

# EDV UND ARCHITEKTUR

Das für Emerainville vorgesehene konstruktive System beschränkt sich auf eine Anzahl genau definierter Elemente. Die Partizipation der zukünftigen Bewohner macht es außerdem erforderlich, die Zeitspannen für den Entwurf so kurz wie möglich zu halten. Bietet die Datenverarbeitung hierfür eine Chance? Die Datenverarbeitung hat uns eigentlich nie besonders fasziniert, aber da sich die Gelegenheit bot, haben wir uns auf sie eingelassen.

*C.A.O., D.A.O., F.A.O. oder A.A. O.<sup>1)</sup>*

(Computer-gestützter Entwurf; Zeichnung, Produktion oder Architektur?)

Eine faszinierende Umwälzung ist im Detail zu beobachten: eine Technik, ein Werkzeug verändern langsam das Produkt und die sozialen Verhältnisse derjenigen, die mit seiner Herstellung beschäftigt sind. Auf jeder Etappe wiederholt sich das gleiche Schauspiel. Das Eisen, das die Bronzezeit vernichtete...

Die ersten Maßnahmen industrieller Organisatoren sind immer reduktionistisch, brutal gewesen, da sie sich einer noch barbarischen Technik bedienten. Man braucht sich nur einmal vor Augen zu halten, wie die Möbelindustrie den außerordentlichen Reichtum an Holzverarbeitung liquidiert hat, indem sie ihn durch schlechtes, kleingeraspelt Holz ersetzte, das zu Platten gepreßt, dann mit einer Schicht Furnier versehen wurde. Erst nach dieser paläontischen Stufe der Industrialisierung war es ihr möglich, etwas komplexere, aber immer noch wenig zivilisierte Objekte herzustellen.

Im Prinzip erleben wir die gleiche Umwälzung mit der Datenverarbeitung. Das erste Programm, das unsere Maschine einlas, war äußerst primitiv. Es war gerade eben in der Lage, eine häßliche Pavillion-Schuhschachtel für Afrika herzustellen... Wir mußten es völlig auseinandernehmen, um es dann neu, aber anders wieder zusammenzusetzen. Es läuft jetzt weniger automatisch, dafür aber zivilisierter. Vor allen Dingen darf sich der „informatisierte“ Architekt nicht darauf beschränken, was mit seiner Kiste machbar ist.

Es ist sehr viel schwieriger, eine große Anzahl einfacher und ständig variierbarer Elemente zu programmieren, als komplizierte, aber ständig wiederholte Elemente zu automatisieren. Genau das markiert den Unterschied zwischen Mechanik und Prozeß, zwischen Konstruktion und Architektur, zwischen Kompliziertheit und Komplexität. Das Mechanische taugt deshalb auch für die Unternehmer und insbesondere für einige industrielle Fertigungssysteme, die ja nichts anderes machen, als die Komplexität des Handwerks auf langweilige und erschlagende Elemente zu reduzieren. Ihre informatisierten Arbeitsplätze verweigern die Differenzierungen und die Kreativität, die der Computer erlaubt. Sie bedienen sich lediglich banaler und repetitiver Routinen. Für ihre durchschnittlichen Produkte würde ein Fotokopierer durchaus genügen...

## Hermetische Datenverarbeitung

Rein technisch macht sich die Beschränkung durch mehrere Restriktionen bemerkbar. Zuerst durch die Programmiersprachen, die hermetisch sind und untereinander sorgfältig auf Inkompatibilität bedacht. Zwischen verschiedenen Fabrikaten und Typen gibt es kaum Austauschmöglichkeiten. Selbst beim gleichen Fabrikat oder gar bei Programmen, die für den gleichen Computer geschrieben wurden, gibt es nicht die geringste Austauschmöglichkeit. Es existieren zwar Übersetzungssprachen, aber sie sind kaum ausgereift. Die ersten Programme waren meist nur dazu in der Lage, ein einziges Gebäude zu zeichnen, oft erbärmlich, dafür aber virtuos. Wir haben Aufmaßprogramme gesehen, die dermaßen spezialisiert waren, daß sie nicht einmal in der Lage waren, eine Dachschräge, einen Bogen oder nur verschiedene Höhen zu berücksichtigen.

## Künstliche Intelligenz

Der von einigen Informatikern gewählte Ansatz von CAD lebt eher von übertriebenen als eingelösten Hoffnungen: ein künstlicher Nachgeschmack bleibt. Schon der Name „Computer-gestützter Entwurf“ ist eine Übertreibung; richtiger wäre es, von „Assistenz des Computers beim Entwurf“ zu sprechen. Schließlich entwirft ja (unter anderem) der Architekt und nicht sein Bleistift. Ein guter Bleistift ist sicherlich von Nutzen, ebenso sind es aber auch die Ferien im Gebirge... Der Begriff CAD ist der Industrie entlehnt, und damit sind wir einmal mehr den Herstellern auf den Leim gegangen. Die Architektur erstickt in dieser verrufenen Mikro-Welt und bezieht ihre Daseinsberechtigung lediglich aus der Beziehung auf eine unendliche, aber immer zweckrationale Zahl von Interaktionen. Architektur hat auch nichts zu tun mit der „Random“-Taste, die eine falsche Art von Zufall erzeugt, der durch Rechneroperationen geschaffen und durch einen anderen Computer genau vorhersehbar ist.

Wir sehen uns hier mit jener totalitären Haltung konfrontiert, emotionale, kollektive und instinktive Ausdrucksformen dominieren zu wollen und sie durch Rechnermechanismen (oft mit ein bißchen Zufall garniert) zu ersetzen, anstatt ihnen einen „fruchtbaren Weg“ zu ebnen, damit sie sich entwickeln und ihre Form finden können, und um sich anschließend einer Maschine zu bedienen, die die erreichte Komplexität sichern hilft. Die Faszination der künstlichen Intelligenz kennen wir nur zu gut: in der Produktion ist es der Taylorismus, in der Verwaltung die Bürokratie.

