

Von der Schreibmaschine zu Mikrorechnersystemen

**Der Beitrag der
Mercedes Büromaschinen-Werke / Robotron-Elektronik
Zella-Mehlis
zur Entwicklung der Rechentechnik in der DDR**

Christine Krause, Ilmenau

Dieter Jacobs, Suhl

Treffen der Rechenschiebersammler

Erfurt, 22. bis 23. März 2009

Gliederung

Die Entwicklung der Rechentechnik Ende 19. / Anfang 20. Jahrhundert

Die Vorgeschichte

Das Produktionsprofil

Mechanische und elektromechanische Schreib-, Rechen- und Buchungsmaschinen

Programmgesteuerte elektronische Kleinrechner

Datenerfassungssysteme

Mikrorechnersysteme

Fazit

Die Entwicklung der Rechentechnik Ende 19. / Anfang 20. Jahrhundert



Sachsen

Glashütte

1878 Erste Deutsche
Rechenmaschinenfabrik

1895 Saxonia

1904 Archimedes

Chemnitz

1916 Wanderer-Werke

1921 Astra-Werke

Thüringen

Mehlis → Zella-Mehlis

1908 Mercedes Büromaschinen-
Werke

Sömmerda

1921 Rheinmetall

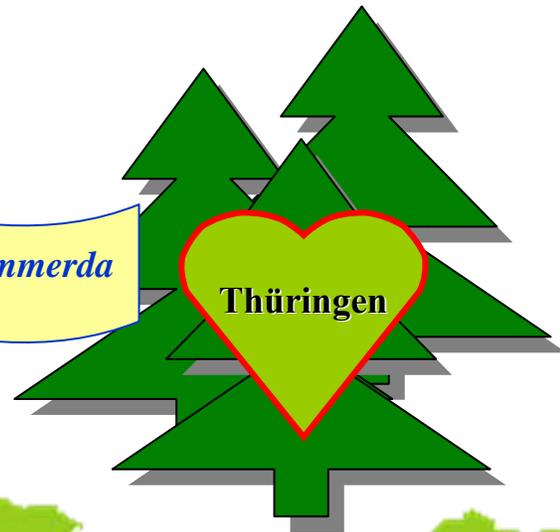
1938 befinden sich **etwa 75 %** der Büromaschinenindustrie
auf dem Gebiet der heutigen neuen Bundesländer.

NORDHAUSEN



SÖMMERDA

Büromaschinenwerk Sömmerda



Thüringen

EISENACH



WEIMAR



JENA



ALTENBURG



GERA



Optima Erfurt



ZELLA-MEHLIS

SUHL



SAALFELD



MEININGEN



Mercedes Zella-Mehlis



SONNEBERG



Die Vorgeschichte

- 15. 04. 1904: **Patent** des Kaiserlichen Patentamtes Berlin
Ingenieur Franz Schüler (und Alfred Mayer)
„Schreibmaschine mit von vorn gegen die Papierwalze schwingenden Typenhebeln“
- **Modellausführung** (heute: Prototyp-Herstellung) durch die Berliner Aufzugsfirma
Carl Flohr
- Kauf des Patentes durch **Dr. phil. Gustav Mez**, einer südbadischen Fabrikantenfamilie
entstammend und Besitzer der Büromöbel Stolzenberg in Baden-Oos



Die Vorgeschichte

- 15. 04. 1904: **Patent** des Kaiserlichen Patentamtes Berlin
Ingenieur Franz Schüler (und Alfred Mayer)
„Schreibmaschine mit von vorn gegen die Papierwalze schwingenden Typenhebeln“
- **Modellausführung** (heute: Prototyp-Herstellung) durch die Berliner Aufzugsfirma Carl Flohr
- Kauf des Patentes durch **Dr. phil. Gustav Mez**, einer südbadischen Fabrikantenfamilie entstammend und Besitzer der Büromöbel Stolzenberg in Baden-Oos
- Herbst 1906: Beginn der Produktion der Schreibmaschine „**Mercedes Modell 1**“
in den Werkstatträumen der Glaswarenfabrik Salomonis in Berlin
- **11. 12. 1906**: mit Eintragung in das Handelsregister **Gründung der „Mercedes Bureau-Maschinen-Gesellschaft m. b. H.“** mit Sitz in Berlin SW 68, Alexandrinenstr. 135-136,
Firmengründer: Dr. Gustav Mez

Die Vorgeschichte

- 15. 04. 1904: **Patent** des Kaiserlichen Patentamtes Berlin
Ingenieur Franz Schüler (und Alfred Mayer)
„Schreibmaschine mit von vorn gegen die Papierwalze schwingenden Typenhebeln“
- **Modellausführung** (heute: Prototyp-Herstellung) durch die Berliner Aufzugsfirma Carl Flohr
- Kauf des Patentes durch **Dr. phil. Gustav Mez**, einer südbadischen Fabrikantenfamilie entstammend und Besitzer der Büromöbel Stolzenberg in Baden-Oos
- Herbst 1906: Beginn der Produktion der Schreibmaschine „Mercedes Modell 1“ in den Werkstatträumen der Glaswarenfabrik Salomonis in Berlin
- **11. 12. 1906**: mit Eintragung in das Handelsregister **Gründung der „Mercedes Bureau-Maschinen-Gesellschaft m. b. H.“** mit Sitz in Berlin SW 68, Alexandrinenstr. 135-136, Firmengründer: Dr. Gustav Mez
- Ingenieur Carl Schlüns wird im Januar 1907 neuer Konstrukteur und Leiter des Berliner Betriebes → Konstruktion der „**Mercedes Modell 2**“
- **01. 10. 1908: Beginn der Produktion mechanischer Schreibmaschinen in Mehlis**

