

Das INT in Berlin-Schöneweide – größtes Institut der DDR

- Institut für Nachrichtentechnik (INT) als Forschungszentrum des Kombinat Nachrichtenelektronik (KNE)
- 1987 INT-Umbenennung in ZFTN
- ab 1988 Betriebsteil des Funkwerk Köpenick (FWK)
- 1987 etwa 1640 Mitarbeiter, 7 Außenstellen
- KNE: rund 36.000 Beschäftigte in 19 Betrieben (1989)
- 1991 aufgelöst
- heute www.spreehöfe.de (Edisonstr. 63)

Letzte Schwerpunkte:

- Digitale Vermittlungstechnik (Telefon)
- Digitale Übertragungstechnik (PCM)
- Schaltkreisentwurf

Vortrag im Industriesalon
Schöneweide am 21.5.2026

Institut für Nachrichtentechnik um 1965 (?)



Institut für Nachrichtentechnik

- **1160 Berlin** (Oberschöneweide)
Edisonstr. 63, DDR
Fernsprecher 638-0
Fernschreiber INATE Berlin 112637
Drahtwort INATE Berlin
- 1640 Mitarbeiter (1987)

INT-Außenstellen (1988, [\[33\]](#), S.7):

- Allee der Kosmonauten 23A, Berlin 1136
- Elsenstr. 106-107, Berlin 1193
- Ewaldstr. 68-82, Berlin 1185
- Nalepastr. 172, Berlin 1160
- Singerstr. 109, Berlin 1020
- Paul-Gruner-Str. 25, Dresden 8010
- Schönbachstr. 90, Leipzig 7027



Zum INT

Direktoren

- [Prof. Peter Fey](#) 1961-1967
- Dr. Peter Tietze 1967 bis 1969
- Prof. Dr. Dietmar Lochmann 1969 bis 1986
- Dr. Dietmar Bogk 1986 bis 1990

Historie Edisonstr. 63

- Erbaut wurde das Gebäude als "Lampenfabrik Frister" in Etappen von 1897 bis 1916 [\[85\]](#). Konkurs 1933
- Ab 1933 Wärmegeräte GmbH
- Ab 1952 VEB Funkwerk Köpenick
- 1961 Gründung des INT
- Ab 1963 INT als Forschungszentrum der VVB Nachrichtentechnik
- Ab 1979 Forschungszentrum des Kombinat Nachrichtenelektronik (KNE)
- Ab 1988 Betriebsteil des neuen Stammbetriebes Funkwerk Köpenick (FWK)

INT Bereiche 1988

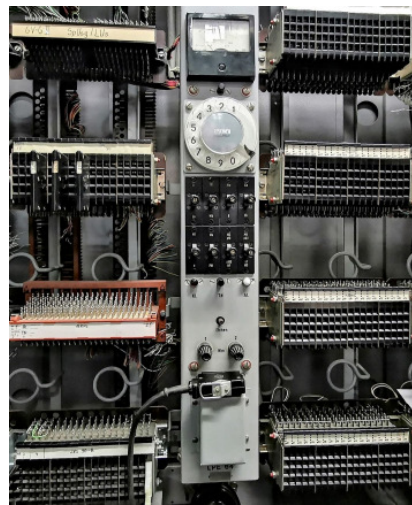
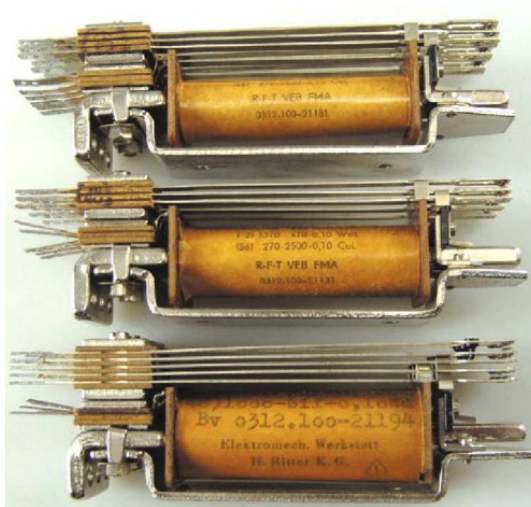
- E Leitung Dr. Bogk
- EC Schaltkreisentwurf (Buchelt)
- ED Digitale Vermittlungstechnik (Dr. Krah)
- EUE Übertragungstechnik (Dr. Steinke)
- EV Vermittlungstechnik (Dr. Tietze)
- EH Hybrid? (Dr. Segsa)
- EI Bauabteilung/Invest? (Rackow)
- EL Leitung, Wache, Telefonzentrale
- EM Materialien? (Schmutzler)
- EMB1 (Dr. Richter, Dr. Kühn, Schmied, Pulvers)
- EN? (Dr. Barthelmess)
- ENT Hank, Mikok (vormals ST)
- EP Personal (Frau Pieplow)
- ER Dresden? (?)
- EW? (Busche)
- EZ? (Dr. Jahn)

Kombinat Nachrichtenelektronik (KNE)

- 18 Betriebe mit 35.900 Mitarbeitern, davon 4500 W&T (1989)
- Vermittlungstechnik 570 Mio. M
- Übertragungstechnik 320 Mio. M
- Funktechnik 250 Mio. M
- Endgeräte 150 Mio. M
- Funk- und Fernmeldeanlagenbau
- Gerätebau (Telefone, Fernschreiber)
- F&E-Institut INT
- Produktionsvolumen 1989: **3,2 Milliarden DDR-Mark**
- Stammbetrieb bis 1986 NEL, danach FWK
- 1988 wird das INT ein Betriebsteil vom FWK

Produkte des KNE

- Vermittlungstechnik (analog & digital; Orts- & Fernzentralen, Nebenstellen)
- Übertragungstechnik (TF, PCM & LWL), Verstärker & Regeneratoren, Telegrafie
- Funktechnik (Richtfunk, Mobilfunk, Zugfunk, Radio- & TV-Sender)
- Meßtechnik (Funk, TF, PCM)
- Fernsprechendgeräte (IWW, MFC) & Fernschreiber (Gerätewerk KMSt)
- Brandmeldezentralen, Brandmelder, Mikrofone, Lautsprecher
- Projektierung, Montage und Service nachrichtentechnischer Anlagen
- Eigene Entwicklungen für die Fertigungstechnik



Kombinat Nachrichtenelektronik (1990)

- Nachrichtenelektronik „Albert Norden“ Leipzig (Stammbetrieb bis 1986)
 - Funkwerk Köpenick (Stammbetrieb ab 1986)
 - Institut für Nachrichtentechnik Berlin (ab 1987 ZFTN)
 - Nachrichtenanlagenbau Leipzig
 - Funk- und Fernmeldeanlagenbau Berlin (mit dem FFAB Rostock)
 - Fernmeldeschrank- und Gehäusebau Calau
 - Nachrichtenelektronik Magdeburg
 - Meßelektronik Berlin
 - Studiotechnik Berlin
 - Nachrichtenelektronik Greifswald
 - Fernmeldewerk Neustadt-Glewe
 - Fernmeldewerk Nordhausen
 - Fernmeldewerk Arnstadt
 - Fernmeldewerk Bautzen
 - Meßgerätewerk Zwönitz
 - Funkwerk Kölleda
- Dazu kamen dutzende Zweigbetriebe (siehe auch Wikipedia "RFT")



Montage des
Antennenmasts
am Berliner
Fernsehturm
1969

Übertragungstechnik

- Wechselstromtelegraphie analog (Fernschreiber, Telex)
- Analoge Trägerfrequenztechnik (TF) bis 2400 Kanäle
- Digital drahtgebunden: PCM30, 120, 480, 1920 (NEG)
- Digital Glasfaser: PCM120 (NEG)

Funktechnik

- Tx/Rx 2-12 MHz, 15...100 W (Seefunk)
- Radiosender LW, MW, KW, UKW 1, 5, 20, 100 kW
- Handfunk & Mobilfunk 70 cm, 2 m
- Zugfunk 70 cm
- UKW Bündelnetz 890-960 MHz
- Solar betriebene Telefon-Landfunknetze Mexiko & Afrika 890-960 MHz

Letzte Schwerpunkte

Fernmeldewerk Arnstadt (FMA)

- Drehwähler, Relais und analoge VT
- **ATZ65** 450 TAE/p.a. Koordinatenschalter Orts- und Nebenstellenzentralen
- **ENSAD** 60 TAE/p.a. Reed-Relais Ortszentrale (nur für Export UdSSR)

Fernmeldewerk Leipzig (FML)

- Lautsprecher, Mikrofone, Elektroakustik, Meßtechnik
- TF-Technik: Z12, VLT24R, VKM12, 24, 300, 960, 1800, 2700
- **NZ96** 15 TAE/p.a. Digitale VT
- **OZ100** 15 TAE/p.a. Digitale VT

Fernmeldewerk Neustadt-Glewe (NNG)

- **NZ400** 10 TAE/p.a. Digitale VT

Elemente der DDR-Planwirtschaft

- Betriebe hatten den kompletten Gewinn abzuführen
- Planaufgaben wurden jährlich nach 5-Jahrplan gesteigert, z.B. um 5%
- Wie der Betrieb das machen soll – ohne Geld, zusätzliche Arbeitskräfte, Räume oder Automatisierungstechnik – war sein Problem
- Es gab kaum noch kleine Unternehmen für Spezialausrüstungen, diese wurden alle verstaatlicht und von Kombinat "geschluckt"
- Man konnte nur im Westen einfach mal "kaufen"
- Konnte man die Produktion nach Plan steigern, hatte man spätestens im nächsten Jahr ein noch größeres Problem
- Deshalb war man besser beraten, Planvorgaben "zu drücken"
- Daraus entstand eine systembedingte Mangelwirtschaft
- Da man nicht einfach kaufen konnte, hatten Firmen ihre Fertigungstechnik selbst zu entwickeln – von der Blechbearbeitung über Lackiererei, Galvanik, Plastspritzerei, Fließbandfertigung und Lagerlogistik bis zur Schweißanlage und Bestückungstechnik

Buchempfehlung:

- Klaus-Dieter Schmidt: Das Fernmeldewerk Leipzig. Engelsdorfer Verlag 2013

Verstaatlichung und Zentralisierung

- Verstaatlichung winziger Spezialfirmen führte dazu, daß diese nicht mehr das produzierten, was der Markt forderte, sondern das, was man vorgab
- Plötzlich fehlten die vielen "Tausend kleine Dinge"
- Ideologen war nicht bewußt, daß Marktwirtschaft und Vielfalt die Schlüssel zum Erfolg sind
- Durch Verstaatlichung wird die Vielfalt der Produktion blockiert
- Der Mittelstand verschwindet
- Marktwirtschaft gab es nur noch beim Fleischer, Bäcker oder Handwerker
- Parallelen zur BRD von 2026 sind unübersehbar

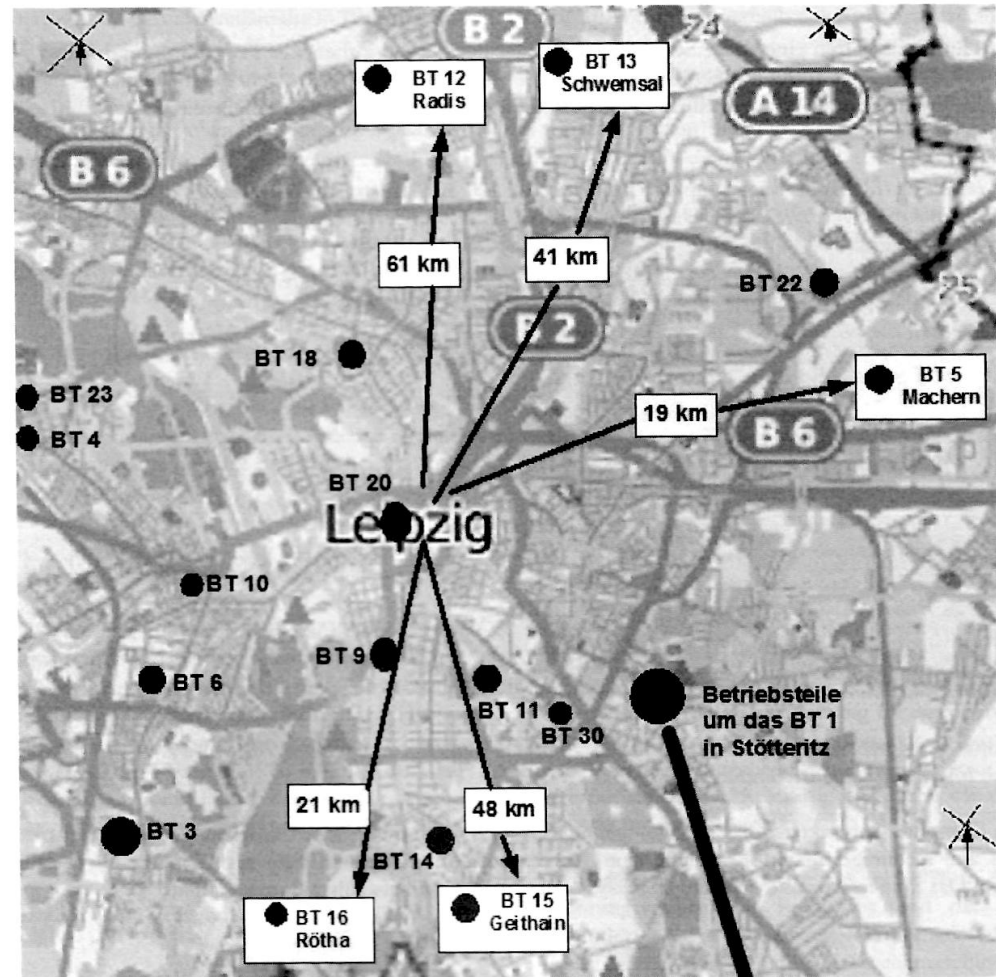
Zentralisierung in der DDR-Nachrichtentechnik

- EGS (Einheitliches Gefäßsystem) Entwickler INT-TK2 (Dr. Auer)
- ESER (Einheitliches System elektronischer Rechentechnik)
- ESEN (Einheitliches System elektronischer Nachrichtentechnik)
- ESEL (Einheitliches System elektronischer Luftschlösser)

Quelle: Schmidt, S.12 und S.106

Standorte des FML

- Fernmeldewerk Leipzig (FML), offiziell:
- Nachrichtenelektronik „Albert Norden“ Leipzig (Stammbetrieb bis 1986)
- Folgen der Verstaatlichung: lange Wege, ineffiziente Logistik, zu großes Sortiment



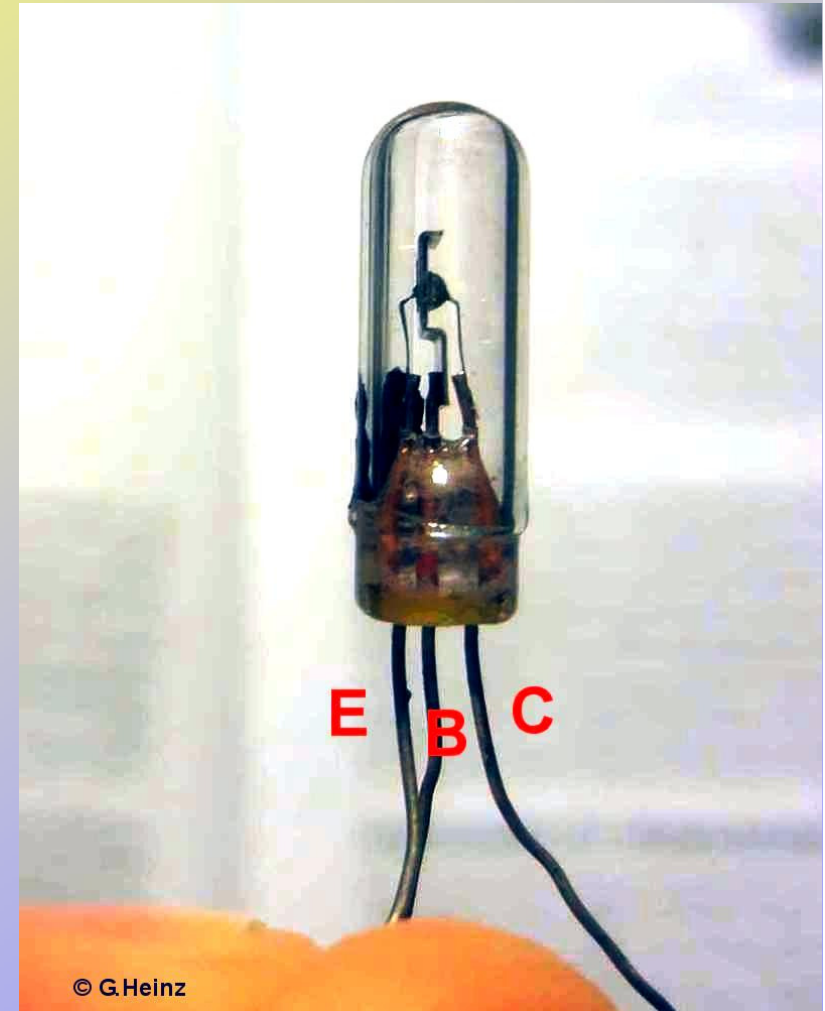
Betriebsteile
des Fernmeldewerkes
bzw. Nachrichten-
elektronik Leipzig
im Jahre 1987
(schematisch)



Das frühe INT

- Was war geschehen?
- Der Siegeszug des Transistors beginnt 1942 in Deutschland mit "Duo-Dioden" von Herbert Mataré für Radargeräte
- Nach Kriegsende geht er zu Westinghouse France
- Transistoren sind schneller und stromsparender als Elektronen-Röhren
- Im April 1948 erhält Mataré ein Patent für den Legierungstransistor
- 1949 erste von Mataré in Serie gefertigte bipolar-Spitzentransistoren
- Auf der Düsseldorfer Funkausstellung im August 1953 zeigt er das welterste, batteriebetriebene Transistor-Radio
- US-Armee kauft bis 1954 für Funkgeräte ausschließlich Mataré Transistoren von Westinghouse France

