

DEZEMBER 85 / Mensch und Maschine  
**MAGAZIN**  
Aktuelles zu CAD/CAM auf dem PC

## **INHALT**

---

### **Geleitwort zur ersten Ausgabe**

#### **AutoCAD feiert Geburtstag**

*In drei Jahren 30.000 Installationen*

#### **AutoCAD-Version 2.1 freigegeben**

*Viel Neues und eine "echte" deutsche Version*

#### **Thema Update und Upgrade**

*Was Sie bei der Umstellung beachten sollten*

#### **Neue Mehrfachlizenz-Regelung**

*Zweitlizenzen jetzt besorgen: Ab 1.1.86 teurer*

#### **Katze aus dem Sack!**

*Beliebte "Probierportion": Die AutoCAD-Demo*

#### **Seminarplan Dezember bis März**

*Bisherige Bilanz: 250 Teilnehmer in 50 Seminaren*

#### **Plotter, Tablett & Co**

*Peripherie-Angebot weiter ausgebaut*

#### **Die Trickkiste**

*Eigene Bauteile-Bibliothek: Grundlegende Tips*

*Wir lernen LISPeln: Tangente an zwei Kreise*

#### **Zuletzt: Das Allerletzte**

### **Geleitwort zur ersten Ausgabe**

---

Der Low-Cost-CAD-Markt ist in den letzten 1-2 Jahren in einem Tempo gewachsen, das uns ein problemloses Mitwachsen manchmal schwer gemacht hat. Die sich jagenden Meldungen über technische Verbesserungen bei Hard- und Software können wir heute auf der Basis individueller

Kommunikation nicht mehr an unsere Interessenten weitergeben, zumal deren Zahl angesichts erschwinglich gewordener Systempreise rasant zunimmt.

Das *Mensch und Maschine Magazin* kann als Firmenzeitschrift, die von uns als Anbieter gemacht wird, per Definitionem keine *neutrale* Informationsschrift sein. Dennoch werden wir uns bemühen, wenigstens eine *echte* Informationsschrift daraus zu machen, in der plakative Produktwerbung nichts zu suchen hat. Wir sind der Meinung, daß der Vertrieb technisch anspruchsvoller Produkte, auch und gerade im Low-Cost-Sektor, eine faire Partnerschaft zwischen Anbieter und Käufer voraussetzt. Ein unzufriedener Kunde verursacht uns schließlich mehr Arbeit und damit Kosten, als er uns einbringt, vom negativen Image-Effekt ganz zu schweigen. Unser Beitrag zu dieser fairen Partnerschaft wird umfassende Information über Möglichkeiten und Grenzen unserer Produkte sein.

In diesem Sinne ist die erste Ausgabe sehr umfangreich geworden. Künftige Ausgaben werden nur noch vier Seiten umfassen und unregelmäßig alle 1-2 Monate erscheinen.

*Und noch etwas: Anregungen und Kritik sind stets willkommen, denn ... siehe oben.*

### **AutoCAD feiert Geburtstag**

---

*In drei Jahren 30.000 Installationen*

Im November 1982 wurde AutoCAD von der damals 14 Mann starken AUTODESK INC. auf einem kleinen Stand im weitläufigen Comdex-Gelände in Las Vegas vorgestellt - mit einem Erfolg, der selbst die kühnsten Träume der AUTODESK-Gründer übertraf. Grund für diesen Blitzstart war neben der schon damals beachtlichen Qualität des

Systems (Version 1.2) hauptsächlich die Tatsache, daß kein einziges CAD-Wettbewerbsprodukt im gerade entstehenden PC-Markt zu erblicken war - und das blieb noch ziemlich lange so. Jedenfalls war bei der deutschen Markteinführung zur Hannover-Messe 1983 ebenfalls weit und breit kein adäquater Mitbewerber in Sicht.

**AUTODESK** - ein außergewöhnliches Unternehmen mit 14 über den Erdball verstreuten Top-Programmierern als Gründer, die Kapital, Know-How und Arbeitskraft in die Firma einbrachten - konnte diesen Vorsprung bis heute halten.

Unternehmen und Produkt weisen 3 Jahre nach dem Start Superlative auf, die schon ein wenig EDV-Geschichte machten: Mit über 30.000 Installationen weltweit und einer Zuwachsrate von etwa 3.000/Monat ist AutoCAD der Marktführer seiner Klasse - geschätzter Marktanteil in Europa: 60% ! AUTODESK hat derzeit weltweit ca. 200 Angestellte in 5 Geschäftsstellen, von denen 3 in Europa angesiedelt sind. Für die BRD ist die AUTODESK AG in Basel mit 25 Beschäftigten zuständig.

Im Produkt stecken gut 100 Mannjahre - ein Wert, der AutoCAD zum Kreis der Top-Systeme in der CAD-Szenerie zählen läßt. Pro Jahr kommen bei der derzeitigen Belegschaftsstärke von AUTODESK ca. 50 Mannjahre hinzu - ein gutes Ruhekit für AutoCAD-Benutzer, die ja alle per Update-Service für wenig Geld von dieser Entwicklung profitieren.

Fazit zum 3. Geburtstag: Grund zum Feiern - Happy Birthday AutoCAD !

### AutoCAD-Version 2.1 freigegeben

Viel Neues und eine "echte" deutsche Version

Nach der etwas schleppenden Freigabe der Version 2.0 wurde von AUTODESK, Basel, immer wieder versichert, man werde bei der Version 2.1 aus den Erfahrungen lernen und sowohl alle Rechner-Varianten (das sind immerhin über 20) als auch die nationalen Versionen deutsch, französisch, italienisch und englisch gleichzeitig freigeben.

Also, ehrlich gesagt: geglaubt haben wir das nicht so ganz, obwohl die Chancen mit einer inzwischen etablierten, vielköpfigen Mannschaft (z.B. eigene Übersetzungs-Abteilung) wesentlich besser standen als beim letztenmal.

Die Skepsis hat sich weitgehend als ungerechtfertigt erwiesen: Die deutsche Version wurde tatsächlich mit der englischen freigegeben, und

bezüglich der Rechner ist zu vermelden, daß ca. 8 Wochen nach dem offiziellen Freigabetermin 1. Oktober fast alle Varianten verfügbar sind. Trotzdem sind die Lieferzeiten etwas länger als sonst, aber das sieht man in Basel mit zumindest einem lachenden Auge: Die Neubestellungen und Update-Wünsche kommen derart überfallartig, daß die Produktion der jetzt zum AutoCAD-Betrieb notwendigen *Software-Protection-Devices* (siehe Thema Update und Upgrade) bisweilen um ein paar Wochen hinterherhinkt. Das wird sich aber schätzungsweise bis zum Jahresende einpendeln. Wir bitten bis dahin um etwas Geduld.

Wie es aussieht, werden auch in Zukunft Zeitabstände von gut 9 Monaten zwischen den AutoCAD-Versionen zu erwarten sein (Ähnlichkeiten mit biologischen Entwicklungen rein zufällig). Und hoffentlich bleibt man bei AUTODESK dabei, die europäische Freigabe um 3-4 Monate gegenüber der US-Freigabe zu verzögern: Erstens können wir dann mit einer bereits "entlasteten" Version rechnen, zweitens hat Basel Zeit für die deutsche Version und die "europäischen" Rechner wie Duet-16 oder NCR, und drittens können wir uns in Ruhe einarbeiten und bekommen am Telefon und in den Seminaren bei den ersten kniffligen Fragen zur neuen Version keine roten Ohren.

Doch nun zu den eigentlichen Neuigkeiten der Version 2.1. Zunächst ist zu vermelden, daß einem sehr oft geäußerten Wunsch der deutschen Benutzer entsprochen wurde: Die deutsche Version hat jetzt auch deutsche Befehlswörter. Die LINE heißt LINIE, der CIRCLE heißt KREIS usw. Daß dies auch auf Widerspruch stoßen wird, ist zu erwarten, besonders bei manchen Alt-Benutzern und Anbietern von Zusatz-Menüs (Außerdem bei unseren "Telefon-Seelsorgern": Jetzt tippen Sie ARC, dann erscheint - was sagen Sie: geht nicht? - äh, ach so ja, BOGEN natürlich - nein, ich bin schon Deutscher, warum fragen Sie?). Für die überwiegende Mehrheit unserer Benutzer, die ja Rechner-Neulinge sind und auch Besseres zu tun haben, als Computer-Englisch zu lernen, ist die volle Verdeutschung jedoch eine gute Nachricht.

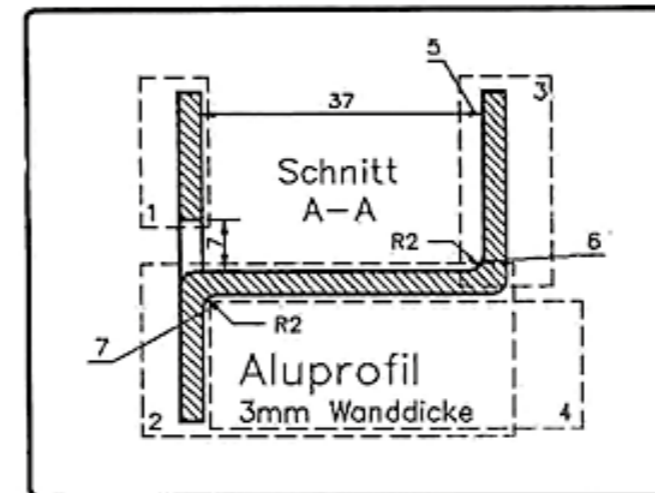
#### Im Detail: Verbesserungen in der Grundversion:

**Interaktive Objektwahl:** Wer hat sich noch nicht gewünscht, aus einem gewählten Fenster einige Objekte herausnehmen oder verschiedene über das Bild verteilte Fenster zu einer Wahl kombinieren zu können.

Durch die neue *interaktive Objektwahl* gibt es hier keine Einschränkungen mehr: Immer wenn AutoCAD die Frage *Selektiere Objekte oder*

*Fenster oder Letztes* stellt, können Sie beliebig viele Fenster und Einzelselektionen (antippen des Objekts mit dem Fadenkreuz) zu einer *Selektionsgruppe* kombinieren und ebenso Fenster und Einzelobjekte aus der Gruppe wieder entfernen. Erst eine Leereingabe schließt die Selektion ab und führt den gewählten Befehl weiter aus.

