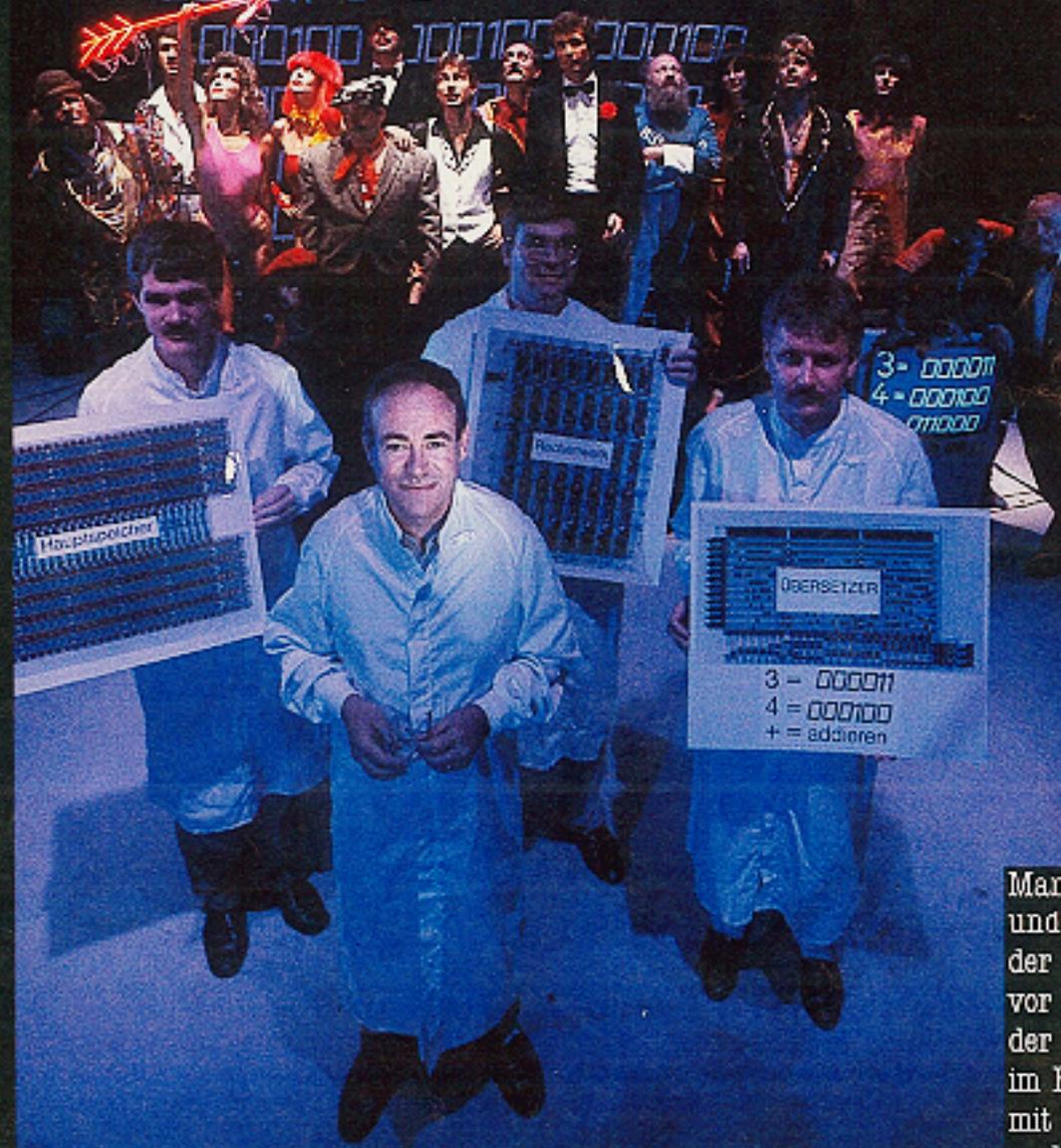


000011 000011 000011 000011 000011  
000100 000100 000100 000100 000  
011000 000011 011000 011000 011000  
000111 000111 000111 000111 000  
000011 010011 000011 000011  
000100 000100 000100