Durchbruch in der Serienproduktion:
Matarés Legierungstransistor

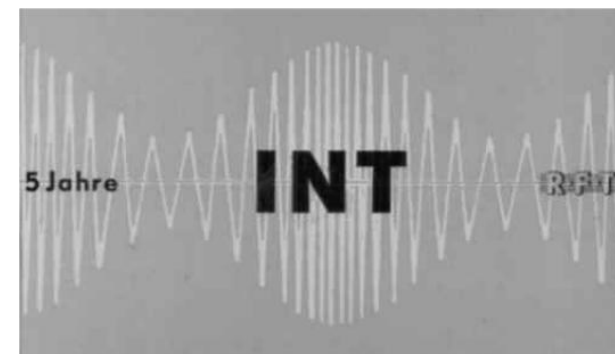
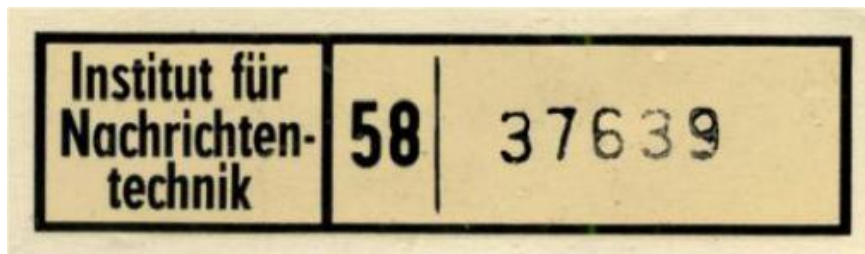


© G.Heinz

Bild: vermutlich OC601, TFK 1954

Das frühe INT 1961 - 1966

- Institut für Nachrichtentechnik INT der VVB Nachrichten- und Meßtechnik
- Gründung 1.7.1961 in der Edisonstr.63
- 1962 Außenstelle Dresden mit 60 Mitarbeitern übernommen
- 1963 Konzentration der vier in Berlin verstreuten Abteilungen
- Vertragsforschung für VVB-Betriebe
- Erste F/E-Arbeiten
 1. Drahtlose und drahtgebundene Nachrichtentechnik
 2. Nachrichtenübertragung auf Hohlleitern und "mit Laserstrahlen"
 3. Mikroelektronik: Digitale Schaltkreise (Hybrid), Integrierte Vermittlungs- und Übertragungstechnik für Produktion im WF (!)
 4. Technologische Verfahrensentwicklung, Wickel- und Schweißverbindungstechnik



Struktur 1961 bis 1966

Funktechnik

Radartechnik und Antennen
Sende- und Empfangstechnik
Richtfunktechnik

Drahtnachrichtentechnik

Vermittlungstechnik
Übertragungstechnik Telefon
Datenübertragung



Erster Röhrenrechner ZRA1 im INT
(1961-1969)
danach Sitz des Institutsdirektors

Röhrenrechner ZRA1 wurde 1964 als "Rechenzentrum mit Digitalautomaten" in Betrieb genommen, "erstes RZ in der elektronischen Industrie der DDR"

- wiss.-technische Berechnungen
- Gehaltsabrechnung "durch ein Spezialprogramm"
- Trommelspeicher 22 kbit, 12.000 U/min
- 720 Röhren, 19 kW Anschlußleistung, max. 180 Befehle/Sekunde

F/E-Ergebnisse des INT 1961 bis 1966

- volltransistorisierter Allwellenempfänger
universell einsetzbar für Seeschiffe und Küstenfunkstellen
Fertigungsbetrieb Funkwerk Köpenick
- Schiffsfunkpeiler mit Sichtanzeige (Braunsche Röhre), Navigationshilfsmittel für
Seeschiffe aller Klassen, Ermittlung des eigenen Standorts oder für Zielfahrten
unter Verwendung von Transistoren (siehe dazu seefunknetz.de/peilen.htm)
- Elektronische Vermittlungseinrichtung
- Herstellung von integrierten Schaltkreisen (Hybrid)
- UKW-Funktechnik
volltransistorisierte UKW-Handfunksprechgeräte
Masse nur 960g, universell einsetzbar
- Richtfunktechnik
transistorisiertes "Lichtspruchgerät"
5 Kanäle über eine Entfernung von 1 km
Nachlaufempfänger, Richtfunkgeräte
Präzisionsfrequenzmesser, Reflektometer
Sendeantenne für Mittel-, Kurz- und "Grenzwellen" (um 2 MHz, Seepeilung)
Mastantennen für Hochseeschifffahrt
- Technologische Verfahren
Probleme der Verbindungstechnik und Oberflächenschutzverfahren
Anwendung magnetischer Bauelemente

Erste Entwicklungen



Lichtsprechgerät um 1965
5 Kanäle, Reichweite 1 km

Frequenzteiler mit ersten
TTL-Schaltkreisen 1970



1971 VLT 1800/1920

- Analoge Trägerfrequenz-Übertragungstechnik für 1800 Kanäle
 - VLT steht für Verstärker-Linien-Trakt
 - Ursprünglich mit Röhren bestückt, hielt auch hier der Transistor Einzug
 - Das Gespräch wurde noch nicht digitalisiert, jedes wurde auf eine eigene Trägerfrequenz aufmoduliert (wie beim Radio)
 - Übertragung aller Gespräche dann über Coax-Kabel
-
- Letzte Geräte sind zu finden im Fernmeldemuseum Dresden, Annenstr.5



Beschäftigte des INT von 1961 bis 1966

Jahr	gesamt	Hoch-/Fachschulkader
1961	120	80
1962	220	100
1963	290	120
1964	330	160
1965	380	190
1966	500	230

Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der "Drahtnachrichtentechnik"

- Realisierungsmöglichkeiten für transistorisierte Breitbandverstärker
- Entzerrungs- und Regelprinzipien
- Verfahren zur Pegelkonstanthaltung
- Möglichkeiten für Fernspeisung von Verstärkern

(unbekannte, handschriftliche Quelle)

Warum Digitalisieren?

- Evolution der elektromechanischen Zentralen (analog)
- Von der analogen zur digitalen Telefonverbindung
- Mikroelektronik-Revolution in der Nachrichtentechnik



Bild: INT-Bibliothek mit internationalem Bestand

Elektromechanik ist teuer

Kosten

1. Edelmetall für Kontakte einsparen
2. Kupfer für Spulen der Relais und Elektromagnete einsparen
3. Personal für Wartung verringern
4. AE pro Leitung erhöhen (→ PCM30...480)

Materialverbrauch

- Kontakte verkleinern → Miniaturisierung
- Relaispulen verkleinern → Miniaturisierung
- Relaiskontakt kapseln → Reed-Kontakte

Personalkosten

- Zuverlässigkeit erhöhen → Personal einsparen

Handvermittlung und Hebdrehwähler

- Handvermittlung ("Fräulein vom Amt") mit Kurbelinduktor oder Batterie

Hebdrehwähler

- Strowger, Almon: Automatic Telephone Exchange.
US-Patent No. 447,918 Mar. 10, **1891**
- Vier Leitungspaare: drei Tasten + Gespräch
- Telefon hatte Tasten: für Hunderter, Zehner, Einer
- Um die Nummer "432" zu wählen, mußte man viermal die Hunderter, dreimal die Zehner und zweimal die Einer-Taste drücken

Das Wählscheibenprinzip wurde zwar schon **1898** erfunden, aber der Durchbruch des IWW kam erst mit dem Patent von Siemens und Halske **1913** auf deren Nummernschalter (Wählscheibe)

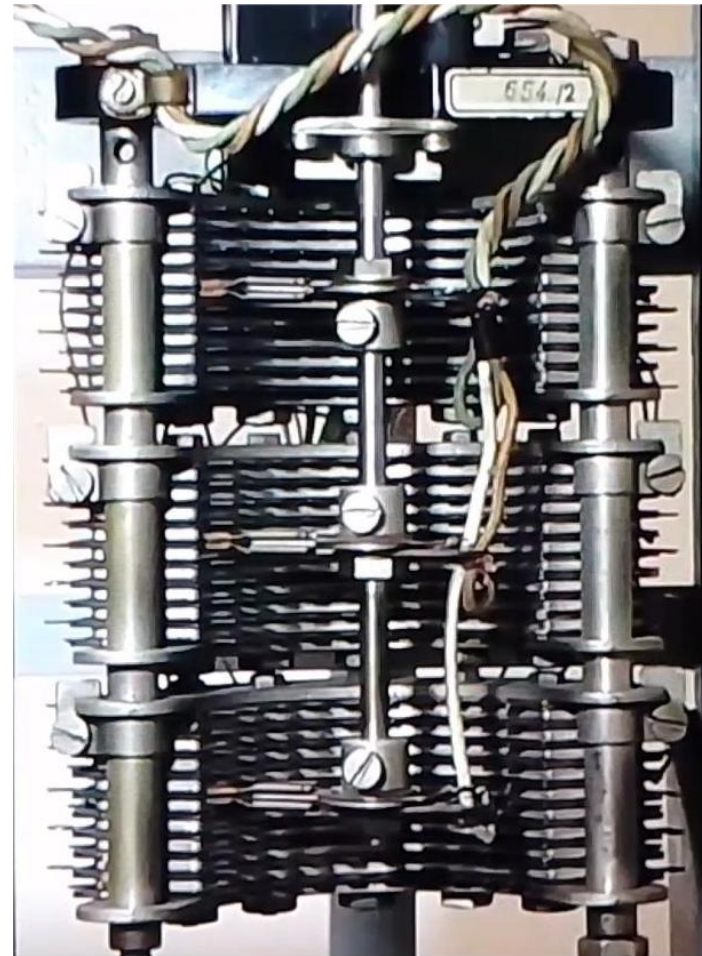
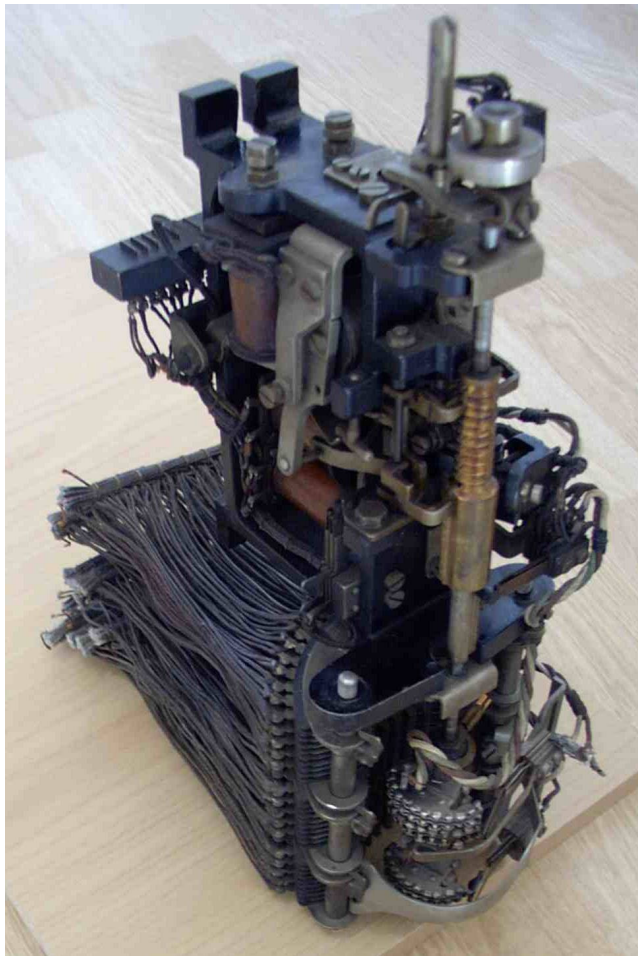
Wählscheibe (Nummernschalter)

- Ziffern (1, 2, ... 9, 0) unterbrechen (1 bis 10) mal den Stromfluß
- Impulswahlverfahren (IWW)
- Patent AT679558B Nummernschalter für mit Wählern betriebene Fernsprechanlagen. Anmelder Siemens & Halske, **8. Aug. 1913**



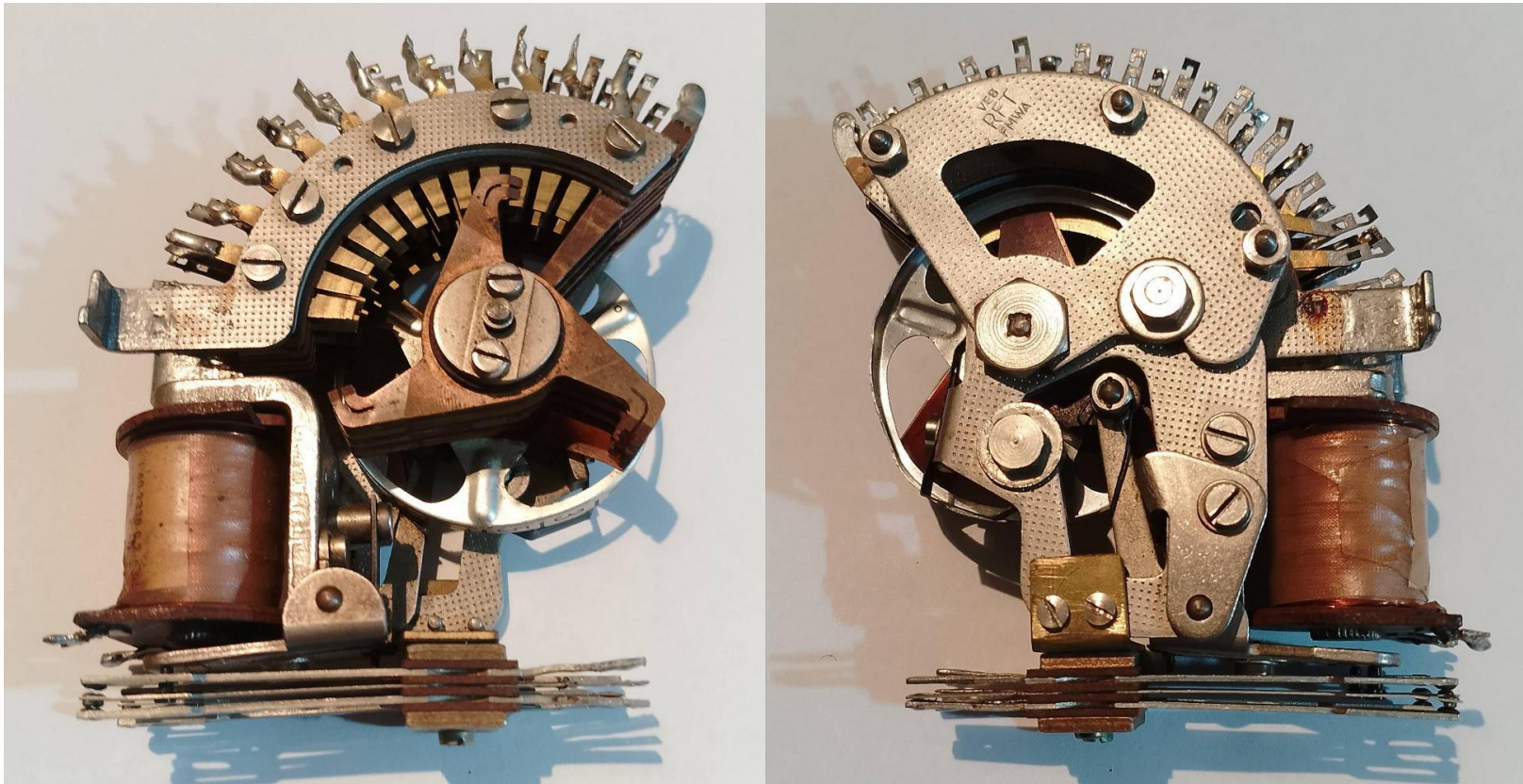
Hebdrehwähler (Strowger 1891)

- Strowger, Almon: Automatic Telephone Exchange. US-Patent No.447,918 Mar.10, 1891 (Erfindung des Hebdrehwählers) hoch/runter, links/rechts

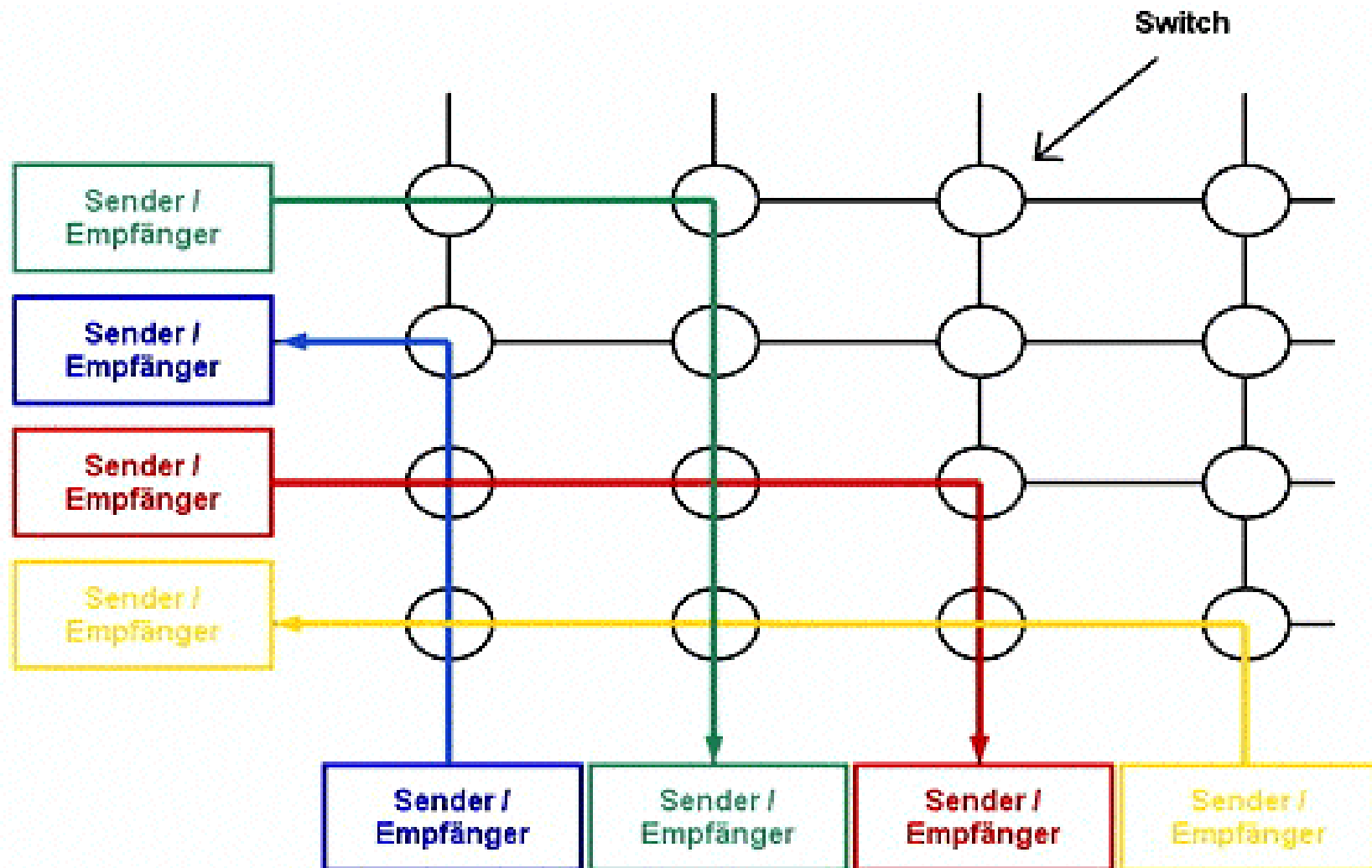


Drehwähler

- ein Elektromagnet → nur eine Drehrichtung
- Drehwähler "suchen" das zu vermittelnde Gespräch