**Empfehlenswert:** Das mit der Erweiterung ADE 3 angebotene *Ausleuchten (Highlighting)* der gewählten Objekte - sie werden dann optisch hervorgehoben - macht die Objektwahl durch perfekte Rückmeldung völlig problemlos.



Die Schraffur dieser Profilschnittfläche geht mit Hilfe der Interaktiven Objektwahl in einem Zug, z.B. so: zuerst werden die Fenster 1, 2 und 3 kombiniert, danach die überflüssigen Objekte über Fenster 4 und Einzel-Antippen von 5, 6 und 7 aus der Selektionsgruppe entfernt.

**Plot-Optimierung:** Durchsatzsteigerungen um den Faktor 3 und mehr kann die Optimierung beim Plotten bringen. Es wird nicht nur der Stiftwechsel optimiert (der Plotter bearbeitet erst alle Elemente, die mit Stift 1 gezeichnet werden, wechselt dann auf Stift 2 usw.), sondern auch die Stiftbewegung. Das System schaut einige hundert Vektoren voraus und fährt jeweils den nächstgelegenen Endpunkt an. Dies bringt neben dem Zeitvorteil noch eine erhebliche Genauigkeitsverbesserung durch Minimierung der Stift- bzw. Papier-Bewegungen pro Zeichnung und Vermeidung von überflüssigen Stift-Hebe- und Senk-Vorgängen. Letzteres mindert auch den Verschleiß von Plotter und Stiften erheblich.

**Kleiner Nachteil:** Das Vorausschauen kostet Rechenzeit, so daß der Plotter mit einer Verzögerung von einigen Sekunden beginnt und - speziell bei Kombination eines schnellen Plotters mit Rechnern ohne Coprozessor 8087/287 -

zwischen durch ggf. stehenbleibt. Bei saugfähigem Plotpapier kann dann ein Klecks entstehen, den Sie durch niedrigere Stiftgeschwindigkeit (Rechner kann besser aufholen) oder glatteres Papier bzw. Folie vermeiden können. *Weitere Möglichkeit:* Der Optimierungsgrad läßt sich stufenweise zurücknehmen, so daß Sie individuell entscheiden können, welcher Grad im jeweiligen Fall das beste Ergebnis bringt.

Als Nebenprodukt der Optimierung ist jetzt auch das Arbeiten mit *Einstift-Plottern* möglich, der Benutzer wird nach Beendigung der Arbeit mit einem Stift zum manuellen Stiftwechsel aufgefordert. Außerdem lassen sich *Plots* jetzt um 90 Grad drehen, so daß auch hochformatige Bilder ohne Umwege formatfüllend geplottet werden können.

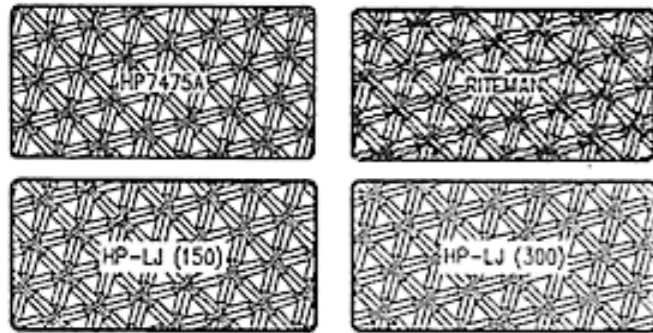
**Plot auf Matrix- und Laserdruckern:** Wenn Sie einen Epson FX80 (oder kompatibel), einen OKIDATA 84 oder 93, bzw. einen HP Laserjet als Drucker verwenden, können Sie in Zukunft auf diesen Geräten auch Plots ausgeben, und zwar im Gegensatz zu Hardcopy-Funktionen unverzerrt und mit wählbarem Maßstab. Die Bedienung dieser *Printer-Plotter*-Funktion geht exakt wie beim Plotten, nur ohne Stiftwahl (Farbdrucker werden bislang nicht unterstützt). AutoCAD benutzt bei dieser Funktion den Hauptspeicher des PC als "Plotfläche": Die auf dem Druckerpapier später entstehende Punktmatrix wird mit einem Speicherbit pro Punkt nachgebildet. Die Linien, Bögen, Beschriftungen und Flächen entstehen ganz ähnlich wie beim Bildaufbau auf dem Grafikschild nacheinander Punkt für Punkt. Nach Beendigung dieses Vorgangs, *Rasterisierung* genannt, wird das Bild zeilenweise an den Drucker ausgegeben, und zwar über den normalen Druckerkanal (bei PC-DOS also z.B. LPT1).

Dieses Verfahren bedingt gewisse Eigenheiten des *Print-Plot*:

- Je nach Größe und Auflösung der Druckerfläche sowie Komplexität der Zeichnung entsteht nach dem Start eine Wartezeit, die das System weitgehend durch einen mitlaufenden "Vektor-Zähler" am Bildschirm anzeigt. Die Wartezeit kann bei sehr komplexen Zeichnungen im Minutenbereich liegen, also nicht nervös werden !
- Die Plotfläche ist auch bei Endlospapier-Druckern in Längsrichtung begrenzt, da im Hauptspeicher nur eine bestimmte Anzahl von Punkten untergebracht werden kann. Beim LaserJet kann man in der Konfiguration zwischen den Auflösungen 75, 150 und 300 Punkte/Inch wählen; nur bei Auflösung 75

steht die ganze DIN A4-Seite als Plotfläche zur Verfügung. Bei 150 ist es - gerätebedingt - nur noch 1/4 Seite, bei 300 nur noch 1/16 Seite. Beim *LaserJet PLUS*, der allerdings z.Zt. noch nicht voll unterstützt wird, ist die ganze Seite mit 150 oder ca. 1/3 Seite mit 300 Punkten/Inch benutzbar. Dies könnte das Ende der Plot-Probleme bei der Ausgabe gefüllter Flächen, wie sie hauptsächlich bei Leiterplatten-Layouts vorkommen, bedeuten - wir werden bei Verfügbarkeit darüber berichten.

- Da AutoCAD den Standard-DOS-Druckerkanal verwendet, kann bei den meisten Rechnern über den DOS-Befehl MODE die Ausgabe sowohl auf serielle wie auf parallele Schnittstelle erfolgen.



Zum Vergleich: Esher-Muster auf Plotter HP7475A mit Tuschestift 0,2mm, C-ITOH RITEMAN F+ (EPSON-kompatibel), HP-LaserJet mit 150 und 300 Punkten/Inch ausgegeben. Alle Wiedergaben 1:1.

**Software-Kalibrierung von Plottern und Druckern:** Bei Anwendungen, wo Präzision gefordert wird, (z.B. Leiterplatten-Layout) ist es sehr ärgerlich, wenn der Plotter eine Strecke von 200 mm nur 198,7 mm lang wiedergibt, und das womöglich noch in beiden Achsen unterschiedlich. *Was wenig bekannt ist:* Eine im Datenblatt zugesicherte *Absolutgenauigkeit* im Promille-Bereich, wie sie für die Vermeidung von Fehlern dieser Größenordnung erforderlich wäre, haben nur sehr teure Plotter (z.B. HP7580/85/86), und die auch nur bei Verwendung von Polyesterfolie und vorheriger Kalibrierung des Plotters mit Hilfe der lokalen Geräte-Intelligenz. Alle anderen Plotter dürfen den oben geschilderten Fehler laut Datenblatt produzieren! Deshalb gibt es ab 2.1 bei der Konfiguration von Plottern und Printer-Plottern (ähnlich wie schon beim Bildschirm) die Möglichkeit, Kalibrierungsfaktoren für X- und Y-Achse anzugeben, die man vorher an einem Testbild ausgemessen hat.

**Prototyp-Zeichnung:** Wer für seine AutoCAD-Zeichnungen einen gewissen Grundzustand braucht, z.B. mit Zeichnungsrahmen, Vordefini-

tion von Layern, Views, Blöcken oder Shapes als Grundbibliothek, Schrift-Stilarten oder Bemaßungs-Parametern, konnte bisher eine Zeichnung mit diesem Grundzustand herstellen, mit Hilfe des DOS-Kommandos COPY diesen "Prototyp" vor Beginn jeder neuen Zeichnung in die neue Zeichnungsdatei kopieren und diese mit AutoCAD weiterbearbeiten. Ab 2.1 ist die Vorkonfiguration einer solchen *Prototyp-Zeichnung* direkt möglich. Ebenso kann bei Aufruf einer neuen Zeichnung eine beliebige Prototyp-Zeichnung angegeben werden, wenn die Vorkonfigurierte nicht erwünscht ist.

**Sonstiges:** Neben generellen Geschwindigkeitssteigerungen sind noch als Neuigkeiten zu nennen:

- Unterstützung von Unterverzeichnis-Pfaden bei der Datei-Angabe
- Ein/Ausschalten der Limitenprüfung (Hinauszeichnen über definierten Zeichnungsrand)
- Ein/Ausschalten der *Konstruktionspunkte* (weiße Merkkreuze oder "Blips")
- Stop bei Hilfs-Texten, die länger als eine Bildschirmseite sind
- Rechtecke statt paralleler Linien im QTEXT-Modus (keine Verwechslungen mehr mit Zeichnungselementen)
- Kopier-Option im FILES-(DATEIEN)-Untermenü
- kalibrierter PAUSE-Befehl ohne Abhängigkeit vom Rechnertyp
- Umschaltung Grafik-/Text-Bildschirm auch aus Menü oder Script möglich
- jederzeit zuschaltbares Druckerprotokoll

Diese Verbesserungen kann man in Anlehnung an den Automobilbau als "Modellpflege" bezeichnen. Etwa die Hälfte davon spricht diejenigen Benutzer an, die eigene Anpassungen schreiben, z.B. als Systembetreuer für eine Benutzergruppe.

#### Verbesserungen im Bereich ADE-2

(inkl. bisherige ADE-1)

Die bisher als eigenständige Erweiterung angebotene ADE-1 (*Advanced Drafting Extensions 1*) ist jetzt nur noch im Rahmen der beides umfassenden ADE-2 erhältlich. Diese Straffung der Optionen-Vielfalt hat preislich keine Konsequenzen: Die neue ADE-2 kostet soviel wie die alten ADE-1 und ADE-2 zusammen.

