

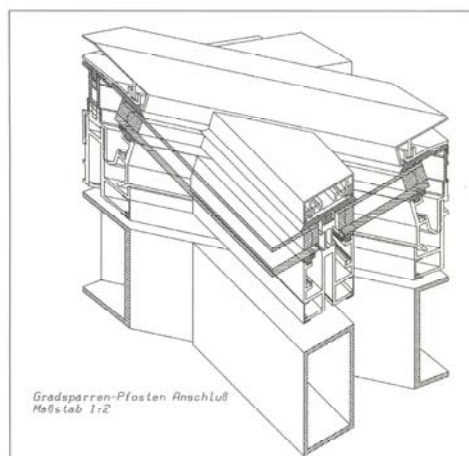
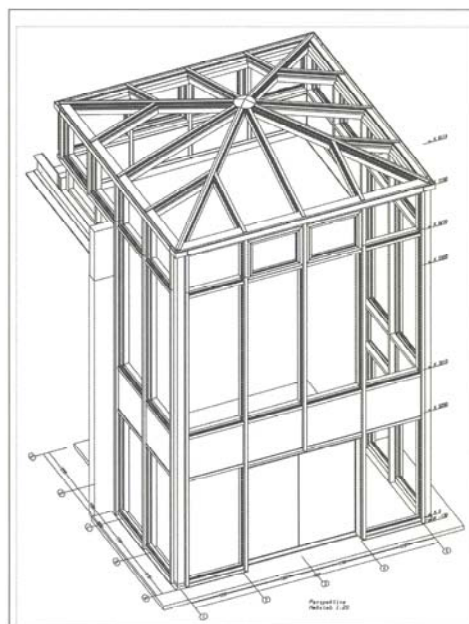
## Planen und Konstruieren mit Glas

Als Theater von geschlossenen Kulturtempeln zu offenen Spielstätten wurden, als Verwaltungen mehr Kundennähe und Machtzentren der Politik mehr Demokratie wagen wollten, waren es Glasfassaden, die diese neue Denkweise dokumentierten. Als der Mensch das Leben im Freien nicht nur während der Sommerzeit genießen wollte, wurden Orangerien mit exotischen Pflanzen und Wintergärten beliebte Aufenthaltsorte mit einem angenehmen und anregenden Ambiente. Diese Ein- und Ausblicke schufen zunächst ebene, meist in Mauerwerk eingesetzte Fenster und Türen. Mit speziellen Glasbau-Profilen aus Stahl und Aluminium konnten dann neue filigrane Konstruktionen erstellt werden, die heute, entlang freier Formen geplant, Kunst und Funktion verbinden. Selbsttragende Glaskonstruktionen, durch ein System unterspannter Seile in der geplanten Form gehalten, erregen heute Aufmerksamkeit und drücken den Anspruch auf das Besondere aus. Während Architekten zunehmend 3D-CAD-Systeme einsetzen, um ihre Ideen besser umsetzen und für den Bauherrn deutlicher darstellen zu können, werden im Konstruktionsbereich auch heute noch viele Probleme mit Zeichenbrett-Technik gelöst. So finden sich heute in den technischen Büros sowie an Universitäten und Fachschulen CAD-Systeme, die offensichtlich unter dem Aspekt „nichts Falsches einkaufen“ ausgewählt wurden. Zunehmend kommen die Glasbau-Konstrukteure bei der Analyse ihrer Anforderungen jedoch zu dem Schluss, dass genau diese Denkweise in die falsche Richtung führt.