Mathematisch-Mechanisches Institut in Berlin



Christel Hamann
(1870 – 1948)

Mechaniker und Konstrukteur
feinmechanischer Geräte
und Rechenmaschinen

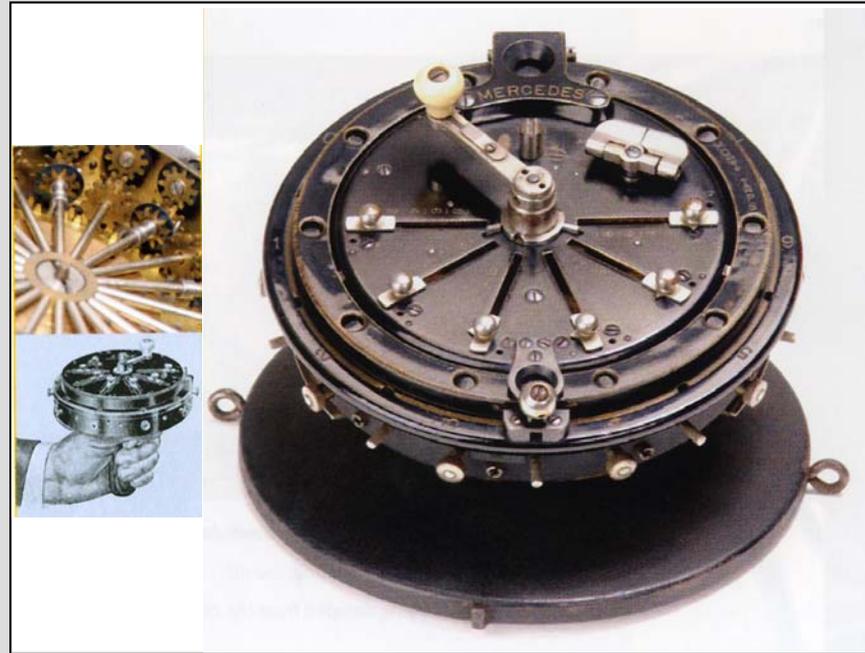
- **Sprossenradmaschine „Berolina“**
- **Addiermaschine „Plus“**
- **Differenzenmaschine** (1909) zur Berechnung von Logarithmentafeln für Bauschinger und Peters
- **Gauss-Rechenmaschine** (Patent 1905)
 - für Geodäten
 - Pendant zur späteren Curta von Curt Herzstark
- **Gauss II** (ab 1909)
vertrieben unter dem Markennamen „Mercedes“



Christel Hamann
(1870 – 1948)

Mechaniker und Konstrukteur
feinmechanischer Geräte
und Rechenmaschinen

Mercedes Gauss



1909: „Meisterwerk der deutschen Mechanik“

Prinzip: Stufenscheibe (mit staffelförmigen
Zähnen versehene Scheibe)
Einsatz: Vermessungswesen



Christel Hamann
(1870 – 1948)

Mechaniker und Konstrukteur
feinmechanischer Geräte
und Rechenmaschinen

Mathematisch-Mechanisches Institut in Berlin

- **Sprossenradmaschine „Berolina“**
- **Addiermaschine „Plus“**
- **Differenzenmaschine** (1909) zur Berechnung von Logarithmentafeln für Bauschinger und Peters
- **Gauss-Rechenmaschine** (Patent 1905)
 - für Geodäten
 - Pendant zur späteren Curta von Curt Herzstark
- **Gauss II** (ab 1909)
vertrieben unter dem Markennamen „Mercedes“

1907 Übergang der Firma in die Mercedes Bureau-Maschinen-Gesellschaft m. b. H.

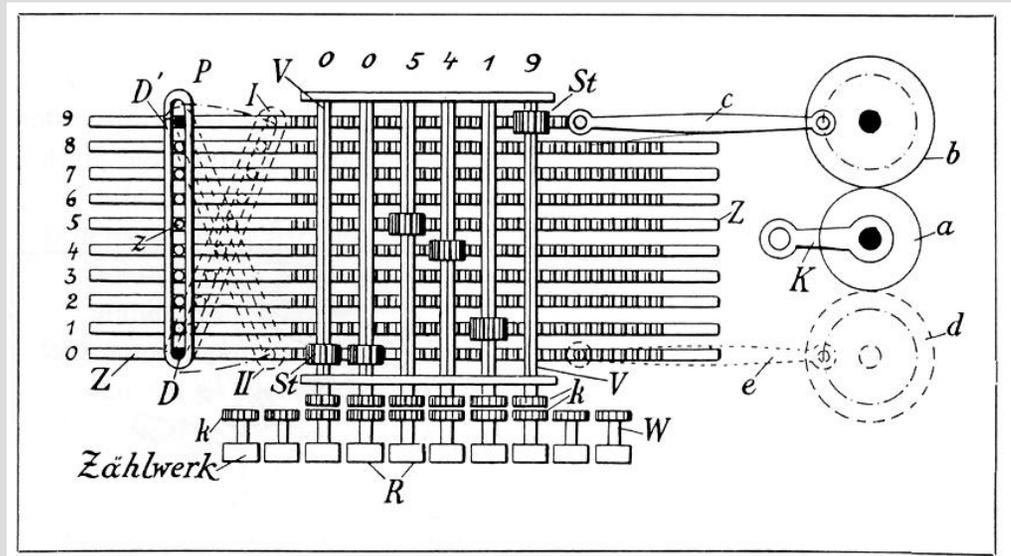
1907 – Juli 1921 Chefkonstrukteur bei Mercedes

