



Fy



Triple Play

Diplom-Ingenieur

Ulrich Freyer

Analyst für Medientechnik

11. April 2013





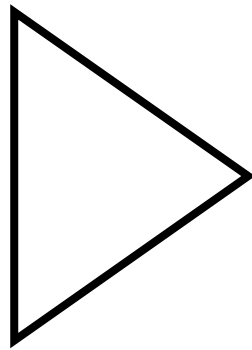
Fy



Fernsehen

Internet

Telefonie

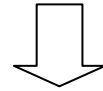


Wichtigste
Nutzungen
der elektronischen Medien





Triple Play



Gleichzeitige Nutzung
eines Netzanschlusses für
Fernsehen, Internet und Telefonie.

Keine gegenseitige Beeinflussung **!**

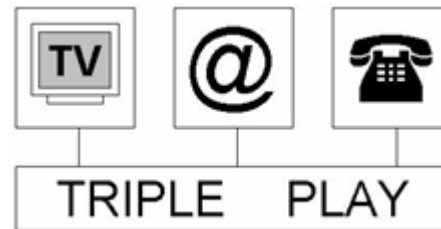


Fy



Triple Play =

Drei Dienste aus einer Hand.





Fy



Die Vorteile von Triple Play

- **Dienstleistungen aus einer Hand**
→ ein Vertrag, eine Rechnung,
ein Ansprechpartner, ein Kundendienst
- Geringere **monatliche Entgelte**
gegenüber separaten Verträgen für **Fernsehen,**
Internet und **Telefonie.**





Fy



Die Nachteile von Triple Play

- ❑ **Störungen im Netz** können zu **gleichzeitigem Ausfall** aller drei Angebote (Fernsehen, Internet, Telefonie) führen.
- ❑ **Kein Triple-Play-Anbieter** **garantiert** Datenraten (Bitraten).
- ❑ Die **Netzanschlüsse** befinden sich häufig nicht in der Nähe der **anzuschließenden Geräte**.
- ❑ **Teile des Leistungspakets** entsprechen nicht immer den **individuellen Wünschen der Nutzer**.
- ❑ **Wechsel** für Teile des Leistungspakets zu einem **anderen Anbieter** ist im Regelfall nicht möglich.





Fy



Für den üblichen Haushalt relevante Netzanschlüsse

Breitband-Kabelnetz

Schnittstelle:

Teilnehmer-Anschlussdose (TAD)



Telefon-Festnetz

Schnittstelle:

Teilnehmer-Anschlusseinheit (TAE)



Satellitenantenne



Bei etwa 60 Prozent der deutschen Haushalte ist ein Kabelanschluss vorhanden.

Bei etwa 90 Prozent der deutschen Haushalte ist ein Telefonanschluss (für das Festnetz) vorhanden.

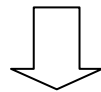




Fy

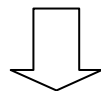


Für Triple Play ist **breitbandiger Netzzugang** erforderlich, also Datenraten (Bitraten) im Mbit/s-Bereich.



Bedarfe

- Fernsehen: min. 3 Mbit/s pro Programm
- Internet: 2 Mbit/s und mehr
- Telefon: min. 64 kbit/s



Diese Bedarfe lassen sich über die angeführten Netze realisieren.





Fy



Die Umrüstung bestehender Netze auf Triple Play erfordert Aufwand beim

- Anbieter (→ Sender)
- Anwender (→ Empfänger) → Nutzer [user]

Warum?

- Das „Kerngeschäft“ bei **Breitband-Kabelnetzen** und **Satelliten** ist das **Fernsehen**.
→ Es müssen also **Internet** und **Telefonie** *nachgerüstet* werden.
- Das „Kerngeschäft“ bei **Telefon-Festnetzen** ist die **Telefonie**.
→ Es müssen also **Fernsehen** und **Internet** *nachgerüstet* werden.





Triple Play über Breitband-Kabelnetze



Fy



Ausgangslage

- Breitband-Kabelnetze sind in **koaxialer Technik** aufgebaut.
- Breitband-Kabelnetze sind systembedingt für **große Datenraten** (Bitraten) geeignet.
- Alle Programme stehen **frequenzgestaffelt** und deshalb **gleichzeitig** an der Teilnehmer-Anschlussdose (TAD) beim Nutzer zur Verfügung.
 - TAD-Anschluss „TV“ : Fernsehprogramme
 - TAD-Anschluss „R“ : Radioprogramme

