

Informatikstudenten bauen flexiblen Computer

# Der tragbare Tausend

Beim Schweizer Wettbewerb „Jugend forscht“ lernten sie sich kennen. Als Informatikstudenten konzipierten und bauten sie einen Computer in CMOS-Technologie, der sich sehen lassen kann.

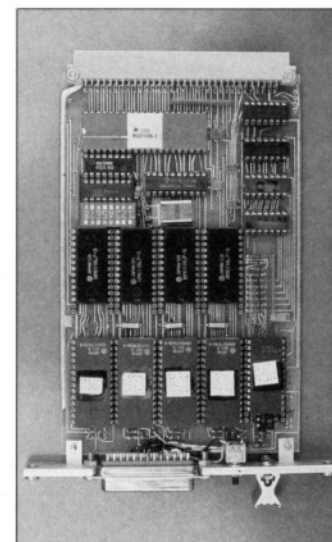
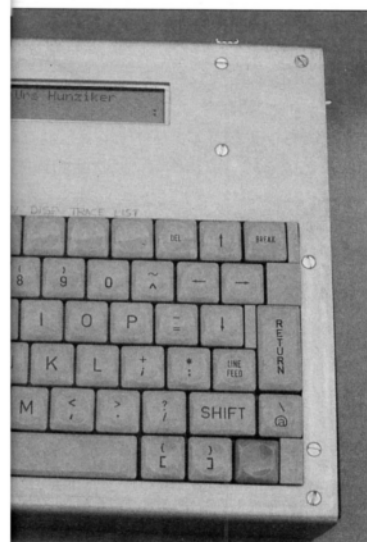
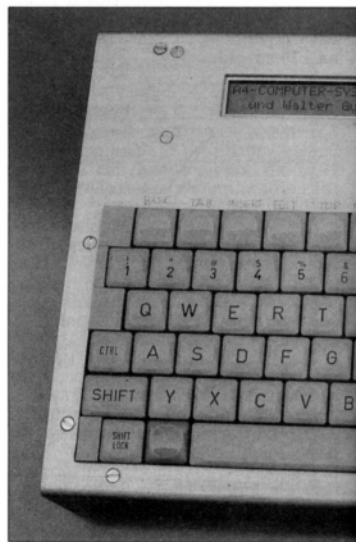
Ihre Erfahrungen in der Informatik sammelten Urs Hunziker und Walter Gygli mit unabhängigen Arbeiten beim Schweizer Wettbewerb „Jugend forscht“. Dort lernten sie sich kennen, und seit eineinhalb Jahren arbeiten sie an ihrem Projekt, einen tragbaren Computer, der netzunabhängig arbeitet, zu entwickeln.

Der Computer wurde nicht als besserer Taschenrechner konzipiert, sondern sollte ein vollwertiges System werden, das mit anderen Rechnern kommunizieren kann und der mit einem Standardbetriebssystem einzusetzen ist. Die Größe stand auch rasch fest, denn es sollte mit Europakarten gearbeitet werden, eine richtige Tastatur verwendet und ein 80-Zeichen-Display eingebaut werden. Das Produkt ihrer Entwicklungen nennen sie A-4, da es gerade so groß ist wie ein Schreibmaschinenblatt. Der eigentliche Rechner, CPU, RAM und ROM lassen sich auf einer Europakarte unterbringen und hat den Namen A-5.

## Vollständiges System

Das Ziel der beiden Schweizer Informatikstudenten ist, den Taschencomputer durch eine Reihe von Platinen zu einem System zu erweitern: mit einem Floppy-Disk-Controller und einer Platine für hochauflösende Grafik auszubauen, so daß in einem 19"-Gehäuse ein vollständiges CP/M-System unterbracht werden kann, dessen Herz, der A-4, transportabel bleibt. Als Diskettenstationen sollen 1-MByte-Laufwerke eingesetzt werden, dazu kommt eine Grafikkarte mit einer Auflösung von 512 auf 512 Punkte mit vier Graustufen mit einer Auflösung, die den IBM-Bildschirmen entspricht.

Verwendet wird als Prozessor der NSC 800, der Hardware-kompatibel mit dem 8085 und Software-kompatibel mit der Z80 ist. Eingesetzt wird zur Zeit im A-4 die 1-MHz-Version, die sich durch besonders niedrigen Stromverbrauch auszeichnet. In der



verwendeten Technologie wird mit dem Rechner eine Verarbeitungsgeschwindigkeit erreicht, die der konventioneller Prozessoren entspricht.

Das Hardwarekonzept sieht die A-5-Europakarte vor, die den Prozessor sowie RAM, ROM und die serielle Schnittstelle enthält. Bei den nächsten Geräten wird die Basisplatine, die den Tastaturencoder, den LCD-Treiber und die Stromversorgung enthält, auf einer Eurokarte untergebracht.

Das A-5 eignet sich auch dazu, um aus einem Terminal einen Personal-Computer zu machen, da über die serielle Schnittstelle jede Eingabeeinheit an die Platine angeschlossen werden kann. Das Terminal für die tragbare Version besteht aus einer echten Schreibmaschinentastatur und dem 80-Zeichen-LCD-Display.