Als sich Guido Hermsen im November 1997 mit einem Planungsbüro für Metall- und Stahlbau selbstständig machte, hatte er bei seinem letzten Arbeitgeber, einem mittelständischen Metallbau-Unternehmen, Planungsaufgaben für den Metallbau mit Autocad ohne jegliche Applikation erledigt. Die Aufgaben umfassten die Konstruktion einfacher und in zunehmendem Maße auch komplizierter Bauelemente. An die manuelle Zeichnungserstellung mit Autocad und das Erstellen der Materialauszüge mit Excel war er gewöhnt. Diese Lösung funktionierte, konnte also nicht falsch sein. So war es klar, dass er sich zunächst einmal

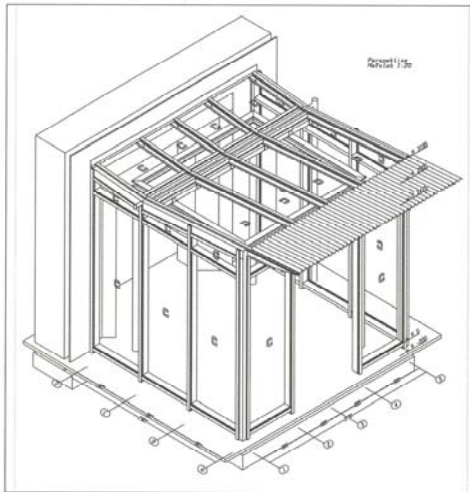
Autocad zulegte, um sich seine gewohnte Arbeitsumgebung auch in seinem Büro zu schaffen. Als erste Verbesserung plante er, Zeichnung und Materialauszug in einer Applikation zusammenzuführen. Stücklisten, Glaslisten, Schnittlisten und Positionslisten sollten möglichst automatisch nach einer vorgegebenen Auswahl generiert werden. Damit Zeichnungen und Listen stimmig sind, war es seine zentrale Forderung, diese Ergebnisse mit einem einzigen integrierten CAD-System ableiten zu können. Er startete seine Recherchen im Autocad-Umfeld. 3D-Tauglichkeit und das Verarbeiten der komplizierten Metallbauprofile verschiedener Hersteller waren weitere Kriterien. Auch das Zeitverhalten der CAD-Systeme bei realen mittelgroßen Objekten und die benutzerfreundliche Darstellung hatten erheblichen Einfluss auf die Auswahl.

Diese klassischen CAD-Anforderungen verbunden mit der Forderung, auch die erforderlichen Materiallisten passend zu den Zeichnungen generieren zu können, führten zu der ernüchternden Feststellung, dass er in diesem Umfeld nicht fündig werden würde. Da der Markt jedoch die Bearbeitung immer komplizierter werdender Objekte forderte, musste er sich auf jeden Fall weiter um durchgängige 3D-CAD-Systeme bemühen. Wenn Architekten zunehmend weniger Rücksicht auf die technische Machbarkeit im technischen Büro nehmen, treten bei der Konstruktion zwangsläufig Probleme auf: Der Architekt hat dem Bauherrn plastisch gezeigt, wie das Gebäude aussehen wird. Der Bauherr hat sich genau dafür entschieden und will, dass es auch so realisiert wird. Was aber passiert, wenn die im technischen Büro vorhandenen Werkzeuge dies nicht zulassen, wenn die Kostenermittlung mangels exakter Materialauszüge zum Risiko für den Unternehmer wird? Gerade Planungsbüros können da keinen Kompromiss eingehen. Sie werden von den ausführenden Firmen für ungenaue Zeichnungen und Materialauszüge verantwortlich gemacht. Genau planen kann man jedoch nur, wenn auch die Profildaten der Profil-System-Hersteller hinreichend exakt vorliegen, wenn die Verbindungen und die Systemlösungen des jeweiligen Profil-System-Herstellers in dem



Bauvorhaben Autohaus Dierkes, Köln. Metallbau Firma August Kotthoff, Köln

CAD-System vorhanden sind. Auch Sonderpressungen und Kantbleche müssen genau abgebildet werden können, damit alle Unterlagen stimmig sind und das Bauwerk genau den Vorstellungen des Bauherrn entsprechen kann. Als unabhängiges Metall- und Stahlbau-Planungsbüro konnte sich Guido Hermsen nicht an einen Profil-System-Hersteller binden. Das Problem war, ein 3D-CAD-System zu finden, das profil-system-unabhängig ist und trotzdem die Profil-Systeme verschiedener Hersteller unterstützt. Es sollte zudem für jede Erweiterung und Programmierung von zusätzlichen Sonderprofilen und Anschlüssen offen sein. Aus seinen Erfahrungen heraus war es für ihn besonders wichtig, ein Programm zu finden, bei dem nicht nur die Profildaten der Fenster- und Fas-