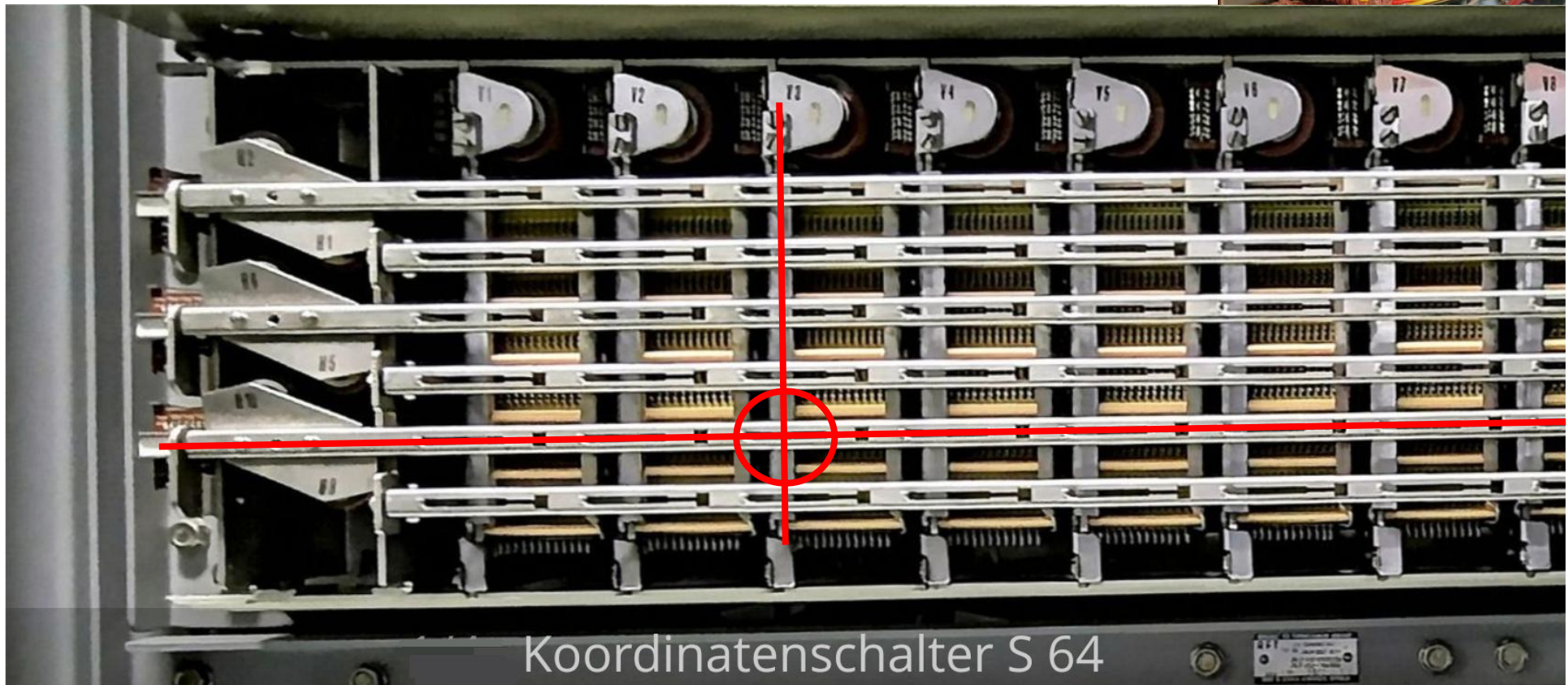
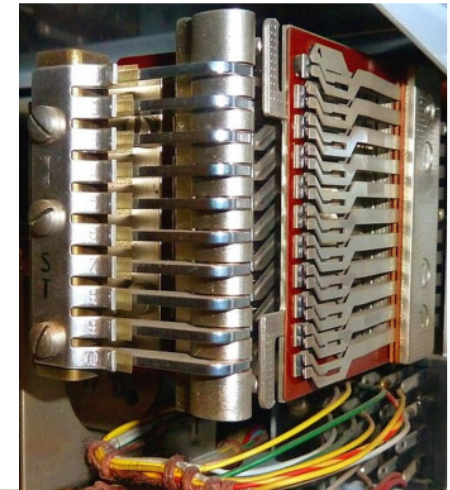
Koordinatenschalter (ATZ65)



Koordinatenschalter (ATZ65)

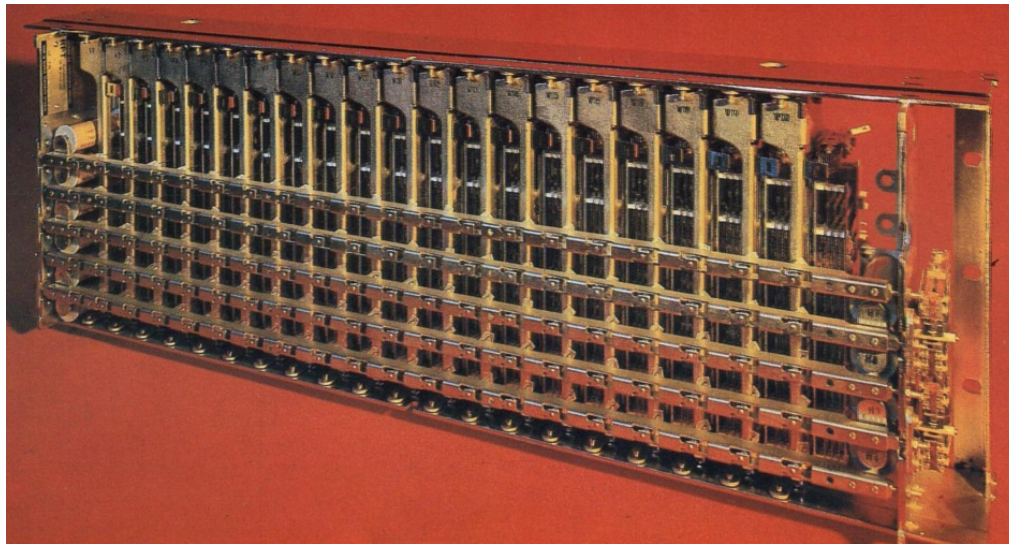
- Ein Relais pro Spalte und Zeile
- Dort, wo beide anziehen, wird durchgeschaltet
- Impulswahl muß aber vorher mit "Zählmagnet" in xy-Koordinaten umgesetzt werden

Zählmagnet



Automatische Telefonzentrale ATZ63 ... ATZ65

- ATZ63 kleine Zentrale für 50 Tln.
- ATZ65 ab 200 Tln., beliebig ausbaubar als Teilamt, Endamt, Ortsknoten
- Relaistechnik
- Novum: Koordinatenschalter (5x10 → 5x20)
- Zählmagnet zur Umsetzung der Impulse in Koordinaten
- Unter Mitarbeit des INT



ATZ65



Bedienplatz

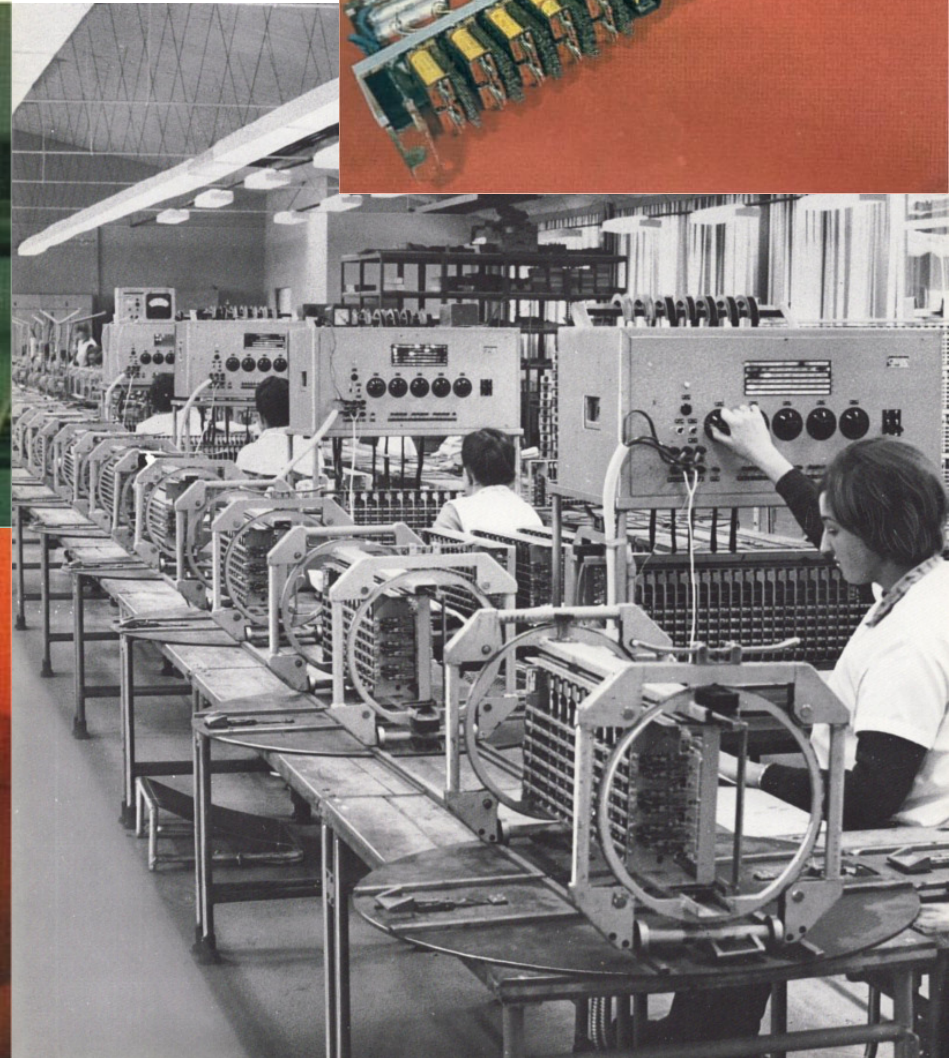
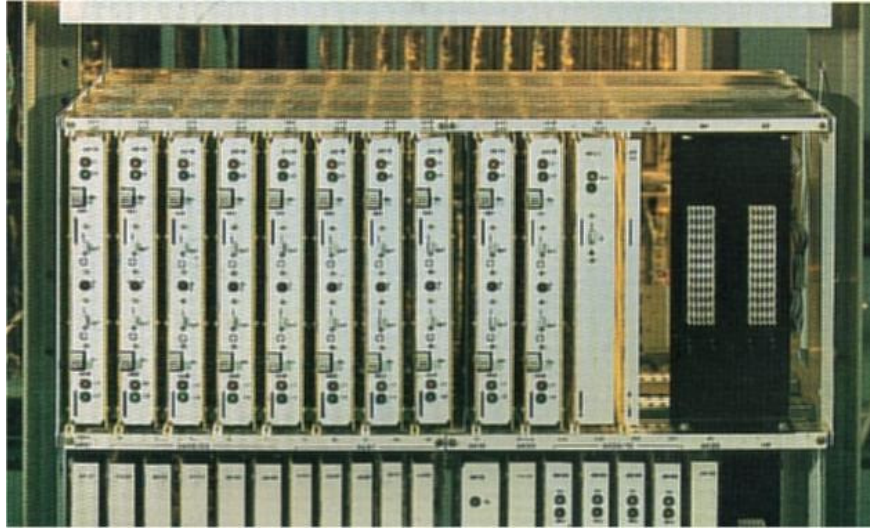
info@gheinz.de



ATZ65m – Mobile Version im LKW (NVA)

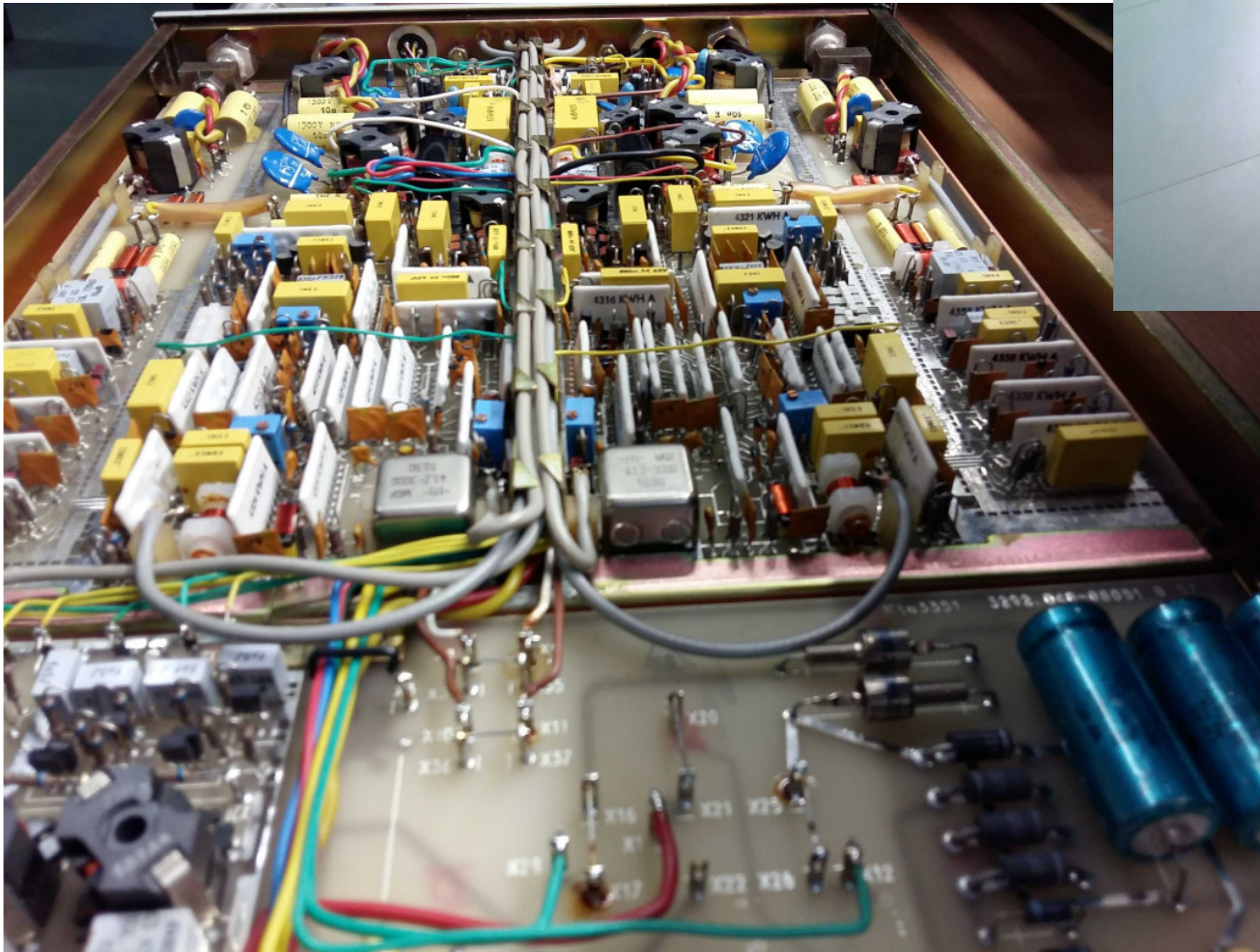
www.gheinz.de

ATZ65 - Baugruppen



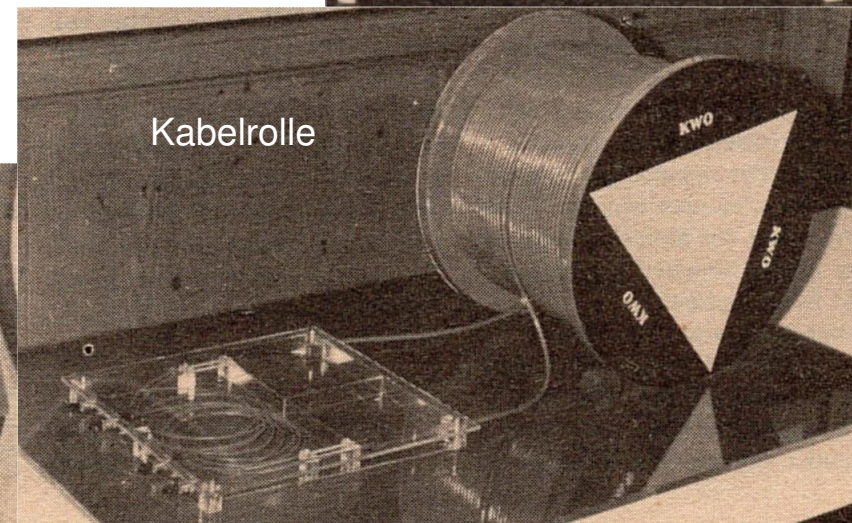
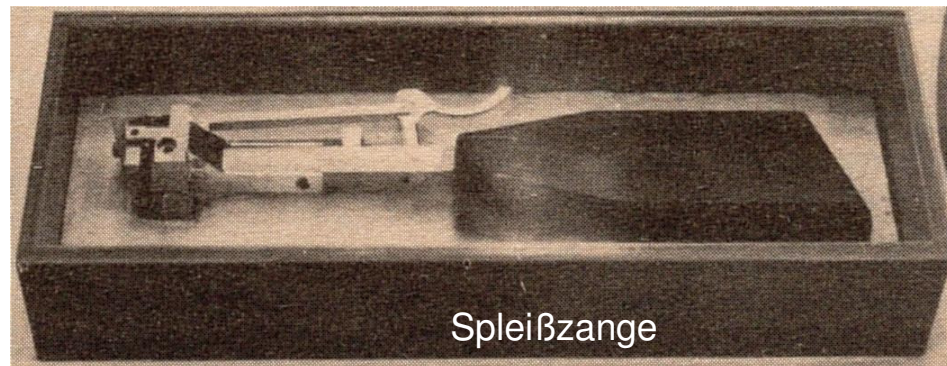
PCM480 Regenerator (NEG)

