

# Computereinsatz beim Entwurf von Holzbauwerken

Dr.-Ing. Wolfgang Kreißig; Dipl.-Ing. Reinhard Gundelwein  
und Dipl.-Math. Roswitha Pleßow, Bauakademie der DDR, Institut für Industriebau

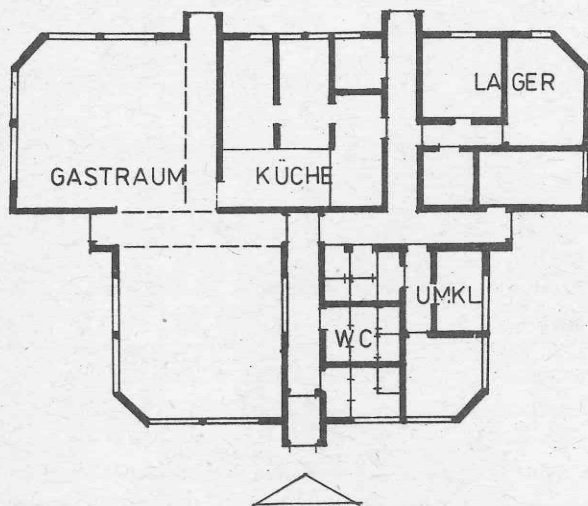
## Einleitung

Der Holzbau in der DDR ist, abgesehen von wenigen Sonderlösungen, durch konsequente Typisierung und Vereinheitlichung der Konstruktionselemente bei gleichzeitiger Orientierung auf einen hohen Vorfertigungsgrad in den Fertigungsbetrieben gekennzeichnet. Gleichzeitig steht die Forderung, in verstärktem Umfang komplette Gebäudelösungen für die traditionellen sowie für neue Einsatzgebiete zu entwickeln und zu produzieren.

Mit dem „wohngebietsbezogenen Gesellschaftsbau“, bekannt auch unter der Bezeichnung „Pavillonbauweise“, wird im Jahre 1989 durch das Kombinat Bauelemente und Faserbaustoffe ein neues Erzeugnis auf den Markt gebracht, das diesen Anforderungen umfassend entspricht.

An der Entwicklung und der kurzfristigen Überleitung des Erstanwendungsobjektes in die Fertigung hatte das Institut für Industrie-

## CAFÉ



## KLUB

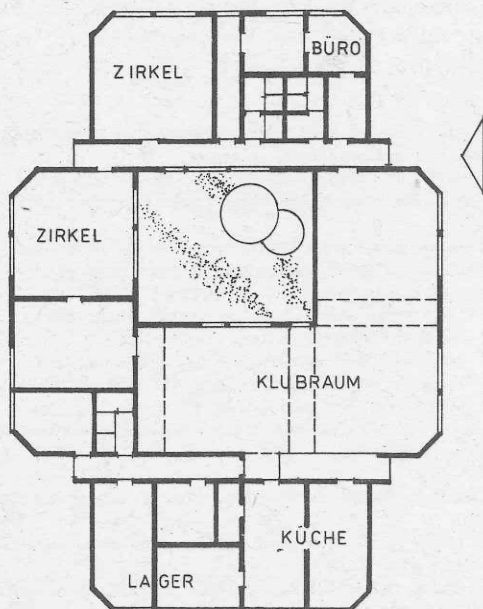


Bild 1. Grundriß-Varianten für die Pavillonbauweise. a – Café/Kleingaststätte; b – Jugendklub

