionen beschäftigt (/1/ bis /7/). Für einfache Zweckbauten, wie Berge- und Lagerräume in der Landwirtschaft, für Lager- und Produktionsbauten in der Industrie, sind Holzkonstruktionen mit niedrigem Veredelungsgrad besonders wirtschaftlich. Nachfolgend berichten die Autoren über Untersuchungen zur Entwicklung von Raumfachwerken aus Rundholz. Die Entwicklung von Raumfachwerken in Holz erfordert vor allem die Lösung der Knoten- und Anbindungspunkte. Neuere Entwicklungen, die in /3/ bis /6/ veröffentlicht wurden, haben die Autoren in ihre Überlegungen einbezogen. Die Untersuchungen gliederten sich in zwei Schwerpunkte:

1. Entwicklung einer effektiven Verbindungslösung
2. Analyse des Tragverhaltens der Verbindungen und des Tragwerks.



Verbindungs-lösung

Die Verbindung sollte folgende Merkmale besitzen:

- einfache Konstruktion und Herstellung
- geringer Materialverbrauch
- Herstellung der Verbindung mit einfachen Hilfsmitteln
- Annäherung der Tragfähigkeit des Raumfachwerkknotens an die zulässigen Traglasten der Rundholzstäbe.

Die realisierte Verbindung besteht aus Stahl mit entsprechendem Korrosionsschutz. Die Stahlstäbe an den Stabenden werden über Stabdübel mit dem Holz verbunden. Die Tragfähigkeit dieser Holz-Stahl-Verbindung kann in Abhängigkeit von der Blechdicke, der Dübelanzahl, des Dübeldurchmessers und der Materialgüte variiert und optimiert werden.

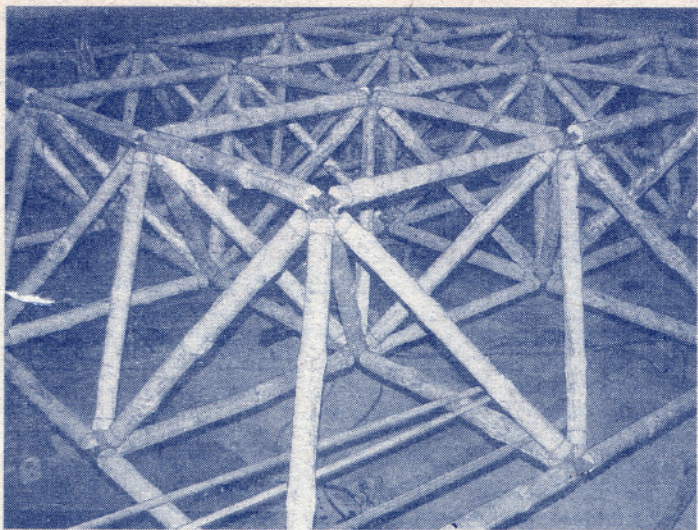
Um die Rundstabenden gegen Aufspalten zu sichern bzw. das Spalten durch die Dübel zu verhindern, ist es ratsam, die Rundstabenden

den durch Umrödelung mit Draht zu sichern. Die Knotenverbindung der horizontal und im Raster rechtwinklig zusammenstoßenden Stäbe wird über je zwei Bohrungen im Blech an den beiden Enden der Holzstäbe realisiert. Solche Stäbe werden mit Hilfe der an die Bleche der Diagonalstäbe angeschweißten Bolzen M 16 untereinander verschraubt (Bild 2). Dabei ist die Geometrie so ausgebildet, daß sich die Systemachsen aller Knotenstäbe in Höhe des Knotenbleches schneiden. Die Knotenverbindung ermöglicht Stabdurchmesser von 75 mm bis 100 mm.

Untersuchungen zum Tragverhalten der Verbindungen und des Raumtragwerkes

Tragverhalten der Verbindung

In Zugversuchen an Rundholzstäben wurde das Tragverhalten der Holz/Stahl-Verbindung analysiert. Die Versuche wurden in Anlehnung an /13/ durchgeführt.



