

Helmut Edlinger

Das Telekommunikationsmuseum

des

**Lehrstuhls für Kommunikationsnetze
der Technischen Universität München**

April 2023

Das Telekommunikationsmuseum wurde im Jahre 2000 auf Initiative von Prof. Jörg Eberspächer eröffnet. Der Grundstock an Exponaten kam vom Prof. Kurt Fischer, der vor der Gründung des Lehrstuhls für Kommunikationsnetze im Jahre 1990 das Fachgebiet "Vermittlungstechnik" als Honorarprofessor vertreten hat. Über verschiedenste Quellen wurden die Exponate im Laufe der Zeit immer mehr, sodass wir an räumliche Grenzen stoßen. Mittlerweile wurde es zur Tradition, dass das Telekommunikationsmuseum bei der „Langen Nacht der Münchner Museen“ alle zwei Jahre seine Pforten öffnet. In der Nachfolge von Prof. Jörg Eberspächer hat Prof. Wolfgang Kellerer diese Tradition fortgeführt. Der Dank gilt an dieser Stelle auch Herrn Dr. Martin Maier für die organisatorische Unterstützung und die Darstellung der Seiten im Internet.



Der Lehrstuhl für Kommunikationsnetze besitzt damit eine einzigartige Sammlung von verschiedensten Fernsprech-Vermittlungsanlagen aus der Frühzeit der Telekommunikation bis hin zur Neuzeit. Einzigartig dabei ist insbesondere, dass alle Exponate voll funktionstüchtig und auch untereinander verbunden sind. So kann z.B. von einem kurbelbetriebenen Feldtelefon über einen Handvermittlungsplatz (das berühmte "Fräulein vom Amt") und weiter über analoge und digitale Vermittlungssysteme weltweit jeder Fernsprechapparat angerufen werden.

Zur Vorführung des bereits ab dem 1930er-Jahren in Deutschland eingeführten Fernschreibbetriebes sind im Museum vier Fernschreib-Geräte vorhanden.

Zwei Fernschreiber (Siemens T37) sind über eine Standleitung miteinander verbunden. Zwei Fernschreiber (Siemens-Bürofernschreiber T100, Lorenz-Fernschreiber Lo15, beide mit Fernschaltgerät) sind an einer Demonstrationsanlage des Fernschreib-Wählsystems TW39 (alle TW39-Leistungsmerkmale nutzbar) angeschlossen und können ihre Fernschreibverbindungen zwischen den beiden durch Selbstwahl herstellen.

Wenn wir ihr Interesse an unserem Museum geweckt haben, kontaktieren Sie uns bitte unter museum@lkn.ei.tum.de

Links:

<https://www.ce.cit.tum.de/lkn/museum/>

<https://www.ce.cit.tum.de/lkn/startseite/>

Technische Universität München
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kellerer

Arcisstr. 21
80333 München

Inhalt

Geräteübersicht.....	2
Übersicht der im TUM-LKN-Museumsraum zusammengeschalteten Fernsprech-Vermittlungseinrichtungen	3
Netzebene 1	4
Netzebene 2.....	4
Verbindungsmöglichkeiten im TUM-LKN-Museum.....	8
Nebenstellenanlage IIB/C.....	16
Prüfeinrichtungen	18
Nebenstellenanlage IIW-Mini	22
Nebenstellenanlage NeHa 1/1 (autom. Zwischenstellenumschalter)	24
Nebenstellenanlage ESK1/9/2	26
TK-Anlage EUROSET 8.....	28
30er-OB-Handvermittlung (OB-HV).....	30
10er-OB-Handvermittlung	32
Schnurlose OB-Handvermittlung.....	34
Nebenstellenanlage 1/5/1 (modifiziert).....	36
Hausanlage ESK 6/50.....	38
Kleine Wählanlage KWA 1/1 (autom. Zwischenstellenumschalter)	42
Öffentliche Vermittlungstechnik - EMD55v	44
Öffentliche Vermittlungstechnik – S22.....	46
Wählsterneinrichtung WStE53	48
II. GW-Erweiterung.....	50
Zwischenübertragung/Fernübertragung	52
Impulswiederholer	54
Demonstrationsmodell Ziffernspeicher	56
Nummernschalter.....	60
Demonstrationsmodell Schrittschaltwähler.....	64
Koppelfelder für halb/teilelektronische Wählsysteme	66
Erdsprechgerät ESG	69
Fernschreiber-Betrieb.....	71
Prinzip des elektromechanischen Fernschreibers.....	74
Fernschreiber-Standleitungsbetrieb	78
Fernschreiber-Handvermittlungsbetrieb	81
Fernschreiber-Wählbetrieb.....	83
FS-Verbindungen im Wählbetrieb	91

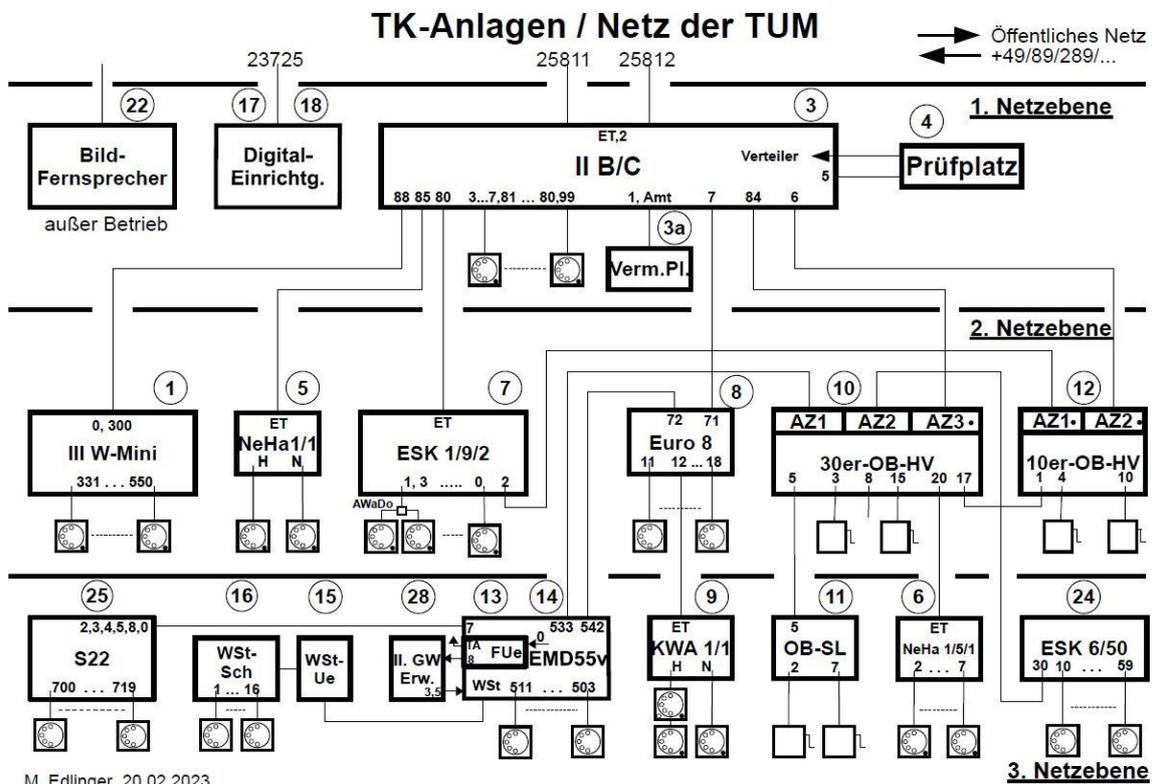
Geräteübersicht



M. Edlinger 20.02.2023

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 Demonstrations-Nebenstellenanlage IIIW-Mini (mit Wälzmagnet-Antrieb), 10 VW, 1 GW, 1LW, 1 Amtsleitung 1a 8 Wand- und Tischapparate, angeschaltet an die Demonstrationsanlage IIIW-Mini 2 Demonstrationsmodell Schrittschalt-Wähler (Dreh- und Hebdreh-Wähler) 3 TN-Nebenstellenanlage IIB/C (mit Wälzmagnet-Antrieb), Ausbaustufe für 15 NSt-TIn, 2 AS, 2 LW, 2 Amtsleitungen 3a Wand- und Tisch-Telefonapparate, Bedienungsfernsprecher, angeschaltet an die IIB/C-NSt-Anl. 4 Fernmeldeleitungs-Prüfeinrichtung (Prüfschrank PS29), Impulsschreiber, Ltgs-Nachbildung 5 Nebenstellenanlage NeHa1/1, Relaisanlage für 1 Hauptstelle, 1 Nebenstelle, 1 Amtsleitung 5a 2 Tischapparate (HSt mit Amtsbelegungs-Lampe), angeschaltet an die NeHa1/1 6 Nebenstellenanlage NeHa1/5/1 (mit OB-Amts Zusatz), Relaisanlage für 5 + 1 NSt-TIn, 1 Amtsleitung. 6a 4 Tisch-Telefonapparate, angeschaltet an die NeHa1/5/1 7 Nebenstellenanlage ESK1/9/2, 9 + 1 NSt-TIn, 1 Amtsleitung 7a 1 AWADo, 5 Tisch-Telefonapparate, angeschaltet an die ESK1/9/2 8 Elektronisch gesteuerte Nebenstellenanlage EUROSETLINE 8, 8 NSt-TIn, 2 Amtsleitungen 8a 4 Tisch-Telefonapparate, angeschaltet an die EUROSETLINE 8 9 Elektronisch gesteuerte Kleinwählanlage KWA1/1, 1 Hauptstelle, 1 Nebenstelle, 1 Amtsleitung 9a 1 Wand- und 2 Tisch-Telefonapparate, angeschaltet an die KWA1/1 10 30er-OB-Handvermittlung, 2 zehnteilige OB TIn-Abfrageklinkenfelder, 1 dreiteiliger Amts Zusatz 10a 3 OB-Feldfernsprecher verschiedener Ausführungen, angeschaltet an die 30er-OB-HV 11 Schnurlose OB-Handvermittlung (SL-OB) für 10 OB-Anschlüsse 11a 3 OB-Tischapparate, angeschaltet an die SL-OB 12 10er-OB-Handvermittlung, 10 OB-Anschlussklinken, Abfrage- und Signalisierungs-Einrichtung, 1 zweiteiliger Amts Zusatz | <ol style="list-style-type: none"> 12a 2 OB-Feldfernsprecher verschiedener Ausführungen, angeschaltet an die 10er-OB-HV 13 Demonstrationsmodell für Ziffernspeicher (Wählerrelais, Zählmagnet) Fernverkehrs-Übertragung (Nachbildung des Fernverkehrs), Impuls wiederholer 14 EMD-Orts-Wählsystem 55v, in einem Gestell aufgebaut, max. 30 TIn anschließbar, 3 AS, 2 I.AS, 1 II.AS, 4 I.GW, 4 II.GW, 4 LW 15 Wählstern-Übertragung WSt-Ue53, angeschaltet an EMD55v 16 Wählstern-Schalter WSt-Sch 53 für 16 WSt-Anschlüsse 16a 3 Tisch-Telefonapparate (mit Gebühren-Anzeige) und 1 Münz-Wandfernsprecher (Club 4), angeschaltet am WSt-Sch 17 TV-Gerät mit WLAN-Anschluss über Lap-Top 18 VoIP-, DECT, WLAN-Technik, Fritz-Box, Splitter 19 FS-Standleitungsbetrieb mit 2 T37, Voll-/Half-Duplex-Betrieb 20 Fernschreib-Wählbetrieb mit TW39-System 21 zwei miteinander verbundene Erdsprechergeräte 22 Bild-Fernsprecher (außer Betrieb) 23 - II.GW50, - verschiedene Tisch-Telefonapparate, angeschaltet an EMD55v 24 Hausanlage ESK 6/50 24a 4 Tisch-Telefonapparate, angeschaltet an die Hausanlage ESK 6/50 25 Wählsystem-Gestell S22, max. 20 TIn anschließbar, 20 I.VW, 5 I.GW, 5 LW 25a 6 Telefonapparate, angeschaltet an S22 26 Wähl-NSt-Anlage W180, mit 3 Tisch-Telefonapparaten, angeschaltet an S22 27 OB-10er-Handvermittlung mit 2 OB-Fernsprechern, angeschaltet an S22 28 II.GW-Erweiterung, angeschaltet an EMD55v (verschiedene II.GW-Konstruktionen) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Übersicht der im TUM-LKN-Museumsraum zusammengesetzten Fernsprech-Vermittlungseinrichtungen



In dem Verbindungsübersichtsplan ist die Zusammenschaltung der im TUM-LKN-Museumsraum derzeit ausgestellten Fernsprech-Vermittlungseinrichtungen dargestellt.

Die hier erfolgte komplexe Zusammenschaltung der unterschiedlichen Fernsprechvermittlungsanlagen (Größe, Technologie, Wähl- und Handvermittlungen, usw.) dient nur dazu, die technischen Verbindungsmöglichkeiten zu zeigen. In der Praxis sind solche Fernsprechnetze mit Erst-, Zweit- und Dritt-Nebenstellenanlagen und OB-Handvermittlungen wohl nie aufgebaut worden. Wegen der im TUM-LKN-Museum vorhandenen kurzen Leitungslängen treten hier die sonst dabei entstehenden Dämpfungsprobleme nicht in Erscheinung, so dass keine Entdämpfungs-Einrichtungen vorgesehen wurden.

Nachstehend werden die einzelnen Vermittlungsanlagen kurz beschrieben und die zur Ansteuerung der Vermittlungsanlagen und Fernsprechapparate erforderlichen Kennzahlen und TIn-Rufnummern angegeben.

Das TUM-LKN-Museums-Netz und seine Komponenten sind so aufgebaut, dass prinzipiell jeder Fernsprechapparat im Museumsraum, abhängig von seiner ihm zugeteilten Verbindungsberechtigung, von jedem anderen anrufbar ist und auch Verbindungen über das TUM-TK-Netz herstellbar sind.

Netzebene 1

IIB/C-NSt-Anlage

Als Netzknoten-Mittelpunkt wird die Nebenstellenanlage IIB/C (1. Netzebene) genutzt, deren zwei Amtsleitungen an das TUM-Standort-Telekommunikationsnetz angeschaltet sind. An die IIB/C-Anlage sind deren NSt-TIn sowie die in der 2. Netzebene vorhandenen Nebenstellenanlagen (als Zweit-Nebenstellenanlagen IIIW-Mini, NeHa1/1, ESK1/9/2, EUROSET-LINE-8, 30er-OB-HV, 10er-OB-HV) angeschaltet. Die von der IIB/C-Anlage führenden TIn-Anschlussleitungen werden in den Zweit-Nebenstellenanlagen an deren Amtsübertragungen und in den OB-Handvermittlungen an die OB-Amtszusätze angeschaltet.

Die IIB/C-NSt-Anl ist über zwei "Amtsleitungen" mit der TUM-Standort-Telekommunikationsanlage (TK-Rufnummern 25811 und 25812) verbunden. Die an der IIB/C-NSt-Anl angeschalteten TIn und Vermittlungsanlagen erreichen die TUM-Standort-TK-Anl durch einen Erdtastendruck oder durch Wahl der Amtskennzahl "2". Ankommende "Amtsverbindungen" (vom TUM-TK-Netz, Rufnummer 25811 bzw. 25812) werden am Vermittlungsplatz oder an der Nachtvermittlungsstelle der IIB/C-NSt-Anl signalisiert und von dort weitervermittelt.

Netzebene 2

IIIW-Mini-NSt-Anlage

An die Demonstrations-Nebenstellenanlage IIIW-Mini ist an deren Amtsübertragung der IIB/C-TIn-Anschluss 88 angeschaltet. Die IIIW-Mini-Teilnehmer erreichen, abhängig von ihrer Teilnehmer-Berechtigung, die IIB/C-NSt-Anl durch Wahl der Ziffern 0 oder 300 (mit oder ohne nachfolgender Weitergabe des Erdtastendruckes zur IIB/C) und können dann die IIB/C-TIn oder die an die IIB/C-NSt-Anl angeschalteten Vermittlungsanlagen anwählen. Die TUM-Standort-TK-Anl wird nach der IIB/C-Belegung durch einen Erdtastendruck erreicht (es bestehen durch Erdtastendruck Rückfrage- und Umlegemöglichkeiten in der IIB/C-NSt-Anl).

Ankommend wird die IIIW-Mini-Anl durch Wahl der IIB/C-TIn-Rufnummer 88 erreicht, der Anruf an einem zentralen IIIW-Mini-Wecker signalisiert und durch Wahl der Ziffern 0 oder 300 abgefragt (Prinzip der "offenen" Amtsleitung).

NSt-Anlage Neha1/1

An die NSt-Anl NeHa1/1 ist an deren Amtsübertragung der IIB/C-TIn-Anschluss 85 angeschaltet. Die beiden NeHa1/1-Sprechstellen (HSt, NSt) erreichen die IIB/C-NSt-Anl durch einen Erdtastendruck und können dort die IIB/C-TIn oder die an die IIB/C-NSt-Anl angeschalteten Vermittlungsanlagen anwählen. Die TUM-Standort-TK-Anl wird nach der IIB/C-Belegung durch Wahl der Ziffer 2 erreicht (es bestehen keine Rückfrage- und Umlegemöglichkeiten in der IIB/C-NSt-Anl).

Ankommend werden die beiden NeHa1/1-TIn durch Wahl der IIB/C-TIn-Ruf 85 erreicht.

NSt-Anlage ESK1/9/2

An die ESK1/9/2-NSt-Anl ist an deren Amtsübertragung der IIB/C-TIn-Anschluss 80 angeschaltet. Die ESK1/9/2-TIn erreichen die IIB/C-NSt-Anl durch einen "kurzen" Erdtastendruck und können dann die IIB/C-TIn oder die an die IIB/C-NSt-Anl angeschalteten Vermittlungsanlagen anwählen.

Die TUM-Standort-TK-Anl wird nach der IIB/C-Belegung durch einen "langen" Erdtastendruck erreicht (es bestehen durch "langen" Erdtastendruck Rückfrage- und Umlegemöglichkeiten in der IIB/C-NSt-Anl). Der ESK1/9/2-TIn-Anschluss 2 ist über eine Verbindungsleitung mit dem Amtszusatz AZ1 (mit Erdtastenfunktion) der 10er-OB-HV verbunden.

Die 10er-OB-HV wird von der ESK1/9/2-NSt-Anl durch Wahl der Ziffer 2 erreicht und dort abgefragt und weitervermittelt. Der 10er-OB-Amtszusatz AZ1 ist teilnehmergleich an die ESK1/9/2-NSt-Anl angeschaltet, so dass alle ESK1/9/2-TIn-Leistungsmerkmale zur Verfügung stehen.

Ankommend wird die Haupt- und Rufwefterschaltungs-Sprechstelle durch Wahl der IIB/C-TIn-Rufnummer 80 erreicht, die dann die Verbindung durch "kurzen" Erdtastendruck innerhalb der ESK1/9/2-NSt-Anl weitervermitteln kann.

TK-Anlage EUROSET-LINE-8

An die TK-Anl EUROSET-LINE-8 (im Folgenden mit Euro8-Anl bezeichnet) sind an den zwei Amtsübertragungen der IIB/C-TIn-Anschluss 7 und der EMD55v-TIn-Anschluss 542 angeschaltet.

Die Euro8-TIn erreichen die IIB/C-NSt-Anl durch Wahl der Kennzahl "71" und können dann die IIB/C-TIn oder die an die IIB/C-NSt-Anl angeschalteten Vermittlungsanlagen anwählen. Die TUM-Standort-TK-Anl wird nach der IIB/C-Belegung durch Wahl der Ziffer 2 erreicht (es bestehen keine Rückfrage- und Umlegemöglichkeiten in der IIB/C-NSt-Anl).

Die Euro8-TIn erreichen nach Wahl der Kennzahl "72" die EMD55v-Anl und können dort die EMD55v-TIn anwählen.

Ankommend wird die Euro8-Haupt- und Rufwefterschaltungs-Sprechstelle durch Wahl der IIB/C-TIn-Ruf-Nr 7 oder der EDM55v-TIn-Ruf-Nr 542 erreicht, die dann die Verbindung innerhalb der Euro8-Anl weitervermitteln kann.

Eine Verbindungsdurchschaltung von der IIB/C-Anl zur EMD55v oder umgekehrt über die Euro8-Anl ist nicht vorgesehen.

30er-OB-Handvermittlung

An die 30er-OB-Handvermittlung ist in Richtung Netzebene 1 über den Amtszusatz AZ3 der IIB/C-TIn-Anschluß 84, in Richtung Netzebene 3 über den Amtszusatz AZ2 der ESK60/50-TIn-Anschluß 30 und in Richtung Netzebene 3 über den Amtszusatz AZ1 der EMD-55v-TIn-Anschluß 533 angeschaltet. Über die 30er-OB-HV-TIn-Anschlüsse 5, 17 und 20 besteht eine OB-Verbindung zu den Vermittlungsanlagen OB-SL, der 10er-OB-HV und zur NeHa1/5/1-Amtsübertragung (mit OB-Zusatz). Verbindungen zu bzw. von diesen 3 Vermittlungsanlagen werden wie bei normalen OB-TIn hergestellt. Über die 30er-OB-Handvermittlung (bzw. über ihre Amtszusätze) können über Schnurpaare (2-Schnur-System) Verbindungen für OB-TIn, für Teilnehmer des EMD-Wählsystems 55v, der ESK6/50-Anlage und der NeHa 1/5/1-

Nebenstellenanlage zu allen anderen Vermittlungsanlagen (auch über das TUM-TK-Netz) hergestellt werden.

Durchgangsverbindungen zwischen EMD-55v-, ESK6/50- und IIB/C-Vermittlungsanlagen sind über den AZ1, AZ2 und AZ3 herstellbar, jedoch wird das Gesprächsende (Schlussruf) nicht signalisiert.

10er-OB-Handvermittlung

An die 10er-OB-Handvermittlung ist in Richtung Netzebene 1 über den Amtszusatz AZ2 der IIB/C-TIn-Anschluss 6, in Richtung Netzebene 2 über den Amtszusatz AZ1 der ESK1/9/2-TIn-Anschluss 2 angeschaltet.

Über den 10er-OB-Anschluss 1 besteht eine OB-Verbindung zur 30er-OB-HV (Anschluss 17). Verbindungen in der 10er-OB-HV werden durch *eine* Verbindungsschnur (1-Schnur-System) hergestellt. Durchgangsverbindungen zwischen ESK1/9/2- und IIB/C-Vermittlungsanlagen und umgekehrt sind über die Amtszusätze AZ1 und AZ2 über eine spezielle Verbindungsschnur herstellbar, jedoch wird das Gesprächsende (Schlussruf) nicht signalisiert.

Netzebene 3

Öffentliche Orts-Vermittlungstechnik

Zur Vorführung der Öffentlichen Vermittlungstechnik sind zwei Demonstrationsanlagen, eine EMD55v- und eine S22-Vermittlungsanlage, vorhanden. Die beiden sind so zusammengeschaltet, dass sie *ein* größeres Ortsnetz nachbilden.

Die Teilnehmer dieses "Ortsnetzes" haben unabhängig von ihrer Zuordnung zu den beiden Vermittlungsstellen einheitliche Teilnehmer-Rufnummern (verdeckte Nummerierung).

Die EMD55v-Vorführanlage (Edelmetall-Motor-Drehwähler, 55v) ist mit den Wahlstufen eines 10.000er-Amtes, natürlich mit reduzierter Wähler-Anzahl, ausgerüstet. Mit den hier max. anschaltbaren 30 Teilnehmern können bis zu vier gleichzeitig bestehende Verbindungen aufgebaut werden.

Im EMD55v-Wählsystem ist zur Gebührenerfassung ein einem jeden Teilnehmer zugeordneter, im Amt untergebrachter, Gebührenzähler vorhanden. Sowohl im Orts- als auch im Fernverkehr (SWFD) erfolgt während des Gesprächs eine verbindungszeitdauerabhängige Mehrfach-Zählung (bei Fernverbindungen auch entfernungsabhängig).

An die S22-Vorführanlage (Wählsystem S22, mit Schrittschalt-Wählern) mit einer reduzierten Wähleranzahl in den Wahlstufen eines 1.000er-Amtes sind max. 20 Teilnehmer für bis zu fünf gleichzeitig bestehende Verbindungen anschaltbar.

Zur Gebührenerfassung sind ebenfalls den Teilnehmern zugeordnete Gebührenzähler vorhanden. Es erfolgt hier bei Ortsgesprächen eine Gesprächszählung (1 Gebührenimpuls pro zustande gekommener Gesprächsverbindung, unabhängig von der Verbindungsdauer).

Bei Fernverbindungen erfolgt eine verbindungszeitdauer- und entfernungsabhängige Mehrfachzählung während des Gesprächs.

Zur Nachbildung des Fernverkehrs ist eine Fernübertragung/Zwischenübertragung vorhanden, die durch Wahl der Verkehrsaufsteigeziffer 0 erreicht wird. Mit Hilfe dieser Einrichtung können die Gebührenzonen- und Leitweg-Ermittlung erklärt, sowie die Gebührenzählimpuls-Übertragung und die Fernamts-Funktionen (z.B. Umschalten) vorgeführt werden.

Durch Anstecken einer Klinkenschnur wird die Fernübertragung des EMD-Systems 55v so umgeschaltet, dass sie in der weiterführenden Richtung wie ein "normaler" Telefon-Apparat wirkt. Durch das Anstecken dieser Klinkenschnur an die TIn-Anschlussklinken der verschiedenen NSt-Anl können so auch dort Wählverbindungen, ausgehend vom EMD-System 55v, hergestellt werden.

Für Vorführzwecke kann das EMD-System 55v durch über Kabel ansteckbare zusätzliche Gruppenwähler verschiedener Bauarten erweitert werden, und so größere Ortsnetze mit mehrstelliger TIn-Rufnummer nachgebildet werden.

An das EMD-System 55v ist als Vorfeldeinrichtung eine Wählstern-Einrichtung WSt-E53 angeschaltet, die es im Maximalausbau gestattet, bis zu 16 Anschlüsse über nur 3 Verbindungsleitungen anzusteuern.

NSt-Anlage KWA1/1

An die Kleinwähl-Anlage KWA1/1 ist an deren Amtsübertragung der Euro8-TIn-Anschluss 12 angeschaltet. Die beiden KWA1/1-Sprechstellen (HSt, NSt) erreichen die Euro8-Anl durch einen Erdtastendruck und können damit alle Leistungsmerkmale der Euro8-Anl nutzen.

Ankommend werden die beiden KWA1/1-TIn durch Wahl der Euro8-TIn-Nr. 12 oder bei einem von der IIB/C-NSt-Anl bzw. von der EMD-55v-Anl kommenden Anruf durch Euro8-Rückfrage und Umlegen erreicht.

OB-Schnurlos-Handvermittlung (OB-SL)

An die OB-Schnurlos-Handvermittlung können bis zu 10 OB-Teilnehmer und ein Abfrageplatz angeschaltet werden. Als Abfrageplatz (in TUM-Museum nicht vorhanden) wird ein "normaler" OB-Apparat eingesetzt.

Wegen des hier nicht vorhandenen Abfrageplatzes sind für Vorführzwecke die OB-SL-TIn 2 und 7 direkt miteinander verbunden. Der OB-SL-TIn 4 ist über den OB-SL-Anschluss 5 mit der OB-30er-Anlage, OB-30er-Anschluss 5, zusammengeschaltet. Der Verbindungsaufbau zwischen den OB-SL-TIn 4 und der OB-30er-HV erfolgt genauso wie bei direkt angeschalteten OB-30er-TIn.

NSt-Anlage NeHa1/5/1

An die NSt-Anl NeHa1/5/1 ist an deren Amtsübertragung der 30er-OB-TIn- Anschluss 20 angeschlossen. Die NeHa1/5/1-Amtsübertragung verhält sich durch ihren OB-Amtszusatz auf der OB-Anschlussleitung wie ein "normaler" OB-Fernsprech-Apparat.

Die amtsberechtigten NeHa1/5/1-TIn erreichen die OB-Verbindungsleitung durch Erd tastendruck. Zur Anrufsignalisierung an der 30er-OB-HV ist danach der Nummernschalter ein- oder mehrmals ablaufen zu lassen. Nach der Abfrage durch die 30er-OB-HV-Bedienkraft wird die Verbindung von ihr über Schnurpaare weitervermittelt. Bei Gesprächsende (Auflegen des NeHa1/5/1-TIn) gibt die Amtsübertragung selbsttätig den Schlussruf zu 30er-OB-HV ab.

Ankommend wird die NeHa1/5/1 von der 30er-OB-HV über den 30er-OB-TIn-Anschluss 20 erreicht. Die NeHa1/5/1 gibt nach der OB-Anrufkennung selbsttätig den Anruf im 5-Sekunden-Takt zur Haupt- und bei deren Nichtmelden nach einer vorgegebenen Zeit zur Rufweitschaltungs-Sprechstelle ab.

Die Gesprächsweitergabe innerhalb der NeHa1/5/1 erfolgt durch Rückfrage und Umlegen mittels Erd tastendruck.

Hausanlage ESK 6/50

Die ESK-Anlage 6/50 (Bauweise 57) ist hier als Hausanlage nur für den Internverkehr eingerichtet. Die für den Amtsverkehr (abgehend/ankommend) erforderlichen Funktionseinheiten für Abfrage, Rückfrage, Umlegen u.dgl. sind hier nicht eingebaut, aber verdrahtungsmäßig vorgeleistet.

An diese ESK-Hausanlage sind max. 50 Teilnehmer anschaltbar, wobei gleichzeitig bis zu 6 voneinander unabhängige Internverbindungen aufgebaut werden können.

Für den Internverkehr sind vier Teilnehmer, Rufnummern 10, 14, 38 und 42, vorhanden.

Für die ESK-Hausanlagen-Teilnehmer können über den ESK-Teilnehmeranschluß 30, der mit dem 30er-OB-Amtszusatz AZ2 verbunden ist, mit Hilfe der 30er-OB-HV-Bedienkraft ankommende und abgehende TUM-LKN-Museums-weite Verbindungen hergestellt werden.

Verbindungsmöglichkeiten im TUM-LKN-Museum

Die für die gewünschten Verbindungen erforderlichen TIn-Rufnummern und die für die Belegung der in aufsteigender bzw. absteigender Richtung angeschalteten Wähl- und OB-Vermittlungsanlagen erforderlichen Kennzahlen und Kennzeichen (2, 0, 300, 71, 72, Erd-/Signaltastendruck) sind in dem Bild "Verbindungsübersicht" angegeben.

Allgemeine Hinweise und Einschränkungen

- Bei Verbindungen über mehrere Wählvermittlungsanlagen ist nach deren Belegung vor der Weiterwahl der Wählton abzuwarten.
- Von der IIB/C-NSt-Anl wird nach Empfang der Erdtasteninformation eine Leitung zum TUM-Standort-TK-Netz belegt und der TUM-TK-Wählton angeschaltet. Danach kann eine Verbindung im TUM-TK-Netz angewählt werden. Durch weitere Erdtastenbetätigung kann innerhalb der IIB/C-NSt-Anl die Rückfrage bzw. die Gesprächsumlegung veranlasst werden.
- Von den Vermittlungsanlagen EMD55v, KWA1/1, IIIW-Mini, NeHa1/1 und Euro8 wird das Erdtasten-Kennzeichen *nicht* zur übergeordneten Vermittlungsanlage übertragen. Eine Verbindung von der IIB/C-NSt-Anl zum TUM-Standort-TK-Netz erfolgt durch Wahl der Ziffer 2 (ohne Rückfrage-/Umlegemöglichkeit in der IIB/C-NSt-Anl).
- Eine Weitergabe des Erdtastenkennzeichens zur IIB/C-NSt-Anl erfolgt in der ESK1/9/2 NSt-Anl durch einen "langen" Erdtastendruck (Rückfrage- und Umlegemöglichkeit in der IIB/C-NSt-Anl).
- Die Gesprächsweitergabe innerhalb einer Vermittlungsstelle erfolgt
 - bei den Wählvermittlungsanlagen durch Rückfrage-Einleitung, Wahl der gewünschten TIn-Rufnummer und anschließender Gesprächsumlegung (abhängig von der Wählvermittlungsanlage durch Gesprächsübergabe oder Gesprächsübernahme),
 - bei den 10er- und 30er-OB-HV durch Betätigen des Abfrageschalters, Stecken der Abfrage-/Verbindungsschnur in die betreffende OB-TIn- bzw. AZ-Klinken, Rufen des gewünschten TIn und Durchschalten,
 - bei der OB-SL durch Betätigen der Schiebeschalter.
- Bei über Euro8-Anl herzustellenden Verbindungen ist zu beachten:
 - nach Belegung der nachgeschalteten Vermittlungsanlagen (hier IIB/C bzw. EMD55v) erhalten die Euro8-Tasten-TIn einen Euro8-internen Wählton,
 - maximal zulässige Wahlbeginnzeit nach Wähltonempfang ca. 7 Sekunden,
 - maximal zulässige Pausenzeit zwischen zwei Wahlserien ca. 7 Sekunden,
 - Abgabe der letzten gewählten Ziffer erst nach ca. 7 Sekunden, danach keine Weiterwahl mehr möglich,
 - Sprechwegedurchschaltung in der Euro8-Anl erst nach Aussenden der letzten Ziffer.
- Schleifen-/Rückverbindungen zwischen zwei Netzebenen und Querverbindungen innerhalb der gleichen Netzebene über dieselbe Vermittlungsanlage (z.B. IIB/C --- > NeHa1/1 ---> IIB/C, 30er-OB-HV ---> EMD55v ---> 30er OB-HV, usw.) können *nicht* hergestellt werden, da nur *eine* Verbindungsleitung geschaltet ist. Jede Verbindung darf jede Vermittlungsanlage nur *einmal* durchlaufen.
- Durchgangsverbindungen zwischen der IIB/C- und EMD55v-Vermittlungsanlage über die Euro8-Anl sind *nicht* herstellbar.
- Bei über die Amtszusätze AZ der 10er- und 30er-OB-HV zusammengeschalteten Wählverbindungen wird an diesen kein Schlusszeichen (Gesprächsende) signalisiert.

Ankommende Verbindungen von der TUM-TK-Anlage zur IIB/C

Ankommende Verbindungen aus der TUM-Standort-TK-Anl werden in der IIB/C-Anl am Vermittlungsplatz oder an der Nacht-/Weiterruf-Sprechstelle signalisiert und von dieser zu der gewünschten Stelle weitervermittelt (siehe auch unter **Verbindungen ausgehend von IIB/C**).

