



Title: Daten über die Entwicklung der ZUSE-Rechengeräte
Author(s): Konrad Zuse
Date: 1957
Published by: Konrad Zuse Internet Archive
Source: Document - ZIA ID: 0307

The Konrad Zuse Internet Archive preserves and offers free access to the digitized original documents of Konrad Zuse's private papers and to other related sources.

The Konrad Zuse Internet Archive is a nonprofit service that helps scholars, researchers, students and other interested parties discover, use and build upon a wide range of content in a digital archive. For more information about the Konrad Zuse Internet Archive, please contact zusearchive@zib.de.

Your use of the Konrad Zuse Internet Archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use (<http://zuse.zib.de/tou>) including the following license agreement. If you do not accept the Terms & Conditions of Use you are not permitted to use the material.

This work by Konrad Zuse Internet Archive is licensed under a
Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>).
Based on a work at <http://zuse.zib.de>



Attribution (BY) - You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work). Attribute with "Konrad Zuse Internet Archive (<http://zuse.zib.de>)".

Noncommercial (NC) - You may not use this work for commercial purposes.

Share Alike (SA) - If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same or similar license to this one.

The usage of this document requires the consideration of possible third party copyrights, and might necessitate obtaining the consent of the copyright holder. The Konrad Zuse Internet Archive assumes no liability with respect to the rights of third parties. The Konrad Zuse Internet Archive is not responsible for the claims of any third party resulting from any infringement of copyright laws.

Daten über die Entwicklung der ZUSE-Rechengeräte.*

1. Während des Bauingenieur-Studiums an der Technischen Hochschule, Berlin, in den Jahren 1932 bis 1934 mit den Problemen des technischen Rechnens bekannt geworden. Anregung durch umfangreiche Berechnungen (statisch unbestimmter Systeme). Diese Rechnungen waren damals bereits gut „programmiert“ im Sinne einer Schematisierung des Rechenablaufs. Der Gedanke der Mechanisierung dieser Abläufe lag nahe. Bei Abschluss der Diplom-Hauptprüfung im Jahre 1934 lagen folgende Grundsätze für den Bau eines programmgesteuerten Rechengerätes fest:
 - (a) Rechenplanprinzip d.h. Auflösung der Rechenabläufe in einzelne Rechenoperationen mit laufender Numerierung der Variablen und Zwischenwerte für jede einzelne Operation.
 - (b) Aufbau des Gerätes aus Rechenwerk, Speicherwerk und Programmwerk.
 - (c) Benutzung des dualen Zahlensystems
 - (d) Benutzung der halblogarithmischen Schreibweise (heute „gleitendes Komma“ genannt).
2. 1934 – 1935 Tätigkeit im Flugzeugbau als Statiker. Weiteres Vertrautwerden mit den Problemen des technischen Rechnens. Ausarbeitung der Pläne zum Bau einer Rechenmaschine im einzelnen.
3. 1936 – 1939 Stellung im Flugzeugbau aufgegeben und Bau von Versuchsmodellen aus rein privaten Mitteln. Unterstützung durch persönliche Freunde, insbesondere durch Mitglieder des Akademischen Vereins „Motiv“, Berlin.
Zunächst rein mechanische Entwicklung.
1937 mechanisches Speicherwerk als Versuchsmodell fertig, so wie es später in der Z 4 verwendet wurde. Weiterhin Bau eines kompletten Rechenwerkes

*ZIA 0307. ZuP 041/007. Version 1. Durchgesehen von R. Rojas, G. Wagner, L. Scharf

im Dualsystem mit gleitendem Komma in mechanischer Schaltgliedtechnik (Z 1). Das Modell war 1938 fertig für Versuchsrechnungen; jedoch nicht praktisch einsetzbar.

4. 1938 Entschluss, das Rechenwerk mit elektromagnetischen Relais zu bauen. Bau eines Versuchsgerätes (Z 2) mit etwa 200 Relais, kombiniert mit dem mechanischen Speicherwerk der Z 1.
5. Fertigstellung dieses Gerätes Z 2 durch Kriegsausbruch unterbrochen. Da ich 1933 als Student freiwillig bei der Reichswehr einen Ausbildungskursus mitgemacht hatte, wurde ich 1939 zur Infanterie eingezogen. Ein Urlaubsgesuch eines befreundeten Fabrikanten mit der Begründung, das beinahe fertiggestellte Modell Z 2 zuständigen Stellen des Flugzeugbaues vorführen zu können, wurde von meinem Major mit folgenden Worten abgelehnt:

„Verstehe ich gar nicht, Berechnung von Flugzeugen, die deutsche Luftwaffe ist tadellos, was braucht da noch berechnet werden?“.