# ELEKTRONIK

BUNTE JOURNAL

Manege frei: Der größte und langsamste Computer der Welt ♦ Keine Angst vor Mister Chip ♦ Was der Computer so alles im Kasten hat ♦ 9 Berufe mit Kilobites, Tastatur und Zukunft ♦ Disc-Player für Filme und Musik ♦ Wie Herr Zuse den ersten Computer der Welt baute ♦ 11 Spiegelreflex-Kameras, die denken können ♦ High-Tech-Schulen unter Palmen ♦ Bücher, Service, Trends und Spiele ♦ Die Herren Roboter mit Taktgefühl

Foto: Dieter Blum

# 1

**Das Modell**

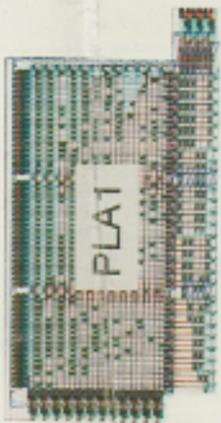
ist ein Computer. Wenn man hineingeht, entdeckt man wie einfach er funktioniert.

**Das Beispiel:**

Eine Zirkustruppe führt an Hand der Rechnung:  $3 + 4 = 7$  durch den überdimensionalen Computer. Den ersten Schritt zeigt der Elefant. Er tippt mit dem Rüssel in

**die Tastatur**

die Zahlen 3 und 4 sowie das Pluszeichen. Per „Drahtseilakt“ geht's weiter zur nächsten Station, dem Eingabe-Ausgabe-Werk



Teil eines Chips: das Programmable Logic Array (PLA); ein System, das eingabe Daten weiterleitet. Größe: etwa  $1 \times 2$  Millimeter  
Fotos: Dieter Blum



BUNTE JOURNAL

Here



# COMPUTER-ZIRKUS

hereinspaziert: Diese Manege ist der größte Rechner der Welt. Artisten zeigen, wie er funktioniert

## 2

**Im Zirkus**  
läuft alles zehn Millionen mal langsamer ab als in der Realität. Also auch der zweite Schritt.

**Der Clown**  
legt die Ziffern und das Zeichen im Hauptspeicher ab. Der heißt RAM (Random Access Memory = Externer Datenspeicher).

**Programm:**  
Ein Stauenwerk befiehlt alle Abläufe im Computer und sorgt für die korrekte Abfolge.



Die Register-File (englisch), der Hauptspeicher; er speichert als Depot alle eingegebenen Informationen auf einer Fläche von 1 x 2 Millimeter  
Foto: Dieter Blum



Der Pfeil weist den Weg: Die Ziffern und das Pluszeichen haben das Eingabe-Ausgabe-Werk passiert. Das Steuerwerk gibt die Informationen zum Hauptspeicher

## 3

### Lichtfeil:

So heißt das Steuerwerk für den Hauptspeicher. Es holt 3 und 4 und plus heraus.

### Feuerschlucker:

Er verwandelt  $3 + 4$  in eine Sieben. Wie er das macht – Seite 118. Steuerwerk und Rechenwerk gemeinsam heißen Prozessor.

### Intermezzo:

Kommt dazu noch der Hauptspeicher, spricht man von der Zentraleinheit.

fehlszähler

ALU

ALU, das ist „die Arithmetic and Logical Unit“ (arithmetisch-logische Einheit); dieses Rechenwerk beherrscht die vier Grundrechenarten sowie die Mengensätze  
Foto: Dieter Blum

BUNTE JOURNAL



Computer haben ihre eigene Sprache. Deshalb wird übersetzt: Aus der 3 wird 000011, aus der 4 wird 000100, aus dem „plus“ 011000, aus der 7 wird 000111

## 4

### Exempel:

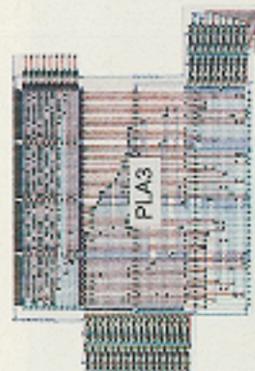
Das Ergebnis  $3 + 4$  ist vom Rechenwerk in den Hauptspeicher transportiert.