- Konstruktion einer **Rechenmaschine Euklid** mit dem von ihm etwa 1903 erfundenen ***Proportionalhebel-Prinzip*** diese wird von 1913 bis 1976 in einer Vielzahl von Modellen produziert



Christel Hamann
(1870 – 1948)

Mechaniker und Konstrukteur
feinmechanischer Geräte
und Rechenmaschinen



Proportionalhebel



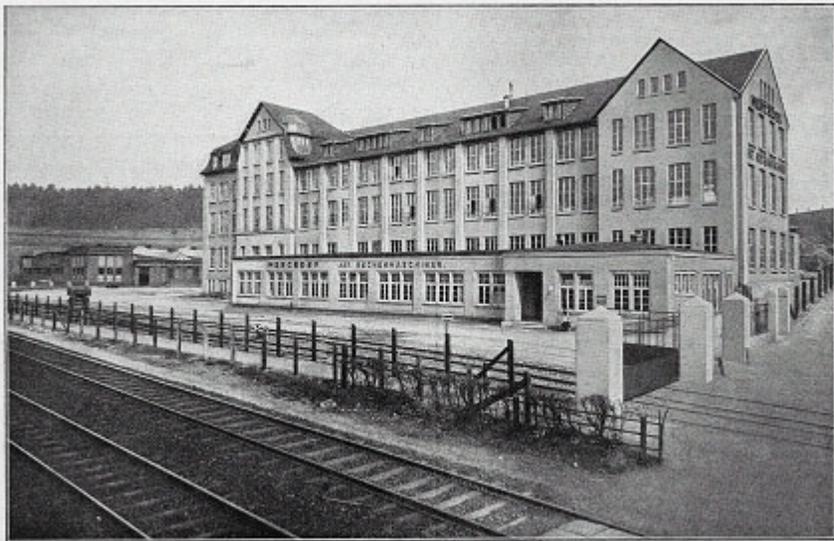
Euklid Modell I (ab 1913 montiert)

Gründe für die Verlagerung der Produktion ab 1908 nach Mehliß

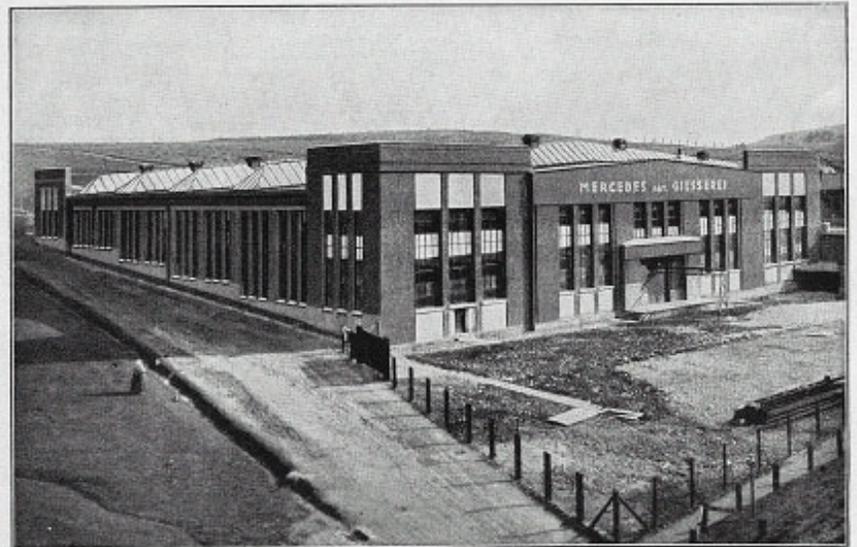
- Firmengründer Dr. Mez und der Besitzer eines Sägewerkes in Mehliß, Kommerzienrat Eckstein, waren Studienfreunde
- sehr guter Stamm an Facharbeitern aus der Metallbranche, besonders aus der Waffenproduktion
- niedrigere Löhne als in Berlin
 - Wochenlohn in Mehliß: 10 bis 15 Mark
 - Wochenlohn in Berlin: 23 Mark für ungelernete Arbeiter,
30 bis 35 Mark für Spitzenverdiener
- weniger Unruhen als in Berlin
(Fluktuation, Streiks, ...)



Hauptwerk



Rechenmaschinenfabrik



Gießerei



Schraubenfabrik



Verwaltung

Produktionsprofil

1. Mechanische und elektromechanische Schreib-, Rechen- und Buchungsmaschinen

Die ersten Produkte der Mercedes Büromaschinen-Werke in Zella-Mehlis

Schreibmaschine Modell 2 (1908)

zerlegbar in
Gestell
Wagen
Typenkorb



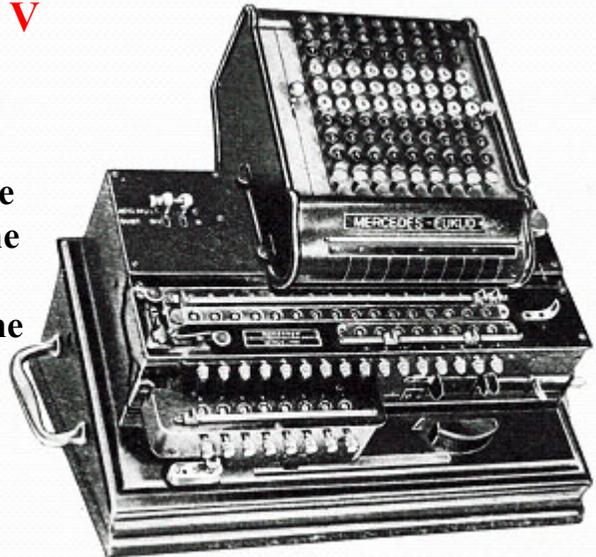
Mercedes Elektra (1922)