Verbindungen ausgehend von IIB/C

IIB/C-intern
IIB/C ---> TUM-TK-Netz
IIB/C ---> IIIW-Mini
IIB/C ---> NeHa1/1
IIB/C ---> ESK1/9/2
IIB/C ---> Euro8
IIB/C ---> Euro8 ---> KWA1/1
IIB/C ---> 30er-OB-HV
IIB/C ---> 30er-OB-HV ---> EMD55v **)
IIB/C ---> 30er-OB-HV ---> OB-SL
IIB/C ---> 30er-OB-HV ---> NeHa1/5/1
IIB/C ---> 30er-OB-HV ---> ESK 6/50
IIB/C ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV
IIB/C ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> ESK1/9/2
IIB/C ---> 10er-OB-HV
IIB/C ---> 10er-OB-HV ---> ESK1/9/2
IIB/C ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV
IIB/C ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> EMD55v **)
IIB/C ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> OB-SL
IIB/C ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> NeHa1/5/1
IIB/C ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> ESK 6/50

Verbindungen ausgehend von IIIW-Mini

IIIW-Mini-intern
IIIW-Mini ---> IIB/C *)

Verbindungen ausgehend von NeHa1/1

NeHa1/1-intern
NeHa1/1 ---> IIB/C *)

Verbindungen ausgehend von ESK1/9/2

ESK1/9/2-intern
ESK1/9/2 ---> IIB/C *)
ESK1/9/2 ---> 10er-OB-HV
ESK1/9/2 ---> 10er-OB-HV ---> IIB/C *)
ESK1/9/2 ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV
ESK1/9/2 ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> IIB/C *)
ESK1/9/2 ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> EMD55v **)
ESK1/9/2 ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> OB-SL
ESK1/9/2 ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> NeHa1/5/1
ESK1/9/2 ---> 10er-OB-HV ---> 30er-OB-HV ---> ESK 6/50

Verbindungen ausgehend von Euroset Line 8

Euro8-intern
Euro8 ---> IIB/C *)
Euro8 ---> EMD55v **)
Euro8 ---> KWA1/1

Verbindungen ausgehend von 30er-OB-HV

30er-OB-HV -intern
30er-OB-HV ----> EMD55v **)*)
30er-OB-HV ----> OB-SL
30er-OB-HV ----> NeHa1/5/1
30er-OB-HV ----> ESK 6/50
30er-OB-HV ----> IIB/C *)
30er-OB-HV ----> 10er-OB-HV
30er-OB-HV ----> 10er-OB-HV ----> IIB/C *)
30er-OB-HV ----> 10er-OB-HV ----> ESK1/9/2
30er-OB-HV ----> 10er-OB-HV ----> ESK1/9/2 ----> IIB/C *)

Verbindungen ausgehend von 10er-OB-HV

10er-OB-HV -intern
10er-OB-HV ----> IIB/C *)
10er-OB-HV ----> 30er-OB-HV
10er-OB-HV ----> 30er-OB-HV ----> IIB/C *)
10er-OB-HV ----> 30er-OB-HV ----> ESK1/9/2
10er-OB-HV ----> 30er-OB-HV ----> ESK1/9/2 ----> IIB/C *)
10er-OB-HV ----> 30er-OB-HV ----> EMD55v **)*)
10er-OB-HV ----> 30er-OB-HV ----> OB-SL
10er-OB-HV ----> 30er-OB-HV ----> NeHa1/5/1
10er-OB-HV ----> 30er-OB-HV ----> ESK 6/50

Verbindungen ausgehend von EMD55v/WSt-E

EMD55v-intern
EMD55v zu/von WSt-Tln
EMD55v ----> S22
EMD55v ----> FUE (mit/ohne II.GW-Erweiterung)
EMD55v ----> FUE (TA-Verbindung)
EMD55v ----> Euro8
EMD55v ----> Euro8 ----> KWA1/1
EMD55v ----> 30er-OB-HV
EMD55v ----> 30er-OB-HV ----> IIB/C *)
EMD55v ----> 30er-OB-HV ----> OB-SL
EMD55v ----> 30er-OB-HV ----> NeHa1/5/1
EMD55v ----> 30er-OB-HV ----> ESK 6/50
EMD55v ----> 30er-OB-HV ----> 10er-OB-HV
EMD55v ----> 30er-OB-HV ----> 10er-OB-HV ----> IIB/C *)
EMD55v ----> 30er-OB-HV ----> 10er-OB-HV ----> ESK1/9/2
EMD55v ----> 30er-OB-HV ----> 10er-OB-HV ----> ESK1/9/2 ----> IIB/C *)

EMD55v-Verbindungen über die FUE sind mit dem TA-Anschlussstecker zu allen anderen Vermittlungsanlagen als teilnehmergleicher Anschluss, aber ohne Erdtasten-Kennzeichen-Weitergabe, herstellbar.

Verbindungen ausgehend von S22

S22-intern
S22 ----> EMD55v**

Verbindungen ausgehend von KWA1/1

KWA1/1-intern
KWA1/1 ----> Euro8

KWA1/1 ---> Euro8 ---> IIB/C *)
KWA1/1 ---> Euro8 ---> EMD55v **)

Verbindungen ausgehend von OB-SL

OB-SL-intern

OB-SL ---> 30er-OB-HV
OB-SL ---> 30er-OB-HV ---> IIB/C *)
OB-SL ---> 30er-OB-HV ---> EMD55v **)
OB-SL ---> 30er-OB-HV ---> NeHa1/5/1
OB-SL ---> 30er-OB-HV ---> ESK 6/50
OB-SL ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV
OB-SL ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> IIB/C *)
OB-SL ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> ESK1/9/2
OB-SL ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> ESK1/9/2 ---> IIB/C *)

Verbindungen ausgehend von NeHa1/5/1

NeHa1/5/1-intern

NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV
NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV ---> IIB/C *)
NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV ---> EMD55v **)
NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV ---> ESK 6/50
NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV ---> OB-SL
NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV
NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> IIB/C *)
NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> ESK1/9/2
NeHa1/5/1 ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> ESK1/9/2 ---> IIB/C *)

Verbindungen ausgehend von ESK 6/50

ESK 6/50-intern

ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV
ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV ---> IIB/C *)
ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV ---> EMD55v **)
ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV ---> ESK 6/50
ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV ---> OB-SL
ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV
ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> IIB/C *)
ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> ESK1/9/2
ESK 6/50 ---> 30er-OB-HV ---> 10er-OB-HV ---> ESK1/9/2 ---> IIB/C *)

*) weitere Verbindungsmöglichkeiten siehe **Verbindungen ausgehend von IIB/C**

***) weitere Verbindungsmöglichkeiten siehe **Verbindungen ausgehend von EMD55v**

dabei gilt: jede Vermittlungsanlage darf nur 1 mal angesteuert werden (Schleifen müssen vermieden werden)!

Verbindungsbeispiel

Es soll eine Gesprächsverbindung zwischen dem KWA-TIn HSt (Hauptstelle) und dem NeHa1/5/1-TIn 4 hergestellt werden. Aus Demonstrationsgründen soll diese Verbindung über möglichst viele TUM-LKN-Museums-Vermittlungsanlagen geführt werden und zwar über:

KWA1/1 --> Euro8 --> IIB/C --> ESK1/9/2 - - > 10er-OB-HV --> 30er-OB-HV --> NeHa1/5/1

Bei diesem Verbindungsbeispiel wird auch das Zusammenwirken zwischen der Wähl- und der Handvermittlungs-Technik gezeigt.

Wegen der hier nicht vorhandenen automatischen Leitweglenkung müssen, ähnlich wie beim Eisenbahn-Fernsprechnet Basa, den TIn bzw. den Bedienkräften der Abfragestellen die Netzkonfigurationen und die möglichen Verbindungswege zum Ziel-TIn bekannt sein, um so die Verbindung über die verschiedenen Vermittlungsanlagen aufbauen zu können.

Da es sich hier um ein Nebenstellen-Netz handelt sind keine Einrichtungen für die Gebührenzählung (Zonenermittlung, Gebührenimpulsübertragung, usw.) vorhanden.

Eine Einbeziehung des TUM-Standort-TK- und des Öffentlichen Netzes wird hier wegen des ohnehin schon komplexen Verbindungsaufbaues (obwohl technisch möglich) nicht vorgenommen.

Verbindungsaufbau

Die KWA-HSt drückt nach dem Abheben ihres Handapparates die Erdtaste und belegt so die Euro8-Anlage (Anschluss 12) und erhält von dieser den Wählton.

Durch Wahl der Amtskennzahl 71 wird der IIB/C-Anschluss 7 angesteuert und der Wählton abgegeben.

Durch die anschließende Wahl der IIB/C-TIn-Nummer 80 wird eine Verbindung zur ESK1/9/2-NSt-Anl hergestellt und deren Haupt-/Weiterruf-Sprechstelle angerufen. Nach dem Melden dieser ist sie dann mit der KWA-HSt verbunden, die nun den weiteren Verbindungsaufbauwunsch, der über die 10er-OB-HV führen soll, mitteilt.

Zu diesem Zweck geht der abfragende ESK1/9/2-TIn durch einen (kurzen) Erdtastendruck in Rückfrage und wählt die Rufnummer 2, wodurch der Anruf am Amtszusatz AZ1 der 10er-OB-HV signalisiert wird.

Nach Betätigen des AZ1-Abfrageschalters ist die 10er-OB-HV-Bedienkraft dann mit dem ESK1/9/2-TIn verbunden. Durch Drücken der Erdtaste am AZ1 erfolgt in der ESK1/9/2-NSt-Anl die Gesprächsumlegung, so dass jetzt eine Gesprächsverbindung vom AZ1 zur KWA-HSt besteht. Die KWA-HSt gibt nun den Wunsch nach einer Verbindung zur 30er-OB-HV bekannt.

Die 10er-OB-HV-Bedienkraft steckt nun den Verbindungsstecker des Anschlusses 1 in die Klinke des AZ1, stellt dort den Abfrageschalter zurück und betätigt den Abfrageschalter des Anschlusses 1. Durch Drehen der Induktorkurbel wird das Anrufzeichen auf der zur 30er-OB-HV führenden Leitung abgegeben.

Nach Erkennen des Anrufes am OB-Anschluss 17 steckt die 30er-OB-HV-Bedienkraft den Abfragestecker (rot) eines freien Schnurpaares in die Klinke 17, betätigt den diesem Schnurpaar zugehörigen Abfrageschalter und ist dann mit der 10er-OB-HV-Bedienkraft verbunden. Nach Rückstellen des 10er-OB-HV-Abfrageschalters ist die 30er-OB-HV-Bedienkraft mit der KWA-HSt verbunden, die nun eine Verbindung zur NeHa1/5/1-NSt-Anl verlangt.

Die 30er-OB-HV-Bedienkraft steckt den Verbindungsstecker (schwarz) des zuvor eingesetzten Schnurpaares in die OB-Anschlussklinke 20. Durch Betätigen des Rufschalters und Drehen der Induktorkurbel wird der Anruf in der Amtsübertragung (mit OB-Zusatz) der NeHa1/5/1-NSt-Anl erkannt, die den Anruf selbsttätig im 5-Sekunden-Takt an die Haupt-/Weiterruf-Sprechstelle abgibt. Nach dem Abheben ist sie mit der 30er-OB-HV-Bedienkraft verbunden, die dann den Abfrageschalter des Schnurpaares zurückstellt. Die NeHa1/5/1-Abfragestelle ist nun mit der KWA-HSt verbunden, die eine Verbindung mit dem NeHa1/5/1-TIn 4 verlangt.

Die NeHa1/5/1-Abfragestelle geht durch einen Erdtastendruck in Rückfrage und wählt die Rufnummer 4. Nach dem Abheben des angerufenen TIn 4 wird von ihm durch einen Erdtastendruck die Gesprächsumlegung in der NeHa1/5/1-NSt-Anl veranlasst, so dass nun folgende Gesprächsverbindung besteht:

KWA-HSt --> KWA1/1 --> Euro8 --> IIB/C --> ESK1/9/2 --> 10er-OB-HV --> 30er-OB-HV --> NeHa1/5/1 --> NeHa1/5/1-TIn 4

Alternativ kann auch die erste in dieser Verbindung liegende Abfragestelle (hier ESK1/9/2) von der KWA-HSt den Verbindungswunsch zum Ziel-TIn entgegennehmen und den Verbindungsaufbau wie oben angegeben veranlassen. Erst nach Melden des Ziel-TIn schaltet sie dann die Verbindung zur KWA-HSt durch.

Hergestellte Verbindung

Aufgrund der im TUM-LKN-Museumsraum vorhandenen kurzen Leitungslängen treten hier, obwohl die Verbindung über sieben Vermittlungsanlagen geführt wird, keine Gesprächs-Dämpfungsprobleme auf.

Anmerkung: In einem "echten" Einsatz sind derartige komplexe Verbindungen wohl nie aufgebaut worden. Sie dienen hier nur zur Demonstration der technisch möglichen Zusammenschalte-Varianten.

Verbindungsauslösung

Durch das Einhängen der KWA-HSt löst die Wählverbindung bis zur IIB/C-NSt-Anl aus. Beim Einhängen des NeHa1/5/1-TIn 4 gibt die Amtsübertragung selbsttätig den Schlussruf zur 30er- und 10er-OB-HV ab und löst die Verbindung innerhalb der NeHa1/5/1-NSt-Anl aus.

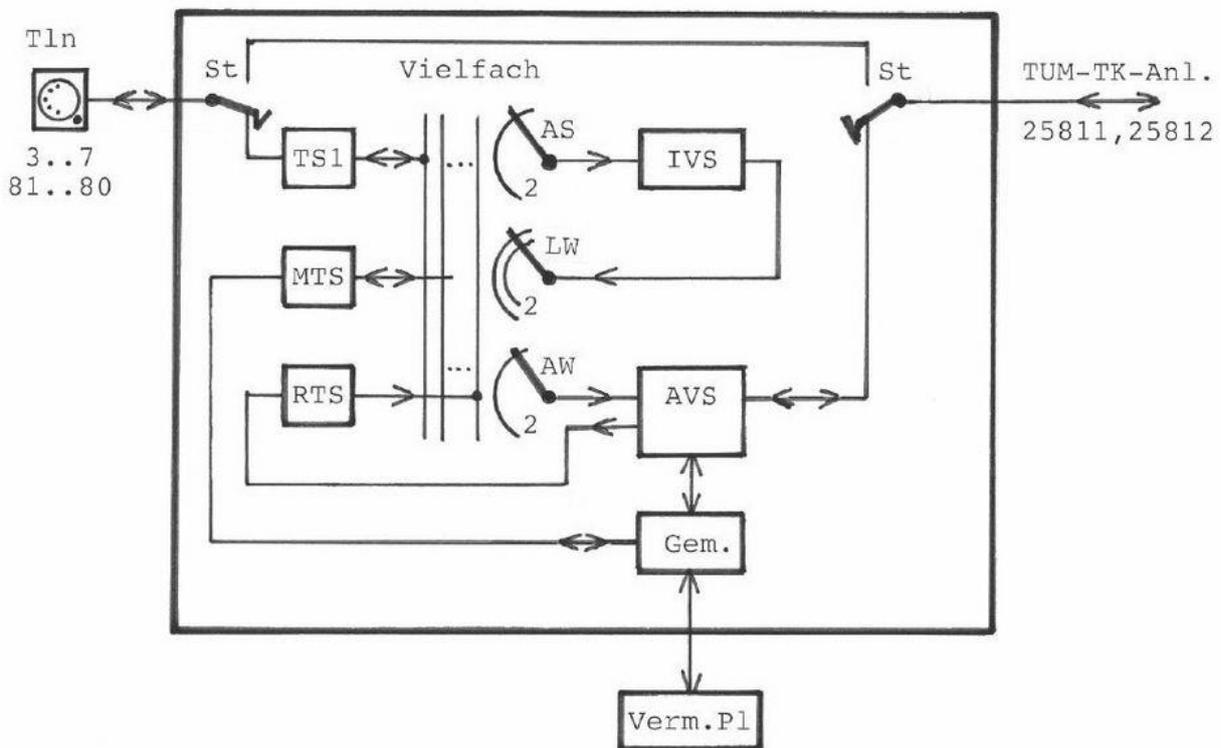
In den beiden OB-HV fragen deren Bedienkräfte mit dem Standardsatz "Sprechen Sie noch" die Leitungen ab und ziehen dann die Verbindungsschnüre, wodurch die noch zur IIB/C-, ESK1/9/2- und NeHa1/5/1-NSt-Anl bestehenden Wähl- und OB-Verbindungen ausgelöst werden.

Nebenstellenanlage IIB/C



- Konventionelle NSt-Anlage, Entwicklungsstand ca. 1955
- Wälzmagnet-Drehwähler-Anlage mit AS und LW, 15 TIn anschaltbar, 2 Innenverbindungs- und 2 Amtsverbindungsätze
- Aufbau in einem Schrank
- Ein Vermittlungsplatz (für den Tagbetrieb)
- An die NSt-Anl sind die TIn und die anderen NSt-Anl angeschaltet
- Interne Verbindungen durch ein- und zweistellige Rufnummern
- Abgehender Amtsverkehr durch Erdtastendruck oder Wahl der Ziffer 2, zwei Amts-Leitungen zur TUM-TK-Anlage (TUM-TK-Rufnummer 25811 u. 25812)

- Ankommender Amtsverkehr wird im Tagbetrieb beim Bedienfernsprecher oder im Nachtbetrieb bei der Nachtvermittlungsstelle signalisiert und weitervermittelt (keine Durchwahl)
 - Rückfrage und Gesprächsumlegung bei abgehenden und ankommenden Amtsverbindungen durch Erdtastendruck
 - Einstellbare TIn-Berechtigungen (amts-, halbamts-, haus-, fern-, aufschalteberechtigt)
 - NSt-Anl- und Leitungsprüfung durch Prüfplatz
 - Direkte Anschaltung des NSt-Anl-TIn 87 an die Amtsleitung bei NSt-Anl-Störung oder -Stromausfall
- Größe H x B x T ca. 1,80 x 0,70 x 0,45 m



TIn	Teilnehmer (Fernsprech-Apparat)
TS	Teilnehmerschaltung
MTS	Meldeleitungs-Teilnehmeranschluss
RTS	Rückfrage-Teilnehmeranschluss
AS	Anrufsucher
LW	Leitungswähler
AW	Amtswähler
IVS	Innenverbindungssatz
AVS	Amtsverbindungssatz
Gem	Gemeinsames Steuerteil für Verbindungsplatz
Verm.PI	Vermittlungsplatz (Bedienelemente)
St	Störungs-Umschaltung

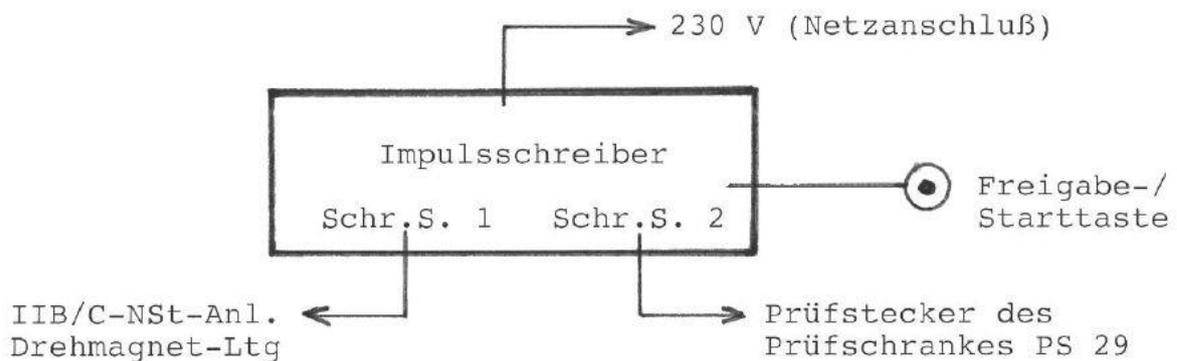
Prüfeinrichtungen



Impulsschreiber (Bild oben)

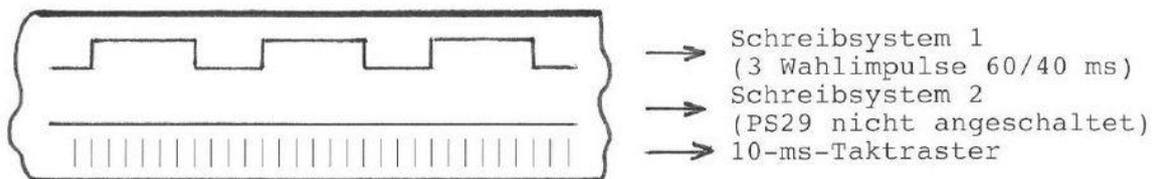
- Entwicklungsstand ca. 1950
- Gleichzeitige Aufzeichnung von zwei Schaltvorgängen im Millisekundenbereich auf einen Papierstreifen
- Feste Anschaltung des Impulsschreibersystems 1 an die Nebenstellenanlage IIB/C (Anzeige der Drehmagnet-Schaltimpulse)
- Anschaltung des Impulsschreibersystems 2 an den Prüfschrank PS29 (Anzeige der Schaltimpulse beim Wählscheibenablauf)
- Nach dem Einschalten des Impulsschreibers (230 V Netzspannung) ist zunächst das Handrad in Pfeilrichtung zum Starten des Synchronmotors zu drehen
- Für den Papiertransport Freigabetaste für die Dauer der Aufzeichnung drücken
- Impulsschreiber ist durch die Entwicklung der Oszillographen, Datensichtgeräte udgl. technisch veraltet
- Größe H x B x T ca. 0,15 x 0,25 x 0,20 m

Anschaltung



Schematische Darstellung des Papierstreifens

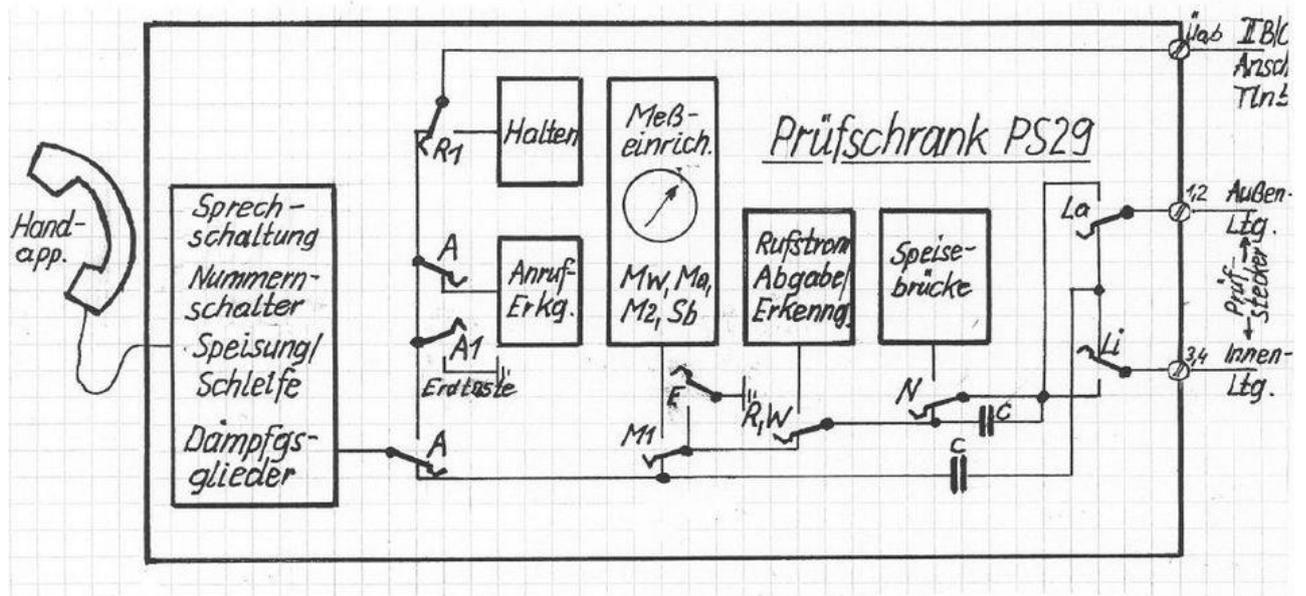
(vergrößert dargestellt, Originalstreifenbreite ca. 7 mm)



Prüfschrank PS29 (Bild Mitte)

- Entwicklungsstand 1929
 - Anschaltung an die Nebenstellenanlage IIB/C, Rufnummer 5
 - Prüfen/Messen der Teilnehmer- und Amts-Anschlussleitungen, Fernsprech- und der IIB/C-Vermittlungsanlage
 - Umschaltbar auf Innen- und Außenleitung
 - Anschaltung an den zu prüfenden IIB/C-Anschluss mittels Prüfstecker am Hauptverteiler
-
- Größe H x B x T ca. 0,35 x 0,40 x 0,20 m

Blockschaltbild

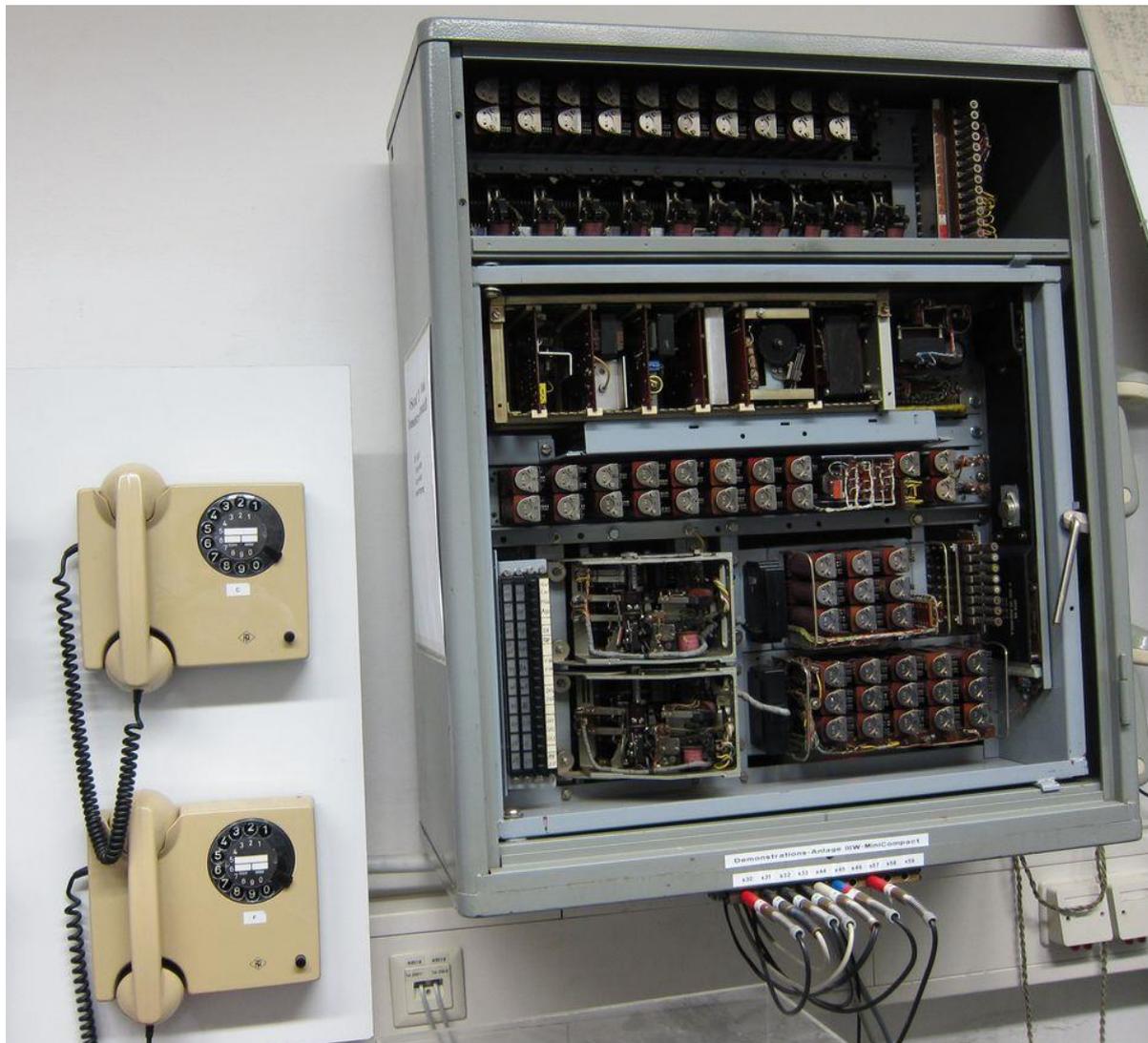


Kabelnachbildung (Bild unten)

- Entwicklungsstand ca. 1950
- Bildet verschiedene Kabellängen (bis zu 20 km) für den Analoganschluss nach (Kabelparameter ---> Schleifenwiderstand, Induktivität, Kapazität, Ableitung)
- Kabellänge, Nebenschluss- und Erdwiderstand durch Drehschalter einstellbar
- Die Kabelnachbildung ist an den IIB/C-Anschluss Rufnummer 4 angeschaltet

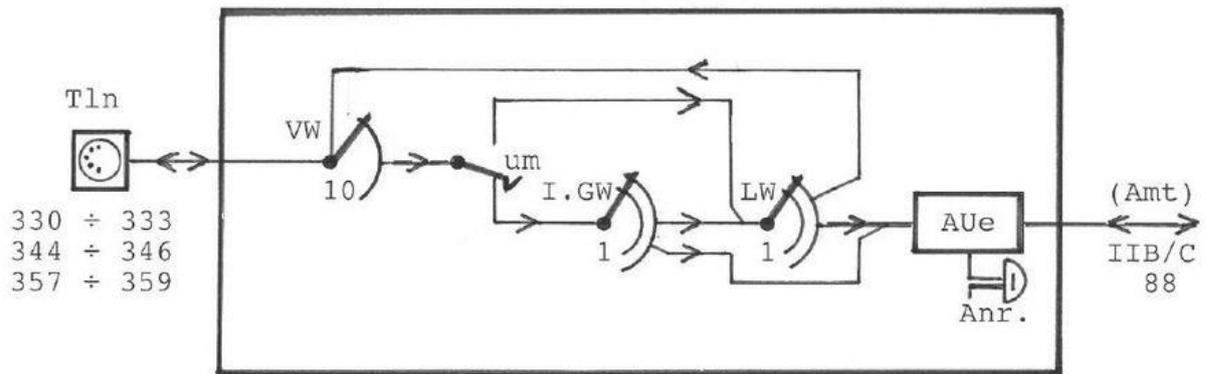
- Größe H x B x T ca. 0,15 x 0,25 x 0,15 m

Nebenstellenanlage IIIW-Mini



- Entwicklungsstand der Wähleinrichtung ca. 1965
- Aufbau mit konventionellen NSt-Anl-Einrichtungen der Baureihe IIIW-Mini (VW, GW, LW) zu Demonstrationszwecken in einem Schrank
- 10 TIn anschaltbar, 1 GW und 1 LW vorhanden, d.h. nur eine Verbindung herstellbar
- TIn-Rufnummern innerhalb der NSt-Anl. einstellbar zwei- oder dreistellig
- Abgehender "Amtsverkehr" (zur IIB/C-NSt-Anl) durch Wahl der Ziffern "0" oder "300"
- Erdtastendruck-Weitergabe bei Amtsverbindungen
- Ankommender "Amtsverkehr" (IIB/C-Ruf-Nr. 88) wird durch einen Zentralwecker signalisiert ("offener" Amtsleitungsbetrieb)
- Keine Rückfrage- und Umlegefunktion bei Amtsverbindungen vorgesehen
- Einstellbare TIn-Berechtigungen (amts-, halbamts-, haus-, fern-, aufschaltberechtigt)
- Größe H x B x T ca. 0,80 x 0,70 x 0,30 m

Blockschaltbild



Tln Teilnehmer (Fernsprech-Apparat)

