

**Zeitschrift:** Pestalozzi-Kalender

**Herausgeber:** Pro Juventute

**Band:** 78 (1985)

**Artikel:** Mikroelektronik : Chancen und Herausforderung

**Autor:** Reich, Richard B.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-990190>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

---

# MIKROELEKTRONIK:

## Chancen und Herausforderung

### Millionäre in kurzen Hosen

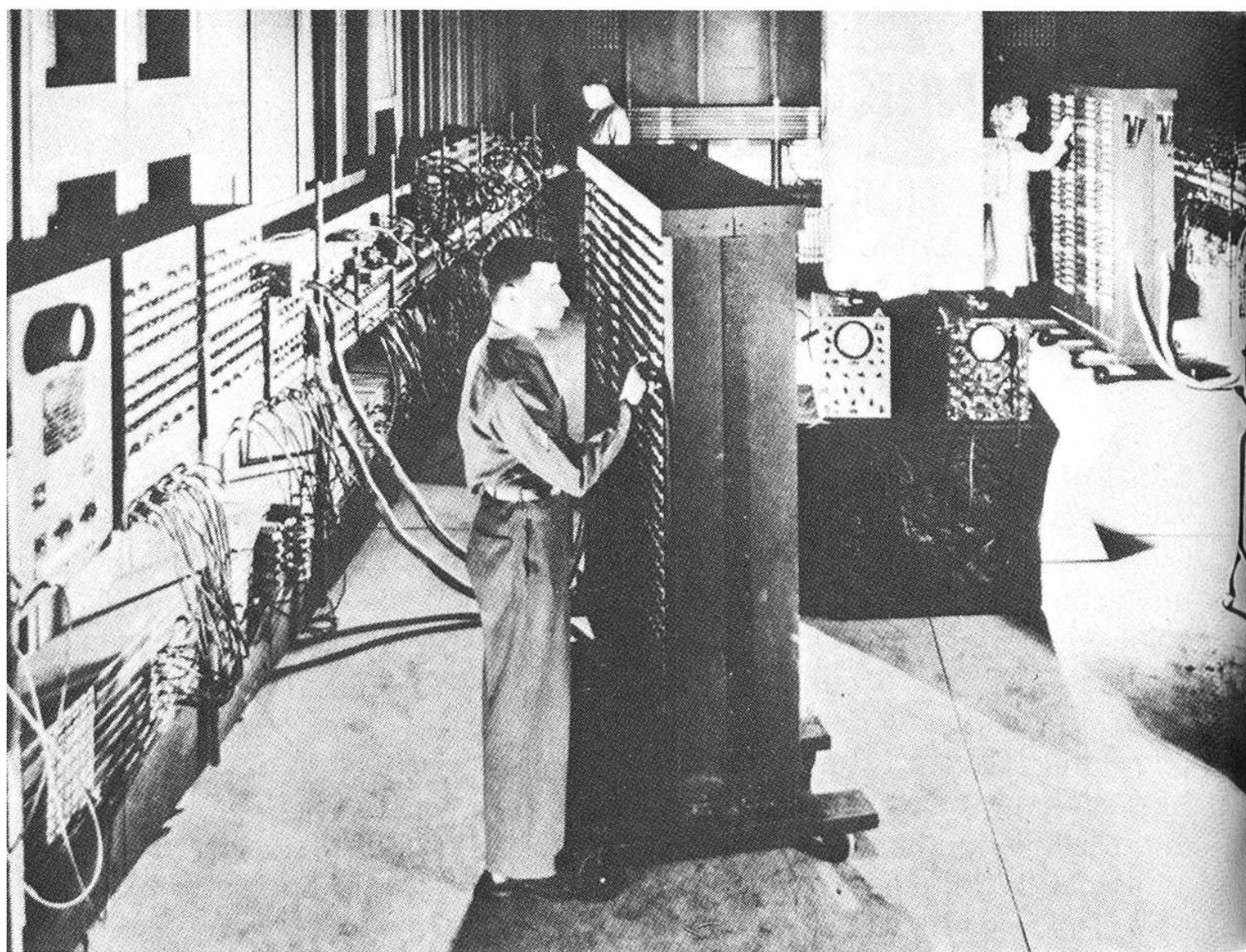
Wie eigentlich wird man Millionär? Diese Frage hat sich wohl jeder von uns schon gestellt. Dann zum Beispiel, wenn wieder einmal die Geldknappheit ausgebrochen ist, dringend ein Stellpult für die Eisenbahn oder ein Lautsprecher für die Musikanlage benötigt wird. Die Eltern wollen oder können nicht jedesmal mit eigenem Portemonnaie einspringen, da nützt auch herzerweichendes Bitten und Betteln nichts. «Das ist doch nicht dringend», heisst es dann, «du musst sparen, und wenn du das nicht schaffst, dann warte eben bis Weihnachten!»