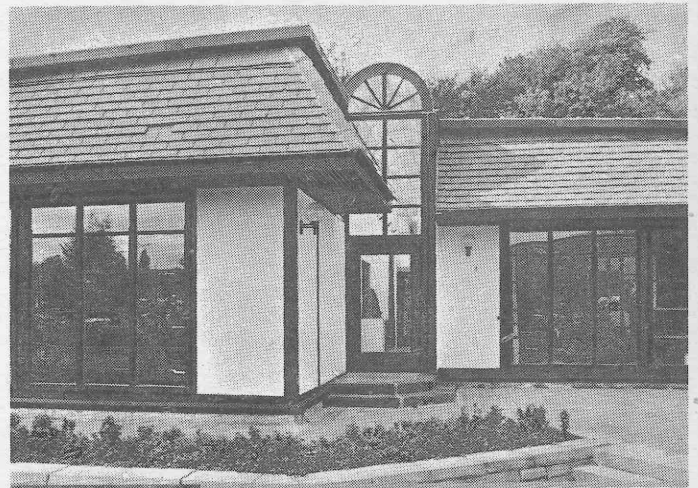


Bild 2. Fassadendetail des Pavillons „Bauausstellung Berlin“



Bild 3. Detail Oberlichtband



Bild 4. Ansicht des Pavillons „Bauausstellung Berlin“

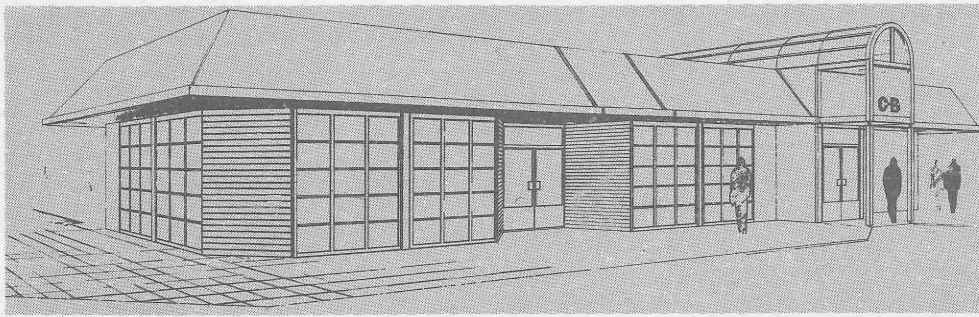


Bild 5. Ansicht der Wiederverwendungslösung „Café-Bistro“

bau der Bauakademie der DDR maßgeblichen Anteil [3], [4]. Die globale Zielstellung der Entwicklungsaufgabe bestand darin, unter Anwendung bewährter, industriell gefertigter Trag- und Umhüllungskonstruktionen in Verbindung mit traditionellen Elementen des Ingenieurhochbaus ein variables, gestalterisch attraktives und multivalent nutzbares Gebäudesystem für den Gesellschaftsbau zu erstellen.

Der Einsatz der Bauweise wurde für Gaststätten, Klubs, Handelseinrichtungen, Motels und Sportzentren konzipiert.

### Beschreibung der Bauweise

Es wurde ein Bausystem entwickelt, das aus stabilen, statisch selbständigen Gebäudezellen ( $7,20\text{ m} \times 7,20\text{ m}$ ) gebildet wird, die unter Einhaltung systembedingter Zwischenräume beliebig im Grundriß eines Gebäudes angeordnet werden (Bild 1). Dabei kann der systembedingte Zwischenraum wahlweise einem oder zwei benachbarten Gebäudezellen zugeordnet werden oder sepa-

rate Gänge im Gebäude bilden. Für die Umhüllungskonstruktion kommen leichte Holzrahmenelemente ( $1200\text{ mm} \times 3000\text{ mm}$  bzw.  $2400\text{ mm} \times 3000\text{ mm}$ ) mit beidseitiger Beplankung aus Holzwerkstoffen sowie Mineralwolle-Dämmung zum Einsatz. Elemente dieser Konstruktion haben sich in der DDR beim Fertighausbau bewährt. Sie werden mit hochwertigen Erzeugnissen der Fenster- und Türenproduktion komplettiert (Bild 2).

Das Dach wird aus leichten Holzkonstruktionen gebildet.

Eine Reihe von Gestaltungselementen ergänzen das Bausystem. Dazu zählen beispielsweise eine Ziegeldachblende im Traufbereich und eine wahlweise anzubringende bogenförmige Oberlichtkonstruktion zur Überdachung von Gängen (Bild 3).

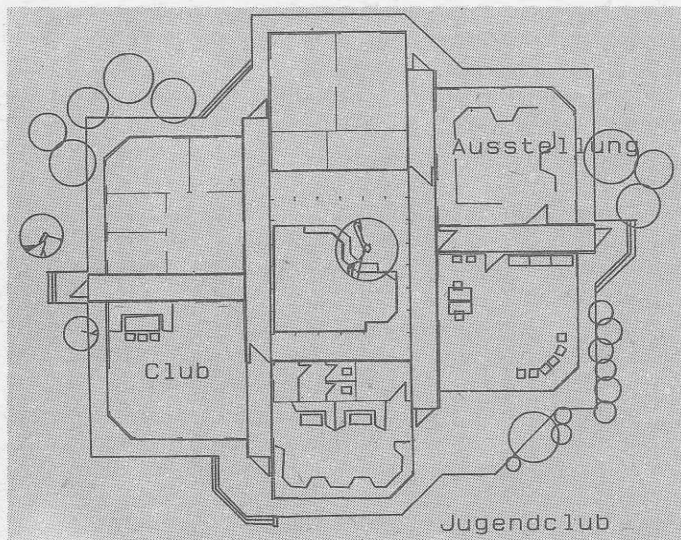
Ein Erstanwendungsobjekt dieser Bauweise wurde als Beispiellösung auf der Bauausstellung anlässlich der 750-Jahr-Feier Berlins vorgestellt (Bild 4).

