



KOMPETENZZENTRUM
DIGITALES HANDWERK



Mittelstand-
Digital

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Telefonieren Sie noch oder „voipen“ Sie schon?

BFE Oldenburg
Bundestechnologiezentrum für
Elektro- und Informationstechnik e.V.

© 2017

Dipl.-Ing. Thomas Wübbe
Dozent/Berater für ITK-Systeme
thomas.wuebbe@bfe.de

Telefonieren Sie noch oder „voipen“ Sie schon?

Agenda:

- Gestern - Heute – Morgen
- PSTN, klassisches Telefonnetz
- Paketvermittlung und NGN
- Gesetzlicher Bezug
- Anforderungen an Sprachübertragung
- Voraussetzungen für VoIP
- Nutzungsänderung
- Änderung der Dienste
- Nutzenperspektive
- Umsetzungsplanung
- Fazit und Ausblick



Situation GESTERN

- ☎ seit **1875** telefonieren wir in Deutschland
- ☎ die Verbindung wird direkt durchgeschaltet



- ☎ seit **1989** telefonieren wir ISDN-digital in Deutschland
- ☎ die Verbindung wird immer noch direkt durchgeschaltet
- ☎ viele neue Leistungsmerkmale sind möglich (CLIP, CFU, ...)



Situation HEUTE (2017)

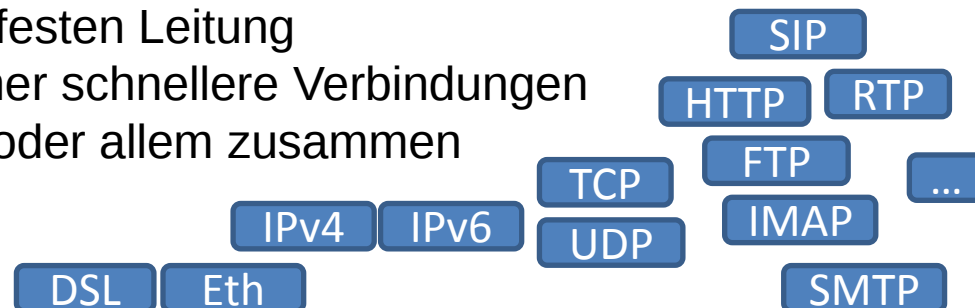
- 🖥️ seit **1991** gibt es das *neue* Internet (WWW)
- 🖥️ seit **2000** wird durch DSL-Techniken das WWW zum Netz für „Alle“
- 🖥️ E-Mail, WWW, FTP mit ...
- 🖥️ ... Google, Facebook o. ä.
bestimmen unsere Kommunikation



- 🖥️ **die IP-Technik dominiert die Kommunikationstechnik**

Ein völlig neues Weitverkehrsnetz ist entstanden!

