

# AUTOCAD

MAGAZIN

Special

# CAD in der Architektur





# Natur wie in natura

**Landschaften zu visualisieren oder die Zeichnung eines neuen Gebäudekomplexes in seiner ganzen Schönheit mit dem Computer darzustellen, bedeutete bislang immer auf ein wichtiges Detail zu verzichten: die Vegetation.**

**F**ast überall sind wir von Pflanzen umgeben, sie sind ein wesentlicher Teil unseres Lebens. Eine Welt ohne Vegetation erscheint uns, bis auf wenige Ausnahmen, stets kalt und leer. Im Computer wurden Pflanzen bisher auf komplizierte Art und Weise aus Fraktalen oder primitiven Formeln generiert oder umständlich von Hand konstruiert.

Für den Betrachter wirkt eine Zeichnung dann zwar etwas interessanter, aber wirkliche Realitätstreue kann so nicht dargestellt werden. Weiterhin haben auf diese Weise erzeugte Pflanzen meist nichts mit den Konstruktionsprinzipien der Natur zu tun, ihr Aussagewert geht daher nie über den schönen Schein hinaus. Wesentliche Aspekte wie das Wachstum der Pflanzen mit den Jahren und die Vielfalt der Baum- und Straucharten konnten bisher nicht berücksichtigt werden. Aber gerade dies zieht zum Teil unvorhergesehene Folgen nach sich.

## **Jahreszeitenwechsel beeinflusst Optik eines Gebäudes**

Eine Baumart kann zum Beispiel zum Zeitpunkt der Pflanzung hervorragend mit der Architektur harmonisieren, aber nach einigen Jahren des Wachstums wird unter Umständen der Gesamteindruck durch übermäßiges Wachstum in Breite oder Höhe vollkommen zerstört. Ebenso muß der Aspekt der Abschattung und das Aussehen während der Jahreszeiten darstellbar sein. Nicht zuletzt sollte es

möglich sein, sich dreidimensional und möglichst interaktiv durch die Zeichnung zu bewegen.

Der Jahreszeitenwechsel und das Pflanzenwachstum kann aber durchaus in die Darstellung integriert werden. Entsprechende Bedeutung erhält die Integration dieser Veränderungen für das Werk des Architekten. Dies war bisher, im Zeitalter des ubiquitären CAD, noch nicht zufriedenstellend möglich. Eine neue Entwicklung aus Frankreich eröffnet hier für alle AutoCAD-Benutzer völlig neue Aspekte.

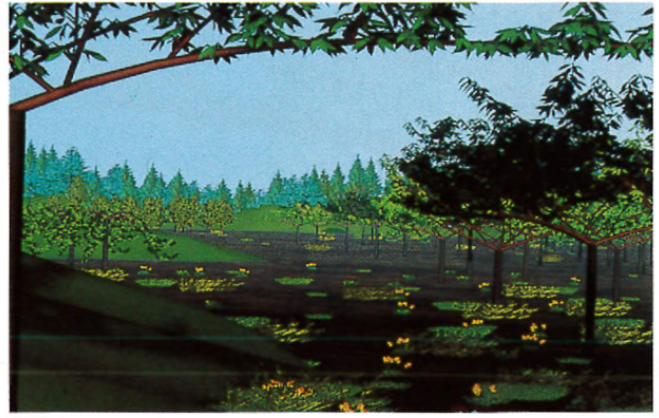
## **Botaniker waren die ersten - jetzt profitieren die Planer**

Die Gruppe für Modellierung des Cirad Laboratoriums in Montpellier, unter der Leitung ihres Direktors Philippe de Reffye, hat basierend auf der jahrzehntelangen Erfahrung des Cirad Laboratoriums ein Programm zur naturgetreuen Modellierung von Pflanzen erstellt. AMAP (Atelier de Modélisation de l' Architecture des Plantes) war ursprünglich rein für die wissenschaftliche Simulation des Wachstums von Pflanzen, speziell von Bäumen entwickelt worden. Durch die Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten in diesem Bereich und den modularen Aufbau des Programms entstand aber schnell eine breite Basis von Modulen für die verschiedensten Anwendungen. AMAP ist heute ein Programm, welches sich gleichermaßen für Architekten und Landschaftsplaner im Planungs- und Visualisierungsbereich, wie auch für Botaniker, Agronomen, Mathematiker und Physiker im Bereich der exakten









Wissenschaft eignet. AMAP besteht aus sechs Modulen, die für die einzelnen Anwendungen von unterschiedlicher Bedeutung sind. Herzstück des Programms ist der Wachstumsgenerator, in dem die Arbeit vieler Projektgruppen und die Erfahrung aus 20 Jahren steckt.