Umrüstung des Kabelanschlusses auf Triple Play

1. Schritt

TAD gegen eine **Multimedia-Teilnehmer-Anschlussdose** (MM-TAD) austauschen



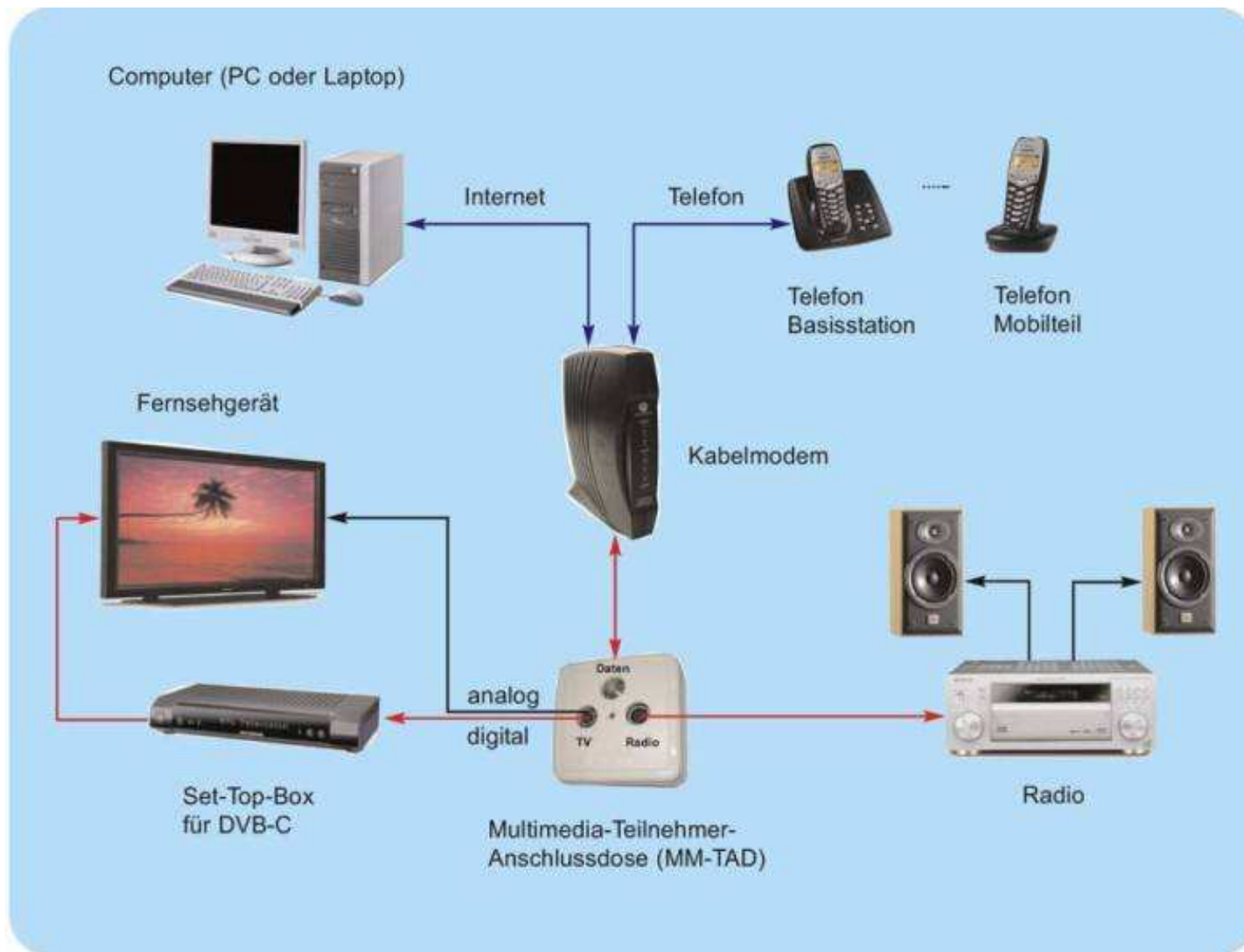
2. Schritt

Kabelmodem
an die MM-TAD anschließen



3. Schritt

Computer und Telefon
an das Kabelmodem anschließen





Fy



Besonderheiten bei Triple Play via Kabelanschluss

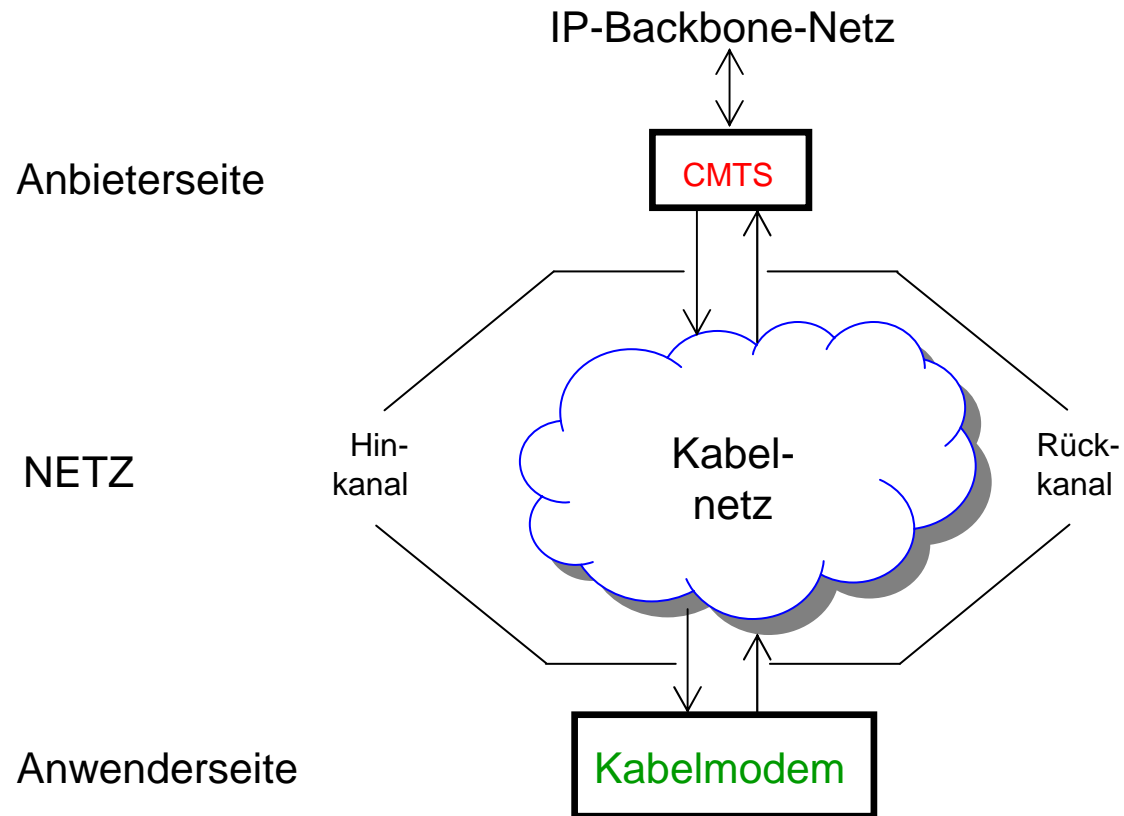
- Der **Zugriff** auf die Fernseh- und Radioprogramme bleibt unverändert.
- Das **Kabelmodem** muss für den Betrieb im Netz angemeldet werden.
- Der Kabelnetzbetreiber fungiert bei Triple Play auch als **Internet-Diensteanbieter**.
- Der Kabelnetzbetreiber stellt bei Triple Play alle **Leistungsmerkmale für die Telefonie** sicher.
- Die bisherige **Rufnummer** kann für Kabeltelefonie übernommen werden.



Fy



Struktur der Datenübertragung in Kabelnetzen



CMTS

Cable Modem Termination System





Fy



CMTS [cable modem termination system]

- Die CMTS stellt die **funktionelle Verbindung** zum Kabelmodem sicher.
- Eine CMTS besteht aus mehreren **Modulatoren für Hin-kanäle** und **Demodulatoren für Rückkanäle**, die jeweils einen Port bilden.
- Die **Modulatoren bzw. Demodulatoren einer CMTS arbeiten auf unterschiedlichen Frequenzen.**
- An jede CMTS kann nur eine **begrenzte Zahl** von Teilnehmern angeschlossen werden.
→ *Bildung von Clustern*

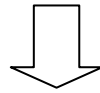


Internet-Bitraten beim Kabelanschluss

- Die Angaben beziehen sich stets auf den **Downstream** (d. h. aus dem Netz zum Nutzer).
- Der **Upstream** (d. h. vom Nutzer ins Netz) weist im Regelfall nur etwa 15 Prozent des Downstream-Wertes auf.
- Vom Kabelnetzbetreiber werden **keine Bitraten garantiert**. Es gilt stets: „bis zu ... Mbit/s“.



Anforderungen für die Datenübertragung in Breitband-Kabelnetzen



DOCSIS [data over cable service interface specification]