Sicher, unrecht haben sie ja nicht, aber ist Sparen und Warten jedermanns Sache? In solch auswegloser Situation träumt man vom grossen Geld, von Tausenden von Franken, wenn nicht gleich einer Million. Wie aber soll ausgerechnet ein bargeldloser Schulbankdrücker zu einer Million kommen? Dieses Kunststück gelingt selbst nur

den wenigsten Erwachsenen, die schliesslich alle auch vom grossen Geld träumen. Im Lotto gewinnen könnte man allenfalls, aber die Million selber verdienen — unmöglich!

Unmöglich? Keineswegs! Dies beweisen viele kleine Amerikaner. Der elfjährige Rawson Stowell aus Texas zum Beispiel geht in der Stadt Abilene gerade in die fünfte Primarklasse, und er ist auf dem Weg zu seiner ersten Million. In einem Alter also, in dem die meisten Schweizer Kinder verbissen um eine «Lohnerhöhung» von fünf auf zehn Franken pro Woche kämpfen, ist Rawson bereits Besitzer einer eigenen Computerfirma, eines sogenannten «Konzerns».

Dies gilt ebenso für zahlreiche andere junge Amerikaner. Diese Burschen haben längst ihre Eisenbahn und das Velo links liegen lassen: Ihr neues «Spielzeug» ist ein Computer. Ein Computer, wohlverstanden, den Eltern ihren Kindern einmal ahnungslos gekauft haben



«Eniac» war 1946 der erste vollelektronische Computer der Welt.