Bauvorhaben JohanniterUnfallhilfe Münster, Eingangshalle. Metall & Stahlbau HENO Bautechnik, Dortmund

sadenprofile eingegeben, sondern auch Sonderkonstruktionen mit komplizierten Anschlussblechen, Unterkonstruktionen, Paneelen und Sondergläsern verarbeitet werden können. Natürlich fragte er auch bei den Profil-System-Herstellern an, die teilweise eigene CAD-Entwicklung auf unterschiedlichen Plattformen betreiben. Da jedoch entweder keine hinreichende 3D-Unterstützung geboten und nur die Verarbeitung der herstellereigenen Profile möglich war, schieden diese Lösungen ebenfalls aus, bis Guido Hermsen mit HUECK in Kontakt kam. HUECK war davon überzeugt, dass die Programmierung eines eigenen 3D-CAD-Systems zu aufwändig war und ein auch für Profile anderer Anbieter offenes System Marktvorteile bringen könnte. So machte HUECK ihm den Vorschlag, **bocad-3D** genauer unter die Lupe zu nehmen. Da er zu diesem Zeitpunkt eine aufwendige Konstruktion mit HUECK-Profilen bearbeiten musste, war die Gelegenheit günstig, **bocad-3D** mit einem realen Objekt, einer vierseitigen Pyramide mit Dachflächenfenstern (RWA-Anlagen) zu testen. Es wurden alle Profile, Gläser, Einschieblinge und Anschlussbleche automatisch fehlerfrei aus dem 3D-Modell abgeleitet. Es gab keinerlei Nacharbeiten. Damit war die Entscheidung für dieses Programm gefallen. Es war für Guido Hermsen eine erhebliche Investition; trotzdem sagt er rückblickend: „Ich war davon überzeugt, und bin es heute noch, durch die Zeitersparnis und die absolut fehlerfreie Ausgabe der Listen und Zeichnungen das Geld sehr gut anzulegen.“ Nach der Konstruktion mit realen Profilen in einem

realen 3D-Modell ist die Ausgabe mit **bocad-3D** nur noch Formsache. Wenn nach den so entstandenen Zeichnungen gefertigt wurde, passte auch die Montage.

Mit Programmen wie **bocad-3D** wird auch dem technischen Büro ein Werkzeug an die Hand gegeben, das den Anforderungen, die Architekten an die Bauausführung stellen, gerecht wird. Allerdings bedarf es eines Umdenk-Prozesses bei den Planern und Konstrukteuren. Vordergründig geht es um das Verlassen des „Stricheziehens“ zugunsten des „Teilverlegens“ in einem Raum. Bei genauerer Betrachtung geht der Wandel tiefer. Betrachtet man zunächst die Arbeitsweise: Mit Programmen wie **bocad-3D** wird ein reales 3D-Modell mit realistischen Profilen erstellt. Alle technologischen Randbedingungen sind schon in der Konstruktionsphase einzuhalten. Das Programm unterstützt so, dass auch Profile mit angerollten Auflagern detailgetreu dargestellt und bei der Verglasung, wie vom Profil-System-Hersteller gefordert, berücksichtigt werden. Selbst komplizierte Schnitte, wie Schifferschnitte, ergeben sich im Konstruktionsprozess und werden automatisch eindeutig in den Einzelteilzeichnungen bemaßt. Durch die Staboptimierung wird auch die Kalkulation auf der Basis realistischer Massenangaben sicherer. Da **bocad-3D** auch die Verglasung automatisch vornimmt und Glaszuschnitts-Zeichnungen ableitet, können insbesondere Modellscheiben zum frühest möglichen Zeitpunkt bestellt werden, so dass sich weitere Einsparungspotentiale ergeben.