6. 1940 wieder Arbeit als Statiker des Flugzeugbaues. Nebenher zunächst privat, dann mit Unterstützung der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (Bau des Gerätes Z 3). Die Z 3 im Jahre 1941 fertiggestellt, war das erste programmgesteuerte Rechengerät, mit welchem sich längere Programme durchrechnen liessen (eingesetzt für Flatter-Rechnungen im Flugzeugbau). Vorgänger der Modelle Z 4 und Z 5. Rein elektromagnetische Steuerung durch Lochstreifen. Dualsystem, halblogarithmische Form. 64 Relaispeicher. Der Stellenbereich ging bis zur Stelle -16 hinter dem Komma. Eingabe über Tastatur, Ausgabe über Lampenanzeige. 2600 Relais. Das Modell rechnet etwa halb so schnell wie die Z 4.
7. Während des Krieges Bau mehrerer Spezial-Modelle für Flügelvermessung. Bei der Produktion eines Flugkörpers bestand die Aufgabe darin, die durch Messuhren abgelesene Bau-Ungenauigkeit der Flügel und des Leitwerkes aufgrund einer längeren Rechnung auszugleichen, indem entsprechende Verstärkungen bei der Einstellung der Flügel usw. vorgenommen wurden.
Diese Rechnung musste für jeden Flugkörper gesondert durchgeführt werden. Ein Spezialmodell hierfür mit etwa 800 Relais war 2 Jahre lang im Einsatz (Steuerung der Programme über Schrittschalter). Ein weiteres Spezialmodell mit direkter elektrischer Übertragung von den Messuhren auf das Rechenwerk wurde fertiggestellt, kam aber nicht mehr zum Einsatz.
8. Beginn des Baues der Z 4 etwa 1942. Insbesondere Förderung durch Prof. Teichmann von der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt und Prof. Wagner von den Henschel Flugzeugwerken.

1945 annähernd fertiggestellt. Auslagerung in letzter Stunde aus Berlin nach Göttingen.

9. Elektronische Entwicklung 1937. Aufnahme der ersten Versuche durch Herrn Dipl. Ing. Schreyer an der Technischen Hochschule unter Leitung von Prof. Stäblein.

Systematische Entwicklung von Bausteinen zum Bau einer elektronischen programmgesteuerten Rechenmaschine. Vorzugsweise Benutzung von Kombinationen von Röhren und Glimmlampen.

Entwicklung der grundsätzlichen logischen Schaltungen (und/oder Negation). Während des Krieges Fortsetzung dieser Arbeiten und Aufbau eines 10-stelligen Rechenwerkes im Dualsystem.
10. Sämtliche Modelle mit Ausnahme des Gerätes Z 4 wurden durch Kriegseinwirkung zerstört. Das Gerät Z 4 konnte noch Ende des Krieges nach dem Allgäu gebracht werden. Dort allmählich Wiederaufbau unter sehr erschwerten Umständen.
11. 1949 Besichtigung des Gerätes in Hopferau durch Prof. Stiefel von der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich. Daraufhin Vereinbarung über Vermietung des Gerätes auf 5 Jahre an die Eidg. Technische Hochschule in Zürich. Zuvor Generalüberholung und Einbau verschiedener Erweiterungen (äusseres Gedächtnis über Lochstreifen, bedingte Befehle usw.).

1950 bis 1955 Aufstellung des Gerätes an der ETH, Zürich.

1955 Überführung des Gerätes an das Laboratoire de Recherches Technique in Saint Louis.
12. 1950 bis 1952 Bau des Gerätes Z 5 als Nachfolger des Gerätes Z 4 für die Firma Ernst Leitz, Optische Werke, Wetzlar.

Reine Relais-Maschine, Dualsystem, gleitendes Komma. Etwa 6fache Leistungsfähigkeit gegenüber der Z 4.

Hiermit fand die Entwicklung der Relais-Maschinen einen gewissen Abschluss, da in Zukunft grosse Maschinen nur noch auf elektronischer Basis wirtschaftlich gebaut werden können.
13. 1955 wurde für Spezialzwecke noch das Gerät Z 11 auf Relaisbasis entwickelt. Dieses ist eine programmgesteuerte Spezial-Rechenmaschine mit festeingebauten Programmen (Schrittschalter), seit 1957 mit Bandsteuerung.

Verwendung für Optik, Flurbereinigung, Landesvermessung, Geodäsie.
14. 1956 Entwicklung und Fertigung der programmgesteuerten elektronischen Rechenanlage Z 22.