Das große Interesse, das das als Café ausgestattete Erstanwendungsobjekt im Ergebnis der Bauausstellung hervorrief, veranlaßte den Auftraggeber, das Institut für Industriebau mit der Erarbeitung eines Wiederverwendungs-Projektes zu beauftragen. Dieses beinhaltet die Nutzungsvariante „Café-Bistro“ und ist für den Einsatz sowohl in Neubau-Wohngebieten, als auch in Naherholungsgebieten bestimmt [2].

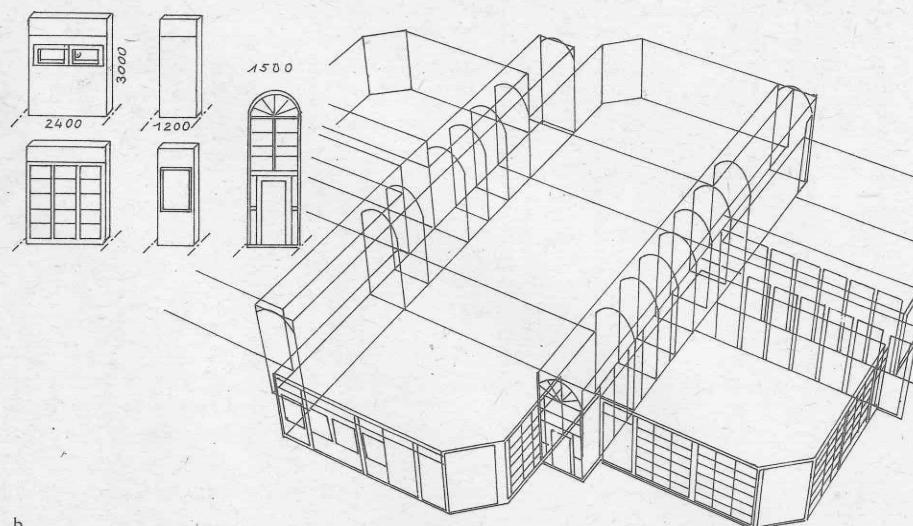
### Computereinsatz bei der Baukörpergestaltung

Ein begrenztes Elementesortiment und die strengen Konstruktionsregeln des Systems bildeten den Ausgangspunkt für die Überlegung, wesentliche Teile des Projektierungsprozesses computergestützt zu realisieren. Dabei sollten nicht nur die gestalterischen Probleme am Bildschirm gelöst werden, sondern im Ergebnis der Dialogarbeit auch wesentliche Projekt- und Fertigungsunterlagen, wie

- bemaßte Grundrisse;
- Fassaden- und Baukörperdarstellungen;
- Gebäudequerschnitte;
- Wandmontageplan mit Positionsübersicht;
- Dachmontageplan mit Positionsübersicht;
- Elementelisten;



15



b

Bild 6. Zeichnerische Darstellung bei Anwendung des Programmsystems Industrierwerkplanung. a - Grundrißgestaltung; b - Baukörpergestaltung

Bild 7. Fassadendarstellung bei Anwendung des Programmsystems Industrierwerkplanung