VW Vorwähler

I.GW 1. Gruppenwähler

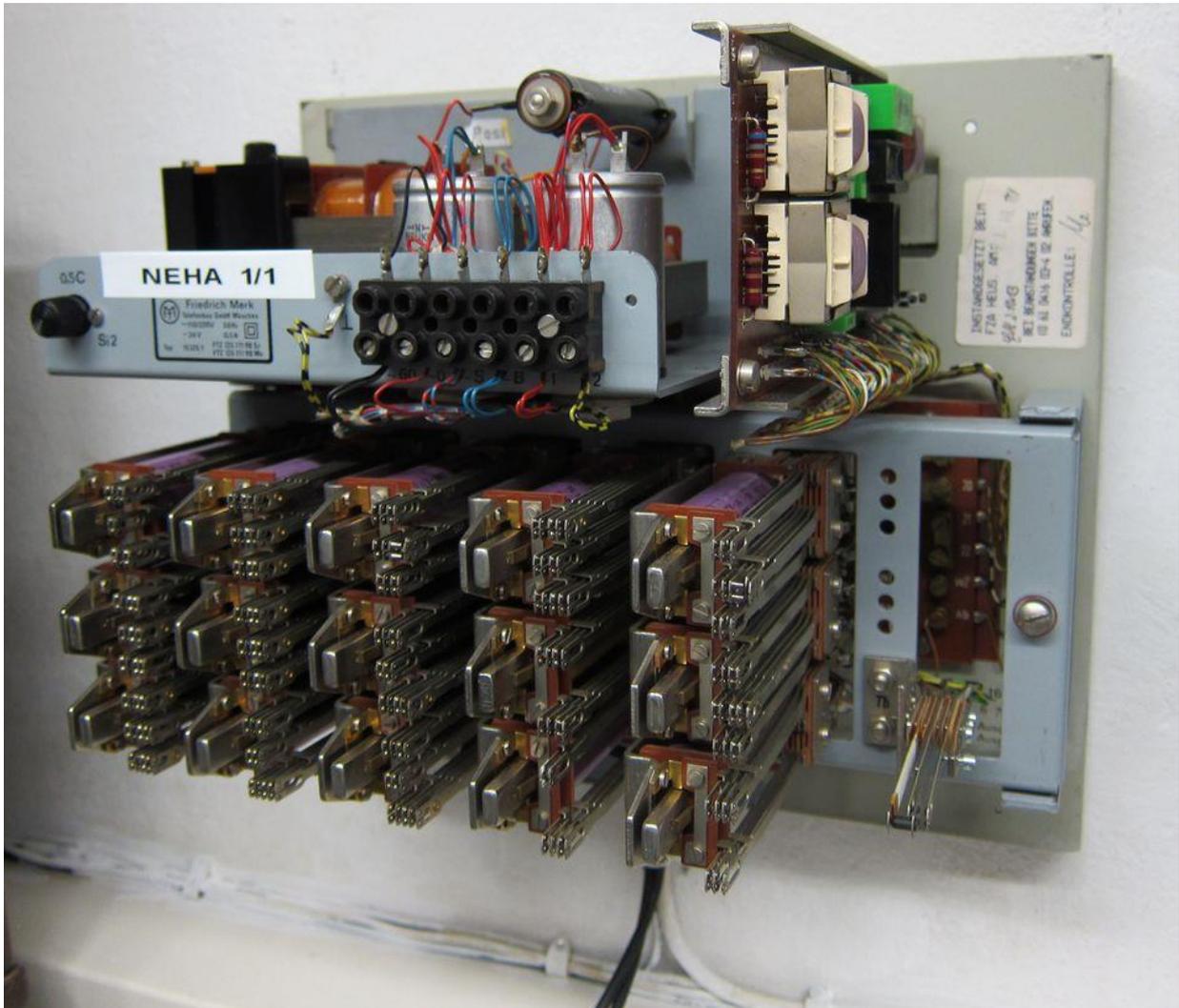
LW Leitungswähler

AUe Amtsübertragung

Anr Amtsanruf-Signalisierung

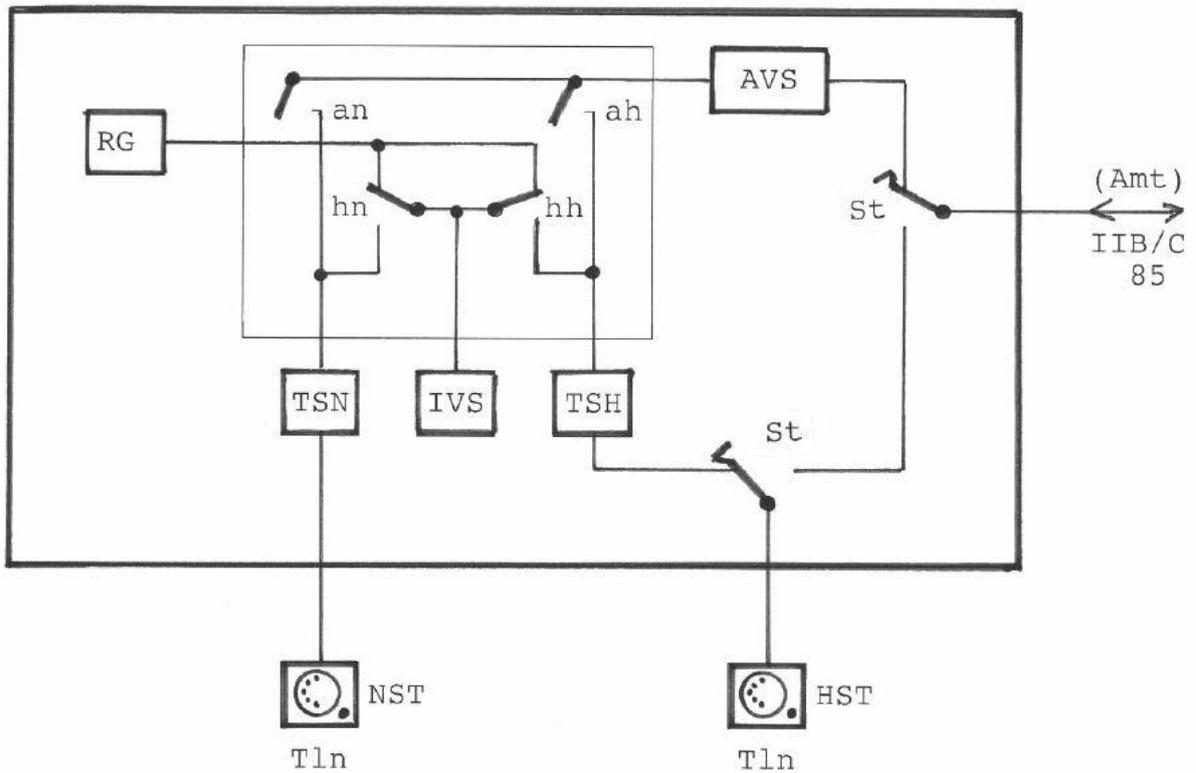
Um Verbindungsumschaltung VW ---> 1. GW und VW ---> LW

Nebenstellenanlage NeHa 1/1 (autom. Zwischenstellenumschalter)



- Entwicklungsstand ca. 1965
 - Aufbau in einem kleinen Wandschrank
 - Eine Amtsleitung, eine Hauptstelle und eine Nebenstelle anschaltbar
 - Interner Anruf durch (mehrmalige) Wahl einer beliebigen Ziffer
 - Abgehende Amtsverbindung durch Erdtastendruck
 - Ankommender Amtsverkehr (IIB/C-Ruf-Nr. 85) wird bei der Hauptstelle signalisiert, Rufweitschaltung zur NSt wenn sich HSt nicht innerhalb einer vorgegebenen Zeit (ca. 1 Minute) meldet
 - Rückfrage und Gesprächsumlegung bei abgehenden und ankommenden Amtsverbindungen
 - Einstellbare Berechtigung für HSt und NSt (amts- halbamts-, mithörberechtigt)
 - Keine Erdtastendruck-Weitergabe an die übergeordnete Vermittlungsanlage
 - Direkte Anschaltung der Hauptstelle an die Amtsleitung bei NSt-Anl-Störung oder -Stromausfall
-
- Größe H x B x T ca. 0,20 x 0,30 x 0,20 m

Blockschaltbild



- Tln Teilnehmer (Fernsprech-Apparat der Haupt- u. Nebenstelle)
- TSH/TSN Teilnehmerschaltung der Haupt- u. Nebenstelle
- IVS Innenverbindungssatz (Hausverbindung)
- AVS Amtsverbindungssatz
- RG Rufgenerator, Besetztton-Erzeugung
- St Störungs-Umschaltung

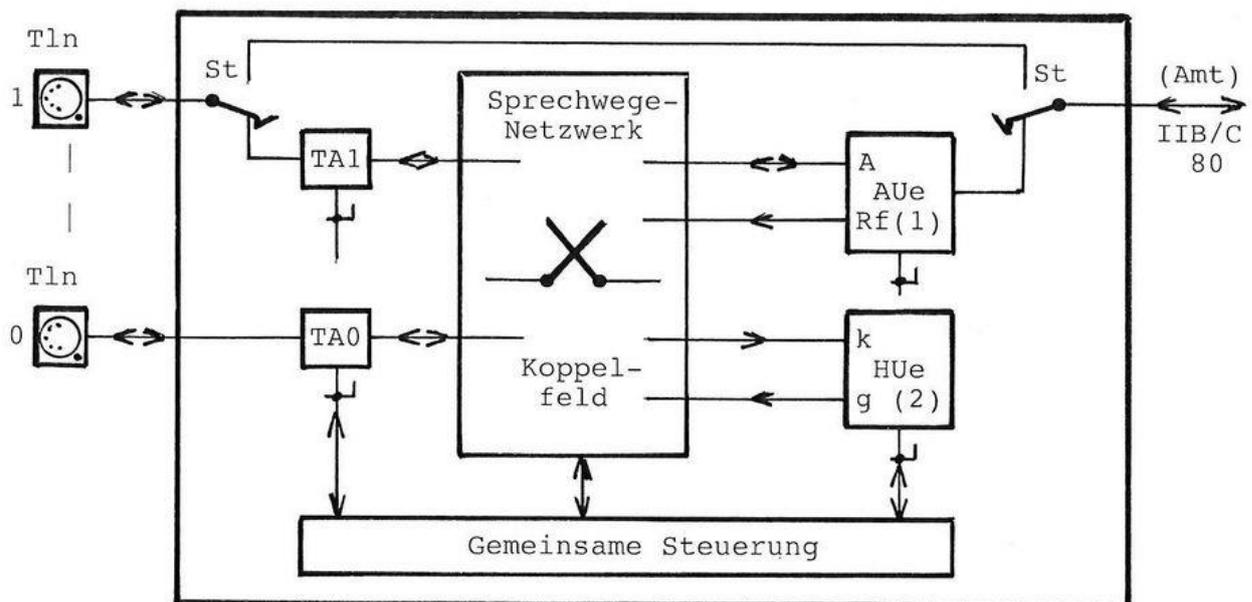
Nebenstellenanlage ESK1/9/2



- Entwicklungsstand ca. 1965
- Aufbau in einem Wandschrank
- Genereller Einsatz von ESK-Relais für alle Schaltfunktionen (Koppelfeld, Verbindungssätze, zentrale Steuerung)
- Eine Amtsleitung, zehn NSt-TIn-Anschlüsse anschaltbar
- Zwei Interngespräche und ein Amtsgespräch gleichzeitig
- Interner Anruf durch einstellige Wahl (selbsttätiger Ruf)
- Abgehende Amtsverbindung zur IIB/C-NSt-Anl. durch Erdtastendruck

- Ankommender Amtsverkehr (IIB/C-Ruf-Nr. 80) wird bei Hauptstelle im 5-Sek-Takt signalisiert, Rufweiterschaltung zur NSt wenn sich HSt nicht innerhalb einer vorgegebenen Zeit (ca. 1 Minute) meldet
 - Entgegennahme des ankommenden Amtsgesprächs durch Abheben
 - Rückfrage und Gesprächsumlegung bei abgehenden und ankommenden Amtsverbindungen innerhalb der ESK1/9/2 durch "kurzen" Erdtastendruck (max. 1 Sekunde lang)
 - Erdtastendruck-Weitergabe zur IIB/C durch "langen" Erdtastendruck (min. 3 Sekunden lang)
 - Einstellbare TIn-Berechtigungen (amts-, halbamts-, haus-, fern-, aufschaltberechtigt)
 - Direkte Anschaltung eines NSt-Anl-TIn an die Amtsleitung bei NSt-Anl-Störung oder -Stromausfall
-
- Größe H x B x T ca. 0,80 x 0,50 x 0,30 m

Blockschaltbild



- TIn Teilnehmer (Fernsprech-Apparat)
 TA Teilnehmer-Anschlussschaltung
 HUe Hausübertragung (kommend, gehend)
 AUe Amtsübertragung (Amt, Rückfrage)
 St Störungs-Umschaltung

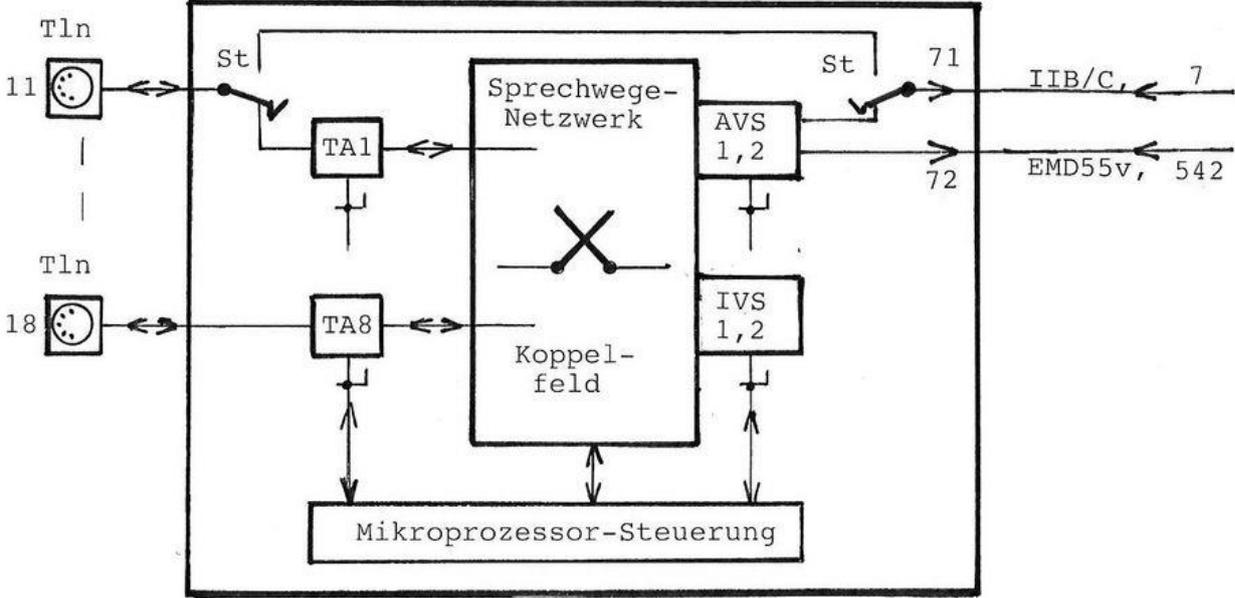
TK-Anlage EUROSET 8



(im Bild ganz rechts)

- Entwicklungsstand ca. 1980
- Aufbau in einem kleinen Wandgehäuse
- Mikroprozessorgesteuert, analoge Durchschaltung (Relais-Koppelfeld)
- Zwei Amtsleitungen, acht NSt-TIn-Anschlüsse anschaltbar
- Zwei Intern- und zwei Amtsgespräche gleichzeitig
- Interner Anruf durch zweistellige Wahl (11 ... 18)
- Abgehende Amtsverbindung zur IIB/C-NSt-Anl durch Wahl der Kennzahl 71 und zur EMD55v-Anlage durch Wahl der Kennzahl 72
- Ankommender Amtsverkehr von der IIB/C-Ruf-Nr. 7, von der EMD55v-Ruf-Nr. 542, wird bei HSt im 5-Sek-Takt signalisiert, Rufweitschaltung zur NSt wenn sich HSt nicht innerhalb einer vorgegebenen Zeit (ca. 1 Minute) meldet
- Entgegennahme des ankommenden Amtsgesprächs durch Abheben
- Rückfrage bei abgehenden und ankommenden Amtsverbindungen innerhalb der EURO8-Anl durch Wahl der TIn-Rufnummer
- Gesprächsübernahme beim Umlegen durch Einhängen des übergebenden TIn
- Programmierbare TIn-Berechtigungseinstellungen (amts-, halbamts-, haus-, fern-, aufschaltberechtigt)
- Direkte Anschaltung des TIn 11 an die Amtsleitung 1 bei Störung oder Stromausfall
- Keine Erdtastendruck-Weitergabe an die übergeordnete Vermittlungsstelle
- Größe H x B x T ca. 0,30 x 0,25 x 0,05 m

Blockschaltbild



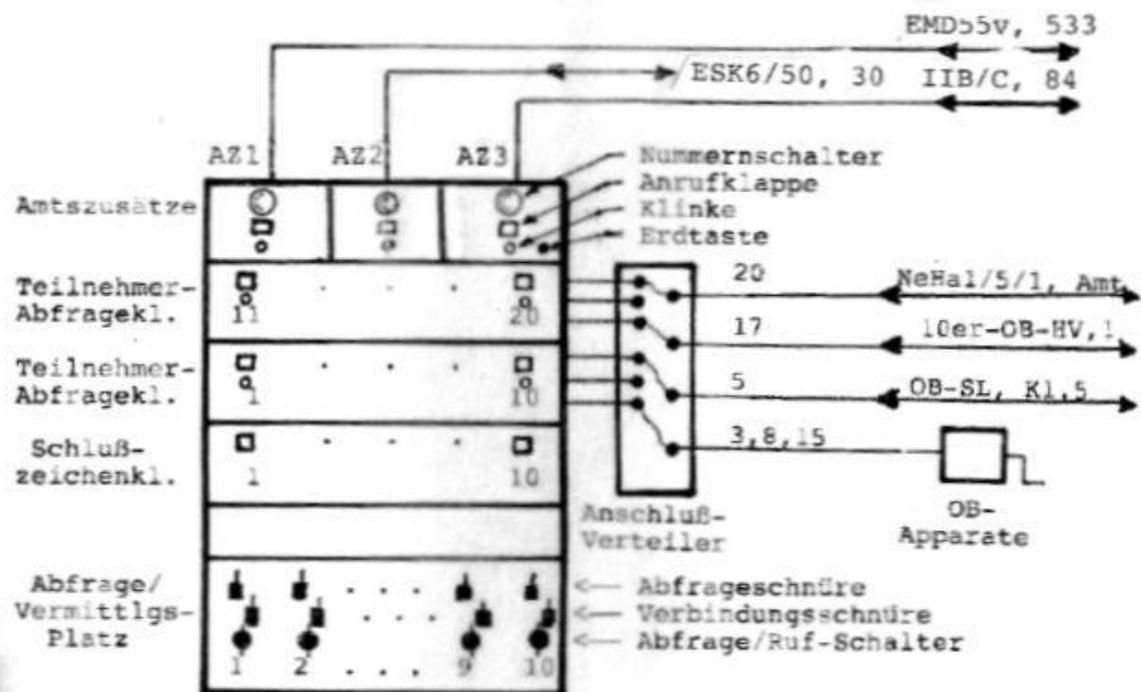
- Tln Teilnehmer (Fernsprech-Apparat)
- TS Teilnehmer-Satz
- IVS Innenverbindungssatz
- AVS Amtsverbindungssatz
- St Störungs-Umschaltung

30er-OB-Handvermittlung (OB-HV)



- Entwicklungsstand ca. 1930
- Standardmäßiger Minimalausbau für 30 OB-TIn mit einem Abfrageplatz, max. Ausbau bis 300 OB-TIn mit zehn Abfrageplätzen und elf 150-teiligen Vielfachklinkenfelder-Schränken
- Aufbau der 30er-OB-Handvermittlung in leicht transportierbaren Holzkisten, im Wesentlichen bestehend aus
 - max. drei 10-teiligen TIn-Abfrageklinkenfeldern (hier nur zwei vorhanden)
 - einem 10-teiligen Abfrage/Vermittlungsplatz
 - einem 3-teiligen Amtszusatz
 - 150-teiligem Vielfachklinkenfeld (hier nicht vorhanden)
 - 10-teiliges Schlusszeichen-Klappenfeld
- Anschaltung von OB-TIn, der 10er-OB-HV, der OB-SL und der NeHa1/5/1 an die OB-TIn-Anschlüsse
- Anschaltung der IIB/C-Anlage (Ruf-Nr. 84), der ESK6/50 (Ruf-Nr. 30) und der EMD55v-Anlage (Ruf-Nr. 533) an die Amtszusätze AZ3, AZ2 und AZ1
- Anrufkennzeichnung durch zugeordnete Fallklappe (akustisches Signal einschaltbar) im TIn-Abfrageklinkenfeld
- Abfragen und Herstellen der gewünschten Intern- und Amtsverbindung über ein Abfrage/Verbindungs-Schnurpaar (rot, schwarz)
- Erdtastendruck-Weitergabe an die IIB/C-NSt-Anl
- Konferenzverbindungen
- Gesprächsende wird durch eine dem Schnurpaar zugeordnete Schlussklappe signalisiert, dann Ziehen des Abfrage/Verbindungs-Schnurpaares
- Größe (mit Untersatz und Schnurroller) H x B x T ca. 1,45 x 0,35 x 0,60 m

Blockschaltbild



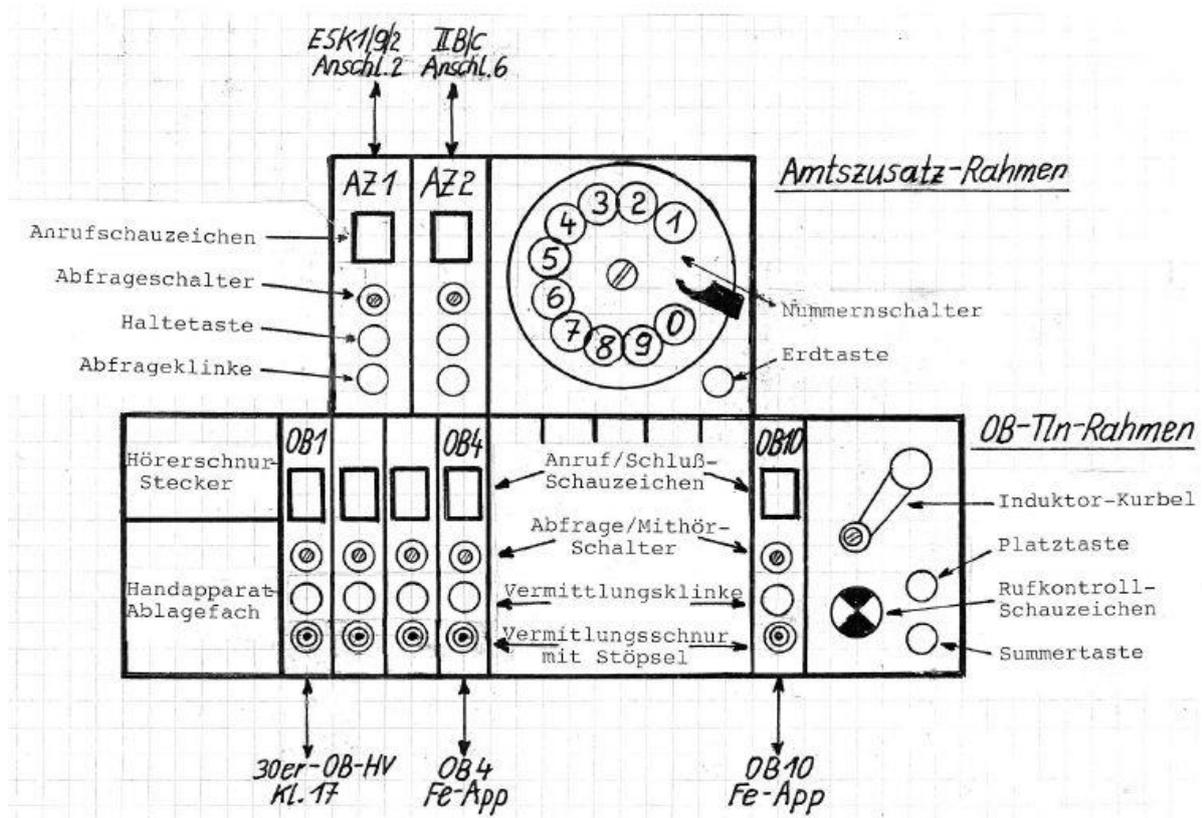
10er-OB-Handvermittlung



- Entwicklungsstand ca. 1950
- Standardmäßiger Minimalausbau für 10 OB-TIn mit einer Abfrageeinrichtung und 2 Amtszusätzen, max. Ausbau bis 30 OB-TIn und 8 Amtszusätzen
- Aufbau der 10er-OB-Handvermittlung in leicht transportierbaren Stahlblechgehäusen, im Wesentlichen bestehend aus
 - max. drei 10-teilige OB-TIn-Rahmen (hier nur ein OB-TIn-Rahmen mit Abfrage- und Rufeinrichtung, mit 5 OB-TIn-Kassetten bestückt, vorhanden)
 - max. vier 2-teilige OB-Amtszusätzen-Rahmen (hier nur ein 2-teiliger OB-Amtszusatz-Rahmen vorhanden)
- Anschaltung von OB-TIn der 10er- und der 30er-OB-Handvermittlung
- Anschaltung der OB-Amtszusätze an die IIB/C-NSt-Anl (Rufnummer 6) und ESK1/9/2-NSt-Anl (Rufnummer 2)
- Anrufkennzeichnung durch die den Anschlüssen zugeordneten Schauzeichen (akustisches Signal einschaltbar)
- Abfragen des Anrufes durch Betätigen des Abfrage-Schalters
- Rufen des gewünschten OB-TIn durch Betätigen des betreffenden Abfrage-Schalters und Drehen der Rufstromgenerator-Kurbel
- Erdtastendruck-Weitergabe über die OB-Amtszusätze an die NSt-Anl IIB/C und ESK1/9/2
- Herstellen der Verbindungen durch Stecken des Vermittlungsschnur-Stöpsels (1-Schnur-System)
- Gesprächsende wird durch das OB-TIn-Schauzeichen angezeigt
- Verbindungsauslösung durch Ziehen des Vermittlungsschnur-Stöpsels

- Größe (H x B x T) und Gewicht
 - 10-teiliger OB-TIn-Rahmen
0,13 x 0,44 x 0,285 m, ca. 13,0 kg
 - 2-teiliger OB-Amtszusatz-Rahmen
0,13 x 0,22 x 0,285 m, ca. 4,5 kg

Blockschaltbild



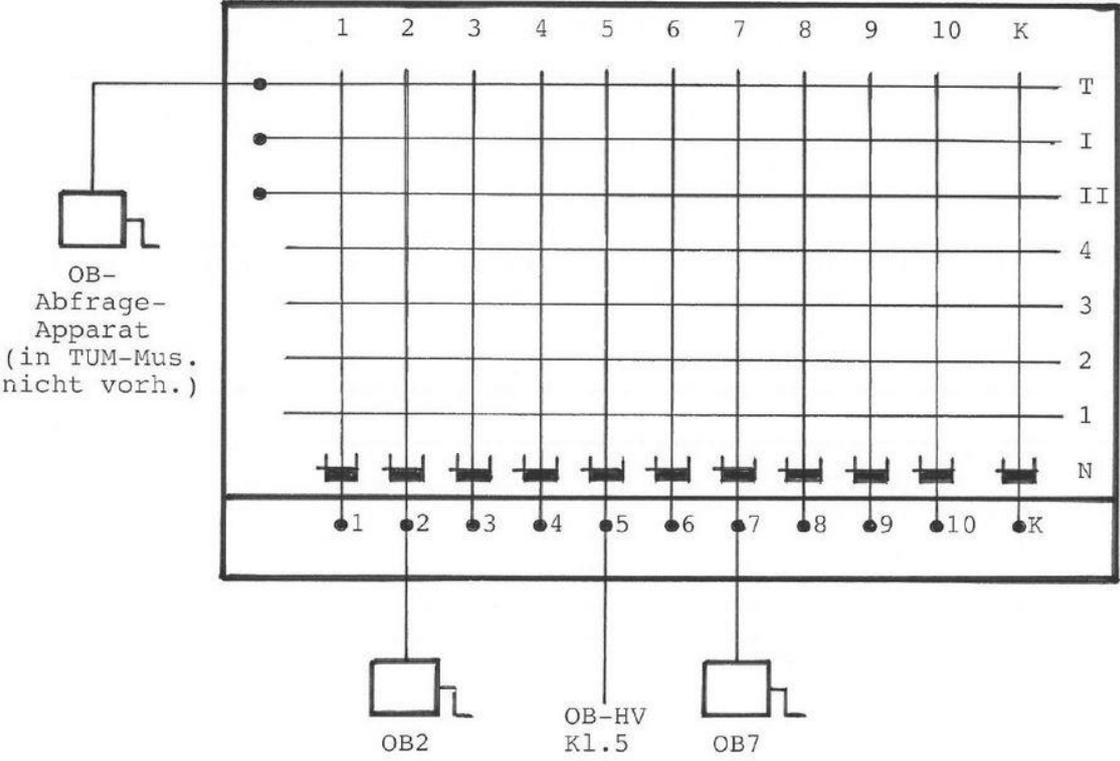
Schnurlose OB-Handvermittlung



- Entwicklungsstand ca. 1910
- Leicht transportierbare OB-Handvermittlung für zehn OB-TIn und einem Abfrageplatz (üblicher OB-TIn-Apparat)
- Anrufsignalisierung durch eine jedem OB-TIn individuell zugeordnete Schnarre
- Abfrage durch den Abfrageplatz (hier nicht vorhanden) durch Einstellen des dem anrufenden OB-TIn zugeordneten Schiebeschalters in Stellung T
- Nach Abfrage Einstellen des Schiebeschalters des anrufenden OB-TIn auf eine freie "Zeile" (1 ... 4)
- Rufen des gewünschten OB-TIn durch Einstellen dessen Schiebeschalters in Stellung T und Rufabgabe durch den OB-Abfrageapparat
- Verbinden des rufenden mit dem gerufenen OB-TIn durch Einstellen des Schiebeschalters des gerufenen OB-TIn auf die gleiche "Zeile" wie die des Rufenden
- Nach Gesprächsende beide Schiebeschalter wieder in Stellung N bringen
- Verbindungen zwischen OB-SL- und OB-30er-HV (auch über deren Amtszusatz) herstellbar
- Zusammenschaltung mehrerer OB-SL-Handvermittlungen über vorgesehene Verbindungsleitungen

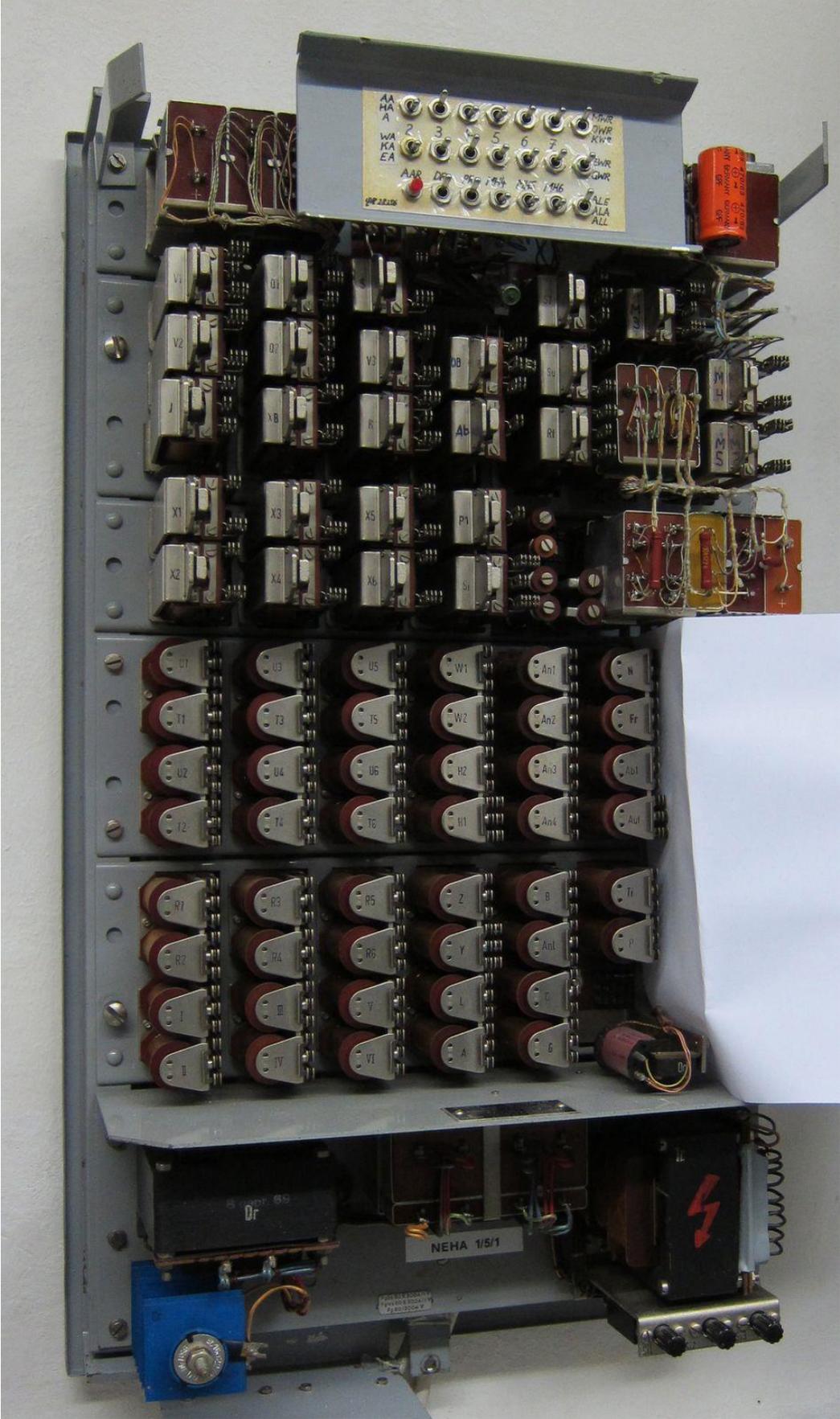
Größe H x B x T ca. 0,35 x 0,40 x 0,20 m

Blockschaltbild



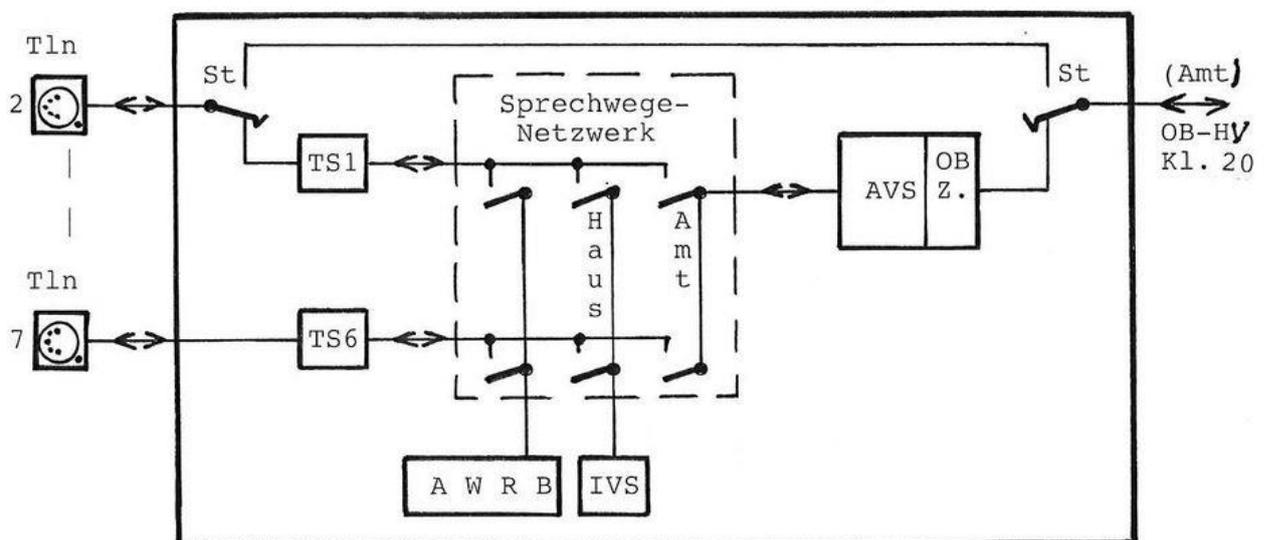
⬇ ... schrauben/lötfreie Leitungsanschluß-Technik