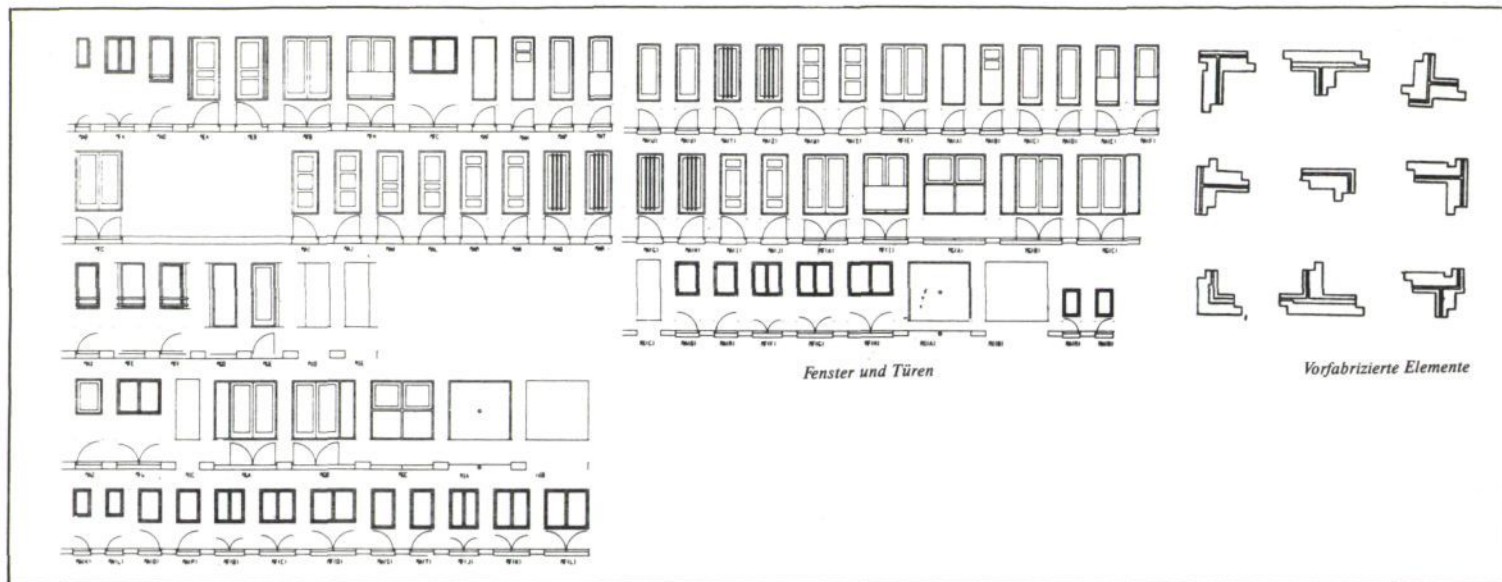
Manche haben sich auf die Schnelle einer dieser Perspektiven unterworfen und glauben nun tatsächlich, ihre Simulationen zum Leben gebracht zu haben. In Wirklichkeit verwechseln sie die unendliche Vielfalt der Wirklichkeit mit ihren stereotypen Rechnerproduktionen, die nur Illusionen in einer durch und durch künstlichen Welt konstruieren, da ihre Parameter von vornherein beschränkt sind. Sie nennen das dann „künstliche Intelligenz“ und glauben, damit etwas zu entwerfen, was manchmal wie Architektur aussieht (oder vielmehr wie das Produkt eines Rechnerspiels, was einige immer noch als Architektur zu bezeichnen wagen). So konditioniert, werden sie noch den Urbanismus der „schön dekorierten, gestapelten Container entlang der Autobahnen entdecken“. Die Illusionen der Datenverarbeitung blenden: diejenigen Architekten, die sich als Urheber von Bedeutendem sehen, werden auf sie eingehen, weil sie sich davon versprechen, noch Bedeutenderes zu schaffen.

## Anthropomorphismen

Ingenieure und Unternehmen, mächtig und vorausplanend, wie sie nun einmal sind, haben die Werkzeuge der Datenverarbeitung nach ihrem Bild geprägt, dergestalt, daß man sich kaum noch Alternativen zu ihnen vorzustellen wagt: seltene Modelle, ein paar Variationen im Erscheinungsbild, und damit soll der Architekt halt irgendwie zu Rande kommen. In ihren Programmen reproduzieren sie ihre Hierarchien und Grenzen: Wir haben Programme gesehen, bei denen man die Sequenzen nicht zurück verfolgen kann, etwa so, als wenn der Chef-Entwerfer seine Befehle unter der Tür durchgeschoben hätte und nun der ausführende Zeichner oder Arbeiter, also irgendein zum Idiot Degradierter, sie, ob fehlerhaft oder nicht, nur noch ausführen könnte.

Derart entzieht sich das Werkzeug industriellen Entwurfs dem Architekten. Dennoch ermöglicht das Konstruieren mit dem Rechner prinzipiell eine vielfältige, abwechslungsreiche Architektur, gerade auch im seriellen Wohnungsbau, wo der Architekt damit in der Lage wäre, eine Vielzahl von Modellen zu kreieren, und die zukünftigen Bewohner könnten sie selbst variieren. Diese Vielfalt kann sich bisher nur innerhalb sehr enger Grenzen entwickeln. Die Entwicklung der Datenverarbeitung in den Händen von Architekten würde das sicherlich möglich machen...





Aber der Architekt (praktisch der einzig wirklich an der Vielfalt Interessierte) bemerkt bald, daß die ganze Politik der „Architektur mit dem Rechner“ an den Kosten und der erforderlichen Zeit für die Vielfalt scheitern wird und er somit aufs Neue vom seriellen Wohnungsbau ausgeschlossen, als Aquarellist vielleicht noch toleriert oder in den traditionellen Baubereich abgedrängt wird. Die Forderung nach Einbeziehung des Architekten ist richtig und nicht durch Standesinteressen motiviert: Beim Bauen gibt es bisher keinen vollwertigen Ersatz für den Architekten. Die dominierenden Ingenieurbüros, die manchmal sogar insgeheim mit Architekten liiert sind, haben genau das seit zwanzig Jahren bewiesen.

#### Unsere Untersuchungen zu CAD

Bei unseren Untersuchungen zu CAD haben wir uns gezwungen gesehen, zuerst traditionelle Konstruktionen zu verwenden und dann konstruktive Systeme. Schließlich haben wir es bei der Organisation von Fertigteilen ausprobiert. Dieses Instrument ist präzisionsbesessen wie eine alte Jungfer: es produziert nur Absoluta, nur Ausführungspläne. Die Mindestleistungen eines Architekturprogramms sollten sein:

- die Verknüpfung von Plänen
- Schnitte
- Ansichten
- Perspektiven
- Aufmaß
- Ausschreibung
- Kostenvoranschlag
- begleitende Bibliotheken

Insbesondere, wenn wir einen modulären Aufbau wählen, können wir von einem inneren Raster (mit seinen Unterbrechungen) ausgehen und darin mehr oder weniger automatisch die konstruktiven Teile entsprechend den ihnen eigenen Positionierungen einhängen, ohne daß der Apparat uns darin hindert, die gewünschten Ausnahmen zu machen. Diese Vorgehensweise verflüssigt den Übergang von in sich geschlossenen konstruktiven Systemen zu einer wahren Politik der Teile.