**Neuer Befehl FACETTE (CHAMFER):** Analog zum Befehl ABRUNDEN (FILLET) können

Ecken zwischen Linien facettiert werden. Dabei besteht die Möglichkeit, die Länge der abgenommenen Strecke für beide Ecklinien unterschiedlich voreinzustellen. Sowohl das Facettieren wie auch das Abrunden kann global auf das neue Element POLYLINIE angewendet werden (siehe ADE-3).

Winkel können jetzt auch in *Neugrad* (0 - 400) oder *Bogenmaß* eingegeben oder angezeigt werden.

Der Befehl BRUCH (BREAK) kann jetzt auch Bruchlänge Null verarbeiten, d.h. Linien, Bögen und Bänder ohne Lücke in zwei Teile schneiden. Wichtig zum Beispiel beim Aufbereiten von Konturen für die Schraffur, wo sich überlappende Konturlinien am Kreuzungspunkt zerteilt werden müssen.

Der Befehl AUSSCHNT (VIEW) hat eine neue Option F(enster) (W(indow)), somit ist die Ausschnitt-Definition (*Named Views*) zeitsparend am Gesamtbild möglich, ohne die einzelnen Ausschnitte ZOOMen zu müssen.

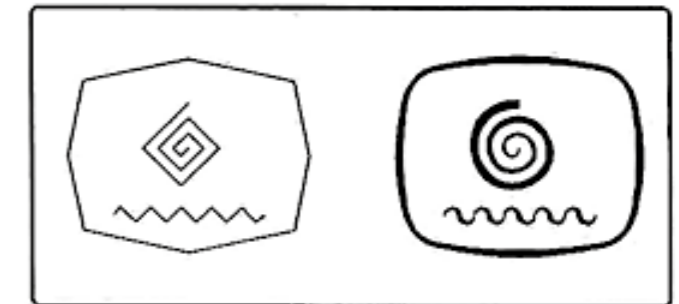
#### Neue Option ADE-3

**POLYLINIE (POLYLINE):** Ein neues Element (*Befehl PLINE/PLINIE*), das gewissermaßen eine Kombination von Linie, Bogen und Band - mit einigen Extras - darstellt. Eine Polylinie besteht aus zusammenhängenden Linien- und Bogenelementen. Sie kann offen oder geschlossen sein, eine globale Breite (wie ein Band, jedoch mit Bögen) oder verschiedene Breiten an den einzelnen Knotenpunkten aufweisen, und sie kann beliebig nachträglich verändert werden (*Befehl PEDIT*). Die möglichen Veränderungen sind z.B.:

- Verschieben von Knotenpunkten
- Hinzufügen und Wegnehmen von Punkten
- Schließen und Aufbrechen
- Ändern der Breite global bzw. an jedem Segmentanfang und -ende
- Zusammenfassen von Polylinien, Linien und Kreisbögen mit gemeinsamen Endpunkten zu einer Polylinie (Also insbesondere auch das Bilden von Polylinien aus Linien und Bögen, z.B. bei der Weiterbearbeitung alter Zeichnungen)
- Glätten der Polylinie (*Curve Fitting*) in Form einer Kreisbogen-Zerlegung. Dieser relativ einfache Glättungsalgorithmus erzeugt eine knickfreie Kurve durch eine beliebige Folge von Knotenpunkten. *Methode:* Hinzufügen je eines Zusatzknotens zwischen den vorgegebe-

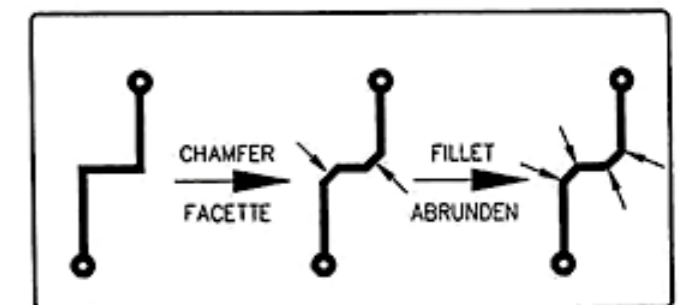
nen Knoten und Verbinden aller Knoten mit tangential ineinander übergehenden Kreisbögen. Das Ergebnis ist nicht bis in höhere Ableitungen hinein stetig (wie z.B. Splines höherer Ordnung), neigt aber dafür nicht zum Überspringen und ist durch die Kreisbogen-Zerlegung mathematisch einfach, kann also z.B. leicht als Kontur für NC-Programmierung verwendet werden. An jedem Knotenpunkt kann die Tangential-Richtung vorgegeben werden, mit der die Kurve den Knoten durchlaufen muß. Da AutoCAD sich die zusätzlich eingefügten Knoten merkt, kann mit *Uncurve* jederzeit wieder auf das "Gerüst" zurückgegangen werden.

Nach unseren ersten Erfahrungen ist der AutoCAD-Glättungsalgorithmus nach kurzer Einarbeitungszeit gut beherrschbar und dürfte vor allem im Designbereich Freunde finden.



Beispiel für Anwendung von Polylinien: Mit Hilfe der Glättung und Breitenverwaltung entstehen aus einfachen Gerüsten (links) saubere, offene oder geschlossene Figuren.

Eine weitere Besonderheit der Polylinie ist die Möglichkeit des Abrundens oder Facettierens aller Ecken auf einmal (*Befehle ABRUNDEN (FILLET) und FACETTE (CHAMFER)*). Beim Abrunden kann sogar die vorige Abrundung ersetzt werden, d.h. AutoCAD nimmt die alten Rundungsbögen heraus, trimmt die Strecken neu und setzt die gewünschten Rundungen ein.



Polylinien im Leiterplatten-Layout: Ein Leiterszug als Polylinie mit 3 Segmenten zwischen Lötlagen, die durch eine geschlossene, breite Polylinie aus zwei Halbkreisen gebildet wird. Der Befehl FACETTE schafft zwei 45-Grad-Übergänge auf einmal im Leiterszug, der Befehl ABRUNDEN (mit R = halbe Leiterbreite) macht die 4 äußeren Knicke rund.

**Einfrieren und Auftauen von Layern:** AutoCAD baut normalerweise beim ZOOM auch Information in abgeschalteten Layern im Hintergrund mit auf, um beim nachträglichen Zuschalten die erheblich schnellere REDRAW-Geschwindigkeit zu bieten. So praktisch dies bei häufigen Layer-Manipulationen ist, so lästig ist die damit verbundene lange Bildaufbauzeit, wenn bestimmte Layer über viele ZOOM-Vorgänge hinweg nicht benötigt werden. Das jetzt mögliche Einfrieren von Layern beseitigt diesen Mangel und läßt dem Benutzer die Wahl zwischen schneller ZOOM- oder Layer-Umschaltzeit. Nach ersten Messungen sind Zeiteinsparungen um 50% beim ZOOM durch Einfrieren nicht benötigter Layer in der Praxis durchaus realistisch.

**Externe Befehle:** Ohne AutoCAD zu verlassen, können jetzt Betriebssystem-Befehle (z.B. DIR, COPY, EDLIN) oder externe Programme (z.B. .EXE oder .COM) aufgerufen werden. Diese unscheinbare Neuerung eröffnet für Branchen-Anpassungen ganz neue Dimensionen: Der Entwickler solcher Lösungen kommt nicht nur schneller voran, da er den Editor direkt aufrufen kann, um z.B. Menü-Änderungen durchzuführen, sondern kann auch beliebige eigene Programme in jedweder Programmiersprache entwickeln, die dann mit AutoCAD kooperieren.

Dabei erfolgt der Datenfluß von AutoCAD zum externen Programm über *ATTRIBUTE-Extraktion* oder *Zeichnungs-Austausch-File (DXF)*, umgekehrt über *DXF* oder - besser - über *SCRIPTs*, d.h. in Dateiform abgelegte AutoCAD-Kommandoprozeduren. Gesteuert wird das Ganze wie immer über eine *Menü-SCRIPT-Kombination*.

**Beispiel:** Sie möchten einen Normteile-Katalog aufbauen, der mit wenigen Grundbausteinen eine Vielzahl von Varianten ermöglicht. Dazu programmieren Sie z.B. in BASIC oder FORTRAN das Variantenprogramm, das die Parameter vom Benutzer abfragt und das errechnete Teil als AutoCAD-SCRIPT in einer Datei hinterlegt. In ein AutoCAD-Schirm- oder Tablett-Menü legen Sie hintereinander den externen Programmaufruf und den *SCRIPT*-Befehl sowie entsprechende Befehle zur Positionierung Ihres Teils - fertig ist der Katalogzugriff. Appell an Anfänger: Finger weg, heiß!

**Variantsprache LISP:** Im Handbuch mit fast britishem Understatement als *Variablen und Ausdrücke (Variables and Expressions)* im Unterkapitel 10.5. geführt, tritt AutoCAD mit einer integrierten Teilmenge der Programmiersprache LISP in eine neue CAD-Klasse ein. *Variantsprache* oder *Parametrics* nennen sich solche Zusätze woanders, und auf die Frage, was

man damit machen kann, lautet die Antwort: "So ziemlich alles, was Sie bisher an Funktionen in AutoCAD vermißt haben".

Man kann sich LISP vereinfacht als einen in AutoCAD eingebetteten, technisch-wissenschaftlichen Taschenrechner vorstellen, mit praktisch beliebig vielen Registern (z.B. sind alle AutoCAD-Systemparameter in Registern verfügbar), und über AutoCAD-SCRIPTs und Menüs auch noch programmierbar (mit bedingten Anweisungen und nahezu unbegrenzt vielen Programmen und Programmschritten). Das Anwendungsspektrum reicht von einfachen Registerfunktionen (z.B. Merken von Punkten und spätere Wiederverwendung bei Abfragen) über Berechnungen (Arithmetische Ausdrücke statt Zahleingaben) und Eigenbau-Funktionen (z.B. Tangente an zwei Kreise (siehe Die Trickkiste), Inkreis, Mittelsenkrechte, Doppellinien) bis zu kompletten Programmabläufen (z.B. Variantenprogrammierung, Berechnungen, Entscheidungsbäume).