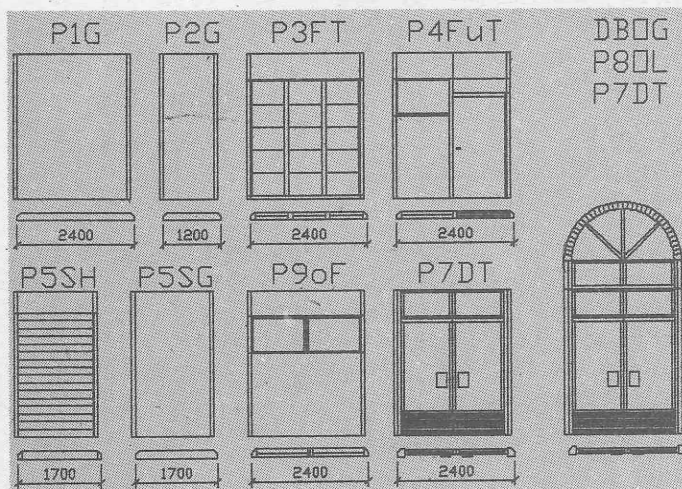
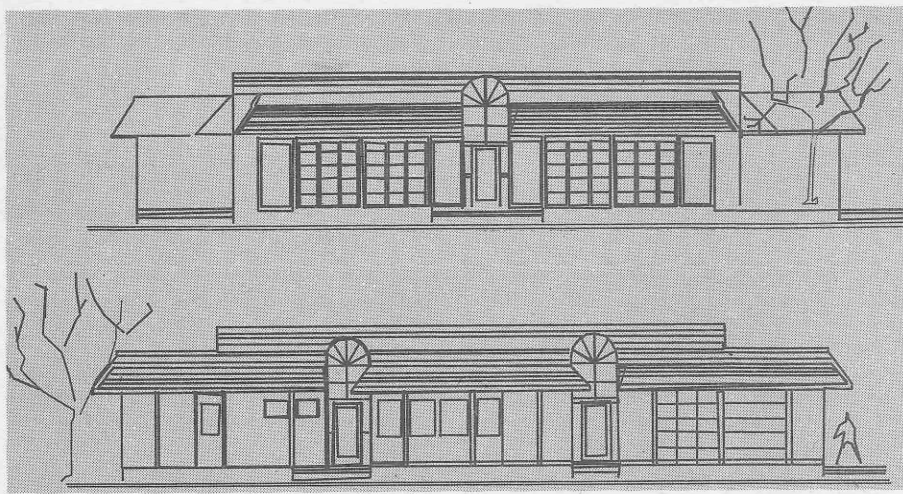


Bild 8. Auszug aus der Datei der Konstruktionselemente der Pavillonbauweise für die Arbeit am 16-Bit-Computer

erstellt werden. Des weiteren sollte erreicht werden, daß zu jedem erarbeiteten Entwurf die entscheidenden ökonomischen Kennwerte, wie z. B. bebaute Fläche, umbauter Raum, Preis der verwendeten Elemente, Materialverbrauch, Anteil der Außenwand, Fensterfläche u. a. m. mit angegeben werden.

Erste Erfahrungen mit einer computergestützten Baukörpergestaltung wurden durch Anwendung des Programmsystems Industrierwerkplanung des Institutes für Industriebau, Bereich Weimar, auf der Grundlage der 8-Bit-Hardware gewonnen [1]. Aufgrund des strengen Rasteraufbaues der Bauweise sowie der systemrelevanten Konstruktionsregeln konnten auf dem Bildschirm variable Baumassive gestaltet werden. Eine weitere Detaillierung und Aufschlüsselung der Baukörper in variabel einsetzbare Konstruktionselemente, wie Wandplatten, Dachbinder, Dachplatten usw. war zwar prinzipiell möglich, erwies sich aber in der praktischen Umsetzung als kompliziert. Des weiteren entsprach die Qualität der zeichnerischen Darstellungen nicht den Anforderungen an Ausführungsunterlagen (Bilder 6 und 7). Im Ergebnis einer Analyse der geeigneten Software wurde ermittelt, daß sich die problemunabhängige Software „Multi-CAD“ für die Lösung des gestalteri-