#### CAO, DAO, FAO, AAO, PAO

**PAO: Organisationsprogramme:** vielleicht eine neue Perspektive zur Wiederherstellung eines ökonomischen Gleichgewichts. Es stimmt, daß CAD und FAO<sup>2)</sup>, das mit den Industrierobotern kommen wird, zu einer weiteren Konzentration der Unternehmen führen wird. Diese wiederum sind gezwungen, die Konkurrenz zu beseligen, um selbst überleben zu können. Was wird dann aus den kleinen Bauunternehmern?

Die Datenverarbeitung könnte ihrer beruflichen Organisation direkt von Nutzen sein (Kompatibilität und Terminplanung, was sich derzeit schon anbahnt). Die kleinen Bauunternehmer würden dadurch kompatibler und zusätzlich weniger als die großen. Ein Programm müßte alle für ihre Arbeiten notwendigen Elemente und Materialien ermitteln und auflisten können. Sie bräuchten sich dann nur noch um ihre Baustelle zu kümmern, ohne wertvolle Zeit für administrative Tätigkeiten zu verlieren. Ohne das genannte PAO wird die Datenverarbeitung diesen Bereich genauso destabilisieren, wie die Elektronik die Tante-Emma-Läden ruiniert hat, die sich keine elektronische Kasse leisten konnten.

#### CAD und Arbeitsteilung

Wird sich CAD vermindern oder steigern auf die Arbeitsteilung auswirken? Wird es die Einen zu reinen Entwerfern, die Anderen zu Mechanikern gegebener Tatsachen und Herausgebern von Dokumenten (Zeichnungen, Zeichen und Texte) und wiederum Andere zu reinen Verwaltern dieser Operationen machen? Es läßt sich voraussehen, daß es bald soweit sein wird, den Computer zu vereinfachen: eine billigere Hard-ware und eine weniger spezifische Bedienung.

Es hat auch nicht das CAD bedurft, die Arbeitsteilung quasi automatisch zunehmen zu sehen. Eine gewisse Arbeitsteilung ist schon wegen der erforderlichen Kontinuität der einzelnen Tätigkeiten (je nach Fähigkeiten und Vorlieben natürlich) unabdingbar. Aber wir haben immer versucht, dem vorzubeugen und eine zu große Spezialisierung durch Rotation und gegenseitige Unterstützung aufzufangen. Bisher hat es sich auch noch nicht gezeigt, daß CAD einer abwechslungsreichen Tätigkeit mehr im Wege steht, als es die Schreibmaschine oder der Fotokopierer getan hätten. Sicherlich ist derzeit die Bedienung des Computers immer noch zu spezifisch, als daß jeder gleichermaßen damit zu Rande kommt.

#### Datenverarbeitung und der Beruf des Architekten

Die durch die Datenverarbeitung teilweise automatisch erstellbare Zeichnung wird sicherlich die durch ihre langweilige Arbeit zu Automaten gewordenen technischen Zeichner ersetzen. Die alten Bürohasen, die mechanisch und in der Regel ohne eigene Vorstellung arbeiten, sind zum Verschwinden verurteilt, ähnlich wie sich die Zahl der amerikanischen Farmer im Zeitalter der Mechanisierung der Landwirtschaft auf ein Zwanzigstel reduzierte. Auch die davon Verschonten werden nicht mehr dieselben sein. Diese Evolution ist nicht unbedingt von Schaden, solange sie nicht überstürzt wird. Es hat auch – außer für eine kurze Zeitspanne – keinen Sinn, sich hinter Absprachen zu verbarrikadieren, wie es die Anstreicher im New York der Depression versuchten, indem sie die Breite der Pinsel reglementierten. Manche Standesvertreter wollen unter diesem malthusianischen Blickwinkel nichts anderes wahrnehmen als die Beschäftigungssituation des Architekten. Aber auch die Zeichner, Angestellten, Vermesser usw. hätten besser daran getan, die Entwicklung der Vorfertigung zu fürchten, die bekanntermaßen das Bauen brutalisiert und die Entwerfer freigesetzt hat, ohne sie durch jemand anderes zu ersetzen oder die so eingesparte Arbeit anderen vergleichbaren Berufen zuzuschlagen. Dazu kommt, daß das vorfabrizierte Produkt keinerlei Pflege, Unterhaltung, Sorgfalt, noch irgendwelcher zusätzlicher Aktivitäten bedarf.

#### Zum Stand der Dinge

Wir haben dem Computer unser konstruktives System in zwei Phasen eingefüttert. Zuerst versuchten wir, die Programmwänge, vor allem solche, die nicht auf Antrieb erkennbar waren, herauszufinden: wir haben beispielsweise Wochen gebraucht, um zu verstehen, daß die zeitlich sinnvolle Abfolge der Eingabe und Bearbeitung der Elemente nur für die Baustelle Bedeutung hat, nicht aber für die Zeichnung, da der Rechner anti-chronologisch programmiert ist. Anschließend haben wir diese Programmierbedingungen



in den Planerstellungsprozeduren festgeschrieben und schließlich daraus eine Programm-bibliothek aller Teile erstellt.

Da unsere Architektur-Pläne „fixiert“ und dann von Hand angelegt werden, haben wir sie auf ein 60x60cm-Raster mit seinen Unterbrechungen bezogen. Darauf setzen wir dann die unterschiedlich starken Wände, danach die Brandmauern. In den Bibliotheken suchen wir uns dann die passenden Betonfertigteile: die Eckpunkte, die dreidimensionalen Türstürze, danach die einfachen Wand- und Deckenelemente usw. Die äußeren Zimmerarbeiten werden sodann aus der gleichen Bibliothek entnommen und auf die Wände positioniert. Darauf folgen die inneren Ausbauelemente: Treppen, Sanitär usw., jeweils aus einem anderen Bereich der gleichen Bibliothek. Genauso geschieht es mit den Gas-, Wasser- und Strom-Installationen.