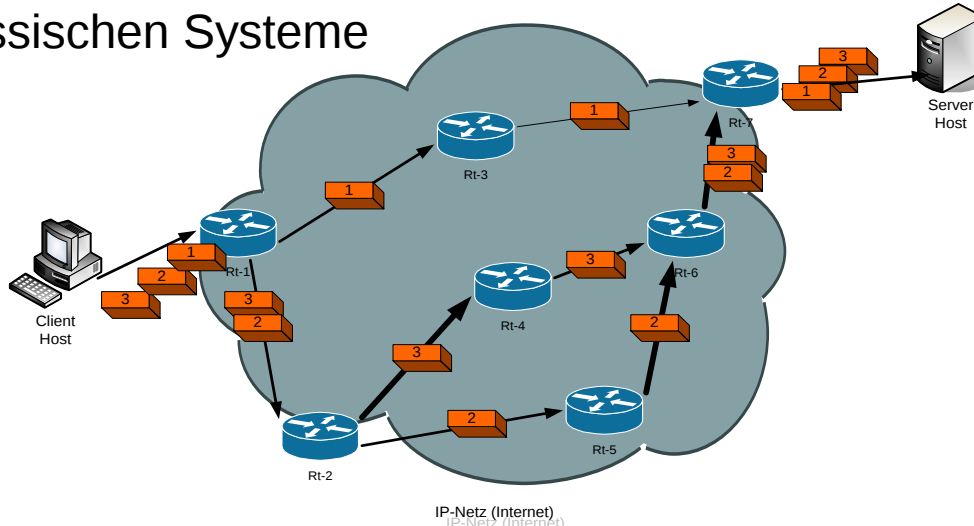
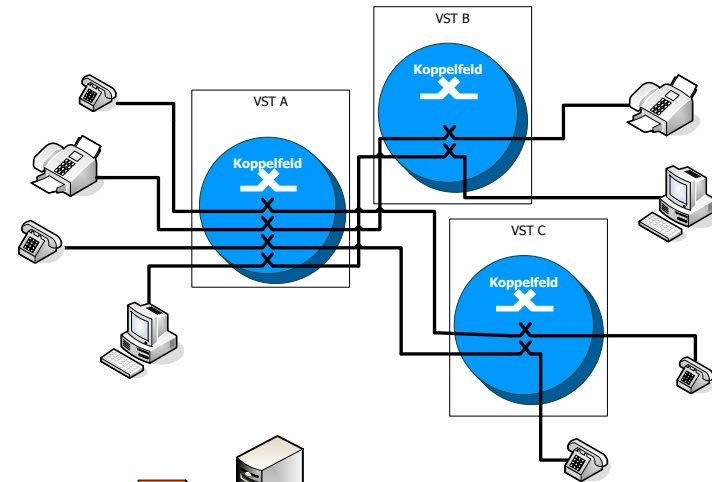
- 🖥️ Paketvermittlung, anstelle einer festen Leitung
- 🖥️ neue Anwendungen fordern immer schnellere Verbindungen
- 🖥️ Interaktionen mit Bild, Ton, Text oder allem zusammen wird zur Selbstverständlichkeit
- 🖥️ Geschwindigkeit ist „Alles“



Situation HEUTE (2017)

☎ die Telefontechnik (PSTN, ISDN, POTS) existiert weiter

💻 die IP-Technik verdrängt jedoch die klassischen Systeme



Situation MORGEN (>2018)

☎ die klassische Telefonietechnik (PSTN, ISDN, POTS) ist/wird abgeschaltet

☎ Mobilfunk auf Basis GSM wird kurzfristig folgen



🖨 die IP-Technik bestimmt die Kommunikation

🖨 Neue Dienste und Services werden kommen – aber auch wieder gehen + aber das IP-Netz bleibt

🖨 LTE (4G) und das Funknetz 5G werden die mobile Kommunikation besser, schneller, sicherer und flexibler gestalten



Public Switched Telephone Network - PSTN

Das PSTN bzw. Leitungsvermittlungssystem gliedert sich in

1. ISDN, digitale Telefonie
2. POTS (Plain Old Telephone System) analoge Telefonie

Nutzen:

- + Sehr gute Verständlichkeit
- + Sehr hohe Verfügbarkeit (99,999%)
- + Sehr gute Erreichbarkeit
- + Sehr einfache Wahl des Gesprächspartners



Nachteile:

- Sehr geringe Übertragungsgeschwindigkeit
- Kaum Erweiterbarkeit auf neue Dienste
- Kein Parallelbetrieb mehrerer Dienste auf einem Gerät



Packet Switching mit dem IP-Netz

Das IP-Netz arbeitet mit Paketvermittlung und ist ein rein digitales Netz.

