**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
**Band:** 110 (1992)
**Heft:** 21

**Artikel:** Integrale Planung mit CAD
**Autor:** Walder, U.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-77906

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 20.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Integrale Planung mit CAD

## Einleitung

Seit Mitte der sechziger Jahre hat der Computer begonnen, die Arbeitsweise des Ingenieurs zu verändern. Ausgehend vom Einsatz in der Statik, welcher den Ingenieur von langwierigen Berechnungen entlastet und Zeit für den Entwurf, das Variantenstudium sowie die Kostenoptimierung schafft, unterstützt heute die EDV alle Tätigkeiten in einem Bauingenieurbüro. Neben den Berechnungsprogrammen des Ingenieurs für die Statik, Grundbauprobleme, Strassenprojektierung usw. wird der Computer auch in der Büroadministration, der technischen Administration (Ausschreibung, Vergabe, Abrechnung von Bauten) sowie für das Erstellen der Pläne mit CAD (Computer Aided Design) eingesetzt.

Die Situation beim Architekten, den Fachplanern (Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär, Elektro) und beim Bauherrn selbst präsentiert sich ähnlich. Der Informationsfluss zwischen den Planungsbeteiligten vom und zum Bauherrn, wie auch innerhalb des Ingenieurbüros ist deshalb mehr und mehr zu einem Datenfluss geworden. Einmal vorhandene digitale Informationen sollten aber wegen des erheblichen Eingabeaufwandes und der Notwendigkeit ihrer Übereinstimmung in allen Planungsphasen ausgetauscht und für unterschiedlichste Zwecke (Entwurf, Konstruktion, Berechnung, Zeichnung, Kostenermittlung) verwendet werden können. Aus diesem Bedürfnis haben sich die Werkzeuge des CAIP ( Computer Aided Integrated Planning) entwickelt.

## Aufbau eines computerunterstützten integralen Planungssystems

Sollen die in der Einleitung erwähnten Ziele erreicht werden, muss ein Bauwerk im Rechner in einer sehr allgemeinen Form dargestellt werden. So genügt es zum Beispiel nicht, einen Grundriss mit einem CAD-System nur zu zeichnen, wenn anschliessend ein automatischer Materialauszug oder eine Wärmebedarfsberechnung erfolgen soll.

Die gewählte Methode basiert auf der Idee des Modells. Wie beim altbekannten, jedoch nur Teilaspekte darstellenden Architekturmodell aus Holz, Gips oder den früheren spannungsoptisch untersuchten Plexiglasmodellen des Ingenieurs, wird ein Bauwerk zweimal gebaut: einmal im Rechner und einmal in der Realität.

Das Rechnermodell besteht aus einer objektorientierten, dreidimensionalen Geometriedarstellung mit allen zugehörigen Attributen. Objektorientiert heisst in diesem Zusammenhang, dass eine Wand oder eine Stütze bereits als solche eingegeben und mit allen Detaileigenschaften versehen wird. Der Vorteil gegenüber einer reinen Geometriedarstellung liegt im geringeren Eingabeaufwand, da zum Beispiel konstruktive Probleme beim Verschnitt mit anstossenden Wänden, Stützen und Dächern automatisch, bautechnisch richtig gelöst werden. Weiter besteht die Möglichkeit die unterschiedlichsten Auswertungen aufgrund der nichtgeometrischen Eigenschaften (Tragfunktion, Material, bauphysikalische Kennwerte) vorzunehmen. Die dafür eingesetzten Systeme werden als modellorientierte oder objektorientierte CAD-Systeme bezeichnet.

## Praktische Anwendungen

Der Idealfall des in allen Planungsphasen allen Beteiligten zur Verfügung stehenden und sukzessive verdichteten Computermodells lässt sich bis heute nur in einer einigermassen homogenen Hard- und Softwareumgebung realisieren, bei dem der on-line Zugriff auf alle Bauwerksdaten stets gewährleistet ist. Die Realität sieht jedoch so aus, dass für jedes neue Projekt auch neue Planungsteams gebildet werden, deren Ausrüstungsstandard punkto CAD-System und sonstiger EDV sehr unterschiedlich ist und die räumlich getrennt arbeiten. Um gleichwohl einen optimalen Nutzen aus einmal erfassten digitalen Daten zu ziehen sind in den letzten Jahren vielfältige Anstrengungen unternommen worden. Diese zielen primär in drei Richtungen:

– Definition von Schnittstellen für den Datenaustausch (IGES, DXF, STEP für grafische 2D-Daten, SIA 451 für den Austausch von Angebotsdaten).