### Befehl:

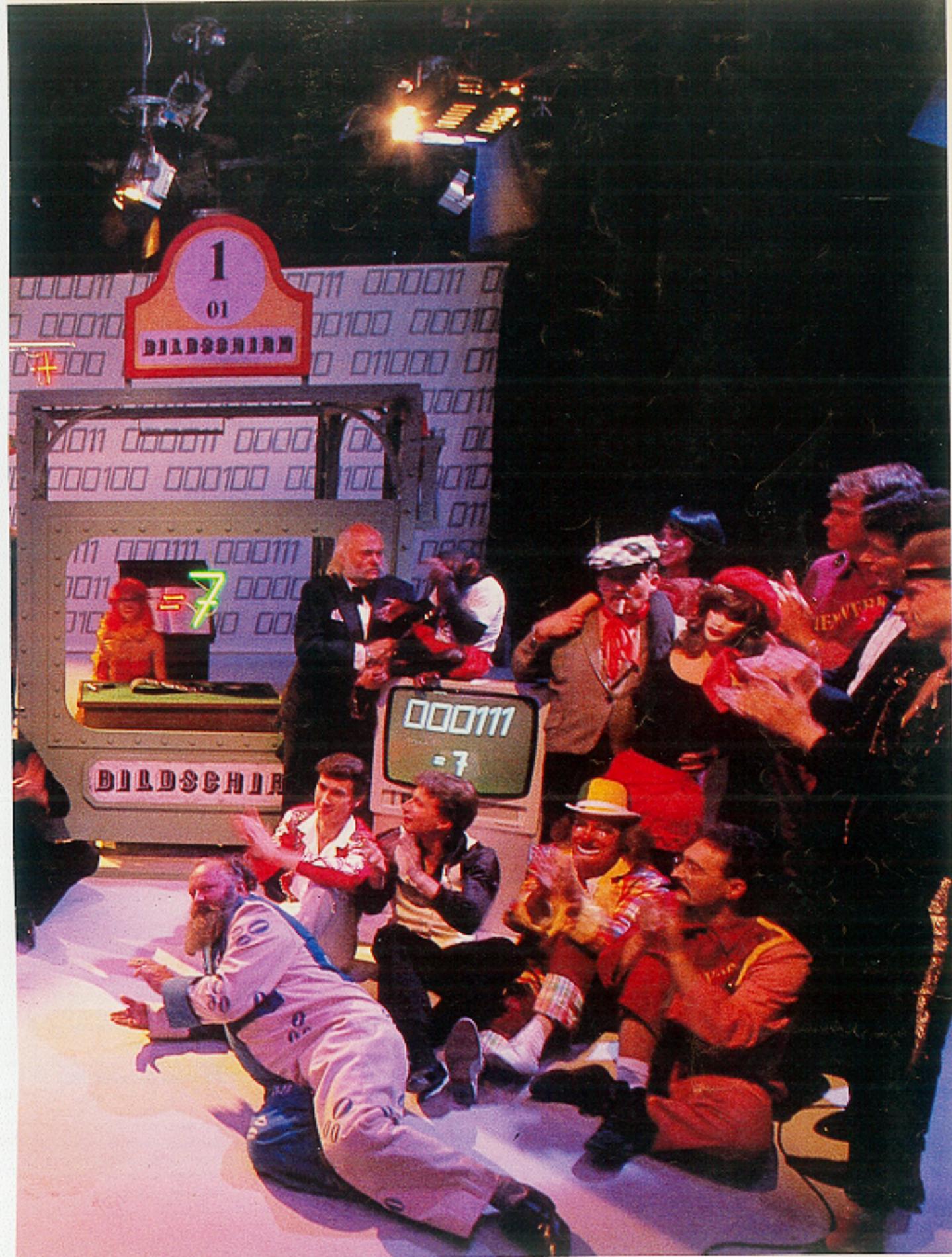
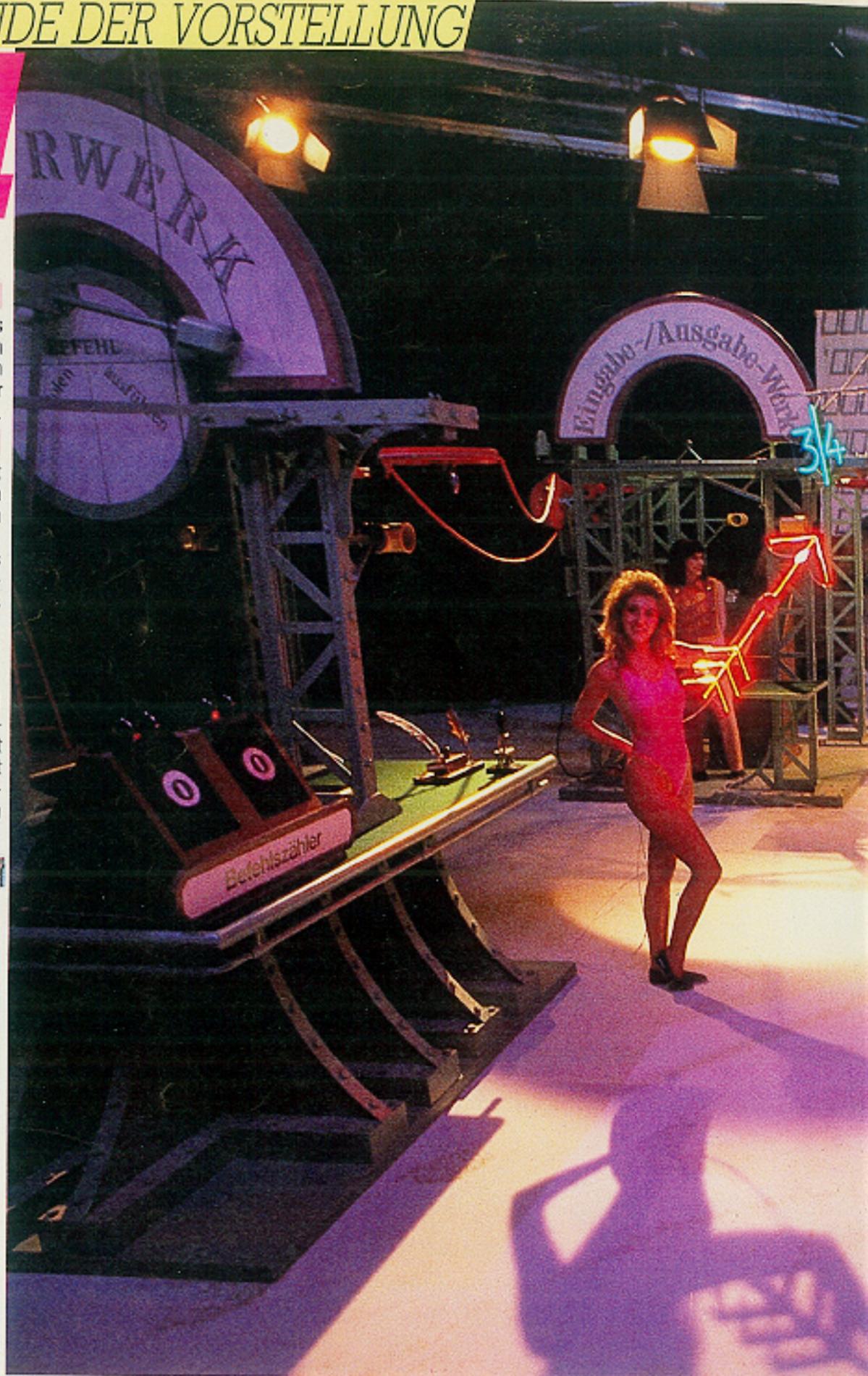
Das Steuerwerk ruft es dort mit dem Befehl „Schreiben auf Bildschirm“ ab. Die 7 wandert als Code vom Hauptspeicher über das Steuerwerk zurück.