Schade nur, daß jeder erfüllte Wunsch zwei neue erzeugt (LISP entspricht einem ganzen Sack voller erfüllter Wünsche, erzeugt also zwei Sack neue). Deshalb wünschen wir uns jetzt noch den bisher fehlenden Zugriff auf die grafische Datenstruktur, den Sprungbefehl, mehr String-Manipulationen ... (Die nächste Version kommt bestimmt!).

Schade auch, daß einem bei derartig komplexen Zusätzen die Bedienung und Nutzung nicht mehr so zufließt wie beim *LINIEN*- oder *ZOOM*-Befehl. Darum: Stürzen Sie sich nicht als erstes auf LISP, und machen Sie sich auf ein paar Tage Einarbeitung gefaßt (Tip: unser *Expertenseminar*).

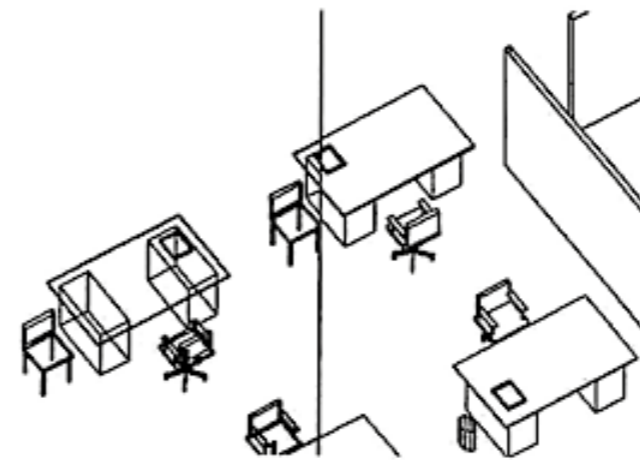
Und wenn Ihnen gar nicht klar ist, wozu Sie das alles brauchen können, seien Sie nicht beunruhigt: Dann gehören Sie wahrscheinlich zu der Mehrheit der AutoCAD-Benutzer, die LISP höchstens in Form fertiger Menüfunktionen benutzen werden - erstellt von Drittanbietern, Ihrem AutoCAD-Händler oder Ihrem Systembetreuer.

**Ausleuchten (Highlighting) von Objekten bei der interaktiven Objektselektion** (abschaltbar). Dieses sehr praktische Hilfsmittel wurde bereits im Rahmen der interaktiven Objektselektion besprochen.

**"3D Level I":** Daß wir den spektakulären Schritt von AutoCAD in die 3D-Welt zuletzt erwähnen, darf als Wertung seiner derzeitigen praktischen Bedeutung verstanden werden. AUTODESK selbst hat über den Zusatz *Level I* zum Ausdruck gebracht, daß hier ein *erster Schritt* in Neuland gemacht wurde, dem sicher weitere folgen werden.

Das von AutoCAD derzeit verwendete Modell kann grob in die Kategorie *2,5D-Drahtmodell mit Parallelperspektive aus beliebigem Blickwinkel* eingestuft werden. 2,5D steht für die Möglichkeit, die X-Y-Ebene beliebig auf der Z-Achse zu verschieben (*Erhebung* oder *Elevation*) und den ebenen Figuren eine Dicke in Z-Richtung zu geben. Letzteres erzeugt implizit Flächen und Volumenkörper (Linien, Bögen und schmale Polylinien werden zu "Stellwänden", Kreise zu Zylindern, *Solids* zu Prismen, Bänder und breite Polylinien zu "Mauern"), die bei Aufruf des *VERDECKT(HIDE)*-Befehls dahinter liegende Objekte verdecken.

Anwendungen liegen in der Präsentations-Grafik (Histogramme mit dicken Säulen, Diagramme mit "Bändern" statt Strichkurven, erhabene Schriften etc.), in der Visualisierung von 2,5D-Objekten (Platten, einfache Drehteile), vielleicht in der Innenarchitektur (siehe Bildbeispiel). Überraschend für uns war die Entdeckung, daß die Möglichkeit, um 2D-Bilder "herumzugehen", bereits eine Reihe von Anwendungen erschließt. **Beispiel:** Leiterplatten-Layouts können durch einfaches Verlegen des Blickpunktes von der Bauteil- oder der Lötseite betrachtet und bearbeitet werden, z.B. für Beschriftungen auf der Lötseite, die man sonst in Spiegelschrift aufbringen müßte.



Dieser 3D-Büroeinrichtung sieht man das relativ einfache Modell des "3D-Level I" nicht auf den ersten Blick an, weil Elemente wie z.B. Drehstühle aus relativ vielen kleinen Einzelobjekten zusammengesetzt sind. Links normale Darstellung, rechts mit Befehl *VERDECKT/HIDE*.

## Thema Update und Upgrade

Was Sie bei der Umstellung beachten sollten

**Kosten:** Wenn Sie eine ältere AutoCAD-Lizenz (1.3, 1.4, 2.0) besitzen und auf 2.1 umsteigen wollen, sollten Sie zunächst überlegen, ob Sie

lediglich ein *Update* Ihrer bisherigen Version wünschen oder durch Zukauf von *Advanced Drafting Extensions (ADE)* den Leistungsumfang Ihres AutoCAD erhöhen wollen (*Upgrade*).

Für das gleichzeitige *Upgrade* beim *Update*, d.h. den Zukauf weiterer *ADE*, gibt's als Anreiz eine Halbierung der normalen *Update*-Gebühr von DM 720,- auf DM 360,-, wenn um eine Stufe hochgerüstet wird. Bei zwei Stufen entfällt die *Update*-Gebühr sogar ganz. Da die bisherigen Erweiterungen *ADE-1* und *ADE-2* zu einer neuen *ADE-2* verschmolzen wurden und damit Versionen mit *ADE-1* in 2.1 gar nicht mehr produziert werden, ist allerdings für Besitzer bisheriger *ADE-1*-Versionen (bzw. *Advanced Drafting Extensions* in 1.40 bzw. *Vermaßung* in 1.30) ein reines *Update* nicht möglich, sondern nur ein *Upgrade* auf *ADE-2* oder *ADE-3*.

Die folgende Preistabelle gibt Aufschluß über die konkreten Kosten eines *Update/Upgrade*, getrennt nach englischer und deutscher Version. Zur Vollständigkeit sind auch die AutoCAD-Neupreise für Basisversion (B), *ADE2* und *ADE3* aufgeführt. Die *ADE*-Preise gelten auch dann, wenn Sie sich nach erfolgtem *Update* später zu einem reinen *Upgrade* innerhalb der Version 2.1 entschließen sollten.

Erstlizenz oder Upgrade ohne Update	Englisch	Deutsch
Basispaket (B)	3300,-	4100,-
Advanced Drafting Extensions 2 (A2)	3300,-	4100,-
Advanced Drafting Extensions 3 (A3)	1650,-	2050,-
Update/Upgrade / Rechnerwechsel	Englisch	Deutsch
Nur Update oder Rechnerwechsel	720,-	720,-
Upgrade eine Stufe (A1 - A2 / A2 - A3)	2010,-	2410,-
Upgrade zwei Stufen (G - A2 / A1 - A3)	3300,-	4100,-
Upgrade drei Stufen (G - A3)	4950,-	6150,-

**Übrigens:** Wenn Sie den Rechnertyp wechseln wollen und deshalb eine andere AutoCAD-Version benötigen, wird das ganz unbürokratisch wie ein *Update* behandelt. Sie sollten also den Rechnerwechsel mit einem *Update/Upgrade* zusammenlegen, dann kostet Sie das keinen Pfennig zusätzlich.

**Bestellung und Ablauf:** Notieren Sie bitte auf Ihrer *Update/Upgrade*-Bestellung Ihre bisherige AutoCAD-Version (z.B. Victor deutsch mit *ADE-2*), die Seriennummer (z.B. 09-002543) und die gewünschte Stufe (z.B. *Update auf 2.1* oder *Upgrade auf ADE-3*). Mit der Bestellung versenden Sie die AutoCAD-Originaldiskette(n) (das sind je nach Rechner und Version 1-5 Disketten) *per Einschreiben* (Wertangabe nicht nötig) sowie das *ausgefüllte und unterschriebene License-Agreement*, falls noch nicht geschehen

(Ohne Eintrag in die Lizenznehmer-Datenbank bei AUTODESK ist kein Update möglich). Die Originaldisketten können Sie bedenkenlos einsenden, da Sie ohnehin auf Backup-Kopien arbeiten sollten.

Falls Sie das License-Agreement-Formular nicht eingesandt und zwischenzeitlich verloren haben, Schicken wir Ihnen gerne ein neues zu - Sie geben uns einfach die genauen Angaben zu Ihrer AutoCAD-Version telefonisch durch.

*Selbstverständlich können Sie das Update bzw. Upgrade auch über Ihren AutoCAD-Händler bestellen.*

**Technische Randbedingungen:** Die neue Version hat einen geringfügig erhöhten Platzbedarf im Hauptspeicher und auf Disk(ette). Ein Hauptspeicher-Ausbau von 384KB erlaubt zwar auf den meisten Rechnern noch das Arbeiten mit AutoCAD (soweit nicht Variablen und Ausdrücke bzw. externe DOS-Befehle benutzt werden sollen), kann aber nicht mehr empfohlen werden. Bei einigen Rechnern (z.B. Duet-16 oder Sirius 1), deren Grafikseiten im Hauptspeicher liegen und somit den netto zur Verfügung stehenden Speicherplatz deutlich reduzieren, ist der Betrieb mit 384KB nicht mehr möglich.

*Ein Hinweis:* AutoCAD nutzt grundsätzlich allen zur Verfügung stehenden Speicherplatz zur Geschwindigkeitssteigerung. Da Zusatzspeicher heute sehr preiswert sind und auch wenig Preisunterschied zwischen z.B. 64KB und 384KB Ausbau besteht, sollte man bei der Aufrüstung gleich "bis zum Anschlag" ausbauen (Preisbeispiele aus unserer Peripherieliste vom 4.11.85: 384KB für IBM mit Seriell- + Parallelschnittstelle + Uhr: 995.- / 512KB für Sirius 1 : 845.- ).

Auf PCs ohne Festplatte, deren Floppylaufwerke nur die Standard-Kapazität von 2 x 360KB aufweisen, wird es mit 2.1 noch ein wenig enger als bisher - aber es läuft noch. Eine bewundernswerte Leistung von AUTODESK, das System bei seinem heutigen Funktionsumfang so modular zu halten, daß es auf einer 360KB-Floppy (die zweite beherbergt Hilfs-Dateien und die Zeichnung) lauffähig ist!