### **Grundlagenarbeit - Erfahrung aus 20 Jahren**

Im Jahr 1970 wurden in Montpellier, einer Stadt, deren Name seit über 1000 Jahren in der Botanik ein Begriff ist, von dem Botaniker F. Halle eine Forschungsrichtung etabliert, die sich mit der mathematischen Beschreibung der Architektur von Bäumen befaßt. Problematisch bei der Darstellung von Bäumen ist stets die wachsende Komplexität, bedingt durch die abnehmende Entfernung des Betrachters. Was von Weitem noch aussieht wie ein Baum, ist bei näherer Betrachtung nicht mehr als solcher zu erkennen.

### **Stochastischer Prozeß simuliert Pflanzenwachstum**

AMAP geht hier einen völlig anderen Weg. Basierend auf einer Einteilung der Pflanzen in etwa 30 Klassen unterschiedlichen Wachstums, die von F. Halle vorgenommen wurde, wurden über Jahrzehnte durch Messungen an den betrachteten Pflanzensorten eine riesige Menge experimenteller Daten gewonnen. Das Wachstum wird mit einem stochastischen Prozeß simuliert. Diese wiederum werden mit der Hilfe von statistischen Methoden ausgewertet und auf eini-

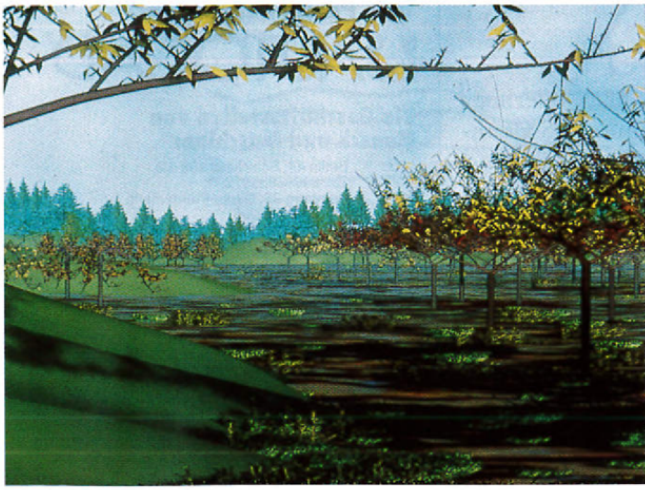
ge wenige Parameter für jede Pflanze reduziert, die dem Wachstumsmodul zur Beschreibung genügen.

In Form einer Datenbank integriert, stehen dem Wachstumsgenerator heute über 150 Pflanzenarten zur Verfügung, und ständig kommen neue hinzu. Der Bediener wählt sich eine Pflanzenart aus, gibt das gewünschte Alter ein, und schon nach wenigen Sekunden entsteht auf dem Bildschirm eine dreidimensionale Pflanze. Um diese kann sich der Betrachter interaktiv in drei Dimensionen bewegen und sie von allen Seiten betrachten. Die Komplexität der Darstellung, also ob dies im Drahtmodell, in einfachem oder vollständigen Shading geschieht, kann er selbst auswählen.

Wiederholt der Anwender dies für verschiedene Altersstufen, so erhält er eine sehr gute Vorstellung vom Wachstum der Pflanze. Pflanzen sind für AMAP aber auch Individuen, jede erzeugte Pflanze unterscheidet sich durch Eingabe eines Zufallsparameters von allen anderen, wie dies für alle Lebewesen in der Realität ebenfalls der Fall ist. Dies ist für eine realitätsnahe Darstellung ein Muß, konnte aber bisher nicht verwirklicht werden. Die fehlende natürliche Streuung, die wir überall in unserer Umwelt finden, war bisher meist der Grund, warum Darstellungen aus dem Computer immer einen künstlichen Eindruck hinterließen.

