

Computeria@Horgen

Im Senioren Begegnungszentrum Baumgärtlihof

Mittwoch, 29. März 2017, 14.00 Uhr

Telefonie

von Analog zu Voice over IP (VoIP)



Eduard Mumprecht zeigt anhand einiger Prinzipien heutiger Kommunikationsnetze, wie die schon seit längerer Zeit fortschreitende Digitalisierung der Fernmeldeinfrastruktur nun den Anwender erreicht hat und dort die klassischen Apparate verdrängt. Er erklärt auch, was für Möglichkeiten die Telefonie heute zu bieten hat und welche Freiheiten noch existieren.

CompuTreff

www.computeria-horgen.ch

Unkostenbeitrag: Fr. 10.00, inkl. Pausenverpflegung

VoIP

1

das Ende der klassischen Telefonie ?



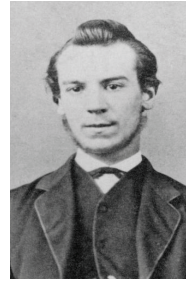
- Rückblende auf über 100 Jahre Telefonie
- Entwicklung der Fernmelde-Infrastrukturen
- Etwas Theorie zum Kern des Internet: TCP/IP etc.
- Varianten unseres „Anschlusses“
- Konkrete Vorführung
- Ausblick und Fazit

Computeria Horgen
29. März 2017

E. Mumprecht

Wer hat's erfunden?

3



Alexander Graham Bell
(1847-1922, *GB, USA)

ab 1868: Experimente,
1876: US Patent.

danach:



Antonio Meucci
(1808-1889, *Italia,
Cuba, USA)

1854: privat
genutzter Prototyp

2002: US Kongress
anerkennt ihn als
Erfinder des Telefons



Johann Philipp Reis
(1834-1874, D)

1863: Vorführung für
Franz Joseph K.v.Ö.

Geniale Erfindung Teil 1

4

Ericsson 1890



Mikro-
phon

Hörer

Stromkreis
(2 Drähte)



Kurbel-
Generator

Glocke,
Läutwerk

- on hook:** Kurbel macht eine Wechselspannung. Diese bringt die Glocken auf beiden Seiten zum Klingeln.
- off hook:** Mikrophon macht ein elektrisches Signal aus dem Geräusch. Das Signal erreicht den Hörer der anderen Seite. Daraus entsteht im Hörer wiederum das Geräusch.

Eins, zwei, viele ...

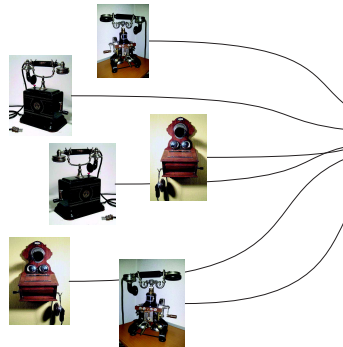
5



Fix verbunden



Bereits ab 1880:
Zentralen mit manueller Vermittlung



Geniale Erfindung Teil 2

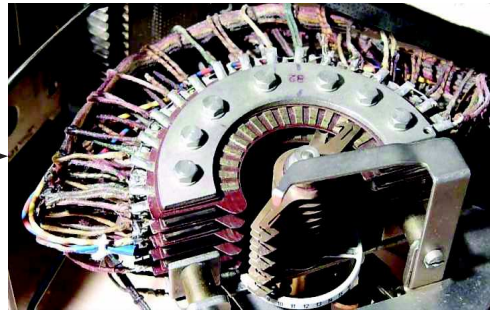
6

Wählscheibe
anstatt Kurbel



Signalisierung

Elektromechanische Vermittlung



Ab ca. 1920: rasante Verbreitung

(alles andere
bleibt wie gehabt)

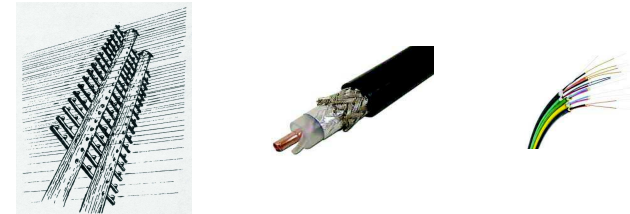
off hook: Zentrale erkennt Strom in der Leitung, gibt „Freizeichen“.
Wählimpulse sind „Stromunterbrechungen“
im Zehntelsekundentakt.
Diese Impulse steuern die Vermittlungsanlage(n) direkt.
Sobald eine „Leitung“ durchverbunden ist, lässt die Zentrale klingeln.