erste elektrisch
angetriebene Büro-
schreibmaschine
der Welt



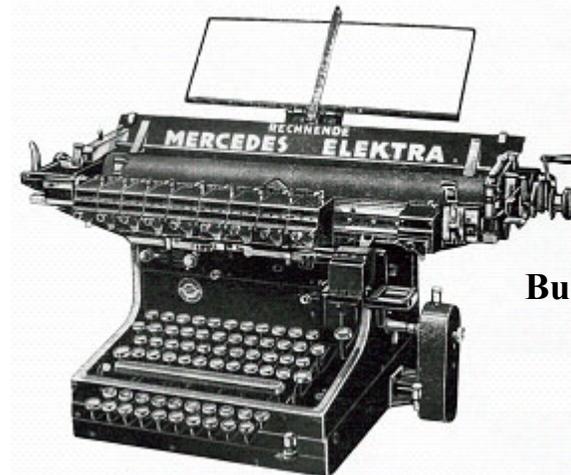
Euklid Mod. 8 V (1920)

erste elektrische
vollautomatische
Mercedes-
Rechenmaschine



Rechnende Elektra (1924)

erste
Buchungsmaschine





Jeder Jede Jedes
schreibt auf der
MERCEDES!

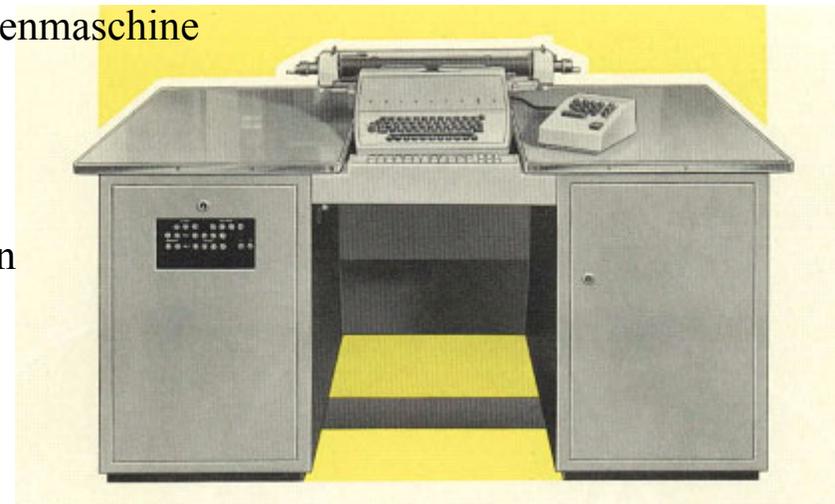
Produktionsprofil

1. Mechanische und elektromechanische Schreib-, Rechen- und Buchungsmaschinen
2. **Programmgesteuerte elektronische Kleinrechner**

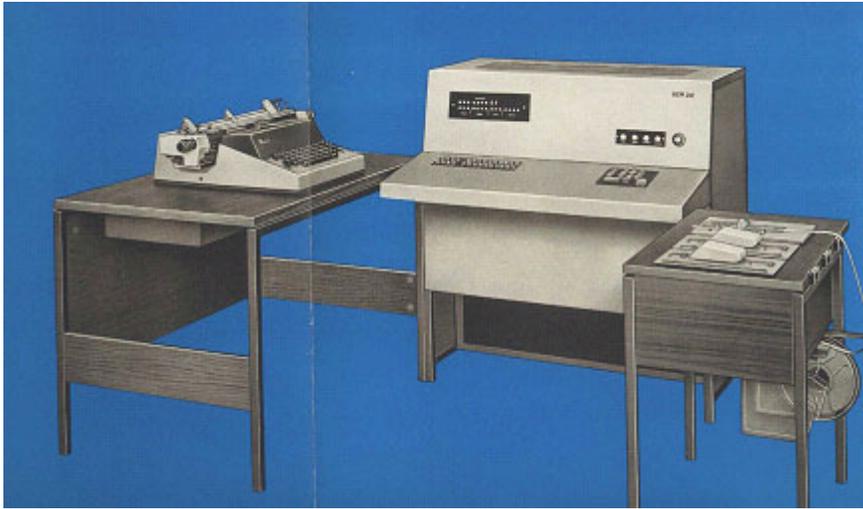
Der SER 2 (1964)

(Serieller Elektronischer Rechner oder Serien-Einadress-Rechner)

- **erster Typ eines transistorisierten programmgesteuerten Kleinrechners**
- **logischer Entwurf**
VEB Elektronische Rechenmaschinen Karl-Marx-Stadt (ELREMA)
- **Basis**
erste Generation von Halbleiterbauelementen
(Germanium-Dioden, Germanium-NF-Transistoren)
Import von Hitachi, Valvo, später aus DDR-Produktion
- **Konzeption**
Anlehnung an die bis dahin üblichen mechanischen Vierspezies-Rechenmaschinen
feste Verdrahtung der 4 Grundrechenarten für 12stellige Dezimalzahlen,
einschließlich Runden, Kommarechnung und Vorzeichen
Ablauf etwa wie in einer mechanischen Rechenmaschine
- serienreif von Anfang an
- Produktion von etwa 2 000 Stück
- eingesetzt in ca. 1 000 Betrieben/Institutionen
- SER 2a, SER 2b, SER 2c, SER 2d



