

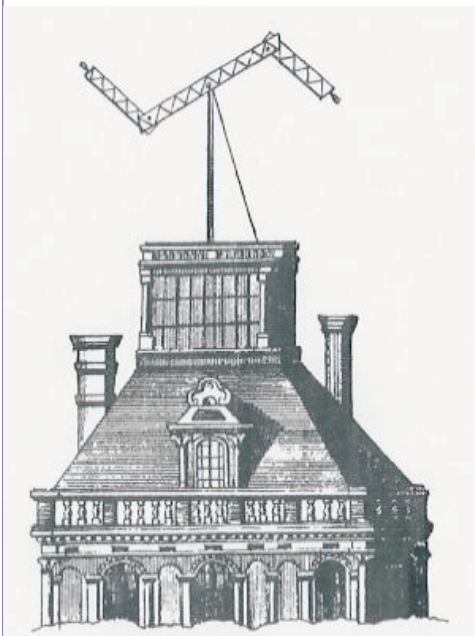
# Vom Urknall des Internet

Oskar A. Wagner

Wie kaum ein andere technische Neuerung hat die Telekommunikation das Weltbild verändert. Heute ermöglichen uns die Geräte weltweite Kommunikation mit Bild und Ton in Echtzeit. Wichtige Bibliotheken stehen uns, wie weit diese auch immer von uns geographisch entfernt sein sollten auf dem Bildschirm zur Verfügung. Stellt man die Zeitdauer der Entstehungsgeschichte der Menschheit, und die Zeitdauer für die Entwicklung der elektrischen Telekommunikation in Relation zueinander, so ist unschwer erkennbar, dass wir uns derzeit "ein paar Sekunden nach dem Urknall des Internet" befinden. Auf diesen Seiten sollen einige wesentlichste Entwicklungsschritte der Telekommunikation dargestellt werden.

Wie bei vielen anderen Entwicklungen auch, arbeiteten zahlreiche Erfinder an den unterschiedlichsten Kommunikationsmaschinen. Dabei kamen jeweils unterschiedliche Kommunikationsformen zur Anwendung. In diesem Beitrag wird den optischen Telegraphen weniger Beachtung geschenkt, als sie entwicklungsgeschichtlich verdienen würden, vielmehr erfolgt eine bewusste Begrenzung auf Telekommunikationsformen, die den elektrischen Strom nutzen, deren wesentlichster strategischer Vorteil die Nachttauglichkeit war.

Entfernungen überhaupt erst ermöglichen. Zum damaligen Zeitpunkt verstand man darunter allerdings lediglich die optische Nachrichtenübertragung.



Telegraphenstation auf dem Dach des Tuileriespalastes

Den Durchbruch der optischen Telegraphie verdanken wir Claude Chappé (1763 - 1805). Er konstruierte zusammen mit seinen Brüdern den Semaphor [griechisch "sema" = Zeichen und "phoros" = tragend]. Auf einem Tragwerk wurde ein drehbarer Mittelbalken befestigt, an dessen Enden zwei bewegliche Hilfsbalken angebracht waren. Am 12. April 1793 wurde mit dem Versuchsemaphor eine Strecke von 70 km überbrückt. In 11 Minuten wurden 41 Worte übermittelt. Die Pariser Nationalversammlung beauftragte darauf hin unverzüglich den Bau neuer Telegraphenstrecken. Zunächst wurde die 225 km km lange Strecke zwischen Paris und Lille errichtet. Chappé durfte dafür öffentliche Gebäude benutzen - auch Kirchtürme - und alle Sichthindernisse entfernen. Für die 22 Stationen zwischen Paris und Lille bedurfte es einer äußerst sorgfältigen Personalauswahl, da jeder Mitarbeiter die Nachricht verfälschen konnte. Nach diesem Prinzip wurden weltweit Telegraphenlinien errichtet.

**Optische Telegraphen waren die ersten funktionstüchtigen Kommunikationsmaschinen, die weltweit dauerhaft in Betrieb waren.**

Die elektrische Telegraphie weist keinen der wesentlichen Nachteile der optischen Telegraphie, wie beispielsweise den sehr begrenzten Datendurchsatz, die geringe Übertragungsgeschwindigkeit und die Notwendigkeit der freien Sichtverbindung auf. Dennoch ist die optische Tele-

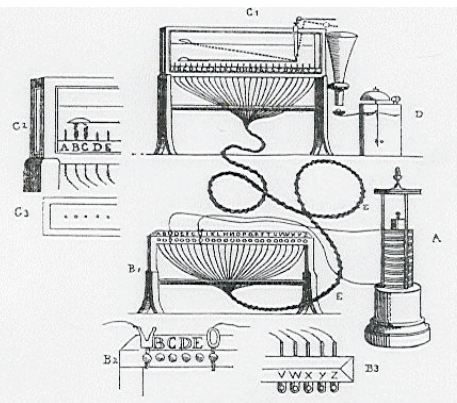
graphie, vielfach ohne dass es uns bewusst wird, allgegenwärtig. Denken wir nur an die Verkehrssignalanlagen im Straßen- und Eisenbahnverkehr, oder an die SignalfLAGgen der Schifffahrt.

## Die elektrische Telegraphie

Von den drei möglichen Wirkungsweisen des elektrischen Stromes, magnetisch, chemisch, thermisch wurden für die Telekommunikation zunächst die chemische, später die magnetische angewandt.

### Thomas Soemmering und sein elektrochemischer Telegraph

Der deutsche Physiker Thomas Soemmering entwickelte 1809 eine Vorrichtung, die sich die elektrochemische Zersetzung von Wasser zunutzte machte. Dabei wurde jedem Buchstaben ein Stromkreis zugeordnet, in den ein kleiner Wasserbehälter eingeschaltet war. Wurde einer dieser Kreise stromdurchflossen, so stiegen aufgrund der elektrochemischen Zerlegung des Wassers Gase auf. Diese Modelle seines Telegraphen machte Soemmering auch in Paris und Wien bekannt. Ein ähnliches Gerät soll 1816 in Philadelphia John Coxe konstruiert haben.



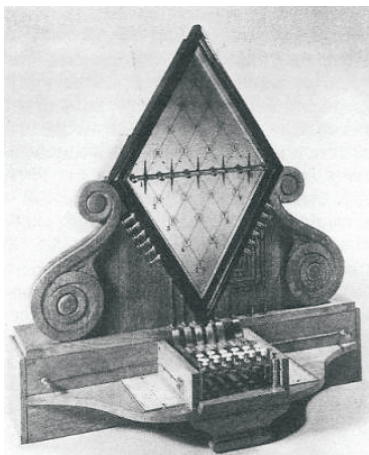
Funktionsschema des Soemmering-Telegraphen

### Die Entdeckung des Elektromagnetismus

Der dänische Physiker Christian Ørsted entdeckte 1820, dass sich Magneten durch elektrischen Strom ablenken lassen. Ampère erkannte, dass diese Wirkung für telegraphische Zwecke genützt werden konnte und überreichte der Akademie der Wissenschaften ein diesbezügliches Memorandum, kümmerte sich aber nicht weiter um die Umsetzung. Seine diesbezüglichen Ideen wurden vom russischen Diplomaten Baron Schilling von Canstatt aufgegriffen und umgesetzt. Er hatte mehrmals Soemmerings Experimenten beigewohnt und stand mit ihm in Briefkontakt. Um 1825 baute er einen Apparat mit fünf Stromkreisen und fünf Magneten, die mehrere Stellun-

gen einnehmen konnten, sodass durch verschiedene Kombinationen alle Buchstaben des Alphabets dargestellt werden konnten. Zur selben Zeit arbeiten Gauss und Weber, die Soemmerings Apparate kannten, an einem elektromagnetischen Telegraphen, schlugen aber ihrem Kollegen Steinheil vor, diese Erfindung weiter zu entwickeln. Steinheils Telegraph arbeitete mit zwei Nadeln, die verschlüsselte Zeichen auf einer Papierrolle aufzeichneten. Außerdem entdeckte er, dass die Stromrückführung über die Erde möglich war. In München ließ er zwischen seinem Wohnort und der Königlichen Akademie ein etwa fünf Kilometer lange Telegraphenleitung legen.

Auch nördlich des Ärmelkanals haben sich mehrere Personen mit der Elektrizität und deren Verwendbarkeit für die Telegraphie befasst. Genannt seien daher in diesem Zusammenhang Wheatstone, Cooke, Davy, und der Schotte William Alexander. Auf dem amerikanischen Kontinent beschäftigten sich unter anderem Thomas Edison, Franklin Pope, Horne, Hughes mit dieser Materie.



Der elektromagnetische Fünf-nadeltelegraph von Cooke und Wheatstone, 1837

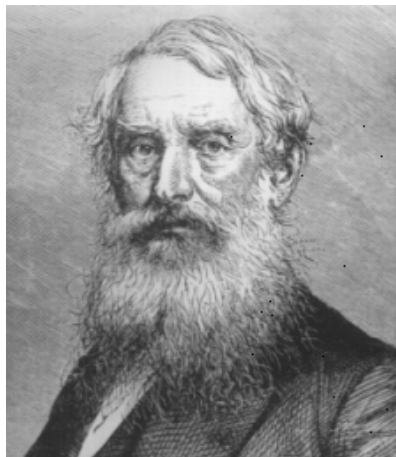
**"Wath hath God wrought?"**

Der entscheidende Durchbruch gelang jedoch dem Amerikaner Samuel Finley Breese Morse, geboren am 27. April 1791 bei Charlestown (Massachusetts) der sich zunächst den Ingenieurwissenschaften und erst später der Kunst widmete. Es suchte daher nach einfachen und praktikablen Lösungen.

Anders als die europäischen Geräte, die im wesentlichen mit Magnetnadeln und Buchstabenscheiben funktionierten, sandte sein Telegraph verschlüsselte Signale aus. Dieser erste Morsecode bestand zunächst nur aus Punkten und stellte Ziffern dar. In einem Wörterbuch wurde ein, zur einfachen Verständigung reichender Wortschatz festgelegt, wobei den Wörtern Ziffernkombinationen zugeordnet waren. Häufig vorkommenden Worten wurden kurze, seltener gebrauchten Worten wurden längere Ziffernkombination zugewiesen.

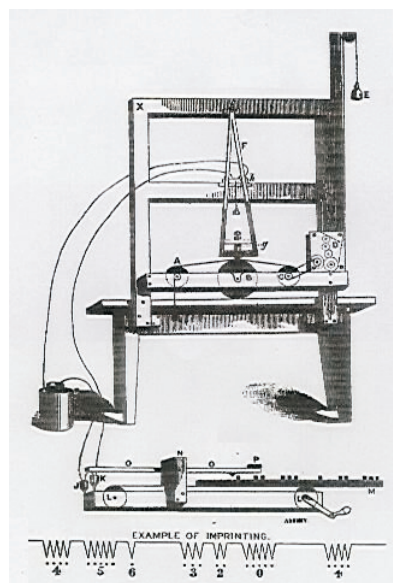
Dafür wurde ihm zunächst 1838 in Paris (Morse lebte u. a. schon von 1829 bis 1832 in Paris) ein Patent erteilt. 1840, nach seiner abermaligen Rückkehr wur-

de seine Gerätschaft auch in den USA unter der Nummer 1,647 in den USA in



Samuel Finley Breese Morse, 1791 - 1872

das Patentregister eingetragen.



Der ursprüngliche Morsetelegraph

Diese entscheidende Schwachstelle, nur einen eingeschränkten Wortumfang übermitteln zu können behob Alfred Vail, Samuel Morses Geschäftspartner und Assistent. Sein Telegraphenalphabet besaß Striche und Punkte, wobei jedem Buchstaben, jeder Ziffer, und einigen (Satz-)Zeichen eine unterschiedliche Kombination daraus zugeordnet war. Dabei erhielten oft vorkommende Buchstaben kurze Kombinationen, z.B. E - ein Punkt, T - ein Strich. Ein langwieriger Rechtsstreit über die Benennung des Codes folgte, wobei Morse obsiegte.

(Anm. 2001: Das hat offensichtlich Tradition. Bei den Präsidentschaftswahlen 2000 siegte George W. Bush gegen Al Gore mit 82 zu 78 Gerichtsurteilen, obwohl, für Europäer unverständlich, Al Gore mit weit über 200.000 Stimmen in Führung lag!)

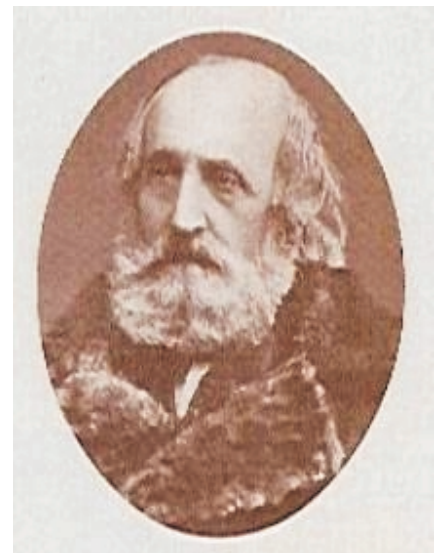
Bei der ersten öffentlichen Städteverbindung zwischen Baltimore und Washington, telegraphierte Morse am 24. Mai 1844 um 8 Uhr 45 die Eröffnungsnachricht

*"Wath hath God wrought?"*

Auch andere Betreiber wurden daraufhin mit der Errichtung von Telegraphenlinien beauftragt, die jeweils zwar auf den Prinzipien des Vail-Alphabetes basierten, aus Urheberrechtsgründen jedoch andere Punkt-Strich-Kombinationen verwendeten, bevor sie sich 1866 zur Western Union vereinigten. Damit wurde in den USA der auf Vail basierende Landline-Code zum Übertragungsstandard, der jedoch mit dem heute gebräuchlichen Internationalen Morsecode weitgehend inkompatibel ist. Dennoch wurde dieser "American Morse" noch bis ca. 1960 bei den amerikanischen Eisenbahnen verwendet.

**Wer war eigentlich Gerke?**

Am 22. Januar 1801 wurde Friedrich Clemens Gerke in Osnabrück geboren. Seine Eltern übersiedeln später ins Weserbergland. Dort wächst er mit weiteren fünf Geschwistern in äußerst bescheidenen Verhältnissen auf. Er gilt als aufgeweckt, sehr musikalisch und kommt nach der Konfirmation zu einem Hamburger Kaufmann in Stellung. Entgegen den ursprünglichen Versprechungen darf er aber dort keine höhere Schule besuchen, sondern musste, nahezu ohne Freizeit arbeiten. Nach zwei Jahren wechselt er zu einem Senator in Stellung und lernt zu dieser Zeit seine spätere Frau, eine ebenfalls aus einfachen Verhältnissen stammende Französin kenne. Etwas später tritt Gerke in die britische Armee in Kanada ein, um sich nach drei Jahren freizukaufen und erneut nach Hamburg zurückzukehren. Seine nunmehrigen Sprachkenntnisse nützend, übersetzt er technische Bücher der Telegraphentechnik.



Friedrich Clemens Gerke 1801 - 1888

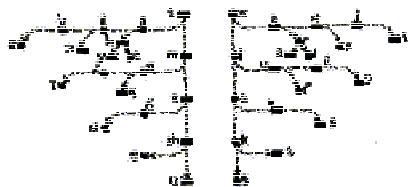
Im Jahre 1847 weilte der Amerikaner Robinson in Hamburg und führte den elektrischen Morseapparat vor. Zu dieser Zeit war Gerke, den die Übersetzungen und eigene literarische Werke nicht ausreichend ernährten, schon einige Jahre Inspektor bei der optischen Telegraphenlinie Hamburg - Cuxhaven. Die Vorzüge dieses Systems erkennend, wechselte er

1848 zum "Electromagnetischen Telegraphen" und wurde dessen Inspektor. In dieser Eigenschaft baute er tatkräftig die Linie Hamburg - Cuxhaven auf, deren Hauptaufgabe der Schiffsmeldedienst war.

Gerke ist der Reformator des Morsetelegraphiesystems. Er wandelte zunächst den "American Morse-Code" in die, in wesentlichen Teilen bis heute gültige, internationale Form um. Sein Internationales Telegraphenalphabet legt als Strich-Punkt-Kombination folgendes fest:

- für Buchstaben ein bis vier Elemente,
  - für Ziffern fünf Elemente und
  - für Satz- und andere Zeichen sechs Elemente.
- Für Abstand und Länge der Zeichen:
- Ein Strich ist gleich drei Punkten
  - der Abstand zwischen den Elementen eines Zeichens ist ein Punkt
  - der Abstand zwischen den unterschiedlichen Zeichen ist gleich ein Strich
  - der Abstand zwischen zwei Wörtern ist gleich fünf Punkten.

Damit beseitigte er wesentliche Schwächen des Ursprungskodes.



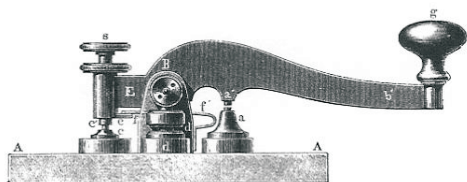
Neben dem American Morse oder Landline-Code und dem Internationalen Tele-

|      |      |       |        |
|------|------|-------|--------|
| • E  | •• M | ••• S | •••• 4 |
| • T  | •• C | ••• Z | •••• 3 |
| • L  | •• R | ••• Y | •••• 2 |
| • I  | •• U | ••• X | •••• 1 |
| • O  | •• F | ••• V | •••• 9 |
| •• 0 | •• D | ••• Q | •••• 8 |
| •• 0 | •• W | ••• B | •••• 7 |
| •• A | •• K | ••• P | •••• 6 |
| •• N | •• G | ••• H |        |

American Morse oder Landline-Code

graphenalphabet entstanden unterschiedliche, für die jeweiligen Sprachgruppen spezifische Telegraphenalphabete, beispielsweise das arabische, griechische, japanische, koreanische, russi-

Telegraphentaste

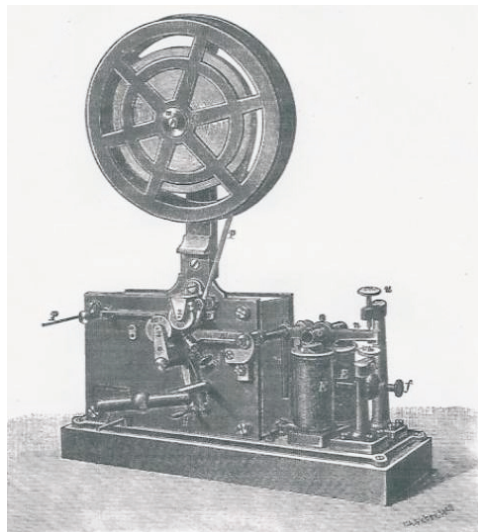


sche und türkische, sowie Sonderzeichen für die Kunstsprache Esperanto.

|      |         |        |        |
|------|---------|--------|--------|
| • E  | ••• H   | •••• 5 | •••• 6 |
| • T  | ••• V   | •••• 4 | •••• = |
|      | ••• F   | •••• Ŝ | •••• / |
| •• I | ••• Ü   | •••• 3 | ••••   |
| •• A | ••• L   | •••• É | •••• Ĉ |
| •• N | ••• Ā Ć | ••••   | ••••   |
| •• M | ••• P   | ••••   | •••• Ĥ |
|      | ••• J   | •••• 2 | ••••   |
| •• S | ••• B   | ••••   | •••• 7 |
| •• U | ••• X   | •••• Ê | •••• Ž |
| •• R | ••• C   | •••• + | •••• Ğ |
| •• W | ••• Y   | ••••   | •••• Ñ |
| •• D | ••• Z   | ••••   | •••• 8 |
| •• K | ••• Q   | •••• Ā | ••••   |
| •• G | ••• Ŭ   | •••• Ĵ | •••• 9 |
| •• 0 | ••• Ch  | •••• 1 | •••• 0 |

Internationales Telegraphenalphabet

Die Wiedergabe der Zeichen erfolgte zu dieser Zeit grundsätzlich an Maschinen, meistens so genannten Streifenschreibern. Die Nachricht wurde erst von kundigen Telegraphisten, die ausreichend Zeit hatten die Zeichen zu erkunden, in lesbare Schrift umgesetzt. Geübte konnten allerdings aus den Geräuschen des Empfangsgerätes den Nachrichteninhalt ermitteln, weshalb dann später überhaupt auf Gehörleses umgestellt wurde. Das ist wohl eine der wenigen Anwendungen, wo der Mensch die Maschine verdrängte.



Streifenschreiber preussischer Bauart

Das Ende einer Ära

Erst als mit 1. Februar 1999 in der Seefahrt das weltweite Seenot- und Sicherheitsfunksystem (Global Maritime Distress & Safty System - GMDSS) eingeführt wurde, ging der kommerzielle Abschnitt diese Ära zu Ende. GMDSS veränderte den Seefunk, da die Pflicht zur Telegraphie-Hörwache nun nicht mehr bestand und die Küstenfunkstellen ihren Telegraphiebetrieb einstellten!

Die letzten Aussendungen zeugten von den Gefühlen der Telegraphisten:

-- Portishead / GKB / Großbritannien --  
 "THIS IS THE LAST BROADCAST FROM PORTISHEAD RADIO. FOR 81 YEARS WE HAVE SERVED THE MARITIME COMMUNITY. WE SAY THANKYOU TO ALL THOSE WHO HAVE SUPPORTED AND USED OUR STATION. WE PAY TRIBUTE TO MARCONI WHO MADE IT ALL POSSIBLE. HIS FIRST TRANSMISSIONS ACROSS WATER WERE MADE FROM NEARBY HERE AND SO STARTED THE RADIO ERA. WE ARE PROUD TO HAVE BEEN PART OF THAT ERA. AS THIS HISTORIC TIME IN THE COMMERCIAL MESSAGING WORLD COMES TO A CLOSE THE MANAGER AND RADIO OFFICERS WISH YOU FAREWELL FROM PORTISHEAD RADIO / GKB AR SK" (30.04.2000)

-- Rogaland / LGQ / Norwegen --  
 "[ . . . ] THIS PERIOD IS NOW OVER. SRI OM/YL TKS FOR MNI QSO AND WE HOPE THE GMDSS WILL TAKE CARE OF THE SECURITY AS GOOD AS THE MORSE SIGNALS HAVE DONE [ . . . ]"

-- Varna / LZW / Bulgarien --  
 "LZW WILL STOP ALL MORZRADIO TELEGRAPHY OPERATIONS [ . . . ] THIS EMISSION IS FOR RADIO HAMS TOO. ALL REPORTS ACKNOWLEDGED BY QSL CARDS AND VARDA BOOKLET [ . . . ]"

-- Valentia / EJK / Irland --  
 "CQ CQ CQ DE EJK EJK EJK = THIS IS THE LAST W/T TRANSMISSION FROM VALENTIA RADIO. SINCE 1914 EJK HAS MAINTAINED A CONTINUOUS WATCH ON W/T. WE ARE PROUD TO HAVE BEEN OF ASSISTANCE TO MANY VESSELS OVER THE YEARS. WE WOULD LIKE TO WISH ALL RADIO OFFICERS AND EVERYONE LISTENING TO THIS TRANSMISSION ALL THE VERY BEST FOR THE FUTURE. A WONDERFUL ERA HAS ENDET. GOD BLESS YOU ALL. THIS IS VALENTIA RADIO SIGNING OFF FOR EVER.

SLAN LIBH GO LEIR." (slan libh go leir = good bye to you all)

-- Melbourne / VIM/VIS / Australien --  
 "[ . . . ] ON BEHALF OF THE COUNTLESS SOULS WHO WOULD HAVE DIED BUT FOR THEM, WE SALUTE ALL WHO HAVE SERVED OUR PROFESSION WITH SKILL AND DEDICATION THROUGH THE YEARS.

73s = 31ST JANUARY 1999 2359 UTC + SK"

-- Perth / VIP / Australien --  
 "THIS IS THE FINAL MORSE TRANSMISSION FROM THE TELSTRA MARITIME COMMUNICATIONS NETWORK. WE CONCLUDE OUR FINAL CW WATCH AFTER 87 YEARS OF CONTINUOUS SERVICE WITH PRIDE AND SADNESS. TELSTRA, THE

AUSTRALIAN MARITIME SAFETY  
AUTHORITY AND THE BUREAU OF  
METEOROLOGY WISH ALL  
SEAFARERS FAIR WIND AND  
FOLLOWING SEAS. MARCONI IF YOU  
CAN HEAR THIS WE SALUTE YOU 73s  
=

31ST JANUARY 1999 2359 UTC + SK"

Quelle: WUN mailing list

Im Amateurfunk allerdings wird die Tas-  
tentelegraphie weiterhin gepflegt. Auch  
die Flugfunkbaken senden ihre Kennung  
noch immer im internationalen Telegra-  
phenalphabet nach Gerke aus.

## Begann das Internet 1850 oder 1865?

Generell war im Europa dieser Zeit das  
Post- und Telegraphenwesen national-  
staatlich geregelt, was staatenübergrei-  
fende Kommunikation erheblich er-  
schwerte. Die erste zwischenstaatliche  
Vereinbarung erfolgte mit der Gründung  
des Deutsch-Österreichischen Post- & Te-  
legraphenvereines am 6. April 1850. Die  
zum Verein gehörenden Staatsgebiete  
wurden zu "Einem einheitlichen und un-  
getheilten Postgebiete konstituiert". Mit  
diesem Vertrag wurde das Telegraphenal-  
phabet nach Gerke als Standard festge-  
legt. Das rasch steigende Kommunika-  
tionsbedürfnis erfordert weitere Verei-  
heitlichungen, weshalb am 17. Mai 1865  
in Paris 20 Länder die "Internationale Te-  
legraphen Union" gründeten und den  
ersten "Welttelegraphenvertrag" unter-  
zeichneten. Spätestens damit begann das  
Internet. Auch heute noch wird der 17.  
Mai als "Weltfernmeldetag" begangen.  
Den Welttelegraphenvertrag vom Juli  
1875 habe bereits 72 Staaten unterzeich-  
net und eine große Anzahl "Privat-Tele-  
graphengesellschaften" die Einhaltung  
der Vertragsbestimmungen zugesagt.

Daraus ist in weiterer Folge 1934 Union  
Internationale des Télécommunications  
(UIT). Sie ist eine zwischenstaatliche Or-  
ganisation, in der öffentlicher und priva-  
ter Bereich mit dem Ziel der Weiterent-  
wicklung der Telekommunikation zusam-  
menarbeiten. Im Jahre 1947 wurde die  
Union unter ihrem heutigen Namen als  
Sonderorganisation in den Verband der  
Vereinten Nationen aufgenommen. Ihren  
Sitz hat die UIT seit 1948 in Genf. Haupt-  
ziel ist die Erhaltung und Ausweitung der  
internationalen Zusammenarbeit zwi-  
schen allen Mitgliedern zum Zwecke der  
Verbesserung und des sinnvollen Einsat-  
zes von Telekommunikationseinrichtun-  
gen in all ihren Formen.

Ob nun am 6. April 1850 oder am 17.  
Mai 1865, mit Friedrich Clemens Gerke  
hat das Internet begonnen!

Folgt: Vom Drucktelegraphen zum Telex-  
netz

# Wussten Sie...

**dass am TGM unter Beteiligung des PCCTGM eine komple-  
te Amateurfunkstation (OE1XFS) für Kurzwelle und Ultra-  
kurzwelle betrieben wird?**

<http://bildarchiv.pcnews.at/200105093/>



Der Standort im  
15. Stock des  
TGM mit einer  
Antennenanla-  
ge im 17. Stock  
ist für große  
Reichweiten  
sehr günstig.

Interessierte  
Schüler und  
Lehrer können  
unter fachkun-  
diger Leitung  
von Ing. Johan-

nes Jelinek (OE3JJA) die Technik, die  
Handhabung erlernen und als Abschluss  
im Rahmen einer Prüfung bei der Fern-  
meldebehörde eine eigene Amateurfunk-  
lizenz (ohne Morsen für UKW und mit  
Morsen für Kurzwelle) erwerben.

Bei Anwesenheit des Operators ist den  
UKW-Funkern auch aktiver Kurzwellen-  
betrieb erlaubt (normalerweise nur mit  
KW-Lizenz).



*Funkstation OE1XFS (v.l.n.r.):  
Netzgerät 13.8V/10A  
UKW-Transceiver YAESU (2m, 70cm, mit  
Satelintfunkmöglichkeit) 25W  
Mikrofon  
Lautsprecher  
KW-Transceiver YAESU (160m, 80m,  
40m, 20m, 15m, 10m) 100W  
RTTY-Terminal*

### Betriebsarten

- Sprachfunk
- CW (Morsen)
- Fernschreiben
- Bildübertragung
- Videoübertragung
- Packet Radio

### Reichweite

UKW: Österreich

KW: Europa/ganze Welt (je nach Tages-  
zeit, Frequenzband und Sonnenflecken-  
tätigkeit)



Ing. Jelinek an der Funkstation



2m/70cm Transceiver, YAESU FT 736