

Besuch des Konrad-Zuse-Museums in Hünfeld am 27.07.2023

Organisatoren: Arbeitskreis Senioren,
Henri Cohrt, Manfred Manderbach
Fotos: Leo Schnaubelt sowie externe Fotos mit Quellenangabe
Der "Historische Werdegang" ist dem Buch "Die Milchmädchenrechnung" von
Christoph Bode entnommen
Technische Daten der Rechner sind größtenteils aus der Präsentation von
Michael Holzheu (s.u.) entnommen

Das Museum befindet sich in einem ehemaligen
Schulgebäude der Kreisstadt Hünfeld. Hier erfährt
man vom Leben und Werk Konrad Zuses



Das Museum über sich selbst:

„Wir gewähren Ihnen in der Schwerpunktabteilung unseres Museums nicht nur einen Blick in diese bahnbrechende Erfindung, sondern auch in das Innenleben vieler anderer Zuse-Rechner. Sie lernen bei uns Zuse jedoch auch als Künstler kennen und erfahren einiges über seine Herkunft und sein Leben. Eine Multi-Media-Show und die Ausstellung seiner vielfältigen internationalen Ehrungen runden den Besuch "bei Konrad Zuse" ab.

Unsere Ausstellung zeigt Ihnen das Leben und Schaffen dieses kreativen Geistes und faszinierenden Menschen: Lernen Sie Ihn kennen, den Erfinder, Ingenieur, Unternehmer, Visionär und Maler Konrad Zuse!"



„Der Erfinder des Computers entwickelte seit 1934 Rechenanlagen und gründete im Jahr 1949 die Fa. Zuse in Neukirchen (Haunetal). Was war das für ein Mensch, der ganz allein auf sich gestellt, ohne finanzielle Unterstützung aus einer Vision heraus eine Maschine entwarf und schuf, die in vergleichbarer Form erst Jahre später, gegen Ende des Zweiten Weltkrieges, mit enormen Mitteln in den USA realisiert wurde?"

„Konrad Zuse stellte 1941 die erste voll funktionsfähige programmgesteuerte und frei programmierbare Rechenmaschine der Welt vor. Von 1957 bis zu seinem Tod 1995 lebte der "Vater des Computers", Konrad Zuse, in Hünfeld.

Ich glaube, dass gerade Vielseitigkeit die Voraussetzung für aus dem Rahmen fallende Ideen ist. Eine solche Idee, ein "Seitensprung der Technik", wenn man so will, war letzten Endes auch der Computer".

Konrad Zuse ("Der Computer - Mein Lebenswerk", S.19)- Zitate Ende



7 Mitglieder und eine Begleiterin besuchten am 27. Juli 2023 das Konrad-Zuse-Museum in Hünfeld



Ein überdimensionales Uhrwerk im Empfangsraum. Hier gab es zunächst einen guten Kaffee, gereicht von Frau Hinckel, die uns sachkundig und mit großem Engagement durch die Ausstellung führte.

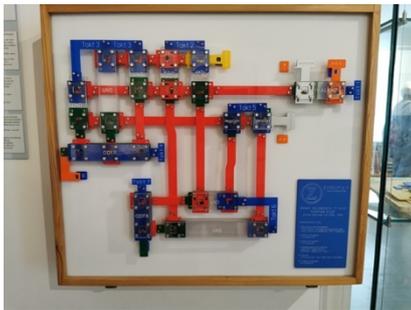


Von der Z1 aus 1936 mit mechanischen Blechplatten als Speicher bis zur Z25 aus 1971 mit Transistoren und Dioden-Technik: 35 Jahre einer wahrhaft bewegenden Entwicklung.

Foto-Quelle: Konrad-Zuse-Museum, Michael Holzheu

Foto der Z1
 1. Prototyp nach 1935, im Jahr 1938 vollendet, basierend auf rein mechanischer Arbeitsweise mit Blechplatten (die allerdings klemmten) als Schaltglieder.
 Im Jahr 1943 durch Bomben zerstört.





Nachbau der Z3 in 1987-1989 in Berlin
 30.000 Einzelteile, Fließkommarechnung 22 Bit, Taktfrequenz 1 Hz
 Rechengeschwindigkeit: 3 Sekunden für Addition
 Mechanisches Speicherwerk: 64 Worte a` 192 Byte. Die Blechplatten bilden zusammen mit geführten Pins das mechanische Speicherwerk.
 Die Bleche wurden mit der Laubsäge gesägt.