– Definition von Projektgliederungen mit CAD im Hinblick auf die weitere Verwendung der Daten für das Objektmanagement des Bauherrn (Projekt integrale Planung im Rahmen des KMG

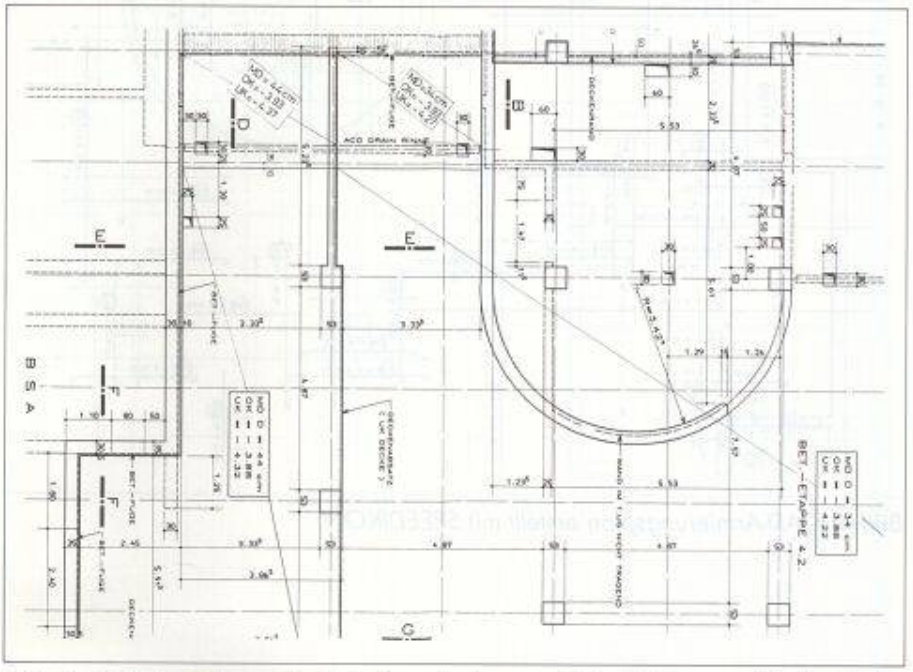

*Bild 1. Schalungsplan mit statischem System erstellt mit dem modellorientierten CAD-System SPEEDIKON*

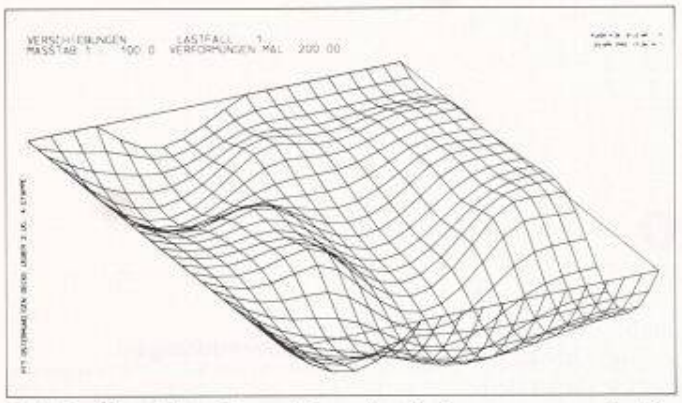

Bild 2. Überhöhte Darstellung der Verformung aus der Berechnung mit dem Statikprogramm FLASH

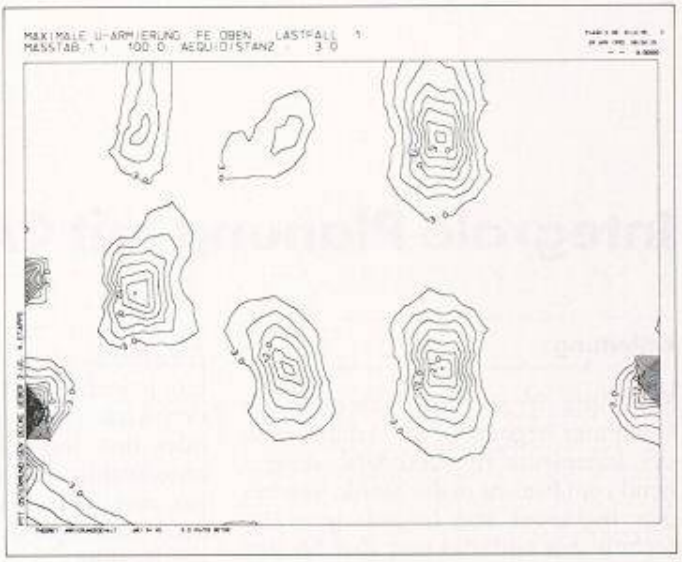

Bild 3. (rechts) Notwendige Armierungsgehalte in $cm^2/m$, obere Lage in horizontaler Richtung

Projekts Basel, Richtlinien des Amtes für Bundesbauten für die integrale Bauplanung, u.a.)