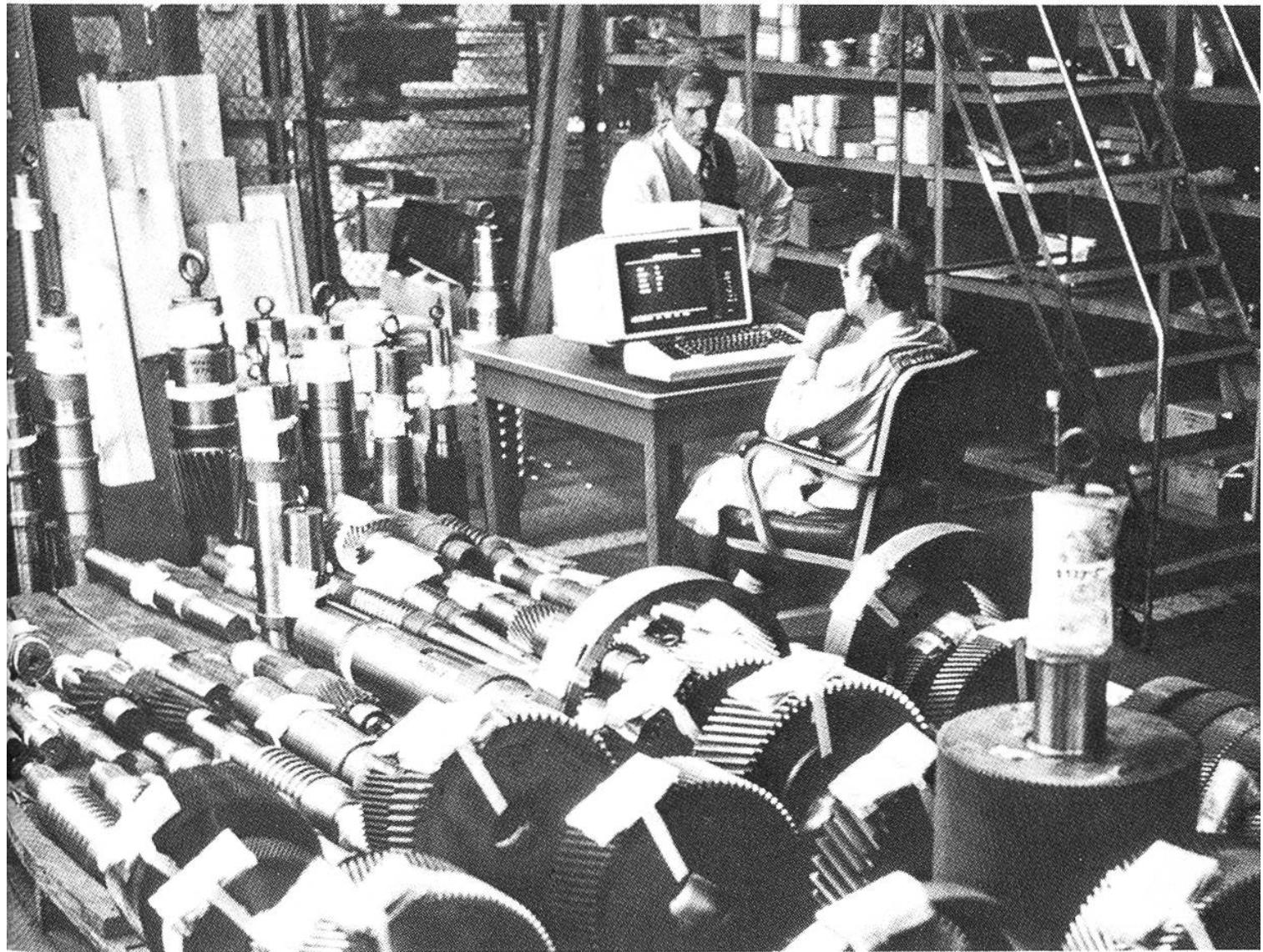
— und dafür nicht selten fürstlich belohnt werden. Weil die jungen Computerfans lange noch nicht mündig sind, können ihre Väter über Nacht zu Generaldirektoren von munter wachsenden Computerkonzernen werden ...

Was steckt nun aber wirklich hinter diesen seltsamen elektronischen Wesen, die so ohne weiteres die gesamte Geschäftswelt auf den Kopf stellen können? Sind ausser diesen kleinen «Revolutionen» noch andere Veränderungen in

unserem Leben zu erwarten? Dazu erst einmal ein kurzer Blick zurück.

### **Die vierte industrielle Revolution**

Der Mensch hat in den paar tausend Jahren seiner Existenz eine riesige Entwicklung durchgemacht. In der Steinzeit stellte er sich die ersten Werkzeuge her, die ihm die Beschaffung von Nahrung und Kleidung ermöglichen. Die alten Ägypter, Römer und Griechen erfanden Gerätschaften, mit denen