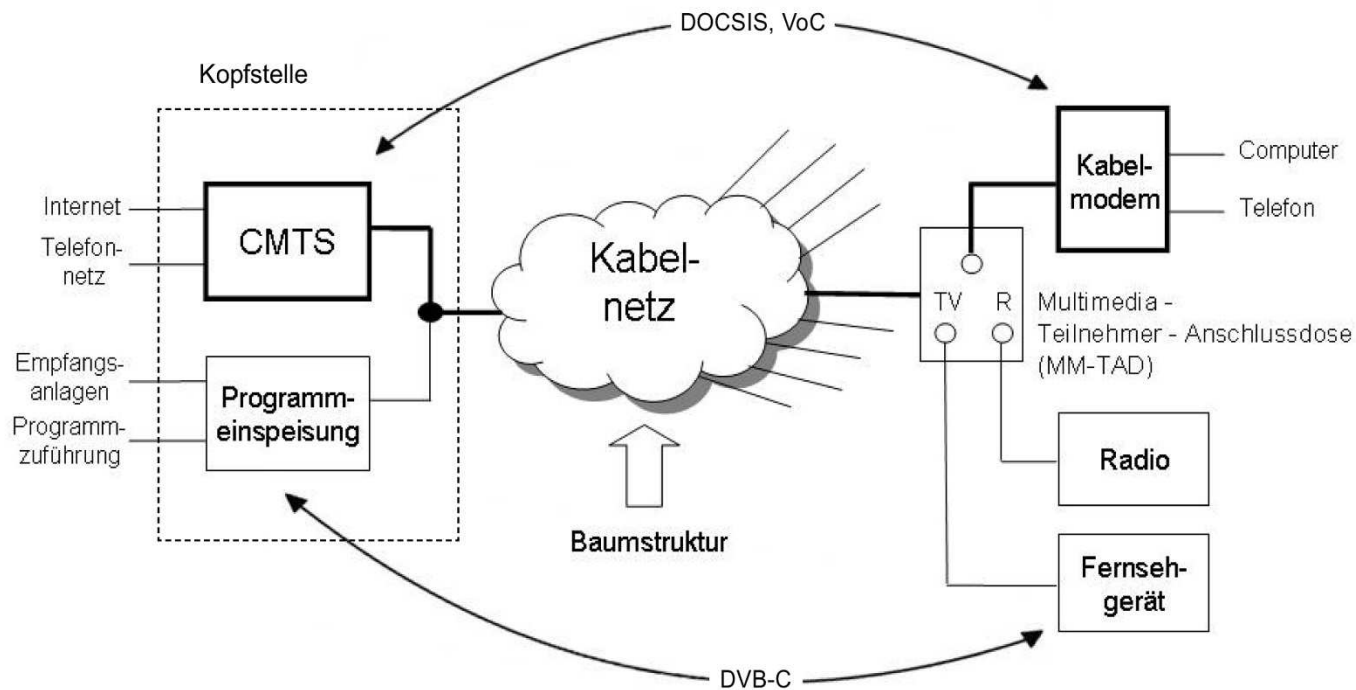
Fy



- DOCSIS spezifiziert **Hinkanale [downstream]** und **Rückkanäle [upstream]**. Bei **EuroDOCSIS** werden die Randbedingungen in Europa hinsichtlich Frequenzen, Kanalraster, Pegel, ... berücksichtigt.
- Hinkanäle im Kabelnetz: $450 \text{ MHz} < f < 862 \text{ MHz}$
Rückkanäle im Kabelnetz: $5 \text{ MHz} < f < 65 \text{ MHz}$
- Mit DOCSIS ist **Kabelinternet** und **Kabeltelefonie** realisierbar.
- Bei Kabeltelefonie handelt es sich um **VoC [voice over cable]**, einer Variante von VoIP [voice over Internet protocol].



Triple Play via Kabelnetz (Gesamtkonzept)



CMTS Cable Modem Termination System
 DOCSIS Data over Cable Service Interface Spezifikation
 VoC Voice over Cable



Fy



Hinweis

Alle in einem Baumnetz nach dem letzten aktiven Verteiler angeschlossenen Kabelmodems müssen sich die verfügbare Datenrate „teilen“.

→ *shared media*

Fazit

Greifen **viele Nutzer** gleichzeitig auf das Internet zu, dann reduziert sich die **Datenrate** für den einzelnen Nutzer.





Fy



Triple Play
über
das
Telefon-Festnetz





Fy



Ausgangslage

- Bei Telefonnetzen werden **verdrillte Kupfer-Doppeladern** als Leitungsverbindungen verwendet.
→ **TP [twisted pair]**
- Zusätzliche **digitale Übertragungskapazität** ist durch DSL [digital subscriber line] realisierbar.
→ **DSL = Digitale Teilnehmer-Anschlussleitung**
- *Fernsehen und Internet können via DSL übertragen werden.*
- Die **Anschlussdose** beim Nutzer bleibt bei Triple Play **unverändert**.