Nebenstellenanlage 1/5/1 (modifiziert)



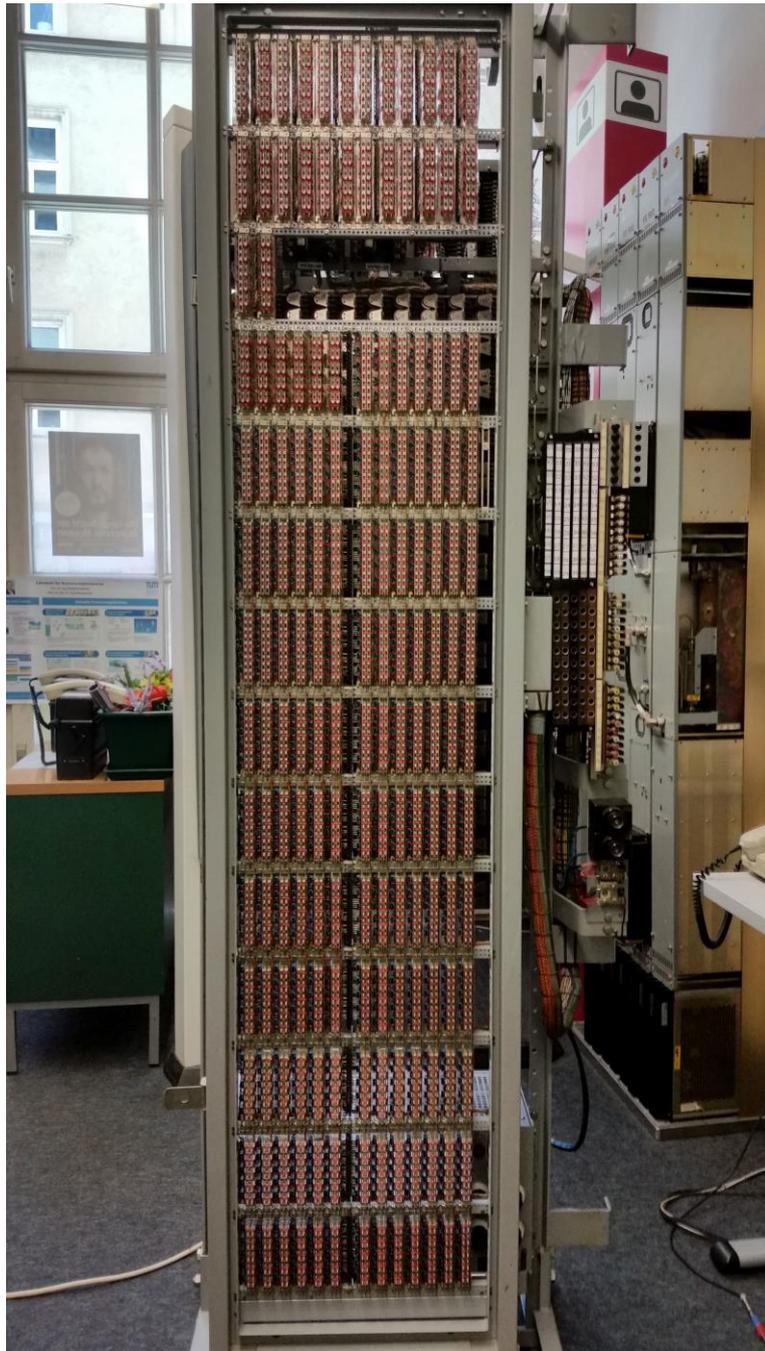
- Entwicklungsstand ca. 1950
 - Aufbau in einem Wandschrank
 - Für den Einsatz im TUM-Museum modifiziert (schaltbare Berechtigungsumschaltung, gedoppelter Amtsanruf, Anschaltung an OB-Handvermittlung, Familientelefonanlagen-Leistungsmerkmale)
 - Einsatz von Rund- und Flachrelais (keine Wähler)
 - Eine Amtsleitung, sechs NST-Tln anschaltbar
 - Ein Intern- und ein Amtsgespräch gleichzeitig
 - Interner Anruf durch einstellige Wahl (selbsttätiger Ruf)
 - Abgehende Amtsverbindung zur OB-Handvermittlung durch Erdtastendruck und (mehrmaliger) Wahl einer beliebigen Ziffer
 - Ankommender Amtsverkehr (von OB-HV-Anschluss Kl. 20) wird bei der Hauptstelle im 5-Sek-Takt signalisiert, Rufweitschaltung zur NST wenn sich HSt nicht innerhalb einer vorgegebenen Zeit (ca. 1 Minute) meldet
 - Entgegennahme des ankommenden Amtsgesprächs durch Erdtastendruck
 - Keine Erdtastendruck-Weitergabe an die OB-Handvermittlung
 - Eintretaufforderungs-Zeichen zur OB-Handvermittlung durch Wahl einer beliebigen Ziffer
 - Selbsttätige Schlusszeichenabgabe bei Amtsgesprächsende
 - Rückfrage und Gesprächsumlegung bei abgehenden und ankommenden OB-Handvermittlungs-Verbindungen durch Erdtastendruck
- Größe H x B x T ca. 0,60 x 0,35 x 0,20 m

Blockschaltbild



- Tln Teilnehmer (Fernsprech-Apparat)
 TS Teilnehmerschaltung
 AWRB Anlass/Wahlaufnahme/Ruf/Besetztton-Steuerung
 IVS Innen/Rückfrage-Verbindungssatz
 AVS Amtsverbindungssatz
 OB-Z AUe-Zusatz für Handvermittlung (OB-Betrieb)
 St Störungs-Umschaltung

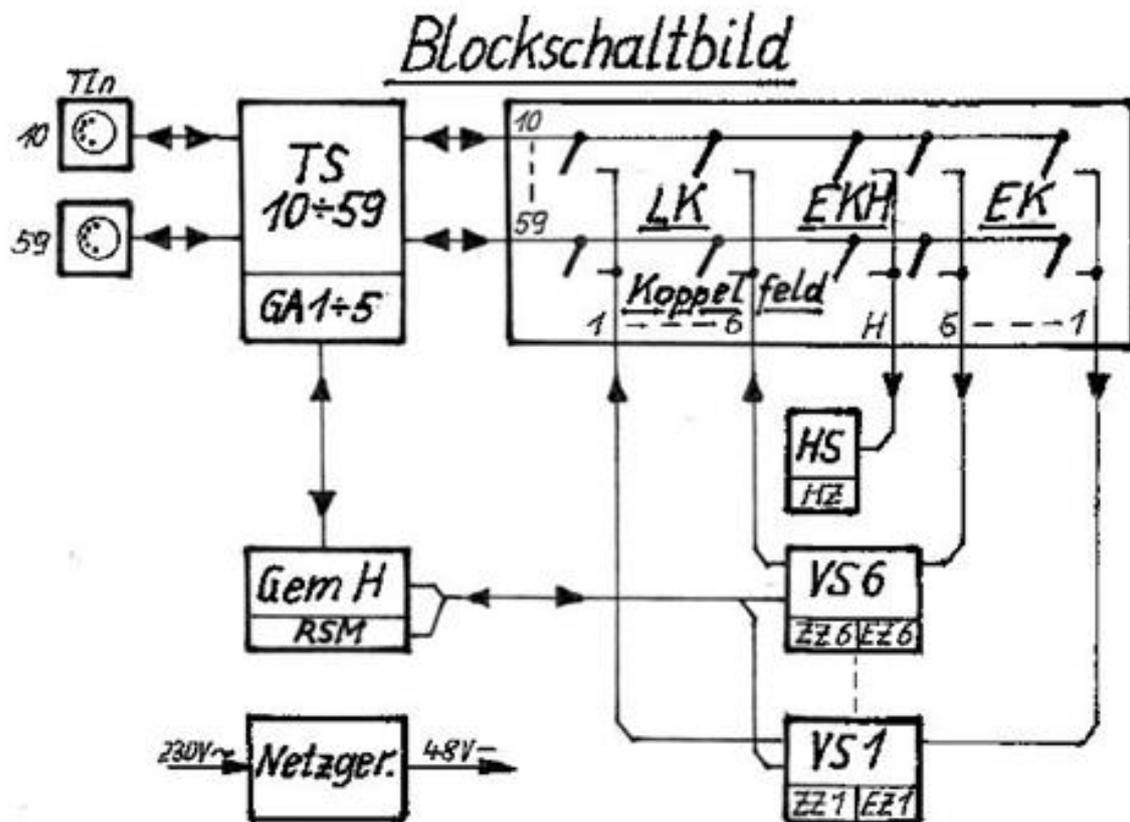
Hausanlage ESK 6/50



- Entwicklungsstand ca. 1957
- Aufbau in einem rollbaren Gestellrahmen, entsprechend der Bauweise 1957
- für den Einsatz im TUM-LKN-Museum ist nur der Hausteil (für Internverbindungen) vorhanden, die für den Amtsverkehr zusätzlich erforderlichen Einrichtungen sind nicht eingebaut, aber verdrahtungsmäßig vorgeleistet

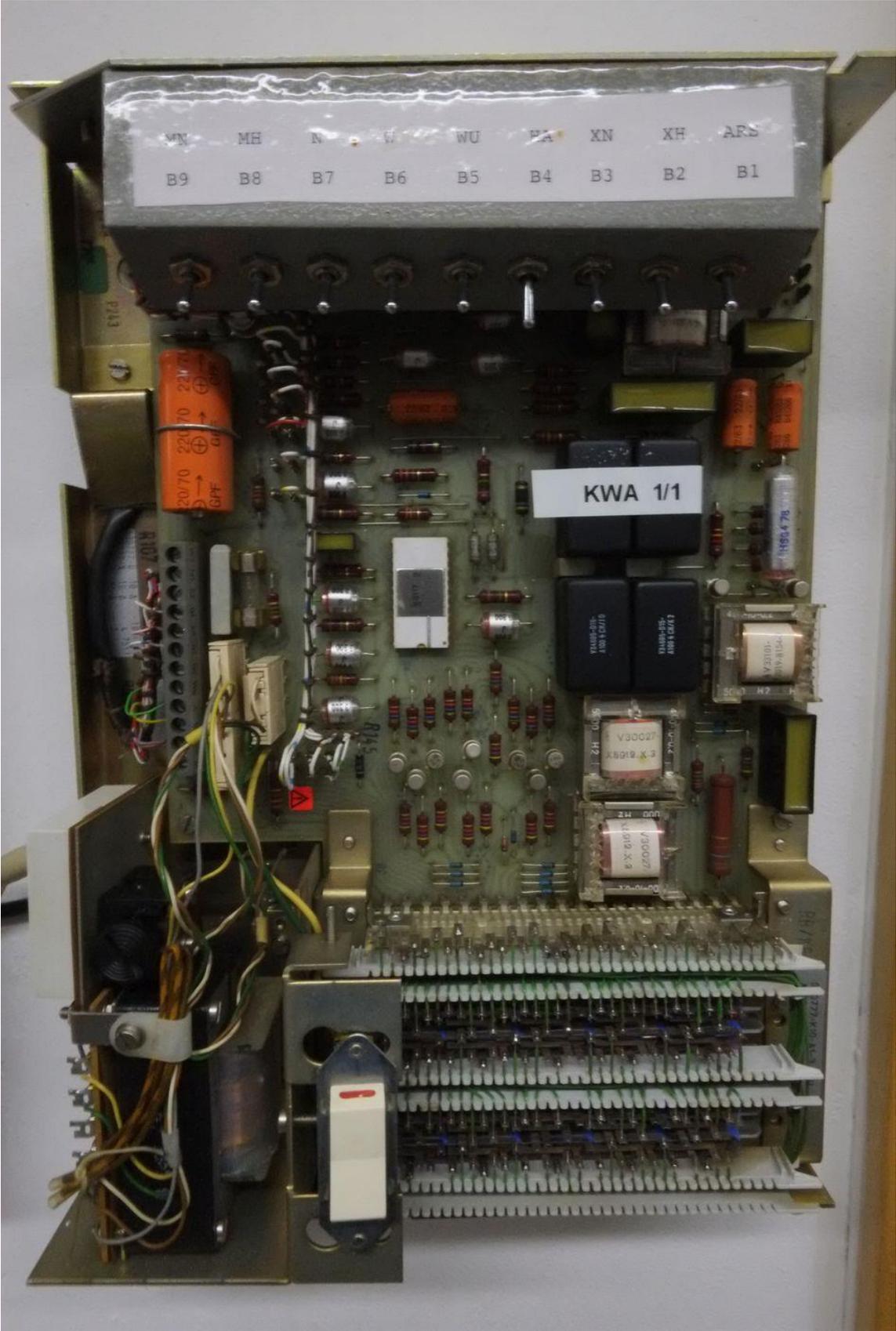
- zu Demonstrationszwecken wurden Lampenstreifen an der Gestellvorderseite eingebaut, an denen der Belegungszustand der Teilnehmeranschlüsse und der Verbindungssätze beobachtet werden kann
- an Stelle des sonst üblichen Hauptverteilers für die Teilnehmer-Leitungsanschlüsse sind hier Klinkenstreifen eingesetzt
- maximal 50 Teilnehmer anschaltbar, 6 gleichzeitige voneinander unabhängige Internverbindungen herstellbar
- Teilnehmer-Rufnummern zweistellig (10 - 59)
- 4 Teilnehmer (Ruf-Nr. 10, 14, 38, 42) und 1 Anschluss (Ruf-Nr. 30), der mit dem Amtszusatz AZ2 der 30er-OB-HV zusammengeschaltet ist und über den TUM-LKN-Museums-weite Verbindungen hergestellt werden können, vorhanden
- Einsatz von Flach- und Rundrelais in den Funktionseinheiten (Teilnehmersätze, Verbindungssätze, Ruf- und Signaleinrichtung, usw.)
- Einsatz von ESK-Relais in den den Verbindungssätzen zugeordneten Zehner- und Einer-Zählketten
- Einsatz von ESK-Relais im Eingangs- und Leitungskoppler an Stelle von Schrittschaltwählern für Anrufsucher und Leitungswähler
- teilzentrale Relaissteuerungs-Einrichtungen für die Koppelfeld-Einstellungen (one-at-a-time-Prinzip)
- selbsttätiger 1. Ruf und 5"-Weiterruf bei Ansteuerung eines freien Teilnehmers
- Amts- und Aufschalte-Berechtigung durch Lötbrücken individuell einstellbar (aus Gründen der Übersichtlichkeit sind hier die Teilnehmer mit der Endziffer „0“ und „5“ aufschaltberechtigt)
- Aufschaltmöglichkeit (mit Tickerton) der dafür berechtigten Teilnehmer durch Nachwahl nach Ansteuerung eines besetzten Teilnehmers, nach dessen Freiwerden selbsttätiges Nachprüfen, Durchschalten, Abgabe des Erst- und Weiterrufes
- keine Sammelanschlüsse vorhanden
- vollständige Verbindungsauslösung nach Gesprächsende bei Einhängen eines Teilnehmers, der andere erhält Besetztton aus seiner (nicht nachwahlsicheren) Teilnehmerschaltung
- Freigabe des Verbindungssatzes bei Nichtwahl oder zu langer Wählpause
- zeitabhängige Abschaltung der Ruf- und Signalmaschine, wenn sich ein Teilnehmer im Abwerfzustand befindet
- keine Ruf- und Gesprächszeit-Begrenzung

- Funktion des Hilfssatzes aktivierbar, wird aber wegen des fehlenden Amtsverkehrs nicht benötigt
- Anlagengröße H x B x T 2,10 x 0,65 x 0,45 m



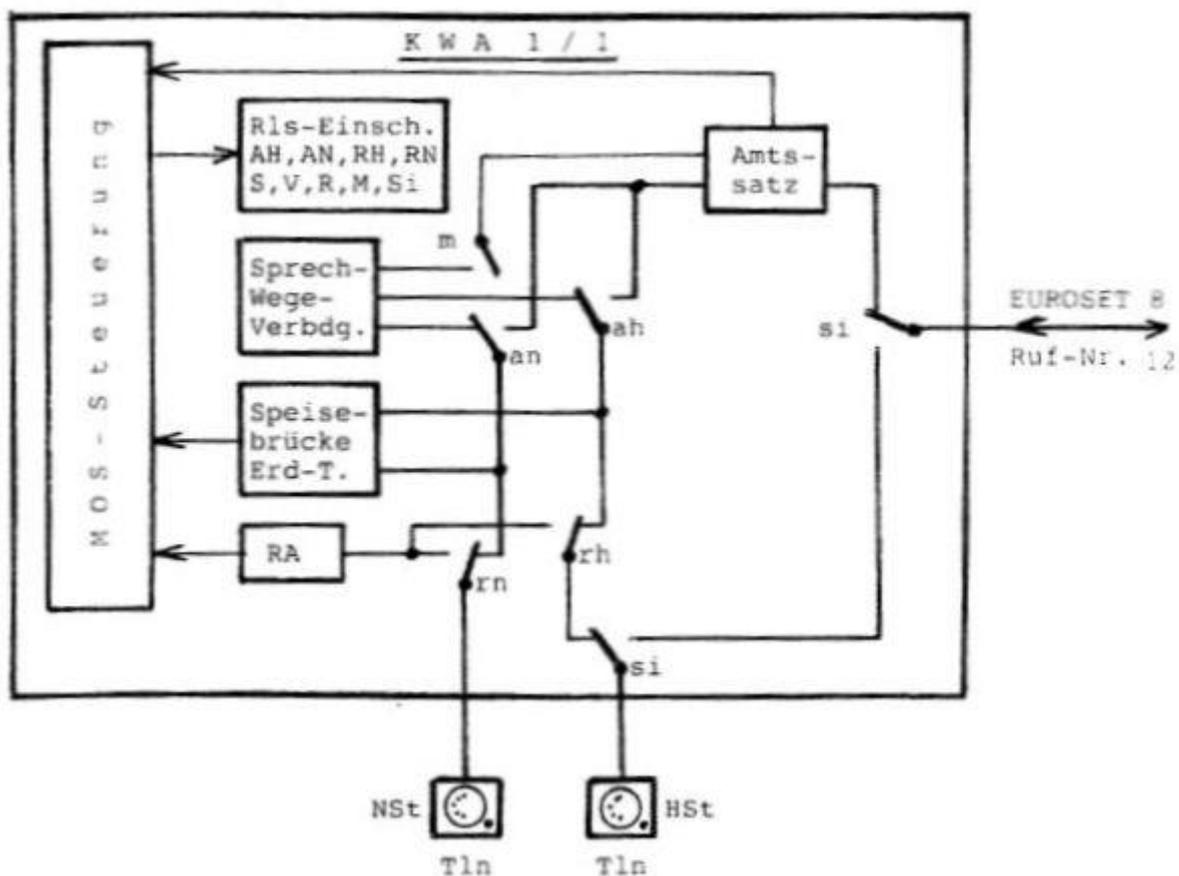
EK	Eingangskoppler	TS	Teilnehmerschaltung
LK	Leitungskoppler	GA	Gruppen-Anlassung
EKH	Hilfsplatzkoppler	GemH	Gemeinsam Haus
RÜK	Rückfragekoppler	RSM	Ruf- und Signalmaschine
ZZ	Zehner-Zählkette	VS	Verbindungssatz
EZ	Einer-Zählkette	HS	Hilfssatz
HZ	Hilfsplatz-Zählkette	DA	Direktanruf-Zusatz
Ber	Berechtigungs-Sp.	Kz	Kennzahl-Speicher

**Kleine Wähleranlage KWA 1/1
(autom. Zwischenstellenumschalter)**

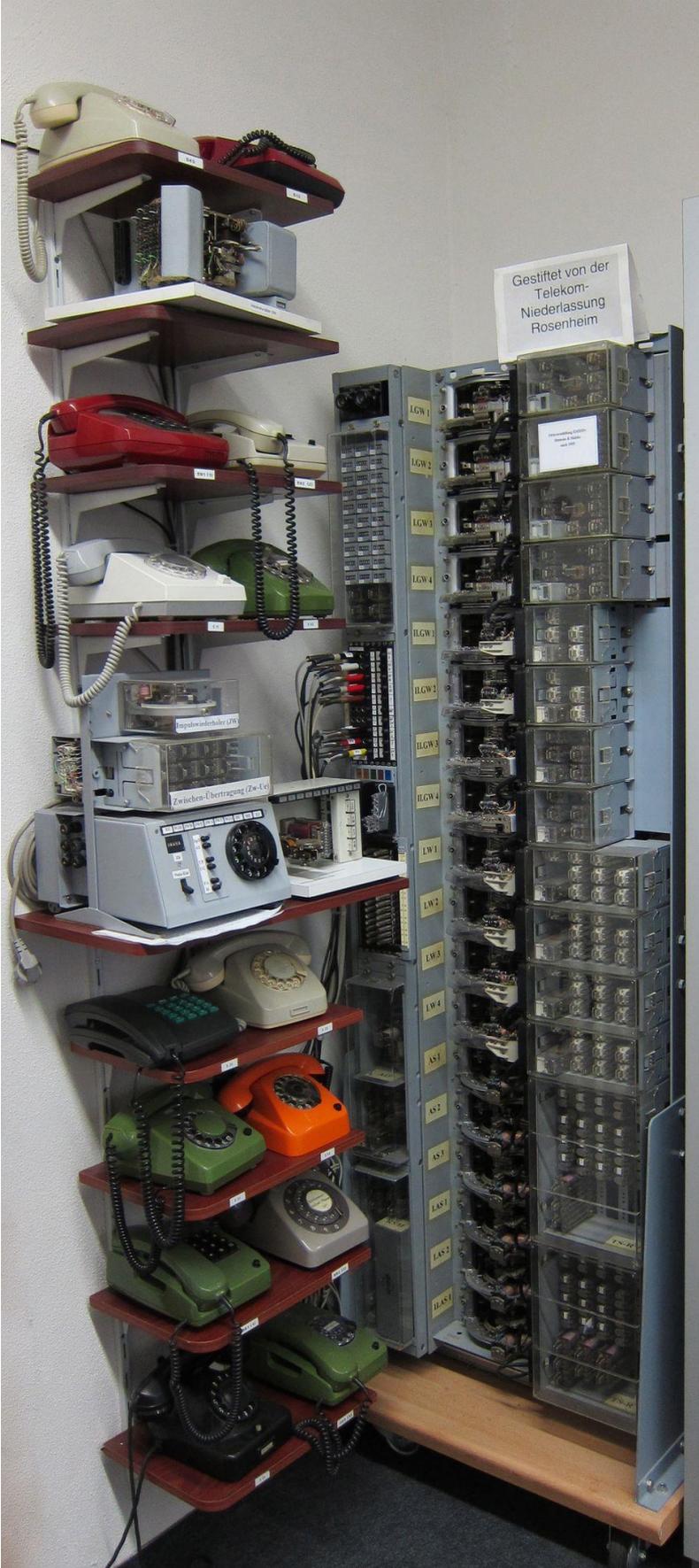


- Entwicklungsstand 1978
 - Aufbau in einem kleinen Wandschrank
 - Eine Amtsleitung, eine Hauptstelle und eine Nebenstelle anschaltbar
 - Interner Anruf durch (mehrmalige) Wahl einer beliebigen Ziffer
 - Anschaltung der KWA-Amtsleitung an die EUROSET8-Anlage, Ruf-Nr. 12
 - Abgehende "Amtsverbindung" (zur EUROSET8-Anlage) durch Erdtastendruck
 - Ankommender Amtsverkehr (von EUROSET8-Ruf-Nr. 12) wird bei der Hauptstelle signalisiert, Rufweiterschaltung zur NSt, wenn sich bei der HSt nach 4 oder 8 Rufen (einstellbar) niemand meldet
 - Rückfrage und Gesprächsumlegung bei abgehenden und ankommenden Amtsverbindungen durch Erdtastendruck
 - Einstellbare Berechtigungen bei HSt und NSt (amts-, halbamts-, mithörberechtigt)
 - Keine Erdtastendruck-Weitergabe an die übergeordnete Vermittlungsstelle
 - Direkte Anschaltung der Hauptstelle an die Amtsleitung bei NSt-Anl-Störung oder -Stromausfall
- Größe H x B x T ca. 0,30 x 0,20 x 0,10 m

Blockschaltbild

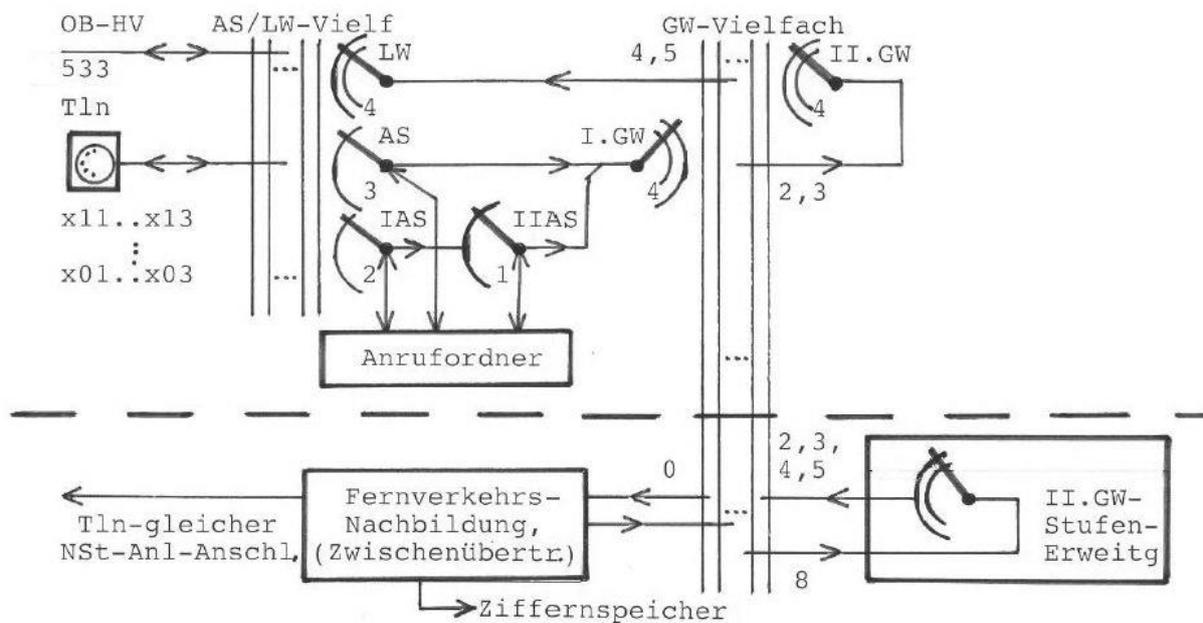


Öffentliche Vermittlungstechnik - EMD55v



- Entwicklungsstand der EMD-Wählereinrichtung ca. 1955
 - Außerbetriebnahme im Öffentlichen Fernsprechnet 1996
 - (Reduzierter) Aufbau mit konventionellen EMD-Einrichtungen einer 10.000-Vermittlungsstelle zu Demonstrationszwecken in *einem* Wählergestell
 - Wählerstufen entsprechend einer 10.000-Vermittlungsstelle mit Anrufsucher (AS, I.AS, II.AS), Gruppenwählstufen (I.GW, II.GW), Leitungswähler (LW) und gemeinsamen Einrichtungen
 - In der Vorführanlage sind 30 Tln anschaltbar und vier gleichzeitige Verbindungen herstellbar
 - Tln-Rufnummern für Ortsverbindungen drei- bis siebenstellig
 - Gebührenzählimpuls-Übertragung (16 kHz) zum Fernsprechapparat und Münzfernsprecher
 - Anschlussmöglichkeit zu Demonstrationszwecke für weitere Wahlstufen (z.B. Hebdrehwähler des Wählsystem 50), Nachbildung des Fernverkehrs und Vorfeldeinrichtungen (z.B. Wählsterneinrichtungen)
 - Verbindungsmöglichkeiten zwischen EMD55v und S22 über das GW-Vielfach
- Größe der Demonstrationsanlage H x B x T ca. 1,95 x 0,70 x 0,50 m

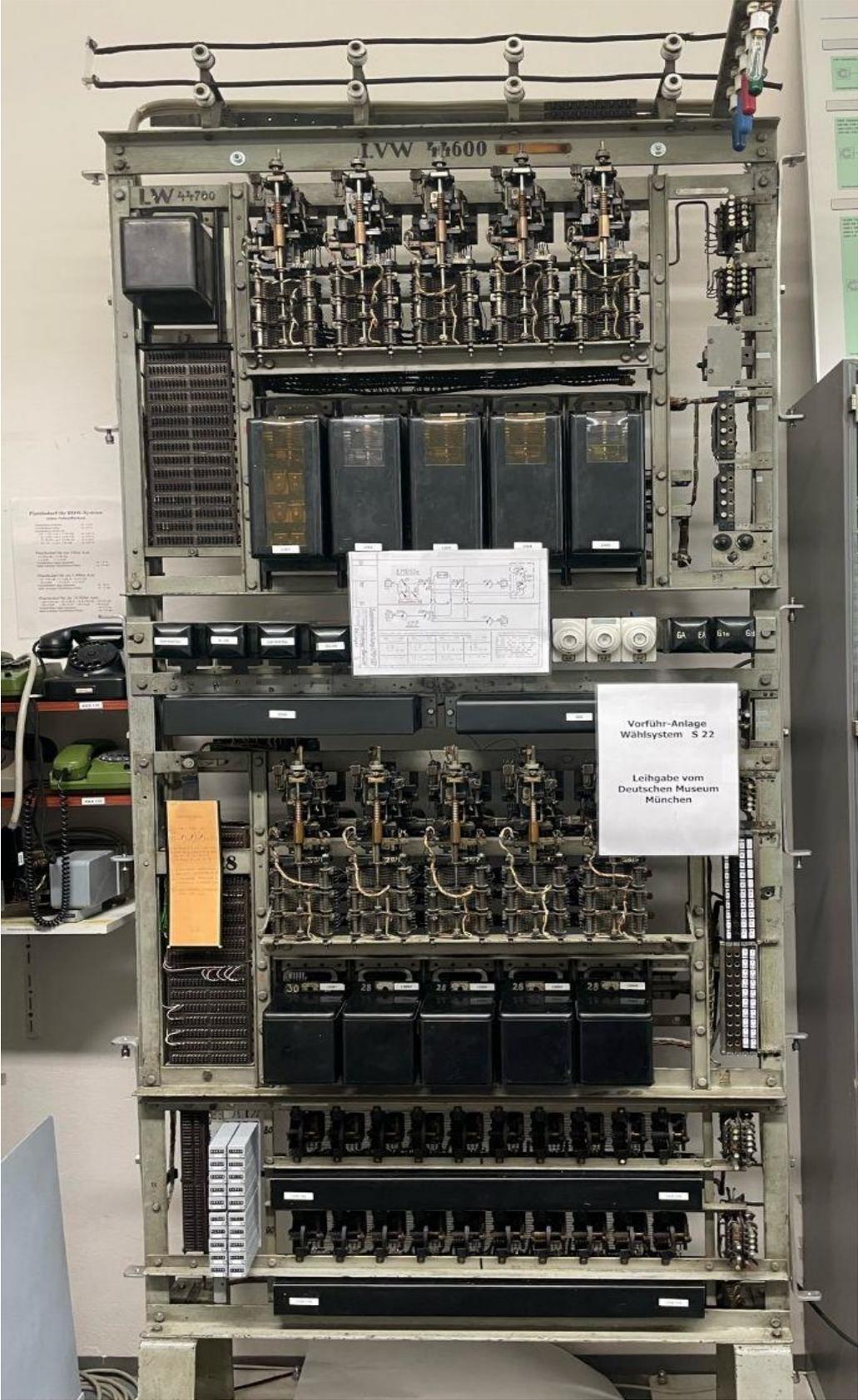
Blockschaltbild



Tln Teilnehmer (Fernsprech-Apparat)
 AS Anrufsucher
 GW Gruppenwähler
 LW Leitungswähler
 OB-HV OB-Handvermittlungsanschluss

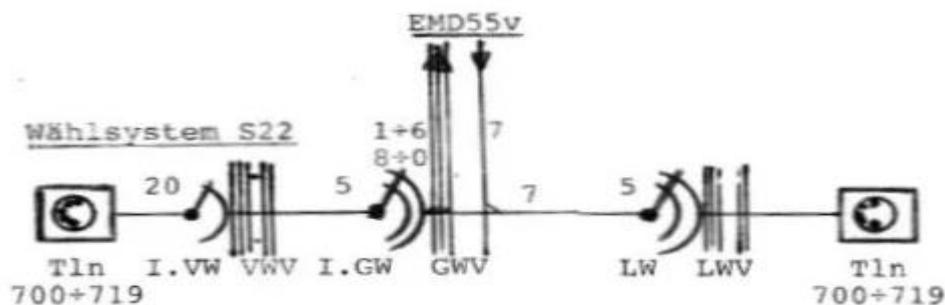
Öffentliche Vermittlungstechnik – S22

Gestellrahmen



- Entwicklungsstand des Wählsystems S22 1922, als Einheits-Ortswähl-System konzipiert, Ortsgesprächs-Zählung, abgehende Fernverbindungen ursprünglich nur über Handvermittlungen (mit manueller Gebührenerfassung) herstellbar, ankommende Fernverbindungen über Vorschaltsschränke (Handvermittlung) oder Wählvermittlungen
- Mehrere Modifikationen während seiner Einsatzzeit, auch durch Änderungen im Betriebsablauf bedingt
- Außerbetriebnahme des letzten Wählsystems S22 im Öffentlichen Fernsprechnetze im Jahre 1992
- Als Vorführanlage hier mit reduzierter Wähleranzahl von standardmäßigen S22-Einrichtungen einer 1.000er-Vermittlungsstelle in *einem* Wählergestell
- Wählerstufen entsprechend einer 1.000er-Vermittlungsstelle im Demonstrationsmodell mit Vorwähler (20 I.VW), Gruppenwähler (5 I.GW) und Leitungswähler (5 LW, mit Steuerschalter), mit Stoßklinken-Antrieb
- In der Vorführanlage sind max. 20 Teilnehmer anschaltbar und bis zu fünf gleichzeitige Verbindungen herstellbar
- An den S22-TIn-Anschlussleitungen ist auch eine OB-10er-Handvermittlung und eine Wähl-Nebenstellenanlage (3 TIn) angeschaltet
- S22-Teilnehmer-Rufnummern für Verbindungen innerhalb des EMD55v/S22-Ortssystems dreistellig (700 ÷ 719)
- Verbindungsmöglichkeiten von und zu anderen Vermittlungsstellen (hier EMD55v und S22) über das EMD55v/S22-Gruppenwähler-Vielfach, dadurch Nachbildung von größeren Ortsnetzen mit unterschiedlichen Vermittlungssystemen mit einheitlicher (verdeckter) Teilnehmer-Nummerierung
- Gebührenerfassung durch die dem Teilnehmeranschluss in der Vermittlungsstelle zugeordneten Gebührenzähler (Ortsgesprächs-Zählung, zeitdauer- und entfernungsabhängige Mehrfach-Zählung während des Ferngesprächs, keine Gebührenimpuls-Übertragung zum TIn-Apparat)
- Größe der Vorführanlage H x B x T ca. 2,10 x 0,80 x 0,60 m

Blockschaltbild



I.VW	I. Vorwähler	VWV	VW-Vielfach
I.GW	I. Gruppenwähler	GWV	GW-Vielfach
LW	Leitungswähler	LWV	LW-Vielfach

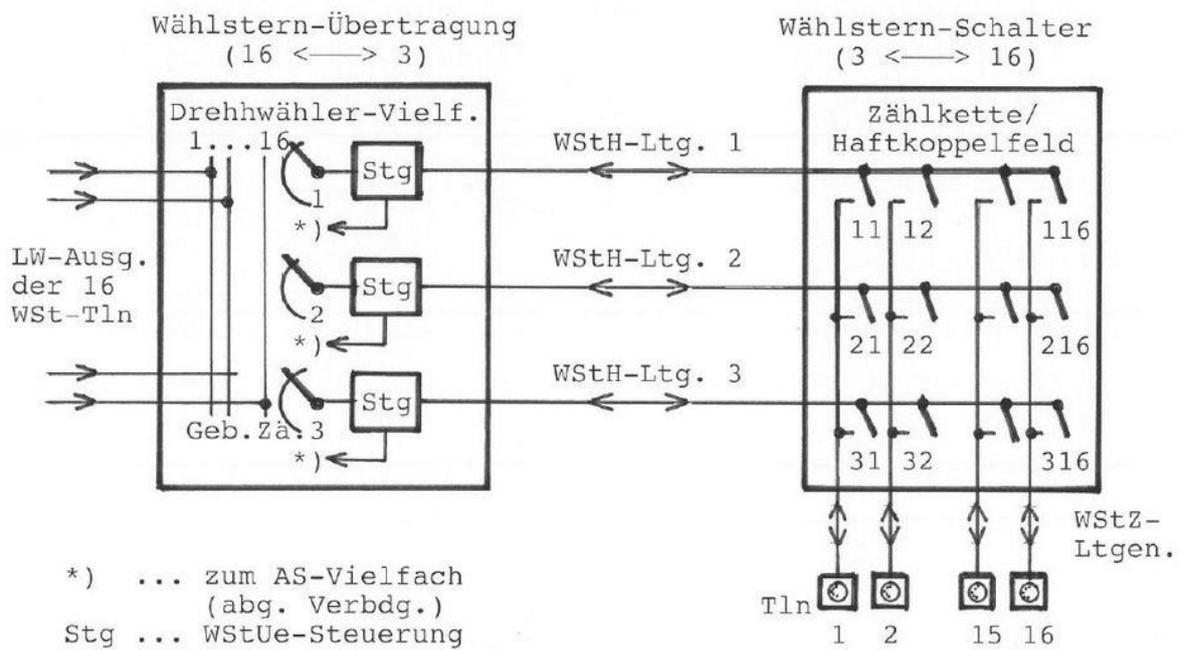
Wählsterneinrichtung WStE53



- Entwicklungsstand der WSt-E ca. 1953
- Anschaltbar an die Hebdreh- und Edelmetall-Motordrehwählersysteme 50 und 55v
- Max. 16 Tln über 3 Hauptleitungen anschaltbar (Anschlusskabel-Adernersparnis)
- Beibehaltung der Rufnummer nach der WSt-E-An- bzw. -Rückschaltung
- Keine Leistungsmerkmal-Einschränkungen (kein Anschaltezeit-Verzug, Anschaltung aller Zusatzeinrichtungen, Untereinander-Verkehr)
- Einsatz der WSt-E bei Anschlusskabel-Engpässen bzw. nur für "Wenigsprecher"
- Einbau der Wählsternübertragung WSt-Ue (Relaisrahmen mit Drehwähler) in einem Gestellrahmen der Ortsvermittlung
- Einsatz des Wählsternschalters WSt-Sch (Relaisrahmen, mit Haftrelais, ohne zusätzliche Stromversorgung) in Teilnehmer-Nähe (z.B. in Erdkabel-Verteilerkästen)

- Größe der WSt-Ue H x B x T ca. 0,40 x 0,50 x 0,20 m
- Größe des WSt-Sch H x B x T ca. 0,50 x 0,30 x 0,15 m

Blockschaltbild



II. GW-Erweiterung

Zur Erweiterung der Vorfürhmöglichkeiten sind an der EMD55v-Museumsanlage weitere Gruppenwähler-Stufen (--> II.GW-Erweiterung) angeschaltet, mit denen größere Ortsnetze, auch bei Einsatz unterschiedlicher Wähler-Konstruktionen, nachgebildet werden.