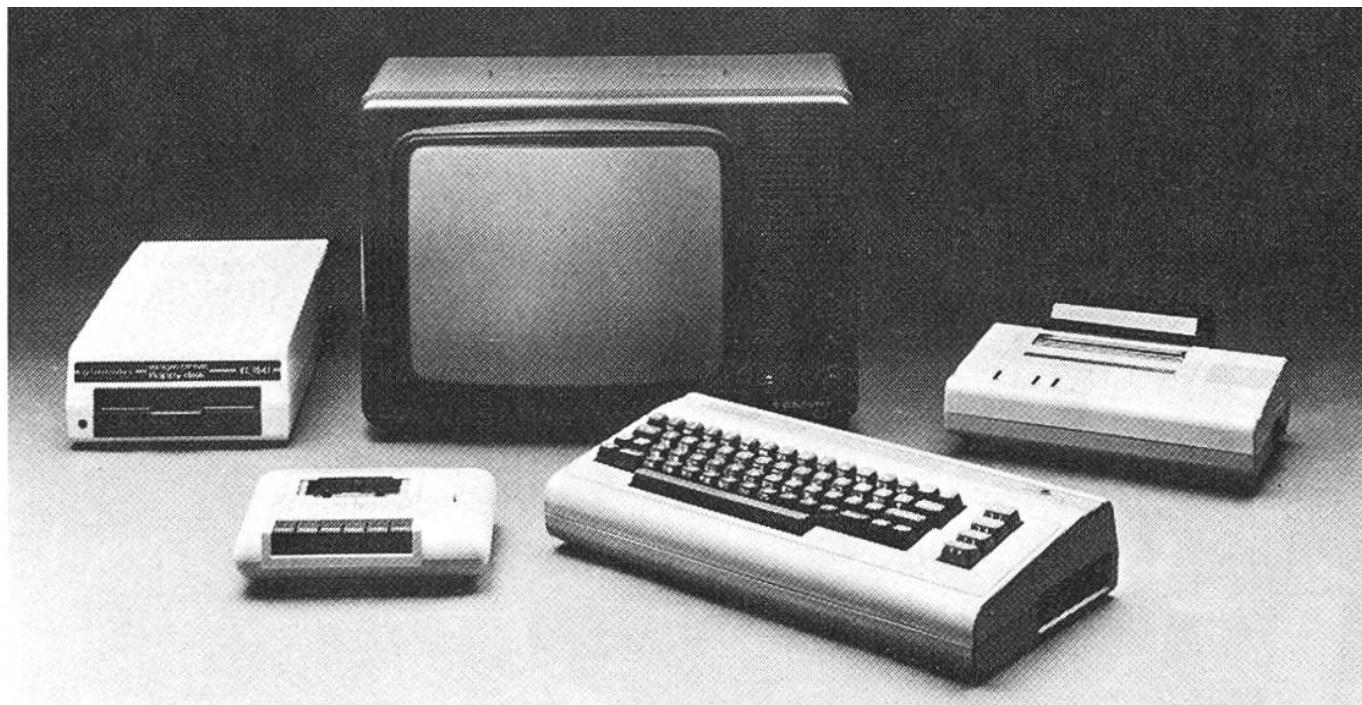


*Auch in Handwerkbetrieben wie diesem wird der Computer heute eingesetzt.*

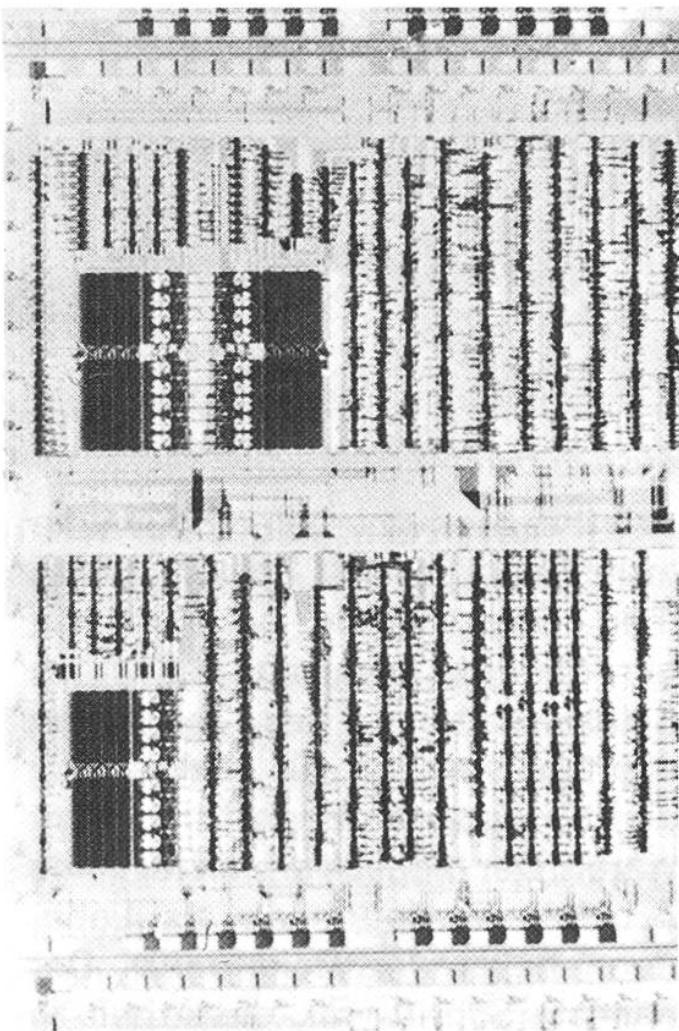
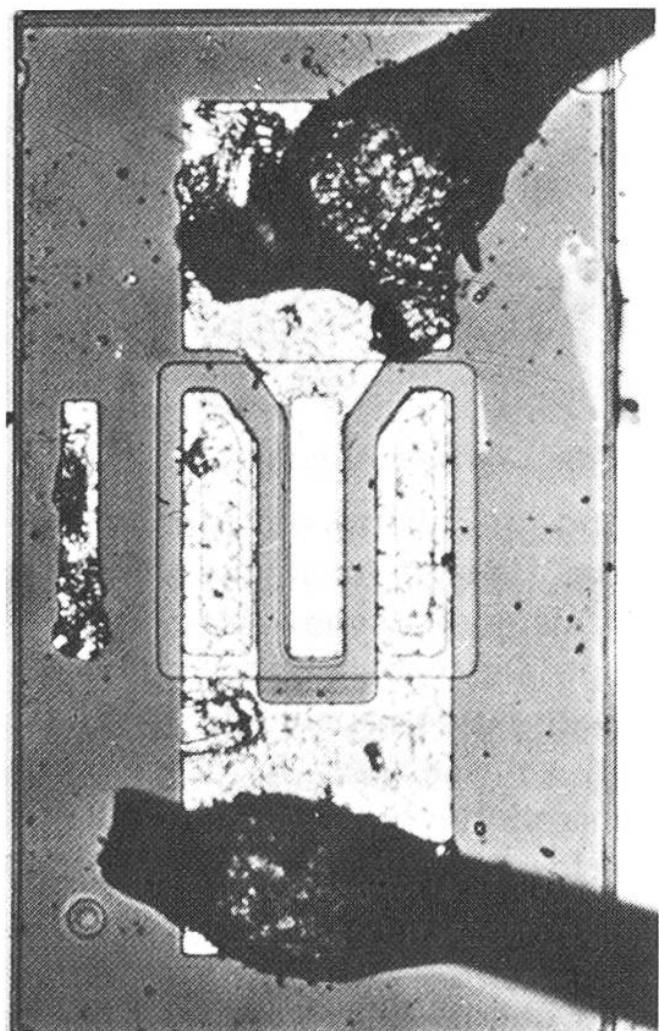
sich ihre monumentalen Bauwerke errichten liessen. Später stellte man Gegenstände serienmässig her, die nicht mehr nur der reinen Selbsterhaltung des einzelnen dienten, sondern für andere, für den allgemeinen Bedarf bestimmt waren. Der Mensch erhielt für seine Arbeit erst Naturalien als Lohn, dann bekam er Geld dafür. Der nächste Schritt war, die Arbeit zu erleichtern und gleichzeitig mehr zu produzieren.