Der SER 2d



Eingabe

Zehnertastatur
2 Lochbandleser (Programm, Daten)
Funktionstastatur

Ausgabe

elektrische Schreibmaschine SE 5
Lochbandstanzer

Speicher

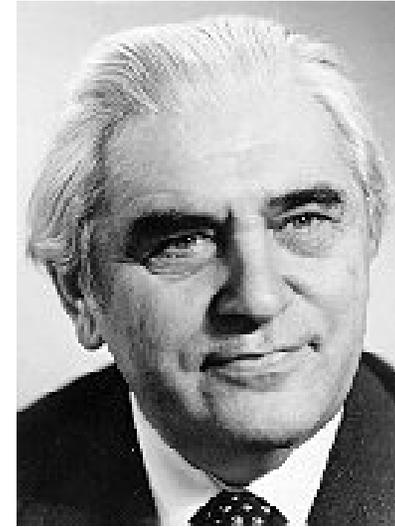
Magnettrommel
127 Zahlworte (1270 Dezimalziffern)
und 381 Einzelbefehle
2 Umlaufregister
(Rechenregister und Akkumulator)
mittlere Zugriffszeit: 11 ms

↑
**Ausgabe-
schreibwerk**

↑
**Zentral-
einheit**

↑
**Lochstreifen-
einheit**

Der Kleinrechenautomat D4a (1963)



Prof. N. J. Lehmann
1921 - 1998

- Entwickler:** Prof. N. J. Lehmann, TU Dresden, Institut für Maschinelle Rechentechnik
- Charakteristik:**
- universaler programmgesteuerter Rechenautomat der niedrigsten Preisklasse
 - Magnettrommel mit 4 096 Speicherplätzen zu je 33 Bits
 - 100-200 arithmetische Operationen/s
 - 200 billige 5-MHz-Germanium-Transistoren
 - kompakte Hardware
- Abmessungen:** 60 cm breit, 45 cm hoch, 42 cm tief → Tischgerät
- Bedeutung:** der erste **P**ersönliche **C**omputer der DDR

Der Kleinrechenautomat D4a (1963)



alphanumerische Druckstreifenausgabe für 25 Zeichen/s
mit Bandaufwicklung und Sichtoptik

Lochstreifenabtaster mit Bandaufwicklung für 50 Zeichen/s

Anzeigeblock zur Anzeige des Betriebszustandes

Tastatur zur Bedienung und Handsteuerung

Entwickler:

Prof. N. J. Lehmann, TU Dresden, Institut für Maschinelle Rechentechnik

Charakteristik:

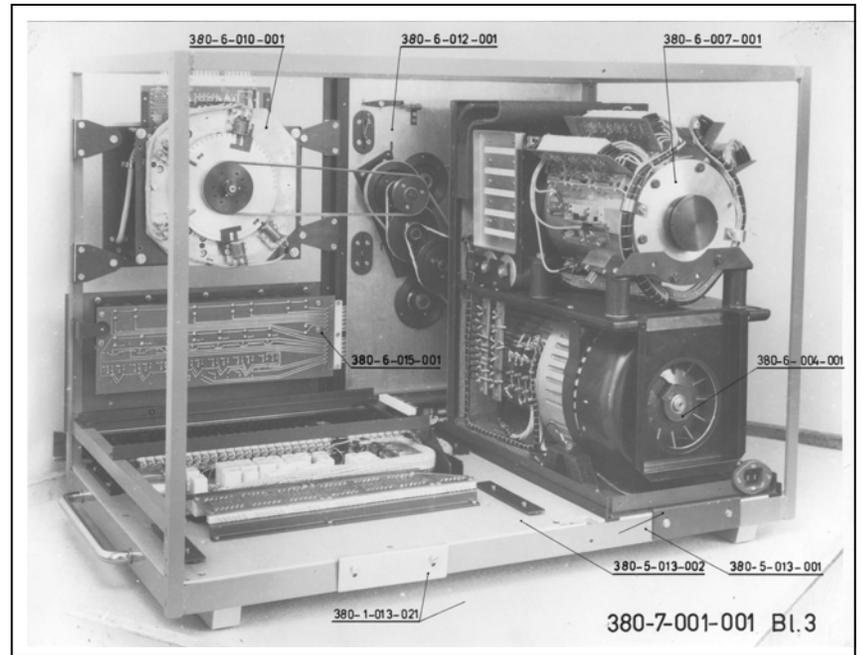
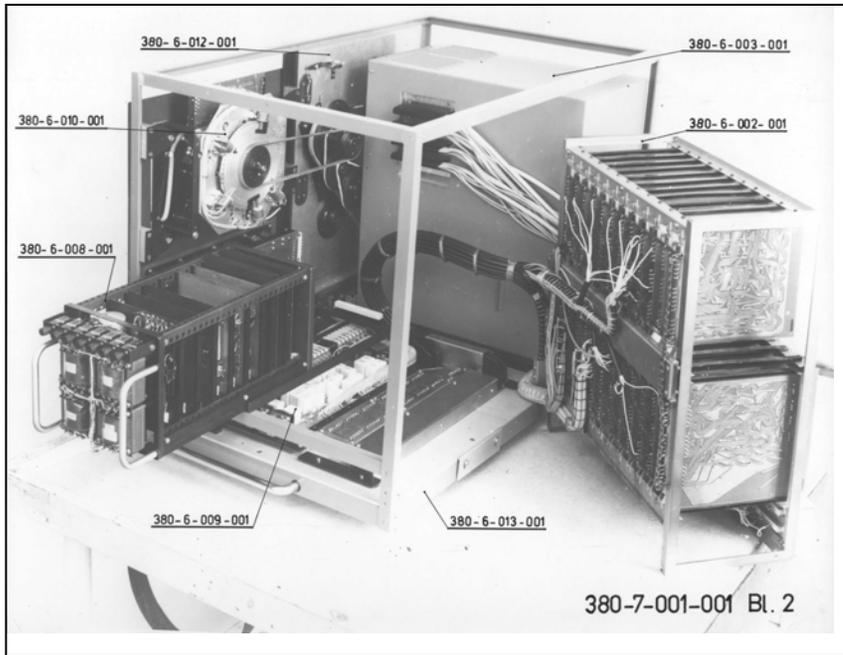
- universaler programmgesteuerter Rechenautomat der niedrigsten Preisklasse
- Magnettrommel mit 4 096 Speicherplätzen zu je 33 Bits
- 100-200 arithmetische Operationen/s
- 200 billige 5-MHz-Germanium-Transistoren
- kompakte Hardware