Ihre alten Zeichnungsdateien werden selbstverständlich von 2.1 akzeptiert oder - soweit Version 1.40 oder älter vorliegt - automatisch in das neuere Datenformat umgewandelt. Ähnliches gilt für alle anderen Dateien um AutoCAD herum (SHAPES, PATTERNS, HELP-Texte, MENUS, SCRIPTS, DXF): Höchstens kleinere Modifikationen sind hier nötig, falls Sie in der vorigen Version mit Hilfe solcher Dateien AutoCAD an Ihre Anwendung angepaßt haben.

**Umgang mit dem "Software-Protection-Device":** Ab Version 2.1 wird AutoCAD mit einem *Software-Protection-Device*, auch *Dongle* genannt, ausgeliefert. Der *Dongle* ist ein etwa zigaretten-schachtelgroßer Zwischenstecker, der in das Kabel zwischen Rechner und Tablett bzw. Plotter eingefügt wird. Ohne diesen *Dongle* ist AutoCAD nicht lauffähig.

Wichtiger Unterschied dieses Schutzmechanismus gegenüber jedem "Kopierschutz": Sie können (und sollen) Sicherungs- und Arbeitskopien der AutoCAD-Disketten anfertigen, und es wird keine Original-Diskette zum Starten benötigt (was ja z.B. bei diskettenlosen PC-Stationen an Netzwerken den Betrieb kopiergeschützter Software von vornherein ausschließt). Somit ist auch die Gefahr tagelanger Zwangspausen beim Austausch beschädigter Disketten nicht gegeben.

**Kurzum:** Der *Dongle* stört nur den, der Raubkopien anfertigen wollte - und erfüllt damit seinen einzigen Zweck. Eines sollten Sie allerdings im Umgang mit dem *Dongle* beachten: In ihm steckt der ganze Wert der AutoCAD-Lizenz - bei Diebstahl oder Verlust gibt es keinen Ersatz (Schließlich erwarten Sie von Ihrem PC-Händler auch nicht, daß er Ihnen den gestohlenen PC ersetzt, oder?). Am besten, Sie versichern den *Dongle* genauso wie Ihre übrige Rechneerausstattung.

Keinen Ersatz gibt es auch bei offensichtlich mutwilliger Beschädigung im Zuge einer "Erkundungs-Öffnung". Sollte jedoch eine echte Störung vorliegen, werden wir nach Einsendung des defekten *Dongle* schnellstens für Ersatz sorgen, damit Sie weiterarbeiten können. Tritt die Störung gleich nach Auslieferung auf, ist der Austausch natürlich kostenfrei, bei späteren Defekten erhebt AUTODESK eine Material-Gebühr von derzeit DM 150.- für den Umtausch.

### Neue Mehrfachlizenz-Regelung

*Zweitlizenzen jetzt besorgen: ab 1.1.86 teurer*

Eine neue Mehrfachlizenz-Regelung ab dem 1.1.86 hat AUTODESK angekündigt. Als Reaktion auf den Wunsch multinationaler Unternehmen, AutoCAD über Rahmenverträge zu beziehen, werden neue Staffellungen von 10 bis 1000+ eingeführt. Ab 50 Stück sind *Rahmenverträge* (Abruf auf 12 Monate) möglich, die ab dem Abschluß eine *einheitliche Rabattierung für alle abgenommenen Pakete* nach sich ziehen. Unter 50 Stück bzw. ohne Rahmenvertrag wird wie bisher verrechnet: Die erste Lizenz kostet 100% vom Lis-

tenpreis, die 2. bis 4.Lizenz 85% (15% Rabatt) etc. D.h. jede Lizenz wird für sich fakturiert, es gibt keine Nachbelastung oder Rückvergütung.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über das neue Mehrfachlizenz-Schema im Vergleich zum alten:

Lizenz	1	1	2	3	4	5-9	10+	20+	50+	100+	250+	500+	1000+
Reb neu	0	1	15%	120%	25%	30%	40%	50%	60%	70%	80%		
Reb alt	1	0	30%	50%	70%	----->							

*Deutlich zu erkennen:* Die bisherige, für kleinere bis mittlere Lizenzmengen sehr großzügige Regelung weicht einem wesentlich strafferen Schema. Hintergrund ist ein Kompromiß der europäischen mit der amerikanischen AUTODESK: Die Amerikaner kannten bisher gar kein Mehrfachlizenz-Schema, deshalb war für eine international einheitliche Regelung ein Kompromiß notwendig.

Wenn Sie ohnehin in den nächsten Monaten den Zukauf weiterer Lizenzen planen, können Sie also mit einer Bestellung vor dem 1.1.86 eine Menge Geld sparen.

Auch wer bisher ohne Lizenz AutoCAD mehrfach betrieben hat, was ja dank *Dongle* ab 2.1 nicht mehr geht, tut gut daran, die weiteren Lizenzen vor dem 1.1.86 zu ordern - aus Kostengründen, aber auch, um keinen Ärger zu bekommen.

*Übrigens:* Sollten Sie den dringenden Wunsch verspüren, uns mitzuteilen, daß Sie die Erhebung weiterer Lizenzgebühren bei Mehrfachbenutzung für Raubrittertum o.ä. halten - *behalten Sie es bitte trotzdem für sich.* So belasten Sie weder Ihre Telefonrechnung noch unsere Berater. Unseren Kommentar zu diesem Thema können Sie sich auch ohne Anruf sicherlich leicht ausmalen.

### Katze aus dem Sack!

*Beliebte "Probierportion": Die AutoCAD-Demo*

Einen Großteil des bisherigen Erfolges hat AutoCAD sicherlich einem auf dem CAD-Markt ziemlich einmaligen Testangebot zu verdanken: *Dem AutoCAD-Demo-Set.*

Jeder Interessent, der über einen der von AutoCAD unterstützten PCs verfügt, kann damit das System buchstäblich auf Herz und Nieren testen. Funktionell ist die Demo nämlich mit dem "richtigen" AutoCAD vollkommen identisch - lediglich das Plotten selbsterstellter Zeichnungen sowie jegliche Abspeicherung von Zeichnungen oder Zeichnungsteilen auf Disk(ette) werden unterdrückt.

Besonders günstig für die praktische Tauglichkeit dieser Demo wirkt sich aus, daß AutoCAD bezüglich der Grundkonfiguration des Rechners sehr genügsam ist: *Es läuft ohne Festplatte und Arithmetikprozessor (8087/287) und kann auch ohne Tablett oder Maus nur von der Tastatur aus bedient werden.* Lediglich der Minimal-Speicher-ausbau muß vorhanden sein.

Damit kann ein objektiver Test im eigenen Haus vorgenommen werden, ohne durch Vorab-Investitionen einen Teil der CAD-Entscheidung vorwegzunehmen.

Anfänglich hegten wir die Befürchtung, der Interessent werde eine solche Offenheit mit einer Entscheidung zugunsten von Produkten "belohnen", die sich vor dem Kauf stärker bedeckt halten. Es hat sich jedoch gezeigt, daß wir einfach nicht genug Vertrauen in die Mündigkeit unserer Kunden hatten: *Auf jede verkaufte Demo kommt heute im Durchschnitt eine AutoCAD-Installation.* Ehrlich währt offenbar doch am längsten...

Handbücher und Demos	Englisch	Deutsch
AutoCAD-Handbuch	65,-	65,-
AutoCAD-DEMO-Set (Handbuch + Demo)	180,-	180,-

### Seminarplan Dezember bis März

*Bisherige Bilanz: 250 Teilnehmer in 50 Seminaren*

Immer noch wird Low-Cost-CAD auf PCs von "klassischen" Anbietern, deren Einstandspreise um den Faktor 10 höher liegen, mit dem Argument angegriffen, unter den niedrigen Preisen müßten Beratung und Schulung leiden. Dabei wird vergessen, daß bei *zahlreicher Nachfrage Beratung und Schulung wesentlich wirtschaftlicher* durchzuführen sind als beim Verkauf von "Unikaten".

Unsere Seminare, die seit September 1984 turnusmäßig angeboten werden, beweisen diese These: Die bisher rund 50 Seminare wurden von über 250 Teilnehmern besucht. Der Löwenanteil davon entfiel auf die *ein- und dreitägigen Grundschulungen*, die getrennt für Anwender und Händler angeboten werden. 25 Personen besuchten bisher die eintägigen *Aufsteiger-Seminare*, in denen wir Alt-Benutzern die Eigenschaften der neuen Versionen vermitteln, und 18 Personen stufen sich in die Gruppe der Köpfer ein, die in einem *Experten-seminar* die letzten Kniffe erfahren wollten.

Allgemein *positiv beurteilt wurden die kleinen Gruppen* (wir setzen bei 10 Teilnehmern das absolute obere Limit) sowie der *hohe Übungsanteil* der Seminare: Jeweils 2 Teilnehmer teilen sich ein komplett ausgestattetes System, und alle Lernziele

werden gemeinsam am Schirm erarbeitet. Dabei achten unsere Seminarleiter sehr darauf, daß die Übungen Spaß machen und besonders Computer-Neulinge ihre Schwellenangst ablegen.



Durch kleine Teilnehmerzahlen (max 10) und je ein System für zwei Personen wird ein echtes Lernen am Objekt ermöglicht, das zudem noch großen Spaß macht.

Unsere *Seminargebühren* liegen weit unter dem *Branchendurchschnitt*; z.B. DM 450,- (+ MwSt) für ein dreitägiges Benutzerseminar inklusive Handbuch, 3x Mittagessen und Pausen-Erfrischungen. Sie sind mehr als *Schutzgebühren* anzusehen und unterstreichen den *Dienstleistungs-Charakter* dieser Veranstaltungen, die primär Kaufentscheidungen erleichtern bzw. die AutoCAD-Einführung flankieren sollen.