Da alle II.Gruppenwähler einheitliche elektrische Schnittstellen besitzen und dieselben Schaltaufgaben zu erfüllen haben (Belegen, Richtungs-Auswahl, Suchen und Belegen eines freien Ausgangs, Durchschalten bzw. Gassenbesetzt-Kennzeichenabgabe, Auslösen bei Verbindungsende), können sie über die hier bei diesen Gruppenwählern vorhandenen Verbindungskabeln in beliebiger Reihenfolge über die 30-poligen Stecker zusammengeschaltet werden.

Die für die II.GW-Erweiterung eingesetzten Wähler haben die selbe Wählervielfach-Ausgangs- und Stecker-Beschaltung, so dass unabhängig von der II.GW-Belegungs-Reihenfolge immer die gleichen Ziffern (Ausnahme DGW) zu wählen sind (Wahl der Ziffer 8 zum Belegen des nachfolgenden GW der II.GW-Erw., Wahl der Ziffern 3, 4 oder 5 für Verbindungen über die II.GW/LW der EMD-Vorführanlage), siehe auch EMD55v-Blockschaltbild.

Anmerkung: Die nach dem I.GW folgenden Gruppenwahlstufen haben alle die Funktion des II.GW. Je nach ihrer Stellung im Verbindungsweg werden sie als II.-, III.-, IV.-, V.-....GW bezeichnet.



Belegungs-Reihenfolge der II.GW-Erweiterungs-Wähler

EMD55v ---> MW ---> EMK ---> OHS ---> HK(1) ---> HK(2) ---> DGW ---> HDW ---> StW -----> EMD55v

Kurzbeschreibung der in der II.GW-Erweiterungsstufe eingesetzten Wählertypen

- MW ---> Motorwähler
- Einsatzzeit ca. 1930 ÷ 1995
 - unedle Schleifkontakte
 - 1 Bewegungsrichtung (Drehen)

- 1 Motorantrieb
- mechanisches Halten des Koppelpunktes ohne Energiezufuhr
- Erreichen des Ruhezustandes durch Motorantrieb (Weiterdrehen)

EMK ---> Edelmetall-Koordinatenwähler

- Einsatzzeit ca. 1950 ÷ 1960
- edle Druck-Kontakte
- 2 Bewegungsrichtungen (Schieben, Drehen)
- 1 Motorantrieb mit mechanischer Richtungsumschaltung
- mechanisches Halten des Koppelpunktes ohne Energiezufuhr
- Erreichen des Ruhezustandes durch Motorantrieb (Weiterdrehen)

OHS ---> Ordinaten-Haftschalter

- Einsatzzeit ca. 1950 ÷ 1995
- edle Druck-Kontakte
- individueller oder zentralisierter Einstellsatz
- Wähler-Einstellung durch Elektromagnete
- Halten des Koppelpunktes mittels Dauermagnet
- Erreichen des Ruhezustandes durch Auslösemagnet

HK ---> Hunderteiliger Koordinatenschalter (2 HK vorhanden)

- Einsatzzeit ca. 1950 ÷ 1995
- edle Druck-Kontakte
- zentralisierter Einstellsatz
- Wähler-Einstellung durch Elektromagnete (Stangen/Brücken)
- mechanisches und elektrisches Halten durch Brückenmagnet
- Erreichen des Ruhezustandes durch stromlosen Brückenmagnet

DGW ---> Drehgruppenwähler

- Einsatzzeit ca. 1930 ÷ 1970
- unedle Schleifkontakte
- 1 Bewegungsrichtung (Drehen)
- 1 indirekter Stoßklinken-Antrieb
- mechanisches Halten des Koppelpunktes ohne Energiezufuhr
- Erreichen des Ruhezustandes durch Stoßklinken-Antrieb (Weiterdrehen)

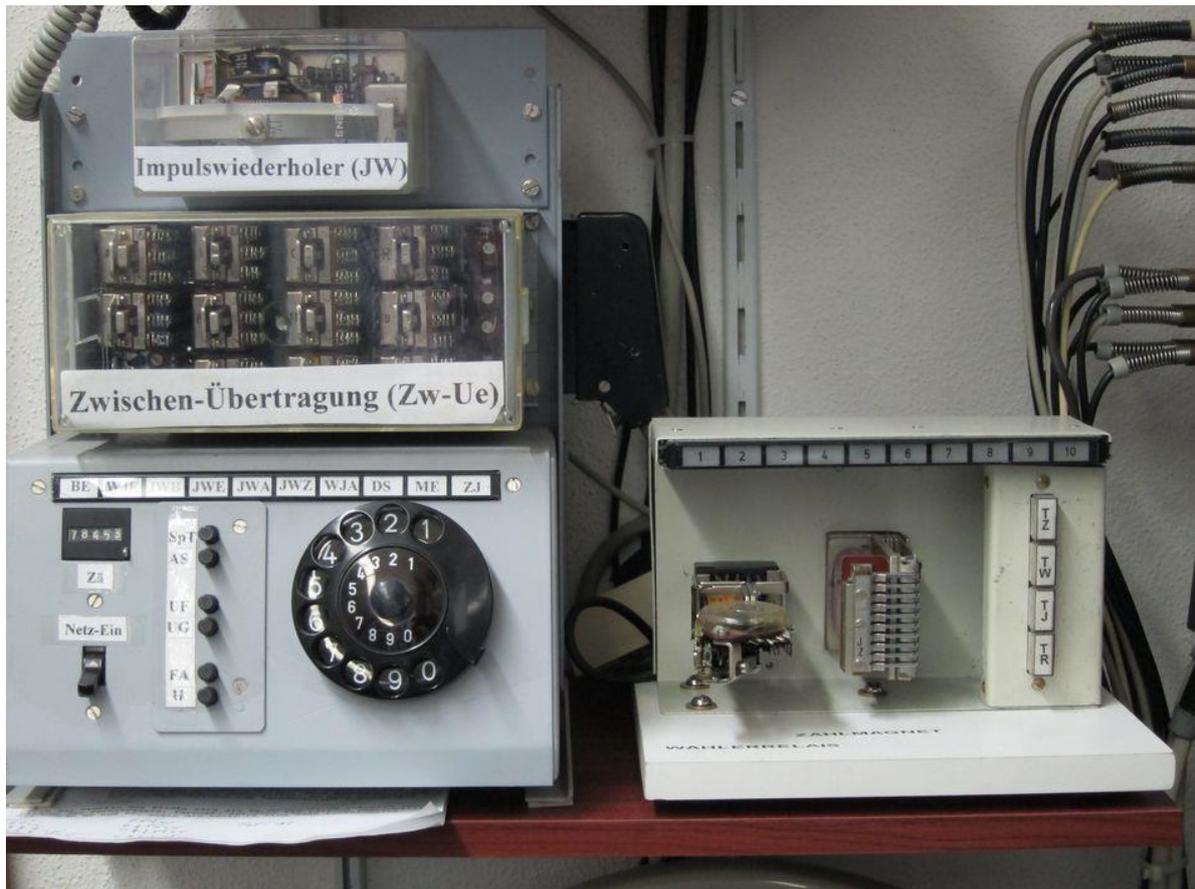
HDW ---> Hebdrehwähler

- Einsatzzeit ca. 1927 ÷ 1995
- unedle Schleifkontakte
- 2 Bewegungsrichtungen (Heben, Drehen)
- 2 Stoßklinken-Antriebe
- mechanisches Halten des Koppelpunktes ohne Energiezufuhr
- Erreichen des Ruhezustandes durch Stoßklinken-Antrieb (Weiterdrehen)

StW ---> Strowger-Wähler

- Einsatzzeit ca. 1910 ÷ 1995
- unedle Schleifkontakte
- 2 Bewegungsrichtungen (Heben, Drehen)
- 2 Stoßklinken-Antriebe
- mechanisches Halten des Koppelpunktes ohne Energiezufuhr
- Erreichen des Ruhezustandes durch Auslösemagnet (Zurückdrehen)

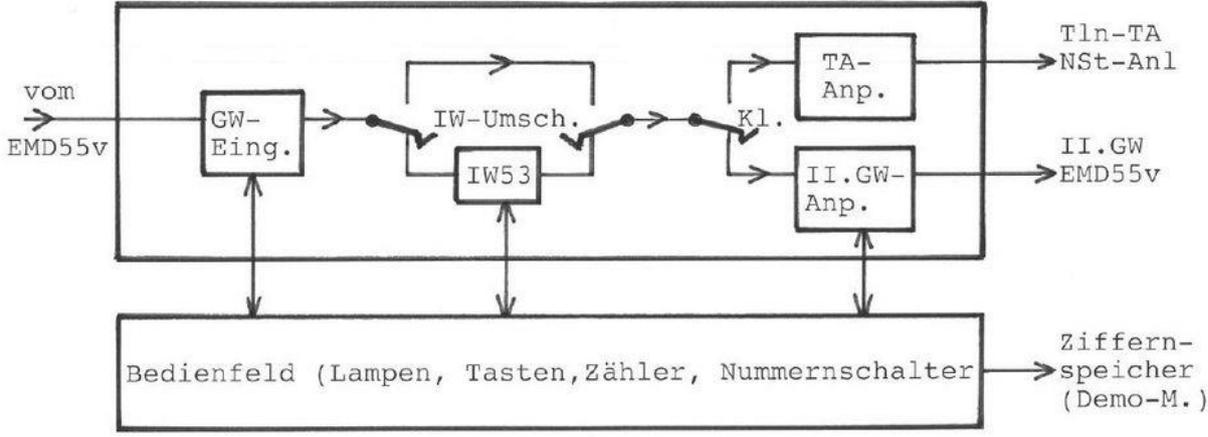
Zwischenübertragung/Fernübertragung



- Über diese Übertragung kann der Fernverkehr des öffentlichen Netzes nachgebildet werden, Ansteuerung durch Wahl der Verkehrsausscheidesziffer 0.
- Aufbau in der amtsüblichen Relaisschienen-Technik mit einem Bedienfeld (Tasten, Lampen, Nummernschalter).
- Über diese Verbindungsleitungen werden die Kennzeichen entsprechend dem Fernwahlsystem 62 der DBP (Telekom) abgegeben.
- Fest vorgegebene Tarifzonen- und Leitweg-Einstellung (auf eine Tarifzonen- und Leitweg-Ermittlung wurde hier aus Aufwandsgründen verzichtet, kann aber in Zusammenarbeit mit den Wählerrelais- und Zählmagnet-Ziffernspeicher erläutert werden).
- Die Wahlserien-Zwischenspeicherung übernimmt ein elektromechanischer Impulswiederholer. Durch Tasteneinstellungen können verschiedene IW-Betriebsarten eingestellt werden.
- Durch Tasteneinstellungen kann der manuelle Ferndienst (i.a. Aufschalten) nachgebildet werden.
- Durch Anstecken einer Klinkenschnur wird diese Übertragung so umgeschaltet, dass sie in der weiterführenden Richtung wie ein "normaler" Telefon-Apparat wirkt.

Größe H x B x T ca. 0,35 x 0,25 x 0,30 m

Blockschaltbild



Impulswiederholer

Größe H x B x T ca. 0,07 x 0,12 x 0,12 m

In dem elektromechanischen Impulswiederholer werden die einlaufenden, u.U. verzerrten Wahlimpulsserien ordnungsgemäß aufgenommen und, veranlasst durch ein Abrufzeichen, danach wieder in derselben Reihenfolge als Wahlimpulsreihe ausgegeben. Dabei ist gleichzeitiger Wahlserien-Empfang und -Ausendung möglich. Ein wahlfreier Zugriff auf die im Impulswiederholer gespeicherten Ziffern ist nicht möglich.

Funktionsweise des Impulswiederholers:

- Eine 66-teilige Lamellenscheibe wird mit jedem Wahlimpuls um einen Schritt weitergedreht (Einspeichermagnet EM)
- Bei jeder Wahlserie werden nach dem 1. Wahlimpuls bis zum Wahlserienende die Lamellen unter eine Führungsleiste gedrückt (Markiermagnet MM)
- Beim Ausspeichern dreht ein auf der Lamellenscheibe angeordneter Abgreifarm schrittweise weiter bis er auf eine obenliegende Lamelle trifft und so das Wahlserienende kennzeichnet (Ausspeichermagnet AM)
- Gleichzeitiges Ein- und Ausspeichern

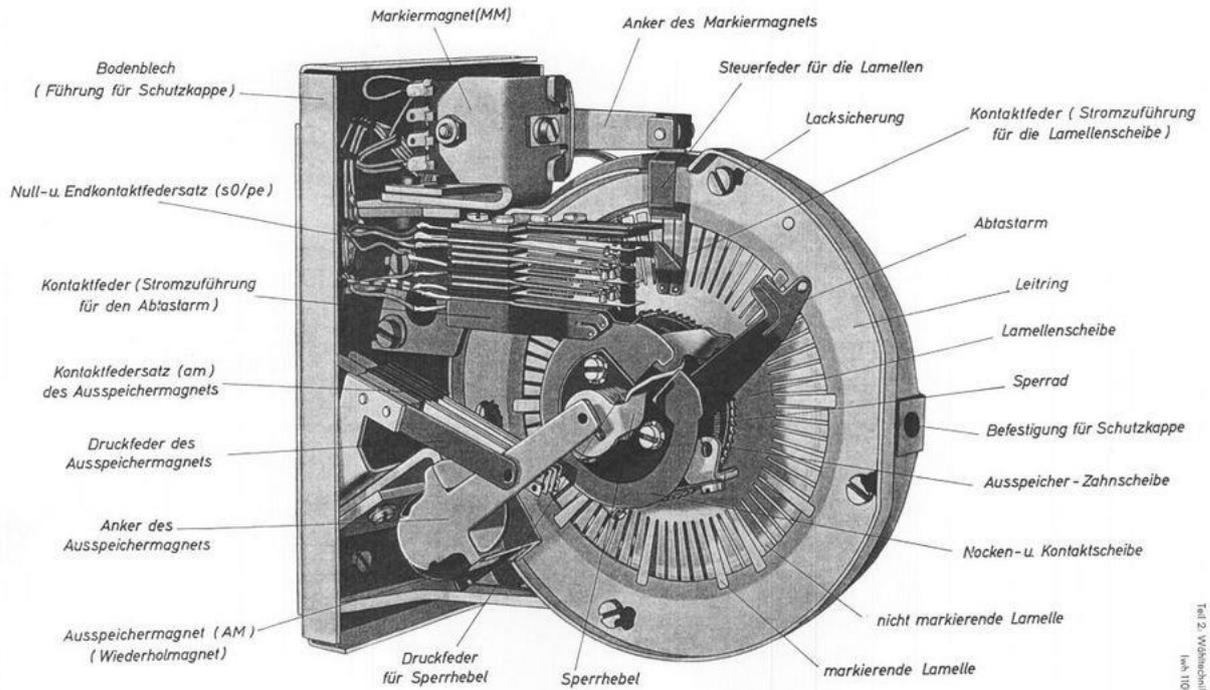
Durch Tastenbetätigungen kann auf Demonstrationsbetrieb umgeschaltet werden (verzögerte Wahlserienausgabe, gleichzeitiges Ein- und Ausspeichern, Überspeicherung, Anzeige der ausgegebenen Ziffern auf einen Summenzähler).

Impulswiederholer IW53

©
R. v. Decker's Verlag,
O. Schenk GmbH,
Hamburg 1957

Der Dienst bei der Deutschen Bundespost
Postleifaden Band 6 -
Sonderteil: Fernmelde-technischer Atlas
Bestell-Nr. 053

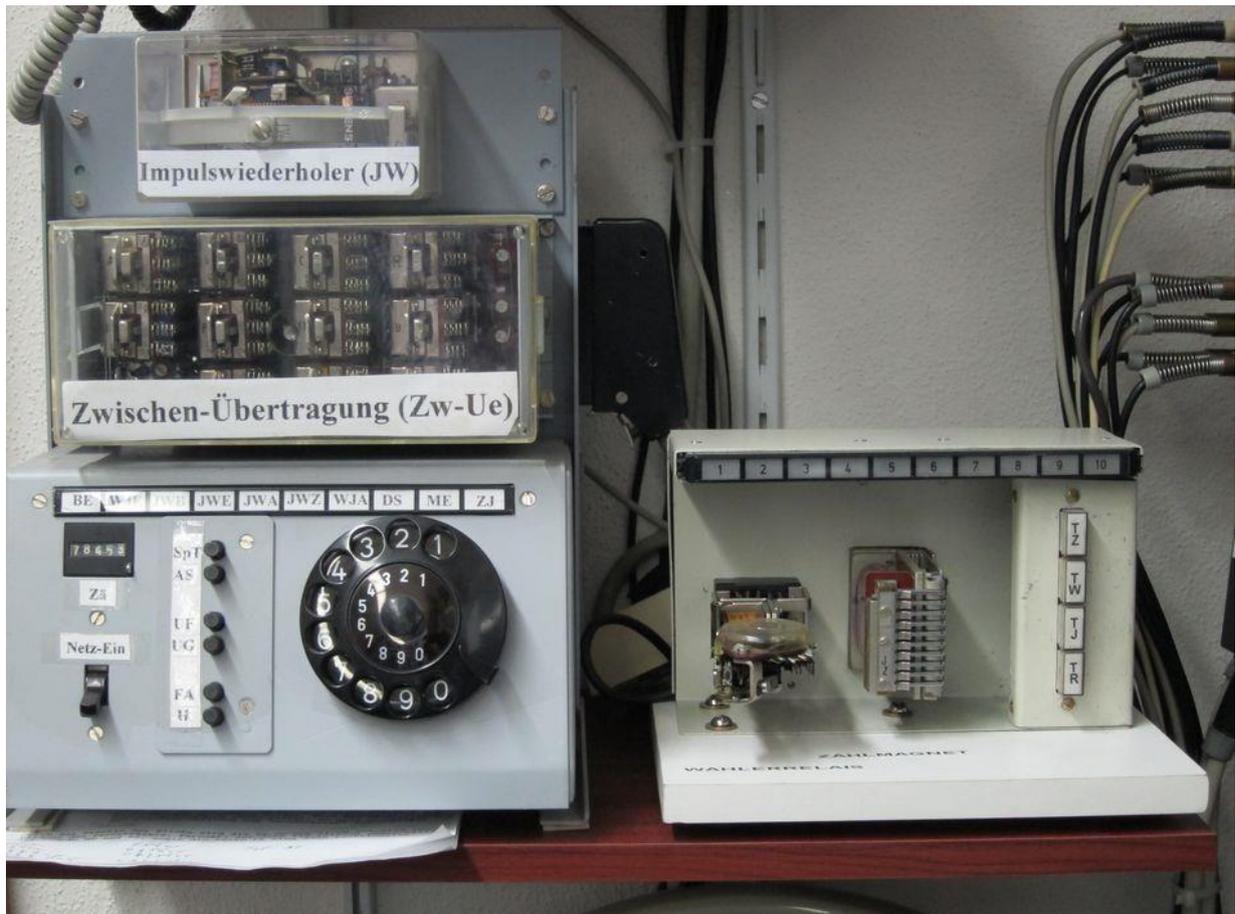
Impulswiederholer (IW 53) Einbaulage, linke Seite



B 111110.55

Teil 2: Vorschau
Laf. 1101

Demonstrationsmodell Ziffernspeicher



Bei diesen Demonstrationsmodellen kann im Handbetrieb bzw. in Zusammenarbeit mit der Zwischenübertragung (Nachbildung des Fernverkehrs) die Speicherung einer Wahlimpulsserie vorgeführt werden.

Für die Betriebsarten-Einstellung und der Ziffern-Speicherung und -Löschung sind vier Bedientasten vorhanden.

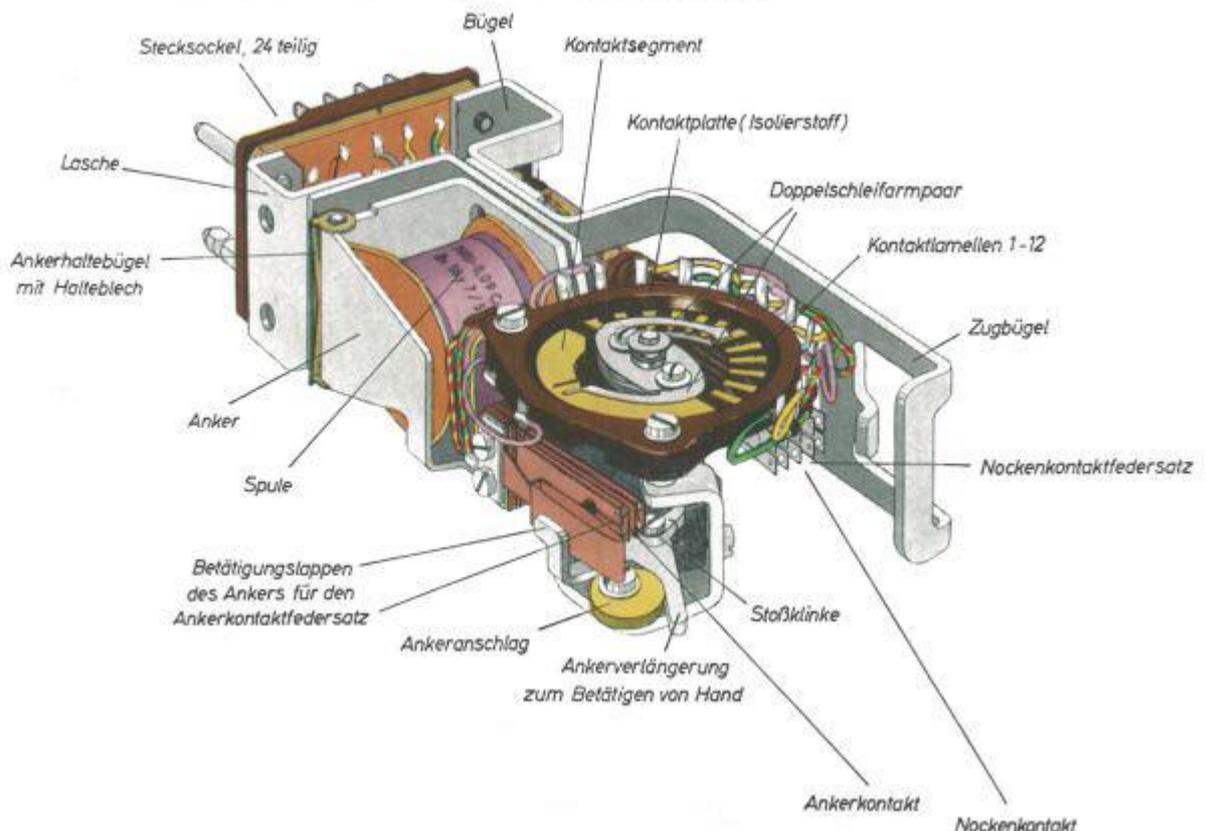
Größe H x B x T ca. 0,15 x 0,20 x 0,15 m

Ziffernspeicherung mit Wählerrelais

- Entwicklungsstand etwa 1950
- Schrittschalt-Antrieb
- 12 Drehschritte (mit Weiterdrehen)
- Einstellung durch Wahlimpulse
- Mechanische Speicherung der Ziffer (keine Halteenergie erforderlich)
- Erreichen der Ruhestellung durch Drehwähler-Weiterlauf
- Inbetriebnahme durch Drücken der Taste TW
- Bei Betrieb der Zwischenübertragung erfolgt die Wählerrelais-Einstellung selbsttätig
- Anzeige der Wählerrelais-Einstellung durch die Lampen 1 ... 0
- Bei Handbetrieb erfolgt die Wählerrelais-Einstellung durch impulsweises Drücken der Taste TJ, Heimlauf des Wählerrelais durch längeres Drücken der Taste TR

Wählerrelais

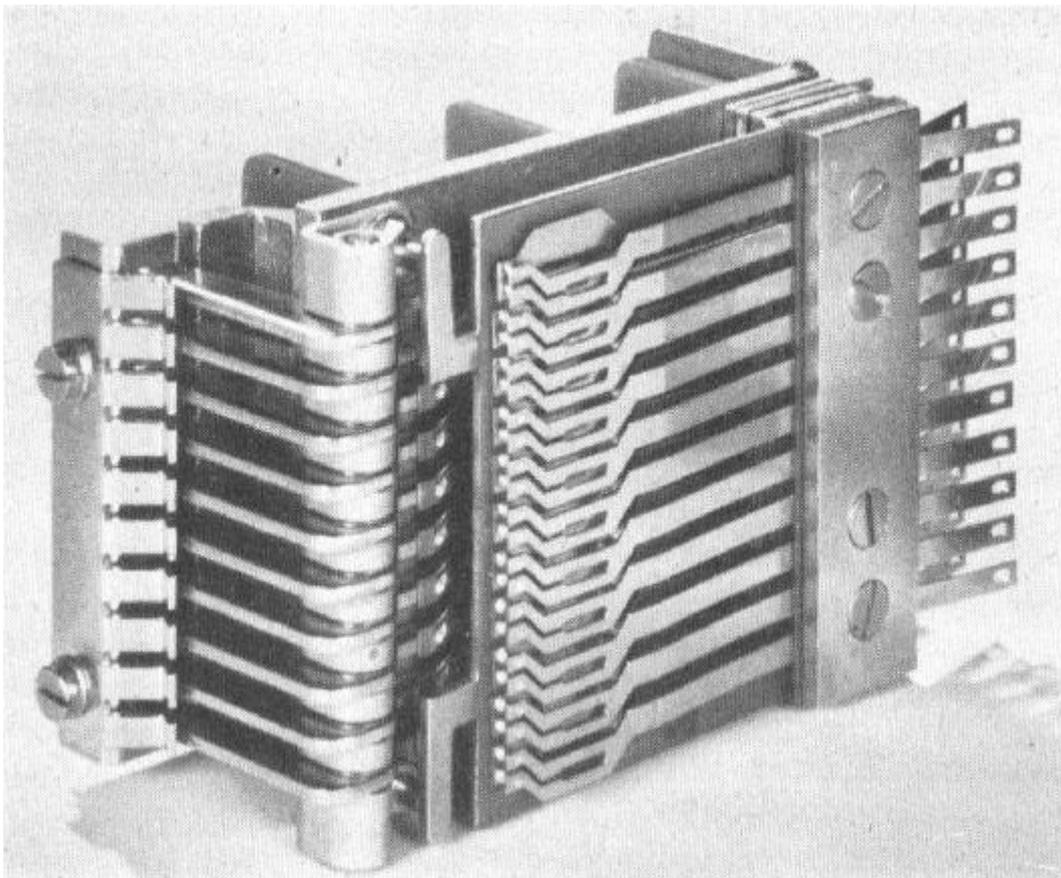
(steckbar, 1 Doppelschleifarm, freistehende Lamellen, 1 Nockenkontaktfedersatz, 1 Ankerkontaktfedersatz)



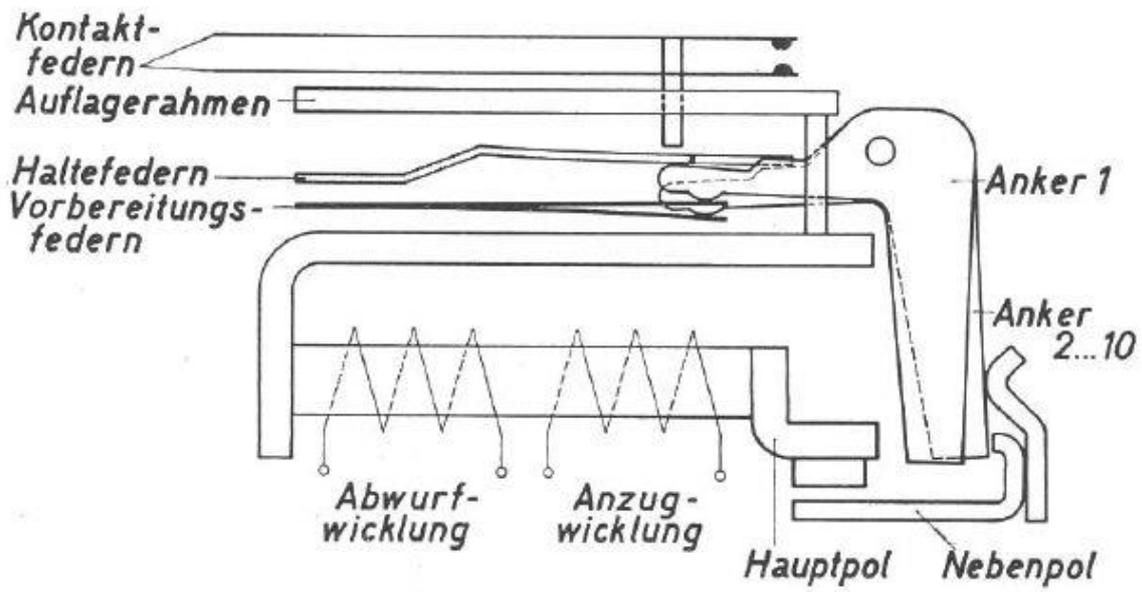
Ziffernspeicher mit Zählmagneten

- Entwicklungsstand etwa 1953
- Einstellung durch Wahlimpulse (gekröpfte Kontaktfedern, 10 Anker, magnetische Haupt- und Nebenpole)
- Max. 10 Impulse (keine Überwahl)
- Magnetische Speicherung der Ziffer (keine Haltenergie erforderlich)
- Erreichen der Ruhestellung durch Rückstellimpuls
- Inbetriebnahme durch Drücken der Taste TZ
- Bei Betrieb der Zwischenübertragung erfolgt die Zählmagnet-Einstellung selbsttätig
- Anzeige der Zählmagnet-Einstellung durch die Lampen 1 ... 0
- Bei Handbetrieb erfolgt die Wählerrelais-Einstellung durch impulsweises Drücken der Taste TJ, Rückstellen des Zählmagneten durch Drücken der Taste TR

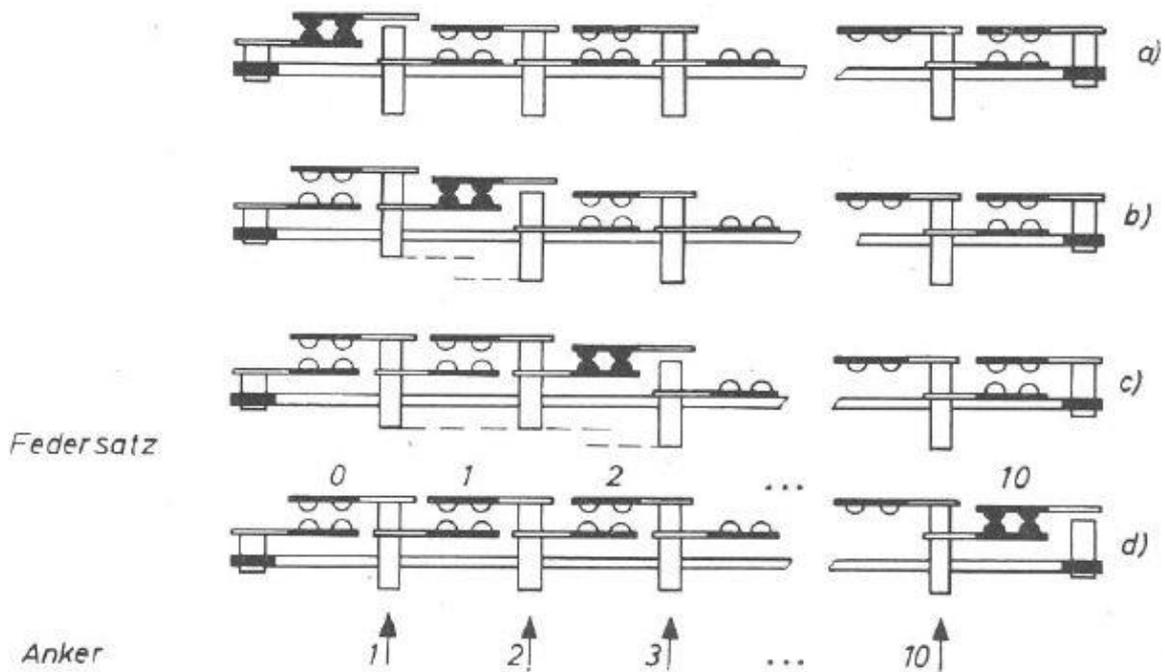
Zählmagnet



Zählmagnet Funktionsprinzip



Zählmagnet Kontaktbetätigungen



Nummernschalter



Zur Wahlinformationseingabe bei den direkt gesteuerten Vermittlungssystemen wurden fast vom Beginn der Selbstwähltechnik an die Nummernschalter (i.a. als Wählscheibe bezeichnet) eingesetzt. Sie waren an die dort verwendeten Schrittschaltwähler (Dreh-, Strowger-, Viereck-Wähler) optimal angepasst, Wahlimpuls-/Wahlimpulspausen-Verhältnis 1:1,6, 1 Wahlimpuls- und 1 Wahlimpulspause-Gesamtdauer 90 bis 110 ms (eingesetzt in Deutschland).