Abmessungen:

60 cm breit, 45 cm hoch, 42 cm tief → Tischgerät

Bedeutung:

der erste **Persönliche Computer** der DDR



Vom D4a zum C 8205 (CELLATRON 8205)

D4a (1963)

- sehr gutes logisches Konzept
- relativ geringer Bauelementeaufwand (200 billige 5-MHz-Ge-Transistoren, ...)
- hohe Rechengeschwindigkeit

aber:

- volles Ausreizen der Leistungsdaten der mechanischen und elektronischen Bauelemente
- Betreiben des Magnettrommelspeichers mit 18 000 U/min → Probleme mit Fliehkraft- und Wärmeausdehnung
- Logikschaltungen auf Basis der Ge-Transistoren GF 105 und mit einer Taktfrequenz von 316 kHz boten keine Reserven

C 8201 (1967)

- erste Produktionsvariante des D4a
- viele fertigungstechnische Probleme

C 8205 (1969)

- logisches Konzept des D4a
- neue Magnettrommel mit neuen Magnetköpfen
- Überarbeitung der Elektronik
- Neuentwicklung von Baustufen
- Verwendung von nun verfügbaren Si-Dioden
- Verbesserung der Peripheriesteuerung
- Überarbeitung des gesamten konstruktiven Aufbaus
- Entwicklung einer umfangreichen Programm-bibliothek
- Produktion von 3 000 Rechnern (1 700 ... 1800 für den Export)

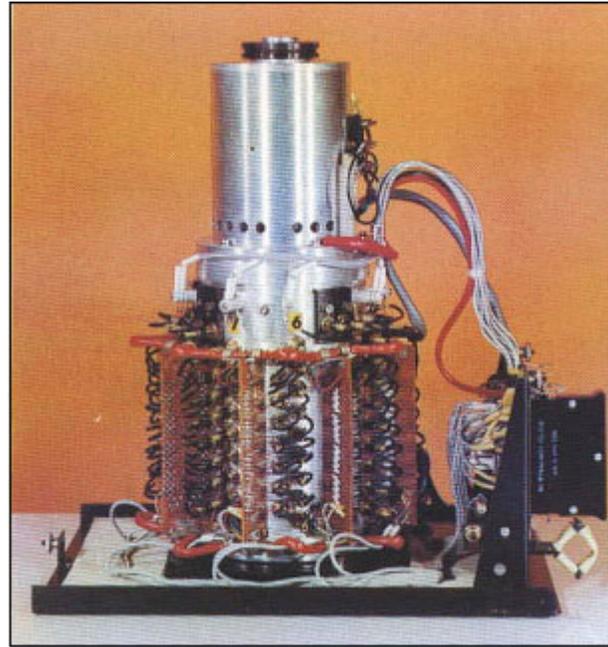


D4a



C 8205 Z/1

Der Hauptspeicher des C 8205 Z/1



- Magnettrommel mit 128 Magnetköpfen
- 18 000 U/min
- Abstand Magnetschicht (Kobalt-Nickel) – Magnetköpfe: 20 μm
- 4 KByte
- eigener Generator (300 Hz)
- Grundlage für die spätere Produktion von Festplattenspeichern

Der C 8205 im internationalen Vergleich

Trend der Rechnerentwicklung Mitte der 1960er Jahre:
elektronische Großrechenanlagen → kleine elektronische Rechner

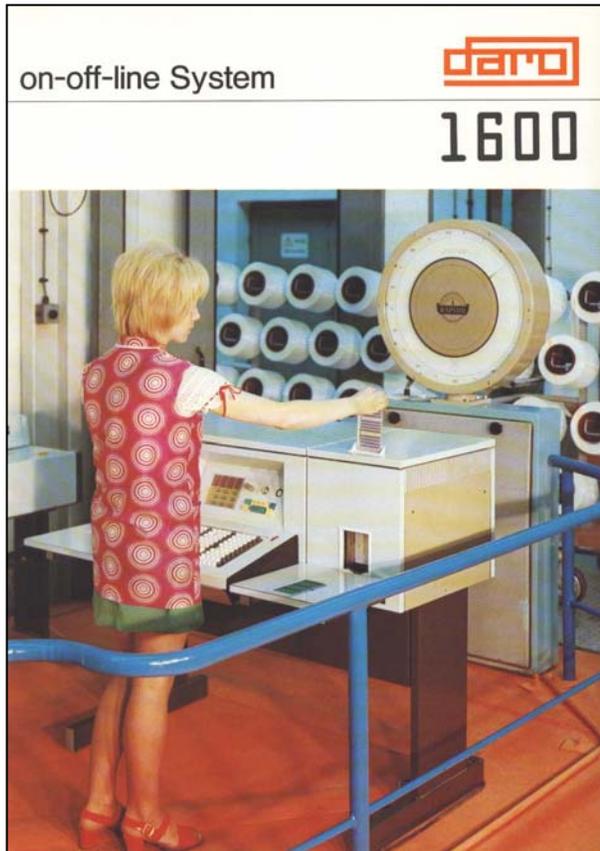
Konkurrenzerzeugnisse:

- **PDP 8 von Digital Equipment, USA :**
Kurzwortrechner (12 Bit Wortlänge)
- **LGP 21 von Eurocomp, BRD**
Leistung unter der des D4a
- **GAMMA 55 von Bull, Frankreich (Paris)**
nur für ökonomische Bereiche
- **Mourobot XI von Monroe, BRD**
nur für ökonomische Bereiche

Produktionsprofil

1. Mechanische und elektromechanische Schreib-, Rechen- und Buchungsmaschinen
2. Programmgesteuerte elektronische Kleinrechner
3. **Datenerfassungssysteme**

Halbautomatisches Datenerfassungssystem HADES daro 1600 / daro 1602 (ab 1974)



Anwendung

- Produktionsüberwachung und -lenkung
- Personenzeiterfassung
- Transportsteuerung
- Materialwirtschaft
- Platzbuchung
- Bankwesen

Technisches Konzept

- Programmsteuerung
- ohne Rechenwerk
- MOS-Technologie (KME 20-Bauelemente)

Produktionsprofil

1. Mechanische und elektromechanische Schreib-, Rechen- und Buchungsmaschinen
2. Programmgesteuerte elektronische Kleinrechner
3. Datenerfassungssysteme
4. **Mikrorechner-Systeme**
 - **Mikrorechner PKR**
 - **Mikrorechner K 1510 und K 1520**
 - **Kleinbildschirmgeräte K 8911 bis K 8915**

Der programmierbare Kleinstrechner PKR (1977)

erstes mikroelektronisches Finalerzeugnis des Betriebes



• Entwicklung:

VEB Kombinat Robotron Dresden, Zentrum für Forschung und Technik, Karl-Marx-Stadt, Fachbereich E2 (ZFT/E2)

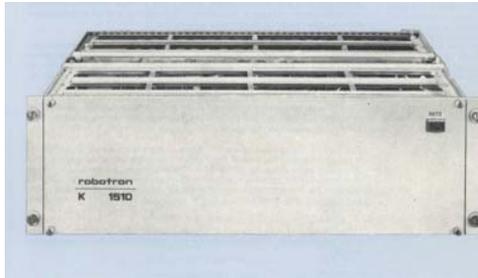
- PKR 1001, PKR 1002, PKR 1003
- MOS-LSI-Technologie
- 1984: 6 000. PKR

• Einsatzgebiete:

- Wissenschaft und Technik (Medizin, Physik, Biologie, Hydraulik, Maschinenbau, Nachrichtentechnik)
- kaufmännischer Bereich (Vertrieb, Kostenrechnung, Kalkulation, Marktforschung)

Die Mikrorechnersysteme K 1510 und K 1520 (1978)

- **erster Produzent von Mikrorechnern in der DDR**
- **zentraler Produzent von Mikrorechnersystemen in der DDR**



Entwickler:

VEB Kombinat Robotron Dresden,
Zentrum für Forschung und Entwicklung Karl-Marx-Stadt

Entwicklungsbeginn: Mitte der 1970er Jahre

Überführung in die Produktion:

1978 Mikrorechnersystem K1510

1979 Mikrorechnersystem K1520

parallele Arbeiten:

Entwicklung / Funktionsmusterbau / Qualifizierung /
Produktionsvorbereitung / Prüfmittelbau / ...

8-Bit-Technik

Schaltkreisfamilie U808 / U880 vom VEB Mikro-
elektronik Erfurt

verschiedene zentrale Verarbeitungseinheiten (4 KBytes)

ROM und RAM (4 / 8 / 16 KBytes)

Anschluss-Steuerung für periphere Geräte
(Bildschirm, Drucker, Tastaturen, Floppy-Disk)

Stromversorgungsmodule

Baugruppeneinsätze

Vielzahl einzelner, aufeinander abgestimmter
Baugruppen

→ Zusammenstellung geräte- bzw- kundenspezifischer
Systeme

→ vielfältige Anwendungen

K1520:

Goldmedaille zur Leipziger Frühjahrsmesse 1979

Neue Mikrorechner-Endprodukte: Die Kleinbildschirmgeräte K 8911 - K 8915 (ab 1981)



- mikroprogrammgesteuertes Ein-/Ausgabe-Terminal
- funktionelle Einheit aus Bildschirmgerät und Bedientastatur in Auftischausführung
- peripheres Gerät zur Komplettierung von Mikrorechnern zu größeren Systemen

Anwendung:

- K 8911/12 → Mikrorechner K1600
- K 8914 → spezielle Anwender
- K 8913/15 → Datensammel-/
Betriebsdatensysteme

K 8915

auch autonomer wissenschaftlich-technischer Rechner
und Büro-Rechner
mit 2 x Floppy Disc, Drucker

1. PC von Robotron-Elektronik Zella-Mehlis

Technisches Konzept:

K 1520-Baugruppen: ZRE, ROM, RAM
Anschluss-Steuerungen,
Stromversorgungsmodule

Betriebssystem SCP (CP/M) für K 8915

Produktionsprofil

1. Mechanische und elektromechanische Schreib-, Rechen- und Buchungsmaschinen
2. Programmgesteuerte elektronische Kleinrechner
3. Datenerfassungssysteme
4. **Mikrorechner-Systeme**
 - Mikrorechner PKR
 - Mikrorechner K 1510 und K 1520
 - Kleinbildschirmgeräte K 8911 bis K 8915
 - Datensammelsysteme (DSS 4230, ...) und Betriebsdatensystem A 5230
 - **Festplattenspeicher**