Nutzen:

- + sehr gute Erweiterbarkeit für neue Dienste
- + parallele Nutzung mehrerer Dienste möglich
- + unabhängig von den Diensten
- + unabhängig von der physikalischen Anschlusstechnik
- + stellt nur Verbindungen her (reine Vermittlung)
- + zukunfts offen

Nachteile:

- umfangreiche, aufwendige Steuerung der Dienste
- unsicherer Verbindungsaufbau
- komplexe Fehlersuche
- unregelmäßige Systeme sind möglich



Netz der nächsten Generation (NGN, Next Generation Network)

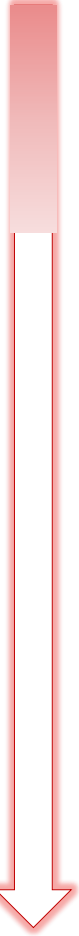
Zukünftig werden die Weitverkehrsnetze nur noch als paketvermittelnde Netze mit dem Internet Protocol (IP) arbeiten.

Gründe der Umstellung:

- ISDN Netz wird zu teuer im Unterhalt:
 - ISDN Ersatzteile fehlen zunehmend
 - Fachpersonal fehlt
 - Erweiterbarkeit ist kaum möglich
 - Internationale Kompatibilität unzureichend
- IP-Netz
 - fast unbegrenzte Anpassbarkeit an neue Dienste bzw. Anwendungen
 - offen zum physikalischen Anschluss
 - flexibel und ausfallsicher im Netz
 - erlaubt parallele Nutzung mehrerer Dienste
 - ist zukunfts offen



Telefonieren Sie noch oder „voipen“ Sie schon?



Nicht mehr lange, dann werden wir alle nur noch Sprachkommunikation (**Voice**) über das IP-Netz (**over IP**) nutzen.

Die Weitverkehrsnetze sind schon umgestellt, jetzt kommen die einzelnen Anschlüsse der Kunden an die Reihe (bis 2018).

Anschließend - ist zu vermuten - werden auch die Mobilfunkanschlüsse auf Basis **GSM** umgestellt (ab 2020?).

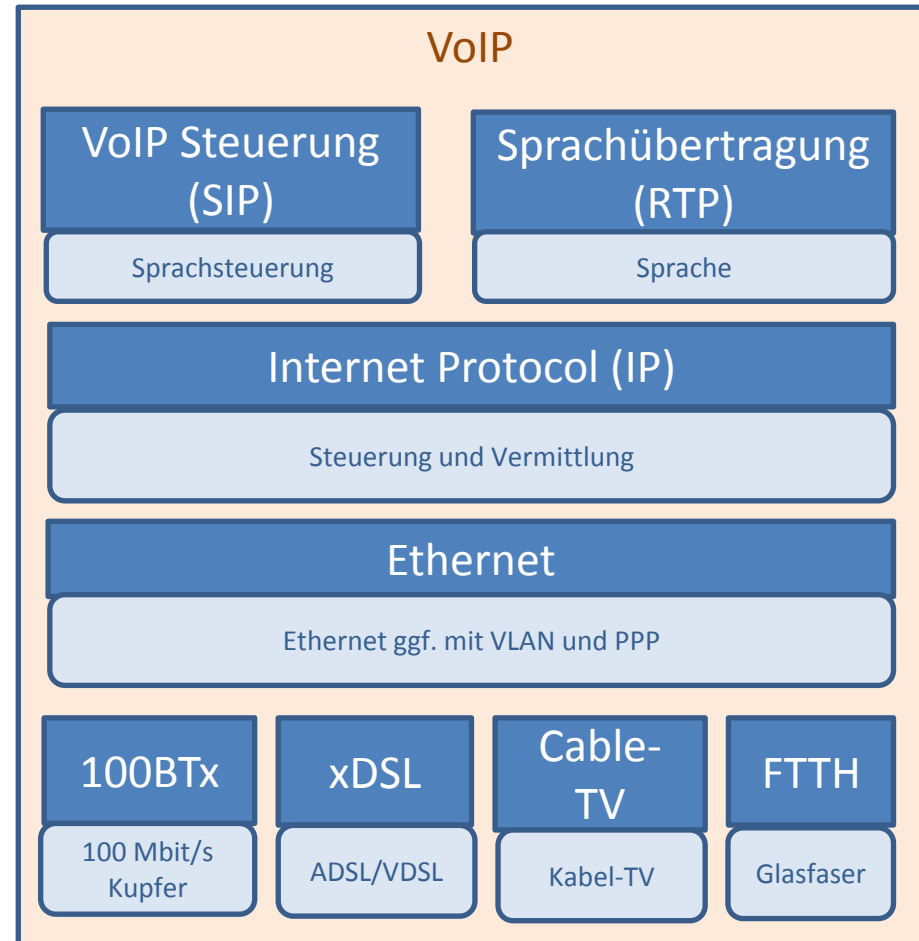
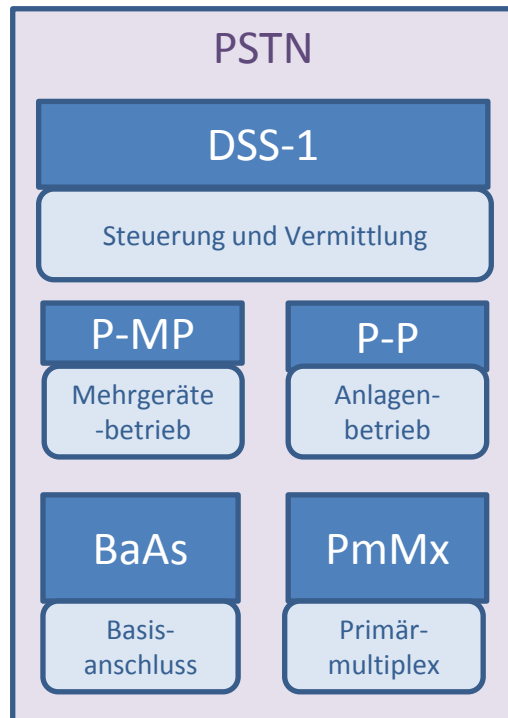
Gesetzlicher Bezug in Deutschland