Ein anderes Programm beinhaltet nur die Maße der Mauern und der äußeren Konstruktionen sowie die Ein- und Ausgänge und transformiert die kleinen Ensembles der Häuser in Elemente der Bibliothek. Diese Elemente erscheinen dann in ihrer jeweiligen Ausrichtung im Massenplan, dessen genauer Umfang und Maßstab sowie seine weiteren Bestandteile auf der Tastatur nach den Lambert'schen Koordinaten festgelegt werden.

Allerdings, so muß betont werden, kostet heute die Installation (Geräte und Programme) mehr als fünf Jahresgehälter eines Architekten. Nur die großen Büros werden sich damit ausrüsten können. Sie werden die Aufträge monopolisieren und die Landschaft genauso uniform möblieren, wie es die Fertigteil- und Modellhaushersteller bisher getan haben. Deshalb erscheint es dringend erforderlich, Rechner und Programme zu produzieren, die weniger als die Hälfte kosten und durch Zeichen-, Rechen- und Textbausteine erweiterbar sind. Von da an wird es eine weitaus größere Zahl von Rechnern geben, die sich netzartig und kontinuierlich austauschen können und nicht nur gelegentlich über ein dann obligatorisches und entsprechend teures Zentrum. Die Art der Werkzeuge beeinflusst sehr direkt die Veränderung der Landschaft, schon der Kran oder der Sattelschlepper haben das getan.

Auf regionaler Ebene kann die „rechnergestützte Zeichnung“ die Auswahl der Teile in wirklicher Konkurrenz der Hersteller ermöglichen, genauso aber auch die bewußt lokale Auftragsvergabe, etwa, um einer Firma in Nöten unter die Arme zu greifen. Bisher war das kaum möglich, da eine Veränderung von Plänen mehrere Monate Arbeit erforderte. Zudem ermöglicht CAD einen realeren Vergleich des Preis-Leistungs-Verhältnisses verschiedener Konstruktionsteile.

### Zur Partizipation von Bewohnern und Herstellern

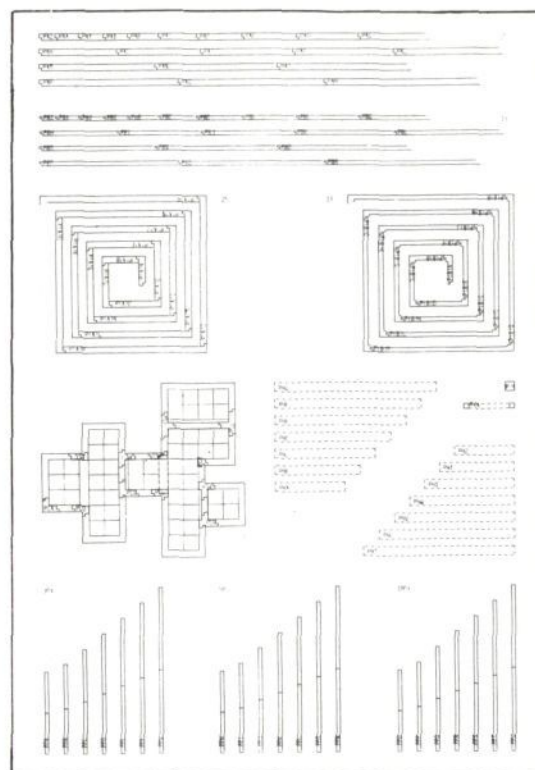
Nachdem wir rund dreißig verschiedene Häuser in Emerainville für ebenso viele unterschiedliche Familien vorentworfen hatten, fragten wir bei einem Unternehmer wegen der Preise für unsere Projekte an. „Bis wann wollen Sie die haben?“ war die Antwort. Er muß bislang Plan und Teile zeichnen und dann ausrechnen lassen. Selbst in vereinfachter Form braucht er dazu ungefähr einen Tag pro Plan, zusammen also anderthalb Monate. Bis dahin sind die Familien längst auf und davon. Das bedeutet also, daß die Industrie die Partizipation bisher eher behindert, wenn es inzwischen nicht ein Mittel gäbe, die Erstellung und überschlägige Berechnung der Pläne zu beschleunigen: CAD.

### Die zukünftige Entwicklung von CAD

Die nun folgende, noch industriellere Etappe wird, wenn sie sich analog der vorausgegangenen entwickelt, die Programme noch weiter verfeinern und sie entsprechend den Automatismen der Industrie noch weiter spezialisieren. Der Rechner wird sich dann selbst seine Konstruktionen entsprechend dem Raster, das er selbsttätig über den Architektenentwurf gelegt hat, aussuchen. Anschließend wird er sich sukzessiv die notwendigen Elemente suchen: aussteifende Systeme, Unterzüge, Träger, Knoten, Stürze, Deckenelemente usw. Er wird genau ausrechnen, wie lang der Ausleger des Krans sein muß, und zuletzt wird er die Auftragslisten für den Fertigteilhersteller ausspucken. Eine solche komplette Automatik scheint absurd und krankhaft zugleich zu sein.

### Planungsmodifikationen

Wenn der Terminkalender eines Betonfertigteilherstellers aus den unterschiedlichsten Gründen durcheinander gerät, sei es wegen Nachlassens der Nachfrage, wirtschaftlichen oder administrativen Verzögerungen, dann bedeutet das für die davon betroffenen Produktionsstätten, daß sie entweder brachliegen oder aber irgendwelche womöglich gar nicht gebrauchten Teile weiterproduzieren. Das Gewicht der Architekturzeichnung verhindert nämlich bisher, daß ein Element ohne allzu große Zeiteinbußen verändert werden konnte.



Vorfabrizierte Wände

### Verzeichnisse

Die Nomenklatur der Teile verhält sich gegenüber der Umgebung entweder dominant oder koexistent. Sie ist auf keinen Fall wertneutral.

Schon der erste Schritt, die „Zonierung“, zeigt unsinnigerweise militärisch-industrielle Züge. Der wie ein Territorium ausgestattete Speicher wird in „rationelle“ Kompartimente, Sektoren, unterteilt, um alles mögliche darauf abzulegen, ganz im Gegensatz zum menschlichen „vernünftigen“ Vorgehen, das jeweils nur eine sinnvolle Auswahl davon registriert. Dieses unstillbare Verlangen stützt sich auf die universelle Dezimalklassifikation, die dadurch entsteht, daß alle Kriterien miteinander multipliziert werden. Jedes Kriterium nimmt eine Stelle eines Codes ein.