Das vergangene Jahrhundert

stand im Zeichen der Mechanisierung. Riesige Maschinen wurden mittels elektrischer Motoren bewegt. Die Arbeitsplätze der Menschen wurden zusehends lärmiger und schmutziger. In den letzten Jahrzehnten hat die Elektronik Einzug in unsere Arbeitswelt gehalten. In der Elektronik wird nichts mehr bewegt. Sie leitet Elektrizität und wird überall dort angewendet, wo Ströme und Spannungen für bestimmte Zwecke verstärkt und gesteuert werden müssen. Die



*Jeder Computer besteht aus mehreren Teilen. Von links nach rechts: Speichergeräte, Bildschirm, Eingabetastatur mit eingebautem Computer und Drucker.*



*Ein Vergleich zwischen einem «alten» Chip von 1959 (links) mit wenigen Schaltungen und einem neuen aus den achtziger Jahren mit mehreren tausend Schaltungen zeigt die rasante Entwicklung im Bereich der Mikroelektronik.*

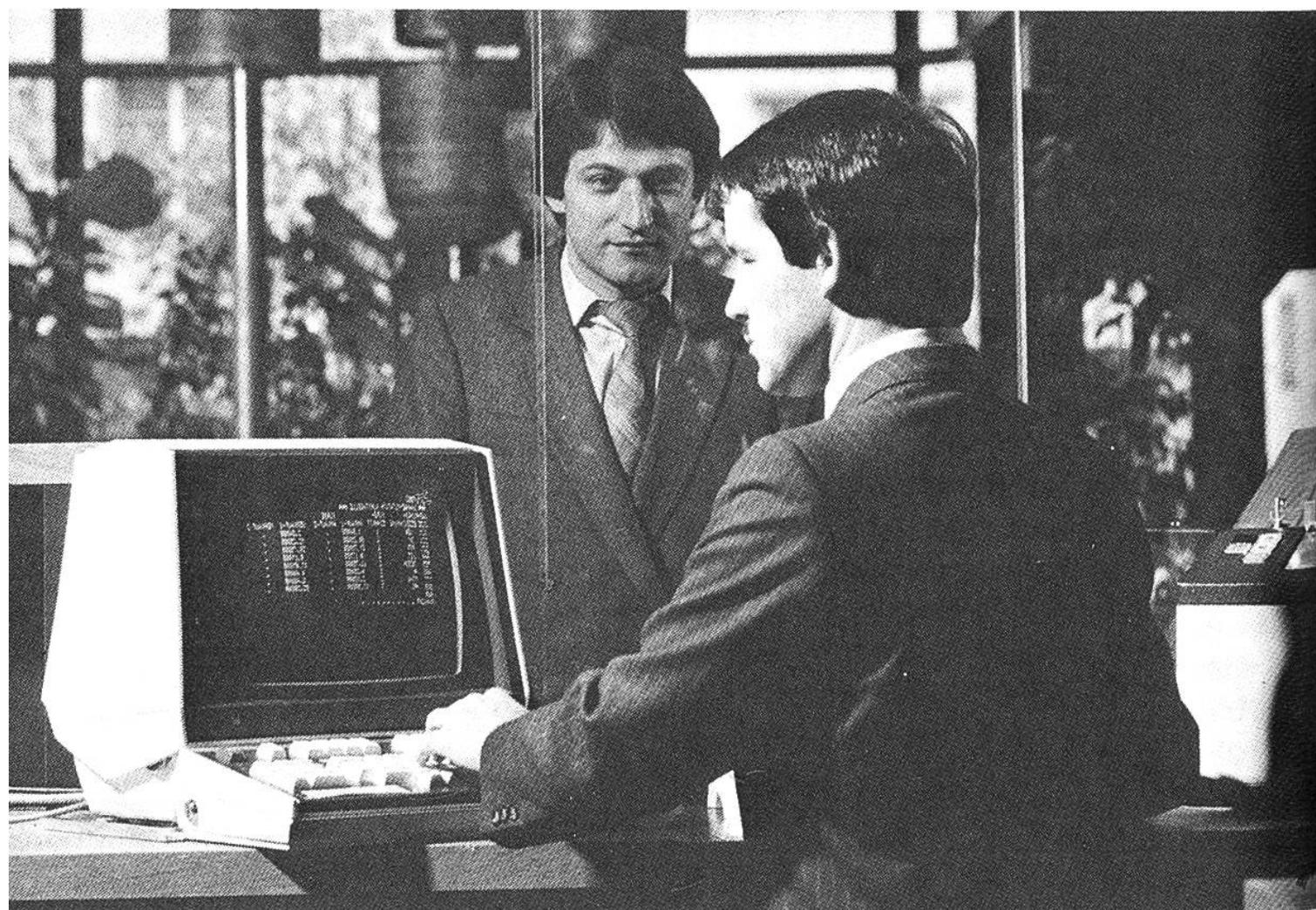
Arbeitsplätze sind mit der Elektronik sauber geworden, ja elektronische Bauteile müssen grösstenteils völlig staubfrei montiert werden. Jeder von uns kommt heute täglich, ja stündlich, wenn nicht gar jede Minute mit Elektronik in Berührung. Sie ist aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Kein Fernsehgerät, kein Videorecorder, kein Walkman, der ohne elektronisches Innenleben funktionieren würde. Doch damit nicht genug: automatisch an- und abschaltende Kochplatten, temperaturgeregelte Heizgeräte, Automaten, die Trambillette ausgeben, all dies wäre ohne Elektronik gar nicht möglich. Sie begleitet uns auf Schritt und Tritt, ist überall präsent. Ein Ende dieser Entwicklung ist noch nicht abzusehen. Selbst Spezialisten und Forscher auf diesem Gebiet können uns heute nicht mit Sicherheit sagen, wie weit und wohin uns die Elektronik führen wird. Noch immer schreitet ihre Entwicklung in atemberaubendem Tempo voran. Doch gehen wir einmal den Anfängen des Phänomens Elektronik auf den Grund.