– Vernetzung verschiedener CAD-Systeme über öffentliche Telekommunikation (KMG Basel).

Während der Datenaustausch über genormte Schnittstellen heute im 2D-Zeichnungsbereich gut funktioniert, stehen der Vernetzung über öffentliche Netze noch der hohe Preis der Endgeräte und der Übermittlungsgebühren entgegen.

Neben der externen Kommunikationsfähigkeit spielt jedoch auch der Datenfluss im Ingenieurbüro selbst eine immer grössere Rolle. Mit dem folgenden Beispiel – einem Teil des neuen PTT-Verwaltungsgebäudes in Ostermundigen bei Bern – wird gezeigt, wie sich aus der integralen CAD- Bearbeitung eine viel engere Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Zeichner ergibt.

**1. Schritt:**

Übernahme der Grundriss-Daten vom Architekten über DXF oder im Modell. Der Ingenieur legt das statische System fest (Auflager, Randbedingungen, Materialeigenschaften, Lasten) während der Zeichner mit dem Schalplan beginnt. (Bild 1)

**2. Schritt:**

Statische Berechnung mit den Methoden der finiten Elemente, Anpassung der Abmessungen im Schalungsplan, Rücksendung der wesentlichen Änderungen an den Architekten, Bemessung der Armierung, Massenauszug. (Bilder 2/3)

**3. Schritt:**

Erstellen des Armierungsplans und der Eisenlisten. (Bild 4)

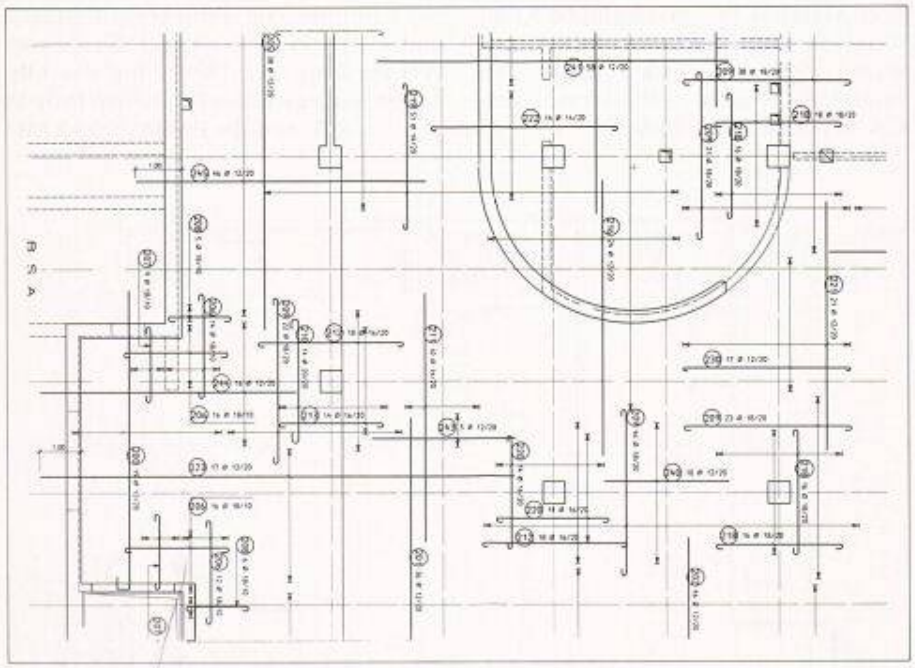

Bild 4. CAD-Armierungsplan erstellt mit SPEEDIKON

## Schlussbemerkungen

Der hier vereinfacht dargestellte Planungsablauf verläuft meist in mehreren Iterationen, wenn auch die Wünsche der Fachplaner berücksichtigt werden müssen. Er zeigt jedoch auf, dass der Computer zur wichtigen Drehscheibe des ganzen Informations- und damit Datenflusses geworden ist.

Adresse des Verfassers:
Dr. *U. Walder*, Ingenieurbüro Walder & Marchand AG, Tannackerstrasse 2, CH-3073 Gümligen bei Bern