**Terminplan Dezember 85 mit März 86**

Benutzerseminare	1-tägig: jeweils Do	150,-
	12.12. / 23.1. / 13.2. / 6.3.	
	3-tägig: jeweils Mo/Di/Mi	450,-
	2./3./4.12. und 3./4./5.2.	
Händlerseminare	1-tägig: jeweils Fr	200,-
	20.12. / 31.1. / 28.2. / 21.3.	
	3-tägig: jeweils Mo/Di/Mi	450,-
	13./14./15.1. und 3./4./5.3.	
Aufsteigerseminare	1-tägig: jeweils Fr	150,-
	13.12. / 24.1. / 14.2. / 7.3.	
Benutzerseminare und Aufsteigerseminare 1-tägig liegen jeweils an aufeinanderfolgenden Tagen und sind zu 2-tägigen Benutzerseminaren koppelbar:		250,-
Expertenseminar	2-tägig (Workshop) Mo/Di	450,-
	17./18.2.	

**Plotter, Tablett & Co**

*Peripherie-Angebot weiter ausgebaut*

Für Sie als Anwender sollte ein CAD-System einfach ein Werkzeug zur Zeichnungs- und Konstruktions-Unterstützung sein, dessen einzelne Komponenten bei möglichst günstigem Preis eine für Ihre Anforderungen optimale Funktion erfüllen, möglichst ohne jemals auszufallen.

Soweit die - schöne - Theorie. In der Praxis erweisen sich diese Forderungen zumindest für den, der sich ein Low-Cost-CAD-System in Einzelkomponenten - Rechner, Tablett, Plotter, Software, Zubehör - zusammenkauft, meist als unerfüllbar. Zu leicht erliegt er z.B. der Versuchung niedrigster Preise für Plotter, die sich in der Praxis als Spielzeug erweisen, oder kauft nicht zusammenpassende ("kompatible") Komponenten. Da wird eine Menge Lehrgeld gezahlt, bevor die Anlage einigermaßen läuft - wenn sie das überhaupt jemals tut.

Selbst PC-Händler finden sich im Dschungel des Überangebots an grafischer Peripherie kaum noch zurecht, da ihre Erfahrungsbereiche meist mehr auf dem Bürocomputer-Sektor liegen, wo Grafik noch keine so große Rolle spielt.

Um hier Hilfestellung anzubieten, haben wir schon frühzeitig unsere Liste **Grafische Peripheriegeräte** geschaffen. In dieses Angebot, das sich sowohl an Endkunden als auch an Wiederverkäufer richtet, gelangen nur Komponenten, die sorgfältige Tests in unserem Hause bestanden haben und für die wir - vor allem in puncto *Zuverlässigkeit* - geradestehen können. Da wir absolut *hersteller-unabhängig* sind, haben Sie die Gewähr, daß kein Gerät mit negativen Eigenschaften aus hauspolitischen Gründen in diese Liste gelangt oder in ihr verbleibt.

Natürlich ist ein Gerät, das *nicht* in unserer Liste steht, deshalb noch nicht unbedingt schlecht - wir wollen lediglich eine bezüglich der verschiedensten Anforderungsprofile (z.B. Formate) *möglichst lückenlose, aber noch übersichtliche Positiv-Auswahl* für denjenigen bieten, der auf eigene blaue Flecken im Angebots-Dschungel keinen Wert legt. In diesem Sinne wäre ein allzu vielfältiges Angebot mit mehreren Varianten für ein und denselben Verwendungszweck ein Schritt in die falsche Richtung.

Die Liste umfaßt derzeit die Hauptgruppen: **Plotter, Digitizer (Tablets), Matrix- und Laserdrucker, Grafikkarten/Monitore, Verbindungskabel und Zubehör** (Arithmetikprozessoren, Multifunktions- und Speicherkarten sowie Disks) und wird laufend ergänzt.

PCs fehlen in dieser Liste, da wir diese derzeit nur im Rahmen von Kompletanlagen unseren Endkunden anbieten, während unsere Vertriebspartner über ein eigenes PC-Angebot verfügen. Für *Kompletanlagen* bitten wir deshalb um *Anfrage* - Sie bekommen dann ein abgestimmtes Angebot, oder wir nennen Ihnen einen AutoCAD-Vertriebspartner in Ihrer Nähe.

Die nächsten Ausgaben des *Mensch und Maschine Magazin* werden detaillierte Vorstellungen einzelner Produkte und Produktgruppen enthalten. Die nachfolgende Auflistung gibt Ihnen nur einen groben Überblick über das aktuelle Peripherie-Angebot. Auf detaillierte technische Daten haben wir aus Platzgründen verzichtet. Bitte fordern Sie bei Interesse unsere Listen

- *Grafische Peripheriegeräte* bzw.
  - *Grafische Peripheriegeräte für Wiederverkäufer*
- an. Sie enthalten neben den technischen Daten auch die jeweils aktuellen Preise, das Rabattschema für Endkunden bzw. Wiederverkäufer sowie die Lieferbedingungen. Diese Listen erscheinen etwa monatlich neu.



**PLOTTER:**

Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
GRA-MP1000	A3-Plotter Graphtec HP1000-01 - 6 Stifte, 15 cm/sec	2990,-
GRA-MP2000	A3-Plotter Graphtec HP2000-51 - 8 Stifte, 25 cm/sec	3800,-
HPP-7470A	A4-Trommelplotter HP7470A - 2 Stifte, 38 cm/sec	3468,-
HPP-7475A	A3-Trommelplotter HP7475A - 6 Stifte, 38 cm/sec	5995,-
HPP-7550A	A3-Trommelplotter HP7550A m. Einzug - 8 Stifte, 80 cm/sec, Einzug A4	12378,-
HPZ-7550A3	A3-Einzelblatt-Einzug für 7550A - f. Einzug von A3-Papier notwendig	516,-
GRA-GP9101	A1-Trommelplotter Graphtec GP9101 - 4 Stifte, 25 cm/sec	20520,-
GRA-RA9101	Rollenadapter für GP9101 - nicht nachrüstbar, mitbestellen!	6950,-
HPP-7580B	A1-Trommelplotter HP7580B - 8 Stifte, 60 cm/sec	32387,-
GRA-GP9001	A0-Trommelplotter Graphtec GP9001 - 4 Stifte, 25 cm/sec	26820,-
CCP-1043GT	A0-Trommelplotter Calcomp 1043GT - 8 Stifte, 36 cm/sec	33593,-
CCP-1042GT	A0-Trommelplotter Calcomp 1042GT - 8 St., 36 cm/s, Endlos (Friktion)	41647,-
CCP-1044GT	A0-Trommelplotter Calcomp 1044GT - 8 St., 36 cm/s, Endlos (Lochrand)	50295,-

Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
HPP-7585B	A0-Trommelplotter HP7585B - 8 Stifte, 60 cm/sec	41047,-
HPP-7586B	A0-Trommelplotter HP7586B - 8 St., 60 cm/s, Endlos (Quarzrolle)	53055,-

Plotter-Zubehör auf Anfrage. Wir führen neben den Zubehör-Programmen der Plotter-Hersteller das *Staedtler-Marsplot-Programm* sowie eine Auswahl von Plotpapieren und Folien aller Formate.

**DIGITIZER (TABLETS):**



Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
GRA-KD4030	A3-Digitizer Graphtec KD4030 - 38x26cm, Lupe, Netzteil eingebaut	2840,-
GRA-KS4030	Stylus Pen für KD4030	315,-
GTC-MD7-1S	Digitizer GTCO DIGIPAD 30x30 - 30x30cm, Stift, Netzteil, Kabel	2415,-
GTC-MD7-1L	Digitizer GTCO DIGIPAD 30x30 - 30x30cm, Lupe, Netzteil, Kabel	2640,-
GTC-MD7-6S	Digitizer GTCO DIGIPAD 15x15 - 15x15cm, Stift, Netzteil, Kabel	1430,-
GTC-MD7-6L	Digitizer GTCO DIGIPAD 15x15 - 15x15cm, Lupe, Netzteil, Kabel	1660,-
GTC-MD7-L	4-Tasten-Lupe für GTCO einzeln	660,-
GTC-MD7-S	Aufnahmestift für GTCO einzeln	432,-
GTC-MD7-N	Netzteil für GTCO einzeln	318,-
GTC-MD7-VK	Versorgungskabel für GTCO - für Versorgung aus 12V/300mA	100,-
CCD-2110-G	Digitizer Calcomp 2110 30x30 - 29x29cm	2120,-
CCD-2150-G	Digitizer Calcomp 2150 38x38 - 38x38cm	3980,-
CCD-2000-L	4-Tasten-Lupe für Calcomp 21xx	600,-
CCD-2000-S	Aufnahmestift für Calcomp 21xx	270,-
CCD-2000-N	Netzteil für Calcomp 21xx	130,-
CCD-2000-K	Versorgungskabel für Calcomp 21xx - für Versorgung aus 12V/300mA	100,-

Großformatige Digitizer bis 150x110cm auf Anfrage

**MATRIX- / LASERDRUCKER:**

Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
CIT-RIT-FP	Matrixdrucker C-ITOH Riteman F+ - FX80-kompatibel, ladb. Zeichensatz	1200,-
CIT-RIT-F	Matrixdrucker C-ITOH Riteman F+ - FX80-kompatibel	1050,-



Der HP-LaserJet: Mit ihm wird die Druckvorlage für das Mensch und Maschine Magazin erstellt. Dazu benutzen wir WORD von MICROSOFT und die Kassette "F" mit den Proportionalen Times Roman (8 / 10 Pkt) und Helvetica (14,4 Pkt) sowie der kleinen LinePrinter-Schrift (8,5 Pkt, 16,8 Z/Zoll) für Tabellen. Bis auf die Abbildungen und den Titel-Schriftzug kommt das ganze Magazin fertig aus dem Drucker - fast geräuschlos.

Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
HPD-LJET	A4-Laserdrucker HP LaserJet - var. Schriften, Grafik 300P/Inch	9659,-
HPD-LJ-PS	A4-Laserdr. HP LaserJet PLUS - erweiterte Möglichkeiten, V24	12699,-
HPD-LJ-PP	A4-Laserdr. HP LaserJet PLUS - erweiterte Möglichk., CENTRONICS	12699,-
HPZ-LJ-UP	Upgrade-Kit LaserJet auf -PLUS - Aufrüstsatz mit V24	4977,-
HPZ-LJ-UPP	Kit CENTRONICS für LJ PLUS - Umrüstsatz V24 auf CENTRONICS	202,-
MUM-LJ-UMR	Einbaupauschale LaserJet - Einbau HPZ-LJ-UP/-UPP durch uns	200,-
HPZ-LJ-TK	Tonerkassette für LJ (PLUS) - Lebensdauer ca. 3000 Seiten	284,82
HPZ-LJ-SKA	LaserJet-Schriftkass. 92286A - Courier/Lineprinter	666,60
HPZ-LJ-SKC	LaserJet-Schriftkass. 92286C - Courier/Lineprinter international	666,60
HPZ-LJ-SKD	LaserJet-Schriftkass. 92286D - Prestige/Elite	666,60
HPZ-LJ-SKE	LaserJet-Schriftkass. 92286E - Letter Gothic	666,60
HPZ-LJ-SKF	LaserJet-Schriftkass. 92286F - TMS Prop./Lineprinter/Helvetica	984,75
* Kassette für das Druckbild dieses Magazins *		
HPZ-LJ-SKL	LaserJet-Schriftkass. 92286L - Courier/Lineprinter	984,75

Weiteres Zubehör für LaserJet auf Anfrage

#### GRAFIKKARTEN / MONITORE:

Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
COO-IGHERC	Grafikkarte Hercules-kompatibel - für IBM-Slot, 720x348, CENTRONICS	795,-
ADI-DM14	14"-Monitor grün 22MHz ADI DM-14 - mit Schwenkfuß, für Grafik geeignet	745,-

Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
IBZ-HR-G	IBM High-Resolution Grafikkarte - für IBM-Slot, 640x350, 4 Farben	1764,-
IBZ-HR-64K	Zusatzmodul 16 Farben zu IBM HR - Huckepack-Karte, belegt keinen Slot	670,-
IBZ-HR-MON	Farb-Monitor für IBM HR	2645,-
TAT-G800A	Farb-Grafikkarte GALAXY 800x600 - für IBM-Slot, 800x600, 16 Farben	5990,-
CON-7211	19"-Farbmonitor Conrac 7211 - für GALAXY 800x600, 60Hz Vollbild	10548,-
CON-OPTDB	Option "Darkbody Direct Etched" - Entspiegelung für 7211, mitbestellen	590,-
MUM-V-GC	Verbindungskabel GALAXY-Conrac	260,-



#### ZUBEHÖR:

Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
INT-8087	Arithmetikprozessor 8087 5MHz - Chip, für PCs mit Socket, z.B. IBM	495,-
INT-8087-2	Arithmetikprozessor 8087 8MHz - Chip, für 8086/8MHz-PCs (Duet, M24..)	895,-
INT-80287	Arithmetikprozessor 80287 5MHz - Chip, für IBM-AT geeignet	995,-
COO-8087-S	8087-Zusatzkarte für Sirius 1 - Huckepack-Karte, belegt keinen Slot	1195,-
COO-IMF128	Multifunktionskarte 128K f. IBM - V24, CENTRONICS, Uhr, 128KB RAM	795,-
COO-IMF256	Multifunktionskarte 256K f. IBM - V24, CENTRONICS, Uhr, 256KB RAM	895,-
COO-IMF384	Multifunktionskarte 384K f. IBM - V24, CENTRONICS, Uhr, 384KB RAM	995,-
COO-S128K	RAM-Erweiterung 128K f. Sirius	695,-
COO-S256K	RAM-Erweiterung 256K f. Sirius	745,-
COO-S384K	RAM-Erweiterung 384K f. Sirius	795,-
COO-S512K	RAM-Erweiterung 512K f. Sirius	845,-
FUJ-5DD96	FUJI-Disketten 5"96tpl 10erPck	99,-
FUJ-5DD	FUJI-Disketten 5"/DD 10erPck	79,-

#### VERBINDUNGSKABEL:

Artikel-Nr	Bezeichnung	Preis (DM)
MUM-V-x-y	Seriell Kabel PC x - Gerät y - für AutoCAD - Länge 2m	120,-
MUM-V-I-CP	Druckerkabel CENTRONICS f. IBM - Länge 2m	120,-
MUM-V-CENT	CENTRONICS-Standardkabel 2m	120,-



#### Die Trickkiste

Die technische Weiterentwicklung von AutoCAD hat zwei Seiten: Die Positive ist die Erfüllung von immer mehr Wünschen, so daß das System immer fantastischere Leistungen zeigt. Die Kehrseite der Medaille ist die wachsende Komplexität, die auch ein wenig dazu führt, daß immer mehr nützliche Effekte und Nebeneffekte des Systems nurmehr "zwischen den Zeilen" des Handbuchs zu finden sind. Genau diesen Bereich *zwischen den Zeilen* möchten wir mit unserer *Trickkiste* ein wenig erhellen.

#### Eigene Bauteile-Bibliothek: Grundlegende Tips

Über den AutoCAD-Befehl *WBLOCK* Zeichnungsteile als Bibliotheks-Bausteine abzuspeichern, ist selbst für den Anfänger nach kurzer Einarbeitung eine leichte Übung. *Nur*: Jedes so abgespeicherte Teil wird zu einer eigenen Zeichnungsdatei. Das beschränkt den Namen auf 8 Stellen, kostet Platz (einfache Symbole haben über 90% Initialisierungs-Overhead) und führt nach kurzer Zeit dazu, daß einige hundert kleine Zeichnungsdateien auf Platte oder Diskette herumschwirren. Und wer kann sich schon nach Wochen noch erinnern, was sich denn z.B. hinter der Bezeichnung *E14XY701* versteckt: *Hat das vielleicht der Kollege fabriziert, der kürzlich eine vernünftige Mittagspause mit AutoCAD verbracht hat?* Solche Fragen löst man dann meist mit viel Zeitaufwand, indem die Zeichnung probeweise aufgerufen wird - wenn man nicht zu den wenigen Vorbildlichen gehört, die gleich von Anfang an über ihre abgespeicherten Blöcke Buch führen.

Organisationsproblemen dieser Art gehen Sie am besten mit einem Konzept aus dem Weg, das alle drei genannten Nachteile - *kurze Namen, Platzverschwendung und Unordnung* - elegant umgeht:

**Schritt 1 - Symbol-Formulare:** Sie bauen sich mit Hilfe von AutoCAD ein bildschirmgroßes Formular mit einer Kästchenteilung (z.B. 6x4) und zeichnen jedes Ihrer Bauteile in ein solches Kästchen. Dabei sollten Sie sich schon Gedanken über eine sinnvolle Layer-Aufteilung machen. Außerdem können Sie Ihre Symbole in Gruppen einteilen,

die Sie dann jeweils auf getrennten Formularen unterbringen.

Den Gruppennamen schreiben Sie als Überschrift über das ganze Formular, die von Ihnen gewünschten Namen der einzelnen Symbole - in einem eigenen Layer - jeweils direkt unter das Symbol (siehe Abbildung). Dabei stehen Ihnen bis 31 Zeichen zur Verfügung. Jedes einzelne Symbol speichern Sie mit *BLOCK* (nicht *WBLOCK*) ab und holen es mit *OOPS* bzw. *HOPPLA* wieder ins Bild.

Jetzt ist das Formular fertig. Ausgeplottet dokumentiert es automatisch Ihre Bibliothek, und zum Ändern gehen Sie wieder in das Formular, führen die Änderung(en) durch und speichern die betroffenen Blöcke erneut mit *BLOCK* unter demselben Namen ab. Die Frage des Systems, ob Sie den Block *redefinieren* wollen, beantworten Sie mit *Ja* (Yes). So haben Sie auch gleich den Änderungsdienst im Griff.

Nun müssen wir noch sehen, wie Sie diese selbst-dokumentierende Symbolbibliothek für Ihre Arbeit verwenden können.

**Schritt 2 - Prototyp-Zeichnungen und Bibliotheks-Slides erstellen:** In diesem Schritt nutzen wir zwei Eigenarten von AutoCAD aus: 1. Die Definition von Blöcken, die nicht (mehr) im Bild verwendet werden (kein *INSERT*), bleibt bestehen, solange kein *PURGE(BEREINIG)*-Befehl erfolgt. 2. Zeichnungen, die mit *INSERT* in andere Zeichnungen eingefügt werden, bringen eingeschachtelte Blöcke als "Kinder" mit.

Dank 1. bleiben die in den Symbol-Formularen definierten Blöcke erhalten, obwohl sie ja nicht mit *INSERT* eingefügt, sondern nur mit *OOPS* als Vorlagen gerettet wurden. Und dank 2. können Sie diese Symbolformulare als Träger Ihrer Symbole benutzen.

Sie speichern zunächst das komplette Formular mit *SAVE (SICHERN)* unter einem 7-stelligen Namen Ihrer Wahl mit vorangestelltem *F* (für *Formular*) ab, z.B. *FELEKTRO*. Jetzt speichern Sie das Bild als *SLIDE (DIA)* mit Hilfe des Befehls *MSLIDE (MACHDIA)* - *nur mit ADE-2 möglich*. Als *Dia*-Namen verwenden Sie nur die 7 von Ihnen gewählten Stellen, in unserem Beispiel also *ELEKTRO*.

Dann löschen Sie mit *LOESCHEN F (ERASE W)* das ganze Bild, so daß die Zeichnung scheinbar leer ist; sie enthält aber noch die *Block-Definitionen*. Dieses "leere" Bild sichern Sie (s.o.) unter demselben Dateinamen, jedoch mit vorangestelltem *P* (für *Prototyp*). Jetzt gehen Sie mit *QUIT* aus der Zeichnung (nicht mit *END!*).

Den ganzen vorgenannten Vorgang können Sie mit folgendem Menübefehl erledigen:

Deutsche Version:

```
[FORM-DEF]^CSICHERN;F\MACHDIA;\LOESCHEN;F;0,0;297,210;+
SICHERN;P\QUIT;J
```

Englische Version:

```
[FORM-DEF]^CSAVE;F\MSLIDE;\ERASE;W;0,0;297,210;+
SAVE;P\QUIT;Y
```

**Anm.1:** Es wurde ein in mm eingeteiltes DINA4-Blatt mit Grenzen 0,0 und 297,210 angenommen. Für andere Blattgrenzen müssen die Koordinatenangaben nach LOESCHEN;F; bzw. ERASE;W; geändert werden.

**Anm.2:** Mit Hilfe von LISP (ADE-3 Voraussetzung) können Sie das zweimalige Eintippen des Formularnamens eliminieren, indem Sie ihn in einer String-Variablen speichern (siehe unten).