Fy

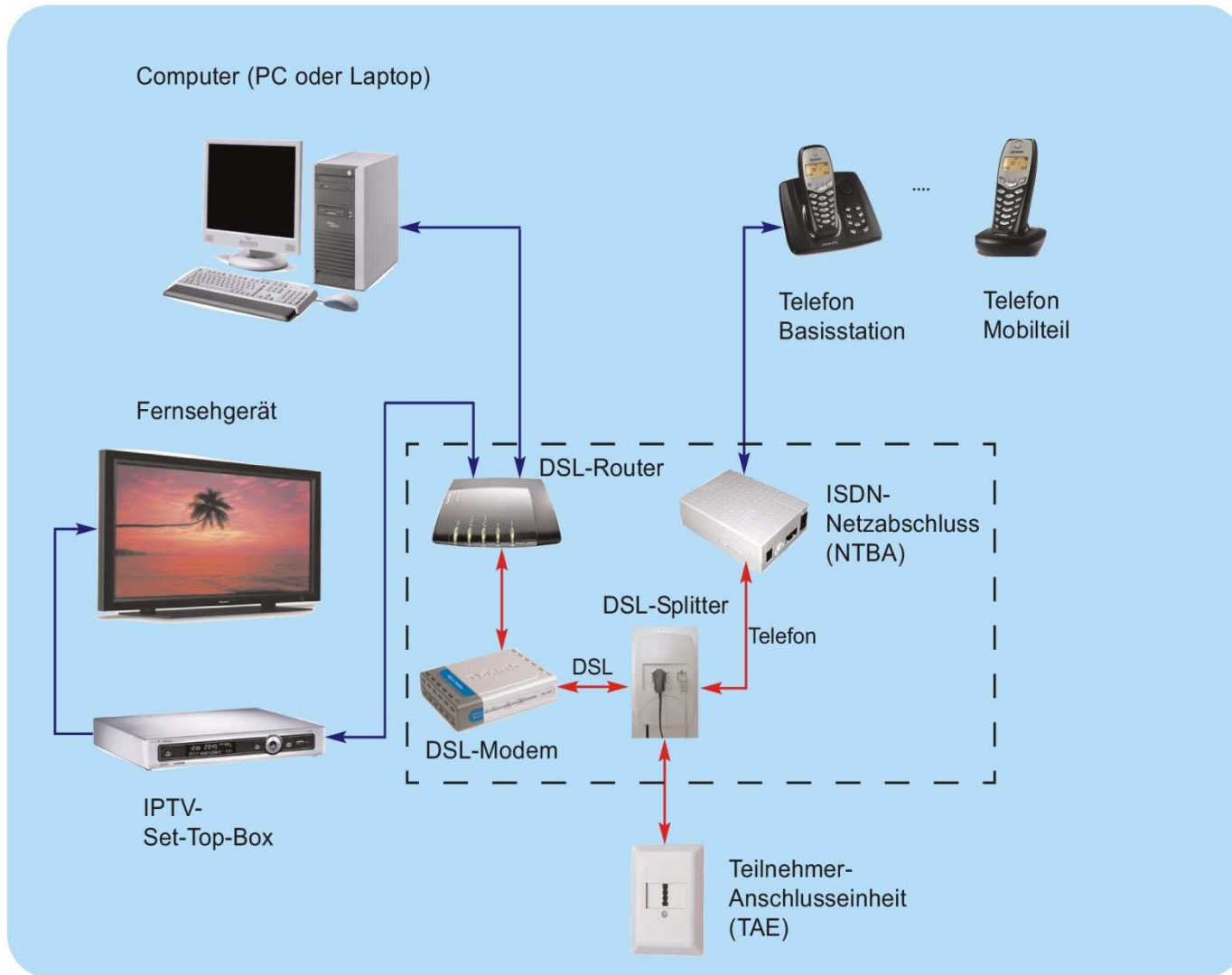


DSL (Konzept)

- DSL nutzt die als verdrehte Kupfer-Doppelader ausgeführte **vorhandene Teilnehmer-Anschlussleitung** für die Bereitstellung zusätzlicher Übertragungskapazität für Hinkanal und Rückkanal.
- DSL nutzt **Frequenzen** oberhalb des Bereichs für Telefonie.
- DSL arbeitet mit **Discrete Multitone Transmission (DMT)**, einem Mehr-Träger-Verfahren mit **4,3125-kHz-Raster** für die Trägerfrequenzen.

DSL-Varianten in der Praxis

Bezeichnung	Genutzte Bandbreite	Datenrate (Bitrate)	
		Hinkanal	Rückkanal
ADSL Asymmetrical Digital Subscriber Line	0,138...1,1 MHz	4...6 Mbit/s	0,1...1 Mbit/s
ADSL2+ Extended Asymmetrical Digital Subscriber Line	0,138...2,2 MHz	16...25 Mbit/s	1...3,5 Mbit/s
VDSL1 Very High Data Rate Digital Subscriber Line	0,138...12 MHz	25...50 Mbit/s	2...5 Mbit/s
VDSL2 Extended Very High Data Rate Digital Subscriber Line	0,138...30 MHz	50...100 Mbit/s	5...10 Mbit/s



Umrüstung des Telefonanschlusses auf Triple Play (1)

1. Schritt

Telefon bei **TAE** ausstecken



2. Schritt

DSL-Splitter an TAE anschließen

3. Schritt

DSL-Modem an den DSL-Splitter anschließen



4. Schritt

DSL-Router an das DSL-Modem anschließen





Fy



Umrüstung des Telefonanschlusses auf Triple Play (2)

5. Schritt

Computer an **DSL-Router** anschließen



6. Schritt

IPTV-fähige Set-Top-Box an DSL-Router
anschließen



7. Schritt

Flachbildschirm an IPTV-fähige Set-Top-Box
anschließen



Umrüstung des Telefonanschlusses auf Triple Play (3)

8. Schritt

NTBA (bei ISDN) an DSL-Splitter anschließen



9. Schritt

Telefon an NTBA anschließen



Hinweis: *DSL-Splitter, DSL-Modem, DSL-Router und NTBA sind häufig in einer Baugruppe zusammengefasst.*



Fy





Fy



Besonderheiten (1)

- Jeder Nutzer ist über eine **individuelle Teilnehmer-Anschlussleitung (TAL)** mit dem Netzknoten (Vermittlungsstelle) verbunden.
- Der DSL-Splitter stellt die **Trennung** zwischen Telefonie und DSL sicher.
- Die Fernsehprogramme stehen nicht gleichzeitig, sondern **zeitgestaffelt** zur Verfügung.