7 Traglastversuch an einem 6,00 m × 6,00 m großen Versuchssegment

– Erweiterung des Anwendungsbereichs auch auf größere Spannweiten durch Weiterentwicklung der Knoten.

Ausblick

Die angestellten Untersuchungen zeigten eine gute Tragfähigkeit derartiger Tragwerke aus Rundhölzern. Sowohl die Herstellung als auch die Montagetechnologie erweisen sich als unproblematisch.

Die geprüfte Lösung soll im Rahmen von Experimentalbauten unter konkreten Nutzungsbedingungen erprobt und weiterentwickelt werden.

Bild 3 zeigt die Last-Verformungs-Kurven für verschiedene Rundholzdurchmesser sowie Durchmesser und Stahlgüte der Stabdübel. Die Tragfähigkeit von Verbindungen aus Stabdübeln mit einer höheren Stahlgüte (ST 50) liegt um etwa 30 Prozent höher als mit der gebräuchlichen Stahlgüte, was auf den höheren Biege widerstand der Dübel zurückzuführen ist. Für die Fachwerkstäbe der geprüften Versuchssektion wurde eine Stabdübelverbindung mit 3 Dübeln Ø 10 mm St 38 gewählt.

Tragverhalten des Raumtragwerks

Bei den Belastungsversuchen diente eine Sektion 6,00 m × 6,00 m als Versuchsobjekt (Bild 7).

Aufgebracht wurde eine gleichmäßig verteilte Flächenlast, die an 16 Lastpunkten über Zugstangen in den oberen Knotenpunkten eingetragen worden ist. Die Verkehrslast des Tragwerks wurde in Laststufen von 0,2 kN/m² aufgebracht.

Das Verhältnis Versagenslast/Bemessungslast lag bei 2,8:1. Als Bemessungslast lagen zugrunde:

Eigenlast des Raumfachwerks	0,24 kN/m ²
Eigenlast der Dacheindeckung	
aus Wellasbestzementplatten	0,2 kN/m ²
Schneelast	0,8 kN/m ²
	1,24 kN/m ²

Die gemessenen Durchbiegungen entstanden vorwiegend aus Schlupf- und Gleitbewegungen (in den Verschraubungen und Stabdübelverschiebungen) in der Phase der Erstbelastung jeder Laststufe.

Insgesamt waren die Verformungen aber gering. Sie lagen bei der Maximallast etwa beim zulässigen Wert 1/300 (Bild 4). Charakteristisch waren die Verformungen an den hochbelasteten Ecken, während der weniger

beanspruchte mittlere Bereich sich relativ eben absenkte.

Das Tragwerk versagte an einem der Eckstäbe, die die höchste Beanspruchung aufzunehmen hatten. Der Stab verdrehte sich im oberen Knoten nach dem örtlichen Ausknicken der Stahlteile.

Aufgrund des hochgradig innerlich statisch unbestimmten Tragwerks kommt es aber beim Versagen nur eines Stabes nicht zum Absturz des gesamten Tragwerks, was eine zusätzliche Sicherheitsreserve bedeutet.

Anwendungsbereich

Mit den getesteten Knoten lassen sich stützenfreie Überdachungen von 9,00 × 6,00 m², 9,00 × 9,00 m², 12,00 × 3,00 m² sowie auch 12,00 × 4,50 m² projektieren.

Erste technisch-ökonomische Untersuchungen zeigen, daß der Holz- und Stahlverbrauch über dem Verbrauch vergleichbarer ebener Binder aus besäumtem Rundholz liegt.

Allerdings können für ein Raumfachwerk unbesäumte Rundhölzer kurzer Längen und mit relativ geringem Durchmesser verwendet werden. (Bild 5).

Bezogen auf die Gebrauchslast (Bemessungslast) wurde eine relativ hohe Versagenslast erreicht, so daß eine weitere Verbesserung der Materialökonomie in Abhängigkeit von der gewünschten Spannweite und Belastung zu erwarten ist.