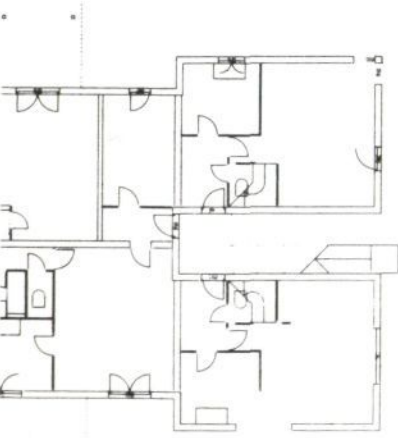
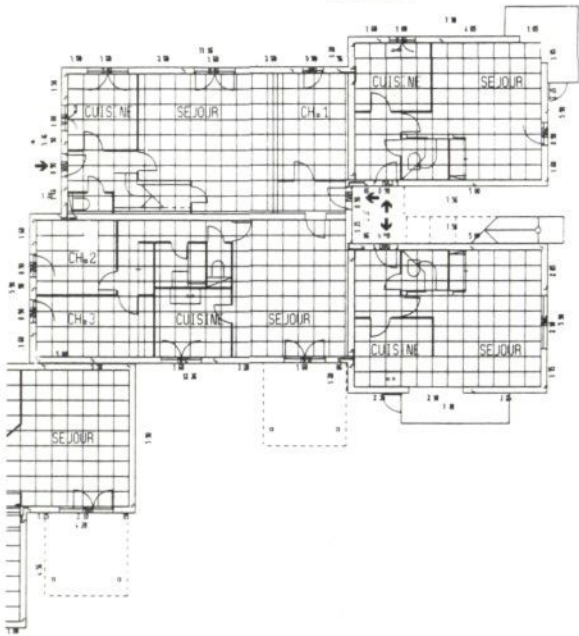
Unser Code zur Benennung eines Elements besteht aus einer Konstellation von sechs Zeichen. Adam im Paradies bediente sich immerhin einer ganzen Sprache, als er daran ging die Dinge zu bezeichnen. Er ließ sich außerdem auch nicht von einem logischen Rahmen behindern, sondern allein von seinen Zuneigungen leiten. Unsere sechs Stellen bedeuten also sechs Kriterien. So erschöpfen wir uns ohne Unterlaß darin, einfache Dinge auf komplizierte Art zu benennen. Immerhin umfaßt jede unserer sechs Stellen zwei Alphabete und zehn Ziffern. Das ergibt zusammengenommen ein mehrere Milliarden Möglichkeiten umfassendes Verzeichnis. Und es könnte ja immer noch unzureichend sein.

Wenden wir uns von diesen Abstraktionen ab und betrachten wir die Umgebung als eine von unseren einfühlsamen Verbindungen und Konstruktionen geformten Landschaft, in die wir ganz zwanglos diejenigen Elemente einbeschreiben, die wirklich zu gebrauchen sind, und nicht einfach irgendwelche beliebigen.

### Plansequenzen

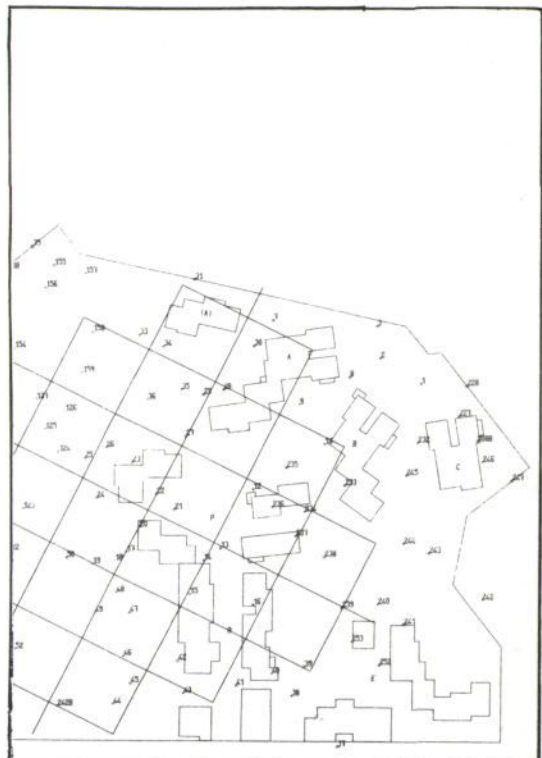




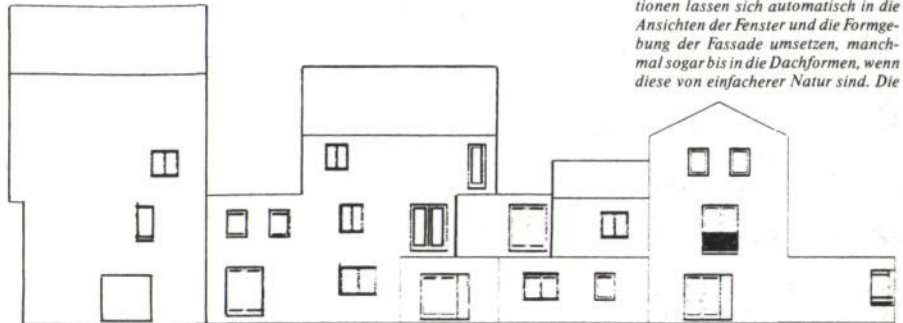


Plan: Sukzessive rufen wir die Speicherplätze ab, die unsere Zeichnung soweit vervollständigen, daß uns nur noch das manuelle Anlegen bleibt. Wir beginnen mit dem geometrischen Skelett, dem vom System vorgegebenen 60 x 60 cm-Raster mit seinen Brüchen. Daran schließen sich die Bibliotheken der äußeren Schreinerarbeiten, Fenster und Türen (M), dann die der Wände (P) mit ihren jeweiligen Positionen

und Bezeichnungen an. Dann kommen wir zum Innenausbau (P), der auf einem eigenen Unterraster von 5 x 5 cm fußt, mit eigenen Bibliotheken der inneren Schreinerarbeiten (e, m, usw.) und der Installationen (K, O, usw.) Die letzte Sequenz fügt sich äußeren Ausstattungen der Grünflächen und der Terrassen (E, Q, ...), außerdem die Vermaßung, die Bezeichnung der Räume und anderes mehr hinzu.