AMAP hat diese vollständig integriert. Es ist deswegen auch möglich sich anzusehen, was passiert, wenn die Pflanzen durch eine Mauer behindert werden oder im Laufe der Jahre ineinanderwachsen. Das Verhalten ganzer Wälder konnte so mit AMAP





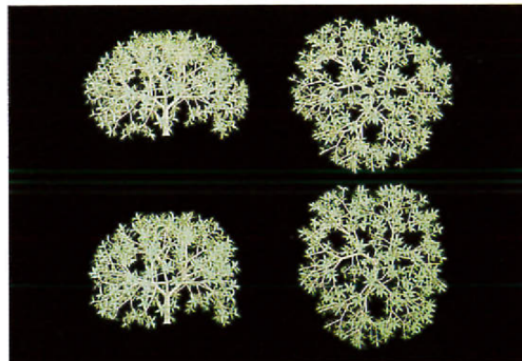
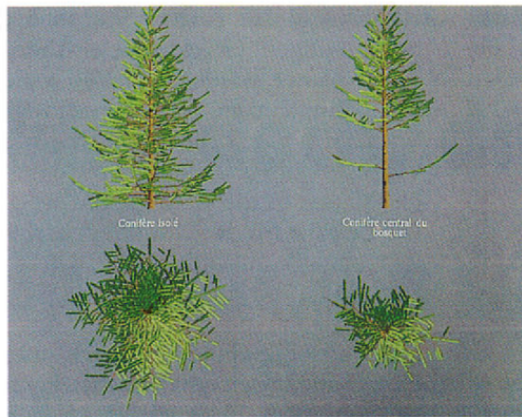
simuliert werden. Ein weiteres Modul ermöglicht die Eingabe und Generierung von Landschaftsformationen, die später mit Pflanzen oder Objekten (wie Architektur) versehen werden können.

Man kann die Landschaft entweder am Bildschirm mit Maus oder Tablet konstruieren oder aber als Parameterdatei zum Beispiel aus Vermessungsdaten eingeben. Es genügen hierbei einige Bezugspunkte, die topografisch wichtig sind, die Verbindungen werden mittels Interpolation erzeugt. Die Generierung der Landschaft wird mit der Hilfe von etwa 20 veränderbaren Parametern, die mit einer Standardeinstellung versehen sind, in ihrer Detailtreue und ihrem Verlauf gesteuert. So ist es möglich, das später zur Bebauung vorgesehene Gelände in beliebiger Annäherung an die Realität zu erhalten.

### AutoCAD-Zeichnungen über DXF-Schnittstelle integriert

AMAP-Access ist das Modul, welches die Schnittstelle zum CAD realisiert. Eine wachsende Anzahl von 3D-CAD-Formaten kann hiermit in AMAP-Format umgerechnet werden. Für die AutoCAD-Benutzer dient das DXF-Format als Schnittstelle, vorhandene 3D-Zeichnungen können hier problemlos integriert werden. Die Umrechnung der ganzen Zeichnung oder einzelner Blöcke kann innerhalb von Sekunden erfolgen.

Mit den Modulen Figures und Material können weiterhin geometrische Strukturen wie zum Beispiel Blattformen und Früchte, beziehungsweise Materialeigenschaften wie Far-







be, Absorption und Reflexion von Oberflächen oder Texturen für die Generierung des dreidimensionalen Volumenmodells erzeugt werden.

### Landmaker generiert gesamte Szene

Die Krönung des Ganzen ist dann das Modul Landmaker, in dem alle bisher beschriebenen Einzelstrukturen miteinander verbunden und visualisiert werden. Das Bodenprofil wird mit einem Pflanzenbewuchs versehen, die Gebäude werden positioniert, Bäume und Sträucher gepflanzt.

Die gewünschte Perspektive und der Betrachterstandort können auf einfache Art und Weise am Bildschirm eingestellt werden. Das Ergebnis ist dabei im 3D-Drahtmodell ständig eingblendbar, auch Manipulationen erfolgen im 3D-Modell. Nachträgliche Änderungen können jederzeit vorgenommen werden, dabei sorgt eine automatische Routine dafür, daß Bäume niemals in die Luft gepflanzt werden. Ist man mit dem Resultat zufrieden, so wird die gesamte Szene schließlich auf Knopfdruck ins Volumenmodell umgesetzt. Die künstliche Welt wird für den Betrachter nun auf dem Bildschirm zugänglich.