Fy



Besonderheiten (2)

- Die Fernsehprogramme werden als **IPTV** übertragen
→ In Kabelnetzen ist es DVB-C.
- Die **Umschaltung zwischen Programmen** erfolgt auf Anforderung des Nutzers.
- Es ist auch **VoD (video on demand)** realisierbar.

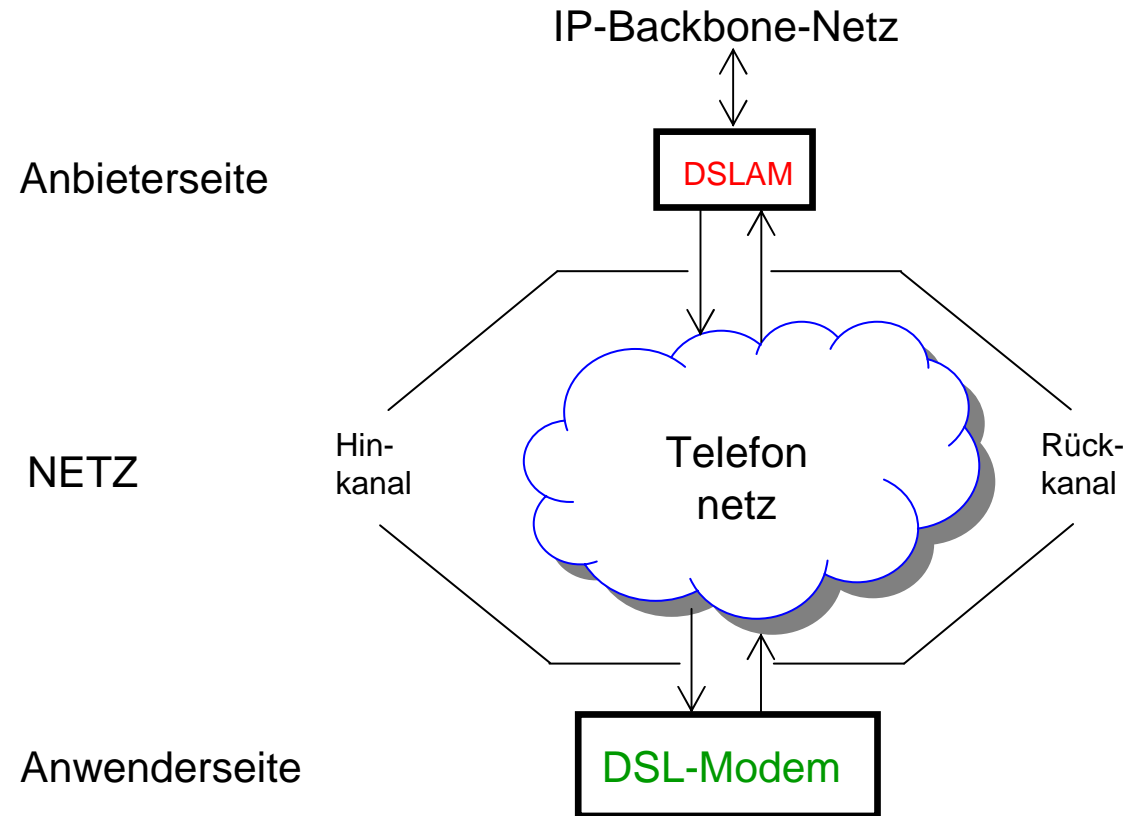




Fy



Struktur der Datenübertragung im Telefon-Festnetz



DSLAM Digital Subscriber Line Access Multiplexer





Fy



Hinweis

Die **real erreichbare Datenraten** bei DSL sind von folgenden Faktoren abhängig:

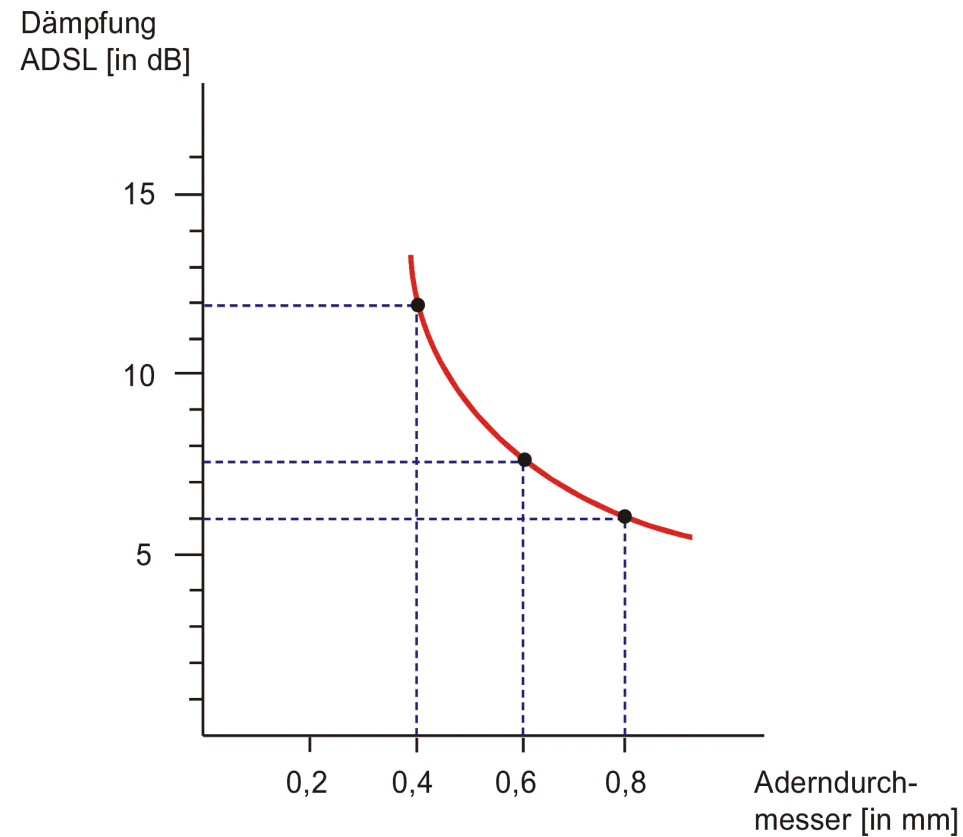
- Leitungslänge** zwischen Kabelmodem und DSLAM
- Durchmesser** der Leitungsadern
- Genutzte **Bandbreite**
- Modulationsverfahren**
- Leitungscode**