Der **Artikel 10** des [Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland](#) gehört zum ersten Abschnitt ([Grundrechte](#)) und schützt das [Brief-](#), [Post-](#) und [Fernmeldegeheimnis](#).

§2 des Telekommunikationsgesetzes bestimmt in Absatz (2) Ziele der Regulierung sind u. a. im Unterpunkt 4: die Sicherstellung einer flächendeckenden gleichartigen Grundversorgung in städtischen und ländlichen Räumen mit Telekommunikationsdiensten (Universaldienstleistungen) zu erschwinglichen Preisen, ...

§78 des Telekommunikationsgesetzes bestimmt in Absatz (2) Als Universaldienstleistungen werden bestimmt im Unterpunkt 1: der Anschluss an ein öffentliches Telekommunikationsnetz an einem festen Standort, der Gespräche, [Telefaxübertragungen](#) und die Datenkommunikation mit Übertragungsraten ermöglicht, die für einen funktionalen Internetzugang ausreichen, ...

Technik der Übertragung



Anforderungen an die Telefonie bzw. Sprachkommunikation #1

Was erwarten wir von der Telefonie, was sind wir gewohnt?

① *muss einfach funktionieren*

① *ist „kinderleicht“*

① *ist gut verständlich*

① *ist sicher*



① *ist immer möglich*

Anforderungen an die Telefonie bzw. Sprachkommunikation

Anforderungen an die Sprachkommunikation bei PSTN



Merkmal	PSTN	
Echtzeit		Die Verbindung ist direkt „kontaktiert“, die Verbindung ist immer und exklusiv vorhanden
Verständlichkeit		Keine Verluste von Gesprächsinhalten
Verfügbarkeit		Stabiles, ständig überprüftes System (99,999%)
Erreichbarkeit		Kollisionsfreie Vermittlung
Sicherheit		Spezielles und teures Equipment ist erforderlich