Historischer Werdegang:

Die Z2:

Mit dieser Version und weiter mit mechanischem Speicher führte Zuse in 1939 Experimente mit der Relais-technik durch

Die Z3:

Entwickelt im Jahr 1941 als vollautomatischer Rechner mit Fließkommarechnung 22 Bit Taktfrequenz 5 Hz, Additions-geschwindigkeit 0,8 Sekunden
 Erster Speicher-programmierbarer Computer mit Lochstreifen.
 Die Zentralrechen-einheit bestand aus Telefonrelais.
 2600 Relais, 9 Schrittschalter, 4 Grundrechenarten plus Quadratwurzelrechnung

Den Nachbau der Z3 führte Frau Hinkel an einem Rechenbeispiel vor.
 Binärzahlen werden zu Dezimalzahlen.



Im Jahr 1941 erfolgte die Gründung der Fa. *Zuse Ingenieurbüro und Apparatebau Berlin*

Die Gründung wurde mit 250.000 RM staatlich gefördert, begleitet durch die Versuchsanstalt für Luftfahrt.

Dort wurde die Z3 als V4 bezeichnet mit dem sprachlichen Unterton einer Vergeltungswaffe.

Nach dem Krieg erfolgten 3 Nachbauten: Im Jahr 1962 durch die Zuse AG, den Nachbau im Jahr 2001, der im Museum in Hünfeld vorgeführt wird und in 2020 durch Horst Zuse (Sohn von Konrad.)

Das Original der Z3 wurde durch Bomben im Jahr 1943 in Berlin zerstört.

Die Z4:

Diese Entwicklung (gefördert mit 20.000 RM/a) begann im Jahr 1942 und beherrschte schließlich alle Grundrechnungsarten. Mittels der von Zuse entwickelten **Software-Plankalkül** unter Verwendung des Lochstreifens (wurde aus Mangel an Papier durch Filmmaterial ersetzt) konnten 25-30 Operationen/Sek durchgeführt werden. Mit 2500 Relais und 21 Schrittschaltern ausgestattet, einer Taktfrequenz von 40 Hz, einer Fließkommarechnung mit 32 Bit, Additions-geschwindigkeit von 0,4 Sekunden und einem mechanischen Speicher, mit einem Aufbau von Blechen à 64 Wortbreite je 32 Bit = 256 Byte, konnte somit vom ersten, funktionsfähigen Computer der Welt gesprochen werden.



Foto-Quelle: Wikipedia, Z4 im Deutschen Museum in München



Elektromagnetisches Relais der Z4

Anfang 1945 war dieser Rechner fertig entwickelt. Unter den Verhältnissen der Kriegswirren entschloss sich Konrad Zuse, zusammen mit einer Gruppe um und mit Wernher von Braun aus Berlin zu fliehen. Die Z4 wurde in ihre Einzelteile zerlegt und in 20 Kisten auf 10 LKWs zunächst nach Göttingen verfrachtet.

Im April 1945 entschieden sich von Braun und Zuse zur Weiterfahrt nach Bayern, eine Fahrt über 500 weitere Kilometer unter der Gefahr von Fliegerangriffen. Bei einem solchen Angriff wurde die Gruppe getrennt. Die Kisten mit den Teilen der Z4 wurden nur leicht beschädigt. Konrad Zuse erreichte mit seiner schwangeren Frau Giesela schließlich München. Die Stadt war schwer zerstört. Somit reiste man weiter nach Oberjoch bei Bad Hindelang. Dort trafen sich Zuse und von Braun kurz wieder. Wernher von Braun zeigte sich sehr interessiert an der Entwicklung der Rechenmaschine.

Schließlich fand Zuse mit seiner Familie und einigen ehemaligen Mitarbeitern aus Berlin im Jahr 1947 Unterkunft im Schloss Hopferau bei Füssen. Dort baute er die Z4 im Mehllager des Schlosses wieder zusammen.

Es erfolgten erste Tests des wieder zum Leben gebrachten Computers.

Als „**Milchmädchenrechnung**“ in die Geschichte eingegangen ist der Nachweis der Überlegenheit des Rechners gegenüber der manuellen Rechenart durch folgende Begebenheit: Die Sennerei im Ort Lehern musste auf Grund ständig notwendiger Anpassung der Preise (wechselnde Erzeugungsmengen, Fettgehalte etc.) einen hohen Rechenaufwand von jeweils 3 Personen einsetzen. Konrad Zuse konnte in einem Vergleich nur wenige Augenblicke nach dem Start seines Computers das Ergebnis ausweisen. Die damit verbundene Wette über 50 Mark konnte der Erfinder gut gebrauchen.