### Animation über Video-Schnittstelle möglich

In einem sechsten Modul können die so erzeugten Bilder nun auf einer

professionellen Videoanlage oder aber zum Beispiel auf einem S-VHS-Heimrekorder gespeichert werden. Sie sind als Standbilder oder sogar als Film leicht zu verbreiten. Zahlreiche internationale Preise, die AMAP inzwischen gewonnen hat, wurden mit diesem Modul erzeugt.

### Anwendungsvielfalt: Ein Plus für die Architektur

Ein Architekt kann nun seine Entwürfe realitätstreu in die Landschaft einbringen, in der sie einmal stehen sollen. Vorteil für den Kunden: Er erhält eine sehr genaue Vorstellung des künftigen Projektes. Der Landschaftsplaner wiederum kann seine Anlage anpflanzen, verändern und das Wachstum über die Jahre hinweg verfolgen, bevor auch nur eine einzige Pflanze in die Erde gesetzt wird. Die Zeit die für die Landschaftsarchitektur ein wichtiger Faktor ist, wird so vollständig integriert.

Man kann für kommunale Anlagen frühzeitig einen Überblick über die Gesamtanlage erhalten, man kann bereits vor der Pflanzung testen, welche Art der Grünanlage am besten geeignet ist, oder ob ein Baum mit seinem Schatten ein Gebäude verdunkeln oder sein Blätterdach einmal die Lichter einer Ampelanlage verdecken wird. In dieser Hinsicht ist bereits eine Vielzahl von Projekten in Frankreich erfolgreich durchgeführt worden.

AMAP ist zur Zeit auf allen Workstations von Silicon Graphics (SGI) lauffähig. Zukünftige Erweiterungen und Portierungen auf andere Systeme sind bereits geplant. Dies wird sich insbesondere mit der zunehmenden Verbreitung der SGI-Grafikschnittstelle GL, auf der die 3D-Grafik von AMAP basiert, schnell ändern. Microsoft, DEC und Compaq haben bereits ihre Unterstützung von GL als 3D-Grafikstandard angekündigt. Und das Cirad Laboratorium sucht auch weiterhin den engen Austausch mit AMAP-Anwendern, was die Entwicklung stets stark beeinflusst hat.

*Hans-Günter Dahn*

### Ihre Partner für

# AUTOCAD®

### Die Geschäftsstellen von Mensch und Maschine:

- 1000 Berlin 44, Schinkestraße 8/9  
Tel. 030/ 6933072
- 2000 Hamburg 36, Neuer Pferdemarkt 1,  
Tel. 040/ 436096
- 4006 Erkrath, Bahnstraße 28-30  
Tel. 0211/ 241066
- 6200 Wiesbaden 1, Luisenplatz 1,  
Tel. 0611/ 302042
- 7000 Stuttgart 61, Hedelfingerstraße 160  
Tel. 0711/ 424062
- 8032 Gräfelfing, Bahnhofstr. 95  
Tel. 089/ 85489-12

### Die Vertriebspartner von Mensch und Maschine

#### Die AutoCAD-SupportCenter \*\*\*:

- 2100 Hamburg 90, IBIT Datentechnik GmbH,  
Buxtehuder Straße 96b, Tel. 040/ 771685
- 4050 Mönchengladbach, MG-DATA GmbH,  
Bahnhofstraße 28, Tel. 02166/ 44083
- 6200 Wiesbaden, Widemann Systeme,  
Egerstraße 2, Tel. 0611/ 700156
- 6250 Limburg, INTEGRA, Im großen Rohr 1,  
Tel. 06431/ 400627
- 7325 Bad Boll, Comukos GmbH,  
Badstraße 62, Tel. 07164/ 82-01
- 7794 Wald, BAUCAD K+R, von-Weckenstein-  
Straße 11, Tel. 07578/ 1309
- 8060 Dachau, CAD/CAM-Center CCC GmbH,  
Münchner Straße 42, Tel. 08131/ 8955
- 8520 Erlangen 26, Motiva GmbH, Am Weichsel-  
garten 23, Tel. 09131/ 777710
- O-9417 Zwönitz, GFU GmbH, Dittersdorfer Straße 8  
Tel. 0037/ 76194/ 2420

