

Bereits 1959 hatte der damalige Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät, Prof. Dr. W. Specht, an den Verwaltungsausschuss der Universität geschrieben und um Unterstützung durch verschiedene Institute für die Installation eines Röhrenrechners Zuse Z22 für rund 300.000 DM im Mathematischen Institut gebeten. In seiner Begründung führte er damals u. a. an, dass die Z22 insbesondere bei den Folgekosten wesentlich günstiger sei als eine IBM 704. Nach eingehender Begutachtung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) konnte im Mai 1962 gleich das Nachfolgemodell, die Zuse Z23, ein programmkompatibler, doppelt so schneller Transistorrechner für 340.000 DM (bzw. 640.000 DM mit allen Zusatzgeräten) bestellt werden. Die Übergabe und Abnahme der Maschine erfolgte vom 15. bis 18.10.1962.

### Einsatz in Forschung und Lehre

Die Ausbildung des mathematischen Nachwuchses im Rechnen und Programmieren und die Bearbeitung von Forschungsaufgaben nicht nur am Mathematischen Institut sondern auch an den anderen naturwissenschaftlichen oder medizinischen Instituten der Universität wurden zu den wichtigsten Aufgaben der Zuse. Eine erste Arbeitsgemeinschaft „ALGOL Maschinenprogramm“ (ALGOL = Algorithmic Language) hatte sich bereits im Wintersemester 62/63 gebildet. Die Übernahme von Arbeiten aus der Universitätsverwaltung war erst mit einem weiteren Ausbau der Rechenmaschine geplant. Während der nächsten sechs Semester setzte Prof. Dr. Specht mit seinem damaligen Assistenten Goos die Veranstaltungsreihe fort.

Auch die ersten Programmiervorlesungen des neu gegründeten Instituts für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung (IMMD) unter Leitung von Prof. Dr. W. Händler fanden noch auf der Z23 des Mathematischen Instituts statt: „Programmierung digitaler Rechenanlagen/Programmierung numerischer Probleme“ (Schneider), „Programmierung mit Übungen“ (Händler/Schmitt und Wolf/Kettler).

Prof. Dr. Specht führte neben numerischen Rechnungen auch gruppentheoretische Berechnungen mit der Anlage durch. Später stand z. B. auch ein Stundenplanprogramm zur Verfügung.

Bereits 1963 formulierte Prof. Specht: „Die Entwicklung eines Rechenzentrums an der Universität Erlangen-Nürnberg sollte Aufgabe der zukünftigen Technischen Fakultät sein.“

Im Winter 1968/69 konnte dann das neu gegründete Rechenzentrum der Universität mit einer CD3300 erstmals allen Fakultäten Rechenkapazität anbieten.

## Fundstücke aus der Informatik-Sammlung Erlangen

# ZUSE Z23

**Sie ist die erste elektronische Rechenanlage an der Universität Erlangen – die ZUSE Z23.**

**Ende 1962, also vor über 40 Jahren, wurde**

**mit ihrer Installation im Mathematischen**

**Institut (MI) der Universität Erlangen**

**der Grundstein für die elektronische**

**Datenverarbeitung an der FAU gelegt.**



### Museumsstücke

Einige Bauteile der Zuse-Reihen Z22 und Z23 sind in der Informatik-Sammlung Erlangen ausgestellt:



Magnettrommelspeicher der Z22/Z23 mit 8192 Worten à 40 Bit.



Schnellspeicher aus der Z22/Z23: Magnetkernspeichermatrix mit 512 Bit



Schaltkreise aus der Z23: Transistorsteckkarte

Die Z23 musste 1976 – nach vierzehn Jahren Betriebszeit – einer RJE-Station (Remote Job Entry = Lochkartenein- und Druckerausgabe-Station) zu den zentralen Rechnern TR440 und CYBER172 am Rechenzentrum weichen. Die Anlage wurde dann im Christian-Ernst-Gymnasium bis zu einer Netzstörung im Jahre 1983 (sieben Jahre) weiter betrieben und steht auch heute noch komplett im Keller des CEG. Sie war also insgesamt 21 Jahre in Betrieb! Im CEG kann sie heute noch – nach Terminvereinbarung – besichtigt werden.