## Von der Elektronenröhre zum Minitransistor

Der erste Computer nahm an Platz ein ganzes Stockwerk in Anspruch und konnte nur ein Bruchteil von dem, was heute jeder Heimcomputer zu leisten vermag. Im Jahre

1948 geschah mit der Erfindung des Transistors ein markanter Durchbruch. Transistoren verdrängten die Elektronenröhren. Die ersten Geräte, mit welchen die neue Technologie rasanten Einzug hielt, waren die wesentlich kleineren Transistorradios. Die schwach leitenden chemischen Grundelemente Germanium und später Silizium, aus denen ein Transistor aufgebaut ist, gaben der anbrechenden Ära ihren Namen: Halbleitertechnologie. Im Jahre 1960 gelang es, mittels eines fotografischen Verfahrens mehrere Transistoren in einem Arbeitsgang auf ein einziges Siliziumplättchen zu bannen, dies wohlverstanden samt den notwendigen elektrischen Verbindungsleitungen und den extrem verkleinerten Widerständen. In der Fachsprache nennt man dieses Siliziumplättchen «Chip», was auf deutsch «Splitter» oder «Stückchen» heisst.

Ein Chip ist nur noch wenige Quadratmillimeter klein und wird von vielen Ingenieuren fast liebevoll «Käfer» genannt; denn seine beinahe artigen Anschlussstifte erinnern an diese Insektenart. Was die Medien misstrauisch «Winzlinge» nennen, heisst in der Fachsprache «integrierte Schaltung», dies weil verschiedene Komponenten im Chip integriert und zu einer funktions tüchtigen Schaltung verbunden sind.



*In der Wirtschaft werden heute überall Computer eingesetzt. Man begegnet ihnen nicht nur am Bankschalter...*

## **Die «künstliche Intelligenz» des Computers**

Immer wieder hört man von der «künstlichen Intelligenz» und liest, dass Computer immer schneller, kleiner, sparsamer und billiger werden. Im Grunde genommen ist ein Computer aber ein ziemlich «dummes Genie» und nichts anderes als eine Rechenmaschine. Ein Computer macht immer nur genau das, was der Mensch ihm vorher befohlen hat. Er kann weder Gutes noch Schlechtes tun, er kann höchstens

vom Menschen gut oder schlecht eingesetzt werden. An uns liegt es also, ob er für uns Heinzelmännchen oder Tyrann bedeutet.