Anforderungen an die Telefonie bzw. Sprachkommunikation #4

Anforderungen an die Sprachkommunikation bei VoIP



Merkmal	IP-Netz	
Echtzeit		Pakete empfangen-auswerten-weiterleiten kostet Zeit
Verständlichkeit		Überlastung der Router bedeutet ggf. Datenverlust
Verfügbarkeit		hängt vom Anschluss ab (bei DSL 97%)
Erreichbarkeit		hängt vom Netz und VoIP-System ab
Sicherheit		Abhören einfach und Fehlererkennung schwer, keine Kosten

Damit VoIP gut funktioniert, ist eine gute Planung und technische Umsetzung notwendig.

Voraussetzungen für VoIP #1

Was muss gegeben sein, damit VoIP grundsätzlich funktionieren kann?

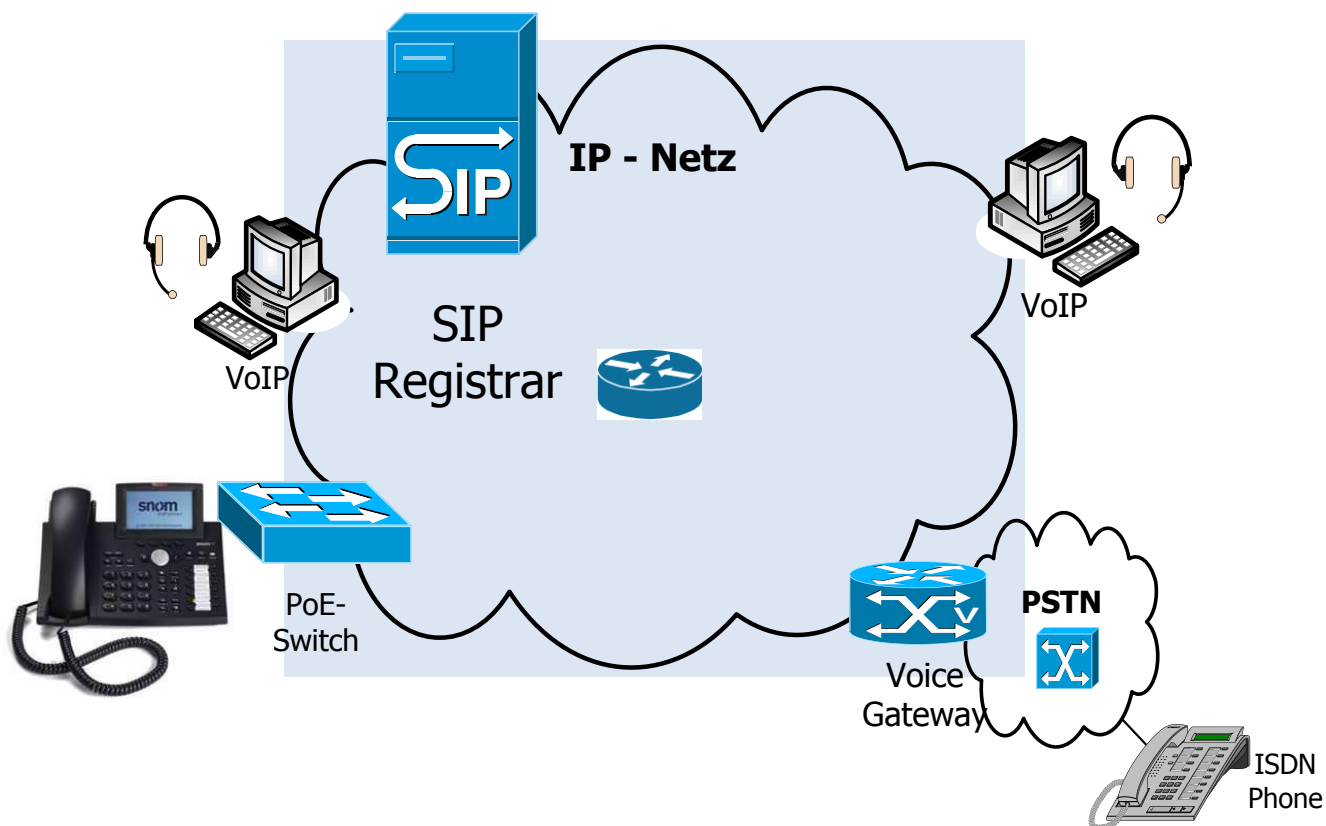
1. Geschwindigkeit: je Gespräch ca. 100kbit/s (bidirektional)
2. Keine Verzögerung: Ende-zu-Ende $t < 0,4s$
4. geringe Datenverluste: Packet Loss $< 5\%$
3. Stromversorgung: jedes Endgerät braucht Energie extra