### Konfiguration der Z23

Die Zuse Z23 stellt eine Weiterentwicklung der elektronischen Röhrenrechenanlage Zuse Z22 dar. Sie ist eine voll transistorisierte (2700 Transistoren und 6800 Dioden), im Dualsystem arbeitende Serienrechenmaschine mit einem Takt von 140000 Hz pro Bit, d.h. 3500 Hz pro Wort mit einer Wortlänge von 40 Bit (3 Kennzeichen + 5 Bedingungen + 12 Operationszeichen + 8 Schnellspeicheradressen + 13 Trommelspeicheradressen).

Die Z23 verfügt über einen analytischen Befehlscode (Freiburger Code) und arbeitet mit Gleitkommazahlen mit einer Genauigkeit von 9 Dezimalen und einem Zahlenbereich von  $10^{-39}$  bis  $10^{+38}$ . Die minimale Befehlsausführungszeit beträgt 0,3 ms, eine Gleitkommamultiplikation dauert 20 ms. Die ZUSE KG fertigte 98 Maschinen dieses Typs, die an vielen deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen vertreten waren.

### Software und Betrieb

20 Minuten dauerte es bei der Z23 nach dem Einschalten, bis die Trommel warm gelaufen war. Dann wurden die Bootbefehle (= Leseprogramm für Lochstreifen)

über den Akku eingetastet und mit BÜ (= Befehlsübernahme) in den Schnellspeicher übernommen. Damit konnte anschließend eine Rolle Lochstreifen (Durchmesser ca. 10 cm) mit dem Grundprogramm eingelesen und auf die Sektoren 0 und 1 der Trommel geschrieben werden. Zuletzt wurden diese beiden Sektoren durch Schalter für weitere Schreibvorgänge gesperrt und die Z23 war damit im Freiburger Code programmierbar.

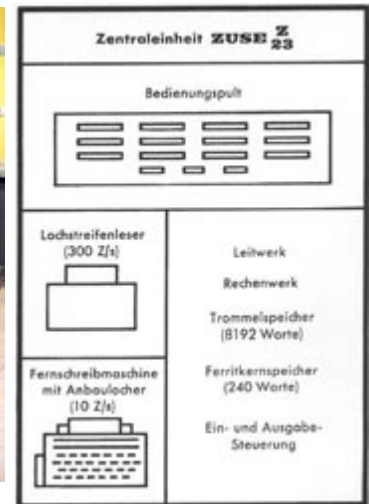
Weniger aufwendig war die Programmierung in ALGOL. Dazu musste jedoch zunächst eine zweite Lochstreifenrolle (Durchmesser ca. 15 cm) mit dem ALCOR-Compiler auf die Trommel eingelesen werden. Die entsprechenden Sektoren wurden dann wieder gegen Schreiben gesperrt. Für den Benutzer waren dann noch maximal 4 K Worte verfügbar.

Bei dieser Betriebsart hatte der Benutzer direkten Kontakt zur Maschine, die in Blockzeiten vergeben wurde. Zuvor musste er seine Programme und Daten auf Lochstreifen ablochen. Beim Einlesen wurden die ALGOL-Programme vom ALCOR-Compiler übersetzt und auf dem freien Trommelspeicherbereich abgelegt. Fehlermeldungen wurden auf dem Ausgabefernschreiber ausgedruckt. Nach dem Programmstart las die Maschine die Daten per Lochstreifen ein und gab die Ergebnisse über den Fernschreiber aus. Die Rechenvorgänge der Z23 waren lautstark zu hören: Alle Veränderungen in einem Bit im Akku wurden über einen Lautsprecher hörbar gemacht. Spezialisten waren in der Lage herauszuhören, in welchem Bereich ihr Programm gerade arbeitete.

*Franz Wolf*



Innenleben und Fassade der Rechenanlage Z23.



Darstellung im Blockschaltbild



Ein- und Ausgabegeräte und Programmbibliothek (Bild re.)



**Informatik-Sammlung Erlangen**  
des RRZE und der Informatik,  
Martensstr. 1, 91058 Erlangen

ISER@uni-erlangen.de  
<http://www.iser.uni-erlangen.de>  
Tel: 09131/85-27031 oder 85-28911  
Fax: 09131/302941

Auch Sie sind herzlich zu einer **Führung** eingeladen. Vereinbaren Sie einfach telefonisch einen Termin oder schreiben Sie eine E-Mail an ISER.



Während die Anlage rechnete, konnte man sich in Ruhe der mathematischen Fachliteratur widmen (Prof. Dr. G. Schmeißer an der Konsole der ZUSE Z23 im MI).