Die Computer werden tatsächlich immer kleiner. Aber immer noch besitzt das menschliche Gehirn wesentlich grössere Speicherkapazitäten und wiegt dabei nur rund 1,5 Kilogramm, die modernsten Computer hingegen ein Vielfaches davon. Der Mensch besitzt einen durchschnittlichen Intelligenzwert von 100. Der «intelligenteste»



..., sondern auch beim täglichen Einkaufen an der Kasse.

Computer erreicht knapp die Intelligenz eines dummen Wurmes. Genau genommen, kann der Computer gerade bis zwei zählen, beziehungsweise eine Entscheidung zwischen ja und nein treffen. Nur tut er dies mit einer geradezu rasenden Geschwindigkeit. Die im Moment in der Computertechnologie gebräuchliche Zeiteinheit ist die Nanosekunde, der milliardste Teil einer Sekunde! Die Anzahl der Nanosekunden innerhalb einer Sekunde ist ungefähr gleich wie die

Anzahl Sekunden innerhalb von dreissig Jahren. In den Laboratorien wird indessen bereits am Vorstoss in den Picosekundenbereich gearbeitet. Dieses Zeitmass ist noch tausendmal kleiner als die Nanosekunde.

Bei Computern unterscheidet man zwischen der Hardware und der Software. Zur Hardware gehören die greifbaren Geräte: die Speicherinheit, der Bildschirm und der Drucker. Auf dem Bildschirm lässt sich die gespeicherte Intelligenz in

Buchstaben und Zeichen darstellen, der Drucker liefert gespeicherte Daten greifbar auf Papier. Es gibt übrigens Drucker, die mehrere Zeilen gleichzeitig ausdrucken und sogar abwechselnd vor- und rückwärts schreiben. Die Software ist das intelligente Innenleben, das Programm, das die beliebige Verarbeitung der einmal eingegebenen Daten ermöglicht.

### **Ungeahnte Perspektiven**

Noch bietet der Einsatz der Elektronik in unserer Arbeits- und Freizeitwelt ungeahnte Perspektiven. Wir haben die Chance, langweilige und ungeliebte Arbeiten grösstenteils der Maschine zu überlassen. Gerade wurden spezielle Computerprogramme entwickelt, mit denen sich sogar die Arbeiten auf einem Bauernhof rationeller gestalten lassen und mehr Übersicht über einen grossen Betrieb erreicht wird. Eine Gefahr hingegen sehen viele Psychologen darin, dass sich eines Tages unser Dialog auf die Maschine beschränkt, die Computer uns in die Isolation treiben. Denn bald werden wir nicht nur unsere tägliche Arbeit, für die wir heute noch ins Büro fahren, sondern auch unsere privaten Zahlungen und Einkäufe zu Hause am Bildschirm und ohne Kontakt von Person zu Person erledigen.

Denn auch in der Schweiz hat die elektronische Entwicklung trotz

anfänglicher Skepsis der Industrie nicht Halt gemacht. Selbst in unsere traditionsreiche und für Präzision bekannte Uhrenindustrie hat sie Einzug gehalten. Erfunden wurde sie ursprünglich natürlich in Amerika, die meisten elektronischen Geräte produziert heute Japan, doch in der Forschung ist auch die Schweiz führend.

### **Kinder und Computer**

Gerade Kinder und Jugendliche scheinen die Computer besonders leicht und mühelos zu verstehen. Sie sind der neuen Technologie gegenüber aufgeschlossener als Erwachsene und wachsen gewissermassen — im wahrsten Sinne des Wortes — in dieses neue Zeitalter hinein. Sie sind es, die gegenüber der Elektronik keinerlei Vorbehalte und Vorurteile haben. Steht die Funktionsweise eines Computers etwa den Gedankengängen von Kindern und Jugendlichen näher als denen Erwachsener mit ihrer «menschlichen» Logik? Bricht damit das Zeitalter des Kindes an und wird es irgendwann einmal völlig normal sein, dass Millionäre kurze Hosen anhaben? Eines wird aber auch der intelligenteste Computer mit ziemlicher Sicherheit genau so wenig können wie der Mensch: die Lottogewinnzahlen voraussagen!

*Richard B. Reich*