Über die serielle Schnittstelle lassen sich aber auch Programme, die auf dem A-4 entwickelt wurden, auf Tonband überspielen. Die beiden Schweizer Informatikstudenten entwickelten ein Interface, das es erlaubt, Daten über die serielle Schnittstelle auf einen Kassettenrecorder zu speichern und abzurufen. Dieses Interface

wird in das Gerät integriert werden.

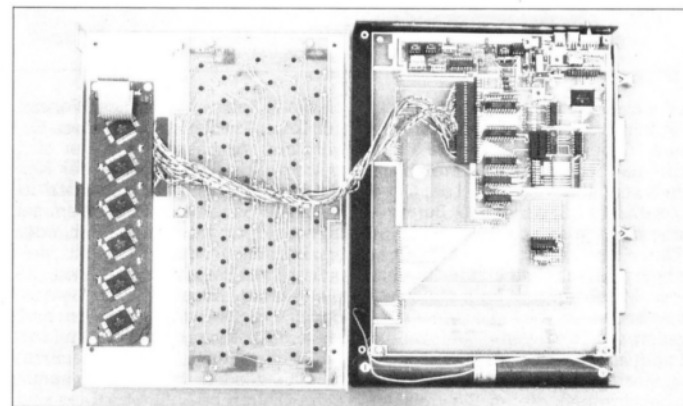
Insgesamt wird das Gerät in maximaler Ausbaustufe aus vier Europakarten bestehen. Eine I/O-Karte, die die Tastatur decodiert, das LCD ansteuert, den Kassettenausgang steuert und die Stromversorgung regelt. Die CPU-Karte mit Prozessor und maximal 64-KB-RAM und den Boot-ROM, der Floppy-Disk-Controller und die Grafikkarte. Die Grafikkarte wird sowohl Text als auch Einzelpunktgrafik steuern, so daß gemischte Text-Grafik-Darstellungen möglich sind.

## BASIC-Interpreter selbst entwickelt

Als Betriebssystem und Sprachen steht zunächst ein Monitor bereit und ein 8K-BASIC. Unter CP/M steht die ganze Sprachpalette zur Verfügung. An dem BASIC wird weiter gearbeitet. Es wird zur Zeit ein eigenes BASIC geschrieben, das alle Möglichkeiten der NSC 800 von National Semiconductor nutzt. Dadurch ist es möglich, ein BASIC zu entwickeln, das schneller arbeitet als ein vergleichbares Mikros-BASIC. Darüber hinaus wird es möglich, Grafikbefehle einzubinden.

Die Grafiksoftware soll so aufgebaut werden, daß sie auf möglichst vielen Matrix-Druckern mit Einzel-punktsteuerung als Hardcopy ausgegeben werden kann. Dadurch wird es leicht möglich, Grafik auszugeben, da es ein sehr aufwendiges Unterfangen ist, hochauflösende Druckgrafik in Bit-Mustern auszugeben.

Die beiden Schweizer Informatikstudenten sind nun auf der Suche nach einem Produzenten, denn sie meinen, ihren Taschencomputer nun soweit entwickelt zu haben, daß er in die Produktion gehen könnte. Die einzelnen Module sind entwickelt, um ganz nach den Anforderungen ein Gerät zusammenzustellen. Besonders



Ein Blick auf die aufgeklappte Basis-Platine

stolz sind sie auf ihr Gerät, da sie meinen, mehr Hardware-Details zu bieten als andere arivierte Anbieter, die bereits mit einer Vertriebsorganisation auf dem Markt sind.

Einen besonderen Vorteil des A-4-Computers sehen die beiden Entwickler in der Möglichkeit, netzunabhängig zu arbeiten, mit dem Rechner aus einem Terminal einen vollwertigen Personal-Computer zu machen, oder ihn als Datenlogger einzusetzen. Dabei können die Daten am Arbeitsplatz mit dem erweiterten A-4 auf Diskette überspielt werden, wobei die RAM batteriegepuffert würden. Es wäre auch denkbar, anstelle der Grafikkarte eine CMOS-Diskette einzubauen, die in regelmäßigen Abständen „geleert“ wird.

## Technische Daten

### A-4-Taschencomputer

**Größe:**  
300 x 218 x 46 Millimeter

**CPU:**  
NSC 800

**RAM:**  
8 KByte auf 32 KByte erweiterbar

**ROM:**  
16 bis 32 KByte  
Monitor mit Assembler  
BASIC-Interpreter  
CP/M-Betriebssystem  
Editor mit Funktionen für Textverarbeitung

**Anzeige:**  
LCD mit 2 x 40 Zeilen

**Tastatur:**  
ASCII-Schreibmaschinentastatur

**Schnittstelle:**  
seriell ohne Handshake

**Grafik-Platine**

**Auflösung:**  
512 x 512 Punkte

**Zeichengeschwindigkeit:**  
bis 1.5 M Pixels/s

**Zeichengröße:**  
wählbar bis 16fache Vergrößerung

**CP/M-Karte**

**64-KB-RAM**  
**Diskettencontroller:**  
unterstützt Standardlaufwerke bis 1 MB, Software-Umschaltung zwischen Single-Double-Density