Den eigentlichen Durchbruch schaffte Konrad Zuse im Jahr 1948, als er dem Professor Stiebel von der ETH Zürich die Zuverlässigkeit und Schnelligkeit seines Computers im Mehllager des Schlosses Hopferau demonstrieren konnte. Es ging um die Berechnung der erforderlichen Krümmung einer Staumauer. Die Mitarbeiter des Professors hatten dafür 1 Woche Zeitaufwand eingesetzt. Zuse schaffte das nun in 4 Stunden Programmierung des Lochstreifens und weiteren 2 Stunden für die Erstellung der zahlreichen Tabellenergebnisse. Die ETH schloss umgehend einen Vertrag über 1 Jahr mit 100.000 Mark Jahresmiete.

Im Jahr 1950 folgte ein Mietvertrag über 30.000 Schweizer Franken/a über 5 Jahre. Die ETH kam damit zu großem Ansehen in der Welt der Wissenschaft.

Im Jahr 1952 erhielt Konrad Zuse das Patent auf die Z3 durch einen deutschen Prüfer. Dagegen opponierten die Firmen IBM und Triumph. Das Bundes Patent Gericht hob schließlich das Patent auf

die Z3 in 1967 „mangels Erfindungshöhe“ auf. Leider verpasste es Konrad Zuse, die Prozesssteuerung patentieren zu lassen.

Konrad Zuse erhielt schließlich auch die Anerkennung der USA als Erfinder des Computers

Die Z5:

Die Weiterentwicklung der Z4 konnte Zuse mit den Einnahmen aus der Vermietung an die ETH Zürich finanzieren.

Im Jahr 1953 erhielt er den Auftrag zur Lieferung der Z5 von der Fa. Leitz in Wetzlar, die damit Berechnungen für optische Linsensysteme durchführte.

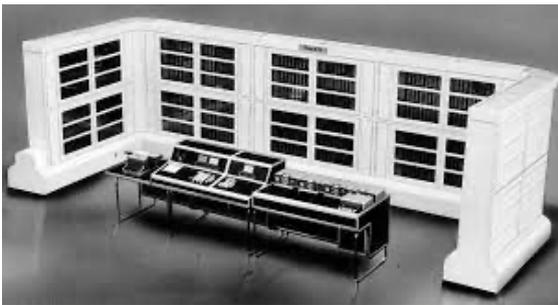


Foto-Quelle: HNF Blog- Heinz Nixdorf Museum, Paderborn

Die Daten: 2200 Relais, Rechenwerk mit Fließkomma- Arithmetik 36 Bit einschl. bedingtem Sprung, Relais- Speicherwerk, Taktfrequenz von 40 Hz mit Addition in 0,1 Sekunden.

Die Maschine wog 2 Tonnen, 50 m² Aufstellfläche und hatte eine elektrischen Anschlussleistung von 6 kW.

Preis: 300.000 DM

Die Z11:



Techn. Daten:

1700 Relais, Festkommazahl- Rechnung 28 Bit Wortbreite, 8-stellige Genauigkeit

Relaisspeicherwerk

Schrittschalterrelais enthalten die Programme

Die Relais haben mehrere Kontakte

5- Kanal Lochstreifen, ermöglichte freie Programmierung und ersetzte das 35mm Filmmaterial

Additionsgeschwindigkeit 0, 2 Sek

Gewicht: 800 kg, Anschlussleistung 2 kW

Die Z11 aus dem Jahr 1955, die noch trigonometrische Rechenoperationen aus dem Bereich der Landvermessung vornehmen kann. Dafür ist sie mit festen Programmen ausgestattet.

Erstes Modell, das in Serie gebaut wurde und 120.000 DM kostete und damit sehr preisgünstig war.

Es wurden 48 Exemplare gebaut und ausgeliefert.

Dies war die letzte Maschine mit Relais-technik

Die Z22:

Technische Daten:

450 Leistungs-Röhren, 2300 Dioden
 Festkommazahl-Rechnung 38 Bit
 Trommelspeicher 13 Bit. 8.192 Wortbreite
 Grundprogramm mit 1024 Wortbreite
 5- Kanal Lochstreifen für
 Speicherprogrammierung
 Additions-geschwindigkeit 0,0006 Sek
 Taktfrequenz 140 Hz



Hiermit wurde ab 1958 die Relais-technik durch die Röhrentechnik und Trommelspeicher abgelöst. Der Z22 wurde für wissenschaftliche Anwendungen entwickelt und von der TU Berlin und der Uni Stuttgart eingesetzt. Der Röhrenrechner wurde von einem externen Entwickler konstruiert. Der Rechner wurde mit großem Erfolg in Serie gebaut und kostete 180.000 DM. In der Presse bezeichnete man auch als „Spielzeug für Erwachsene“. Insgesamt wurden 24 Rechner gebaut.

In den fünfziger Jahren prosperierte Zuses Firma rasch. Die die Weiterentwicklung bis zur Z22 war mit 200.000 DM am Markt gegenüber IBM sehr wettbewerbsfähig.