Aus dieser Arbeitsweise erwächst für den Planer und Konstrukteur eine größere Verantwortung: Er gliedert sich voll in den Arbeitsprozess ein und übernimmt einen Teil der Arbeiten, die traditionell in Werkstatt und in Arbeitsvorbereitung geleistet werden. Während dort alle Maßnahmen am realen Objekt, häufig durch Probieren, durchgeführt werden müssen, kann der Konstrukteur mit einem Programm wie **bocad-3D** viele Fragen schon im Vorfeld am Bildschirm eindeutig klären. Das gesamte Modell entsteht im Rechner und bietet jederzeit die Möglichkeit, bestimmte Konstruktionspunkte zu prüfen und mit Architekt und Bauherr zu diskutieren. Mehr noch als die Modelle des Architekten gibt dieses Modell dem Bauherrn die

Sicherheit, genau seine Vorstellungen verwirklicht zu bekommen. Nach nunmehr über drei Jahren Erfahrung mit **bocad-3D** hat Guido Hermsen den Umdenk-Prozess vollständig vollzogen. Da er mit **bocad-3D** nicht an ein festes Raster gebunden ist, sondern sich frei im Raum bewegen kann, ist jede erdenkliche Art und Lage von Baukonstruktionen machbar. Zudem hat er die Sicherheit, dass die von ihm erstellte Konstruktion so gefertigt und montiert werden kann, wie von ihm geplant. So sind z.B. die sehr häufig vorkommende Kombination von Stahl-Unterkonstruktion und Aluminium-Fassade für den kompletten Konstruktions- und Ausgabe-Ablauf für ihn kein Problem: „Heute ist jede Konstruktion, bei der ich am Anfang nicht weiß, wie ich überhaupt anfangen soll und wie ich die Konstruktionsprobleme lösen soll, eine sehr willkommene Arbeit.“ Mit Programmen wie **bocad-3D** werden heute Fassaden in Pfosten-/Riegel-Konstruktion oder mit punktgehaltem Glas, Pyramiden, Satteldächer, Pavillons und Gewächshäuser geplant. Weitere Verbesserungen ergeben sich dann, wenn es gelingt, Parameter-Regeln für Gebäude aufzustellen. Dies ist insbesondere in Deutschland und England im Bereich der Wintergärten erfolgreich realisiert worden. Hier kann auch ein technisch wenig ausgebildeter Kunde seinen Wintergarten in den gewünschten Abmessungen z.B. mit **bocad-PMR** planen. Erteilt er dann den Auftrag, leitet der Anbieter des Wintergartens die erforderlichen Fertigungsunterlagen ab. Die Informationskette wäre nicht vollständig, wenn sich die Ausgabe aus dem 3D-CAD-System auf Zeichnungen und Stücklisten beschränkte. Die **bocad-3D**-Steuerung von Bearbeitungszentren rundet den Planungs- und Fertigungsprozess ab und eröffnet weitere Potenziale zur Effizienzsteigerung. Neue Werkzeuge wie **bocad-3D** erfordern ein neues Denken bei den Planern, damit die Ideen in Glas Wirklichkeit werden und die Faszination Glas bleibt.

Dieter Wissfeld

Bocad Software GmbH  
Am Umweltpark 7, D-44793 Bochum  
0234/96417-14 (fax -79), [owissf@bocad.com](mailto:owissf@bocad.com)

Guido Hermsen

Planungsbüro für Metallbau  
Sandkaulerweg 5, D-50354 Hürth  
02233/401082 (fax: -83), [0gh@hermsen.com](mailto:0gh@hermsen.com)

# Bauingenieur

Organzeitschrift der VDI-Gesellschaft Bautechnik



## Baustoffe

- Parameteridentifikation im Rahmen des Düsenstrahlverfahrens

## Finite-Elemente-Methode

- vorgespannte Membrantragwerke
- verbesserte Spannungsberechnung

## Baudynamik

- Schadenserkennung und -lokalisierung

## Bauausführung

- Leistungsfeststellung durch Bildinformationssysteme

## Erdbau

- Berechnung bewehrter und unbewehrter Mineraltragschichten