Fassadensequenzen: Die in den Grundrissen gespeicherten Informationen lassen sich automatisch in die Ansichten der Fenster und die Formgebung der Fassade umsetzen, manchmal sogar bis in die Dachformen, wenn diese von einfacherer Natur sind. Die



Ausarbeitung der Fassade geschieht ausschließlich von Hand, da wir nicht alles über den Rechner abwickeln wollen, um nicht Gefahr zu laufen, zu stark von der Bibliothek in unseren Gestaltungswünschen eingeschränkt zu werden. Dieser manuell erstellte

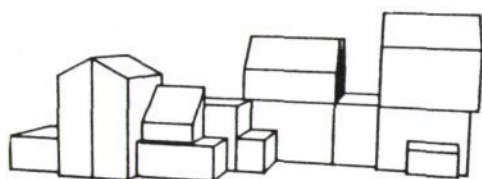
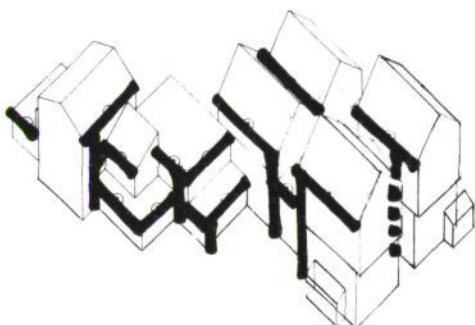


Plan, der auch die Bilder der Bepflanzung als Aufkleber oder Bleistiftzeichnungen enthält, wird einfach über den maschinell erstellten gelegt. Somit können Veränderungen leicht vorgenommen werden ohne gleich den ganzen Plan zunichte zu machen.





Das Tier domestizieren



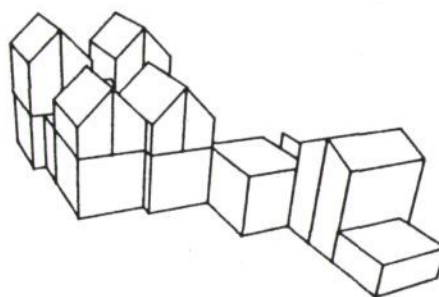
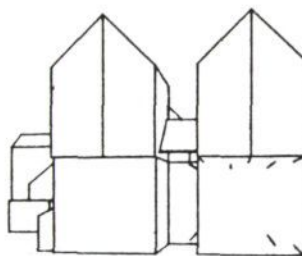
Die informatisierte Zeichnerstellung erlaubt es nun aber, die Eckdaten einer bereits im Prozeß befindlichen Operation schnell zu verändern. So kann man beispielsweise die Kapazität einer wegen Auslaufens eines Teils derzeit nicht belegten Fertigungsstraße durch schnelle Umstellung nutzen oder umgekehrt bei Engpässen sich ohne Probleme an eine andere Firma wenden. Jede Veränderung des Programms oder von Nachträgen verbraucht dermaßen viel Energie des Architekten, daß aus lauter Angst vor Zeitverzögerungen, Unstimmigkeiten und Desorganisation die notwendigen Anpassungsmaßnahmen bisher nicht vollzogen werden. Jede Veränderung zieht automatisch Nachträge, neue Details nach sich. Im Planungsprozeß betrifft das Aufmaß, Ausschreibung, Kostenvoranschlag, in der Ausführungsplanung die Unterlagen für Industrie und Handwerk. CAD ermöglicht es nun, noch den letzten Nachträgen Rechnung zu tragen, was einer größeren ökonomischen, sozialen und geographischen Mobilität gleichkommt.

#### Kostenvoranschlag

Preisbestimmung und Aufmaß lassen sich automatisieren. Wir haben begonnen, danach die Kalkulation nach „Ratios“ anzuschließen, die unser Fertigteilhersteller mit viel Finesse erstellen half. Wenn die Einheit einmal definiert ist, werden die Preise der Angebote automatisch ermittelt.

#### Die Macht des Werkzeugs über das Produkt

Der Rechner enthält eine heimtückische Tendenz zur Dominanz der Dinge und zur Transformation nach seiner eigenen Logik. Er akzeptiert wirklich nur das, was er verdauen kann und spuckt es in absolut präziser Form wieder aus, leider auch in einem Entwurfsstadium, wo das Vage oft effizienter ist als vorschnelle Perfektion. Logik? Und wenn es nun gerade das Ruhige, Annähernde, Irrationale ist, das wichtig wäre?



Er automatisiert, soweit möglich, und entmutigt jede Tendenz zur Differenzierung. Er bewundert die Bürokratie, macht sie effizienter und geschlossener, ja, er gibt ihnen sogar die notwendigen Alibis nach dem Motto: „Der Rechner irrt sich niemals!“ Er homogenisiert und duldet keine weiteren Ausdrucksmöglichkeiten als seine eigenen.

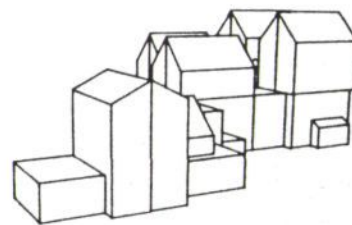
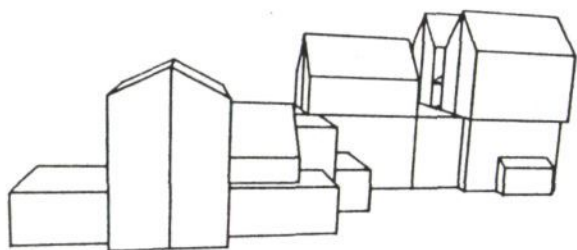
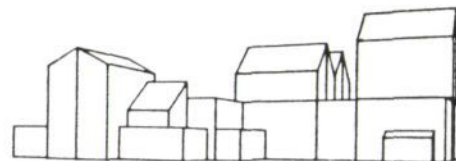
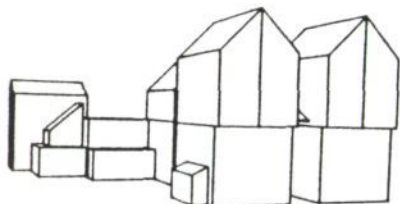
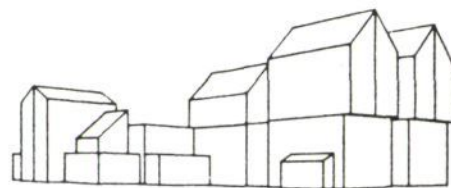
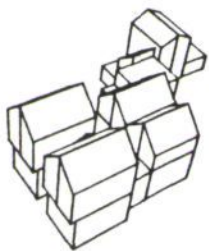
Wie kann man dem widerstehen? Zuerst einmal dadurch, daß man die Präzision lediglich als Hypothese ansieht, wie definitiv auch immer ihr Erscheinungsbild sein mag. Man muß sich dazu zwingen, ihr keinen Glauben zu schenken. Das wird nur möglich sein, wenn man die Modifikation genauso einfach macht wie die Eingabe in den Rechner. Man muß außerdem die Automatismen der Programme, ihre Stumpfsinnigkeiten demontieren und sich die komplette Auswahl des Menüs sichern. Sicherlich kompliziert dies das Programm und übersteigt den zeitlichen Rahmen des am Rechner operierenden Architekten.