- Noch unter Verwendung von diskreten Bauelementen
- NEG + INT gegen Ende der 70er Jahre



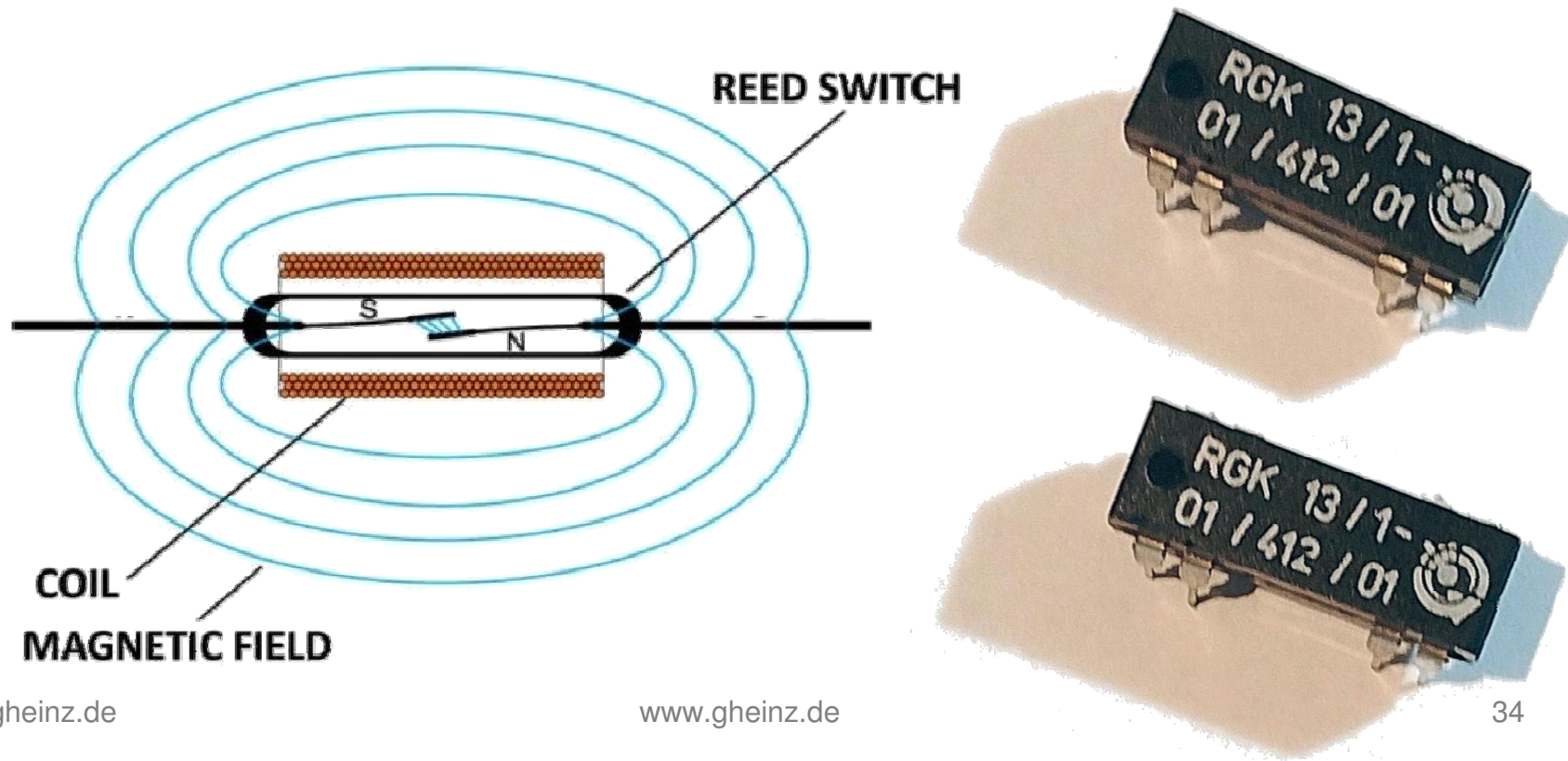
Lichtleitertechnik 1981

- März 1981: Inbetriebnahme Lichtleiter Übertragungssystem LLVS-PCM120 mit 8 Mb/s in Berlin (PCM120 für 120 Gespräche)
- Länge 16 km (eines der längsten in Europa)
- Gradientenfaser 850 nm
- Entwicklung der Fasern und Koppler in der Außenstelle Dresden
- Entwicklung der Steuerung im INT



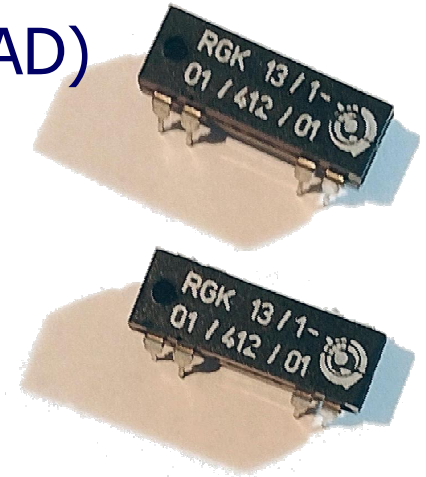
Ende der Miniaturisierung sind Reed-Relais

- Durchschaltung mit Reedrelais (nur ein Kontakt)
- Winzige Kontakte → wenig Edelmetall, wenig Kupfer, wenig Energie
- In Glas eingeschweißt → hohe Zuverlässigkeit
- Analoge Durchschaltung des Gespräches, Steuerung elektronisch



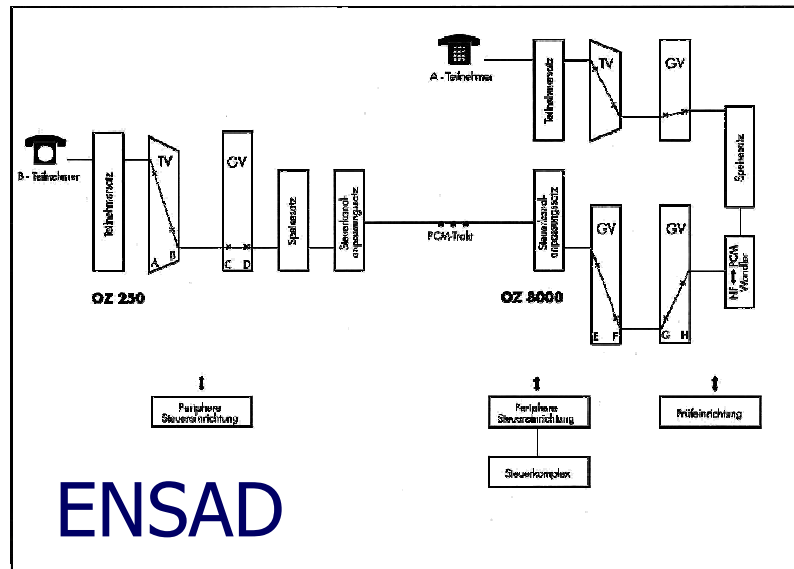
Elektr. Nachrichtensystem Analog Digital (ENSAD)

- **Digitale** Steuerung, aber Reedrelais zur Gesprächsdurchschaltung des **Analog**signals
- Produktion ab 1981
- Max. 4096 AE (~ 4096 Reedrelais)
- Rechner Robotron SK 4310 M als EC1055 Derivat
- Entwicklung Vermittlungstechnik: INT und FMA
- Steuerung: Robotron Radeberg
- Software: Institut RIONIS Riga
- Bis 1993 wurden 139 Einheiten an die UdSSR ausgeliefert
- Keine Postzulassung in der DDR beantragt
- Zubehör:
 - 4 Fernschreiber T63,
 - 2 PC K1520,
 - 4 Kassettengeräte K5200,
 - 2 Lochbandleser daro 1215,
 - 2 Lochbandstanzer daro 1210



Steuerkomplex SK 4310 M

Состояние разговора между станциями МС 250 и МС 8000

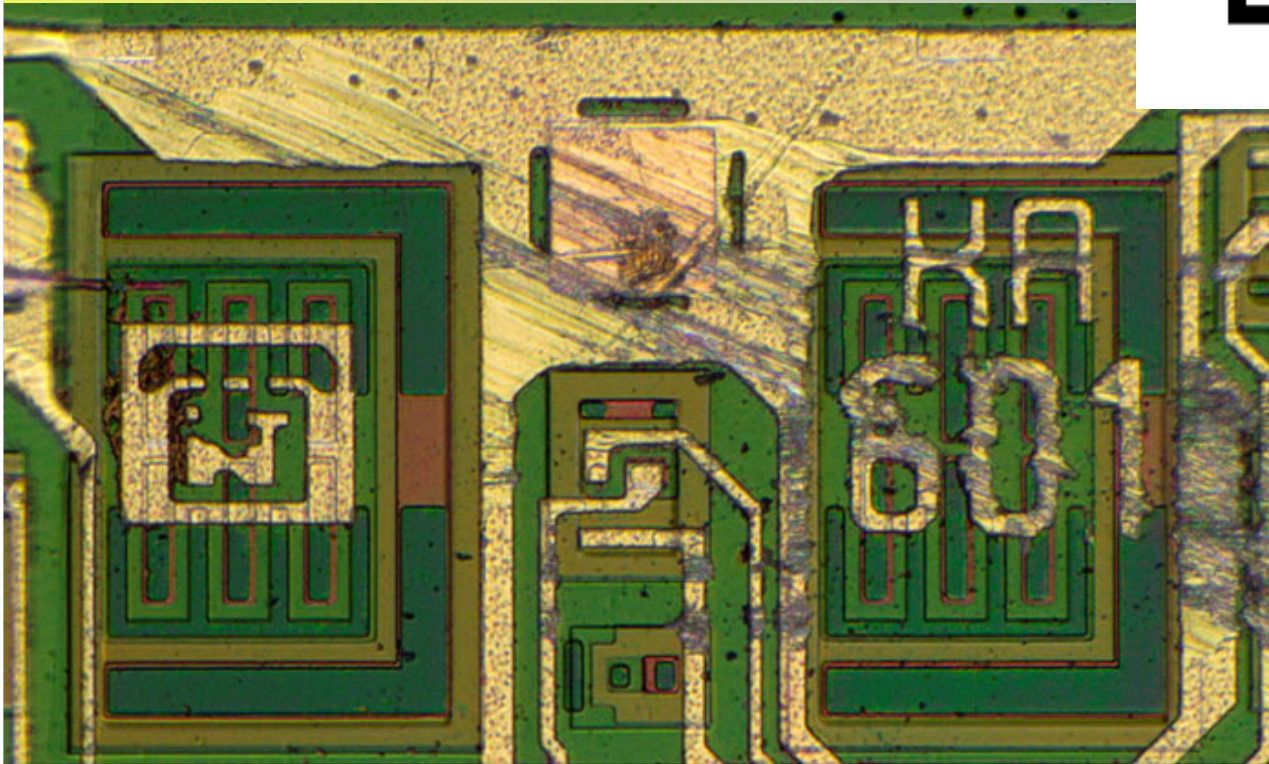


■ ENSAD Entwicklung der Vermittlungstechnik im INT

PAUSE

- Danach geht es mit Mikroelektronik weiter!

www.gheinz.de/publications/berliner-ics/index.htm



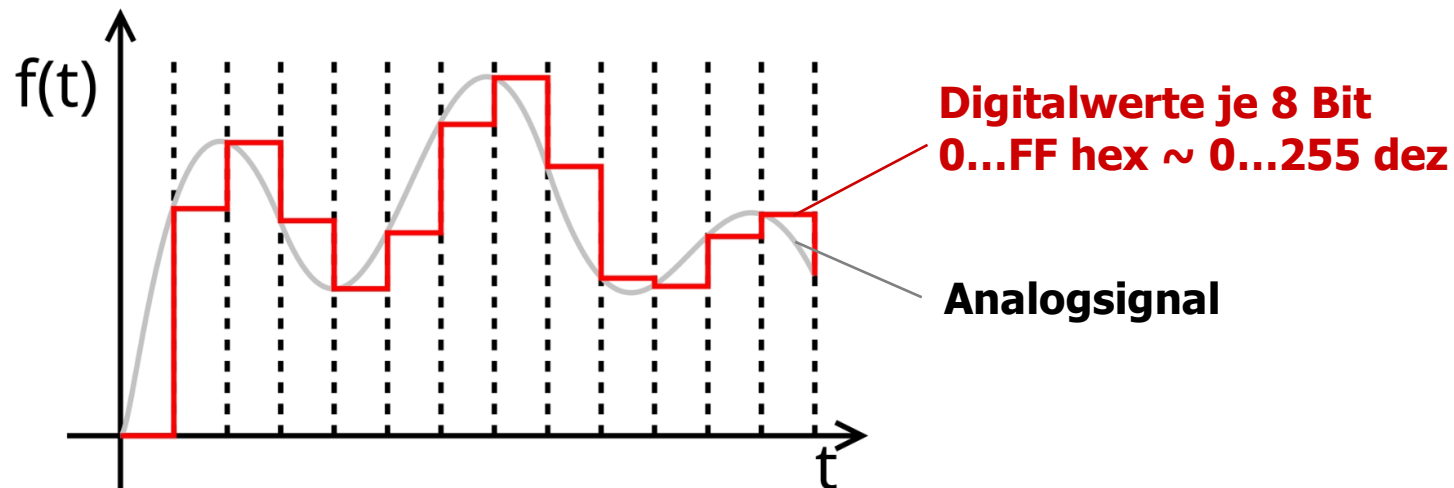
Analog - Digital - Wandlung

Ablösung von Relais durch Transistoren:

- Transistoren (bipolare wie unipolare) haben nichtlineare Kennlinien
- Gespräch wäre nur in einem engen Arbeitspunkt unverzerrt
- Analoge Übertragung ist sehr aufwendig (mit Verstärkern etc.)

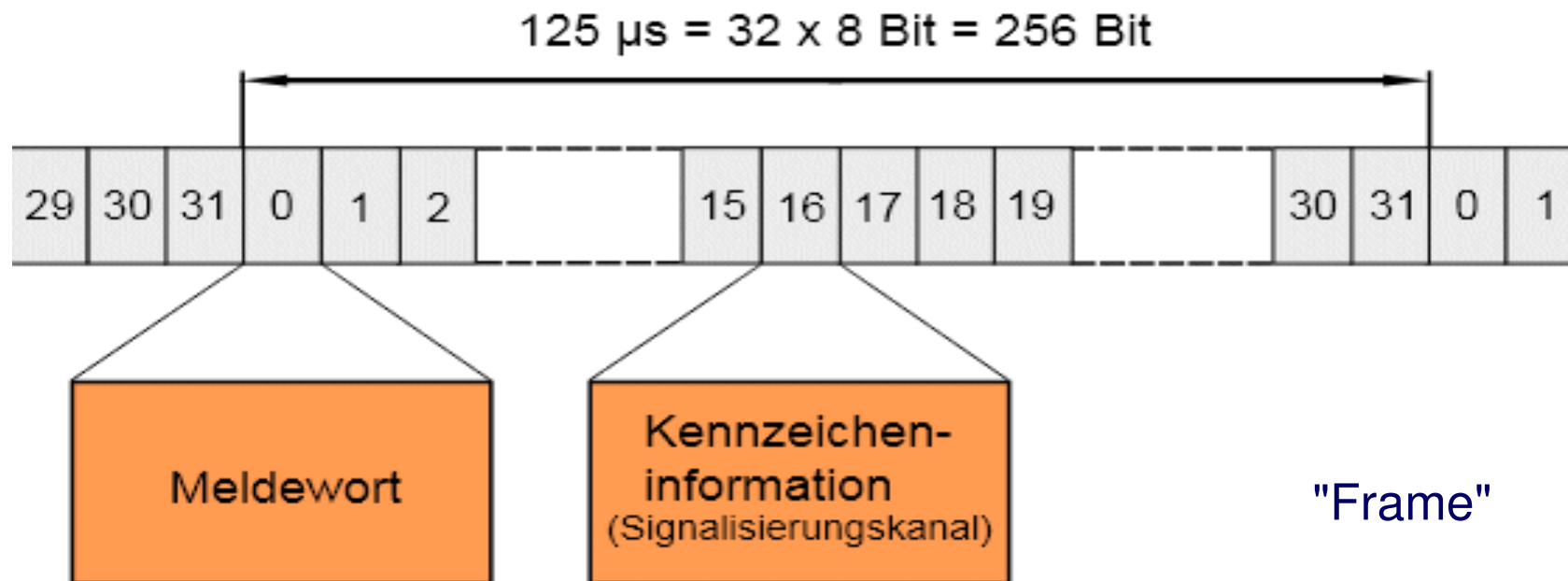
Besser: Quantisierung (Digitalisierung) des Analogsignals

- Abtastung mit 8 kHz / 8 Bit $\sim$ 64 Kilobit pro Sekunde (kb/s)
 $\sim$ Analog-Bandbreite 300 Hz bis 3,4 kHz



Digitalisierung des Telefonsignals: PCM 30/32

- Ein Analogkanal wird mit 8 kHz und 8 Bit abgetastet → 64 kb/s
- Ein PCM30/32 Kanal trägt 32 Gespräche (davon 2 Dienstkanäle, **orange**)
- 32 mal 64 kb/s = 2,048 MHz (PCM 32)
- Allerdings monodirektional, für 30 Gespräche sind 2 Leitungspaare nötig
- Innerstädtisch: über eine Leitung (Doppelader) jetzt 15 Gespräche
- "Kapital der Telefongesellschaften sind vergrabene Leitungen"