Die gegenwärtig laufenden statisch-konstruktiven Untersuchungen konzentrieren sich auf folgende Punkte:

– Verbesserung der Materialökonomie durch weitere Ausmagerung des Tragwerks in Abhängigkeit von der Beanspruchung und Anwendung.

Literatur

- /1/ Erste Erfahrungen der ZBO Parchim mit dem Einsatz von Rundholzbinder im Landwirtschaftsbau/Lemke, O. – In: Melioration und Landwirtschaftsbau, Berlin 20 (1986) 2, S. 86–87
- /2/ Information über Rundholzbinder RH 12, RH 15 und RH 18/Lemke, O. – In: Wissenschaftlich-technische Information des Bezirkes Rostock 18 (1988) 3, S. 3–5
- /3/ Strength of fabricated joints with flanges of minimally machined whole or half stems of lodgepole pine/Koch, P.; Burke, E. J. – Forest Prod. J., Madison 35 (1985) 1, S. 34–37
- /4/ Räumliche Holzkonstruktionen (ZNIISK Moskau 1982)
- /5/ Space structures made of timber poles/Huybers, I. P. – In: International Congress IASS, Moskau 1985, S. 367–377
- /6/ Holz-Raumstrukturen – Prospekt der Firma Mero/BRD
- /7/ Holzkragriegel für Dachbinder geringer Spannweite/Zimmermann, W.; Müller, H. – In: Melioration und Landwirtschaftsbau, Berlin 22 (1988) 6, S. 247–248
- /8/ Zur aktuellen Lage der Holzbaubauindustrie in der Bundesrepublik Deutschland/Ressel, J. – In: Holz – Zentralblatt, Stuttgart vom 5. 6. 1985, S. 1012–1013
- /9/ Zur Entwicklung des Holzbaues/Rug, W.; Schmidt, H. – In: Holztechnologie, Leipzig, 30 (1989) 4, Seite 186–193
- /10/ TGL 33 135, 1984, Holzbau, Tragwerke, Berechnung, Bauliche Durchbildung
- /11/ TGL 117-0767, 1963, Bauschnittholz, Gütebedingungen
- /12/ TGL 33 136, 1979, Holzbau, Bauteile aus Brettschichten geklebt
- /13/ Testing methodes for timber in structural size – RILEM-/CIB-Empfehlung/ – Materials and structures Paris (1978), S. 445–452
- /14/ Verbunddecke aus Holzrippen und Betonplatten/Godycki, T.; Pawlica, J.; Kleszczewski, J. – In: Bauingenieur, Berlin W. 59 (1989) 12, S. 477–483

XII. IKM in Weimar

Die Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar veranstaltet den XII. Internationalen Kongreß über Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften

vom 24. bis 29. Juni 1990 in Weimar. In Plenarveranstaltungen und in Sitzungen der Sektionen

- Untersuchung von Tragwerken
- Computergestützte Projektierung

– Computergestützte Leitung und Steuerung der Produktion werden aktuelle Probleme dieser Gebiete behandelt. Das besondere Interesse gilt Fragen der computergestützten Vorbereitung und Durchführung von Bauvorhaben.

Zu den ausgewiesenen Themenkomplexen halten Wissenschaftler aus dem In- und Ausland Vorträge von 30 Minuten Dauer. Darüber hinaus sind Kurzvorträge von 20 Minuten Dauer vorgesehen. Kongreßsprachen sind: Deutsch, Russisch, Englisch.

Die Kongreßgebühren betragen für Kongreßteilnehmer 300,- M, für Begleitpersonen 50,- M. Kongreßteilnehmern aus der DDR wird nach Eingang ihrer Anmeldung eine Teilnahmebestätigung mit Informationen zur Überweisung der Kongreßgebühren übermittelt. Teilnehmer aus dem nichtsozialistischen Ausland zahlen die Kongreßgebühren in DM oder Dollar.

Interessenten wenden sich bitte an: Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar; Kongreßbüro XII. IKM Postfach 546, DDR - Weimar, 5300.