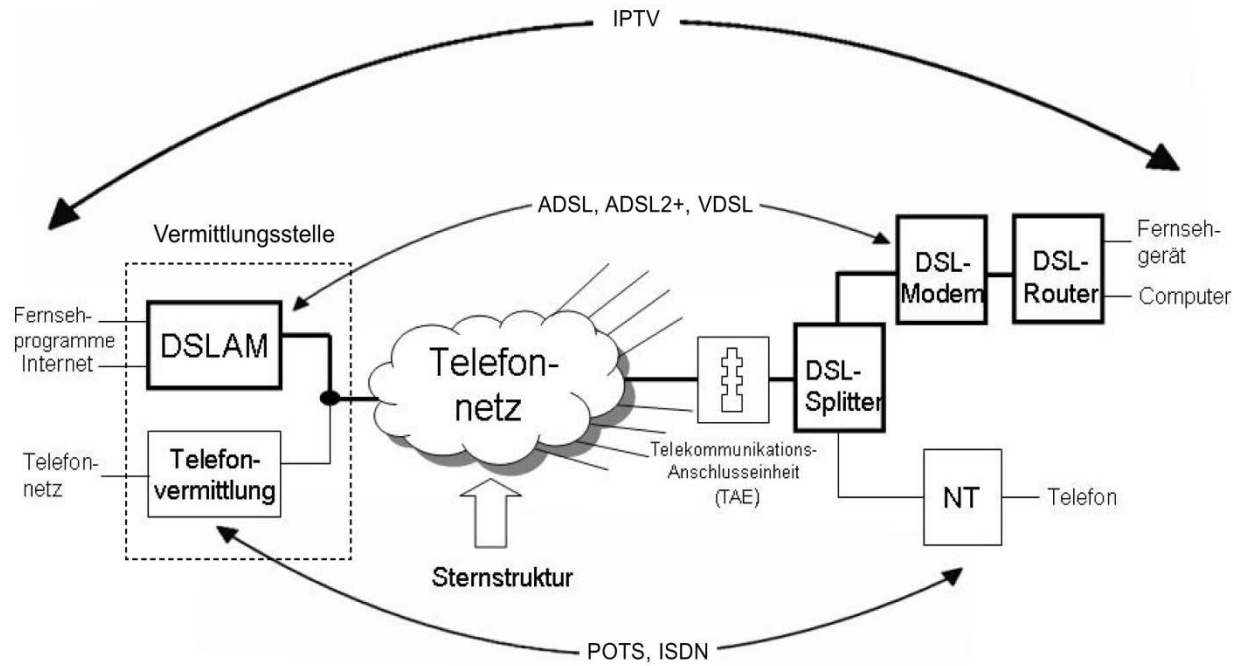
Fy



Dämpfung vs. Aderndurchmesser



Triple Play via Telefonnetz (Gesamtkonzept)



- ASDL Asymmetrical Digital Subscriber Line
- DSLAM Digital Subscriber Line Access Module
- IPTV Internet Protocol Television
- NT Network Termination
- POTS Plain Old Telephone System
- VDSL Very High Bitrate Digital Subscriber Line



Besonderheiten beim DSLAM

□ Bei ADSL und ADSL 2+ befindet sich der DSLAM im Regelfall in der Vermittlungsstelle.

→ *Indoor-DSLAM*

□ Bei VDSL 1 und VDSL 2 befindet sich der DSLAM im Regelfall im letzten Kabelverzweiger vor dem Teilnehmeranschluss.