### Finale:

Der Code 000111 wird zurückübersetzt und erscheint nun als Resultat „7“ auf dem Bildschirm.



Das Steuerwerk, ein Funktionsbereich auf einem Chip. Es sorgt für den reibungslosen Programmablauf innerhalb des Computers und steuert die Daten der Ein- und Ausgabe.  
Foto: Dieter Blum



Es ist vollbracht: In dem Modell, in dem alles eine Million mal größer ist als in einem wirklichen Computer, erscheint das Ergebnis – die 7 – auf dem Bildschirm.

Ein Karlsruher Professor erdachte den größten und langsamsten Computer der Welt. Damit die kleinen und schnellen Rechner zu Hause nichts Geheimnisvolles mehr haben

Der Computer," sagt Professor Utz G. Baitinger. „ist der perfekte Sklave. Wenn man den Stecker rauszieht, funktioniert er nicht mehr.“ Für den Karlsruher Hochschullehrer im Fachbereich Technik der Informationsverarbeitung hat ein elektronischer Rechner nichts Geheimnisvolles: „Wenn man sieht, was so ein Computer kann und vor allem, was er nicht kann, verliert man schnell die Scheu davor.“

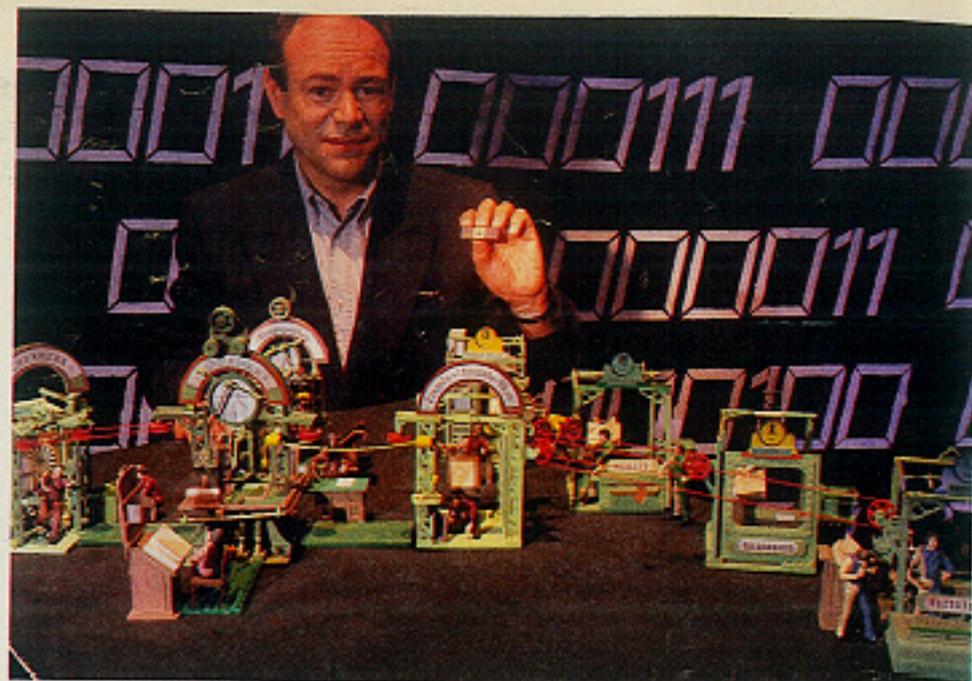
Mehr als zwei Drittel aller Bundesbürger (das ergab eine Umfrage des Sample-Instituts) wissen nicht, wie ein



Fotograf Dieter Blum, 51, sollte das Modell zum Leben erwecken. Für ihn war klar: „Das sieht wie ein Zirkus aus.“ Er lichtete die Szenerie in den Züricher Lime-Light-Studios ab. Mit 60 Statisten

Computer funktioniert. Grund genug für Marktführer IBM, ein spektakuläres Projekt auf die Beine zu stellen: den größten und langsamsten Computer der Welt. Ein Modell, in das man hineingehen, den Vorgängen regelrecht nachgehen kann. Was normalerweise in einem Computer unvorstellbar schnell nach chemischen und physikalischen Gesetzen geschieht – nämlich mittels Strom und winzigen Silizium-Plättchen – wird in dem Riesengerät mechanisch – wie in einer Fabrik – dargestellt. Eine Million mal größer und zehn Millionen mal langsamer.