Zuständig ist hier der Anschlussstechniker bzw. Netzwerktechniker!

Voraussetzungen für VoIP #2

Was muss gegeben sein, damit VoIP funktioniert?



Voraussetzungen für VoIP #3

Was muss noch gegeben sein, damit VoIP funktioniert?

5. IP-Router:

IP-Netz

6. VoIP Server:

entspricht IP-Telefonanlage

7. VoIP Endgeräte:

IP-Geräte mit Telefoniefunktion

8. VoIP-Administrator:

Fachmann zum Pflegen der Anlage

9. VoIP-Gateway:

Koppelement zwischen PSTN und VoIP



Zuständig ist hier der Netzwerk-Administrator!

Voraussetzungen für VoIP #4

Aufgaben des VoIP Servers:

1. Registrierung der Nutzer (Registrar)
2. Kommunikationssteuerung z.B. mittels Session Initiation Protocol (SIP)
3. Auflösen der IP-Adressen der Nutzer
4. Lenkung der Medien-Ströme (Bild und Ton)
5. Steuerung der Benutzeranforderungen (CF, DND, Mobilität,...)
6. Verknüpfung mit anderen IP-Diensten



Die Wahl des Servers wird durch die Anforderung bestimmt!!



Änderungen der Nutzung #1

Adresse und/oder Telefonnummer

Die Telefonnummer ist „überflüssig“ – die IP-Adresse ist wichtig:

IP: **200.201.202.203**

Die IP-Adresse ist dann mit dem VoIP-Nutzer (Dienst) verknüpft:

z. B: Nutzer @ IP = **sip:wuebbe@200.201.202.203**

Die IP Adresse kann dann mittels DNS verbunden sein:

sip:wuebbe@bfe.de

... und aus historischen Gründen kann die Telefonnummer auch verwendet werden:

sip:0441340920@bfe.de

Änderungen der Nutzung #2

Bedienung

Wann ist die „VoIP-Rufnummer“ zu Ende eingegeben??

Tipp: Wahl mit aufliegendem Hörer!



0 4 4 1 3 4 0 9 2 0 #

Taste „#“ zum Schluss geht auch.

Veränderung bei den Diensten #1

FAX-Übertragung:

- ... ist eine **analoge** Datenübertragung.
- Ein Bild wird kopiert und die Bildinformation **digital** übertragen

Voraussetzung der Methode:

- Permanente und kontinuierliche Verbindung, wie im alten Telefonnetz.

Diese Voraussetzung fehlt bei VoIP!

- Folge: FAX-Verbindungen werden zu „Lotteriespiel“.
- Kurze Übertragung (1-5 Seiten) werden klappen.
- Längere Übertragungen hängen stark von der Auslastung des IP-Netzes ab.



Veränderung bei den Diensten #2

E-Cash Terminal:

Ist oft eine digitale Datenübertragung im X.25 Netz.
Die Daten werden über das Telefonnetz zum X.25-Knoten transportiert.

Die Übertragung „lebt“ auch davon, dass Rückmeldungen /
Bestätigungen zeitnah kommen.