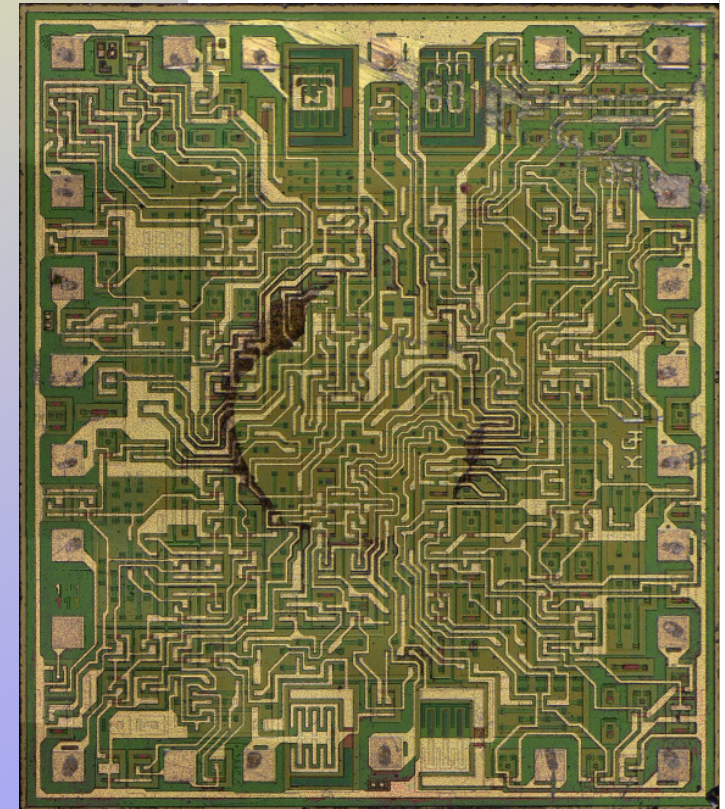


Erste Berliner Schaltkreise

Digitalisierung in der Nachrichtentechnik

- Erste Berliner IC kamen 1980 aus dem INT in Ostberlin (Hauptstadt der DDR)
 - Erste anwendungsspezifische Schaltkreise der DDR (ASIC)
 - Erste Schaltkreise für die digitale Übertragungs- und Vermittlungstechnik der DDR
-
- Siehe auch:
"Erste Schaltkreise aus Ost-Berlin"
(Hauptstadt der DDR)

www.gheinz.de/publications/berliner_ics/index.htm



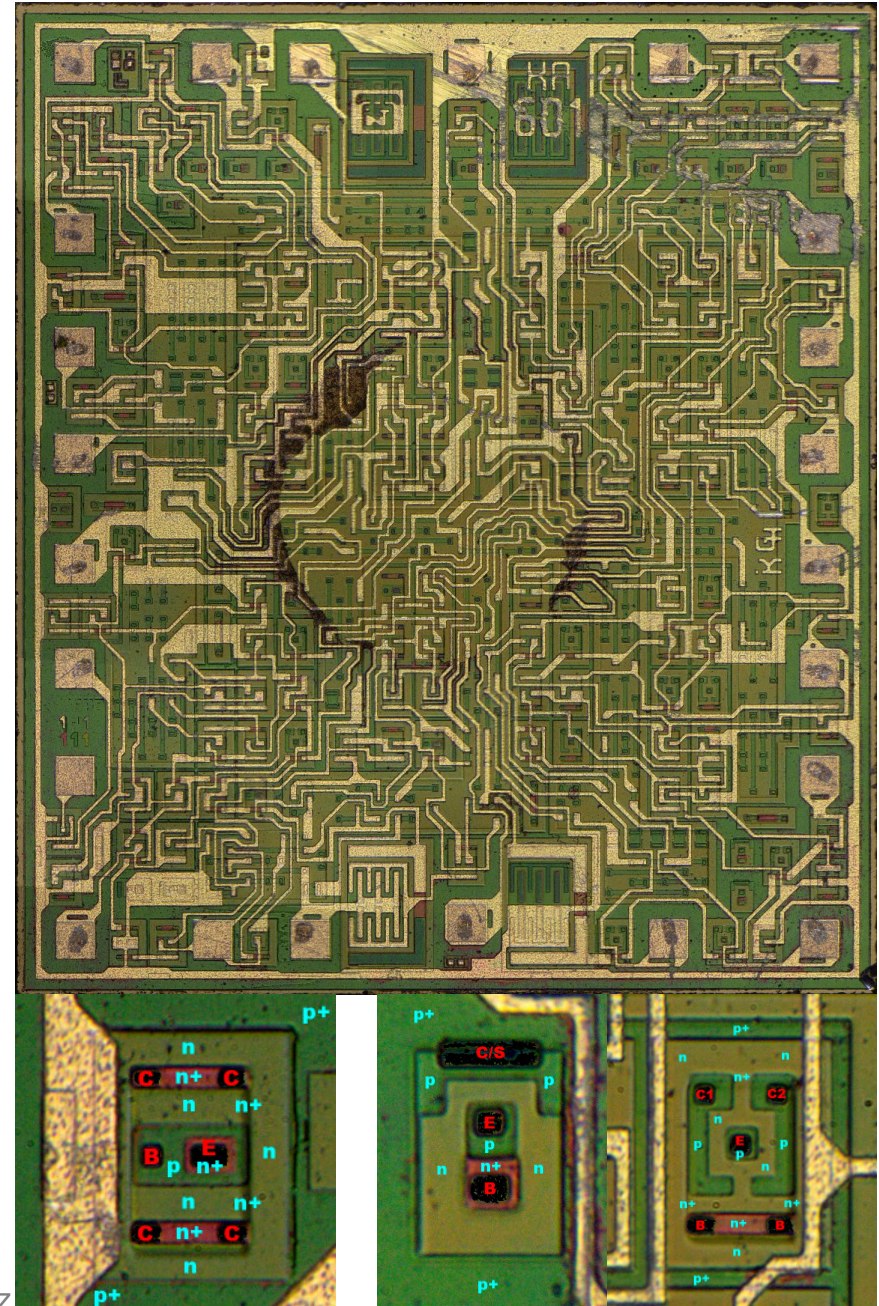
Erster Berliner IC: KA601

- PCM30/32-Regenerator mit 120 Trs.
- Entwurf April bis September 1980 im INT, Überleitung November/Dezember 1980 in das Halbleiterwerk Frankfurt/Oder (HFO), Fertigung Januar...März 1981 im HFO
- Erster ASIC der DDR, erster Berliner IC
- Master-Slice (Meisterscheibe) später als Gate Array bezeichnet

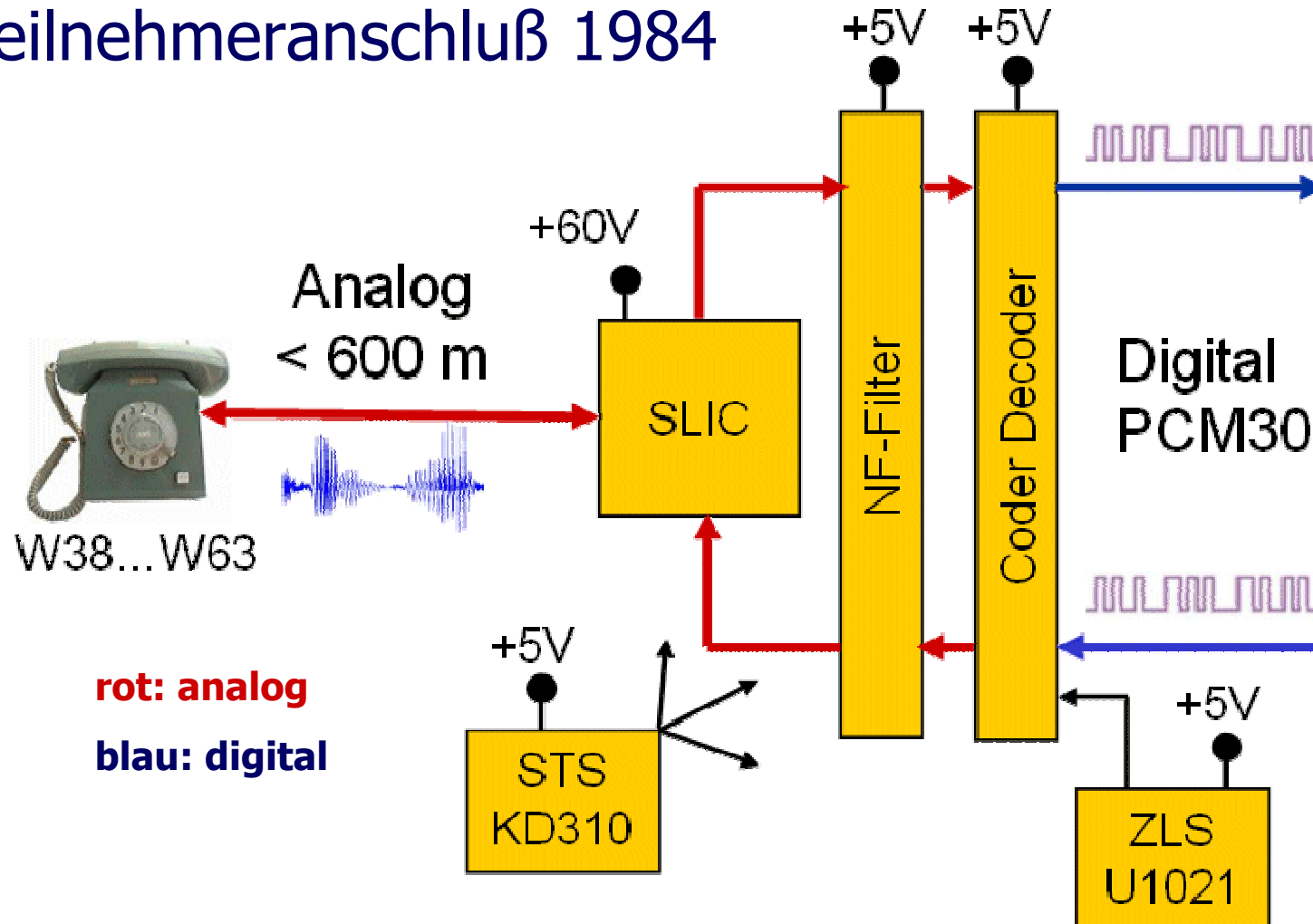
Siehe dazu auch

www.gheinz.de/publications/berliner_ics/index.htm#kap2

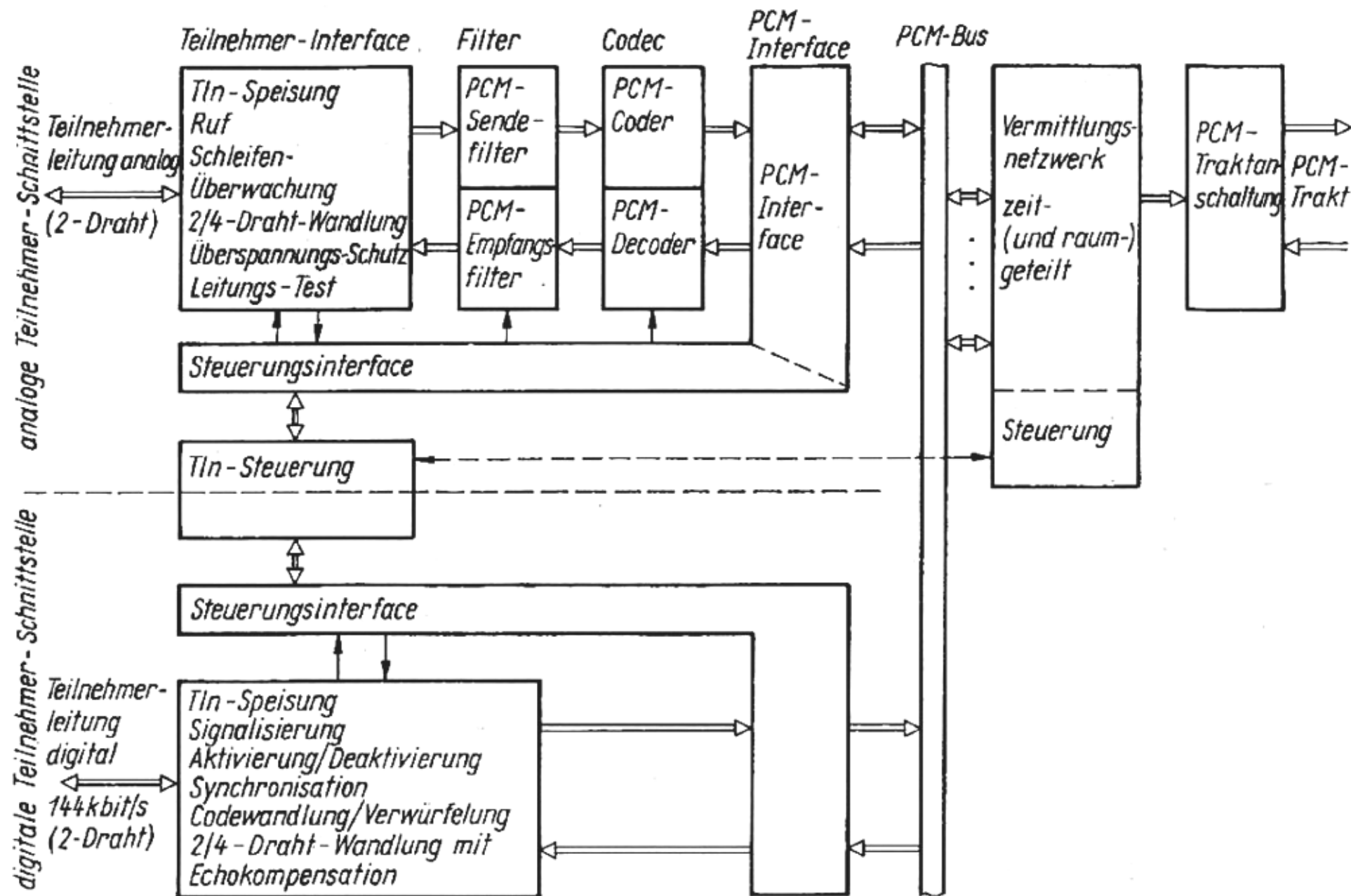
Bild: PCM30 Regenerator KA601,
Alle Chip-Fotos von Richard Kaussler
<https://www.richis-lab.de/phone.htm>



Teilnehmeranschluß 1984

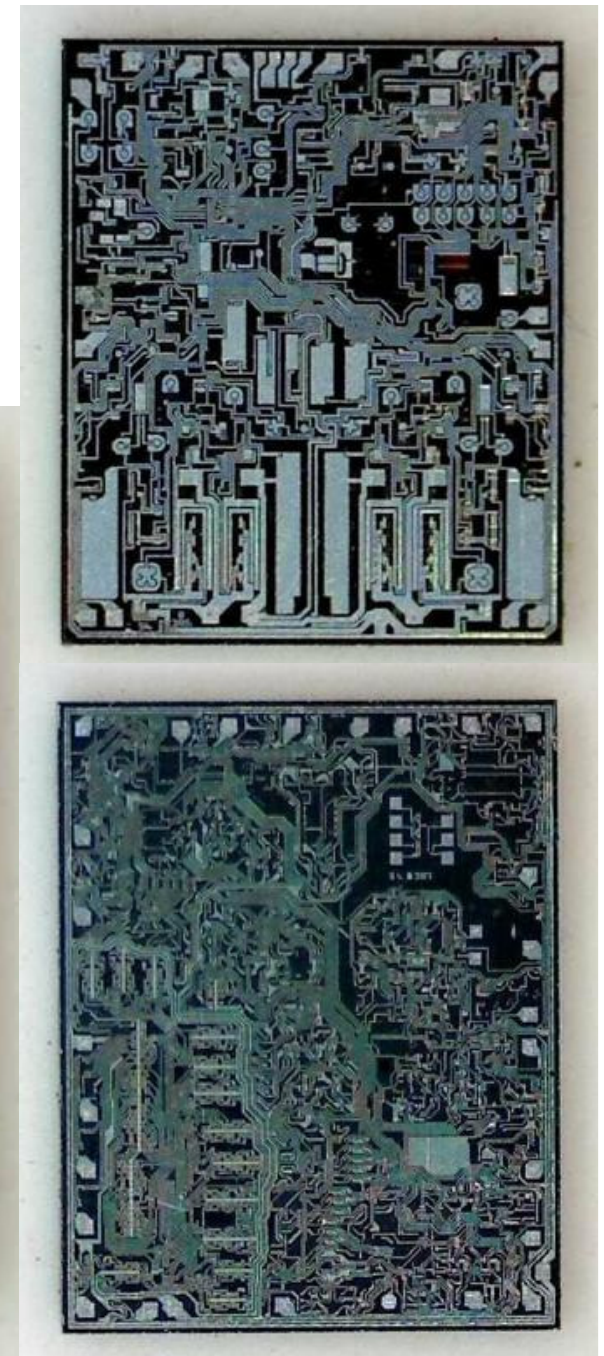
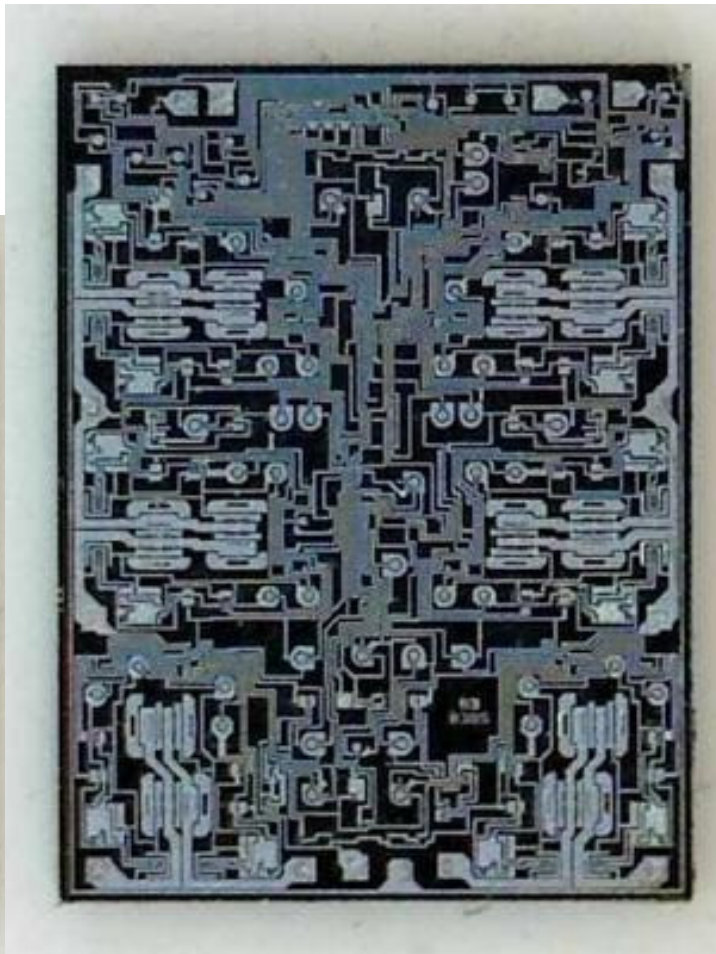
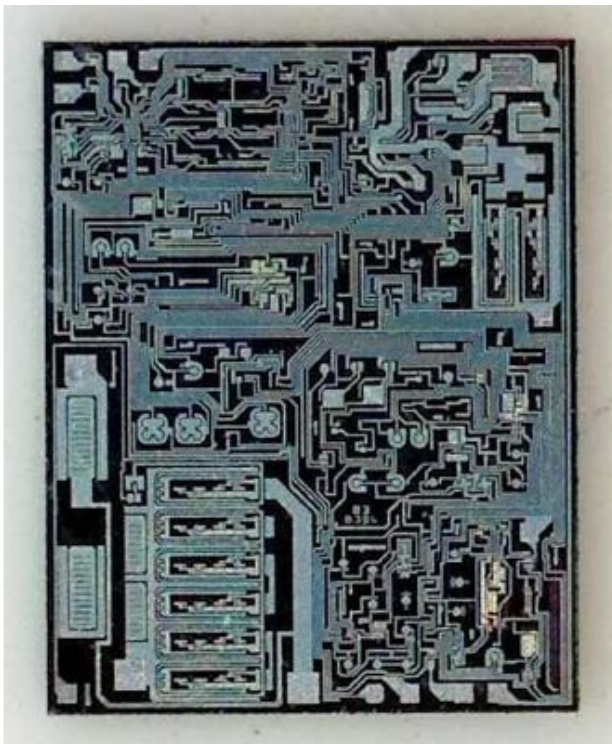


- Subscriber Line Interface Circuit SLIC (Gabelschaltung etc. B384...387); NF-Filter 300Hz...3kHz (U1001); Coder/Decoder CODEC (U1011); Teilnehmer-Anschlußsteuerung STS; PCM-Zeitlagensteuerung ZLS.