#### Die AutoCAD-Stützpunkthändler \*\*:

- 3000 Hannover 1, B & S Elektronik Labor GmbH,  
Kniestraße 27, Tel. 0511/ 701880
- 5000 Köln 1, Johannes Gerlach GmbH, Vorgebirgs-  
straße 65, Tel. 0221/ 37960
- 5100 Aachen, Ingenieurbüro Kisters, Peterskirchhof 6,  
Tel. 0241/ 406401
- 5210 Troisdorf, Kuttig Computeranwendungen GmbH,  
Römerstraße 20, Tel. 02241/ 72007
- 5650 Solingen 11, C. Lapawa GmbH, Wipperauer-  
straße 41, Tel. 0212/ 60607
- 7000 Stuttgart 40, Taylorix Organisation, Zazen-  
häuser Straße 106, Tel. 0711/ 8707-0
- 7737 Bad-Dürheim, acadGRAPH CAD-Partner GmbH,  
Viktoriastraße 7, Tel. 0 77 26/ 8063
- 8766 Großheubach, LaserCAD GmbH, Ludwigstraße 10,  
Tel. 09371/ 6091
- O-2500 Rostock, INCOR GmbH, Doberaner Straße 110,  
Tel. 0037/ 81/ 3674325
- O-5082 Erfurt, CTE Computertechnik Erfurt, Paul-Schäfer-  
Platz 1, Tel. 0037/ 61/ 751215

#### Die AutoCAD-Vertriebspartner \*:

- 1000 Berlin 21, Scala GmbH, All-Moabit 91d,  
Tel. 030/ 3932023
- 2000 Hamburg 76, Kiessling Büromaschinen GmbH  
& Co, Weidestraße 118a, Tel. 040/ 270799-34
- 2800 Bremen 33, Messerknecht CIM GmbH, Linzer  
Straße 3-5, Tel. 0421/ 20150-203
- 3000 Hannover 61, CCM Datentechnik GmbH,  
Am Forstkamp 39, Tel. 0511/ 588034
- 4400 Münster, GAO mbH, Weseler Straße 253,  
Tel. 0251/ 9727-0
- 5064 Rösrath, INFOPLAN GmbH, Leibnitzpark,  
Tel. 02205/ 805-83
- 5100 Aachen, Hancke & Peter GmbH, Rudolfstraße 22,  
Tel. 0241/ 507046
- 5100 Aachen, SCS GmbH, Peterstraße 44-46  
Tel. 0241/ 402106
- 5226 Reichshof, Ley-CAD-Technik, Crottorfer  
Straße 49, Tel. 02297/ 1067
- 6000 Frankfurt 1, GFAD GmbH, Bockheimer Anlage 13,  
Tel. 069/ 550068
- 6000 Frankfurt 60, LMI Innovation, Franziusstraße 8-14,  
Tel. 069/ 490350
- 7000 Stuttgart 1, Hafner's Büro, Reinsburg-  
straße 111a, Tel. 0711/ 626061
- 7000 Stuttgart 1, messpo GmbH, Adolf-Kröner-  
Straße 7, Tel. 0711/ 233991
- 7500 Karlsruhe, Computerland Karlsruhe,  
Amalienstraße 81, Tel. 0721/ 21921
- 7730 VS-Schwenningen, C/R/T GmbH, Erzberger  
Straße 23, Tel. 07720/ 34011
- 7900 Ulm, Fritz & Macziol GmbH, Frauenstraße 22,  
Tel. 0731/ 2064-0
- 8000 München 2, digigraph GmbH, Maistraße 52,  
Tel. 089/ 532708
- 8028 Taufkirchen, data M GmbH, Mehlbeerstr. 2,  
089/ 6140077
- 8134 Pöcking, Lorenz Engineering, Am Lindenberg 131,  
Tel. 08157/ 1043
- 8450 Amberg, Genius GmbH, Werner-v-Siemens-  
Straße 62, Tel. 09621/ 81096
- O-1040 Berlin, COMPAL, Wilhelm-Pleck-Straße 142  
Tel. 0037/ 2 / 2828914
- O-6500 Gera, Hauser Software, Prof.-Simmel-Straße 43  
Tel. 0037/ 70 / 31548

(\*\*\*Mindestens 80 Installationen, \*\* Mindestens 30 Installationen, \* Mindestens 12 Installationen in den letzten 12 Monaten)