**Schritt 3 - Verwendung der Symbol-Formulare:** Die "leeren" Zeichnungen (P...) können Sie entweder als Prototyp-Zeichnung beim Eröffnen einer neuen Zeichnung angeben oder mit INSERT \*P... (EINFUEGE \*P...) - Maßstab 1, Winkel 0 - in eine Zeichnung holen. Dann stehen Ihnen auf einen Schlag sämtliche Symbole des Formulars zur Verfügung.

Und wenn Sie schnell einen Blick auf das Formular werfen wollen, können Sie einfach das abgespeicherte Dia mit ZEIGDIA (VSLIDE) aufrufen.

Ein Menübefehl für das Aktivieren eines Formulars könnte z.B. so aussehen (Hier gleich mit der eleganteren LISP-Methode):

Deutsche Version:

```
[FORM-HOL]^C(setq FNAME (getstring "Formular-Name:"));+
(setq FNAME (strcat "**P" FNAME));+
EINFUEGE;IFFNAME;@;;;ZEIGDIA;IFFNAME;+
(prompt "Dies ist Ihr Formular. Weiter mit RETURN ");\+
^CNEUZEICH
```

Englische Version:

```
[FORM-HOL]^C(setq FNAME (getstring "Formular-Name:"));+
(setq FNAME (strcat "**P" FNAME));+
INSERT;IFFNAME;@;;;VSLIDE;IFFNAME;+
(prompt "Dies ist Ihr Formular. Weiter mit RETURN ");\+
^CREDRAW
```

Die "Überlast", die durch aktuell nicht benötigte Elemente des Formulars entsteht, können Sie jederzeit durch Beenden der Sitzung mit END, sofortigen Wiedereintritt und Eingabe von "PURGE (BEREINIG) B" loswerden. Sie müssen für jeden nicht verwendeten Block die Löschung quittieren.

Sollten Sie später eines der so gelöschten Symbole doch noch benötigen, so können Sie das Formular jederzeit wieder holen (INSERT \*P... bzw. Menü FORM-HOL).

ELEKTRO					
SCHLEIFEN	GEHTREN	ST	OT	SSO	SOO
HS	MS-SCHALTER	K	KT	KV	KVM
BOHRUNG	H	G	D	LSP	LSPH
WÄHRE	BOHRLÖCH	BOHRER	WÄHREND	WÄHRE	BOHRSCHNITT

So kann z.B. ein Symbol-Formular aussehen. Erstellungsaufwand: 1-2 Stunden.

Wir lernen LISPeln: Tangente an zwei Kreise

Daß mit LISP-Elementen durchgesetzte Menü-Befehle auf den ersten Blick etwas verwirrend aussehen, konnten Sie bereits am vorangegangenen Beispiel ablesen. Doch der Schein trügt ein wenig: Auf einen Uneingeweihten wirkt schließlich jede Programmiersprache kryptisch (selbst BASIC), und aufgrund des sehr logischen Aufbaus können Sie LISP sogar im Vergleich zu anderen Sprachen sehr schnell erlernen, wenn Sie sich erst einmal zu einem ernsthaften Versuch durchgerungen haben. Natürlich ist oberste Voraussetzung, daß Sie überhaupt eine Vorstellung davon haben, welche Problemstellungen mit Hilfe der Sprache gelöst werden sollen, sonst fehlt Ihnen der "Aufhänger".

Zur Heranführung an den in AutoCAD 2.1 ADE3 integrierten Teilbereich von LISP nehmen wir uns eine recht simple Aufgabenstellung vor: Die Tangente an zwei Kreise. AutoCAD selbst verfügt derzeit nur über die Tangente von einem Punkt an einen Kreis(bogen). Diese Grundfähigkeit benutzen wir für unser gewähltes Verfahren:

Eine Tangente an zwei Kreise kann man, ausgehend von einem der ungefähren Endpunkte der gewünschten Tangente, durch mehrmaliges Hin- und Her-Wechseln zum anderen ungefähren Endpunkt unter Benutzung des Tangenten-Fangmodus approximieren. Schon bei zweimaligem Pendeln zwischen den beiden Punkten liefert das Verfahren eine sehr gute Näherung.

Ohne LISP sieht der Menübefehl für die englische AutoCAD-Version 2.1 z.B. so aus:

```
[TAN-2ARC]^CLINE;near;\tang;\tang;\tang;\ERASE;L;+
ERASE;L;ERASE;L;LINE;@;tang;\
```

Der Benutzer muß hier das Wechseln zwischen den beiden ungefähren Endpunkten je zweimal vollziehen (Da der Befehl LINE verwendet wird, kann das Approximationsergebnis gut mitverfolgt werden. Vor dem Ziehen der endgültigen Tangente werden durch dreimaliges ERASE L die nicht mehr benötigten Linien der ersten drei Schritte gelöscht. Erst der letzte LINE-Befehl, der beim letzten Punkt des ersten LINE-Befehls fortsetzt, zieht die endgültige Tangente.

**Achtung:** Wenn Sie dieses Beispiel mit Version 2.0 nachvollziehen, müssen Sie nach jedem der drei auf ERASE folgenden L einen Strichpunkt weglassen (keine Interaktive Objektwahl).

Störend an diesem Menübefehl ist noch, daß man jeden Tangentenpunkt zweimal antippen muß. Mit Hilfe von LISP vermeiden wir diese unlogische Doppelarbeit. Dazu benötigen wir nur 3 der vielen verfügbaren LISP-Funktionen:

- Die Funktion (getpoint "Meldung") zur Abfrage der beiden Punkte.
- Die Funktion (setq <Zielvariable> <Inhalt>) zum Speichern der abgefragten Punkte in die Punktvariablen P1 und P2.
- Die Funktion !<Variable> zur Verwendung der gespeicherten Werte in AutoCAD-Befehlen.

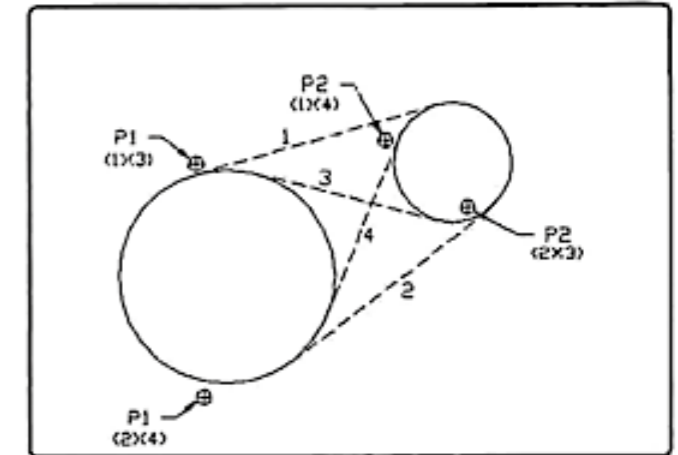
LISP ist eine Programmiersprache mit sogenannter Präfix-Schreibweise: Statt a + b schreibt man (+ a b). Klammerschachtelung dient dabei ähnlich wie bei algebraischer Schreibweise zur Gliederung der Ausdrücke: a \* ((c + d) - (e + f)) wird zu (\* a (- (+ c d) (+ e f))).

Die Zuweisung eines Inhalts zu einer Variablen, algebraisch z.B. c = 5 geschrieben, müßte in LISP logischerweise (= c 5) heißen. Statt "=" wird allerdings die Funktion setq verwendet, also (setq c 5).

Unsere Menüfunktion für die Tangente sieht nun mit Hilfe von LISP so aus (englische Version):

```
[TAN-2ARC]^C(setq P1 (getpoint "1. Tangentenpunkt:"));+
(setq P2 (getpoint "2. Tangentenpunkt:"));+
ID;near;IP1;ID;tang;IP2;ID;tang;IP1;ID;tang;IP2;+
LINE;tang;IP1;tang;IP2;;
```

Die ersten beiden Zeilen dienen zur Abfrage der beiden gewünschten Tangentenpunkte, die in den Punktvariablen P1 und P2 gespeichert werden. Die dritte Zeile funktioniert ähnlich wie das Menü ohne LISP, nur daß das Hin- und Herspringen mit dem Befehl ID erfolgt, der keine Linien erzeugt und somit die ERASE-Befehle unnötig macht. Dafür wurden zwei Approximationsschritte mehr eingebaut.



Mit der Lage der eingegebenen Punkte wird bestimmt, welche der 4 möglichen Tangenten ausgewählt werden soll. Die Punkte können kräftig danebenliegen, wie unser Beispiel zeigt. Einzige Bedingung: Sie dürfen nicht soweit von den Bögen entfernt sein, daß diese außerhalb der OEFFNUNG (APERTURE) des OFANG(OSNAP)-Fensters liegen.

Selbstverständlich kann mit Hilfe von LISP auch die geometrisch exakte Lösung ermittelt werden, ebenso wie die Lösung anderer Aufgaben aus der Euklidischen Geometrie. Wir werden in den nächsten Ausgaben des Mensch und Maschine Magazin Beispiele solcher Lösungen diskutieren (die dann meist nicht mehr in drei Zeilen unterzubringen sind). Daneben sind auch Sie, lieber Leser, aufgerufen, Ihrer Kreativität freien Lauf zu lassen. Die besten LISP-Beispiele, die uns - Listing oder Diskette mit kurzer Erklärung - zugehen, werden wir unter voller Namensnennung veröffentlichen.

Zuletzt: Das Allerletzte

"Zeh Adel", sagte der Konstrukteur, als ihm der schwere Grafik-Bildschirm auf den Fuß gefallen war.

Daß Sie mit heilen Zehen (und auch sonst ohne CAD-Schädigungen) in ein erfolgreiches und gesundes 1986 steuern - das wünschen wir allen unseren Freunden und Geschäftspartnern !

Das Mensch und Maschine Magazin ist ein Informationsblatt der Mensch und Maschine GmbH, Stefanusstraße 6, 8032 Gräfelfing, Telefon 089/853925. Es erscheint in unregelmäßigen Abständen von 4-8 Wochen und wird an Interessenten kostenlos versandt. Alle genannten Preise sind freibleibend in DM ausgl. MwSt. Preisstellung frei Haus verpackt und versichert, soweit nicht ausdrücklich anders erwähnt. Technische Änderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten. Bei Bezug durch unsere Vertriebspartner sind die aufgeführten Preise unverbindliche Empfehlungen. Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit unserer ausdrücklichen Genehmigung.