Robotron-Elektronik Zella-Mehlis auf dem Weg zur Hochtechnologie

Zentraler Produzent von Festplattenspeichern in der DDR
→ Staatsauftrag



Reinraumfabrik Meiningen (90 m x 240 m)



- | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--|
| • 1983 Reinraum - Musterbau | 185 m ² | Klasse 10 ⁴ / 10 ⁵ |
| • 1986 Reinraum - K 5501 / K 5502 | 2 502 m ² | Klasse 10 ⁴ / 10 ⁵ |
| • 1989 Reinraum - K 5504 | 2 668 m ² | Klasse 10 ² / 10 ⁴ / 10 ⁵ |

Festplattenspeicher K 5501 / K 5502 – 14" (ab1984)



Kapazität: 16,8 – 160 MB

mittlere Positionierzeit: 40 ms

Abmessung: 50 x 30 x 77 cm

19" - Einschub

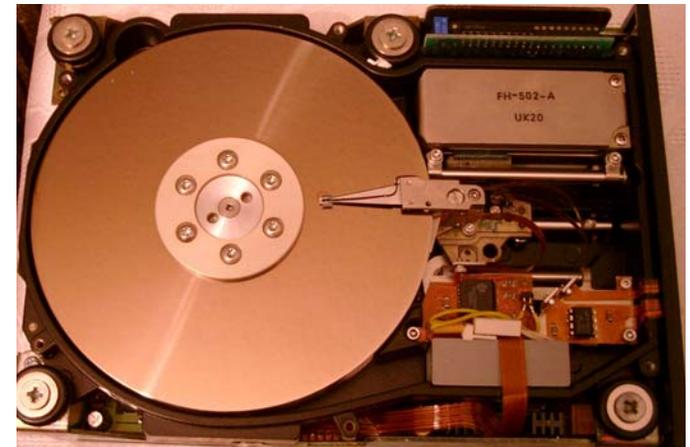
Gewicht: 60 kg

Festplattenspeicher K 5504 – 5 ¼" (ab 1989)

Kapazität: 20 – 80 MB

mittlere Positionierzeit: 65 - 28 ms

Abmessung: 14,6 x 4,1 x 20,3 cm



Die Entwicklung des Betriebes

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. 10. 1908 | Beginn der Produktion von Schreibmaschinen in den Mercedes Büromaschinen-Werken A.G. |
| Dezember 1927 | Mercedes Büromaschinen-Werke AG
(Majorität Underwood-Elliot-Fischer, USA) |
| 1945 | Wiederaufnahme der Produktion als Mercedes Büromaschinen-Werke AG in Verwaltung in der VVB Datenverarbeitung und Büromaschinen |
| 1. 4. 1969 | VEB Rechenelektronik Meiningen/Zella-Mehlis,
Teil des VEB Kombinat Zentronik |
| 1. 7. 1977 | VEB Robotron-Elektronik Zella-Mehlis,
Teil des VEB Kombinat Robotron |
| 1990 | Robotron Elektronik GmbH Zella-Mehlis,
Mitglied der Robotron AG Dresden |
| 31. 12. 1991 | Einstellen der wirtschaftlichen Tätigkeit |
| ab 17. 2. 1992 | Liquidierung des Betriebes |
| 2005 | Abriss des Hauptwerkes in Zella-Mehlis |



Fazit

- **1908 in Mehliß gegründet wegen guter Produktionsbedingungen**
- **Weltgeltung in der Produktion von mechanischen / elektromechanischen Schreib-, Rechen- und Buchungsmaschinen bis weit über die Hälfte des 20. Jahrhunderts**
- **Serienproduktion elektronischer und mikroelektronischer Rechensysteme**
- **vor allem in den sozialistischen Ländern sehr guter Absatz**
- **erster Produzent mikroelektronischer Rechensysteme in der DDR**
- **zentraler Produzent mikroelektronischer Rechensysteme in der DDR**
- **Aufbau der Erzeugnislinie Betriebsdatentechnik**
- **Vielzahl an Entwicklungen und Fertigungen zur Komplettierung eigener Produkte**
- **nach 1989 Produktion von Personalcomputern, Festplattenspeichern, Parkscheinautomaten, ...**
- **dem Konkurrenzdruck kann trotz guter Konzepte nicht standgehalten werden**
- **4 500 Entlassungen**

Literatur

1. Christine Krause, Dieter Jacobs
Von der Schreibmaschine zu Mikrorechnersystemen
Der Beitrag der Mercedes Büromaschinenwerke / Robotron-Elektronik Zella-Mehlis
zur Entwicklung der Rechentechnik in der DDR
Vortrag zum Symposium „Informatik in der DDR“, 7. – 9. 10. 2004, TU Chemnitz
in: Friedrich Naumann, Gabriele Schade (Hrsg.)
Informatik in der DDR – eine Bilanz
Symposien 7. bis 9. Oktober 2004 in Chemnitz und 11. bis 12. Mai 2006 in Erfurt
Lecture Notes in Informatics (LNI) – Thematics
Gesellschaft für Informatik, Bonn 2006
2. Dieter Jacobs, Manfred Tumma
Von Mercedes zu Robotron
Eine Weltfirma im Wandel der Geschichte
Heinrich-Jung-Verlagsgesellschaft mbH Zella-Mehlis / Meiningen 2006
3. Manfred Tumma, Hans Bader, Lothar Schreier
Von Mercedes zu Robotron
Ein Bilderbuch der besonderen Art
Heinrich-Jung-Verlagsgesellschaft mbH Zella-Mehlis / Meiningen 2008