Die hier im LKN-Museum ausgestellten Nummernschalter stammen aus verschiedenen Entwicklungsperioden und sind alle funktionsfähig.

Durch die Entwicklung der indirekt bzw. elektronisch/Rechner-gesteuerten Vermittlungssysteme wurde der Nummernschalter durch die Wähltastatur ersetzt. Die Wahlinformationsabgabe erfolgt dabei je nach den eingesetzten Vermittlungssystemen als Wahlimpulsserie, Tonwahl oder Datenpaket.

Bedienung des Nummernschalters

An der Fingerlochscheibe (Wählscheibe) sind entgegen dem Uhrzeigersinn i.a. die Ziffern 1,2 ... 9,0 angeordnet. Es gab (länderabhängig) auch andere Ziffernzuordnungen, z.B. 0,1 ... 8,9 oder 0,9 ... 2,1, mit und ohne Buchstaben.

Zur Wahlinformationsabgabe ist der Finger in die der gewünschten Ziffer (bzw. Buchstaben) zugeordneten Öffnung zu stecken und die Fingerlochscheibe im Uhrzeigersinn bis zum Erreichen des Fingeranschlages zu drehen, wodurch wie bei einem Uhrwerk eine Feder gespannt wird.

Nach Rückziehen des Fingers dreht sich die Fingerlochscheibe aufgrund der gespannten Feder entgegen dem Uhrzeigersinn wieder zurück und gibt dabei die der vorher eingestellten Ziffer zugeordneten Wahlimpulse ab. Durch den im Nummernschalter eingebauten Fliehkraftregler wird ein gleichmäßiger Rücklauf erreicht. Während des Fingerlochscheiben-Rücklaufes darf dieser nicht beeinflusst werden, da sonst Wahlimpuls-Verfälschungen auftreten können.

Nach Erreichen ihrer Ruhestellung kann dann wie vorher beschrieben die nächste Ziffer gewählt werden.

Nummernschalter-Funktionen, Konstruktionen

Die Nummernschalter (Entwicklungsstand ab etwa 1915) haben, meist unabhängig von ihrer konstruktiven Ausführung, zwei Kontakte:

nsi ... Nummernschalter-Impuls-Kontakt:

Dieser Kontakt gibt die der gewählten Ziffer/Buchstaben zugeordneten Impulse im 62/38-ms-Takt (Nennwerte) ab.

nsa ... Nummernschalter-Arbeits-Kontakt:

Dieser Kontakt wird beim Verlassen der Fingerlochscheiben-Ruhestellung geschlossen und beim Erreichen der Ruhestellung wieder geöffnet. Damit wird erreicht, dass:

- während der Wahlimpulsabgabe die Sprechereinrichtung des Fernsprechapparates kurzgeschlossen wird und so Knackgeräusche im Telefonhörer vermieden werden,
- der Signalstrom erhöht wird und so die Wahlimpuls-Verzerrungen minimiert werden,
- zu Beginn des Selbstwähl-Zeitalters die b-Ader geerdet wurde, wodurch ohne eine Zeitauswerte-Schaltung eine Unterscheidung zwischen Wahlimpulsabgabe und Einhängen ermöglicht wurde (alte ABX-Wählsysteme).

Für die Abgabe der Wahlinformation ist ein Zahnrad-Zwischengetriebe mit entsprechender Übersetzung vorhanden, das die nsi/nsa-Kontakte über Nockenscheiben steuert. Bei den anfangs eingesetzten Nummernschaltern wurde dieses Getriebe aus Metall gefertigt, das bei den neueren Konstruktionen durch Kunststoff ersetzt wurde.

Für einen gleichförmigen Rücklauf der Fingerlochscheibe und damit der Wahlimpulsabgabe ist ein mechanischer Fliehkraftregler vorhanden, der konstruktionsabhängig entweder mit hoher oder niedriger Drehzahl und mit Anhalten oder Auslauf bei Erreichen der Fingerlochscheiben-Ruhestellung arbeitet.

Durch den Wegfall der b-Adern-Erdung während der Wahlimpulsabgabe (siehe oben, Einsparung des Fe-App-Erdanschlusses), musste nunmehr die Unterscheidung zwischen Wahlimpuls-Abgabe und Einhängen durch die Auswertung von Relais-Abfallzeiten getroffen werden. Dadurch war es aber möglich, dass bei schneller Wahl mehrerer gleicher Ziffern, z.B. 111, von der Vermittlungsanlage diese als Ziffer "3" aufgenommen wurde.

Zur Vermeidung dieses Fehlers wurde die Ablaufzeit verlängert (in der Fachliteratur "Spatium" genannt), in dem die Fingerlochscheiben statt 10- nun 12-teilig ausgeführt wurden. Die beiden nun bei jedem Ablauf so entstehenden Wahlimpulse wurden konstruktionsbedingt durch einen zusätzlichen nsr-Kontakt (Nummernschalter-Ruhe-

Kontakt), der zeitgleich mit dem nsa-Kontakt gesteuert wurde, überbrückt oder gleich mechanisch verhindert.

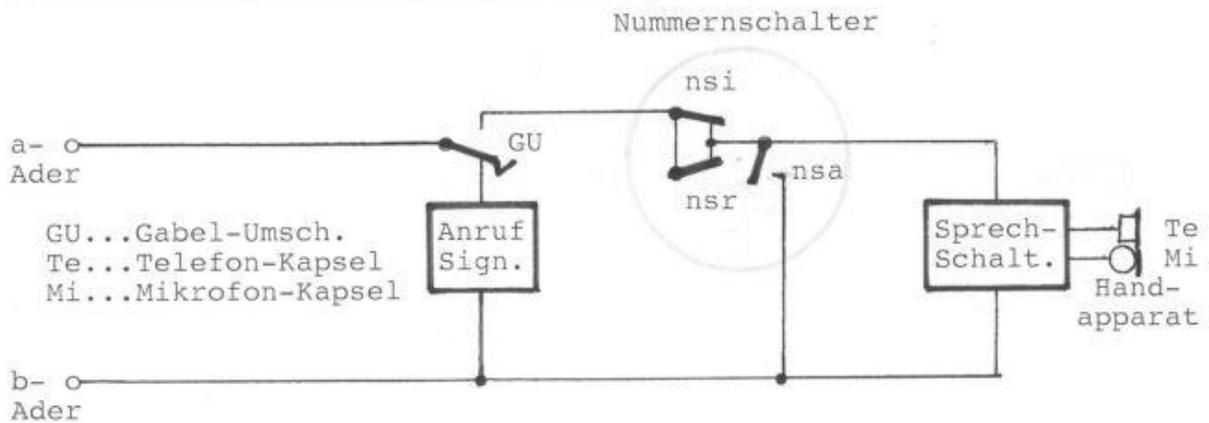
Es wurden auch Nummernschalter-Konstruktionen entwickelt, bei denen die zusätzliche Ablaufzeit (Spatium) an den Beginn des Fingerlochscheiben-Ablaufes gerückt wurde und daher bei der Abgabe des "ersten" Wahlimpulses der Drehzahlregler schon seine Nenndrehzahl hat (Vorteil: keine Zeitverlängerung des ersten Wahlimpulses).

Um den Bedienungskomfort für die Wahlabgabe zu erhöhen, wurden Nummernschalter entwickelt, bei denen an Stelle der Drehbewegung nur eine lineare Bewegung erforderlich ist. Dieses als "Zugnummernschalter" bezeichnete Gerät wurde in den Vermittlungsplätzen eingesetzt und ist im LKN-Museum in der Mitte der Schautafel ausgestellt. Die Funktionsweise (nsi-, nsa/nsr-Kontakte) ist dieselbe wie bei den üblichen Dreh-Nummernschaltern.

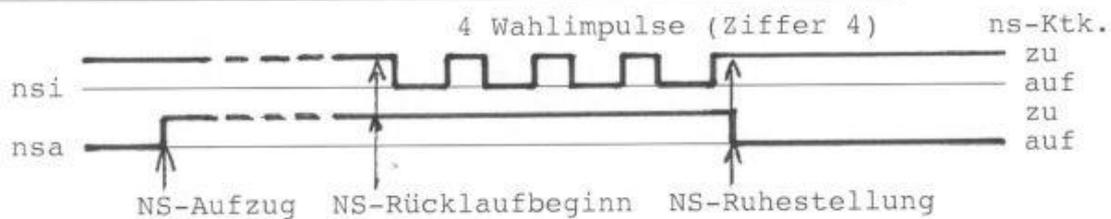
Neben den Dreh- und Zug-Nummernschaltern waren in Fernsprechapparaten auch noch Trommelwähler im Einsatz (nicht im Museum ausgestellt).

Blockschaltbilder

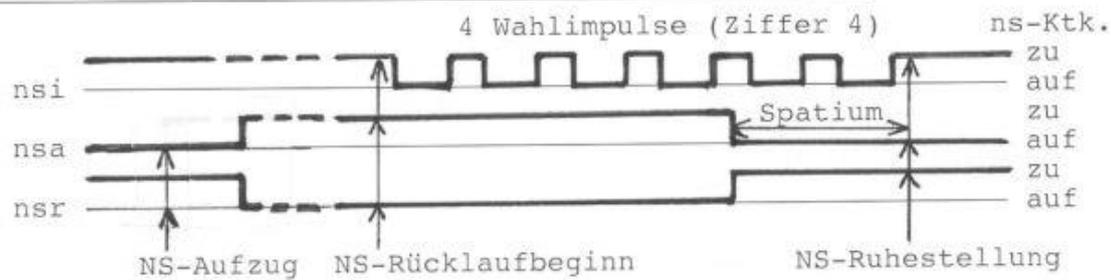
Fernsprechapparat (Prinzipschaltung)



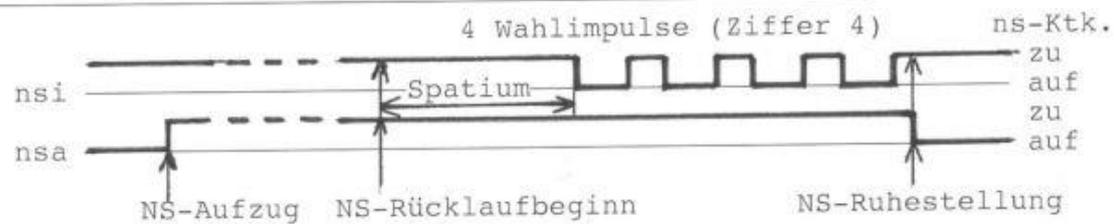
"Alter" Nummernschalter ohne Spatium (bis ca. 1930)



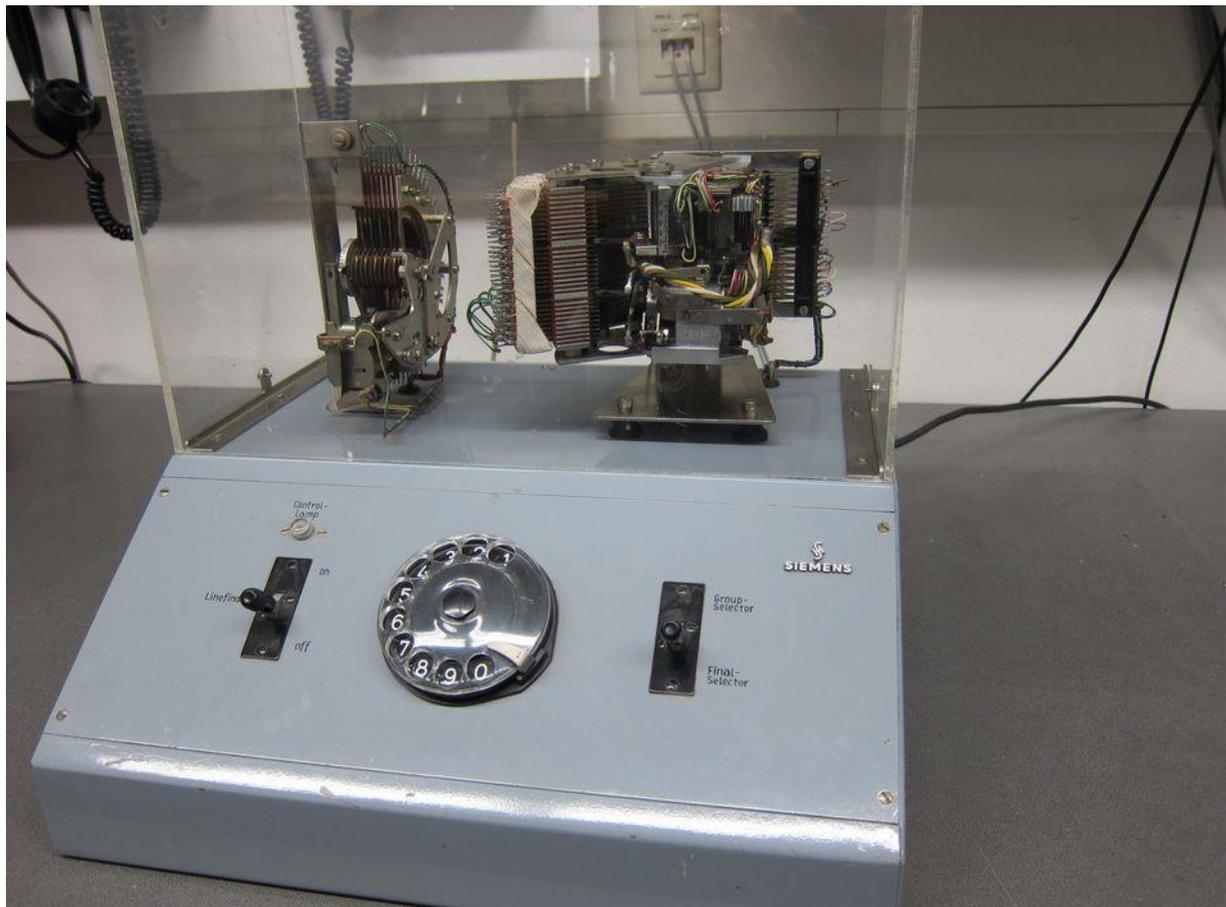
"Alter" Nummernschalter mit Spatium (ab ca. 1925)



"Neuer" Nummernschalter mit Spatium (ab ca. 1965)



Demonstrationsmodell Schrittschaltwähler



- Prinzip des Schrittschaltwählers mit Stoßklinkenantrieb ist seit Beginn der automatischen Vermittlungstechnik bekannt (seit 1900)
- Einsatz der Schrittschalt-Drehwähler(10-, 17-, 34-, 50-teilig) als Vorwähler, Anrufsucher, Drehgruppenwähler, Mischwähler, Kennzahlenspeicher
- die Drehwähler haben nur **eine** Drehrichtung für Einstellung und Heimlauf
- Einsatz der Hebdrehwähler (Viereckwähler) als Gruppenwähler, Leitungswähler, Anrufsucher, Kennzahlen-Speicher
- Hebdrehwähler haben zwei Bewegungsrichtungen. Heben bei Dekaden/Zehnerwahl. Drehen bei Einerwahl und Heimlauf
- Betriebsspannung je nach Vermittlungsanlagen-Art 24 V=, 48 V= oder 60 V=
- im Demonstrationsmodell durch Kippschalter zwei Betriebsarten einstellbar

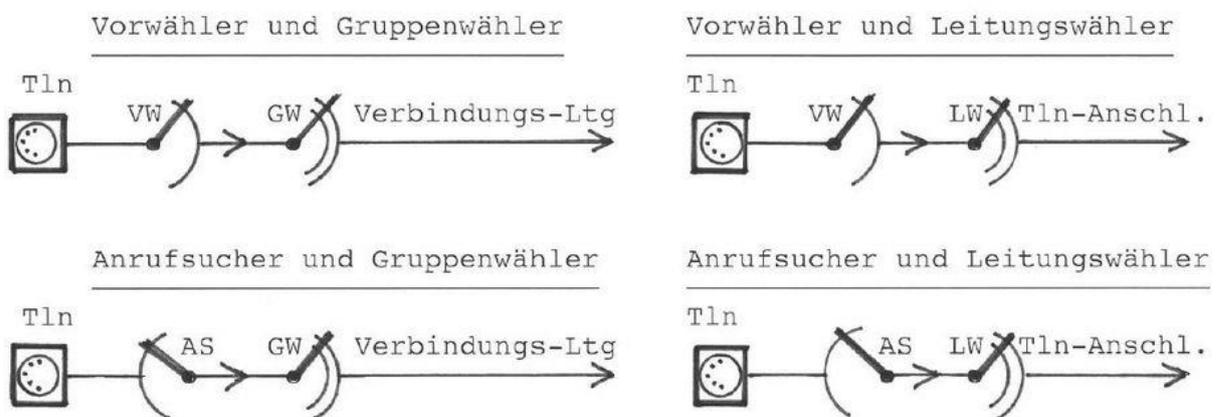
1) Gruppenwähler-Betrieb

- nach dem Einschalten arbeitet der Drehwähler als Vorwähler bzw. als Anrufsucher (der Vorwähler ist dem TIn-Anschluss zugeordnet und sucht eine freie Wahlaufnahme-Einrichtung, der Anrufsucher ist der Wahlaufnahme-Einrichtung zugeordnet und sucht den anfordernden TIn)
- beim Abläufen des Nummernschalters hebt der Hebdrehwähler in die entsprechende Dekade und sucht dort selbsttätig den freien Ausgang
- beim Auslösen werden beide Wähler selbsttätig in ihre Ruhelage gesteuert

2) Leitungswähler-Betrieb

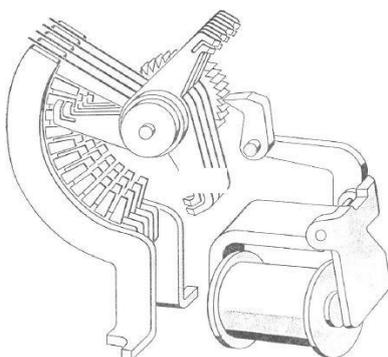
- nach dem Einschalten arbeitet der Drehwähler als Vorwähler bzw. als Anrufer
 - beim ersten Ablauf des Nummernschalters hebt der Hebdrehwähler in die entsprechende Dekade (Zehnerwahl)
 - beim zweiten Ablauf des Nummernschalters dreht der Hebdrehwähler in der betreffenden Dekade (Einerwahl)
 - beim Auslösen werden beide Wähler selbsttätig in ihre Ruhelage gesteuert
-
- Größe des Demonstrationsmodells H x B x T ca. 0,40 x 0,40 x 0,35 m

Blockschaltbilder

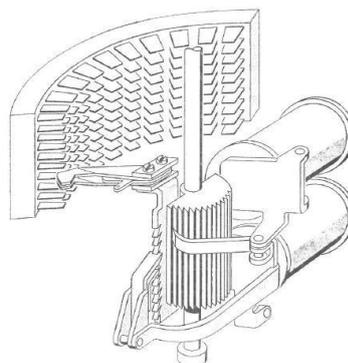


VW Vorwähler (Drehwähler)
 AS Anrufer (Drehwähler)
 GW Gruppenwähler (Hebdrehwähler)
 LW Leitungswähler (Hebdrehwähler)

Drehwähler



Hebdrehwähler



Koppelfelder für halb/teielektronische Wählsysteme



Als Nachfolgeneration der elektromechanischen Wählsysteme wurden in den Jahren 1960 bis 1990 halb/teielektronische Wählsysteme eingesetzt, die dann durch die elektronischen digitalen Wählsysteme (ab ca. 1985) ersetzt wurden.

Kennzeichnend für die halb/teielektronischen Wählsysteme sind:

- Analoge Sprechadern-Durchschaltung über Edelmetallkontakte (luftoffen oder gasgeschützt), elektronische Koppelpunkte für die analoge Sprechadern-Durchschaltung wurden später durch die Digitaltechnik ersetzt.
- Zentrale oder teilzentrale Steuerung mit Relais, Elektronik oder Mikroprozessoren.
- Koppelfelder nur für die analogen Sprechadern (Entfall der Steuer- und Halteadern), dadurch Wegesuche in Sprechwegenetz-Speicher und Speicherung der Verbindungsdaten zur Koppelfeld-Einstellung und -Auslösung.
- Ersatz der elektromechanischen "Koppelfelder" (Hebrehwähler, EMD-Wähler, Koordinatenschalter, udgl.) durch miniaturisierte Koppelfelder mit magnetischer bzw. mechanischer Selbsthaltung.
- Bei selbsthaltenden Koppelpunkten ist nur kurzzeitige Energiezufuhr für die Koppelfeld-Einstellung und -Auslösung erforderlich.

Ansteuerung der Koppelpunkte durch:

- **Magnetische Koinzidenz**
Horizontal- und Vertikalspulen über die gesamte Koppelfeld-Zeile und -Spalte angeordnet. Im Kreuzungspunkt der beiden eingeschalteten Spulen wird ein (Schutzgas)-Koppelkontakt betätigt (eingesetzt im Wählsystem ESMII, ca. 1960).
Im LKN-Museum nicht ausgestellt.
- **Elektrische Koinzidenz**
Durch Ansteuerung der Horizontal- und Vertikalzeilen mit entsprechenden elektrischen Potentialen wird der Koppelkontakt (über Dioden entkoppelt) geschlossen bzw. geöffnet.
- **Mechanische Koinzidenz**
Der Koppelkontakt wird durch mechanische Zwischenglieder, die durch Horizontal- und Vertikal-Magnetspulen bewegt werden, geschlossen bzw. geöffnet.

Halten des durchgeschalteten Koppelkontaktes (während der Verbindung).

- **Magnetisches Halten (durch Dauermagnet)**
Kein Energiebedarf während der Verbindungsdauer, gezielte Koppelkontakt-Auslösung durch entgegengesetzte Strompolarität (daher Speicherung der Verbindungsdaten erforderlich), keine Halteader erforderlich (daher Wegesuche im externen Wegenetz-Speicher)
- **Elektrisches Halten (über eigene Halteader)**
Energiebedarf während der Verbindungsdauer, zusätzliche Halteader-Koppelkontakte erforderlich, Halteader kann für Wegesuche mitverwendet werden, Abschalten des Koppelkontaktes durch Haltestromabschaltung
- **Mechanisches Halten (durch Verklappen)**
Kein Energiebedarf während der Verbindungsdauer, gezielte Koppelkontakt-Auslösung (daher Speicherung der Verbindungsdaten erforderlich), keine Halteader erforderlich (daher Wegesuche im externen Wegenetz-Speicher)

Koppelfelder mit elektrischer Koinzidenz (Fa. Siemens), 2 Baugruppen

- Koppelfeldgröße einer Baugruppe 16 x 8 (für die Ansteuerung)
- Sprechwegenetz 16 x 8 oder zweimal 8 x 8, zwei- oder vieradrige Durchschaltung, Koppelfeld-Erweiterung (abhängig von der Baugruppen/Rahmenverdrahtung)
- Nur **ein** Koppelfeld-Einstell-/Auslösevorgang (one-at-a-time)
- Einsatz von ein- bzw. zweikontaktigen Relais mit eingebautem Dauermagnet (zur Koppelpunkt-Haltung)
- Schließen und Öffnen des Koppelkontaktes durch unterschiedliche Potentiale auf den Horizontal- und Vertikal-Ansteuerleitungen, die nur kurzzeitig angelegt werden
- Koppelfeld-Durchschaltung im ms-Bereich

Koppelfelder mit mechanischer Koinzidenz (Fa. Siemens, Fa. STR), 2 Baugruppen

- Koppelfeldgröße 16 x 16 (für die Koppelfeldansteuerung)
- Sprechwegenetz 16 x 16 oder zweimal 16 x 8 oder viermal 8 x 8, zwei- oder vieradrige Durchschaltung, Koppelfeld-Erweiterung (abhängig von der Baugruppen/ Rahmenverdrahtung)
- Nur **ein** Koppelfeld-Einstell-/Auslösevorgang (one-at-a-time)
- Einsatz von luftoffenen Edelmetallkontakten (pro Kreuzungspunkt sind 2 Doppelkontakte vorhanden)
- Unterschiedliche Konstruktionen der Betätigungsschienen und der Kontaktgabe (firmenabhängig)
- Schließen und Öffnen des Koppelkontaktes durch kurzzeitiges nacheinander folgendes Ein-/Ausschalten der Horizontal- und Vertikal-Magnetspulen
- Mechanische Selbsthaltung des geschlossenen Koppelkontaktes
- Koppelfeld-Durchschaltung (einschl. Schutzzeiten im 10-ms-Bereich)

Erdsprechgerät ESG



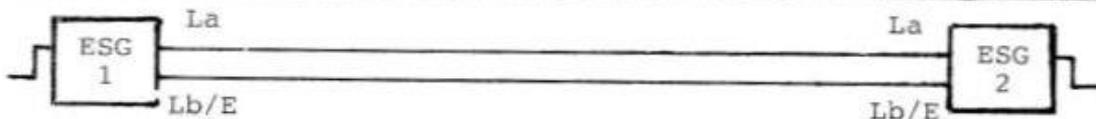
- Entwicklungsstand 1939
- Ursprünglicher Einsatzfall des ESG für Notverbindungen über zerstörte bzw. unterbrochene Kabelleitungen (ESG-La-Anschluss an die parallel zusammengeschalteten Adern des defekten Kabels, ESG-Lb/E-Anschluss an Erde), die Sprechverbindung verläuft dabei über den Erdübergangswiderstand an der Unterbrechungsstelle (Abhörmöglichkeit, längsspannungsempfindlich)
- Untergebracht in einem üblichen Feldfernsprecher-Gehäuse
- Wesentliche Bestandteile des Erdsprechgerätes
 - Sprechgarnitur mit Starkstrommikrofon und Doppelkopfhörer mit hoher Empfindlichkeit (aus Vorführgründen und wegen den kurzen Leitungslängen werden hier die üblichen Fernsprech-Handapparate eingesetzt)
 - Mikrophonstrom-Bereitstellung durch einen Gleichstrom-Generator (14 V_≅, 6 W) an Stelle von Batterien
 - durch Drehschalter einstellbare Anpassung an den Erdübergangswiderstand (100, 1000, 10.000 Ohm)
 - Anschlussschraubklemmen (La, Lb/E)
 - keine Anruforgane vorhanden

- Anschluss an übliche, unverstärkte Zweidraht-Leitungen (Reichweite ca. 70 km) oder an einadrige Verbindungsleitungen und Erdschluss (Abhörmöglichkeit, längsspannungsempfindlich)
- Größe eines ESG L x H x B ca. 0,28 x 0,21 x 0,10 m

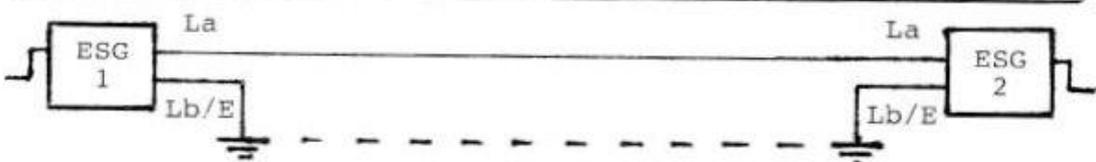
Funktionsprinzip



ESG-Einsatz bei zweiadrigem Anschluss (z.B. für Fernverbindungen)



ESG-Einsatz bei einadrigem Anschluss und Erde als Rückleitung (Demonstrations-Aufbau)



Fernschreiber-Betrieb



Fernschreiber, die nach dem Start/Stop-Prinzip arbeiten, können wie eine normale Schreibmaschine ohne weitere technische Ausbildung genutzt werden.

Sie wurden in Deutschland seit Anfang der 1930er-Jahre zuerst in firmeninternen Netzen und dann ab Mitte der 1930er-Jahre im Öffentlichen Fernschreibnetz im orts-, nationalen- und auch internationalen Verkehr, zuerst über Handvermittlungen und dann auch über Wählvermittlungsstellen, betrieben.

Bei dem damals eingesetzten FS-Wählsystem TW39 erfolgte der Wählverbindungsaufbau über Nummernschalter (Wählscheibe). Bei späteren FS-Systemen war auch die Wahl über die Fernschreiber-Tastatur möglich (---> Tastenwahl).

Beginnend in den 1970er-Jahren wurde der Fernschreibverkehr nach und nach durch das "Elektronische Datensystem EDS", dem Fax-Betrieb und dann durch das Internet verdrängt und schließlich in den 1990er-Jahren der Fernschreibbetrieb eingestellt.

Im TUM-LKN-Museum sind zur Demonstration des Fernschreiber-Betriebes nachstehend angeführte Geräte aufgebaut.

- 2 Fernschreiber T37 (Fa. Siemens), die über eine Standleitung miteinander verbunden sind. Zur FS-Stromversorgung (über die FS-Anschlussleitung und dem 230V-Netz) und zur Einstellung der vorführbaren Betriebsarten (halb-, voll-duplex, FS-Sperre) ist ein kleines Steuergerät vorhanden.
- 2 Fernschreiber (1 Siemens-Bürofernschreiber T100 mit eingebautem Lochstreifen-Sender/Empfänger und Fernschaltgerät, ein Fernschreiber Lo15 der Fa. Lorenz, ausgeführt als Tischgerät, mit Zusatz-Fernschaltgerät) die über Zweidraht-FS-Anschlussleitungen an die FS-TW39-Fernschreiber-Wählanlage, ausgeführt als Demonstrationsanlage, angeschaltet sind.

Eine Anschaltung der Demonstrationsanlage an andere Datennetze, z.B. wie unter "www.i-telex.net" aufgeführt, ist (zurzeit) nicht vorgesehen.

Die drei vorhandenen Fernschreiber-Typen sind elektromechanische Fernschreiber, die nach dem Start/Stop-Prinzip arbeiten und trotz der unterschiedlichen Herstellerfirmen und Entwicklungs-Zeitabständen, und auch unabhängig von der konstruktiven Ausführung, die Sende- und Empfangsprozeden rein mechanisch durchführen. Der im Fernschreiber eingesetzte drehzahlgeregelte Elektromotor (230V-Ausführung) übernimmt dabei die Erzeugung der für den FS-Betrieb erforderlichen Zeittakte und stellt die erforderliche mechanische Energie für die Tastenauswahl und den Zeichenabdruck zur Verfügung.

Auf eine detaillierte Beschreibung der mechanischen Vorgänge und der verschiedenen Konstruktions-Arten wird hier verzichtet und auf die umfangreiche Fernschreiber-Literatur verwiesen.

Fernschreib-Zeichen

In den folgenden Abschnitten wird die im Fernschreib-Betrieb eingesetzte Codierung, das Start/Stop-Prinzip und die grundsätzliche Arbeitsweise der Fernschreib-Apparate kurz beschrieben.