Die Z23:

Technische Daten:

2700 Transistorröhren (Glastransistoren)
 6800 Dioden
 Rechenwerk: Festkomma 40 Bit
 Ferritkern Schnellspeicher (8 Bit) 246 Worte,
 40 Bit
 Trommelspeicher (13 Bit) 1024 Worte
 Geschwindigkeit:
 Addition: Festkomma: 0,0003 Sekunden
 Fließkomma: 0,01 Sekunden
 Taktfrequenz: 150 Hz
 3x so schnell wie die Z22

Foto- Quelle: Dr. Horst Zuse

Durch Transistortechnik keine Kühlung
 notwendig



Ab 1961 mit der leistungsfähigeren Transistortechnik mit Glastransistoren gebaut. Die Schaltfunktion bestand aus einer gedruckten Steckschaltung.

Der *Interncode* der Maschine ermöglichte die Verwendung zahlreicher Arten von frei wählbaren Extern-codes. Der *Freiberger Code* als besonders handlicher Extern-code wurde mit jeder Maschine innerhalb des Grundprogramms mitgeliefert.

Der Bedientisch wurde von einem Fernschreiber eingesetzt.

Der Rechner wurde mit großem Erfolg mit 98 Einheiten in Serie gebaut und kostete 180.000 DM.

Die Z25:

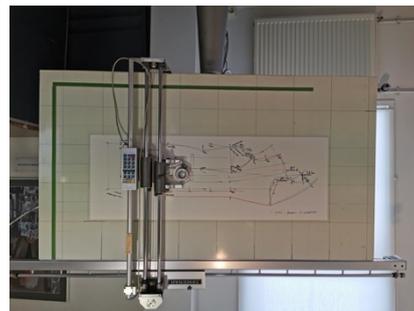
Neuheit:

Ausziehbare und aufklappbare Racks, die eine kompakte Ausführung sowie eine gute Zugänglichkeit zu den Verdrahtungen ermöglichte.



Ab 1963 mit Transistoren von Texas Instruments ausgerüstet. Es wurde 100 Maschinen gebaut. Leider wurde die Vorschrift für die max. Löttemperatur von 200°C nicht beachtet, sodass es nach der Inbetriebnahme zu großen Problemen kam, die mit entsprechendem Reparaturaufwand verbunden waren. Die Zuse KG war zu diesem Zeitpunkt bereits in finanzieller Notlage.

Der Haromat



Er gilt als Plottervorläufer und wurde als Rechner ab 1961 auch zur Flurbereinigung und zur Stadtvermessung eingesetzt. Dazu wurde der aus den Niederlanden bezogene „Haromat“ mit dem Z25 kombiniert.

Die Z31

War die letzte Maschine und für den Bankensektor gedacht. Mit gefädeltm ROM und Trommelspeicher ausgeführt. Es wurden nur 5 (7) Exemplare gebaut.



Foto- Quelle: weltderfertigung. de

Die Z31 wird als vertane Chance gewertet. Sie brachte sehr hohe Verluste. Das Unternehmen Zuse hatte es versäumt, sich rechtzeitig der aufkommenden EDV zuzuwenden.

Das Ende der Zuse KG

Im Jahr 1964 erfolgte die Übernahme der Kapitalanteile durch die Brown, Boverie & Cie auf Grund finanzieller Schwierigkeiten. In 1967 übernahm Siemens 70% der Anteile von BBC um schließlich in 1969 die restlichen 30% zu übernehmen. Im Jahr 1971 wurde der Firmenname *Zuse KG* gelöscht

Die Z43

Dies ist der letzte im Jahr 1970 unter der Federführung der Fa. Siemens gebaute Zuse-Rechner.

In der Zentraleinheit sind 16 adressierte Arbeitsspeicher mit je 16 Bits Wortlänge enthalten.

Es können 62 Peripheriegeräte angeschlossen werden.

Die Datenrate im Multiplexkanal ist programmabhängig. Im Schnellkanal beträgt sie max. 500.000 Bytes/sec.



Foto-Quelle: HNF-Blog

Resümee:



Die Gruppe des VDI Mittelhessen nahm Eindrücke mit, die mit dem Andenken an einen mutigen und dadurch großen Landsmann mit Erfindergeist bestimmt sind. Das künstlerische Talent des Herrn Zuse kann man an den Zeichnungen ermessen, die zahlreich im Museum ausgestellt sind.

Das Museum in Hünfeld und die damit verbundenen Möglichkeiten, weitergehende Informationen über das Lebenswerk von Konrad Zuse zu erwerben, macht den Besuch zu einem Erlebnis mit Mehrwert.

Wetzlar, 07.08.2023 gez. Manfred Manderbach