Teilnehmeranschluß SLIC

- Subscriber Line Interface Circuit (SLIC) B384...B387
- Gabelschaltung zur Trennung TX/RX
- Spezielle Hochvolt-Technologie SBC 90 Volt durch HFO entwickelt
- Für Analogtelefone
- Vorbildfrei

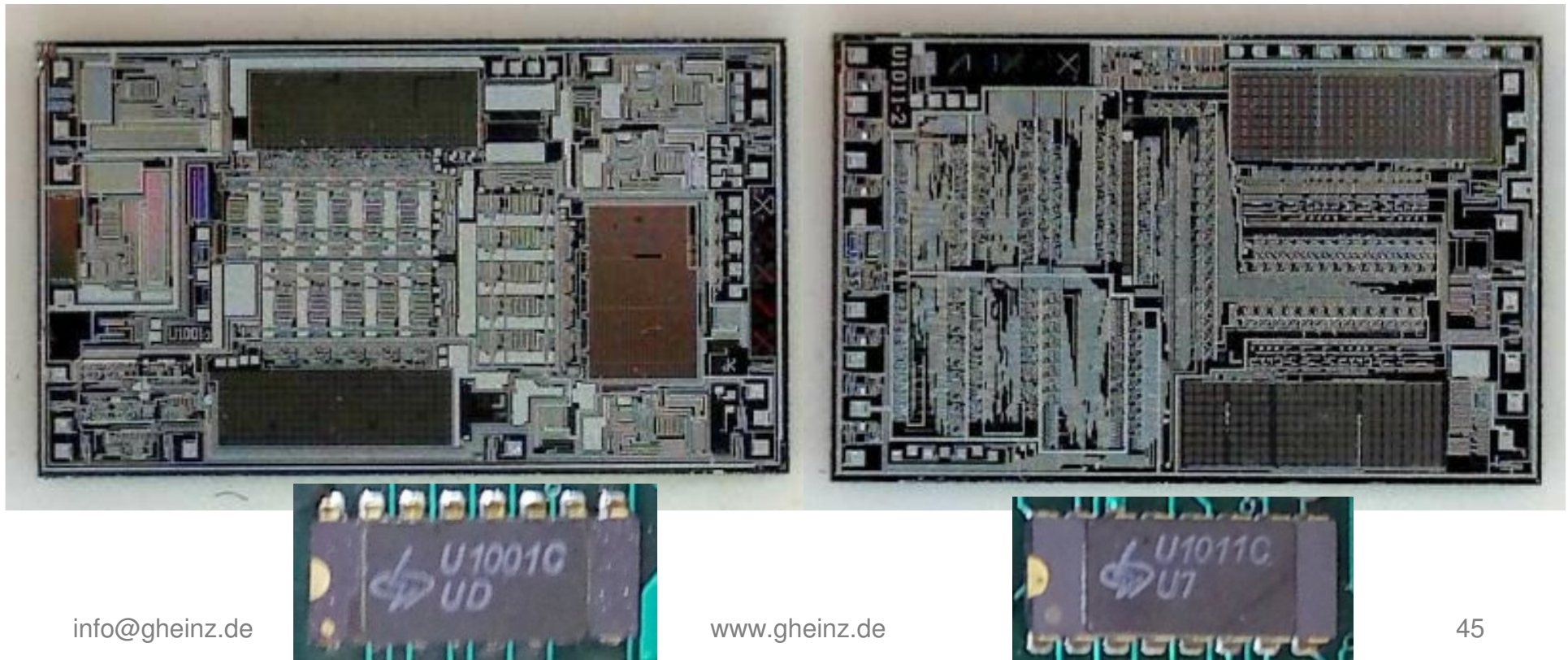


NF-Filter und PCM Coder/Decoder (CODEC)

- CMOS mit geschalteten Kapazitäten (1981...1983, ZFTM Dresden)
- U1001 NF-Filter: Antialiasing Filter als Bandpaß 300 Hz ... 3,4 kHz
- U1011 CODEC: PCM-Coder/-Decoder 8Bit, logarithmisch A-law ITU G.711

U1001 NF-Filter

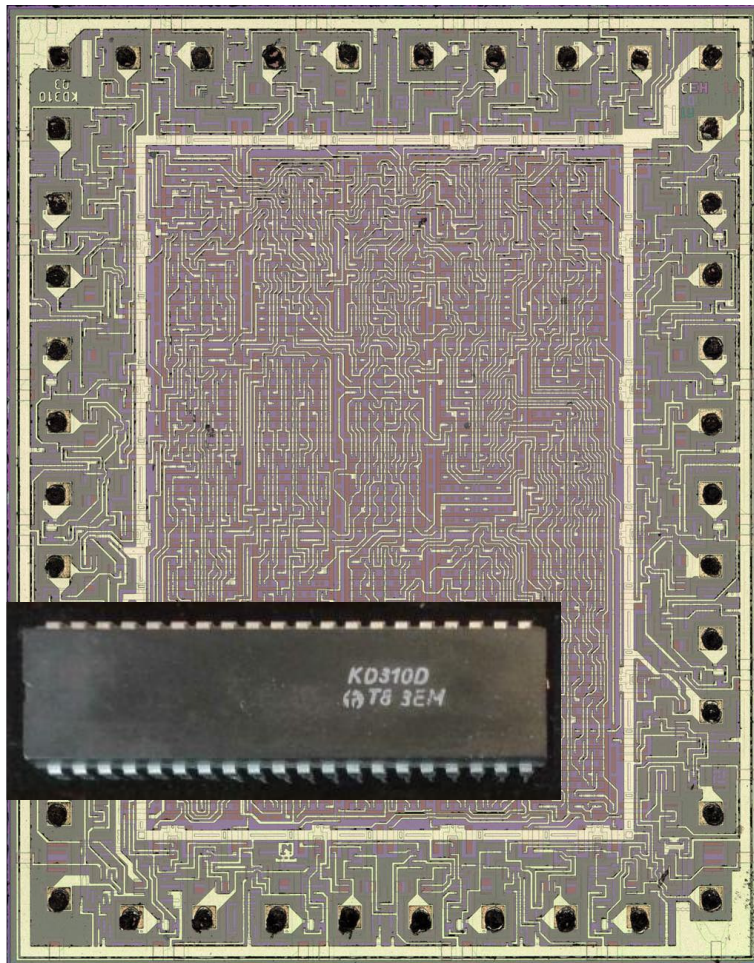
U1011 CODEC



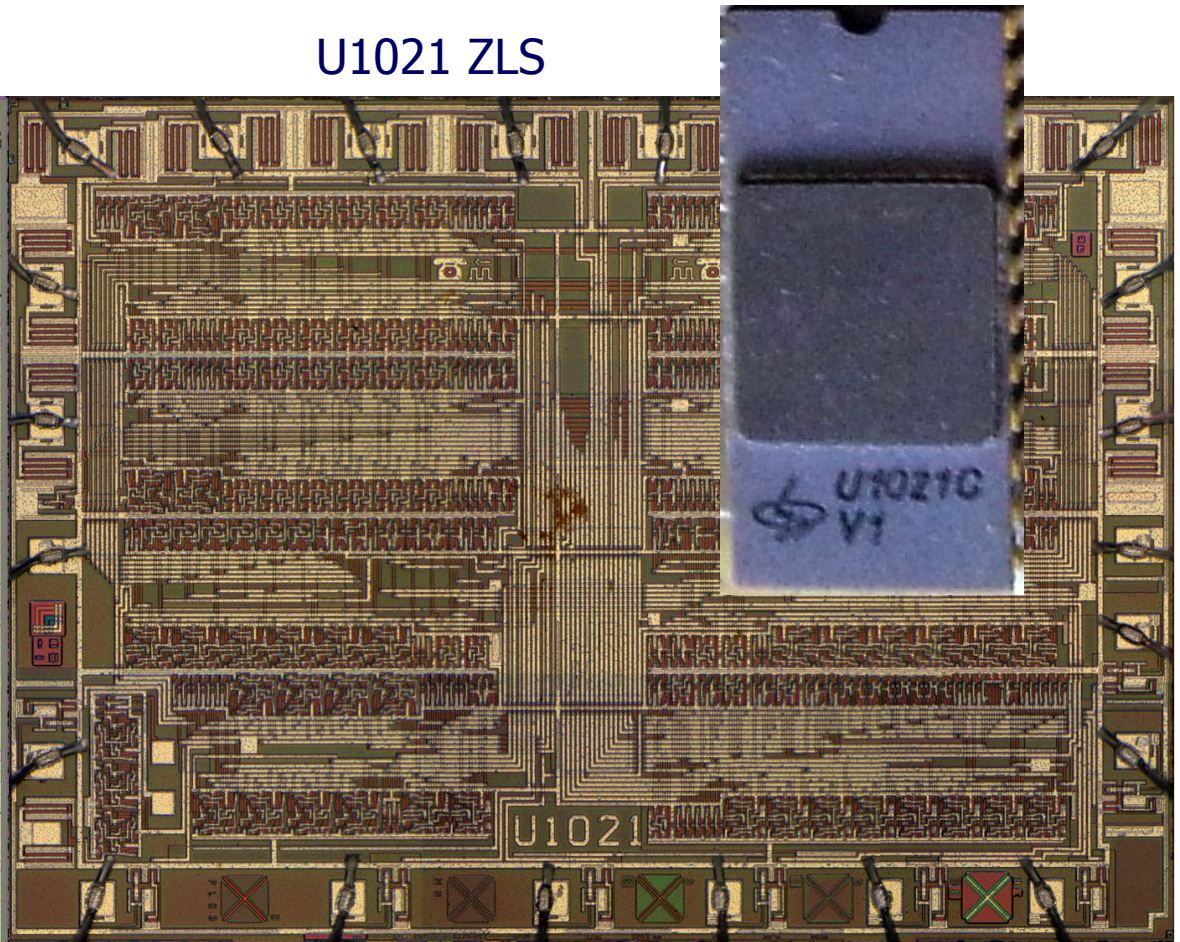
PCM30 Zeitlage ZLS und Steuerung STS

- KD310 STS Steuerung für 4 Teilnehmer: (bipolar SBC, HFO) auf Master ID30
- U1021 ZLS PCM Zeitlage (CMOS, ZFTM) (beide 1983)

KD310 STS

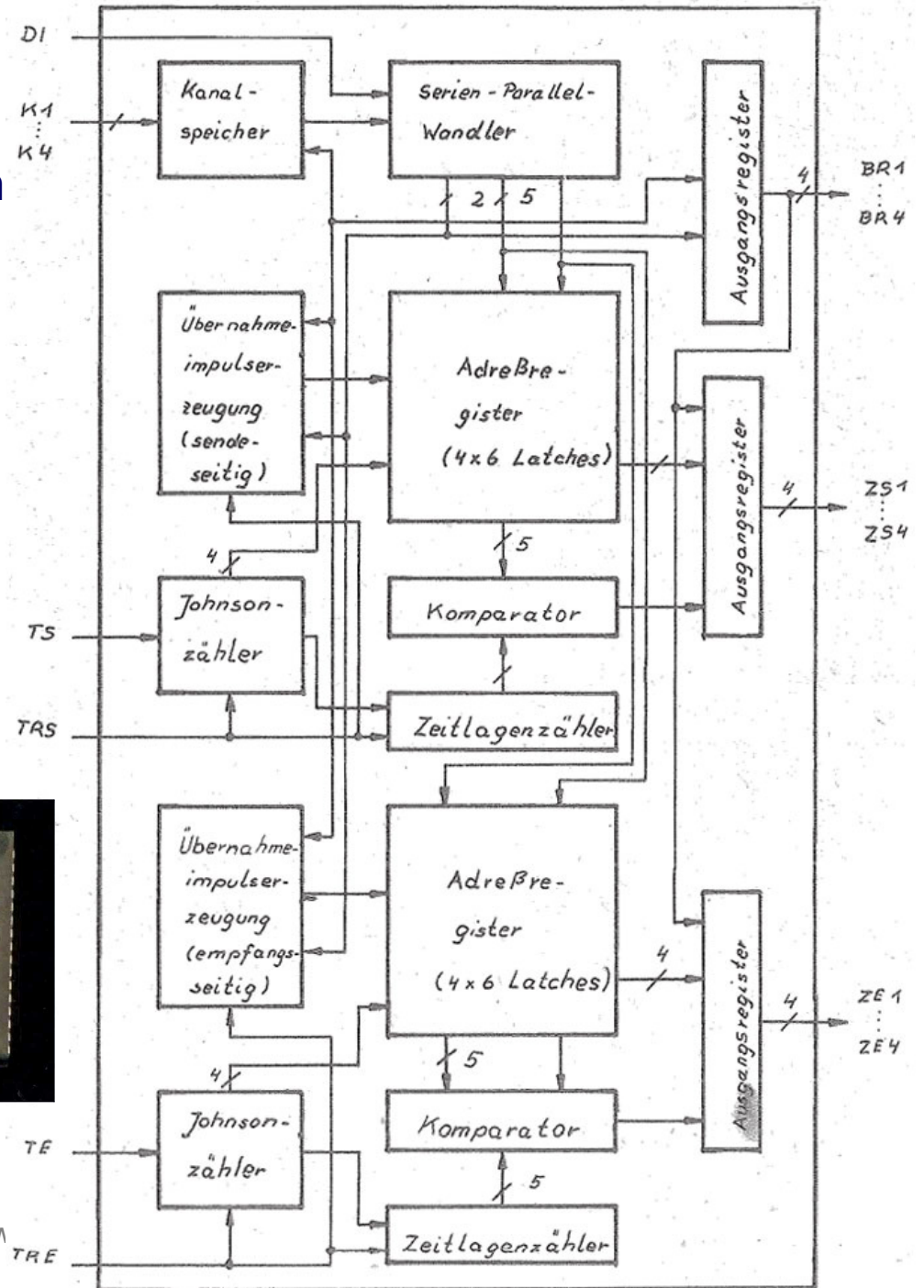
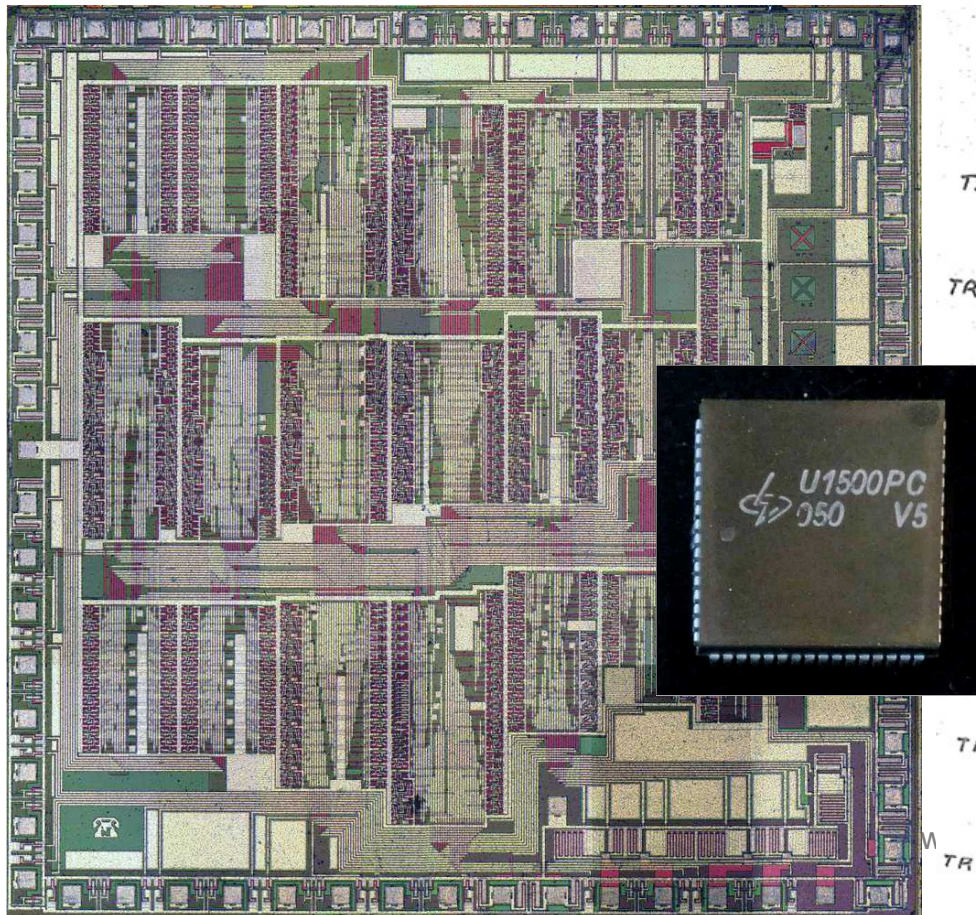


U1021 ZLS



ZLS + STS: U1550

- Erster IC im ASIC Standardzellsystem U1500 alias U1500PC050 des ZMD
- PCM30 Zeitlagensteuerung ZLS und Anschlußsteuerung STS für 4 Teilnehmer (1985)



Nachruf

- Der Vater der digitalen Teilnehmerschnittstelle für Analogtelefone
- In der DDR waren 1983 rund 3 Millionen Analogtelefone im Einsatz

Ulrich Manicke, 1938 - 2000



Im INT entwickelte Schaltkreise

Analog/Digitalwandlung Teilnehmeranschluß

- NF-Sprachband-FILTER U1001
- Coder/Decoder CODEC U1011
- Zeitlagensteuerung ZLS U1021
- Teilnehmer-Anschluss-Steuerung KD310 (= DK410)
- Teilnehmersteuerung IASS U1550

Teilnehmer-Anschlußleitung (Subscriber Line Interface Circuits):

- SLIC-Spannungsversorgung B384
- SLIC-Testschaltung B385
- SLIC-Speiseschaltung B386
- SLIC-Spannungsversorgung B387

PCM-Vermittlungstechnik (Digitales Vermittlungssystem):

- PCM-Empfangsschaltung IEMS U3210
- PCM-Sendeschtaltung ISES U3220
- Koppelfeldschaltkreis IKOS U3230

PCM-Übertragungstechnik:

- PCM30/32-Regenerator KA601
- PCM-Sender U1501
- PCM-Empfänger U1502
- PCM-LWL-Transceiver U1503



Digitale Vermittlungstechnik

- Neubauten Allee der Kosmonauten
- Im Hintergrund Bau von 1982
- Vorn: Sicherheitsbereich DVS/DKS von 1985 für den Nachbau ITT System 12 / Alcatel / PCM30 / ISDN

Ziel einheitliche Basis für

- Fernzentralen FZ bis 15.000 Tln.
- Ortszentralen 50 bis 500.000 Tln.
- Nebenstellen bis 500 Tln.

Bis zur Wende keine große Zentrale in Produktion

www.gheinz.de/publications/berliner_ics/index.htm#kap105

- Siehe auch Schmidt: S. 130 ff



Ausgerüstete Zentralen

Plan (INT/FML) war 1982 ein einheitliches Systemkonzept für

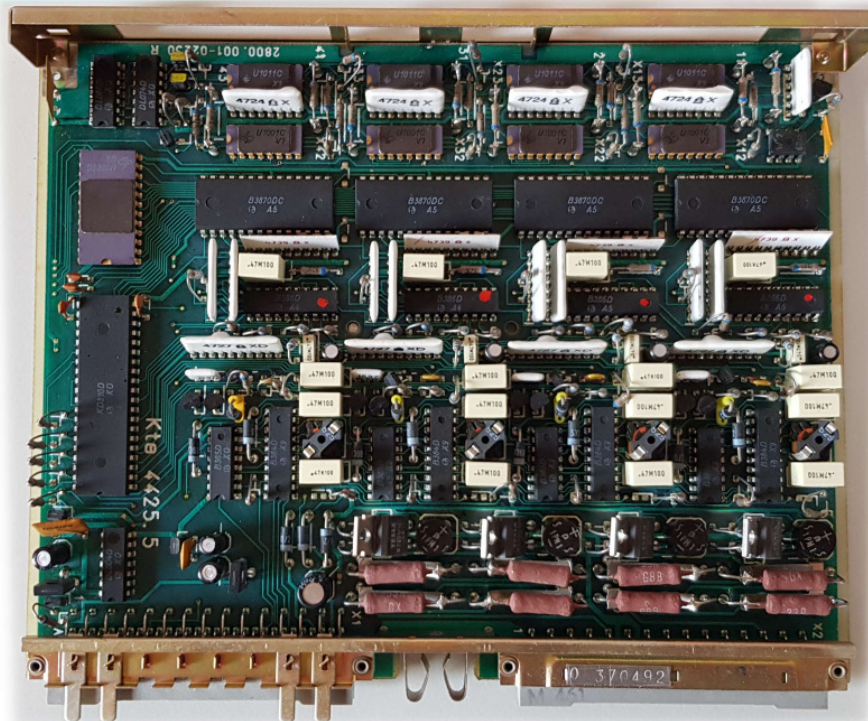
- Ortszentrale OZ 100
- Nebenstellenzentrale NZ 500 (NZ400)
- Fernzentrale FZ 30000 (incl. PCM30, PCM120, PCM480)
- Ortszentrale OZ 50000

Erreicht wurde bis zur Wende 1989

- OZ100 (FML) bis 10/1989 61 Stück ausgeliefert
- NZ 96 (FML) – nur NVA, keine Produktionszahlen vorhanden
- NZ400 (Neustadt/Glewe) – nur NVA, keine Produktionszahlen vorhanden
- DVZ 2000 (INT/FML) war in Entwicklung, Abbruch 5/1989 Mielke/Schürer
- Konzentration auf Alcatel System 12, Nachbau: DKS 2000
- FZ 30000 und OZ 50000 waren noch nicht begonnen
- ISDN-Apparate waren noch nicht begonnen

OZ 100 (FML) – erste digitale Zentrale der DDR

- Ortszentrale OZ 100
(ab 1985 für 96 Teilnehmer)
- Eine letzte steht funktionsfähig
im Fernmeldemuseum Dresden
- Hersteller FML (Leipzig)
- Unten: AE-Karte für 4 Teilnehmer



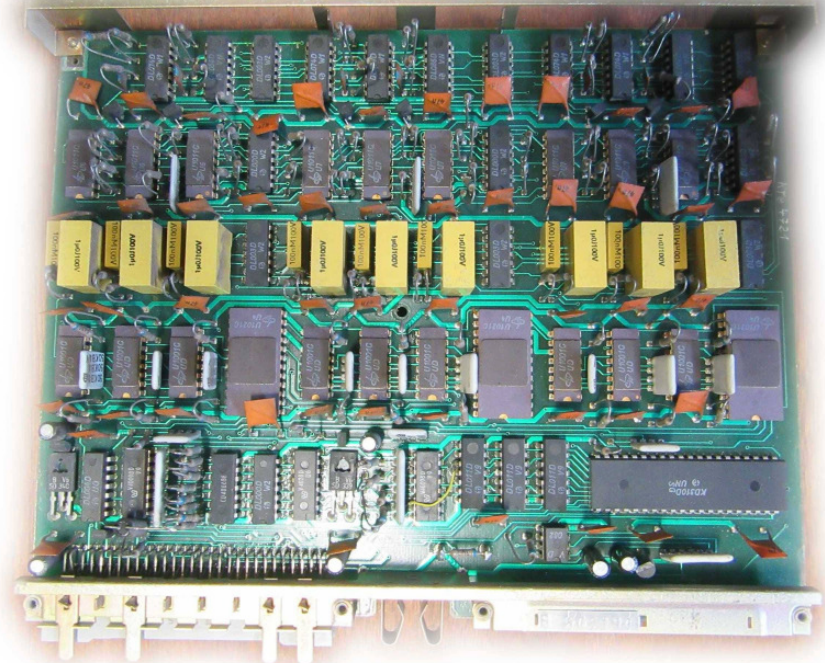
NZ96 (FML)

- Nebenstellenzentrale für 96 Tln.



NZ 96 D
im Fernmeldemuseum
Dresden

info@gheinz.de



www.gheinz.de

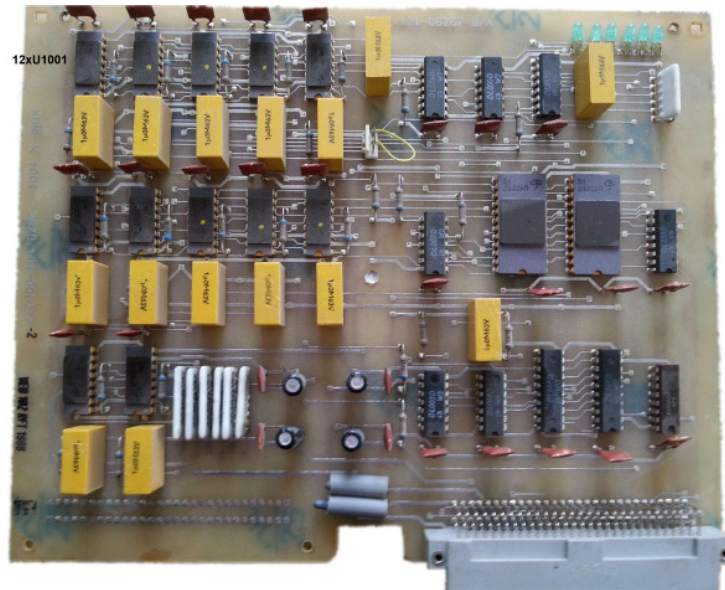
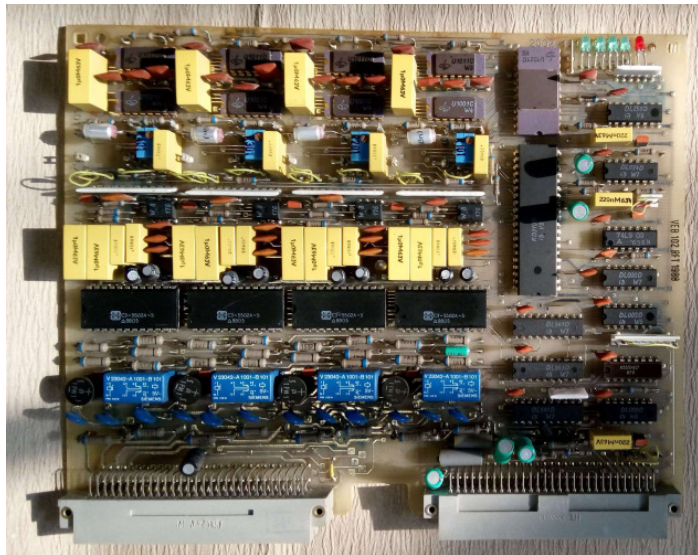


NZ400

- Nebenstellenzentrale für 400 AE
- Vorwiegend für die NVA gebaut
- FMW
Neustadt/Glewe



Ansichten der NZ400



info@gheinz.de



www.gheinz.de

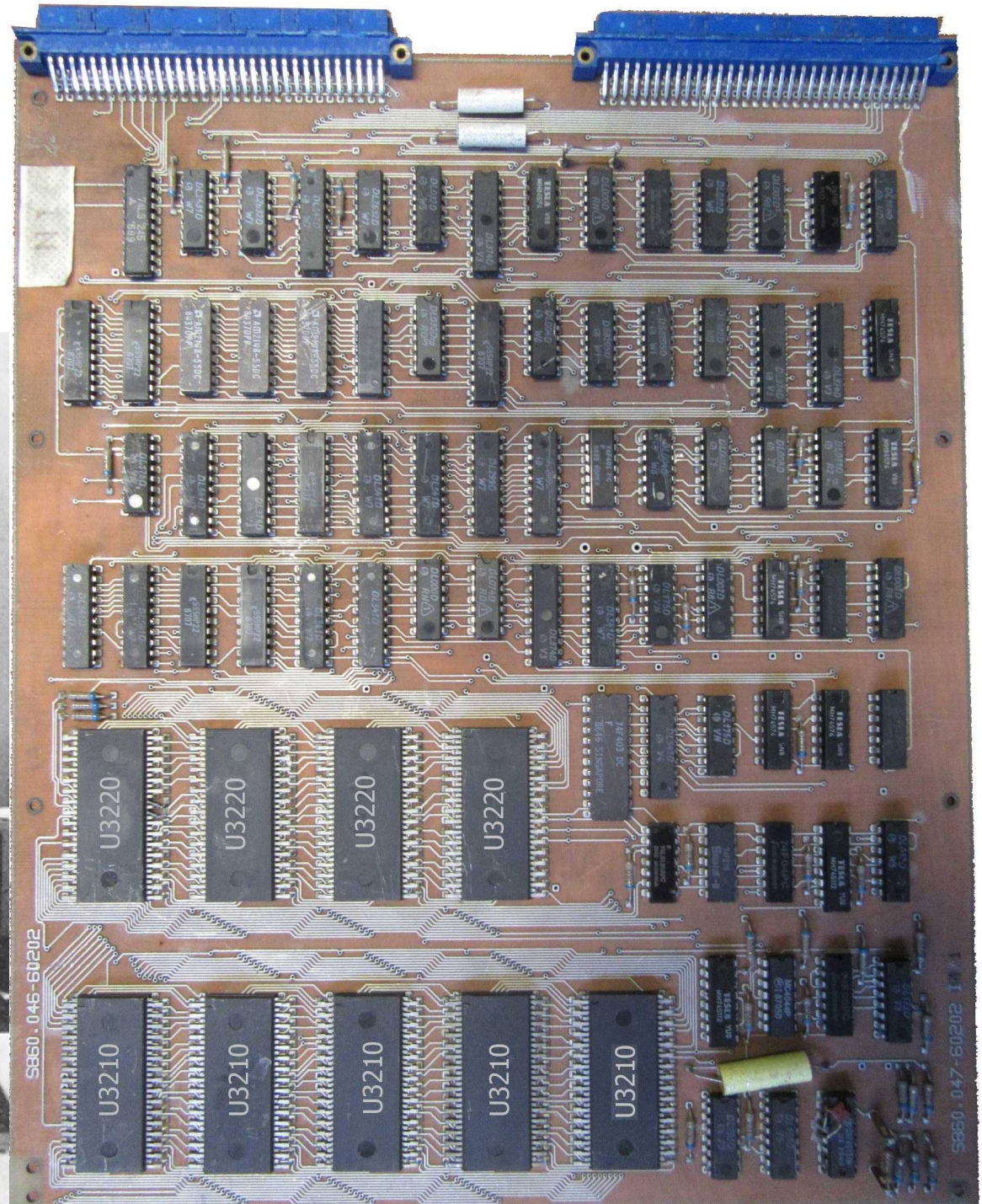


NZ 400
NZ400 in den
Polzeihistorischen
Sammlungen Berlin

55

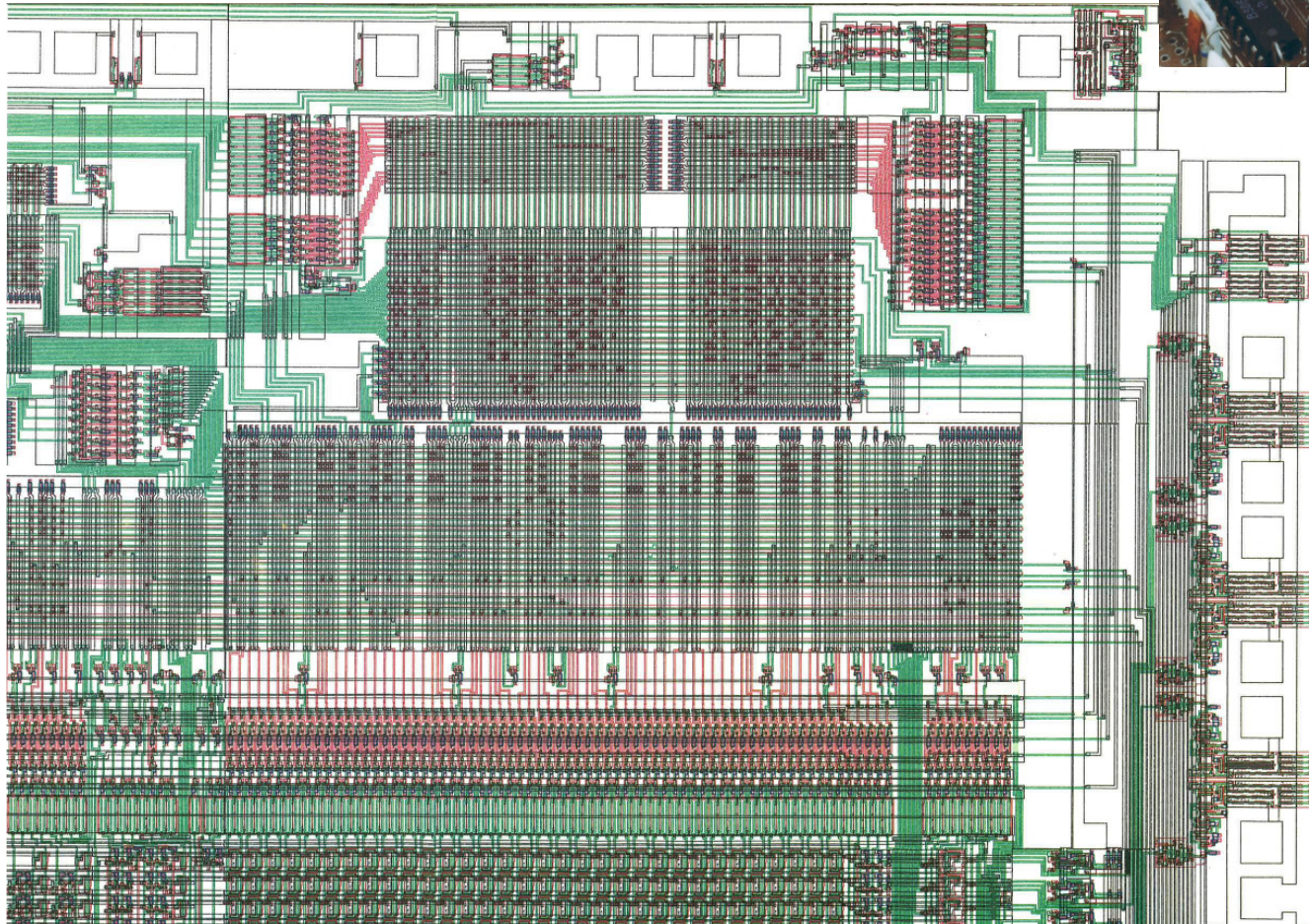
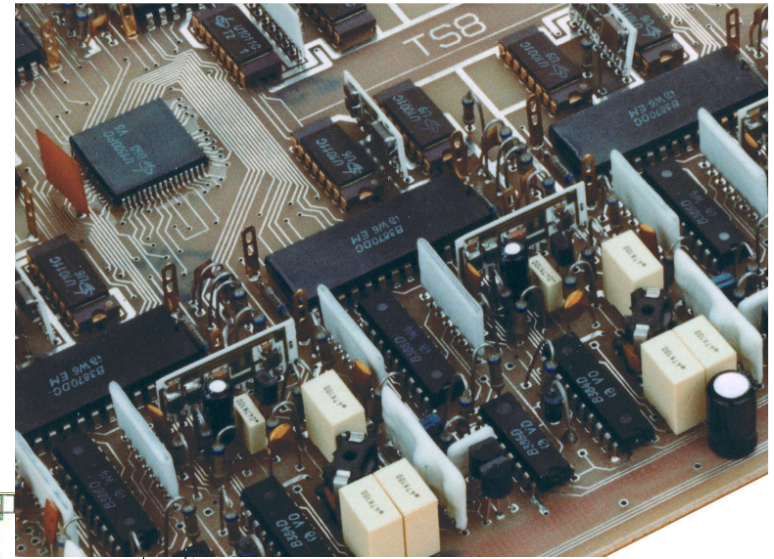
DVZ 2001