Diese Bestätigungen können im IP-Netz auch verzögert kommen und
die Übertragung wird gestört.

Fehlerhafte Übertragungen sind (im IP-Netz begründet) möglich.

Folge: E-Cash Terminal können fehlerhafte Übertragungen melden.



Veränderung bei den Diensten #3

Alarmierungssysteme:

Meldegeräte aus der Einbruch-, Brandmelde-, bzw. allgemeiner Sicherheitstechnik, sowie der Fernwirktechnik haben sich auf die Verlässlichkeit der alten Telefonietechnik verlassen können!

Bei VoIP-Anschlüssen kann die Verbindung gestört sein, ohne dass das Netz dieses merkt.

Folge: Alarmierungen können nicht abgesetzt werden.

Änderungen der Dienste #4

Klassische Telekommunikationsdienste funktionieren nur eingeschränkt!

- Faxübertragung (ab ca. 5 Seiten) wird abbrechen
- Datenfernübertragung mittels MODEM wird abbrechen
- Personennotrufsysteme sind bei Stromausfall nicht funktionsfähig
- Alarmierungssysteme für Gefahrenmeldeanlagen sind ggf. unsicher
- Die geographische Ortung der Notrufe (112, 110) kann unmöglich sein



Nutzenperspektive des VoIP

Neue und vielleicht noch gar nicht entwickelte Dienste lassen sich integrieren!

- Kopplung von Datenbanken z. B. zur Kundenbetreuung
- Kopplung der Kundendaten mit mobilen Geräten
- Telefonieren mit Tablett, PC u. ä.
- Vereinheitlichung der Netzwerktechnik
- Einheitliche Administration der Kommunikationssysteme
- Mittelfristige Kostenreduzierung bei gleichzeitiger Produktivitätssteigerung

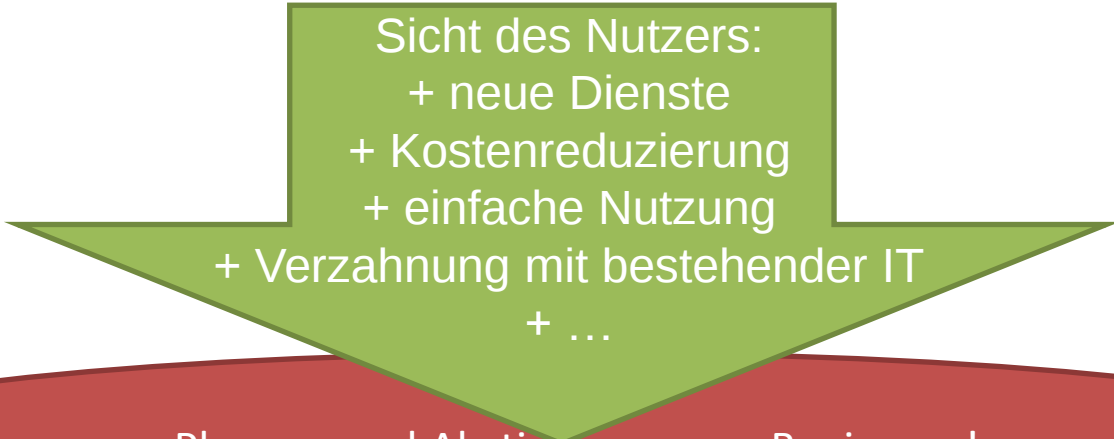


Nutzenperspektive des VoIP #1

VoIP-Telefonieren (VoIPen) ist **freier** als klassische Telefonie!