Es erscheint uns absurd, alles mit der Maschine zeichnen zu wollen, denn dann wäre zu befürchten, daß die Architektur auf das beschränkt würde, was mechanisierbar wäre, und sie würde damit von falschen Evidenzen erstickt werden. Industrielle Fertigung und Computer könnten sich dann gegenseitig beglückwünschen, die Architektur auf Neue roboterisiert zu haben. Aus Notwendigkeit, weil unser Programm noch nicht so weit entwickelt war, alles zu zeichnen, aber auch gewollt, aus Gründen geistiger Hygiene, bedienen wir uns beider Methoden, der manuellen und mechanischen. Gerade bei sehr geringen Änderungen erscheint uns das auch als die effizienteste Form der Arbeit.

#### Entwerfen mit (Fertig-)Teilen

Wir zeichnen derzeit schon auf mehreren Transparentbögen, die dann übereinandergelegt gepaust werden, eine manchmal akrobatische Fähigkeiten erfordernde Arbeit. Eine Planschicht wird von Hand mit leicht wegradierbarem Bleistift erstellt und erhält außerdem Aufkleber. Wir haben unsere Erfahrungen mit dieser Du-





plexmethode bei urbanistischen Studien gemacht, die so langwierig sind, daß der Bestand genauso oft aktualisiert werden muß wie die Planung, genau wie bei Julius Caesars Messer, bei dem abwechselnd Griff und Klinge ausgewechselt wurden. Wenn Daten im Speicher unseres Rechners geändert werden, müssen wir nicht alles, was nicht mechanisierbar war, von Hand neu zeichnen. Die Ausdrucke unseres Plotters dienen als Grundplan und können so ganz einfach auf dem laufenden gehalten werden.

Wir mußten auch gegen unsere eigene Haltung gegenüber den zu Papier gebrachten, sozusagen eingefrorenen und damit schwierig zu aktualisierenden Bildern eines Entwurfs angehen. Unsere Pläne und Ansichten sollen nichts weiter sein als Montage-Schemata, die einmalig über Lage und Zusammenspiel eines durch ein Bild, Symbol, eine Chiffre oder Kontur gekennzeichneten Elements Auskunft geben. Jedes derart veranschaulichte Element wird entweder in einem Detailheft, einer Beschreibung oder einem Prototyp erläutert oder aber als Enklave festgehalten, die man erst dann definieren wird, wenn man später die Meinung von Bewohnern, Handwerkern usw. dazu gehört hat. Wir müssen also die Information zerlegen und sie auf verschiedenen Ebenen sich verschränkender Präzisionen neu verteilen.

Die beschriebene Art und Weise unseres sequentiellen Entwurfs hat uns sowohl auf die Datenverarbeitung, insbesondere auf CAD, als auch auf die Verwendung industrieller Teile vorbereitet. Dadurch wurde gleichzeitig verhindert, daß wir die Opfer dieser neuen Werkzeuge wurden. Diese neuen Werkzeuge sind: die Aufkleber-Bibliotheken, die modulare Bauweise, die Zeichnungen aus voneinander unabhängigen Schichten, die Methode der untersuchten Prototypen, die sukzessive Präzisierung der Studien mit lokalem und nicht mit allgemeinem Bezug und insbesondere die immer wieder variierte Organisation einer großen Zahl ähnlicher Teile.

Unser gewohnheitsmäßiger Umgang mit der aus unabhängigen Schichten aufgebauten Zeichnung hat uns den vollen Einstieg in die Prozeduren der Datenverarbeitung erleichtert: jedes „Trans-

parent“, das wir über die Grundkarte legen, kann ein informativer Plan sein. Unsere „Aufkleber“ sind nichts weiter als die Zeichnungen der Fertigteilelemente, die als Bibliotheken auf Diskette abgelegt werden. Früher klebten wir die stark vereinfachten und reduzierten Pläne auf den Plan des Terrains und des Wegenetzes. Das Gleiche wird jetzt zur Routine auf dem Rechner.

Durch diese Verfahrensweisen werden die Informationen nicht nur ein einziges Mal abgelegt, was Irrtümer und Divergenzen stark einschränkt, und die einzelnen Elemente können ganz autonom gestaltet und hergestellt werden, in einer Fabrik in der Provinz zum Beispiel, bleiben aber dennoch kompatibel, denn sie werden sich in bestimmte Unter-Ensembles einpassen müssen.

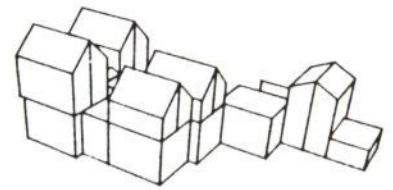
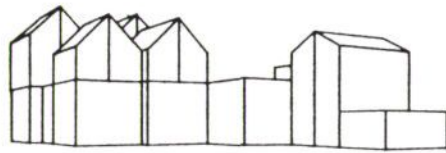
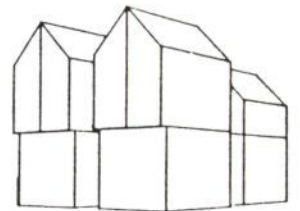
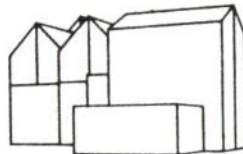
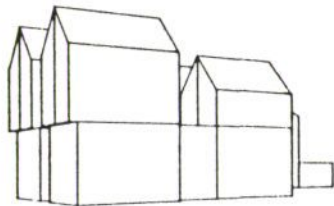
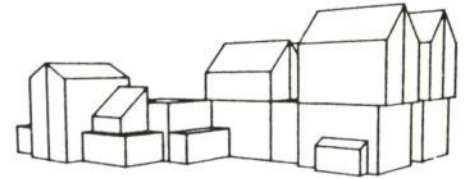
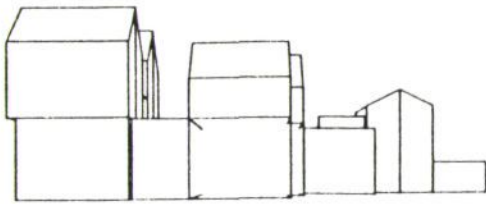
Schließlich und endlich macht es unsere Vertrautheit mit der modulären Bauweise möglich, den Raum auf freundliche Weise zu gestalten, indem genau die Elemente ausgesucht werden, die schon zu ihm passen, oder andere, die das mit gewissen Anpassungen tun. Auf dem Papier arbeiten wir schon seit langem mit Fertigteilen. Jetzt kommt es nur noch darauf an, daß die Industrie solche herstellt, die wirklich industriell, kompatibel und zivilisiert sind.