Fernschreibzeichen-Umfang

Die Fernschreibzeichen sind mit 5 Bit (--> 32 Möglichkeiten) codiert. Um die 26 Buchstaben, 10 Ziffern, einige Satzzeichen und die für den Fernschreibbetrieb erforderlichen Steuerzeichen (Wagenrücklauf, Zeilenvorschub, "Wer da?", usw.) zu übertragen, sind zwei Zeichen für die "Buchstaben-" und "Ziffern-Umschaltung" vorhanden, deren Zustand im Fernschreiber bis zum Empfang des nächsten anderen Umschaltezeichens gespeichert bleibt. Jedem FS-Zeichen sind also zwei abdruckbare Zeichen zugeordnet. Ob der "Buchstaben-" oder "Ziffern-Teil" ausgedruckt wird, hängt daher vom letzten empfangenen Umschaltezeichen ab. Die sonst übliche Textdarstellung mit Groß- und Kleinbuchstaben wird im Fernschreibbetrieb nicht angewendet (Typenhebel üblicherweise nur mit Kleinbuchstaben).

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Buchstabenreihe	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	<	≡	A...	1...	ZWR	
Zeichenreihe	-	?	:	⊕	3	↙	↘	8	⊕	()	.	,	9	0	1	4	'	5	7	=	2	/	5	*	<	≡	A...	1...	ZWR		
Anlaufschritt																																
5er Schrittgruppe	1	●	●	●	●	●				●	●					●	●			●	●	●	●	●	●				●	●		
	2	●		●			●		●	●	●	●				●	●	●			●	●	●	●	●				●	●	●	
	3		●		●		●		●	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●	●	●				●	●	●	
	4	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●	●	●				●	●	●	
	5	●			●		●		●	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●	●	●				●	●	●	
Sperrschritt 1/2 fach	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

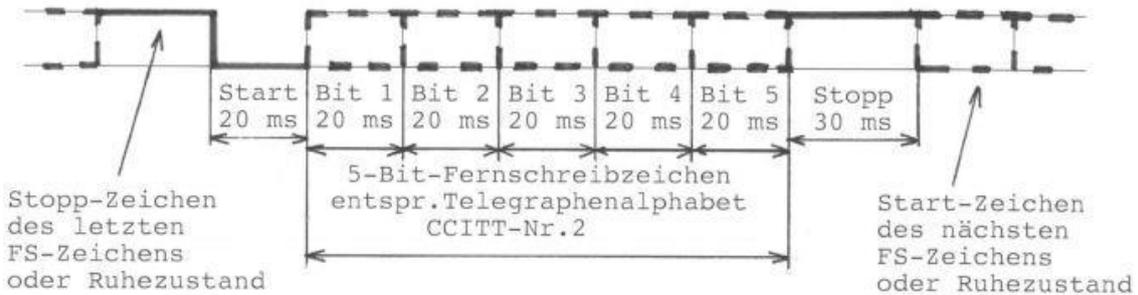
- Pausenschritt
- Stromschritt
- < Wagenrücklauf
- ≡ Zeilenvorschub
- bei Einfachstrombetrieb
- ⊕ Werda?
- ⊕ Klingel
- 1... Zifferumschaltung
- A... Buchstabenumschaltung
- ZWR Zwischenraum
- Frei für den internen Betrieb eines jeden Landes, aber im zwischenstaatl. Verkehr nicht zugelassen

Internationales Telegrafenalphabet Nr. 2

Fernschreibzeichen-Struktur

Impuls-Diagramm der 50-Baud-Fernschreiber

- 50 Baud (50 Schritte pro Sekunde) —> Schrittlänge 20 ms
- Stoppschritt hat 1,5-fache Zeichenlänge —> 30 ms
- 1 FS-Zeichen (Start, 5 Bit, Stopp) —> 150 ms
- max. mögliche FS-Schreibgeschwindigkeit —> 400 Zeichen pro Minute



Bei den elektromechanischen Fernschreibern wird das Start/Stop-Prinzip angewendet.

Jedes Fernschreibzeichen beginnt mit dem Startzeichen (Anlaufschritt) und endet mit dem Stopzeichen (Sperrschritt), wodurch wegen des angewendeten Start-/Stop-Prinzips ein Gleichlauf zwischen Sender und Empfänger nur für die Dauer eines Zeichens erforderlich ist.

Jedes übertragene Fernschreibzeichen besteht aus sieben Schritten, die seriell übertragen werden:

- 1 Startzeichen (Anlaufschritt)
- 5 FS-Zeichenschritte
- 1 Stopzeichen (Sperrschritt)

Jeder FS-Zeichenschritt hat zwei festgelegte Zustände, die je nach Übertragungsverfahren als

Strom - kein Strom	bei Ruhe- oder Arbeitsstrom-Betrieb
Trenn- - Zeichenstrom	bei Doppelstrom-Betrieb
tiefere - höhere Frequenz	bei Wechselstrom-Betrieb
Loch - kein Loch	bei Lochstreifenbetrieb
0 (L) - 1 (H)	für Logikzustände

bezeichnet werden.

Die Schrittlänge beträgt 20 msec. Daraus ergibt sich eine Schrittgeschwindigkeit von 50 Baud (Bd).

In Hinblick auf die CCITT-Empfehlungen wurde das Stopzeichen mit der 1 1/2-fachen Schrittlänge festgelegt. Die Übertragung eines Fernschreibzeichens dauert somit 150 msec (6x20, 1x30), das entspricht 400 Zeichen (Tastaturanschläge) pro Minute. Die Dauer zwischen zwei Fernschreibzeichen kann beliebig lang sein, da der Fernschreiber ohnehin bei jedem Zeichenempfang neu gestartet wird.

Prinzip des elektromechanischen Fernschreibers

Bei elektromechanischen Fernschreibern, die meist über eine Zweidraht-Leitung angeschlossen und im Ruhestromverfahren betrieben werden, übernimmt der drehzahlgeregelte Motor die Funktion des Taktgebers und stellt die für die FS-Zeichencodierung und den FS-Zeichenabdruck erforderliche mechanische Energie bereit.

FS-Sende-Vorgang

Beim Drücken einer Taste auf der Fernschreiber-Tastatur werden entsprechend des FS-Zeichencodes die fünf Codierschienen verschoben und die zugeordneten Kontakte betätigt (Umsetzung von *1 aus n* in einen 5-Bit-Code).

Eine gemeinsame Schiene, die bei jedem Tastendruck betätigt wird, veranlasst das Ankuppeln der sich dauernd drehenden FS-Motorwelle an die Sendewelle. Die sieben zueinander versetzten Nocken auf dieser Welle geben nacheinander den Startschritt, die fünf von den Codierschienen eingestellten Zeichen und dann das Stopzeichen ab. Danach wird die Sendewelle wieder ausgekuppelt und bleibt stehen (auch bei länger andauerndem Tastendruck).

Die FS-Schreibtastatur ist während des Sendevorganges blockiert, so dass ein vorzeitiger neuer oder auch ein sehr kurzer Tastendruck keine Auswirkung auf die zuvor eingestellten Codierschienen hat.

FS-Empfang, Zeichenabdruck

Bei Empfang des Startzeichens (Stromunterbrechung, 1. Schritt der FS-Zeichenübertragung) wird die von der Sendewelle unabhängige Empfangswelle an die dauernd laufende FS-Motorwelle angekuppelt und über Nocken die seriell einlaufenden Fernschreibzeichen mechanisch in den fünf Empfangsschienen gespeichert.

Um eine sichere Informationsübertragung der für die mechanische Speicherung doch schnellen Schrittfolge und der dabei auftretenden kinetischen Belastung zu gewährleisten, wird zu Beginn jedes Zeichenschrittes die betreffende Empfangsschiene über eine Nocke zu dem Empfangsmagneten gebracht und dann in der Zeichenschritt-Mitte wieder freigegeben.

Ist zu diesem Zeitpunkt der Empfangsmagnet noch eingeschaltet (Stromschritt, Trennschritt), bleibt die Empfangsschiene in ihrer Lage und wird durch Sperrklinken fixiert.

Ist zu diesem Zeitpunkt der Empfangsmagnet schon stromlos (Kein-Stromschritt, Zeichenschritt), fällt die Empfangsschiene durch eine vorgespannte Feder wieder in ihre Ruhelage zurück und wird dort mechanisch festgehalten.

Zu Beginn des Stoppschrittes, d.h. das Fernschreibzeichen wurde vollständig übertragen und in den Empfangsschienen gespeichert, wird der Druckvorgang eingeleitet. Die mechanische Sperre aller Typenhebel wird aufgehoben und *ein* Typenhebel fällt in die durch die 5 Empfangsschienen vorbereitete "Lücke" (Umsetzung von 5 Bit in *1 aus n*). Durch die noch umlaufende Empfangswelle wird über eine Nocke eine vorgespannte Feder der zuvor ausgewählte Typenhebel kurzzeitig auf die Schreibwalze gedrückt, der Typenkorb um eine Buchstabenbreite weitergeschoben und dann die Empfangswelle angekuppelt.

Da der Druckvorgang und die Typenkorb-Weiterschaltung innerhalb von 20 msec erfolgt, das Stopzeichen aber 30 msec dauert, ist eine zusätzliche Zeitsicherheit vorhanden, so dass auch bei FS-Zeichenverzerrungen der Fernschreiber vor Empfang des nächsten FS-Zeichenbeginns seine "Ruhelage" erreicht hat.

Die Sende- und Empfangswellen und deren Kupplungen arbeiten unabhängig voneinander. Der Abdruck des "eigenen" gesendeten FS-Zeichens wird daher genauso wie bei einem "empfangenen" FS-Zeichen vorgenommen. Es fällt lediglich auf (oder auch nicht), dass das eigene Zeichen erst nach ca. 140 msec nach Tastendruck-Beginn auf der eigenen Schreibwalze abgedruckt wird (also zeitgleich wie beim fernen Fernschreiber).

Fernschreiber-Zusatzeinrichtungen

Die modular aufgebauten Fernschreiber gestatten den Einsatz von hersteller-abhängigen FS-Zusatzeinrichtungen. Sie können entweder im Fernschreiber selbst eingebaut oder als externe Geräte über Steckeinrichtungen angeschaltet werden.

Die meist eingesetzten FS-Zusatzeinrichtungen sind:

- Namengeber
- Zweifarben-Textausgabe
- Lochstreifen-Sender und -Empfänger/Locher
- Selbsttätige FS-Motorabschaltung
- Selbsttätiger Wagenrücklauf/Zeilenvorschub
- Papierfehler/Papierstau-Erkennung
- Zeitgesteuerte automatische Wähleinrichtung

Namengeber

Im Namengeber ist der Name und die FS-Rufnummer des FS-Anschlusses entsprechend dem FS-Teilnehmer-Verzeichnis, max. 19 frei einstellbare FS-Zeichen, mechanisch gespeichert.

Durch Ansteuerung des eigenen oder des fernen Namengebers, entweder durch Drücken der Taste "hier ist" oder durch das Fernschreibzeichen "wer da?" wird die Ausgabe des Namengeber-Inhaltes veranlasst und an den an der Verbindung beteiligten Fernschreibern ausgedruckt.

Zweifarbentextausgabe

Diese Zusatzeinrichtung bewirkt, dass der gesendete und der empfangene Text durch ein Zweifarben-Schreibband in unterschiedlichen Farben (meist schwarz und rot) ausgedruckt wird. Damit wird eine einfache Unterscheidung zwischen gesendeten und empfangenen Texten ermöglicht.

Lochstreifen-Sender und -Empfänger/Locher

Mit dem Lochstreifen-Sender können die Inhalte der zuvor extern oder im Lokalbetrieb erstellten Fünfer-Lochstreifen zum FS-Verbindungspartner mit der max. zulässigen FS-Zeichengeschwindigkeit (400 FS-Zeichen pro Minute) übertragen werden.

Mit dem Lochstreifen-Empfänger/Locher können im Lokalbetrieb oder aber auch über einen Lochstreifen-Handlocher FS-Lochstreifen erstellt werden. Ebenso ist es möglich, einen empfangenen FS-Text zeitgleich mit dem Textabdruck auf dem Lochstreifen zu übernehmen (stanzen).

Beim Lochstreifen-Sendebetrieb werden im Lochstreifen-Sender der Anlauf- und Sperrschritt selbsttätig erzeugt und dazwischen die FS-Zeichen von der Lochreihe eingebettet. Beim Lochstreifen-Empfang werden im Lochstreifen-Empfänger der Anlauf- und Sperrschritt nicht auf den Lochstreifen gestanzt, sondern nur die 5 FS-Schritte. Auf der FS-Leitung wird ein Siebenschritt-FS-Zeichen übertragen.

Selbsttätige FS-Motorabschaltung

Dieser Zusatz dient dazu, bei bestehender FS-Verbindung und längeren Schreibpausen den FS-Motor selbsttätig abzuschalten (Abschaltezeit ist einstellbar). Bei Empfang eines ankommenden FS-Zeichens oder bei Druck der "Bu-Taste" am eigenen Fernschreiber wird der FS-Motor wieder eingeschaltet.

Diese Zusatzeinrichtung ist hauptsächlich für den Einsatz auf Standverbindungen vorgesehen.

Selbsttätiger Wagenrücklauf/Zeilenvorschub

Diese Zusatzeinrichtung veranlasst mittels eines Schritt-Zählers, dass spätestens am Zeilenende die Vorgänge für "Wagenrücklauf und Zeilenvorschub" selbsttätig erfolgen. Dadurch wird verhindert, dass bei fehlerhaftem Ausbleiben dieser Zeichen, z.B. durch Übertragungsstörungen, der weiter einlaufende Text an der letzten Stelle der Zeile ausgedruckt und so unleserlich wird.

Papierfehler/Papierstau-Erkennung

Dieser Zusatz erkennt, ob der Papiervorrat zu Ende, ein Papiertransport- oder Wagenrücklauf- bzw. Zeilenvorschub-Stau aufgetreten ist. In diesen Fällen wird eine noch bestehende FS-Verbindung ausgelöst, die Störung signalisiert und der Fernschreiber für den ankommenden Verkehr gesperrt.

Zeitgesteuerte automatische Wähleinrichtung

Mit dieser externen Einrichtung kann z.B. Uhrzeit-gesteuert selbsttätig eine FS-Verbindung zu einem vorher bestimmten FS-Anschluss aufgebaut und ein vorbereiteter Lochstreifen gestartet werden (Ausnützen der tarifgünstigen FS-Verbindungszeiten). Je nach Ausführung dieser Zusatzeinrichtung kann im Besetzt- oder Störungsfall eine Wiederholung dieses Vorganges veranlasst werden.

Fernschreiber-Standleitungsbetrieb



Für bestimmte Einsatzfälle, in denen eine Dauerverbindung zwischen zwei (oder auch mehreren) Fernschreibern erforderlich ist (z.B. für Sicherheitsdienste), werden diese über von FS-Vermittlungssystemen unabhängige Standleitungen (2-Draht- oder 4-Draht-Leitungen) zusammengeschaltet. Über zusätzliche Leitungsüberwachungseinrichtungen können Störungsfälle erkannt und eine selbsttätige Umschaltung veranlasst werden, so dass eine ständige Betriebsbereitschaft gewährleistet ist. Um einen Dauerlauf der FS-Motoren zu verhindern, werden für diesen Einsatzfall zweckmäßigerweise Fernschreiber mit selbsttätiger FS-Motorabschaltung eingesetzt.

Im TUM-LKN-Museum sind zur Demonstration des Standleitungsbetriebes zwei Fernschreiber T37, der links angeordnete mit selbsttätiger FS-Motor-Abschaltung und mit Namengeber ausgerüstet, über eine Standleitung zusammengeschaltet. Auf eine Leitungsüberwachung wurde hier verzichtet.

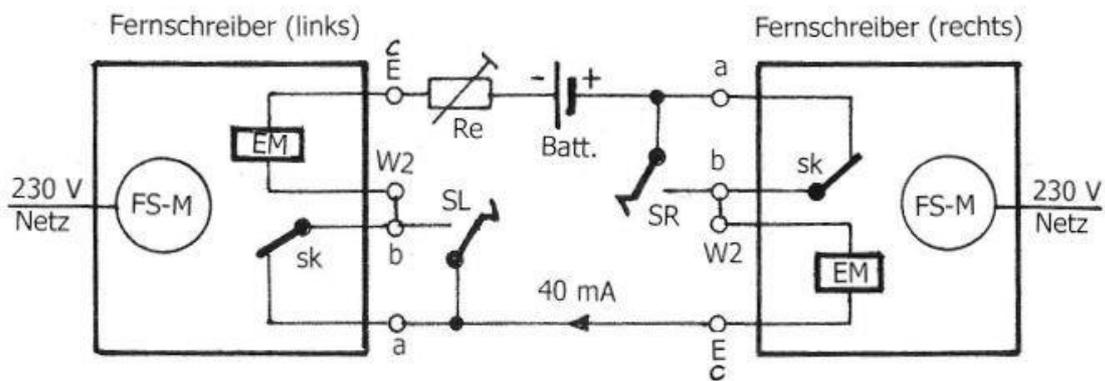
Für die Stromversorgung der Fernschreiber (Linienstrom, 230 V) und zu Demonstrationszwecken der verschiedenen Betriebsarten ist ein kleines hierfür entwickeltes Steuergerät (FS-SG) mit Tasten und Lampen, das zwischen den beiden T37-Fernschreibern angeordnet ist, vorhanden.

Voraussetzungen für den Standleitungsbetrieb

- Am FS-SG sind keine Tasten gedrückt (obere Tastenstellung).
- 230V-Netz-Versorgung ist vorhanden.
- Die beiden T37-Fernschreiber sind einsatzbereit (FS- und Netz-Kabel sind gesteckt, Papier vorhanden).

FS-Halbduplex-Betrieb

- Am FS-SG ist die linke Taste "Linienstrom" zu drücken, wodurch beide FS-Empfangsmagnete eingeschaltet werden. Die grüne FS-SG-Lampe leuchtet.
- Durch Drücken der FS-SG-Taste "FS-Motor" werden beide FS-Motoren eingeschaltet. Es erfolgt aber kein Zeichenabdruck. Die gelbe FS-SG-Lampe und die FS-Zeichen-Lampen leuchten.
- Da keine weiteren FS-SG-Tasten gedrückt sind, ist der Halbduplex-Betrieb (wechselseitiges Schreiben) eingestellt. Die Halbduplex-Lampe leuchtet.
- Der von einem Fernschreiber ausgegebene Text wird auf beiden Fernschreibern ausgedruckt (kein "Gegenschreiben" zulässig).
- An der FS-GS-Lampe "Linienstrom" können die Fernschreibzeichen von beiden Fernschreibern beobachtet werden, während an den Lampen, die den Schreibsperr-Tasten zugeordnet sind, nur die ausgesendeten FS-Zeichen des betreffenden Fernschreibers angezeigt werden.



- FS-M . . . Fernschreiber-Motor
- Batt. . . . Batterie (Stromversorgung 60 Volt)
- Re Einstellwiderstand (Ltg-Strom 40 mA)
- EM Empfangs-Magnet
- sk Sender-Kontakt
- SL, SR . . Sendersperr-Taste (links, rechts)

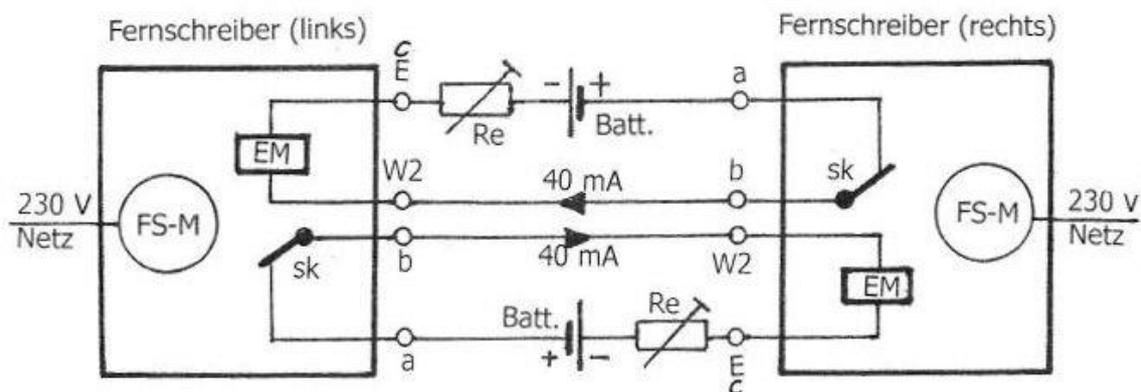
FS-Halbduplex-Betrieb, Prinzip

Schreibsperre eines Fernschreibers

- Durch Drücken der mittleren oder rechten, gegenseitig verriegelten, FS-GS-Taste "Sperrung L->R", oder "Sperrung R->L" kann der Schreibbetrieb des betreffenden Fernschreibers verhindert werden. Die FS-Tastendrücke bleiben dann dort wirkungslos.

FS-Vollduplex-Betrieb

- Durch Drücken der vierten, gegenseitig verriegelten, FS-GS-Taste "Vollduplex" wird zwischen den beiden Fernschreibern eine Vierdraht-Verbindung hergestellt, die Lampe "Halbduplex-Betrieb" erlischt. An beiden Fernschreibern kann nun gleichzeitig geschrieben werden. Der Textausdruck erfolgt am jeweils anderen Fernschreiber, der eigene Text wird an dem eigenen Fernschreiber nicht ausgedruckt.
- Durch leichten Druck auf eine der beiden Schreibsperr-Tasten wird wieder der Halbduplex-Betrieb eingeschaltet.



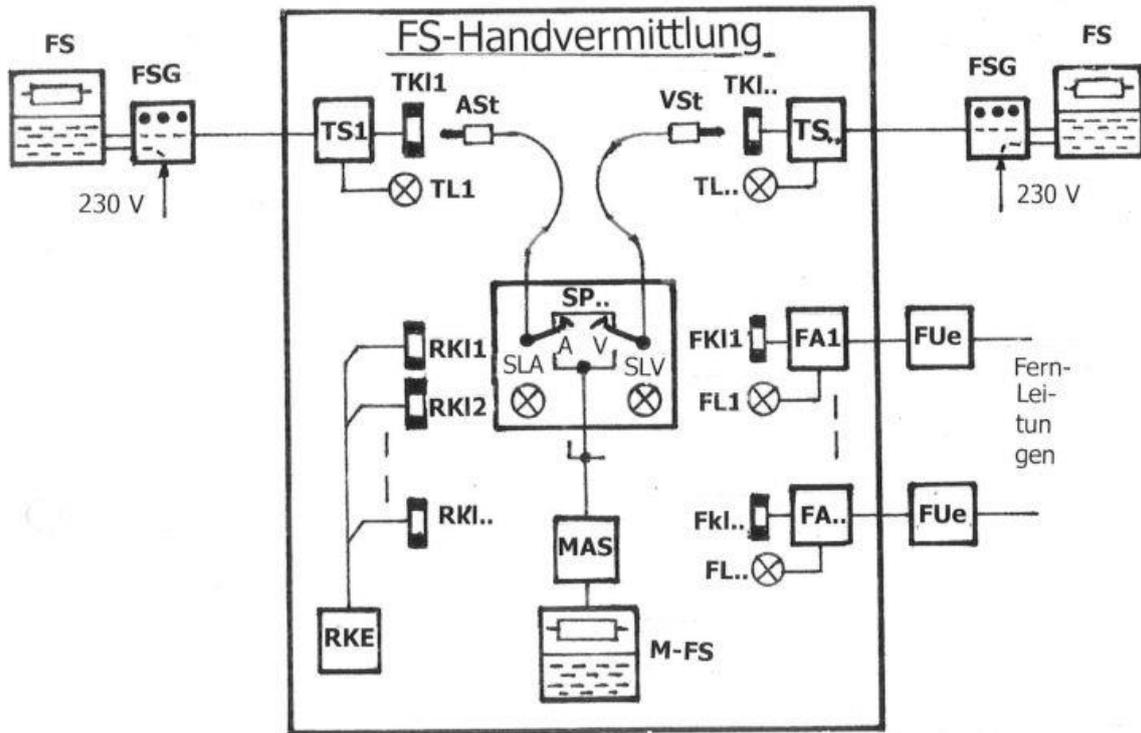
FS-M . . . Fernschreiber-Motor
Batt. . . . Batterie (Stromversorgung 60 Volt)
Re Einstellwiderstand (Ltg-Strom 40 mA)
EM Empfangs-Magnet
sk Sender-Kontakt

FS-Vollduplex-Betrieb, Prinzip

Verbindungs-Ende

- Am FS-GS sind nacheinander (zeitlicher Abstand ca. 2 Sekunden) die Tasten "FS-Motor" und "Linienstrom" zu drücken.
- Am FS-SG erlöschen alle Lampen, die FS-Motoren werden abgeschaltet.

Fernschreiber-Handvermittlungsbetrieb



FS Fernschreiber
 FSG.... Fernschaltgerät mit
 AT-, ST-, LT-Taste

TSTeilnehmer-Schaltung
 TklTeilnehmer-Klinke
 TLTIn-Anruflampe

SP Schnurpaar
 A Abfrage-Schalter
 V Verbindungs-Schalter
 ASt ... Abfrage-Stöpsel
 VSt ... Verbindungs-Stöpsel
 SLA .. Schlußlampe (Abfrage-Seite)
 SLV ... Schlußlampe (Verbindungs-Seite)

RKIRundschreib/Konferenz-Klinke
 RKE ... Rundschreib/Konferenz-
 Einrichtung

MAS .. Mitlese-Anschalte-Einrichtung
 M-FS .. Mitlese-Fernschreiber

FA Fernleitungs-Anschluß
 Fkl Fernleitungs-Klinke
 FL Fernleitungs-Anruflampe
 FUe ... Fern-Übertragung

(im TUM-LKN-Museum nicht ausgestellt, hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt)

Vor Einführung des Fernschreib-Wählbetriebes (und auch noch später für Sondernetze) wurden die FS-Verbindungen im handvermittelten Betrieb hergestellt. Jedem Fernschreiber wurde dazu ein Fernschaltgerät FSG (ohne Nummernschalter) beigelegt.

Die Handvermittlungs-Einrichtungen FS-HV bestanden dabei im Wesentlichen aus einem jedem FS-Teilnehmer zugeordneten Relaisatz, einem Abfrage-/Mitlese-Fernschreiber und einem Klinkenfeld mit Schnurpaaren, Schaltern und Lampen.

Im Folgenden werden die Tätigkeiten für eine handvermittelte FS-Verbindung erläutert.

Verbindungsanmeldung

- Drücken der FSG-Anfangstaste AT
- In der FS-HV leuchtet die dem FS-TIn zugeordnete Anruflampe

Abfragen

- Der FS-HV-Bediener steckt den Abfragestöpsel eines freien Schnurpaares in die Anruflinke
- Am FSG leuchtet die der AT-Taste zugeordnete Lampe
- Der FS-Motor des TIn-FS wird eingeschaltet
- Der FS-Motor der FS-HV-Anlage wird eingeschaltet
- Der FS-TIn gibt seinen Verbindungswunsch mit der FS-Tastatur an den FS-HV-Mitlese-Fernschreiber weiter

Herstellen der FS-Verbindung, Schreibbetrieb

- Der FS-HV-Bediener steckt den Verbindungsstöpsel des zuvor benutzten Schnurpaares in die Anruflinke des gewünschten FS-TIn
- Dessen FS-Motor wird eingeschaltet
- Der FS-HV-Bediener teilt beiden FS-TIn z.B. durch Aktivierung der Namengeber die Schreibbereitschaft mit
- Schreibbetrieb im Halbduplexverfahren
- Der FS-HV-Bediener hat die Möglichkeit, über seinen Fernschreiber mitzulesen, jeden der beiden FS-TIn gezielt oder gemeinsam anzuschreiben

Verbindungsauslösung

- Bei Schreibbetriebs-Ende ist an einem der beiden Fernschaltgeräte die Schlusstaste ST zu drücken
- In der FS-Handvermittlung wird die Schlusslampe eingeschaltet
- Gebührenermittlung durch den FS-HV-Bediener (falls erforderlich)
- Der FS-HV-Bediener zieht die Abfrage- und Verbindungsstöpsel
- Die Schlusslampe wird abgeschaltet
- Beide FS-Motoren werden abgeschaltet
- Die Fernschreiber sind für neue Verbindungen wieder bereit

Fernschreiber-Wählbetrieb

Im TUM-LKN-Museum ist für die Vorführung des Fernschreiber-Wählbetriebes nach dem TW39-Prinzip eine Demonstrations-FS-Wählanlage mit Vorwählern und Hebdrehwählern und zwei daran angeschlossenen Fernschreibern aufgebaut, womit alle TW39-Leistungsmerkmale vorgeführt werden können.



FS-TW39-Demo-Gestell



Die für den FS-TW39-Demo-Betrieb erforderlichen Komponenten sind in einem Gestell (Größe ca. 1,75 x 0,8 x 0,4 m, Gewicht ca. 120 kg) untergebracht.



Gestell-Vorderseite



Gestell-Rückseite

Gestellrahmen-Aufbau

Aus Platz- und Aufwandsgründen sind nur vier Fernschreib-Anschlüsse vorhanden. Die einzelnen Wahlstufen (GW und LW), die im "echten" Einsatzfall aus mehreren Wählern bestehen, auf mehrere Wähler-Gestelle und auch auf mehrere FS-Vermittlungsstellen verteilt sind, sind hier nur mit je *einem* Wähler bestückt, die im *selben* Gestellrahmen untergebracht sind. Es ist daher auch nur *eine* (gleichzeitig bestehende) FS-Verbindung möglich.

Im Folgenden werden die Grundfunktionen der einzelnen Komponenten, beginnend von dem untersten Rahmen des FS-Gestelles, beschrieben.

Stromversorgungs-, FS-Anschalte-Schiene

Der Stromanschluss des FS-Gestelles erfolgt über ein Netzkabel, das an eine Netz-Steckdose (230 V \approx , mit Schutzleiter, min. 6 A) anzustecken ist. Falls in Ausnahmefällen kein Steckdosen-Schutzleiteranschluss zur Verfügung steht, kann das FS-Gestell über die an der Stromversorgungs-Schiene vorhandenen PE-Anschlussbuchse geerdet werden.

Für die 230-V-Steckdosen (für Fernschreiber, Zusatzgeräte) und für die beiden Netzgeräte (+60V, -60V) sind fünf Sicherungsautomaten und für die Fernschreiber-FS-Anschlüsse vier FS-Steckdosen, beschriftet mit FS31, FS43, FS67, FS79, vorhanden.

Der Anschluss an das Gestellrahmen-Kabel erfolgt an der Schienen-Rückseite über den 20-poligen Stecker SA.

Bedienfeld

Die Bedienfeld-Schiene ist entsprechend der Demo-Anlage bestückt und enthält im Wesentlichen

- Fernmelde-Schutzschalter (für die +60V/-60V-Stromversorgung)
- Verkehrsrichtungs- und FS-Leitungs-Sperrtasten für die vier FS-Anschlüsse
- Sperrtasten für die Vor-, Gruppen- und Leitungswähler
- Belegungs- und Betriebsbereit- bzw. Störungs-Lampen
- 2 Relaisunterbrecher (einschl. Umschalter) für den Antrieb der Vorwähler-Drehmagneten
- Messklinken
- 2 Messgeräte und 4 zugehörige Klinkenschnüre

Der Anschluss an das Gestellrahmen-Kabel erfolgt an der Bedienfeld-Rückseite über die drei 39-poligen Stecker KT, KL und SRU.

Vorwähler-Schiene (Drehwähler)

Von den zehn in der Vorwähler-Schiene vorhandenen Vorwählern sind entsprechend der FS-Anschlussmöglichkeiten davon nur vier, mit 31, 43, 67 und 79 bezeichnet, verdrahtet. Zur Absicherung der VW-Stromkreise sind Rücklöt-Sicherungen vorhanden.

Die Vorwähler, die den FS-Anschlussleitungen fest zugeordnet sind, haben die Aufgabe, bei einem Verbindungswunsch einen freien I.GW zu suchen.

Der Anschluss an das Gestellrahmen-Kabel erfolgt an der Vorwähler-Schienen-Rückseite über zwei 26-polige und einem 30-poligen Stecker (mit ST1, ST2 und ST3 bezeichnet).

Zähler-Schiene

Von den zehn in der Zähler-Schiene vorhandenen Gebührenzählern sind entsprechend der FS-Anschlussmöglichkeiten nur vier, mit 31, 43, 67 und 79 bezeichnet, verdrahtet. Bei gebührenpflichtigen FS-Verbindungen bestimmt der Zeitzonenzähler (ZZZ) aus der gewählten Rufnummer die Gebührenzone. Die daraus resultierenden Gebührenimpulse werden über den eingestellten Vorwähler dem den FS-Anschluss zugeordneten Gebührenzähler übertragen (Zeitzählung).

Der Anschluss an das Gestellrahmen-Kabel erfolgt an der Zähler-Schienen-Rückseite über den 20-poligen Stecker ZS.

Vorwähler-Relaisschienen 1 und 2

In der FS-TW39-Demo-Anlage wurden zwei Original-Teilnehmerschienen des FS-TW39-Systems für je 2 Zweidraht-Orsteilnehmer, ohne Behörden- und ohne Durchwahl-Zusatz, eingesetzt. Jeder FS-Teilnehmeranschluss besteht aus vier Rundrelais, zwei polarisierten Relais sowie einigen Widerständen und Kondensatoren. Zum Kontaktschutz der polarisierten Relais sind Sicherungslampen vorhanden.

Die wesentlichen Funktionen der Teilnehmerschaltung sind:

- Manuelle Einstellung des FS-Leitungsstromes bei Neuinstallation
- Anschalten und Auswerten des FS-Leitungs-Ruhestromes (5 mA)
- Erkennen des Verbindungswunsches (abgehende Verbindung, 40 mA)
- Anlassen des VW-Drehwählers, Durchschalten und Sperren gegen Doppelbelegung
- Weitergabe der Wählimpulse
- Umsetzen der Zweidraht-Ruhestrom- in Vierdraht-Doppelstrom-Zeichen und umgekehrt
- Einschalten des FS-Motors durch Schleifenstrom-Umpolung bei Erreichen des gewünschten FS-Teilnehmers bzw. bei einer ankommenden FS-Verbindung
- Erkennen der FS-Schreibbereitschaft (Leitungsstrom 40 mA)
- Erkennen des Schlusszeichens und Herstellen des Ruhezustandes

Übertragungen, gehend und kommend

Die FS-Übertragungen-gehend und -kommend (Ue-g, Ue-k) werden im TW39-Verbindungsverkehr zwischen den GW-Stufen bzw. bei TW39-Klein-Vermittlungsstellen am LGW-Ausgang/Eingang eingesetzt. Sie dienen zur Anpassung der Schaltkennzeichen an die Wähler- und Übertragungs-Einrichtungen bzw. zur Reduzierung der Adernanzahl der Verbindungsleitungen. Die Fernschreibzeichen werden von diesen Übertragungen transparent übertragen.