- OZ für 2000 Tln.
- bis 1989 unvollendet
- PCM30 I/O-Platine rechts



zu DVZ 2001 (alias DVS, DKS)

- 3 PCM30- ICs: IEMS, ISES, IKOS
- Bild oben: Teilnehmerkarte Analogtelefon
- Bild unten: Auszug
IEMS Eigenentwurf Stand 1983



Details dazu siehe QR-Code:



PCM Übertragungstechnik

(Fotos aus dem Fernmeldemuseum Dresden)

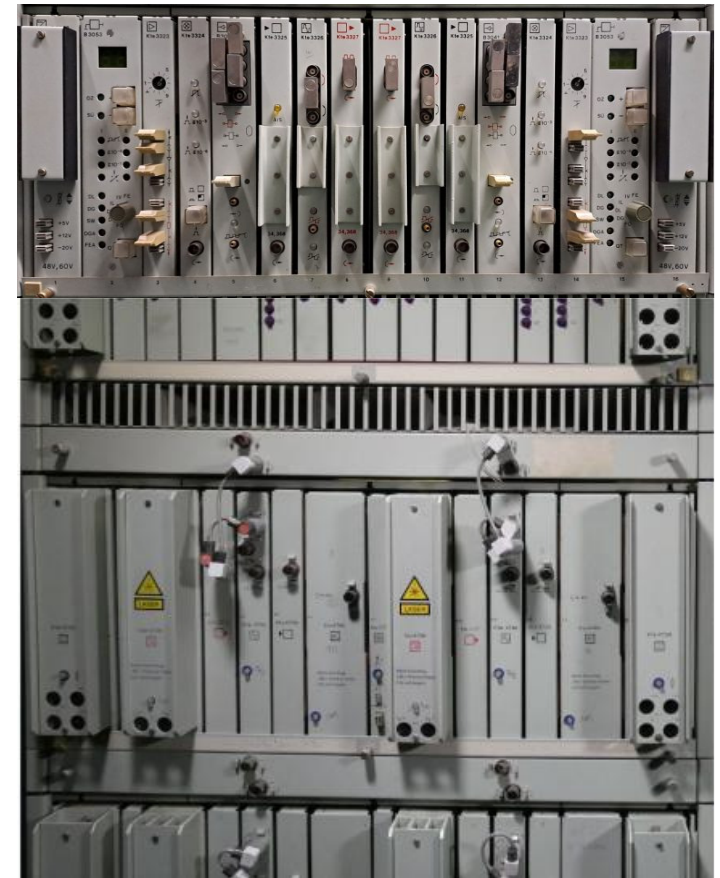
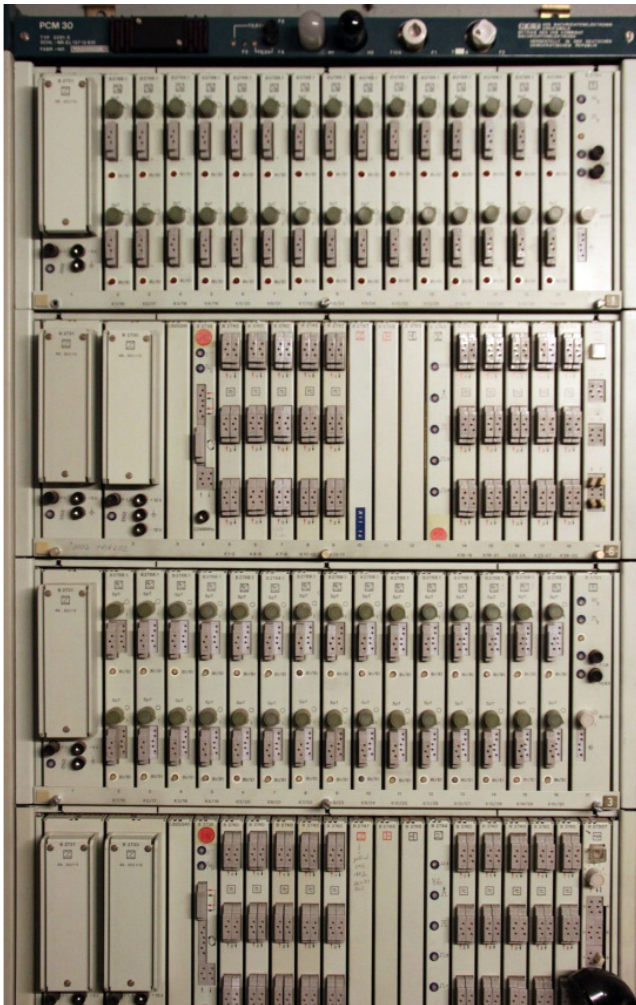
PCM 30

→ 4x →

PCM 120

→ 4x →

PCM 480



Soft- und Hardware

Im INT-Entwurfzentrum μ E waren 1986 etwa 80 Programme verfügbar für

- Systementwurf, Simulation und Verifikation
- Logikentwurf, Simulation und Verifikation
- Symbolisches Layout und Layoutgenerierung
- Layout und Abstandsprüfungen
- Timing und Netzwerksimulation
- Testfolgenerstellung

Weltweites Problem: Alle kamen von anderen Entwicklern und brauchten Adapter zur Datenübergabe, oft waren sie inkompatibel

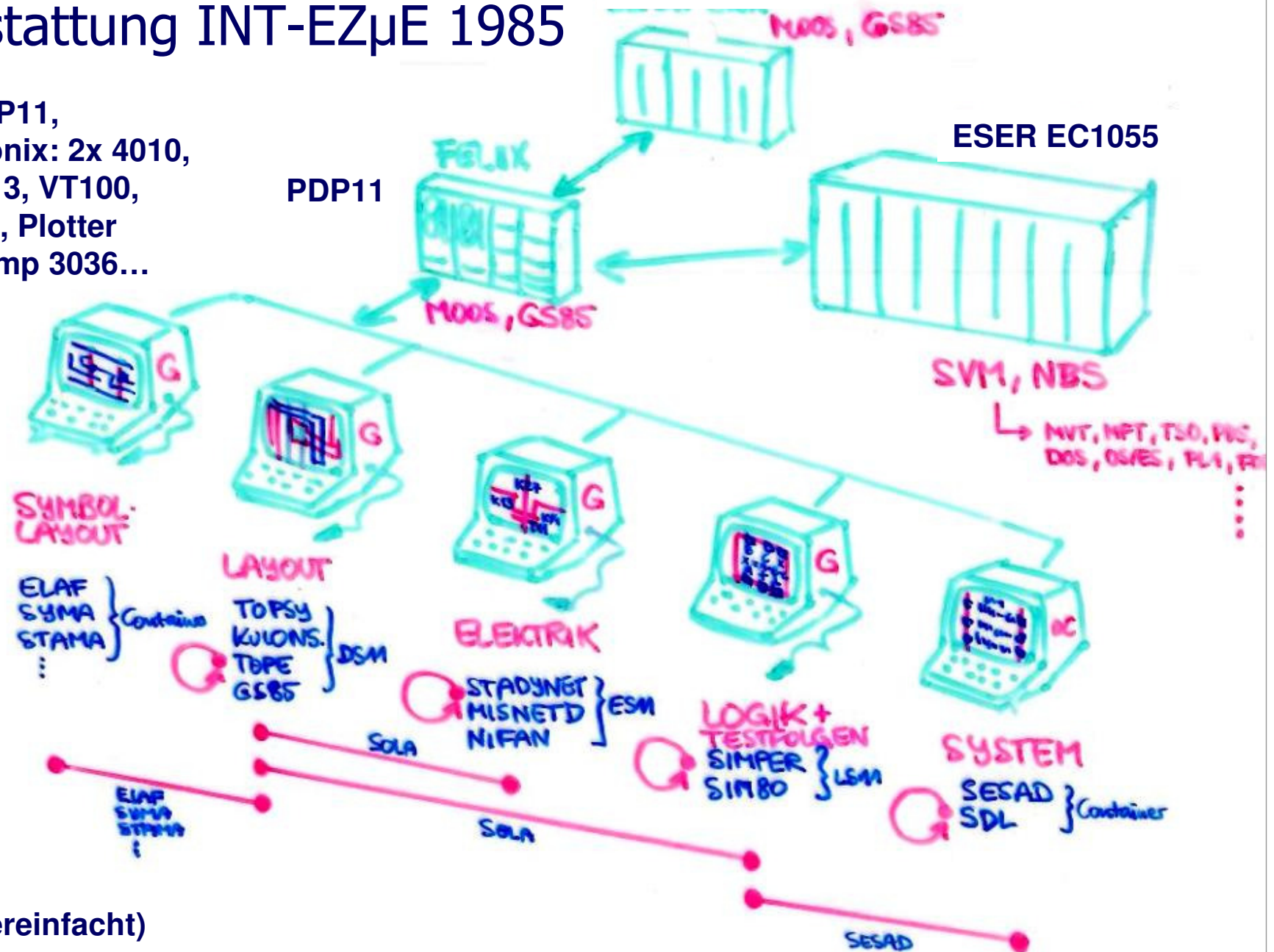
Nach Technologie:

HFO: bipolar, FWE: nSGT, ZMD: CMOS

- HFO 1980: bipolar Analogdesign: TOPSY, PATSY, NIFAN [70]
- FWE 1983: nSGT- Design: LSISIM, LSINET, Layout DS11 [29]
- ZMD 1988: CSGT- Design: Standardzellen- Entwurfssystem DESDV mit NBS84, KOSIM, STAMA85, DV, PARGEN, DYPAT, VERGLEICH [113]

Ausstattung INT-EZ μ E 1985

2x PDP11,
Tektronix: 2x 4010,
3x 4113, VT100,
VT220, Plotter
Calcomp 3036...



(vereinfacht)

PS: DDR-Mobilfunk aus dem Funkwerk Köpenick

- Funktelefon-Netz (Handy) - mexikanisches Landfunknetz URTES erbaut von 1979 bis 1981 mit Anschluß an das öffentliche Telefonnetz
- Akku wurde solar geladen
- Export nach Algerien, Madagaskar, Jemen, Angola, Mozambique
- Vergleichbare BRD-Entwicklung: B/B2-Netz von TEKADE (Telefunken-Ableger) analog, 1973-1994
- Nach dem Mauerfall: Anbindung von Adlershof und Schöneweide nach Westberlin, da kaum noch Leitungen nach Westberlin existierten
- Neues C-Netz war überlastet

Bild: UDS721U "Blaumeise-3" Tischapparat auf
Funksender mit Akku stehend



Landfunknetz Mexiko mit "Blaumeise-3"

- UHF/VHF-Radio-Telefonie-System URTES
- Apperatename UDS721U, MfS-Schlüssel Blaumeise-3
- Sendeleistung 10 Watt, Gewicht 11 kg
- Reichweite zum Mast 40 km
- Solarzelle auf dem Dach
- Einwahl ins öffentliche Festnetz
- Ohne Roaming/Weiterleitung der Gespräche

Mexiko 12.9.1981

- Bergige Provinz Guerrero – ohne elektrische Energieversorgung
- pro Dorf wurde ein Telefon installiert (beim Bürgermeister)
- Basisstation für je 120 Teilnehmer als Antennenmast auf höchstem Berg
- Vom Mast führte Richtfunkstrecke in eine Großstadt, dort Anschluß an das öffentliche Telefonnetz

Die Wende wird vorbereitet

Von einem Treffen der Größen des MEE **im Mai 1989** in Alt-Stralau berichtet Richard Schimkow (ehem. Forschungsdirektor im WF)

- Alexander Schalck-Golodkowski, Staatssekretär im Min. für Außenhandel, Leiter des Bereichs Kommerzielle Koordinierung:
- "Big Alex" führte das Wort. Wir wurden gefragt, ob wir zu den Bussines-Plänen stünden, die wir eingereicht hatten. Selbstverständlich taten wir das.
- Er deutete an, daß eine neue, eng mit der BRD verbundene Wirtschaftspolitik ins Haus stünde. Diese sollte – scherzhaft ausgedrückt, wie er launig anfügte – mit dem *Verkauf der Mauer gegenfinanziert* werden.

Quelle:

Richard Schimko: Ich bin Physiker und Kleinkapitalist. Edition Ost, 2025, S.187

Zu Ics und digitalen Vermittlungszentralen siehe auch

- https://www.gheinz.de/publications/berliner_ics/index.htm#kap10
- <https://robotrontechnik.de/index.htm?/html/computer/telefontechnik.htm>

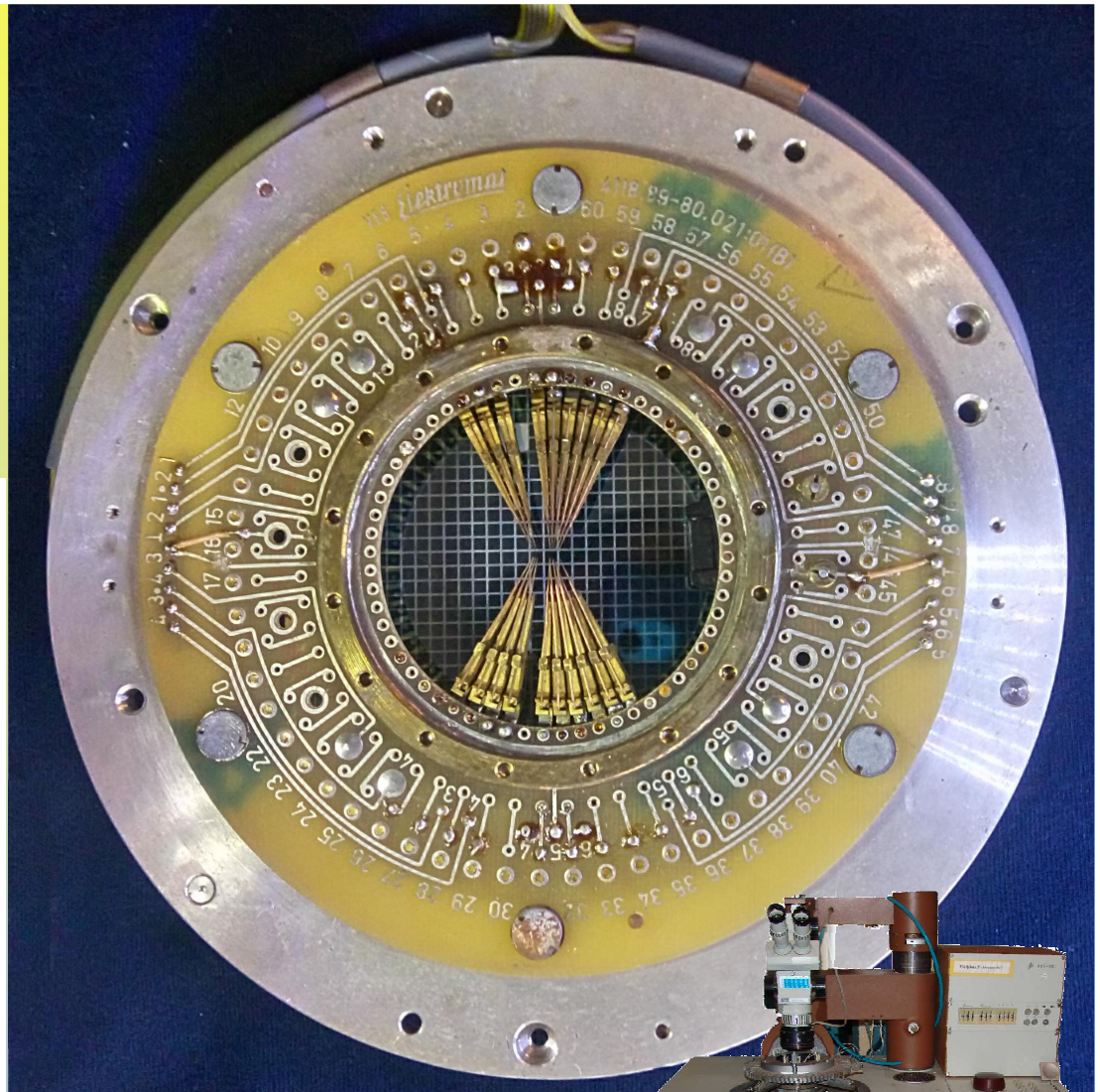


Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



<http://www.gheinz.de/index.html>

info@gh Heinz.de



Sondentaster AVT 110
zum Scheibentest



www.gheinz.de