#### Übermittlungen

Die Kathedralen wurden noch durch mündliche Überlieferung von Informationen und mit Hilfe einiger zwei- oder dreidimensionaler Risse errichtet. Druck und Papier sind aufgetaucht und haben das Wichtigste der Überlieferung in Beschlag genommen. Zu Beginn des Jahrhunderts war jede spezifische Information in einem eindeutigen Aufriß enthalten, der mit der Feder ausgezogen und koloriert war. Oft enthielt er außerdem die Baubeschreibung, das Aufmaß und diente als einziges Vertragswerk. Der Ausdruck „nach allen Regeln der Kunst“ hatte juristisches Gewicht für die meisten Details und die Art der Bauausführung. Victor Horta konnte noch sagen: „Machen Sie es wie gewöhnlich, guter Mann!“ Und das war präzise.

Später wird alles komplizierter. Die allgemeinen technischen





und administrativen Bestimmungen werden detaillierter. Es wird in normierter Form gezeichnet, oft ohne auf lokale Gegebenheiten oder klimatische Bedingungen Rücksicht zu nehmen. Die Baubestimmungen verlieren schließlich die Nuancen und tendieren dazu, obligatorisch zu werden. Als Konstruktionshilfen gedacht verwandeln sie sich nun in nivellierende, bürokratische Hindernisse. Die speziellen Baubeschreibungen werden immer länger, auf den Plänen muß nun alles dargestellt werden, wobei fast automatisch das aufgegeben wird, was schwer in den drei Planebenen darstellbar ist wie Bögen und Schrägen. Das Mündliche ist verschwunden und auch die Darstellung des Projektes mit der flachen Hand in die Luft, in die Landschaft gezeichnet.

#### Orthogonale Projektionen

Die besondere Schizophrenie des Architekten besteht darin, ein Objekt durch seine Projektionen in den drei Ebenen darzustellen. Das Objekt mit Hilfe dieser Pläne wiederzugeben, kommt immer einem Gewaltakt gleich: also vereinfacht man. Damit bringt man boshafterweise wiederum den Ausführenden dazu, nur das zu verstehen, was ihm unmittelbar obliegt. Mit der Kugel und der Schuhschachtel wird er noch gut zu Rande kommen, Schwierigkeiten bereitet ihm dagegen eine komplexere Architektur. Er muß gleichzeitig mindestens zwei Grundrisse, zwei Ansichten und zwei Schnitte konsultieren und verinnerlichen.

Diese Projektionsart ist armselig und bietet wenig Alternativen. Wir haben versuchsweise die Fassaden auf ägyptische Art umgeklappt und damit vor allem unsere Ingenieure in Verwirrung versetzt. Wir legen jenen Anachronismus wieder auf, der einen Verbrennungsmotor zwischen die Räder eines Karrens montiert, um daraus ein Automobil zu machen. Unsere orthogonalen Projektionen gehen noch auf eine Zeit zurück, als die beschreibende Geometrie ermüdend war, und nun verfügen wir auf einmal über einen Datenverarbeitungsmechanismus, der augenblicklich in der Lage ist, die drei Dimensionen wieder zusammenzusetzen.

#### Und die Landschaft

Das Werkzeug Computer gestaltet sich nach den Interessen derer, die die Macht haben, es zu organisieren. Die für Geräte und Pro-

gramme erreichten Preisniveaus bedingen, daß sich nur die großen Agenturen damit ausrüsten können. Diese werden aufs Neue die Aufträge monopolisieren und die Landschaft genauso möblieren, wie es die Fertigteilhersteller und Fertighausproduzenten bisher getan haben. Sie bauen die Landschaft nicht auf, sondern, im Gegenteil, ab.

Derzeit kostet ein gemieteter, gut funktionierender Arbeitsplatz genausoviel wie zwei Architekten. Er müßte fünf mal weniger kosten, damit sich zwanzig mal mehr Architekten damit ausrüsten könnten. Die Mechanik würde folgen. Das Programm würde zuerst die Landschaft erarbeiten. Anstatt zuerst Technik und Ökonomie, also das Objekt, zu definieren, würde das Programm zuerst die existierende Landschaft aufnehmen, dort das neue Element und seine Varianten einbeschreiben, seine Verbindungen zur Umgebung prüfen und es dann visualisieren, um es auch Nicht-Spezialisten erklären zu können. Es würde zu einem zeitgenössischen Instrument dergestalt, daß es die Interaktion neuer Partner bei der Schaffung der Landschaft, Bewohner, Viertelkomitees, Nachbarn und informelle Gruppen, ohne die sich die Landschaft weiter mechanisiert, favorisieren würde.

Erst nach diesem Sich-heran-tasten würde das Programm Konstruktionsdetails berechnen, ihre Umformung in ein industrielles Produkt und die Auswahl dieser Elemente durch die neuen Partner vollziehen.

Die Dimension der Werkzeuge beeinflußt sehr direkt die Umwandlung der Landschaft: schon der Kran oder der Sattelschlepper haben das getan...

Übersetzung: Hans-Jürgen Serwe

#### Anmerkungen

Sylvie Chaillou habe ich zu danken für wertvolle Hinweise und Hilfen bei der Übersetzung. Zur Nomenklatur ist zu sagen, daß der frankophone Bereich entgegen sonst üblichen Praktiken die amerikanischen Bezeichnungen nicht übernommen, sondern bewußt eigene Begriffe gesucht hat (z.B. CAO = CAD). Nicht nur, daß die Regierung Frankreichs der gefährdeten japanisch-amerikanischen Konkurrenz durch verstärkte eigene Investitionen Paroli bieten will, nein, man versucht auch, die Gefahr nominalistisch zu bannen. Erfolgreich?

1) Die Abkürzungen heißen in vollem Wortlaut: Conception, Dessin, Fabrication und Architecture Assisté par Ordinateur.

2) F.A.O. = Fabrication Assisté par Ordinateur = rechnergestützte Fertigung