Das Denk-Modell entwarf Prof. Baitinger. Er reduzierte die Abläufe auf ein Minimum. Und sah sich plötzlich auf dem neuesten Stand der Forschung. Denn: Heutige Computer sind so gebaut, daß sie mindestens 256 verschiedene Befehle optimal beherr-



Professor Utz G. Baitinger erdachte das Modell. Und entwickelte dabei gleich einen neuen Chip  
Foto: Dieter Blum

schen (ein Befehl kann beispielsweise lauten: „Lesen von der Tastatur“). Doch nur etwa 30 Prozent dieser Befehle werden im Grunde genommen gebraucht. Neueste Rechner kommen bereits mit nur rund 32 Befehlen aus. Bei Baitingers Modell genügen lediglich acht: „Da wurde mir klar, daß das mechanische Modell keine Spielerei, sondern ein Einfachst-Computer ist.“ Zusammen mit seinen Studenten setzte er die Mechanik auf einem Chip in Silizium um. Damit haben die Studenten die Möglichkeit, einen Computer komplett zu bauen – zum erstenmal in Deutschland.

Der Schweizer Bühnenbildner Bruno Bierie baute Baitingers Denk-Modell als Fabrikhalle im 19. Jahrhundert um. Als Kulisse für einen IBM-Lehrfilm, der auch an den Schulen gezeigt werden wird. Allerdings sind die Akteure im Film keine Zirkusartisten, sondern Fabrikarbeiter (den Film gibt's als VHS-Videokassette für 15 Mark – Verrechnungsscheck – bei: IBM, Informationsdienst, Kennziffer: 7002, Postfach 22 22, 4804 Vermold).

Wer sich einen Computer kaufen will, sollte laut Baitinger ein Gerät wählen, das die Computersprache Basic beherrscht. Und einfach damit spielen. Was keine Frage des Alters ist: „Zum Lernen“, sagt der Hochschullehrer, „ist man nie zu alt.“

Michael Tempel

## DIE BASIS-BEGRIFFE

### EDV

(= Elektronische Datenverarbeitung) Maschinelles Bearbeiten von Daten.

### Hardware

Sammelbegriff für alle Geräte, die zu einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage gehören, wie Monitor, Rechner, Drucker, Tastatur und Laufwerk.

### Software

Sammelbegriff für alle Computerprogramme, etwa: Textverarbeitungs- oder Spielprogramme.

### Digitalisierung

Umsetzen von Zeichen (Buchstaben) in Ziffernfolgen aus Nullen und Einsen. (Engl. digit = Ziffer).

### Bit (Binärstelle)

Kleinste Informationseinheit, die Daten als „Ja“ = eins oder „Nein“ = null speichert.

### Chip

Grundbaustein eines Computers, dessen Siliziumschicht Elektrizität speichern kann. Auf einem knopfgroßen Chip können über eine Million Bits gespeichert werden.

### CPU Zentraleinheit

Kernstück eines Computers, bestehend aus Steuerwerk, Rechenwerk und Hauptspeicher.

### Mikroprozessor

Komplette Zentraleinheit eines Computers auf nur einem Chip. Rechner mit Mikroprozessoren werden als Mikrocomputer bezeichnet.

### Ms-dos

Betriebssystem für PCs. Software der Zentraleinheit, die die Arbeitsabläufe eines Computers steuert.

### Programm

Folge von Befehlen und Anweisungen, die einen Arbeitsvorgang im Computer regeln.

### Diskette

Magnetische Kunststoffscheibe, die dauerhaft Programme und Daten (Texte) speichern kann.

### Personal Computer (PC)

Kleinere EDV-Anlage, an der immer nur ein Benutzer arbeiten kann. PCs sind in der Regel Mikrocomputer, deren Speicherkapazität in den letzten Jahren erheblich erweitert wurde.