- Jedes VoIP-Endgerät braucht (neben Energie):
 1. eine IP-Adresse
 2. einen Weg (Route) zum eigenen VoIP-Server
- Der Ort ist **frei!**
- Die Art des Endgerätes, VoIP-Telefon, PC, Smartphone, etc. ist **frei!**
- Die Anzahl der Endgeräte je Telefonnummer ist **frei!**
- Die Anzahl der Telefonnummern je Endgerät ist **frei!**
- Die Anzahl gleichzeitig geführter Gespräche ist **frei!**
 - Die Zukunft der VoIP-Telefonie ist noch **offen!**

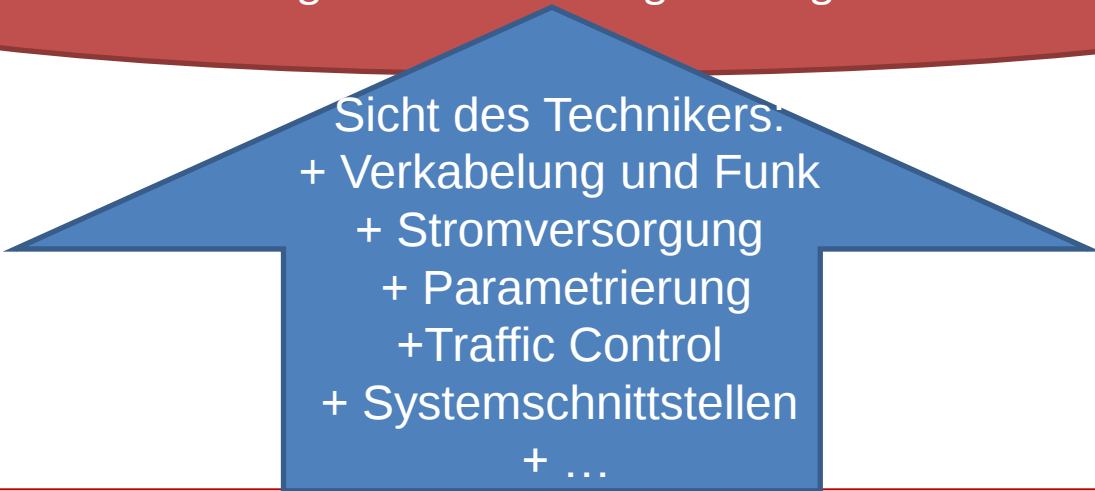
Umsetzungsplanung



Sicht des Nutzers:
+ neue Dienste
+ Kostenreduzierung
+ einfache Nutzung
+ Verzahnung mit bestehender IT
+ ...



Planung und Abstimmung von Beginn an!



Sicht des Technikers:
+ Verkabelung und Funk
+ Stromversorgung
+ Parametrierung
+ Traffic Control
+ Systemschnittstellen
+ ...



Checkliste für eine betriebliche Umstellung

Folgende Aspekte sollten Sie vor der Umstellung berücksichtigen:

1. Haben Sie sich genug Zeit zur Umstellung genommen?
2. Ist das lokale Netz in VLAN's strukturiert?
3. Wie groß ist die zu erwartende VoIP-Bandbreite?
4. Ist die Stromversorgung der Endgeräte gesichert?
5. Wie werden die Sonderdienste (FAX, Notrufe, Alarmanlagen, etc.) behandelt?
6. Wer kümmert sich um die Parametrierung? Ist Schulung notwendig?
7. Welchen Nutzen soll die Anlage zusätzlich bringen (z. B. Verzahnung mit EDV)?
8. . . .

Zuständig ist hier der Netzwerk-Planer!



Fazit und Ausblick

- 
- ❏ VoIP ist da!
 - ❏ In der rechtzeitigen Planung liegen die Chancen, neue Wege zu gehen
 - ❏ VoIP bietet viele Chancen, Prozesse zu verknüpfen und effizienter zu gestalten
 - ❏ VoIP funktioniert anders als klassische Telefonie – nehmen Sie die Techniker mit auf den Weg
 - ❏ Bei VoIP entscheidet sich, ob ihr lokales Netz richtig arbeitet

Viel Erfolg auf Ihrem Weg!



Welche Fragen darf ich noch beantworten?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit