

**Vom Rufposten der Perser zum Multimedia Message Service
oder
Aufschwung, Niedergang und Renaissance der Telegrafie**

**Vortrag im Seminar
„Verkehr gestern – heute – morgen Einführung in die
Verkehrsgeschichte“**

**Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Bärwald
Technische Universität Dresden
Professur Verkehrsnachrichtensysteme
e-mail: baerwald@rcs.urz.tu-dresden.de**

Vorwort

„ Die Steinzeit ist nicht aus Mangel an Steinen zu Ende gegangen, sondern weil die Menschen eine bessere Idee hatten!“

Gliederung:

- 1. Einführung und Definitionen**
- 2. Telegrafensysteme in der Antike**
- 3. Telegrafie im Mittelalter**
- 4. Die Blütezeit der „Holztelegrafie“**
- 5. Optische oder elektrische Telegrafie oder Taubenpost?**
- 6. Die Entwicklung der elektrischen Telegrafie**
- 7. Öffentlicher Telegrafendienst**
- 8. Der „Fernschreiber“ im Gentex - und Telex-Dienst**
- 9. Teletex – Der Weg in die Sackgasse**
- 10. Kurz-Mitteilungs-Dienste (SMS, MMS,...)**
- 11. Zusammenfassung**

1. Einführung und Definitionen

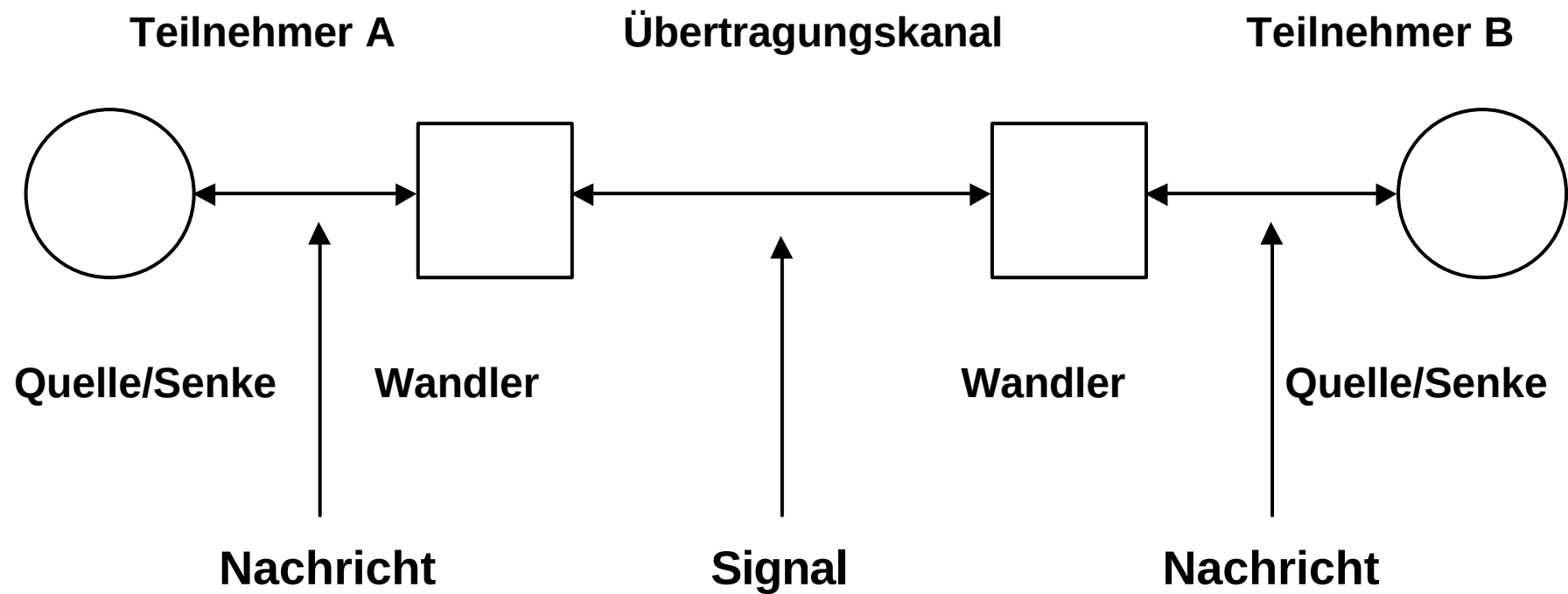
Nachrichtenwesen:

Begriffliche Zusammenfassung aller (öffentlichen und nichtöffentlichen) Einrichtungen und Prozesse zur Ortsveränderung von Informationen.

Es umfasst alle gesellschaftlichen Bereiche (Wirtschaft, Staat, Bevölkerung) und wird überall wirksam, wo Informationen ortszuverändern sind.

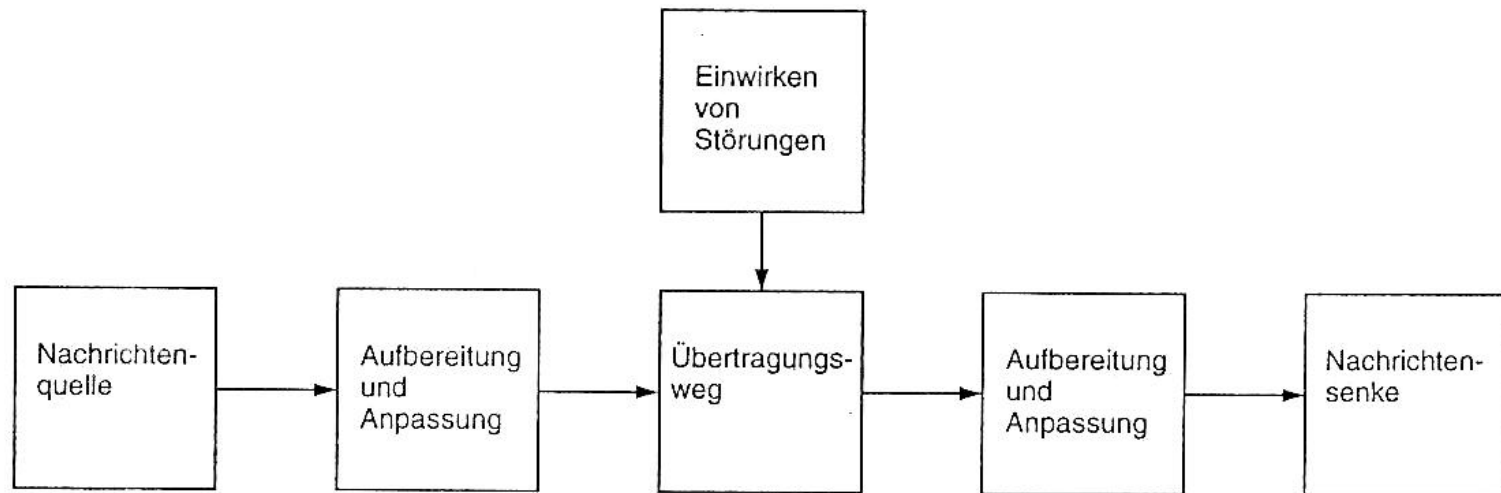
Damit ist das Nachrichtenwesen zugleich Bestandteil des Verkehrswesens, das als Transport- und Nachrichtenwesen die Ortsveränderung von Menschen, Gütern und Informationen zur Aufgabe hat.

Transportwesen und Nachrichtenwesen weisen enge verkehrstheoretische Gemeinsamkeiten auf, unterscheiden sich jedoch grundsätzlich durch die Art ihres Arbeitsgegenstandes.



Grundkonfiguration eines Nachrichtenübertragungssystems

Funktionen und Betriebserfordernisse in einer Informationskette



Funktionen:

Modulation,
Codierung,
Signalformung,
Verstärkung,
Multiplexbildung

Verstärkung,
Signalformung
(Entzerrung),
Demodulation,
Decodierung,
Demultiplexbildung

Beschreibungs-
erfordernis:

Beschreibung
der Quelle

physikalische
Eigenschaften
des Übertragungs-
mediums;
Störeinflüsse

Art und Weise
der Informations-
aufnahme bzw.
-verarbeitung
(Ohr, Auge des
Menschen;
Maschine,
Meßgerät)

Das Nachrichtenwesen kann öffentlichen oder nichtöffentlichen Charakter haben.

Im öffentlichen Nachrichtenwesen hat jedermann die Möglichkeit, Nachrichtenverkehrsleistungen (als Dienstleistung) in Anspruch zu nehmen.

Im Interesse einer Einheitlichkeit des gesamten Nachrichtenwesens müssen Einrichtungen und Prozesse untereinander abgestimmt und kompatibel sein.

Entwicklung, Herstellung, Betrieb und Nutzung von Nachrichtenverkehrsanlagen unterliegen daher weitgehend zentralen (gesetzlichen) Regelungen, die auf internationalen Normativen aufbauen.

Aus technologischer Sicht wird das Nachrichtenwesen unterteilt in

- Fernmeldewesen (Telekommunikations-Infrastruktur)**
- Postwesen (stoffliche Kommunikation)**

Telegrafie

Bereich des Nachrichtenwesens mit allen Verfahren , mit denen eine Wiedergabe von Dokumenten (geschriebener, gedruckter Art) an einem fernen Ort möglich ist.

Dabei wird die Nachricht nicht in ihrer ursprünglichen Form übermittelt, sondern in Form codierter Zeichen, denen ein vereinbarter Sinn zugeordnet ist.

Im weiteren Sinne werden Dokumente mit bildmäßigen Inhalt und/oder Informationen beliebiger Art ebenfalls zur Telegrafie gerechnet.

These

**An den Nachrichtenverkehr werden hohe Anforderungen gestellt:
Drei Punkte sind kennzeichnend:**

- Regelmäßigkeit**
- Zuverlässigkeit**
- Schnelligkeit**

**Wer auf diesen Gebieten die besseren Lösungen anbietet, der hat
Aussicht auf Erfolg!**

Oft ist jedoch auf Grund von

- individuellen Ansichten**
- ökonomischen Bedingungen**
- politischen Gesichtspunkten**

der Erfolg einer guten und praktischen Lösung nicht gegeben.

These

Alle Lösungen von Nachrichtenverkehrssystemen müssen ein gesundes Kosten-Nutzen-Verhältnis besitzen.

Grundlegende Voraussetzungen für eine erfolgreiche Einführung und für einen umfassenden Betrieb sind:

- **technisch-technologische Realisierbarkeit**
- **vertretbarer Aufwand**
- **Massenanwendungen (—→ Kundenakzeptanz,
—→ Killer-Applikationen)**

Wenn diese Faktoren in der Frühzeit des Nachrichtenwesens auch nicht immer primär in Erscheinung traten, gewirkt haben sie.

Die Begriffe Telegraf und Telegramm (1)

- 1792** **Claúde CHAPPE bietet der französischen Nationalversammlung die von ihm erfundene Maschine an, mit der man Nachrichten schnell auf beliebige Entfernung verbreiten kann.**
- 1793** **Wird die Einführung beschlossen und die Maschine wird „TELEGRAPH“ genannt.
(tele – fern; graph – schreiben)**
- 1834** **POPPE (Prof. der Technologie in Thüringen) spricht von der Kunst, eine Gedankenreihe, eine Nachricht, einen Befehl... in kurzer Zeit nach entfernten Gegenden hin zu verpflanzen und nennt das Telegrafie oder Fernschreibkunst.**
- 1852** **Während CHAPPE von DEPESCHE spricht, wird mit der elektrischen Telegrafie der Begriff telegrafische Depesche modern;
E.P.SMITH aus Rochester in Albany/USA prägt den Begriff Telegramm dafür**

Die Begriffe Telegraf und Telegramm (2)

Man versteht daraufhin im allgemeinen Sprachgebrauch unter Telegramm das Papierblatt mit der Niederschrift der Nachricht, die telegrafisch befördert werden soll oder befördert worden ist. Das Aufschreiben ist aber nur wegen der Sicherheit und der Beurkundungen notwendig und kein wesentliches Merkmal. „Das Telegramm ist somit nur der Inhalt der Nachricht und somit ein unkörperliches Ding“.

1884 SCHEFFLER schreibt in der deutschen juristischen Zeitschrift „Telegraph ist jede Vorrichtung, welche eine Nachrichtenbeförderung dadurch ermöglicht, dass der an einem Ort zum sinnlichen Ausdruck gebrachte Gedanke an einem entfernten Ort wahrnehmbar wieder erzeugt wird, ohne dass den Transport ein Gegenstand mit der Nachricht folgt. Das Mittel, welches zu dieser Übertragung in Anwendung kommt, ist für das Wesen der Telegraphie nicht von Bedeutung.“

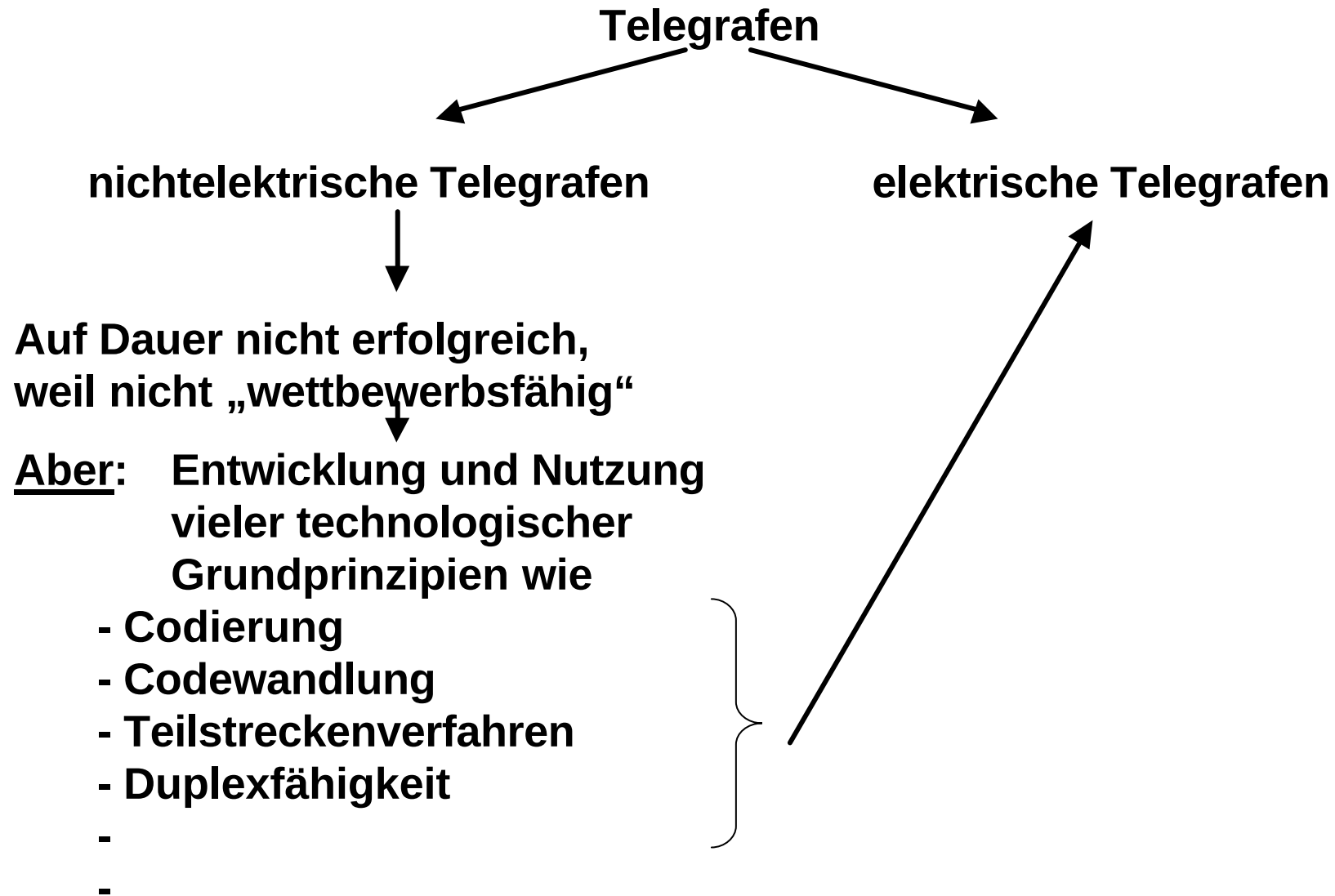
Die Begriffe Telegraf und Telegramm (3)

Damit besteht für den Techniker kein Zweifel, dass der Fernsprecher ein Telegrafengerät ist.

Doch in Deutschland hat sich aus juristischer Sicht der III. Strafsenat des Reichsgerichts zu Leipzig am 28. Februar 1889 mit dieser Frage beschäftigt.

In einigen Gesetzen in Verbindung mit dem Gesetz über das Telegraphenwesen des Deutschen Reiches vom 06. April 1892 wird ausdrücklich betont; “Unter Telegraphenanlagen sind Fernsprechanlagen mit inbegriffen.”

Und damit fiel das Fernsprechwesen in das staatliche Monopol!!



Nichtelektrische Telegrafen

Mechanische	Hydrantische	Pneumatische	Akustische	Optische
Vegetius Renatus um 400	Aenaeus Tactiens (etwa 400 v.d.Z.)	RSWLEY 1838	PERSER um 550 v.d.Z.	Troja 1184 v.d.Z.
HOOKE 1684	BRAMAH 1797	CROSLEY 1839	XERXES 480 v.d.Z.	KLEOXENES 450 v.d.Z.
EDEGEWORTH 1763	JOBARD 1827	SPARPE 1867	Fadentelefon 1877	Pelopon. Kriege 431-404 v.d.Z.
CHAPPE 1791	TABOURIN 1867	DEPREZ 1874	HUNTLEY 1878	HANNIBAL 218 v.d.Z.
CONTE 1792(?)			MEUET 1890	Leuchtfener in Orskär 1768
MURRAY 1796				CHAPPE 1791
BÖCKMANN 1794				GAUSS 1821
PISTOR 1830				
Eisenbahnen 1835				
Seefahrt 1864				

2. Telegraphensystem in der Antike

Rufposten der Perser

- **Erster (belegter?) Bericht einer organisierten und nicht an einen Gegenstand gebunden Nachrichtenübermittlung über große Entfernungen**
- **Männer mit besonders kräftigen Stimmen als Rufposten**
- **Kette solcher Posten erlaubt in 24 Stunden eine Nachricht über 30 Tagesreisen Länge zu schicken.**
Von Alexander dem Grossen im Zuge der Diodochenkämpfe (glaubhaft?) eingesetzt.
- **Daraus entspringt die Legende, dass XERXES um 480 v.d.Z. im persischen Großreich ein „Rufposten-Fernsprechnet“ betrieben hat. Damit soll XERXES Neuigkeiten aus Aien noch am gleichen Tag erfahren haben.**
Zweifelhaft wegen:
 - **Unmenge benötigter „Relais-Rufer“**
 - **Strecken von 1000 km und mehr**
 - **Vieltausendfache Wiederholung eines kurzen Textes**
 - **menschliche Fehlerquellen bei Aufnahme und Weitergabe**



Bild 1.1 Rufposten

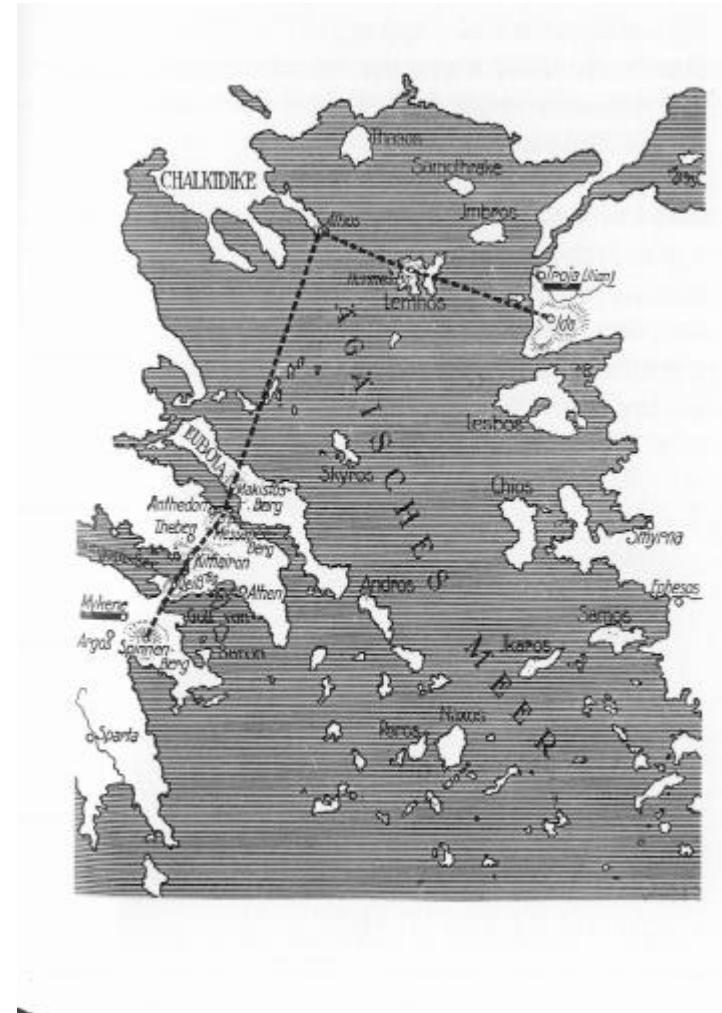


Bild 1.2 Hillebille

1 Telegraf (griech): telos = fern; grapheim = schreiben

Schnell wie ein Lauffeuer – Die Fackelpost des Agamemnon

- Feuerzeichen zur Nachrichten Übermittlung nutzten die Griechen und die Perser.
- Brennende Holzstöße von einigen Metern Höhe sind bei klarer Sicht noch in 120 km Entfernung erkennbar.
- Solche optischen Signale erreichen schneller ihr Ziel, als der beste Läufer.
- Aischylos (525-456 v.Ch.), Tragödiendichter schreibt in seiner Trilogie „Orestie“, dass das vereinbarte Zeichen des Fall von Trojas (1184 v.d.z.) über 555 km über mehre Stationen von Troja bis Mykene gemeldet worden ist.



3. Telegrafie im Mittelalter

Mechanische Telegrafen (!)

Prinzip:

Vorrichtungen, auf welche die durch Muskeln hervorgebrachten, in gradliniger Richtung wirkenden Zug- und Druckkräfte sich in einfacher Weise übertragen und zur Darstellung vereinbarter Codes nutzen lassen.

Um 400 v.d.Z.; Vegetius Renatus

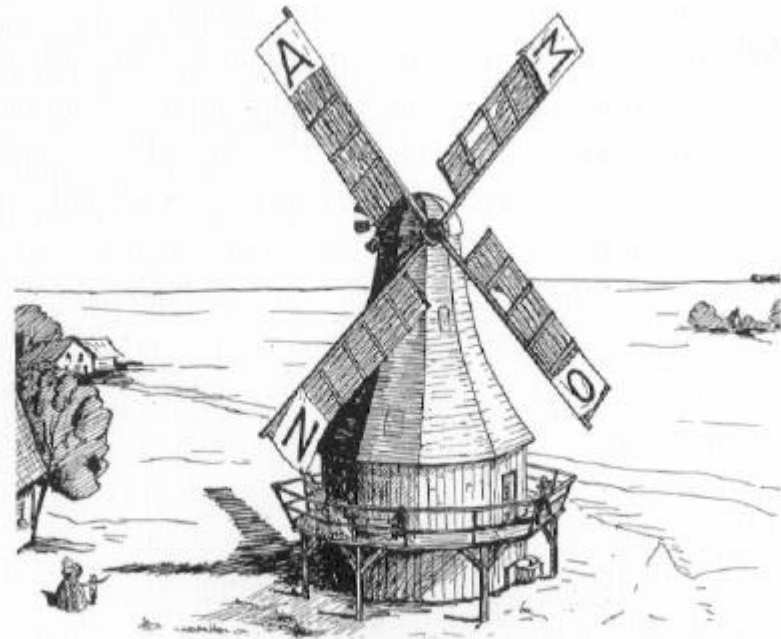
Balken werden an hohen Türmen beweglich angehängt.

Vereinbarte Nachrichten werden durch verschiedene Stellungen der Balken signalisiert.

1763 betreibt EGDEWORTH zwischen London und Newmarket „Zum eigenen Gebrauch“ über etwa 70 km eine Telegrafenlinie

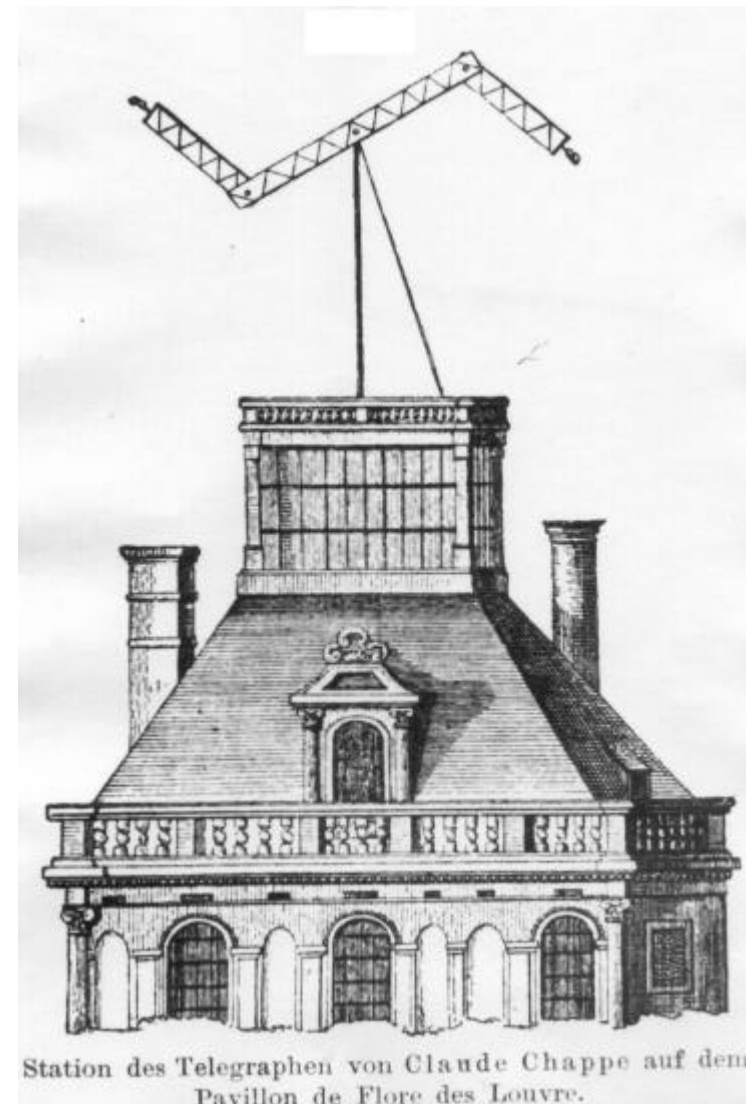
Optische Telegrafie

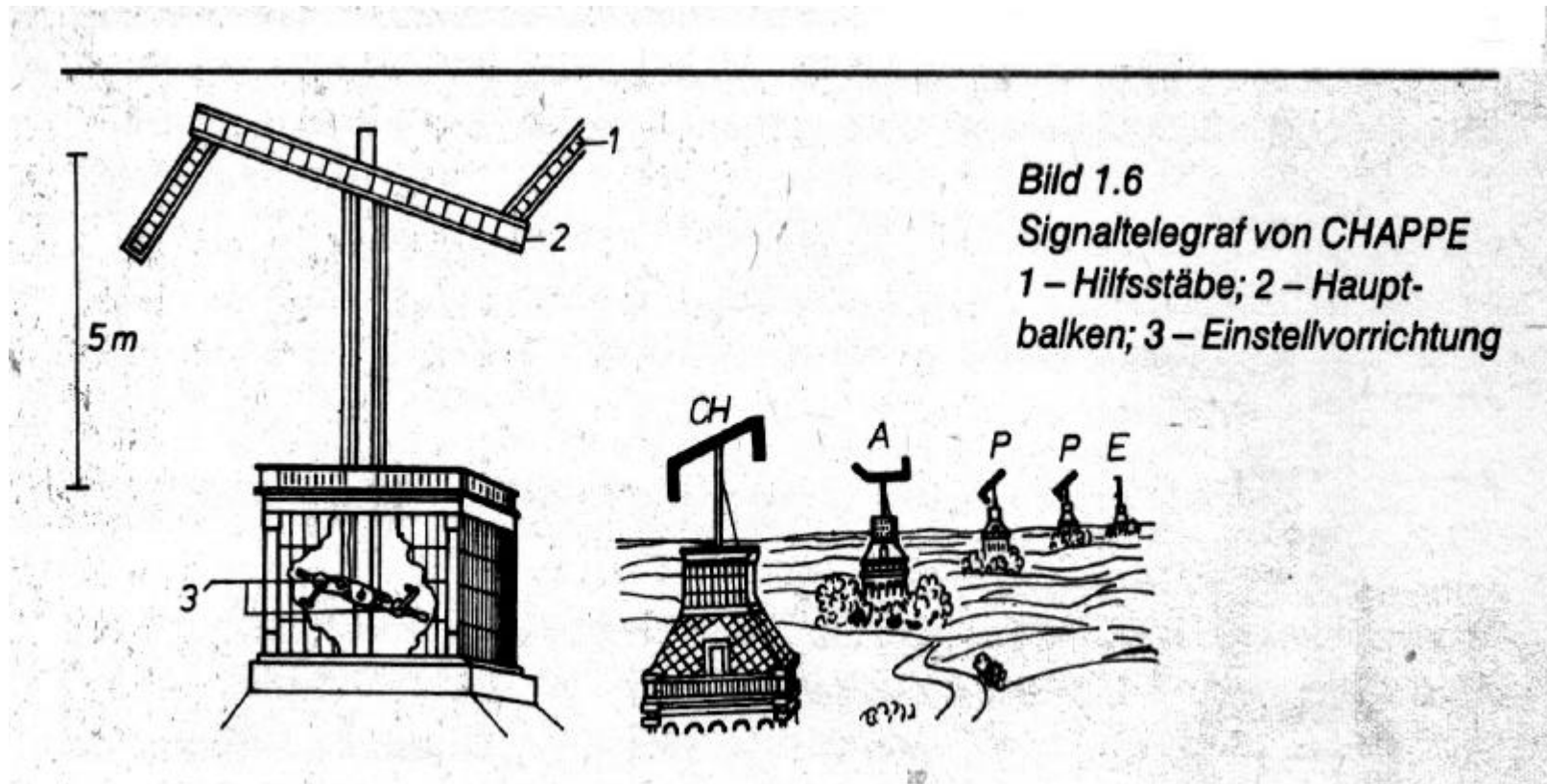
AMONTONS nutzt 1695 die langsam kreisenden Flügel der Windmühle in Belleville, an die er Buchstaben befestigt und wieder austauschte. In Meúdon bei Paris konnte dieser Buchstabe mit einem Fernrohr gelesen werden.



4. Die Blütezeit der „Holztelegrafie“

- 22. März 1792 CHAPPE führt seinen „Tachygraphen“ der französischen Nationalversammlung vor.
- Der Konvent erkennt die militärische Bedeutung:
Befehle der Regierung können die außerhalb Frankreichs kämpfenden Truppen am gleichen Tag erreichen
- 1793 CHAPPE erhält den Auftrag, auf Staatskosten drei Versuchsstationen zu errichten
- Die „Pilotlinie“ wird von Paris nach Lille verlängert
- MIOT DE MELITO prägt den Begriff „Télégraphe“
- Chappe wird ermächtigt, nach Belieben und Zweckmäßigkeit jeden Turm und Kirchturm für den optischen Telegrafen zu nutzen und Sichthindernisse zu beseitigen





Durchschnittswerte für die Übermittlung eines Zeichens mit dem optischen Telegrafen nach dem System von Chappe bei gewöhnlichen meteorologischen Bedingungen

1794	Bezeichnung der Linie	Etwaige Länge der französ. Meilen	Anzahl der Stationen	Beförderungsdauer eines Zeichens Min Sek.	
	Paris – Lille	60 (225 km)	22	2	-
	Paris – Calais	75	27	3	-
	Paris – Straßbourg	120	46	5	52
	Paris – Brest	150	80	10	-
	Paris – Toulon	207	100	13	15

1) 2)

3)

- 1) Am 15. Aug. 1794 erhielt der Nationalkonvent in Paris die Botschaft von der Wiedereroberung der Stadt le Quesnoy bereits eine Stunde nach dem Einmarsch der Franzosen. Der Konvent beglückwünschte die Truppen noch am gleichen Tag.
Zwei Wochen später, beim Sieg der Franzosen bei Condé (belg. Grenze) benötigte der Kurier 20 Stunden länger als die telegraphische Nachricht.
- 2) 1798 bis Dünkirchen verlängert
- 3) 1803 bis Brüssel, 1809 bis Antwerpen, 1810 bis Amsterdam



Die preußische Staatstelegrafie

- 1830 PISTOR erkennt das „Bedürfnis rascher Communication“
- 1832 Kriegsministerium befürwortet Pistors Vorschlag
- Friedrich Wilhelm III. erteilt Kabinettsorder zum Bau der Telegrafienlinie Berlin – Köln – Koblenz
- 61(später62) Stationen (Typenbauten!)
- Mit 4096 Flügelstellung größerer Zeichenvorrat als bei CHAPPE: Vorteil wegen Erkennungsgenauigkeit nicht nutzbar
- Telegrafien-Beamte gehörten zum Telegraphen-Corps und unterstanden dem Kriegsministerium
- 1849 Berlin – Köln außer Betrieb genommen

Leistungsfähigkeit der optischen Telegraphen

- Laufzeit eines Zeichens von Berlin nach Koblenz 7½ Minuten
- Durchgabe eines Telegramms von 20 bis 30 Wörtern dauerte mehrere Stunden
- Chiffrieren und Dechiffrieren mittels Codebücher sehr zeitaufwendig!
- Jährlich 500 bis 700 Telegramme

Nachteile:

- Nachts
- bei Nebel
- bei Regen und Schneefall
- beim Flimmern heißer Luft bei Sonneneinstrahlung

fiel die optische Telegrafienlinie aus.

Durchschnittliche Betriebszeit:	im Sommer	6 Stunden
	im Winter	3 Stunden

Optische Telegrafie

Moderne Anwendung „**Bluetooth**“ als Netzwerk-Infrastruktur

im Bereich der TK-Anlage

- drahtlose Diagnosesysteme
- Home-Gateway-Bereich
- Set-Top-Boxen
- Automobilindustrie
-
-

5. Optische oder elektrische Telegrafie oder Taubenpost

Nutzer der optischen Telegrafienlinien

- preußische Telegrafie ausschließlich Staatstelegrafie

- Der Antrag der Berliner Kaufmannschaft, die Telegrafienlinie wenigstens zur Bekanntgabe der Börsenkurse freizugeben, wurde durch Kabinettsorder vom 15. April 1835 ausdrücklich abgelehnt.

↳ Wirtschaft und Handel verlangten ein schnelles, sicheres und stets verfügbares Kommunikationssystem

Die elektromagnetische Telegrafie verdrängte die optischen Telegrafienlinien.

1849 Einstellung der Linie Berlin – Köln

1852 Einstellung der Linie Köln - Koblenz

Die Brieftaubenpost (1)

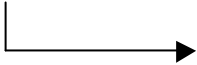
- **Das Bedürfnis des Menschen nach Information ist erkennbar**
- **Aus Informationsvorsprung kann man Nutzen ziehen.**
- **Legende: Nathan Rothschild erhielt die Nachricht über die Niederlage von Napoleon bei Waterloo mit Brieftauben.**
Er machte mit dieser Nachricht beachtlichen Gewinn an der Londoner Börse und legte so den Grundstein zu einem Vermögen.
- **Reuter beförderte vor 1851 zwischen Brüssel und Aachen (Köln) Börsennotierungen mittels Brieftauben.**

Die Brieftaubenpost (2)

**REUTER, Paul Julius (1821 Kassel – 1800 Nizza)
Begründer und Betreiber eines Depeschenbüros**

REUTER ersetzt 1851 auf Anraten von W.v. SIEMENS seine mit Brieftauben betriebene „Zeitungs- und Geschäftskorrespondenz“ durch eine mit Telegrafen ausgestattete Nachrichtenagentur und verlegt den Firmensitz nach London.

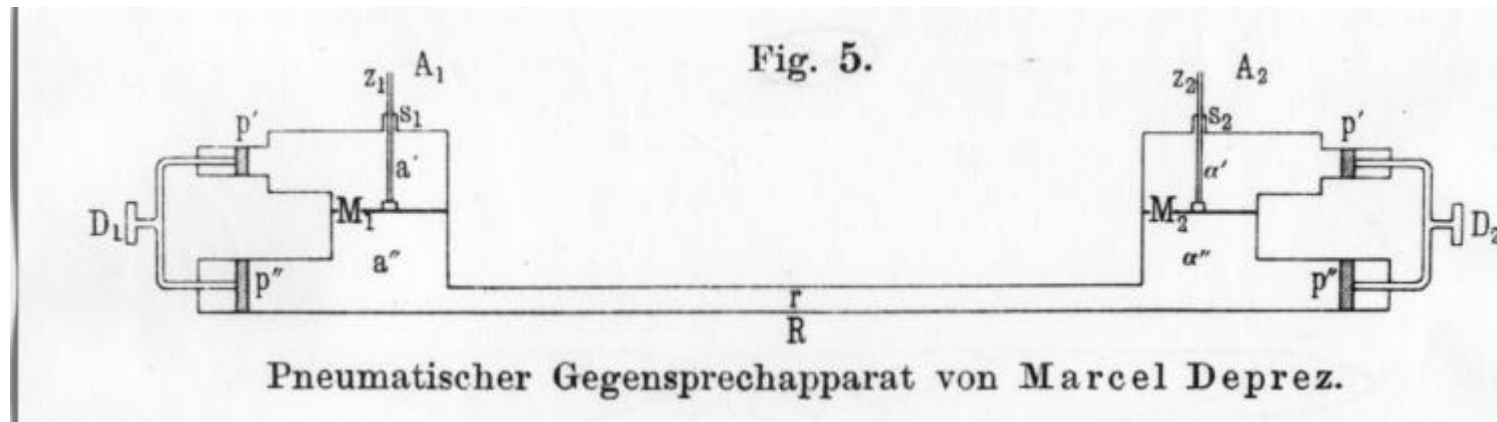
Erkenntnis: Nachrichten sind eine Ware, die man sammeln, ordnen und verkaufen kann. Das ist die Basis für ein erfolgreiches Geschäftsmodell.

 **1869 leitet REUTER die Verlegung des ersten französischen Atlantikkabels nach Nordamerika.**

Pneumatische Telegrafen

Prinzip: Wird auf eine eingeschlossene Luftmenge an einer Stelle Druck ausgeübt, so pflanzt sich dieser Druck nach allen Seiten fort.

Beispiel: DEPREZ 1874



Markant: Gleichzeitige Beförderung von zwei Nachrichten in entgegengesetzter Richtung(?). (? duplexfähiges Übertragungssystem)
Ersetzt man das pneumatische durch ein elektrisches System und nutzt die Druckunterschiede für akustisch-elektrische Wandlung, so entsteht das Grundprinzip des Telefons!

6. Die Entwicklung der elektrischen Telegrafie

Elektrische Telegrafen

```
graph TD; A[Elektrische Telegrafen] --> B[elektrochemische Telegrafen]; A --> C[elektrische Lichttelegrafen]; A --> D[physiologische Telegrafen]; A --> E[Nadeltelegrafen]; A --> F[Telegrafen mit beweglichen Stromteilen]; A --> G[Telegrafen mit Elektromagneten];
```

elektrochemische Telegrafen

elektrische Lichttelegrafen

physiologische Telegrafen

Nadeltelegrafen

Telegrafen mit beweglichen Stromteilen

**Telegrafen mit
Elektromagneten**

Elektrische Telegrafen

Die sich entwickelnde elektrische Telegrafie hatte sich mit der vorhandenen und für die Verhältnisse ihrer Zeit recht leistungsfähigen optischen Telegrafie auseinander zusetzen. Zwischen der Entdeckung physikalischer Grundgesetze auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre, deren technisch-technologische Umsetzung und deren Akzeptanz durch Nutzer und Betreiber lagen oft beträchtliche zeitliche Abstände.

Ausgangspunkt für die gesamte elektrische Telegrafie waren zwei Basis-Entdeckungen:

1. Möglichkeit der Fortleitung der elektrischen Energie über „größere Entfernungen“ mit Hilfe metallener Drähte

(WINKLER, Leipzig 1746

WATSON, London 1747

LEMONIER, Paris 1747)

2. Entdeckung der Primärelemente

(Voltaelement 1789

Voltasche Säule 1799)

Elektrische Telegrafen

- **Vielfältige Konzepte**
- **Unterschiede liegen darin, welche Wirkung(en) des elektrischen Stromes für die Übermittlung und Darstellung der Signale verwendet wird.**

Die Apparate der elektrischen Telegrafie werden unterteilt in

- elektrostatische Telegrafen**
- elektrochemische Telegrafen**
- physiologische Telegrafen**
- elektromagnetische Telegrafen**

Dauerhafter Erfolg war nur den elektromagnetischen Telegrafen beschieden.

Physiologische Telegrafie (1)

Vorgeschichte:

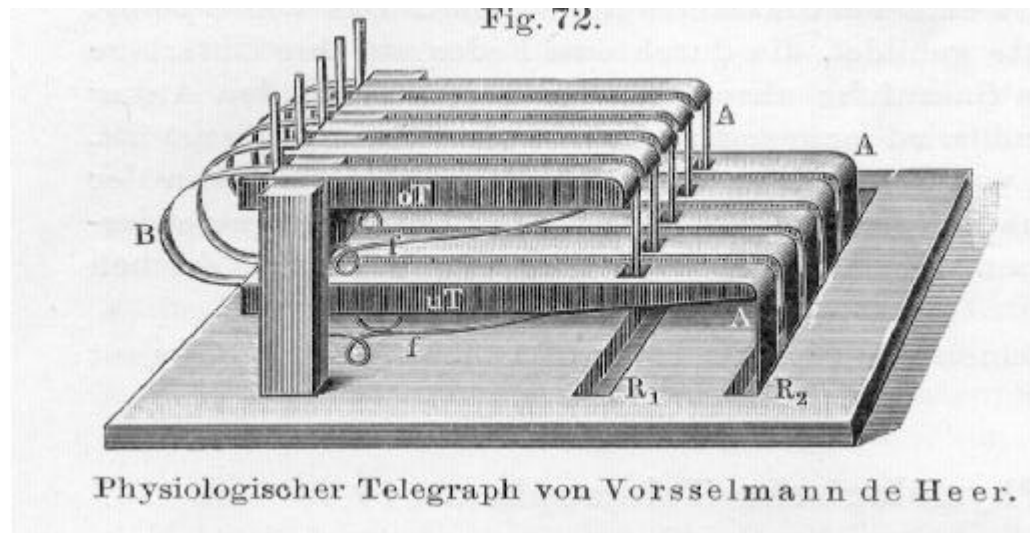
- SULZER (1752 in Berlin) bemerkt auf der Zunge ein unangenehmes, stechendes Gefühl, sobald zwei Metallstreifen miteinander in Verbindung gebracht werden.
(Feststellung der Tatsache; keine Erklärung gesucht)
- VOLTA (1792) erkennt, dass alle Empfindungsnerven, wenn sie von Strom beeinflusst werden, ein Gefühl erzeugen.
- DU BOIS-REYMOND (1845) allgemeines Gesetz der Nervenregung durch den elektrischen Strom

Physiologische Telegrafie (2)

Anwendung durch Vorsselmann de Heer in Deventer

Vorsselmann-Telegraf: am 31. Jan. 1839 vorgestellt

- telegrafische Zeichen werden mit dem Tastsinn wahrgenommen
- Strom fließt durch den Körper der Empfangsperson
- Empfindlichkeit der aufnehmenden Person nahm sehr schnell ab
- niemals praktisch versucht



Die Erde als Stromrückleiter (1)

- WINKLER (1744 in Leipzig) entdeckt die Leitfähigkeit der Erde
- WINKLER verlegt 1746 das erste Unterwasserkabel (durch die Pleiße in Leipzig) und zeigt die Möglichkeit, elektrische Energie zu übertragen.
Zu seiner Zeit kein Bedarf!
- BASSE (1802 in Hameln) nutzt die Leitfähigkeit der Erde; das Verfahren wird nicht praktisch benötigt und gerät in Vergessenheit.
- STEINHEIL wird 1836 von GAUSS beauftragt, zu untersuchen, ob die Schienen der Nürnberg-Fürther-Eisenbahn als Stromleiter genutzt werden können.

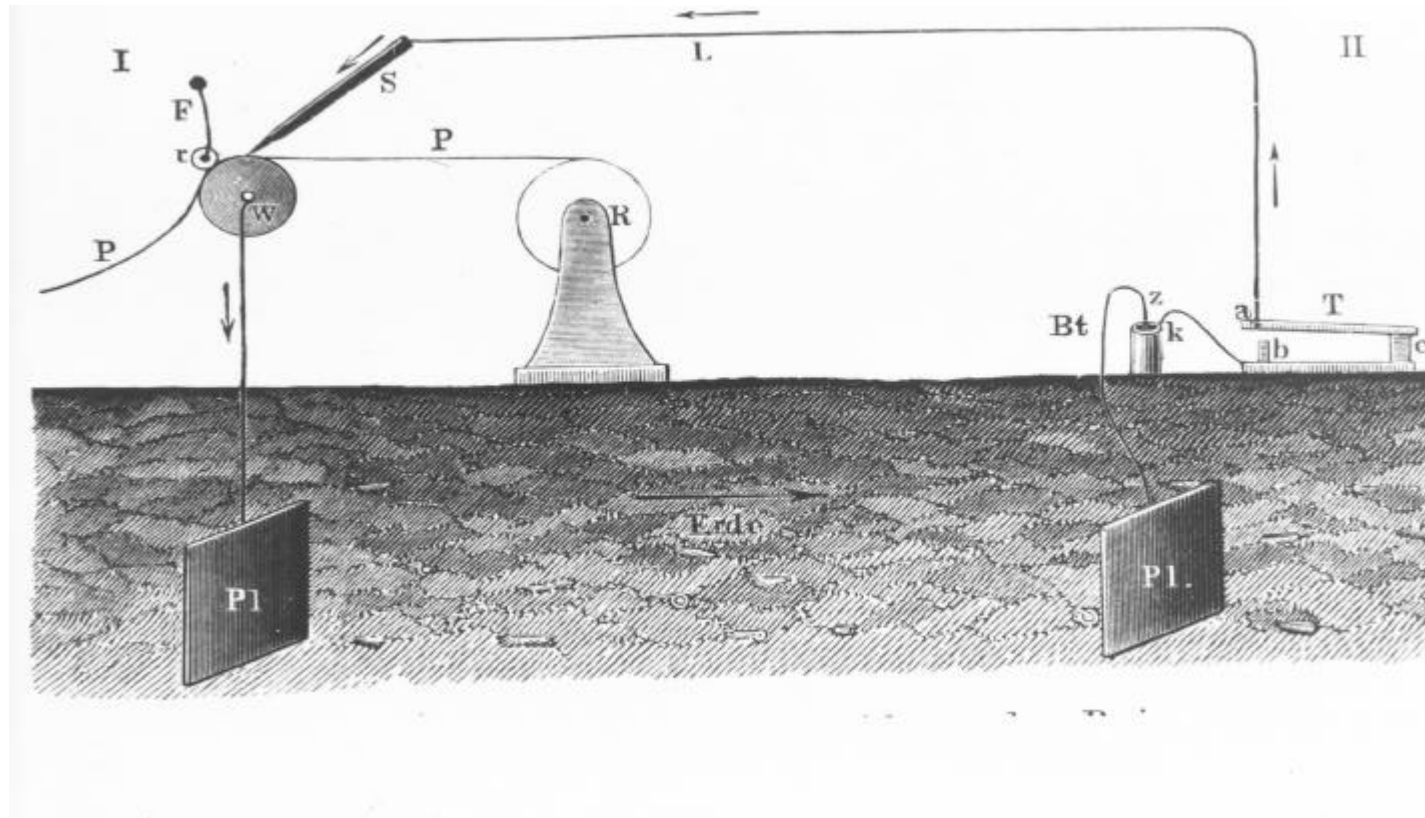
Die Erde als Stromrückleiter (2)

- STEINHEIL (1838) nutzt auf der Nürnberg-Fürther-Eisenbahn die Eisenbahnschienen zur Stromleitung und die Erde als Rückleiter (Steinh. Telegraf)
- Österreichische Elisabeth -Westbahn erprobt Gleise als Stromleiter für Zugmeldesystem
- in USA Betrieb von Annäherungssignalen und automatische Blocksignalen
 - ? hohe Kosten
 - Gleis mit guter Kiesbettung und „vorzüglich“ entwässert
 - ? bei schlechtem Wetter trotzdem unsicher!

Die Erde als Stromrückleiter (3)

BAIN-TELEGRAF (1846)

Dieser elektrische Telegraph benötigt nur eine Leitung zwischen Sender und Empfänger.



Elektrische Telegrafie

- ✍ **Der schweizer Physiker und Mathematiker LESAGE (1724-1803) entwickelt 1782 Gedanken einer unterirdischen elektrischen Telegrafienlinie.**
- ✍ **Prinzip in Tonröhren 24 Metalldrähten (entsprechend der Anzahl der Buchstaben)**
- ✍ **Reibungselektrizität sollte auf Goldplättchen-Elektrometer oder Hollunderkugeln wirken.**
- ✍ **Wegen enormer technischer Schwierigkeiten nicht praktikabel und durch optische Telegrafie verdrängt.**

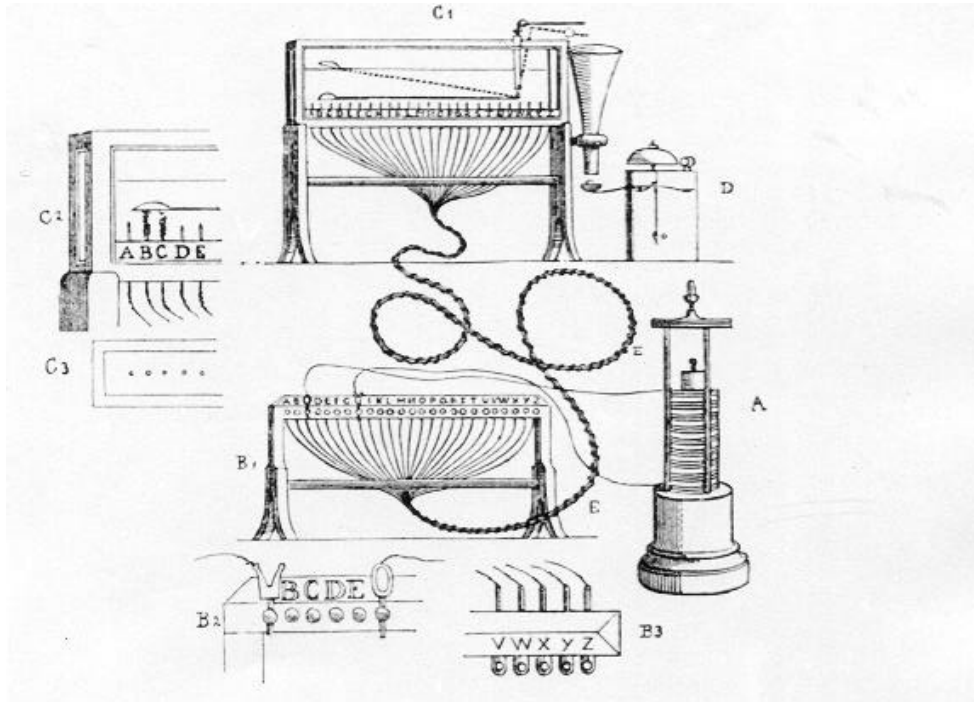
Magnetischer Telegraf

- Telegrafenapparat, der die Wirkung des Magnetismus für die telegrafische Übermittlung von Nachrichten nutzt.
- Berichte aus dem 16. und 17. Jh. besagen, dass man mit Hilfe zweier Magneten, die aus nicht definierten Entfernungen aufeinander einwirken, eine Verständigung erreicht hat
- Funktionsfähigkeit der Apparate von BAMBO (1539)
PORTA (1558)
STRADA (1617)
KEPLER (1625)

ist nicht bewiesen.

- BROWNE (1646) weist die Unmöglichkeit des magnetischen Telegrafen nach

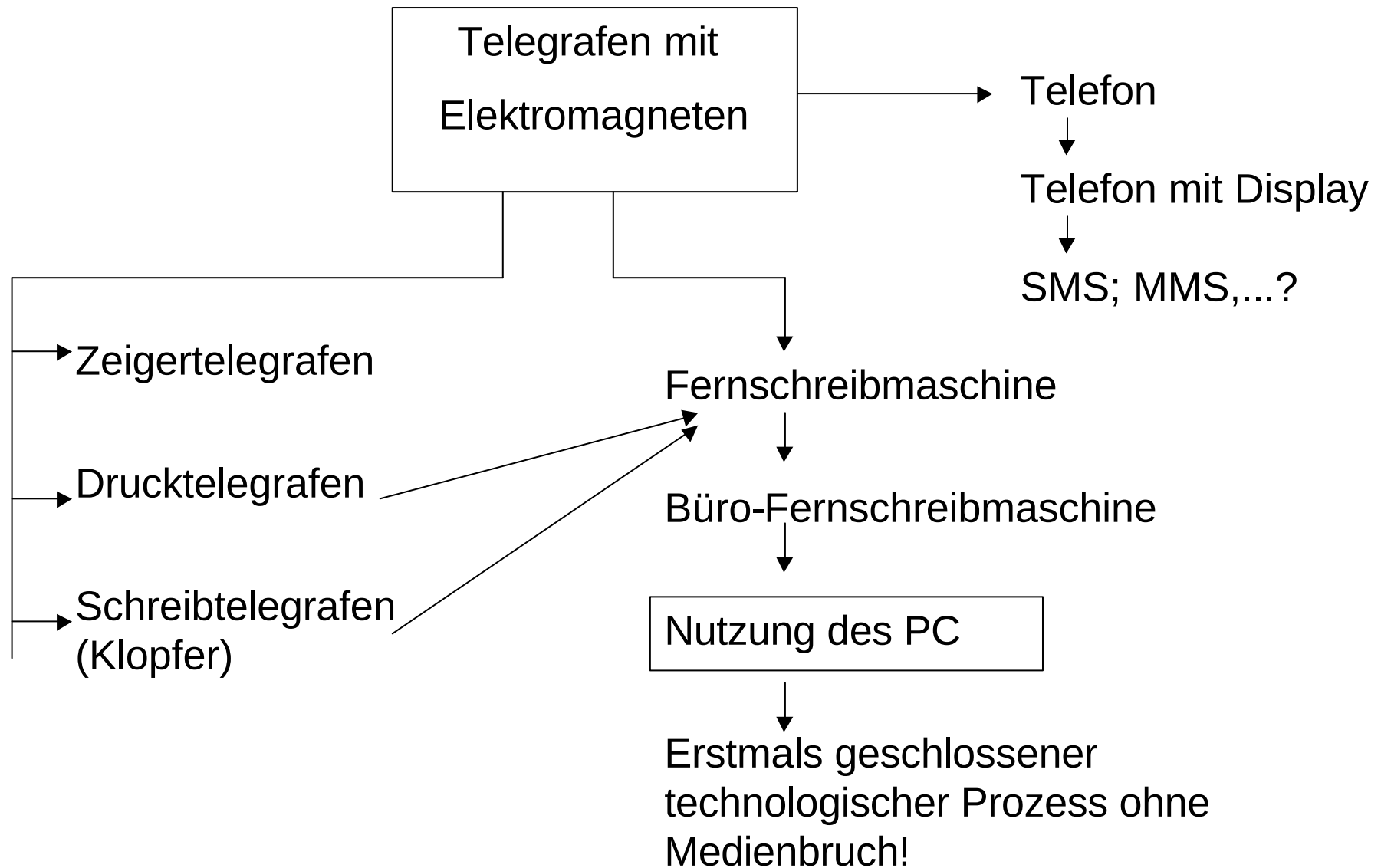
Elektrochemischer Telegraf



Samuel Thomas v. Sömmerring (175-1830)

(deutscher Mediziner und Naturwissenschaftler
1809

- elektrischer Telegraf, dessen Prinzip auf elektrochemischer Wirkung beruhte.
- Ziel: Verbesserung des optischen Telegrafen; Entwicklungszeit etwa $\frac{1}{4}$ Jahr
- Empfangene Zeichen wurden durch elektrochemische Zersetzung von angesäuertem Wasser sichtbar gemacht
- 35 parallele Drähte für die Zeichenübertragung
- geringe Arbeitsgeschwindigkeit
- Wecker zeigt Stromfluss akustisch an
- keine praktische Bedeutung, da schwerfällig in Bedienung ungenau beim „ablesen“ der Zeichen
- Vorschlag von Sömmerring ; Drähte durch tönernen Röhren zu führen



Wheathstonischer Typendrucker

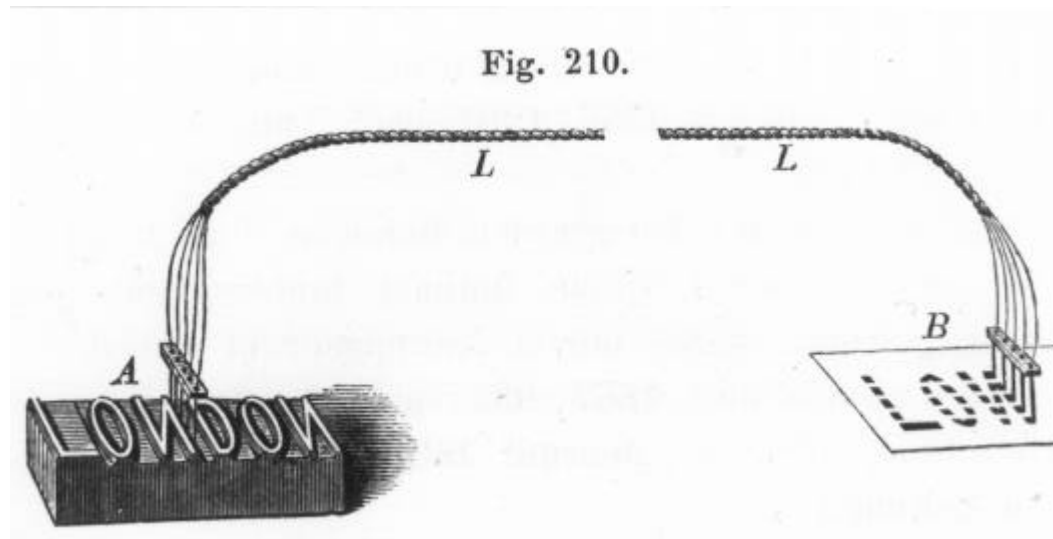
✍ **aus dem Zeigertelegrafen weiterentwickelt**

✍ **1841 patentiert**

✍ **verwirklicht Grundforderungen der Synchronisation von
Sender und Empfänger**

Bain'scher Kopiertelegraf

- A.BAIN und BACKWELL 1842 in England
- Versuch Schriftzüge, Zeichnungen und Noten telegrafisch zu übertragen (heute Fax-Dienste!)
- Vorhaben scheitert, weil Synchronismus zwischen Sender und Empfänger nicht aufrecht gehalten werden konnte.



- Grundprinzip wird von BAIN weiterentwickelt
1845 Patent für elektrischen Telegrafen mit gelochten Papierband
Die Idee des Lochstreifensenders wurde 60Jahre nicht beachtet, aber
dann Grundlage für die „schnelle Nachrichtenübertragung“

Bain'scher Typendrucker

 **1843 entwickelt**

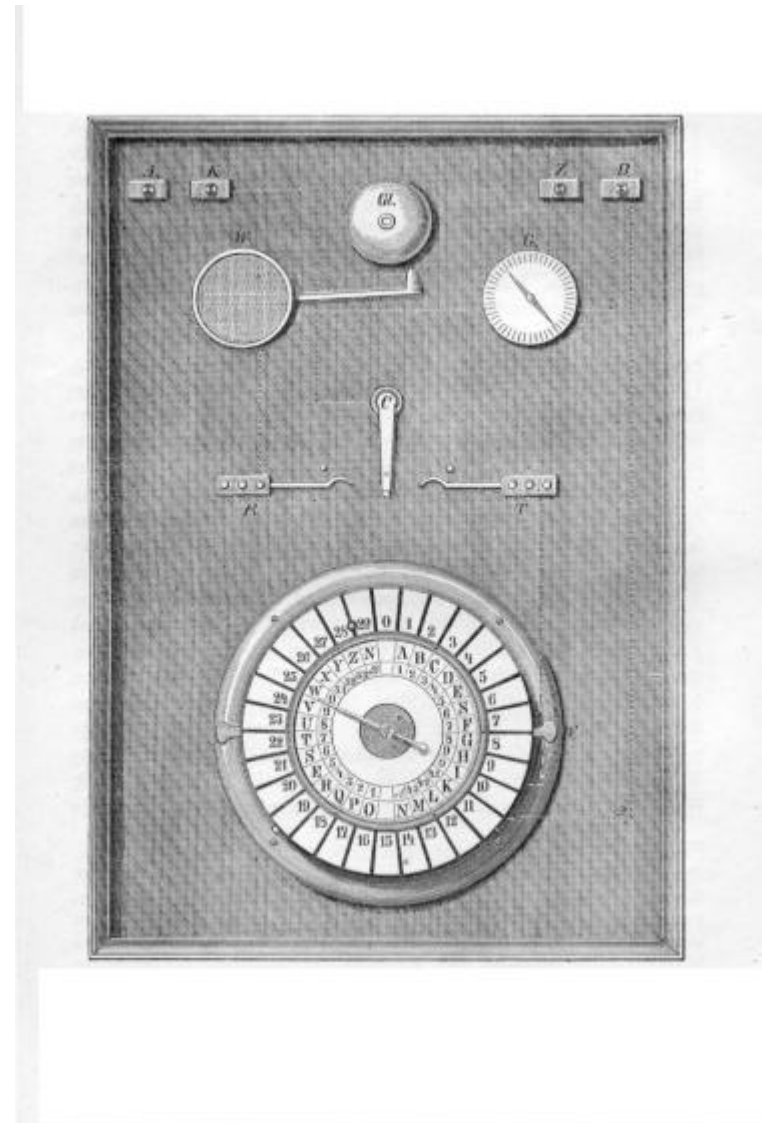
 **zeilenweise „Abdruck“ telegrafischer Nachrichten auf einem Papierblatt**

 **Grundvoraussetzung für das Funktionieren**

? **Synchronisation von Sender und Empfänger**
? **Formatsteuerung**

Zeigertelegraf von Kramer

- praktisch brauchbarer
Zeigertelegraf 1847
(zeitgleich mit Siemens!)
- bereits 1847 Köln – Mindener –
Eisenbahn und zwischen Berlin –
Hamburg sowie auf der
Niederschlesisch-Märkischen
Eisenbahn
- später auch bei der Staatstelegrafie
- 1867 noch 13 Apparate in Gebrauch



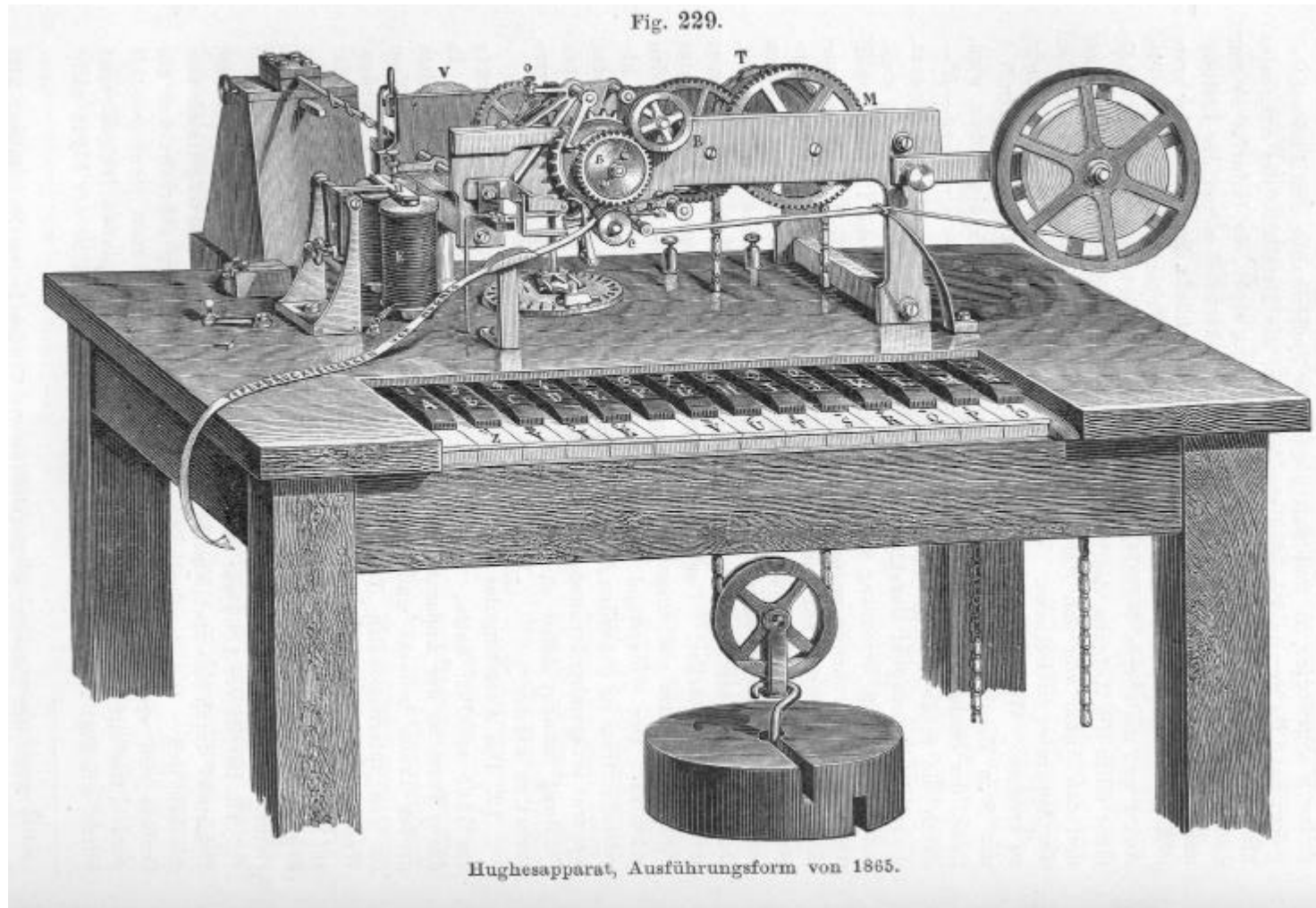
Hughes – Telegraf (1)

- **Typendrucktelegraf, 1855 Bekanntgabe der Erfindung in USA und 1858 französisches Patent**
- **1860 Patent an die französische Telegrafverwaltung für 200 000 Francs verkauft**
- **1861 auf der Telegrafienlinie Paris – Lyon eingesetzt**
- **150 Buchstaben /Minute**
- **1867 „Großer Preis“ auf Pariser Weltausstellung**
- **1868 vom Internationalen Telegrafverein für lange internationale Linien empfohlen**

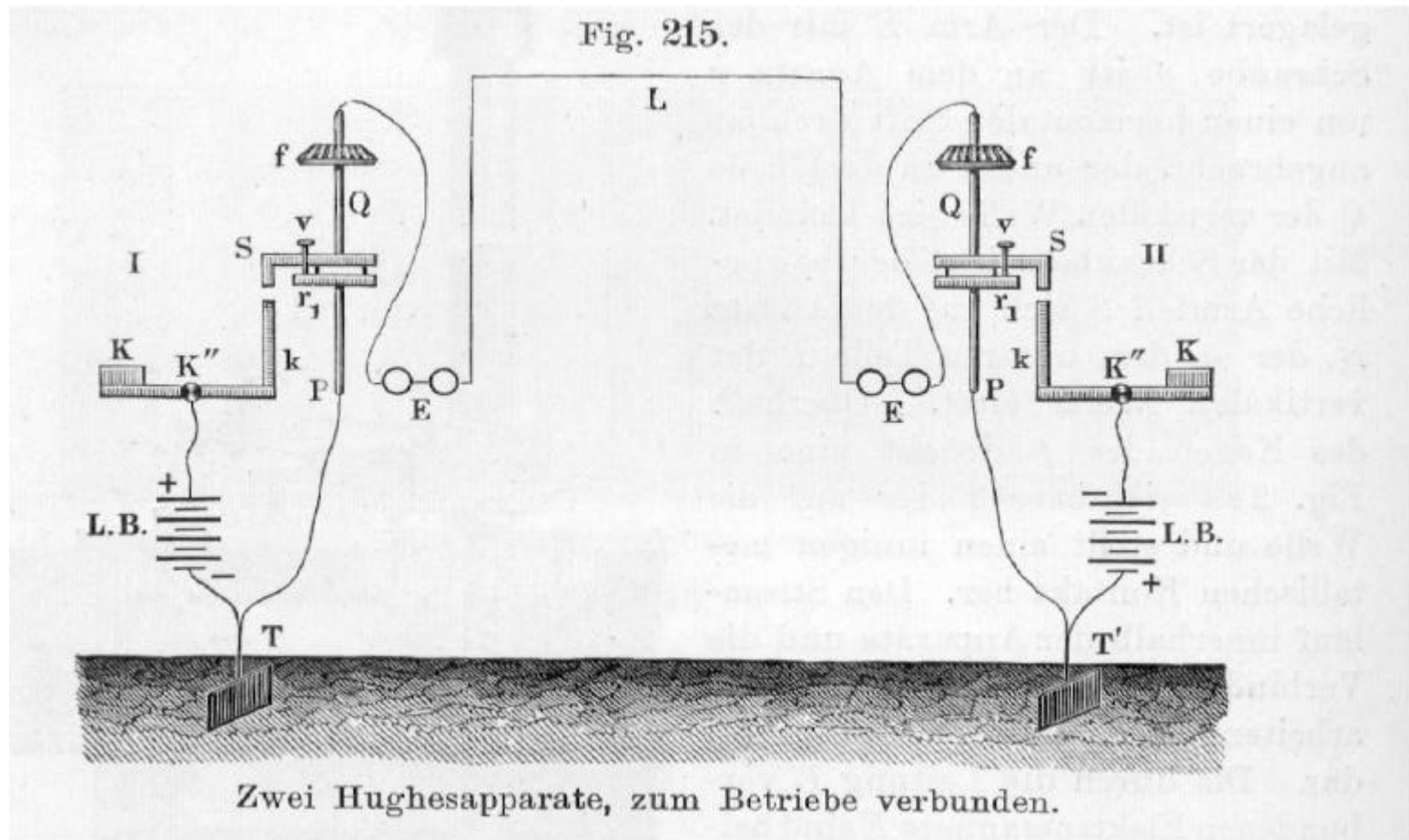
Erkenntnis:

- **Erfinder David Eduard Hughes
(Weiterentwicklung des Apparates von House)**
- **Zur Marktreife gebracht durch G.M. Phelps, G. Froment**
- **„Verbessert“ durch Galle, Moucel; Capilleri, Nottebohm, Siemens u.a.**

Hughes – Telegraf (2)



Hughes – Telegraf (3)



Hughes – Telegraf (4)

Einsatz des Typendruckgrafen von Hughes

✍ ab 1861 in Frankreich

✍ 1843 in England

✍ 1866 in Russland, Italien und Preußen (Probetrieb 1865)

✍ Ende 1866 Telegrafenlinien Berlin – Paris
 Berlin – Wien
 Berlin – Warschau (St. Petersburg)
 Berlin – Frankfurt/M.

✍ ab 1867 Berlin – Hamburg
 Berlin – Breslau

✍ 1873 auf fast allen bedeutenden Telegrafenlinien

Hughes – Telegraf (5)

Leitungsfähigkeit:

- theoretisch 660 Tastenanschläge / Minute durch konstruktive Gegebenheiten nicht erreichbar
- praktisch 180 Tastenanschläge / Minute entspricht etwa 30 Wörter / Minute
- Leistungsfähigkeit des Menschen konnte das über lange Zeit nicht ausschöpfen

Beispiel 1: gewöhnlicher Betrieb mit „guter“ Leistung Juli 1877
Telegramm von Wien nach Berlin mit 6012 Wörtern
Übermittlungszeit 5 Stunden und 10 Minuten entspricht
mittlerer Leistung von 19,4 Wörtern / Minute

Beispiel 2: Wettbewerb der Telegrafisten 1897 in Brüssel
39,9 Wörter / Minute erreichte der Sieger

Hearderscher Typendrucker

Von HEARDER um 1846 entworfener Typendrucktelegraf für Demonstrationszwecke in Vorlesungen.

Bemerkenswert war die Konstruktion der Druckeinrichtung, die die telegrafischen Zeichen zeilenweise auf ein Papierblatt druckte.

Hier wurde (wahrscheinlich zum ersten Mal) eine Formatsteuerung verwirklicht, wie man sie 80 Jahre später bei Blattfernschreibern wiederfindet.

Housescher Typendrucker

- **1846 Patent für den US-Amerikaner House**
- **1847 unter Mitwirkung von BRETT und O'REILLY verbessert und zwischen Cincinnati und Louisville eingesetzt**
- **Leistung mit 300 Buchstabe/Minute angegeben**
- **bis etwa 1860 in USA eingesetzt**

Telegrafierleistung und Telegrafiarbeit

Telegrafierleistung ist die Leistungsfähigkeit eines Telegrafenapparates. Sie gibt die Zahl der in der Zeiteinheit maximal aussendbaren Zeichen an.

Es gilt

$$N_S = (x) \text{ Zeichen} / s$$

Die Schreibgeschwindigkeit einer Bedienperson darf im Höchstfall den Wert der Telegrafierleistung erreichen.

Es gilt

$$S_{\text{person}} \leq N_S$$

Die Schreibgeschwindigkeit wird allgemein in Wörter pro Minute (Wpm) angegeben, wobei für die wichtigsten Kultursprachen gilt

$$1 \text{ Wort} = 6 \text{ Zeichen}$$

7. Öffentlicher Telegrafendienst

Öffentlicher Telegrafendienst (1)

Telegramm – Dienst

Aus heutiger Sicht betrachtet:
Nachrichten, die einem
„Dienstanbieter“ übergeben werden
mit dem Ziel, dass dieser diese
Nachrichten zu einem entfernten Ort
übermittelt und dort dem
vorbestimmten (adressierten)
Empfänger übergibt.

Absender und Empfänger der
Nachricht sind Kunden des
Dienstansbieters, über organisatorische
Zugangspunkte sind die
Netzressourcen mittelbar nutzbar.

Teilnehmer - Fernschreibdienst

Der Absender baut eine
Verbindung zum Empfänger auf
und übermittelt die Nachricht in der
Ende – zu – Ende –Relation.

Absender und Empfänger sind
Dienste-Teilnehmer und an das
Netz unmittelbar angeschlossen.

Öffentlicher Telegrafendienst

- ✍ 1835 öffentliche Telegrafie (Berliner Kaufmannschaft) durch Kabinettsorder in Preußen abgelehnt
- ✍ Förderer des Gedankens eines öffentlichen Telegrafendienstes war O'Etzel
- ✍ O'Etzel legte am 16.10.1839 dem Minister des Inneren und der Polizei eine Denkschrift „Über Telegrafen bei den Eisenbahnen als polizeiliches Sicherheitsmittel“ vor.
- ✍ herausgestellt waren:
 - 1) Vorteile bei der Verfolgung von Verbrechern
 - 2) Einsparung von Kosten, wenn die Leitungen längs der Bahnlinien führten
 - 3) Eisenbahnen sollte Telegrafendienste verwirklichen
- ✍ 11. Feb. 1841 Versuchslinie Berlin – Potsdam durch Kabinettsorder genehmigt
- ✍ 10.Dez. 1844 Kabinettsorder zur Fortführung der Versuche
- ✍ 31. Aug. 1849 „Grundsätzliche Benutzung der Staatstelegraphen für den Privatverkehr des Publikums“
- ✍ 1.Okt. 1849 öffentliche Telegrafie wird dem Generalpostamt unterstellt

Indo – Europäische Telgrafenlinie

-  Kolonialisierung und wirtschaftliche Aktivitäten fordern Weitverkehrsverbindungen
-  London, Teheran, Kalkutta
-  von den Siemens-Firmen in London, Berlin und St.Petersburg gebaut
-  1.2.1870 Versuchsbetrieb zwischen London und Teheran
-  April 1870 Direktverkehr London – Kalkutta über fast 11 000 km
-  bis 28.2.1931 in Betrieb

Telegrafie im Dienste der „Öffentlichen Wohlfahrt“

- Über die „eigentliche Aufgabe“., Telegramme zu übermitteln, wird der Telegraf genutzt
- um 1870 Zeitballwesen
zur Synchronisation der Schiffs- Chronometer als Voraussetzung einer genauen Ortsbestimmung
- ab 1876 Wettertelegrafie
tägliche Wettermeldungen vom Telegrafenamts Hamburg als Abonnements-Dienst für den Ost- und Nordseeraum sowie Sturmwarnungstelegramme
- ab 1877 Wasserstand-Meldedienst und Unfallmeldedienst

Der Telegrammdienst in der Klemme

- Um 1960 ist das Fernsprechnetzt im Nah- und im Fernverkehr automatisiert
- Das Telegramm verliert an Bedeutung; der Dienst muss rationalisiert werden um konkurrenzfähig zu bleiben.
- ? Rationalisierungsansätze liegen in den Grundprozessen
Aufnahme – Übermittlung - Zustellung
Gebührenerfassung

Lösungen:

- Fernsprech – Telegramm – Aufnahme
- Telex – Telegramm – Aufnahme
- Zusprechen von Telegrammen
- Vereinigtes Aufnahme – und Sende-Verfahren
- Selbstbedienungstelegramme

Ergebnis: Der Telegrammdienst ist nicht weiter wettbewerbsfähig, Fax-Dienste, E-Mail, SMS sind einfacher, billiger, schneller!

8. Der „Fernschreiber“ im Centrex- und Telex-Dienst

Fernschreibmaschine (1)

- Auch „Springschreiber“ genannt wegen der arrhythmischen Arbeitsweise in der Synchronisation zwischen Sender und Empfänger
- Spitzenerzeugnis der Feinwerktechnik → Berufsgruppe Fernschreib-Mechaniker
- Grundforderung für einen öffentlichen Teilnehmer-Fernschreibdienst:
 - einfache Bedienung (wie Schreibmaschine)
 - einfache Instandhaltung (entstauben, justieren, ölen, fetten)
 - ständige Betriebsbereitschaft (Empfang ohne Mitwirkung des Menschen)
 - senden manuell oder maschinell (Lochstreifengerät)
 - einheitliches Alphabet (ITA Nr. 2)
 - netzweite Kompatibilität der Endgeräte

Fernschreibmaschine (2)

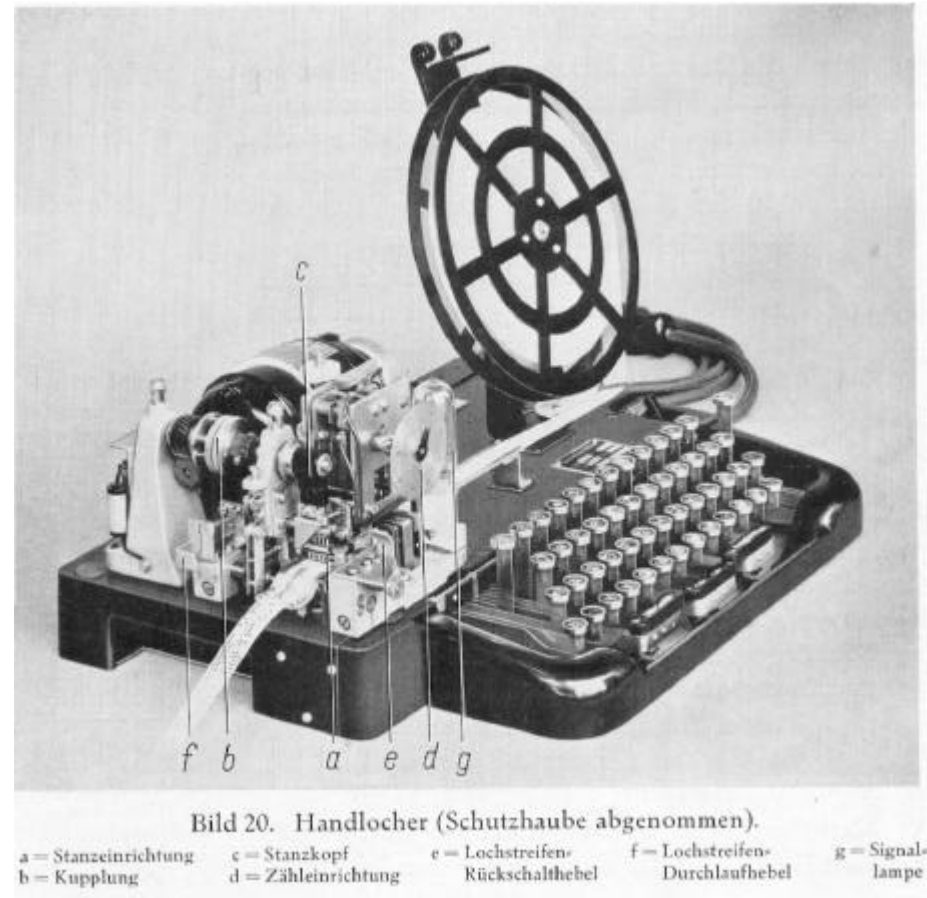
Notwendige Erfindungen:

- ✍ Synchronisation zwischen Sender und Empfänger
(Weathstonscher Typendrucker 1841)
- ✍ Umschaltung zwischen Ziffern- und Buchstabenregister
(Donnierscher Typendrucker 1855)
- ✍ Start – Stop – Verfahren
(Darlingcourt 1870)
- ✍ Baudot – Apparat 1874 als Basis-Entwicklung
- ✍ Maschinentelegraf von Creed 1900 (Lochstreifengeräte)
- ✍ Schnelltelegraf von Siemens&Halske 1912
- ✍ Fernschreib-Alphabet (Murray-Code, ITA Nr. 2 des CCIT)

Fernschreibmaschine (3)

Streifenschreiber

- Papierstreifen beim Morseapparat (Morse, Vail u.a. 1833)
- 1927 Morkrum-Kleinschmidt in Chicago
- nach 1927 in Deutschland eingesetzt und von den Firmen Lorenz in Stuttgart und Siemens&Halske in Berlin zur Perfektion gebracht.
- 1929/31 auf CCIT-Tagungen standardisiert
- Normung war „Forderung der Wirtschaft“ und Voraussetzung für einen Teilnehmer-Fernschreibverkehr
- im Telegrammdienst bis 1965 (1970) eingesetzt

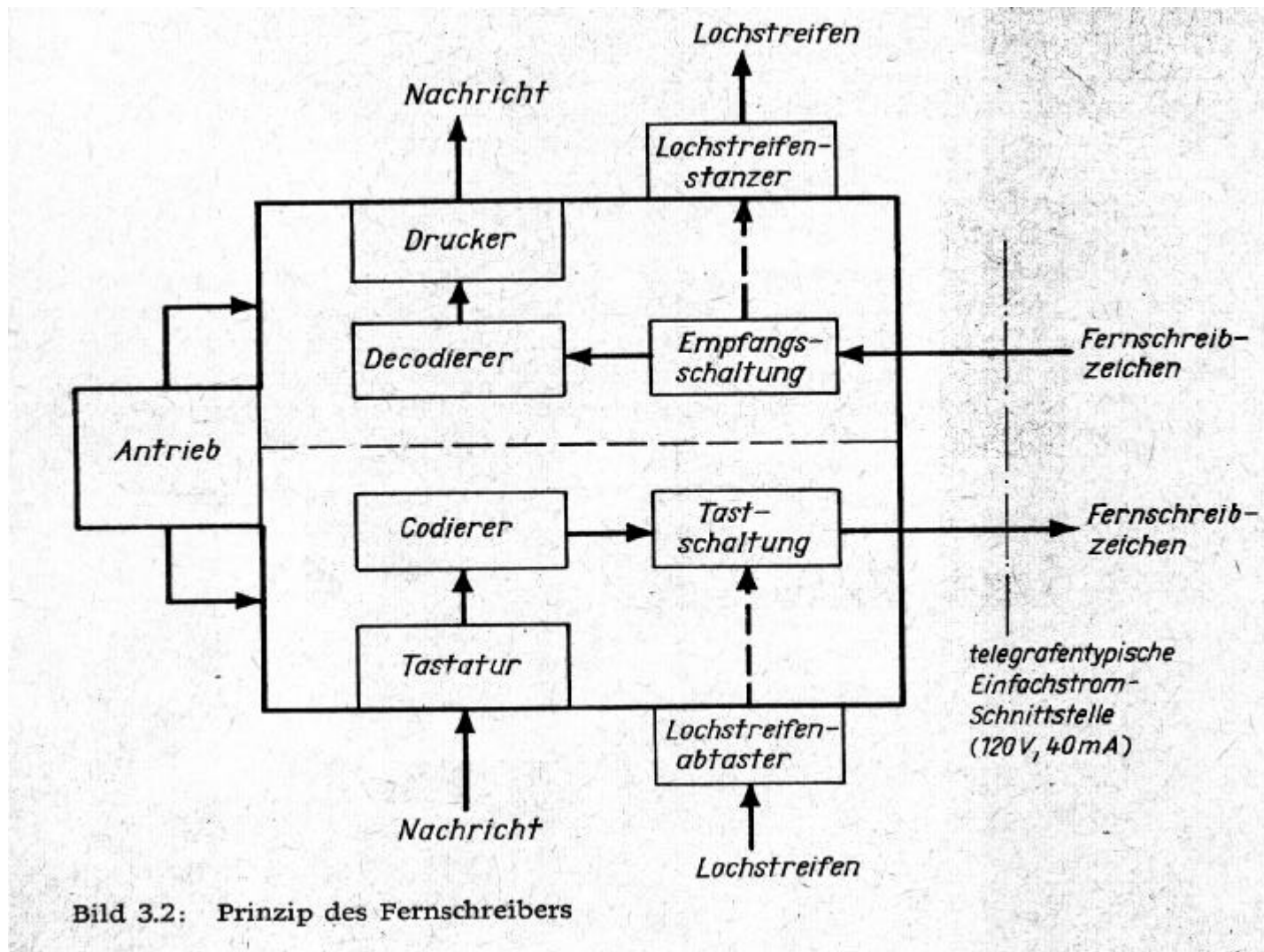


Fernschreibmaschine (4)

Blattschreiber

- Grundfunktion wie Streifenschreiber
- Nachrichten werden auf einem Papierband der Breite A4 zeilenweise abgedruckt
- Formatsteuerung notwendig





Fernschreibermaschine (4)

Ab etwa 1960 Ersatz schnellverschleißender metallener Bauteile durch wartungsarme Teile aus Kunststoff

Ab etwa 1970 Ersatz elektro-mechanischer Baugruppen durch elektronische Module

Entwicklungsetappen - elektron. Fernschreiber mit mechanischem Druckwerk
- elektron. Fernschreiber mit Mosaikdrucker
- Bürofernschreiber
- Integration der Fernschreib-Funktionalitäten in den PC

Telex (Teleprinter Exchange) (1)

- international standardisierter Fernmeldedienst für Teilnehmer-Fernschreibverkehr
- Grundlage ist die Fernschreibmaschine und das ITA Nr. 2
- Übertragungsgeschwindigkeit 50 Baud (50 bit/s); ? 400 Zeichen/min
- erste Ansätze um 1910
- nach 1920 in Deutschland entwickelt
- 1928 Probetrieb zwischen Berlin und Hamburg
- Interesse an Nutzung: Polizei, Eisenbahn, Verkehrsluftfahrt, Presse, Wirtschaft
- 1929 Firmennetz von Siemens&Halske
- 1. Okt. 1934 Demonstration auf der CCIT-Konferenz in Prag (automatische Verbindungsherstellung von Prag über Berlin nach Rom)
- 1934 erste Auslandsverbindung Deutschland – Schweiz, später auch Holland

Telex (Teleprinter Exchange) (2)

- 1936 Auslandsverkehr Deutschland - Großbritannien
- 1937 Belgien und Österreich
- in Deutschland 1939 Einheitssystem TW 39
- 1944 17 Vermittlungsstellen in Deutschland
- 1945 Netz restlos demontiert
- 1960 mit TAT 2 reguläre Telex-Dienste Europa – USA
- 1987 Höchststand an Telex-Teilnehmern in D. mit etwa 160 000
- 1995 weltweit etwa 2 Mill. Telex-Anschlüsse, in Deutschland 145 000;
mit der deutschen Wiedervereinigung war das Telexnetz das einzige gut
funktionierende Nachrichtensystem zwischen Ost und West

? PC-Kommunikation
E-Mail
Fax-Dienste

} machen Telex überflüssig

9. Teletext – Der Weg in die Sackgasse

Teletex – Der Weg in die Sackgasse

- Bürofernschreib – Dienst
- spezielle Büro – Fernschreibmaschinen, später PC
Ziel: vermeiden von Medienbruch
- Übertragungsgeschwindigkeit 1 200 bit/s (später 2 400 bit/s)
- 1981 Testbetrieb in Deutschland
international mit viel Aufwand auf genormt
- 1982 Wirkbetrieb ? nicht erfolgreich (Fax-Dienst!)
- 1993 entgültig eingestellt

Faksimile – Dienst – Der Tod der Telegrafie

- Ausgangspunkt Schreibtelegraf von BAIN 1843
 - erste praktische Anwendung BLAKEWELL 1851
 - Pantelegraph von CASELLI 1856
 - 1865 – 1870 erster kommerzieller Faxdienst in Frankreich
 - Bestrebungen des Einsatzes in England und China scheitern, da keine „Vermarktungsstrategie“ gegenüber Morsetelegrafie
 - KORN überträgt 1902 in Deutschland fotografische Vorlagen
 - ab 1910 Übertragung von Zeitungen
 - 1922 erstes Funkbild zwischen Europa und USA
- ? Faksimile – Dienst erfolgreiche Weiterentwicklung (bekannter) Technologien zu einem Massenprodukt!

Faksimile – Dienst – Das Massenprodukt

- Fax-Dienste als Sprach-Mehrwertdienste
- die Erfolgsstory
 - 1968: Vor-Standard – Gruppe 1
(1 Seite A4 in 20 min)
 - 1970: in USA 50 000 Fax-Geräte
 - 1979: Fax-Dienst-Gruppe 1 in Deutschland
 - 1980: in 1 Minute eine Seite A4
 - 1995 etwa 5 Mill. Fax-Geräte
 - seit 1994 Kombi-Geräte mit Fax-Karten,
Fax-Software für PC
 - 2000 etwa 17 Mill. Fax-Geräte
- Kennzeichen:
 - einfache Bedienung
 - relativ geringe Kommunikationskosten
 - weltweite Kompatibilität mit Fax- Gruppe 3
 - große Verbreitung
 - ISDN-Fax-Gruppe 4
- Die Konkurrenz: On–line – Services, E-mail

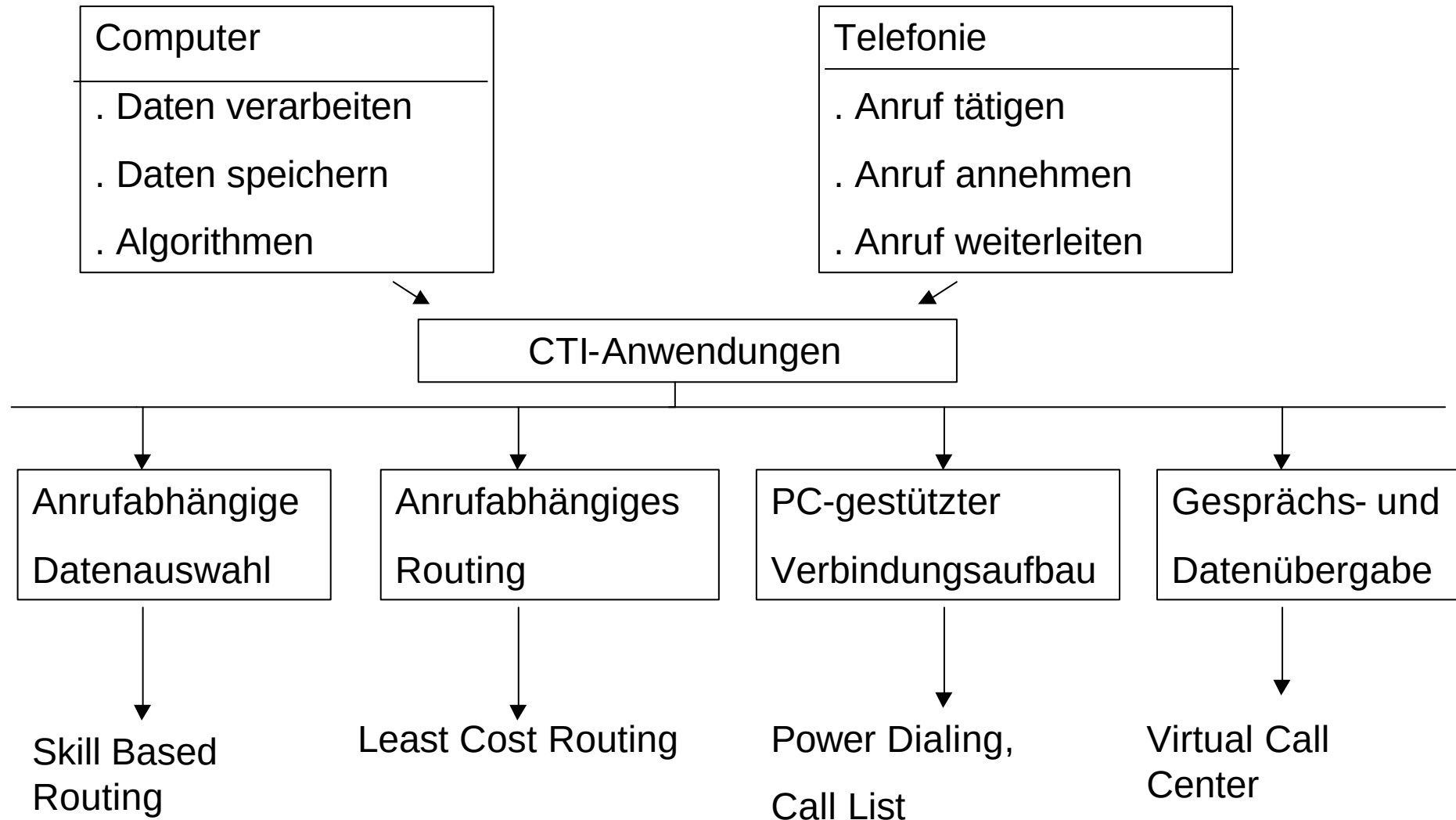
Bildschirmtext (BTX) – Videotext

Von einem Nebenschauplatz zum On-line-Service

- Dienst, der von zentralen Servern abrufbare Informationen aller Art auf Bildschirm (PC, Fernsehapparat,...) ausgibt
- Um 1995 über 10 Mil. Teilnehmer, davon 6,5 Mill allein in Frankreich (System Minitel)
- 1978 Konzeption Minitel (auch Télétel)
Diensteangebot: anfangs ETB, (Killerapplikation!), Fahrplanauskunft, TV-Programme,...
Später auch e-Mail, Foren,..
- in Deutschland als Btx eingeführt (1882 Btx-Staatsvertrag der Länder)
- zu Datex-J weiterentwickelt
- als T-Online zum Massenprodukt geführt

10. Kurz-Mitteilungs-Dienste

Endgeräte – Konvergenz führt zu neuen Anwendungen



Short Message Service (SMS) - eine moderne Form der Telegrafie

- **SMS als „Abfallprodukt“ der Mobilkommunikation vermarktet**
- **Textnachricht mit begrenztem Zeichenumfang von „Handy zu Handy“ über den Signalisierungskanal**
- **Weiterentwicklung als Zugang zum Internet (Display mit begrenzter Informationsdarstellung)**
- **Mit UMTS allgemein nutzbarer Dienst MMS, um farbige, bewegte Bilder zu übertragen.
Die Videokamera ist im „Handy“ integriert.**

11. Zusammenfassung

Erkenntnis:

Die Geschichte des Nachrichtenwesens ist ein

- Wettstreit der Technologien
- Wettbewerb der Infrastrukturen

um einen Nutzerkreis eine „Dienstleistung“ in einer zufriedenstellenden Qualität verfügbar zu machen. Treibende Kräfte der Entwicklung waren gesellschaftlich-wirtschaftliche und militärische Aspekte

Erkenntnis:

Es kommt auf das technische Grundprinzip an.

Die praktische Umsetzung mit den technologischen Möglichkeiten einer bestimmten Zeit ist maßgebend für die Innovation und für die damit verbundene Akzeptanz eines Produktes.

Erkenntnis:

Für den Anwender (Kunden, Nutzer,...) zählt nur, dass seine anwendungsbedingten Forderungen abgeleitet aus seinem wirtschaftlichen und persönlichen Interessen erfüllt werden, unabhängig von den eingesetzten Informations-und Kommunikationstechnologien

Die Steinzeit ist nicht aus Mangel an Steinen zu Ende gegangen, sondern weil die Menschen eine bessere Idee hatten!“

Begleiterscheinungen dieser besseren Ideen

- Möglichkeit der Kommunikation für Jedermann
- Technisierung der Kommunikationsprozesse
- Kostensenkung durch Einsparung von Arbeitskräften
- Kostenerhöhung durch immer komplexere technische Systeme
- Kompatibilitätsfragen bei Teilnehmerverkehr
- Klärung von Zuständigkeiten
- Telekommunikations-Gesetzgebung
-
-
-

Was ist noch zu erfinden?

- Auf den Geruchssinn wirkende Telegrafen hat es bisher nicht gegeben
- Telegrafen, die die Wärmeleitung oder Wärmestrahlung als Übertragungsmedium, sind nicht bekannt geworden.

Was bietet die Videosequenz über Multimedia Message Service?

- bewegte Farbbilder
- Stereoton

Was fehlt?

Quellen:

- (1) Bärwald,W.; Bergman,F.: Erfindungen und Erfinder Nachrichtenwesen,unveröffentlichtes Buchmanuskript (dort ausführliches Quellenverzeichnis) Dresden 1989 – 1991
- (2) - , - : 50 Jahre elektrische Telegraphie (1849 –1. Oktober-1899) Reichsdruckerei, Berlin 1899
- (3) - , - : Die Geschichte und Entwicklung des elektrischen Fernsprechwesens, Reichsdruckerei, Berlin 1880
- (4) Zetzsche, K.E.: Geschichte der elektrischen Telegraphie, Verlag von Julius Springer, Berlin 1877
- (5) Karrass, Th.: Geschichte der Telegraphie, Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig 1909
- (6) Kunert,A.: Die Entwicklung des Fernmeldewesens für den öffentlichen Verkehr, R.v. Decker's Verlag, G.Schenk, Berlin 1931