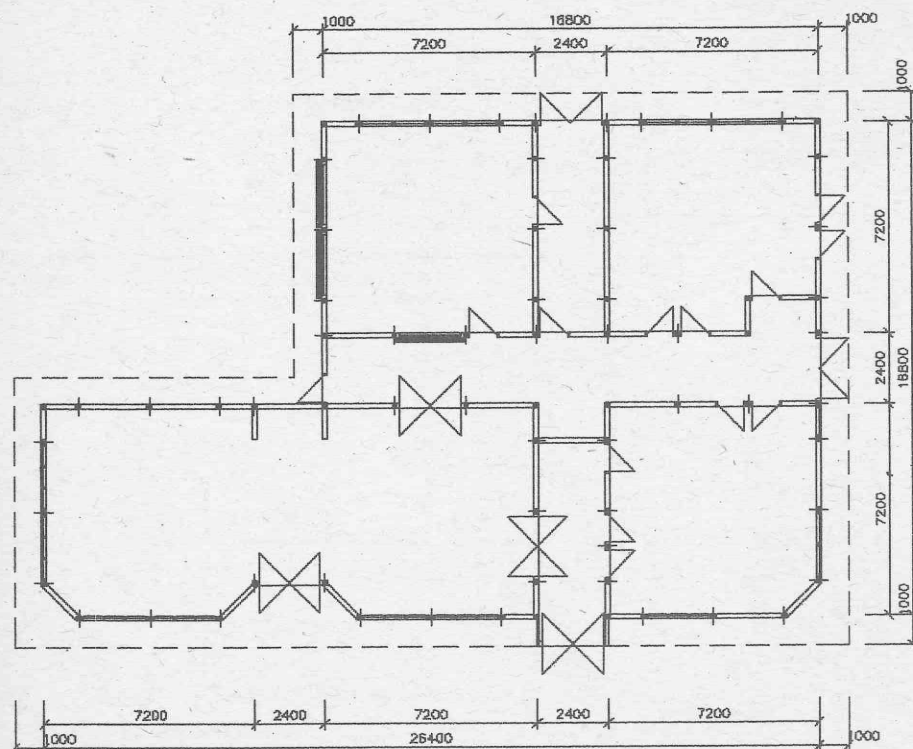


Bild 9. Computerausdruck eines Beispielgrundrisses als Grundlage für die Baukörpergestaltung am Bildschirm

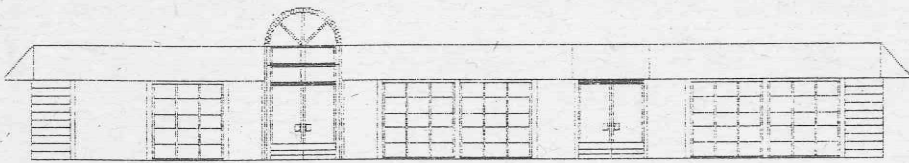


Bild 10. Computerausdruck der Fassadengestaltung nach Belegung des Grundrisses mit den Konstruktionselementen des Bausystems

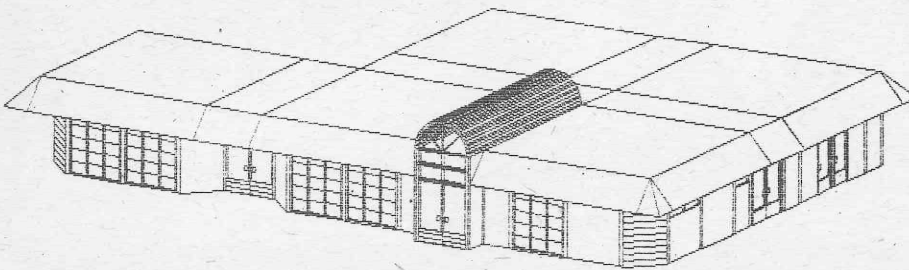
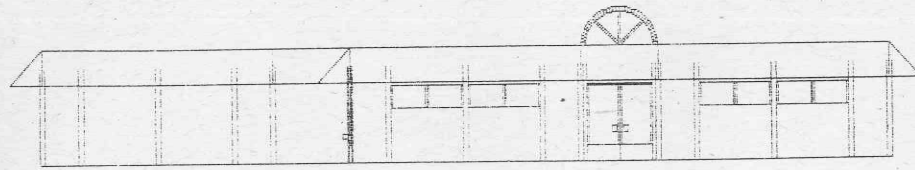


Bild 11. Isometrische Darstellung des Baukörpers im Ergebnis des Computerdialogs

schen Teils der Aufgabe anbietet. Diese Software wurde zur Realisierung des bauwirtschaftlichen und ökonomischen Teils der Aufgabenstellung durch selbst ausgearbeitete Programme ergänzt. Des weiteren erfolgte die Definition der Schnittstelle zwischen den Programmen sowie die Ausarbeitung einer effektiven, anwenderfreundlichen Programmstruktur.

Die Konstruktionselemente des Bausystems wurden in einer Datei zusammengefaßt und mit den wesentlichen technischen und ökonomischen Kennwerten eingespeichert. Die konzipierte Arbeitsweise sieht vor, im Bildschirmdialog in abgestimmte, funktions- und standortgerechte Grundrisse die abrufbaren Elemente des Bausystems (Wandelemente, Dachbinder, Gestaltungselemente usw.) zu positionieren, wobei dieser Gestaltungsprozeß am Bildschirm durch Fassaden- und Baukörperdarstellung sowie durch Wertung der ökonomischen Kennwerte des Entwurfs in jeder Phase operativ zu beeinflussen ist. Nach Abschluß der Entwurfsphase werden die genannten Unterlagen als wesentliche Bestandteile des bautechnischen Projektes in hoher zeichnerischer Qualität, sowie Bestell- und Fertigungsunterlagen erstellt.