Im realen FS-Netz-Einsatz sind zwischen den Ue-g- und Ue-k-Einrichtungen Fern-Übertragungssysteme (Multiplexsysteme in analoger oder digitalen Technik) zur Reichweiten-Erhöhung eingesetzt.

In der FS-Demo-Anlage sind zur Anpassung der Schaltkennzeichen für die Verbindung LGW ---> I.GW (abgehender NSt-Anl-Amtsverkehr) die Übertrager-Paare Ue-g1 und Ue-k1 und für die Verbindung LW.O ---> LW.E (ankommender NSt-Anl-Amtsverkehr) die Übertrager-Paare Ue-g2 und Ue-k2 vorhanden.

Aufgrund der hier kurzen Verbindungsleitungs-Längen sind die üblichen FS-Übertragungssysteme hier nicht erforderlich, sondern die Ue-Paare direkt zusammengeschaltet.

Zeitzonenzähler (ZZZ)

In der FS-TW39-Demo-Anlage wird aus Aufwandsgründen nicht der Original-TW39-ZZZ (bzw. ZZZi/ZZZa), sondern eine vereinfachte Version eingesetzt, wobei aber alle TW39-ZZZ-Funktionen erfüllt werden.

Der Zeitzonenzähler (ZZZ), hier im Wesentlichen bestehend aus elf Flachrelais und einem Wählerrelais, ist dem I.GW fest zugeordnet und nimmt die für die Gebührenzonen-Ermittlung erforderlichen Ziffern der Kennzahl, parallel zum Verbindungsaufbau, auf. Die ermittelte Gebührenzone wird im Wählerrelais und einigen Steuerrelais für die Dauer der FS-Verbindung gespeichert. Nach erfolgter FS-Verbindungs-Herstellung (beide FS-Motoren sind eingeschaltet ---> Schreibbetrieb), wird nach Ablauf einer Karenzzeit (5 ÷ 10 Sekunden) ein Meldezählimpuls und dann anschließend der durch die Gebührenzone festgelegte Zähltakt zu den dem FS-Anschluss zugeordneten Gebührenzähler übertragen (Zeitählung). In der FS-TW39-Demo-Anlage können, abhängig von der gewählten FS-TIn-Nummer, sieben unterschiedliche Gebührenzonen angesteuert werden.

Der Anschluss an das Gestellrahmen-Kabel erfolgt an der ZZZ-Schienen-Rückseite über den 30-poligen Stecker ZZ.

Taktsteuerung (TS), Taktgeber (TG)

Die für den Betrieb der FS-TW39-Demo-Anlage erforderlichen Zeittakte werden in der dafür neu entwickelten Relaisschiene Taktsteuerung (TS) und einem standardmäßig, geringfügig modifizierten, Taktgeber (TG) erzeugt.

Die Taktsteuerungs-Relaisschiene TS veranlasst bei der Belegung eines Wählers die Einschaltung des Taktgebers. Um bei kurz hintereinander folgenden Wähler-Belegungen ein erneutes Anlaufen des Taktgeber-Motors zu vermeiden, ist eine zeitverzögerte Motorabschaltung vorhanden. Die Abgabe des FS-Besetztzeichens (--> kurzzeitiges Anlaufen des FS-Motors) sowie die Signalisierung bei zu langen Wählpausen beim Verbindungsaufbau wird ebenfalls von dieser Relaisschiene angesteuert.

Die Taktgeber-Einrichtung TG (entspricht der Ruf- und Signalmaschine von Fernsprech-Wählanlagen) erzeugt die für die Zeitabmessungen und Gebührenzonen erforderlichen Takte.

Der Anschluss an das Gestellrahmen-Kabel erfolgt an der Rückseite der Taktsteuerungs-Relaisschiene über den 30-poligen Stecker TS. Die Taktgeber-Einrichtung ist über einen Doppelstecker TR und TP (2 x 30-polig) am Gestellrahmen-Kabel angeschaltet.

Hebdrehwähler-Vielfach

In der FS-TW39-Demo-Anlage sind die im Regelfall auf mehrere Gestellrahmen verteilten Wahlstufen in *einem* Gestell zusammengefasst. Außerdem ist hier in jeder GW-Wahlstufe nur *ein* Hebdrehwähler vorhanden, so dass nur *eine* FS-Verbindung hergestellt werden kann.

Die sonst übliche Vielfachschialtung der Wählerausgänge wurde hier bei den GW-Stufen nicht angewendet, so dass jeder Gruppenwähler-Ausgang individuell beschaltet werden konnte und so eine Verbindung über die hintereinandergeschalteten Gruppenwähler aufgebaut werden kann.

Für die Leitungswähler-Ausgänge wurde, mit Ausnahme der Dekade "0", die Wählervielfach-Beschaltung beibehalten. Die drei vorhandenen LW-Einbauplätze können gezielt über die VW- und GW-Ausgänge angesteuert werden.

Der Anschluss der Wählerschienen an das Gestellrahmen-Kabel erfolgt an deren Rückseite über einen 30-poligen und einen 39-poligen Stecker (mit WA und WV bezeichnet).

Gruppenwähler (I.GW, II.GW, III.GW)

Die Gruppenwählerstufen (I., II., III.GW, usw.) sind beim FS-System TW39 alle gleich ausgeführt, da viele Funktionen in die Vorwähler-Schaltung verlegt worden sind. Die Abgabe des FS-Wählzeichens (nur beim I.GW) oder eines Belegungsquittungs-Zeichens (nur bei Fern-Gruppenwähler) kann durch Lötbrücken aktiviert werden. Da für die FS-TW39-Demo-Anlage keine Original-TW39-Gruppenwähler zur Verfügung standen, wurden drei II.GW aus dem Fernsprech-Vermittlungssystem S50 nach entsprechender Modifizierung eingesetzt.

Die Arbeitsweise sowie die Anschlussstecker-Belegung entspricht voll dem TW39-System (ein Einsatz der Original-TW39-GW ist daher problemlos möglich).

Der Gruppenwähler ist als 10 x 11-teiliger Hebdrehwähler, mit drei Flachrelais und einigen Widerständen und Kondensatoren aufgebaut. Der Gruppenwähler nimmt eine Wahlziffer auf, hebt dadurch seine Schaltarme in die entsprechende Dekade und dreht dort ein. Beim Auffinden eines freien Ausganges (in der Demo-Anlage ist nur *ein* Ausgang beschaltet) bleibt er dort stehen, belegt die nachfolgende Wahlstufe, sperrt gegen Doppelbelegung und schaltet die Schreibadern durch. Bis zur Verbindungsauslösung, eingeleitet durch die vorhergehende Wahlstufe, die dadurch den Heimlauf des GW und damit die Auslösung der nachfolgenden Wahlstufe bewirkt, werden im GW keine weiteren Schaltvorgänge veranlasst.

Findet der Gruppenwähler in der angesteuerten Dekade keinen belegungsfähigen Ausgang, so dreht er auf den 11. Schritt und gibt das FS-Besetzzeichen ab, das in weiterer Folge die Verbindungsauslösung, beginnend im Vorwähler, bewirkt.

Leitungswähler (LW.O, LW.E, LGW)

Der Leitungswähler des FS-Systems TW39 ist als 10 x 11-teiliger Hebdrehwähler, mit sechs Flachrelais und einigen Widerständen und Kondensatoren aufgebaut. Der Leitungswähler nimmt die beiden letzten Ziffern der FS-Teilnehmer-Nummer auf (Heben der Schaltarme durch die Zehner-, Drehen der Schaltarme durch die Einerziffer) und prüft den angesteuerten FS-Anschluß auf seinen Belegungszustand. Ist er frei, belegt er den angesteuerten Vorwähler, schaltet die Schreibadern durch und leitet so den Schreibbetrieb ein. Ist der FS-Anschluß belegt, veranlaßt der LW die Abgabe des FS-Besetzzeichens, das in weiterer Folge die Auslösung der aufgebauten FS-Verbindung und den Heimlauf der Wähler bewirkt.

Der TW39-LW gestattet die Einrichtung von Sammelanschlüssen (hier durch Wahl der FS-Teilnehmernummer ..91). Der Leitungswähler wird auf den LW-Ausgang 91 eingestellt und nimmt die Frei/Besetzt-Prüfung vor. Ist der FS-Anschluß frei, so wird die Verbindung durchgeschaltet. Im Besetztfall dreht der LW in der angesteuerten Dekade solange weiter, bis er einen freien Sammelanschluß-Teilnehmer findet und schaltet dann zu diesem durch. Sind alle Ausgänge eines Sammelanschlusses besetzt, bleibt er am letzten (aber besetzten) Sammelanschluß stehen und gibt das FS-Besetzzeichen ab, wodurch die aufgebaute FS-Verbindung auslöst und die Wähler in die Ruhelage gesteuert werden.

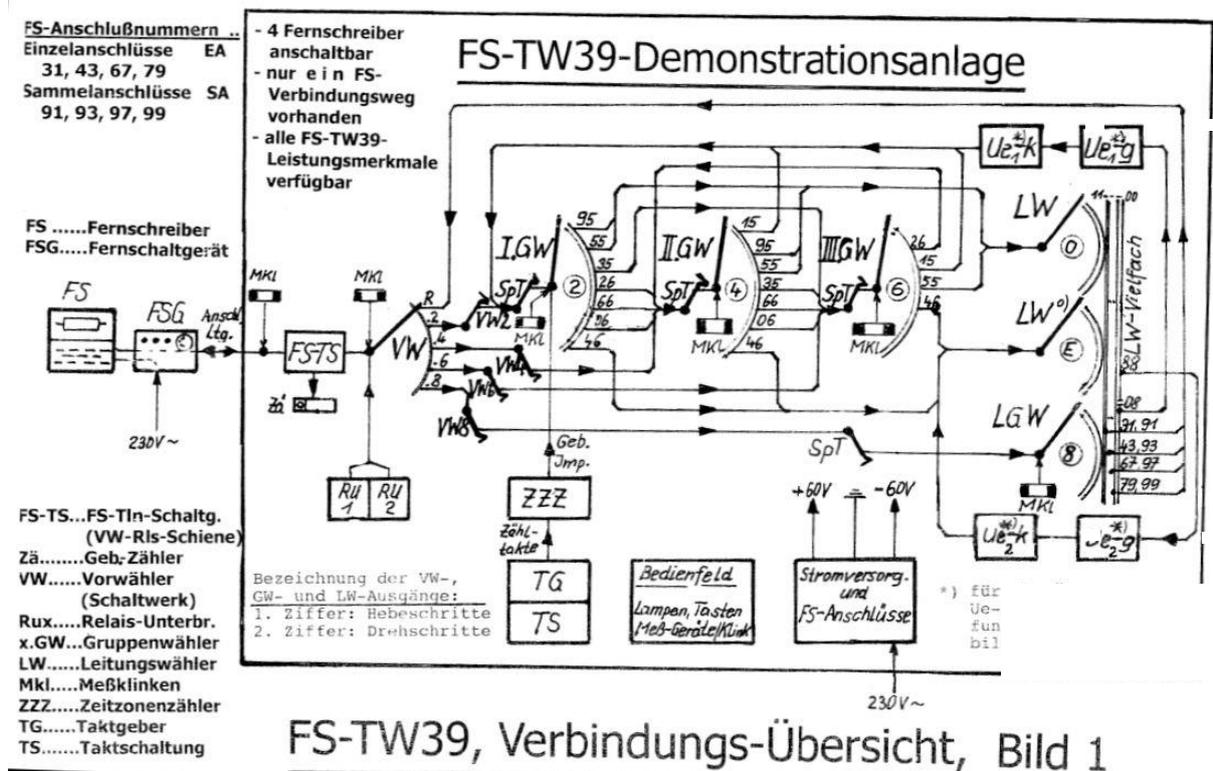
Der Leitungswähler LW.E erfüllt die gleichen Funktionen wie der LW.O, lediglich beim ankommenden Amtsverkehr gibt er wegen der hier vorhandenen Zwischenschaltung der Übertragungen Ue-g2 und Ue-k2 ein Belegungs-Quittungszeichen (wie der I.GW) ab.

Der Leitungswähler LGW, der vorzugsweise in FS-Klein-Vermittlungsstellen und in FS-Nebenstellen-Anlagen, die ohne I.GW aufgebaut sind, eingesetzt wird, bietet zusätzlich noch die Möglichkeit, bei Ansteuerung der Dekade 0 wie ein Gruppenwähler zu arbeiten, d.h. nach Aufnahme der Amtskennzahl "0" sucht er selbsttätig einen freien Ausgang zur übergeordneten FS-Vermittlungsstelle und belegt dort den I.GW.

In der FS-Demo-Anlage sind im Hebdrehwähler-Vielfach 3 Leitungswähler vorhanden, die folgende Verbindungs-Funktionen haben:

- LW.O Leitungswähler der FS-TW39-Ortsvermittlungsstelle
- LW.E Leitungswähler der FS-Nebenstellenanlage für den ankommenden Amtsverkehr (Endverkehr)
- LGW Leitungswähler der Nebenstellenanlage (ohne I.GW)

FS-Verbindungen im Wählbetrieb



In den folgenden Punkten wird die Bedienung für den FS-Wählbetrieb erläutert.

Voraussetzungen für den Fernschreib-Wählbetrieb

- Die FS-TW39-Demo-Anlage ist betriebsbereit (Stromversorgung, Bestückung, Verkabelung, usw.)
- Alle Sperr- und Funktionstasten im Bedienfeld sind gedrückt
- Die beiden Fernschreiber (Bürofernschreiber Bü-FS und FS-Lo15) mit ihren Fernschaltgeräten (FSG) sind betriebsbereit
- Es wird eine FS-Verbindung vom Bü-FS (..31) zum FS-Lo15 (..43) hergestellt

Einschalten des Bü-FS

- Drücken der Anfangstaste AT am Bü-FS
- Der VW31 läuft an und belegt den I.GW
- Am Bü-FS leuchtet die AT-Lampe

FS-Verbindungsaufbau

- Ansteuerung des FS-Lo15 entsprechend der im Übersichtsbild angegebenen TIn-Nummern mit dem Nummernschalter/Wählscheibe (Verbindungsaufbau über GW und LW, Festlegung der Gebührenzone)
- Nach Wahl der letzten Ziffer der FS-TIn-Nummer (hier die 3) wird die FS-Anschluss-Prüfung durchgeführt

FS-Lo15 ist schreibbereit

- Der VW43 wird belegt
- Der Motor des FS-Lo15 und die AT-Lampe werden eingeschaltet
- Der Motor des Bü-FS und die ST-Lampe werden eingeschaltet, die AT-Lampe erlischt
- Der Schreibzustand (Halbduplex-Betrieb) ist hergestellt
- Nach Ablauf der Karenzzeit (ca. 5 ÷ 10 Sekunden) beginnt die Gebührenzählung
- Am FS-Lo15 ist keine Bedienung erforderlich

Verbindungsauslösung (Beenden des Schreibbetriebes)

- Drücken der Bü-FS-Schlusstaste ST (oder der ST-Taste am FSG-Lo15)
- Alle Wähler der FS-TW39-Demo-Anlage kehren in ihre Ruhelage zurück
- Im Bü-FS und im FS-Lo15 werden die FS-Motoren und die FSG-Lampen ausgeschaltet
- Beide Fernschreiber sind für neue FS-Verbindungen wieder bereit

Angesteuerter FS ist belegt

- Zur Demonstration hierfür ist die eigene Bü-FS-TIn-Nummer ..31 zu wählen
- Nach Wahl der letzten Ziffer (hier die 1) wird der FS-Anschluss als besetzt erkannt
- Der Bü-FS-Motor läuft kurz an (FS-Besetzt-Zeichen)
- Die AT-Lampe erlischt
- Die aufgebaute Verbindung (VW, GW, LW) wird ausgelöst
- Es erfolgt keine Gebührenzählung
- Der Bü-FS ist für eine neue FS-Verbindung bereit

Angesteuerter FS ist nicht schreibbereit

- Zur Demonstration hierfür ist die FS-TIn-Nummer ..67 zu wählen
- Nach Wahl der letzten Ziffer (hier die 7) wird der FS-Anschluss als nicht betriebsbereit erkannt (--> FS-Anschlussleitungs-Unterbrechung) und der Bü-FS-Motor läuft *nicht* an (Nicht-Betriebsbereit-Kennzeichen)
- Es erfolgt keine Gebührenzählung
- Auslösen der aufgebauten Verbindung durch Drücken der Bü-FS-Schlusstaste ST

Sammelanschluss-Verbindung

- Demonstration einer Sammelanschluss-Verbindung durch Anruf zu einem besetzten Sammelanschluss-Teilnehmer (hier Wahl der eigenen Sammelanschlussnummer ..91 vom Bü-FS aus, FS-Lo15 hat zusätzlich auch noch die Sammelanschlussnummer ..93)
- FS-Verbindungsaufbau durch den Bü-FS durch Wahl der Sammelanschlussnummer 591
- Der LW wird durch die Bü-FS-Wahl auf Schritt 91 gesteuert und der Besetztzustand erkannt

- Der LW dreht weiter und findet auf Schritt 93 (FS-Lo15) einen freien Anschluss und schaltet die Schreibadern durch
- Schreibbetrieb zwischen Bü-FS und FS-Lo15
- Verbindungsauslösung durch Schlusstastendruck

Lokalbetrieb des Bü-FS

- Drücken der LT-Taste
- Der Bü-FS-Motor und die Lampe LT werden eingeschaltet
- Die FS-Anschlussleitung wird *nicht* belegt
- Erstellung eines Lochstreifens
- Beenden des Lokalbetriebes durch Drücken der Schlusstaste ST
- Erfolgt während des Lokalbetriebes ein Anruf, wird der Lokalbetrieb sofort beendet, der Anruf signalisiert und nach ca. 3 Sekunden auf den "normalen" Fernschreib-Betrieb umgeschaltet. Die ST-Taste darf dabei nicht gedrückt werden.

Fernschreib-Wählverbindungs-Aufbau

Mit der FS-TW39-Demo-Anlage können abhängig von den betätigten Bedienfeld-Sperrtasten und den für den Verbindungsaufbau zu wählenden Ziffern Orts-, Fern- und Nebenstellen-Verbindungen aufgebaut werden (siehe auch Bilder "FS-TW39-Verbindungs-Übersicht").

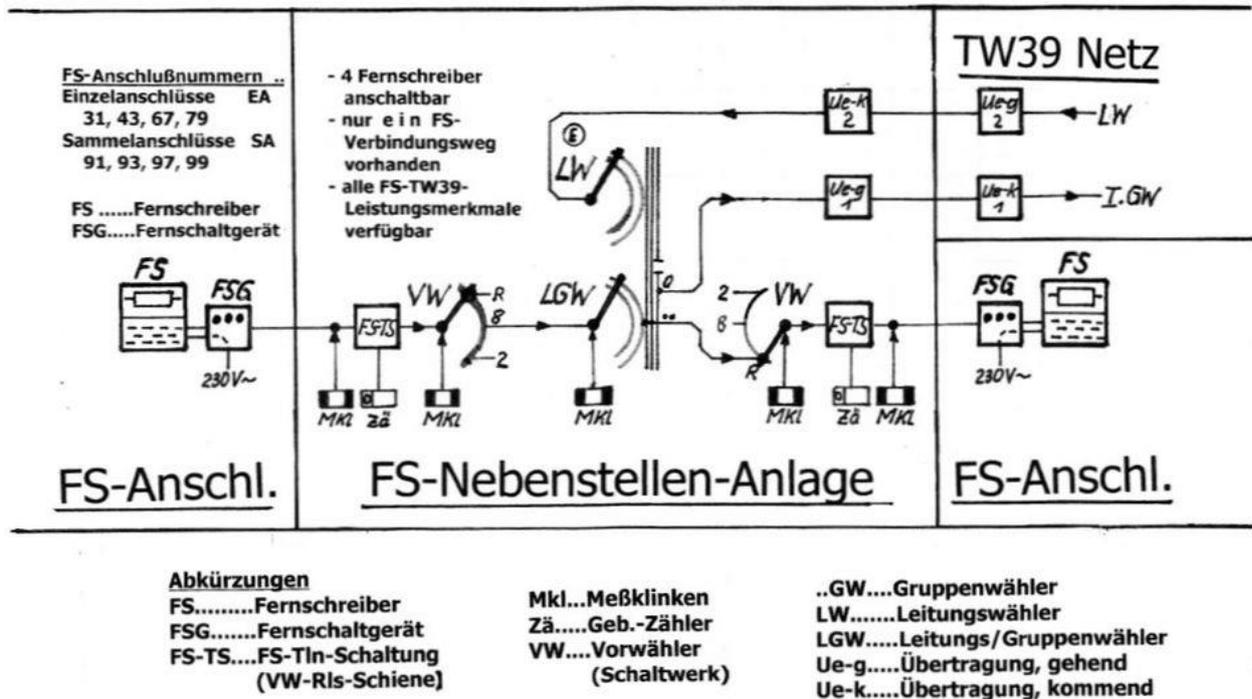
Die Vorgehensweise für den Verbindungs-Auf- und Abbau sowie die TW39-Leistungsmerkmale (Verhalten bei FS-TIn frei, besetzt, gestört, usw.) sind bei allen Verbindungsarten gleich.

Aufgrund der hier vorhandenen Anlagen-Konfiguration werden bei diesen Verbindungen meist dieselben Wähler angesteuert, die aber dabei bei den verschiedenen Verbindungsarten unterschiedlichen FS-Netz-Hierarchiestufen zuzuordnen sind. Bei einem "echten" Verbindungsaufbau würden die hier angesteuerten Wahlstufen auch in örtlich getrennten Vermittlungsstellen angeordnet sein.

Für die Zusammenschaltung der in der FS-Demo-Anlage einrichtbaren Vermittlungsstellen-Arten (Nebenstellen-Anlage, Öffentliches FS-Netz) sind 2 Übertrager-Paare (Ue-g/k 1,2) eingesetzt, die die für diese Verbindungen erforderlichen Schaltkennzeichenanpassungen vornehmen.

Betrieb der FS-TW39-Demo-Anlage als Nebenstellen-Anlage

Bei dieser Verbindungsart sind in der FS-Demo-Anlage nur die Wahlstufen VW und LGW in Betrieb (siehe auch Bild 2). Zu diesem Zweck sind am TW39-Anlagen-Bedienfeld die VW-Sperrtasten 2, 4 und 6 zu ziehen und die VW-Sperrtaste 8 zu drücken.



FS-TW39, Verbindungs-Übersicht, Bild 2

Nebenstellen-Anlagen-interne FS-Verbindungen

Die FS-Verbindungen innerhalb der Nebenstellen-Anlage sind zweistellig nummeriert und gebührenfrei. Der Verbindungsaufbau erfolgt über den dem Fernschreiber-Anschluss zugehörigen Vorwähler (Ausgang 8) zum LGW, der die zweistellige FS-TIn-Nummer aufnimmt und zu dem gewünschten FS-TIn die Schreibverbindung herstellt.

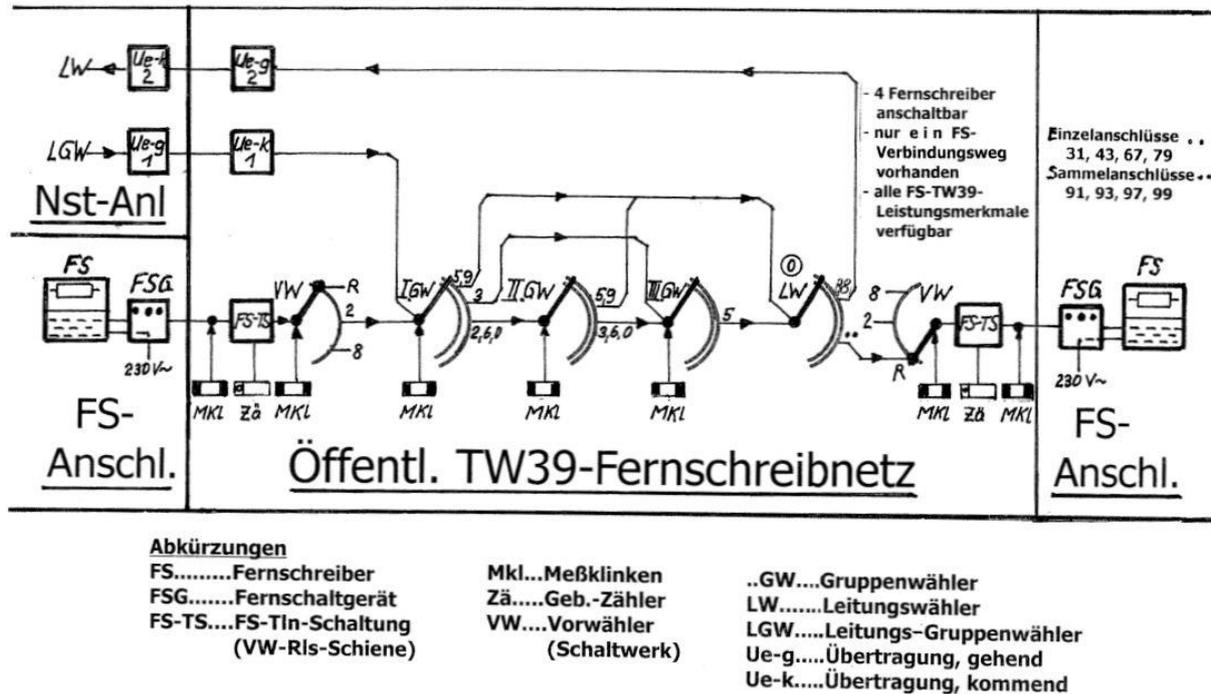
FS-TIn-Nummern: Einzelanschlüsse 31, 43, 57, 79
 Sammelschlüsse 91, 93, 97, 99

Betrieb der FS-TW39-Demo-Anlage als Öffentliches FS-Netz

Bei dieser Verbindungsart sind in der FS-Demo-Anlage die Wahlstufen VW, I.GW, II.GW, III.GW und LW.O in Betrieb (siehe auch Bild 3). Zu diesem Zweck sind am TW39-Anlagen-Bedienfeld die VW-Sperrtaste 2 zu drücken und die VW-Sperrtasten 4, 6 und 8 zu ziehen.

Alle Verbindungen werden ausgehend von den dem FS-Anschluss zugeordneten Vorwähler über seinen Ausgang 2 (Sperrtaste VW2 am Anlagen-Bedienfeld ist

gedrückt) zum I.GW geleitet, der zur Gebührenzonen-Ermittlung fest mit dem Zeitzonenzähler (ZZZ) verbunden ist.



FS-TW39, Verbindungs-Übersicht, Bild 3

Die FS-TW39-Demo-Anlage ist nun so konfiguriert, dass sie alle Aufgaben der FS-Vermittlungen des Öffentlichen Netzes übernimmt. Die bei dem jeweiligen Verbindungsaufbau beteiligten Wähler sind sich dabei gedanklich auf verschiedene Vermittlungsstellen verteilt und auch an verschiedenen Orten untergebracht vorzustellen.

FS-Verbindungen innerhalb des Öffentlichen FS-Netzes

Abhängig von den gewählten Ziffern werden FS-Orts- und -Fern-Verbindungen über verschiedene Wahlstufen geführt (VW, I.GW, II.GW, III.GW und LW.O) und durch den Zeitzonen-Zähler die entsprechende Gebührenzone ermittelt. Nach dem erfolgten Verbindungsaufbau (---> Schreibzustand) werden die Gebührenimpulse an den dem Fernschreib-Teilnehmer zugeordneten Gebührenzähler weitergegeben.

Auf Grund der in der FS-TW39-Demo-Anlage vorhandenen Wähler-Beschaltung können Orts- und Fern-Verbindungen, die durch Wahl von unterschiedlichen "Kennzahlen" aufgebaut werden, über dieselben Gruppen- und Leitungswähler geführt werden, aber anderen Gebührenzonen zugeordnet sein, und auch umgekehrt, verschiedene Kennzahlen zur selben Gebührenzone gehören.

Die für den Verbindungsaufbau zu wählenden Ziffern können den Bildern "FS-TW39, Verbindungs-Übersicht" entnommen werden.

Die folgende Tabelle zeigt die den zu wählenden Kennzahlen zugeordneten Gebührenzonen.

Verbindungsart	zu wähl. Kennzahl	Gebührenzone	Gebührentakt	belegte Wahlstufen
Orts-Verbindung	5 ..	ZT1	10,0 sec	VW,I.GW,LW
Bezirks/Nah-Verbdg.	2 35 ..	ZT2	5,0 sec	VW,I.GW,II.GW,III.GW,LW
nationale Fernverbindung	0 35 .. 05 ..	ZT3 ZT4	3,3 sec 2,5 sec	VW,I.GW,II.GW,III.GW,LW VW,I.GW,II.GW,LW
Auslands-Verbindung	0 05 ..	ZT5	2,0 sec	VW,I.GW,II.GW,III.GW,LW
Gebührenfreie Sonderdienste	9 .. 09 ..	Gebührenfrei Gebührenfrei		VW,I.GW,LW VW,I.GW,II.GW,LW
Ermäßigte/Soziale Sonderdienste	6 35 .. 0 65 ..	1 Geb.-Impuls pro Verbindg.		VW,I.GW,II.GW,III.GW,LW VW,I.GW,II.GW,III.GW,LW

Verbindungsart Öffentliches FS-Netz → Nebenstellen-Anlage

Bei dieser Verbindungsart übernimmt die FS-Demo-Anlage die Funktionen des Öffentlichen FS-Netzes (Wahlstufen VW, I.GW, II.GW, III.GW und LW.O) und die einer Nebenstellen-Anlage für den ankommenden Amtsverkehr (Wahlstufen LW.E und VW). Zu diesem Zweck sind am TW39-Anlagen-Bedienfeld die VW-Sperrtaste 2 zu drücken und die VW-Sperrtasten 4, 6 und 8 zu ziehen.

Für diese Verbindungen ist dann nach Ansteuerung des LW.O an Stelle der zweistelligen FS-Teilnehmer-Nummer (mit .. bezeichnet) die Nebenstellen-Anlagen-Nummer "88" zu wählen.

Der Leitungswähler der Öffentlichen Vermittlungsstelle (hier mit LW.O bezeichnet) belegt über die beiden Übertragungen Ue-g2 und Ue-k2 den Leitungswähler der Nebenstellen-Anlage (hier mit LW.E bezeichnet), der dann die FS-TIn-Nummer .. aufnimmt und so die Verbindung mit dem FS-Nebenstellen-TIn über dessen VW herstellt.

Eine weitere vom LW.E abgehende Amtsbelegung durch Wahl der Amtskennziffer "0" ist bei dieser Verbindungsart verdrahtungsmäßig verhindert.

Eine derartige Verbindung wird über folgende Wahlstufen hergestellt:

FS - VW-I.GW-II.GW-III.GW-LW.O-Ue-g2 - Ue-k2-LW.E-VW - FS

| <- Öffentl. Vermittlungsstellen -> | <- . NSt-Anl -> |

Verbindungsart Nebenstellen-Anlage → Öffentliches FS-Netz

Bei dieser Verbindungsart übernimmt die FS-Demo-Anlage die Funktion einer Nebenstellen-Anlage für den abgehenden Amtsverkehr (Wahlstufen VW und LGW)

und die des Öffentlichen FS-Netzes (Wahlstufen I.GW, II.GW, III.GW, LW.O und VW). Zu diesem Zweck sind am TW39-Anlagen-Bedienfeld die VW-Sperrtasten 2, 4 und 6 zu ziehen und die VW-Sperrtaste 8 zu drücken.

Für die "abgehende Amtsverbindung" ist als erstes die "Amtskennzahl 0" zu wählen. Der LGW wird dadurch in die Dekade 0 gesteuert, sucht dort eine freie Verbindungsleitung zur übergeordneten Öffentlichen FS-Vermittlungsstelle und belegt diese (in der FS-Demo-Anlage ist nur e i n e Verbindungsleitung, über Ue-g1 und Ue-k1 geführt, verfügbar). In der Öffentlichen FS-Vermittlungsstelle wird dadurch der I.GW und der ihm fest zugeordnete Zeitzone-Zähler angeschaltet.

Der weitere Verbindungsaufbau, die Ermittlung der Gebührenzone, usw. erfolgt dann genauso wie bei direkt am Öffentlichen FS-Netz angeschalteten FS-Teilnehmern (siehe auch "FS-Verbindungen innerhalb des Öffentlichen Netzes").

Die bei gebührenpflichtigen Verbindungen vom Öffentlichen FS-Netz abgegebenen Gebührenimpulse werden an den dem FS-Nebenstellen-TIn zugeordneten Gebührenzähler weitergeleitet.

Eine derartige Verbindung wird über folgende Wahlstufen hergestellt:

FS - VW-LGW-Ue-g1 - Ue-k1-I.GW-II.GW-III.GW-LW.O-VW - FS

| <- NSt-Anl -> | <- Öffentl. Vermittlungsstellen -> |

FS-Verbindungen zweier Nebenstellen-Anlagen über das Öffentliche Netz

Bei dieser Verbindungsart übernimmt die FS-Demo-Anlage die Funktionen einer Nebenstellen-Anlage (A) für den abgehenden Amtsverkehr (Wahlstufen VW und LGW), die des Öffentlichen FS-Netzes (Wahlstufen I.GW, II.GW, III.GW und LW.O) und die einer Nebenstellen-Anlage (B) für den ankommenden Amtsverkehr (Wahlstufen LW.E und VW). Zu diesem Zweck sind am TW39-Anlagen-Bedienfeld die VW-Sperrtasten 2, 4 und 6 zu ziehen und die VW-Sperrtaste 8 zu drücken.

Diese Verbindungsart ist eine Aneinanderreihung der zuvor beschriebenen Verbindungen

- abgehender Amtsverkehr (aus der NSt-Anl (A), Bild 2)
- Verbindung innerhalb des Öffentlichen FS-Netzes, Bild 3, und
- ankommender Amtsverkehr (zur NSt-Anl (B), Bild 2).

Eine derartige Verbindung wird über folgende Wahlstufen hergestellt:

FS - VW-LGW-Ue-g1 - Ue-k1-I.GW-II.GW-III.GW-LW.O-Ue-g2 - Ue-k2-LW.E-VW - FS

| <- NSt-Anl (A) -> | <- Öffentliche Vermittlungsstellen -> | <- NSt-Anl (B) -> |