1920 bis ca. 1985

7



- Das **Telefon bleibt** im Wesentlichen, was es ist und war.
- Die **Zentralen** und die Übertragungsnetzwerke profitieren von den **Entwicklungen** der Elektronik, Digital- und Computertechnik.



- Das Ganze bildet die weltweit grösste Maschine überhaupt.

Technik der Fernmelde - Infrastruktur

8

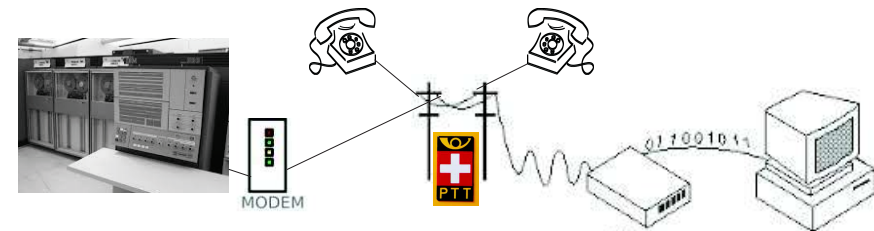
Anschluss	Übertragung im Netz	Vermittlung
2-draht Leitung	Bündel von Drähten	Elektromechanische Schalter
	Frequenzmultiplexverfahren über Koaxialkabel	Diskrete Elektronik und Relais
	Pulsmodulation Zeitmultiplexverfahren	Computergesteuerte Routing-Netzwerke
ISDN	Synchrone Digitale Hierarchie auch über Glasfaser	
	Asynchrone Datenpakete	ATM-Switches
	Internet-Technologie	IP-Routing

- Teleföner denken „isochron“ und „verbindungsorientiert“.
- Computer-Leute haben diesbezüglich einen weiteren Horizont.

Beobachtung

9

- Die weltweite Fernmelde-Netzwerk-Infrastruktur,
ursprünglich für **Telefonie**,
diente ab ca. 1965 *auch* der **Daten-Kommunikation**.



- Heute ist es genau umgekehrt:
Alle Telekommunikations-Infrastrukturen sind **Daten-Netze**,
die **Telefonie** *nur* einer von vielen Diensten, die darauf basieren.

Ab ca. 1990

- Die Internet-Technologie wird die Basis für alle Kommunikationsnetze. Alles läuft „digital“, computerisiert.
- Nur die klassische Telefonanschluss-Leitung und das Telefon sind noch „analog“.
- Die antiken Telefone funktionieren weiterhin.
- Auch die neueren mit den Tasten anstelle der Wählscheibe.



- Drahtlos-Netzwerke für Mobiltelefonie

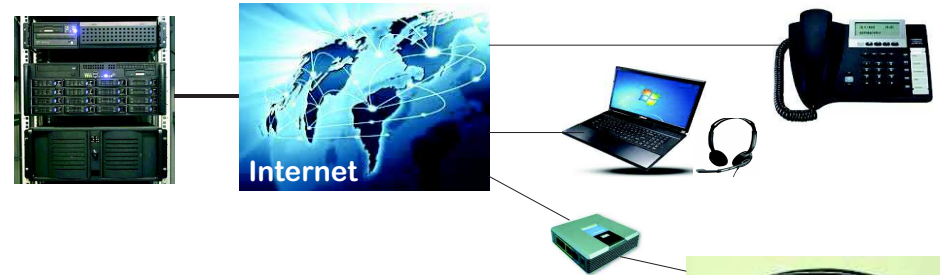


Das „Handy“ ist ein Computer. Mit einem kleinen Stück Software fürs Telefonieren.



Seit ca. 12 Jahren: VoIP** - Telefonie

- Das einzig „analoge“ ist der Telefonhörer (Mikrofon und Hörmuschel).
- Alles andere ist Internet-Technologie.
- Sowohl „Telefonzentrale“ als auch Telefone sind letztlich Software.



Mit Hilfe eines kleinen Adapters werden auch antike Telefone VoIP-tauglich.

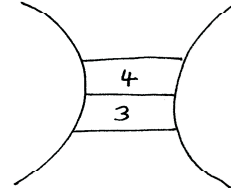


** VoIP = „Voice over IP“
IP = „Internet Protocol“

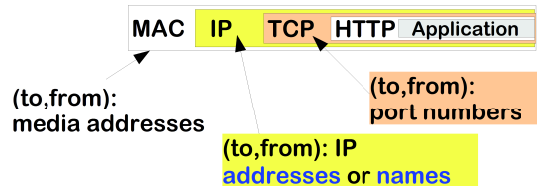
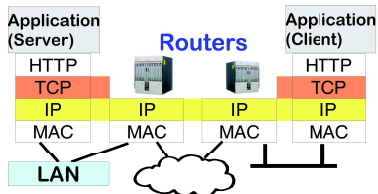
Der Kern des Internet: TCP/IP

ISO-Normen	Internet
7 Application	
6 Presentation	
5 Session	
4 Transport	TCP
3 Network	IP
2 Link	-
1 Physical	(Ethernet etc.)

Offen für irgendwelche Anwendungsprotokolle

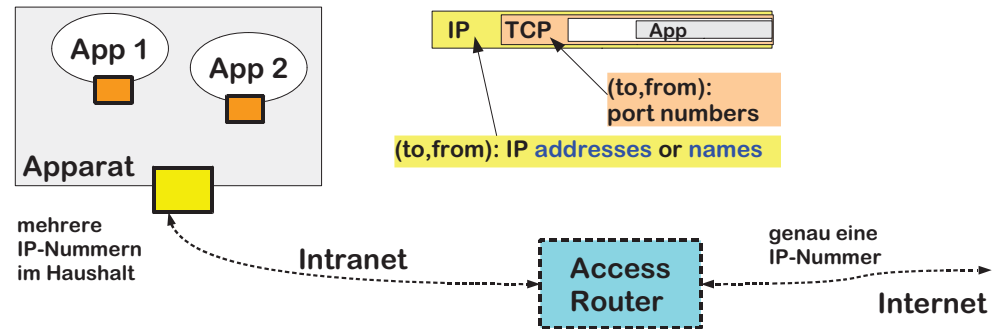


Offen für irgendwelche Übertragungsmedien



Adressierung und Routing

- Auf allen Ebenen gibt's Adressen.
- Diese hier sind von sehr praktischer Bedeutung.



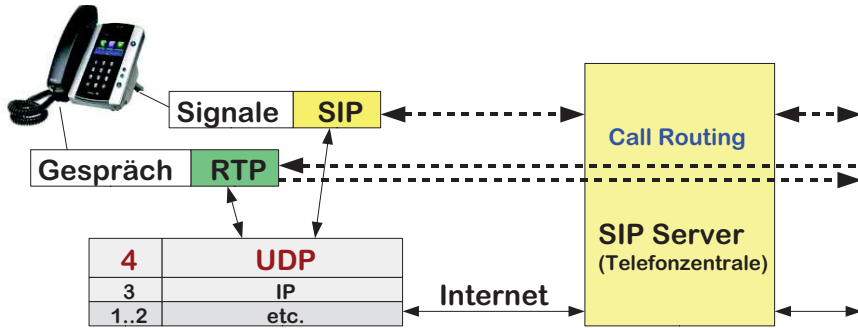
- Nur sind die IP-Adressbereiche von Internet (draussen) und Intranet (drinnen, privat bei uns zu Hause) nicht dieselben.
- Deshalb erfolgt in einem Router eine Umsetzung (Network Address Translation, NAT).

VoIP, eine unter vielen Anwendungen

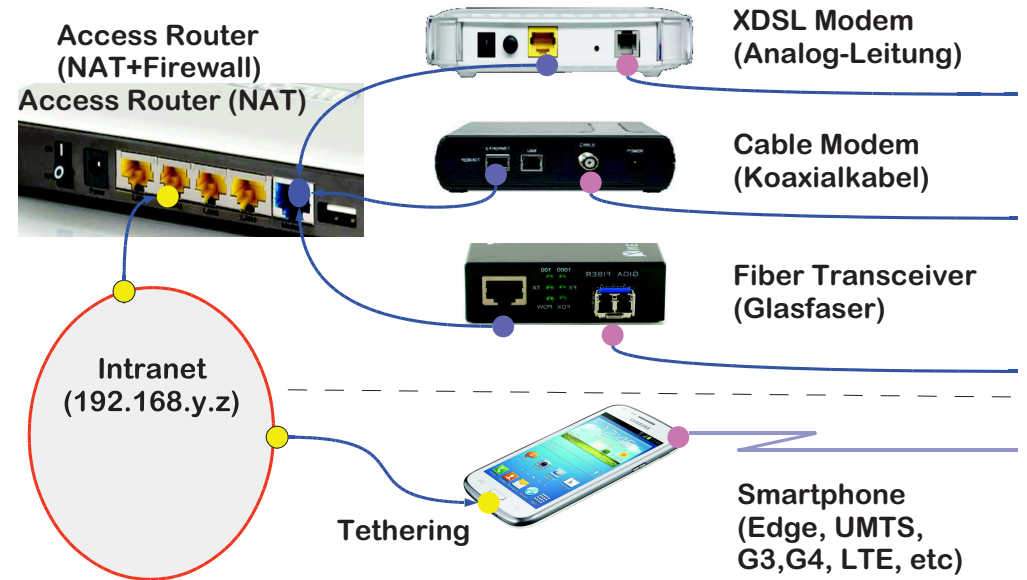
- IP bringt Datenpakete individuell ans Ziel, verbindungslos, best effort.
- TCP organisiert eine *zuverlässige Verbindung* dank Fehlerkorrektur

Aber:

- TCP ist das falsche für einen „Echtzeit“-Strom von Sound Samples. Wir haben keine Zeit, verlorenen oder defekten Päckli nachzutruern.
- Es braucht *keine Verbindung* um Fehler zu flicken, eigentlich reicht IP. Anstatt TCP nehmen wir aus Schicht 4 die Verpackung **UDP** für ...
- ★ **SIP** (Session Initiation Protocol) und **RTP** (Real Time [Transfer] Protocol)



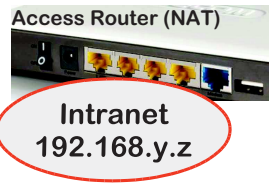
Anschluss-Varianten in Richtung Provider



Intranet

Der Router

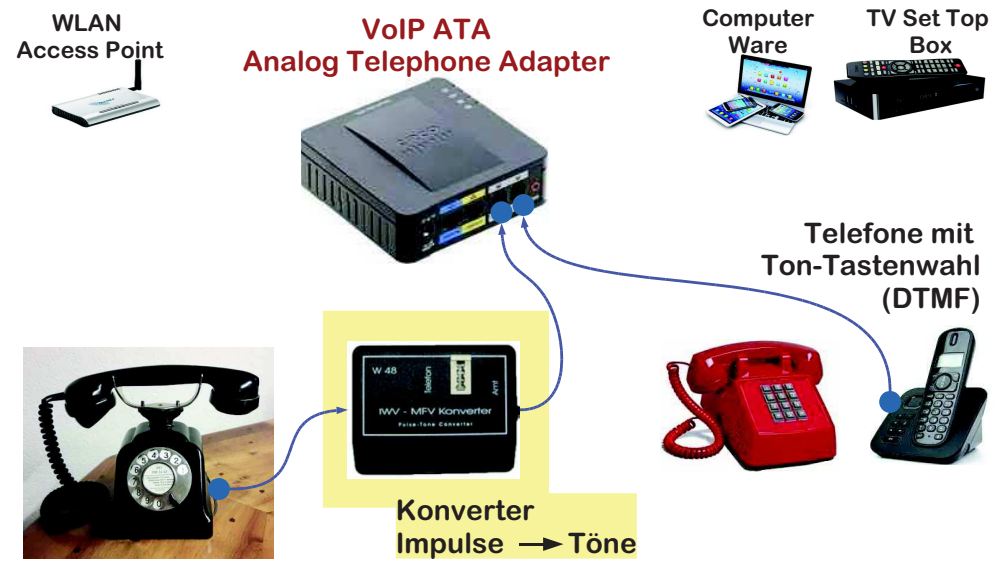
- ist Gateway zwischen „innen“ und „ausen“
- bedient die Geräte „innen“ mit IP-Adressen
- besorgt die **Adress-Umsetzung**
 - mehrere interne IP-Nummern — eine externe IP-Nummer
 - Port-Nummern für TCP und UDP
- organisiert die Zuordnung pro Verbindung
 - TCP klar, nach Verbindungsaufnahme
 - UDP ein „Ratespiel“ bei inbound Paketen.



Neuere Router enthalten einen „Application Level Gateway (ALG)“, Der bespitzelt Paketinhalte und versucht daraus Zuordnungsinformation zu gewinnen.

Andere Konzerne sage diesem Feature „PnP – Plug and Play“.

„Apparate“ am Netz (im Intranet)



Telefone mit Impulswahl (Wählscheibe)

Integration

Das als „Router“ bezeichnete Gerät beinhaltet oft auch noch

- „Modem“ oder „Transceiver“ je nach Anschlussmedium
- WLAN Access Point
- Analog Telephone Adapter (ATA)



Die **ATA-Funktion** gewisser Fabrikate versteht auch Impulswahl, ist aber heikel in Bezug auf sauberes Timing der Impuls-Sequenz.

- Die Provider (Swisscom und alle anderen) lehnen grundsätzlich die Verwendung von Impulswahl ab.
- Die Konfiguration der Geräte ist „versiegelt“.
- Wenige Provider erlauben alternative Router-Fabrikate, verweigern aber jede Unterstützung.

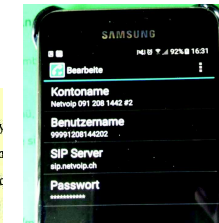
Konfiguration eines VoIP Anschlusses

Minimale Angaben

- IP-Adresse oder Name des SIP-Servers (des Providers)
- Account-Nummer
- Passwort

- funktioniert weltweit

Beispiel SIP Client App auf Smartphone



Beispiel Softphone auf dem PC



Beispiel Grandstream ATA

Account Active: No Yes

Primary SIP Server: free2.voipgateway.org (e.g., sip.mycompany)

Failover SIP Server: (Optional, used when...)

Outbound Proxy: (e.g., proxy.myprovider)

SIP transport: UDP TCP TLS (default is UDP)

NAT Traversal (STUN): No No, but send keep-alive Yes

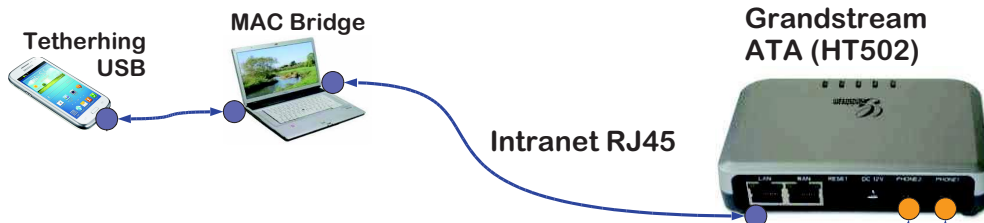
SIP User ID: 41325127231 (the user part of an S...)

Authenticate ID: 41325127231 (can be identical to o...)

Authenticate Password: (purposely not displa...)

Name: 032 512 7231 (optional, e.g., John I...)

Vorführung



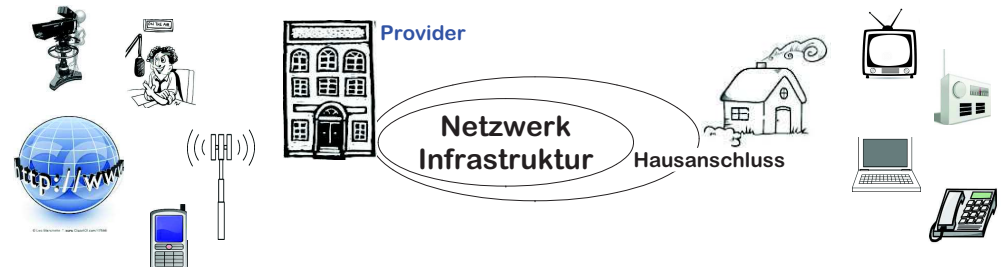
- VoIP funktioniert an jedem* Internetanschluss
- Neben den „versiegelten“ Providern existieren unabhängige, offene, konkurrenzfähige Anbieter
- Bisherige Telefonnummern lassen sich zu denen portieren.



032 512 72 31
bei sipcall.ch

044 520 87 13
bei netvoip.ch

Fragestellungen



Wem gehört die Infrastruktur?

Wer darf was für Dienste darüber anbieten bzw. konsumieren?

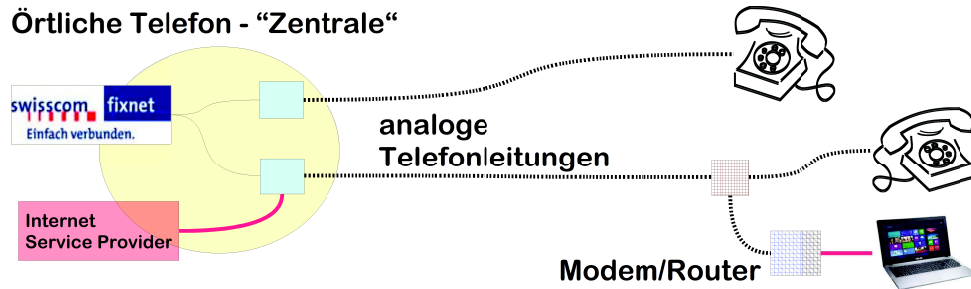
Zu welchen Bedingungen?

Wer bietet Telefonie - Dienste an?

2017 ist Schluss damit:

22

Örtliche Telefon - "Zentrale"



- Mittlerweile besteht das Schweizer Telefonnetz noch aus einer Handvoll redundant vermaschter (Vermittlungs-) Zentralen.
- Alles andere sind Multiplexer/Konzentratoren. (Deshalb auch die Ortsunabhängigkeit der Vorwahlnummern)
- An deren Ende beginnt „the last mile“, die Zweidrahtleitung.
- Da erfolgt auch die Einspeisung des Internet (xDSL).

Jetzt gilt:

23



- Der Telefonie-Multiplexer in der ehemaligen Telefonzentrale ist verschwunden. Es braucht nur noch den Anschluss ans Internet.
- Irgendein „Service Provider“ bietet alles zusammen an: *Internet, TV, Telefonie* als „untrennbares“ Bündel.
- Die Kundschaft bezahlt den Provider für die abonnierten Dienste, dieser kauft vom Netzbetreiber die Nutzung seiner Infrastruktur.
- Individualisten beziehen die verschiedenen Elemente auch über Verträge mit unterschiedlichen Anbietern.

Verlust / Gewinn

24

- Swisscom wird einen teuren Teil ihrer Infrastruktur los, auf dem Buckel der Endkunden.
- Die konsequente Nutzung der dem Internet eigenen Flexibilität für (Fixnet-) Telefonie lässt deren Kosten faktisch verschwinden.
- Eine SIP-Telefonzentrale für ca 5000 Anschlüsse ist für rund Fr. 1000.- zu haben (Standard PC + Software-Lizenz)
- SIP-Telefonzentralen lassen sich beliebig kombinieren: als PBX hängt man sie einfach als Client beim Provider an und bedient damit die ganze Firma (KMU).
- Die Unabhängigkeit des Telefon-Dienstes von der lokalen Stromversorgung geht verloren.
- Notfall-Szenarien, bsp. für Telefone in Liftkabinen, werden schwierig mit VoIP.
- ...

Schluss

25

- Die heutige Fernmeldetechnik ist das vorläufige Resultat einer 150-jährigen Erfolgsgeschichte.
- Der klassische Telefonapparat hat während über 100 Jahren technologischen Wandels elegant überlebt.
- Die komplette Digitalisierung (Netzwerke, Computer) in den letzten 30 Jahren führte zu einer Inversion zwischen Netz und Dienst.
- Die Orientierung im Markt der Kommunikations- und Medien-Dienste ist etwas schwieriger geworden.
- Das klassische Telefon wird im Prinzip weiterhin funktionieren, hat aber einen harten Stand gegenüber moderneren Formen.
- Mit etwas Durchsetzungsvermögen gegenüber den Anbietern bringt man es fertig, dass die klassischen Apparate auch mit deren VoIP-Technologie funktionieren.