Der Hersteller der Pavillonbauwerke ist damit in der Lage, kurzfristig auf Anfragen und Bestellungen mit konkreten Angeboten zu reagieren, die seinem Produktionsprofil und der -kapazität entsprechen. Andererseits erhält der Kunde die Möglichkeit, individuelle, dem jeweiligen Standort und seinem Bedarf angepaßte gastronomische Einrichtungen zu erwerben.

Ein Auszug aus der Datei der Fassadenelemente ist in Bild 8 dargestellt. Bild 9 zeigt einen Grundriß, Bild 10 und 11 die Fassadendarstellung und die Isometrie eines Baukörpers im Ergebnis der Dialogarbeit am Bildschirm.

### Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Die Arbeit an dem Gesamtprojekt wird bis Ende 1989 abgeschlossen und zusätzlich zum Wiederverwendungsprojekt als CAD-Baustein dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Mit den im Wiederverwendungsprojekt enthaltenen systemrelevanten Knotenpunkt- und Detaillösungen kann der am Computer erarbeitete Entwurf problemlos zu Konstruktions- und Ausführungsunterlagen ergänzt werden.

Damit kann die konstruktive und gestalterische Variabilität des Gebäudesystems insbesondere im Hinblick auf die Ausführung von Gebäuden in anderen Funktionsbereichen (Freizeit-, Versorgungs- und Sportbauten) voll ausgenutzt werden. Erste Effektivitätsuntersuchungen ergaben, daß bei einer Baukörpergestaltung

in mindestens zwei Varianten durch die Anwendung des CAD-Bausteins eine Senkung des Arbeitszeitaufwandes um 90 % gegenüber der herkömmlichen Arbeitsweise möglich ist.

Die Kompletierung der im Ergebnis des Bildschirmdialogs erarbeiteten bautechnischen und technologischen Dokumentation zur ausführungsfähigen Projektlösung erfordert gegenwärtig noch umfangreiche funktionelle Untersuchungen und technische Projektierungsleistungen. Zur Rationalisierung dieser Prozesse wird sich die weitere Arbeit auf

- die Bearbeitung des Erläuterungsberichtes durch Textverarbeitung am Bildschirm sowie
- die computergestützte Erarbeitung der TGA-Projekte in Form von Installationsplänen und Ausrüstungslisten konzentrieren.

Im Hinblick auf eine effektive Anwendung des CAD-Bausteins sind weiterhin unter besonderer Beachtung der Komplexität der im Bildschirmdialog erarbeiteten Dokumentation die für den jeweiligen Einsatz des Bausystems relevanten funktionellen Anforderungen, wie Spezifikation der Funktionsbereiche, Flächenbedarf in Abhängigkeit von der Objektgröße und Kapazität, räumliche und funktionelle Beziehungen usw. zu definieren. Auf diese Weise wird die begonnene Arbeit dazu beitragen, mit minimalem Projektierungsaufwand gestalterisch variable, attraktive und funktionell durchdachte Gebäudelösungen für den Gesellschaftsbau auf der Grundlage effektiver Serienkonstruktionen in Holzbauweise zu erstellen.

### Literaturverzeichnis

- [1] Backasch, P.: Computergrafik – ein Nutzerfeld der Architekten. – In: Berlin Architektur der DDR. – Berlin 4 (1988)
- [2] Kausch, R.: ... Studie zur funktionellen Weiterentwicklung der Bau-Pavillonbauweise mit den Nutzungsvarianten Café-Bistro und Café-Disco/Rationalisierungs- und Forschungszentrum Gaststätten, Hotels, Gemeinschaftsverpflegung. – Leipzig, 1988
- [3] Kreißig, W.: ... Pavillonbauweise/Ausstellungsobjekt Berlin: Statisch-konstruktive und technologische Lösung des Erstanwendungsobjektes/Inst. für Industriebau. – Berlin, 1987
- [4] Ulbrich, B.; Kreißig, W.: Technisch-ökonomischer Niveauevergleich – Weltstandsvergleich zur Pavillonbauweise des Kombiniertes Baufa/Inst. für Industriebau. – Berlin, 1988