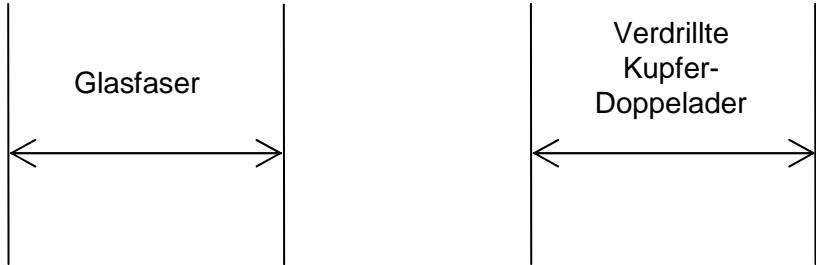
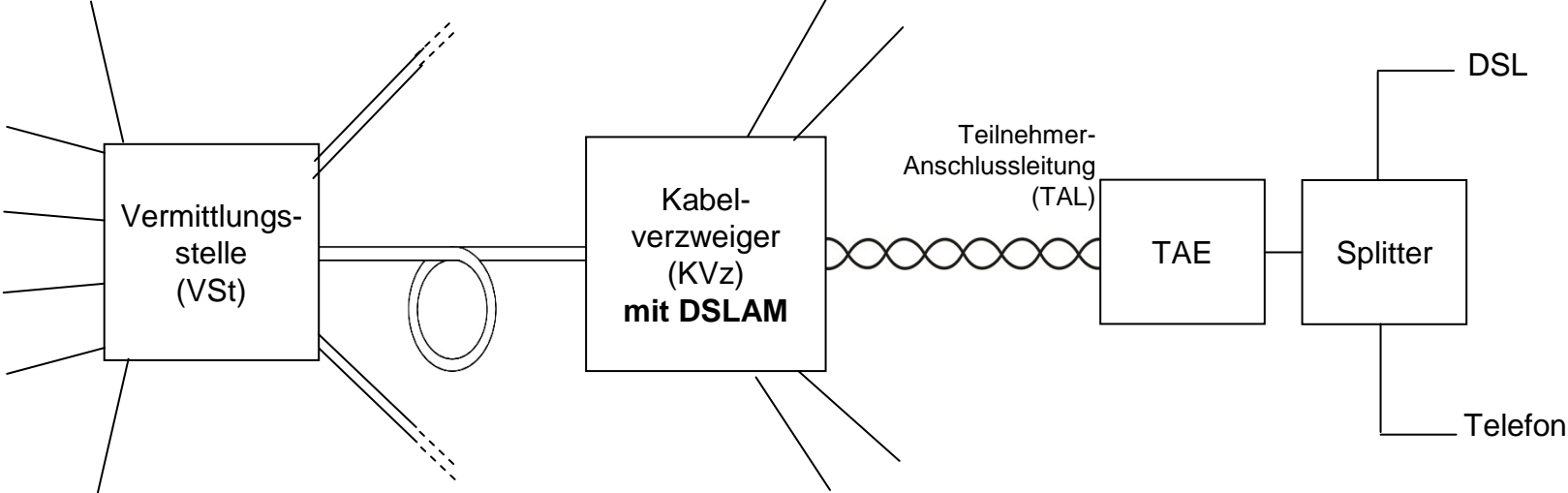
* Bis DSLAM: Glasfaser

* Ab DSLAM: Verdrillte Kupfer-Doppelader

→ *Outdoor-DSLAM*



Outdoor-DSLAM bei VDSL





Nicht jeder Telefonanschluss ist DSL-fähig! (1)

GRÜNDE:

- Zu wenige Ports beim DSLAM.
- Zu große Leitungslängen zwischen DSLAM und DSL-Modem.
(Dämpfung steigt mit zunehmender Leitungslänge)
- Zu kleine Durchmesser der Leitungsadern.
(Dämpfung steigt mit abnehmendem Durchmesser)



Fy



Nicht jeder Telefonanschluss ist DSL-fähig! (2)

GRÜNDE:

- **Zu große Zahl von DSL-Anwendern** in einem Anschlussgebiet. Mit zunehmender Zahl von Anwendern steigt
 - * **Nah-Übersprechen** [near end crosstalk (**NEXT**)]
 - * **Fern-Übersprechen** [far end crosstalk (**FEXT**)]





Triple Play über Satellit





Fy



Ausgangslage

□ Für die Verbreitung von **Fernsehprogrammen** via Satellit ist nur eine

Abwärtsstrecke [downlink] (Satellit → Erde) erforderlich.

□ Für **Internet** und **Telefonie** wird zusätzlich auch eine **Aufwärtsstrecke** [uplink] (Erde → Satellit) benötigt, da es sich um interaktive Dienste handelt.



Fy



Hinweis

Bei Triple Play über **Satellit** handelt es sich um ein funkgestütztes System.

Triple Play über **Breitband-Kabelnetze** und das **Telefon-Festnetz** sind dagegen leitungsgestützte Systeme.





Fy



Realisierung

- Die Satellitenantenne muss eine interaktive Speiseeinheit (iLNB) aufweisen.
- Für den Anschluss von **Computer** und **Telefon** wird ein Satelliten-Modem benötigt.
- Wenn für **Internet** und **Telefonie** ein anderer Satellit genutzt wird als der für das Fernsehen, dann Satellitenantenne mit Dualfeed verwenden.

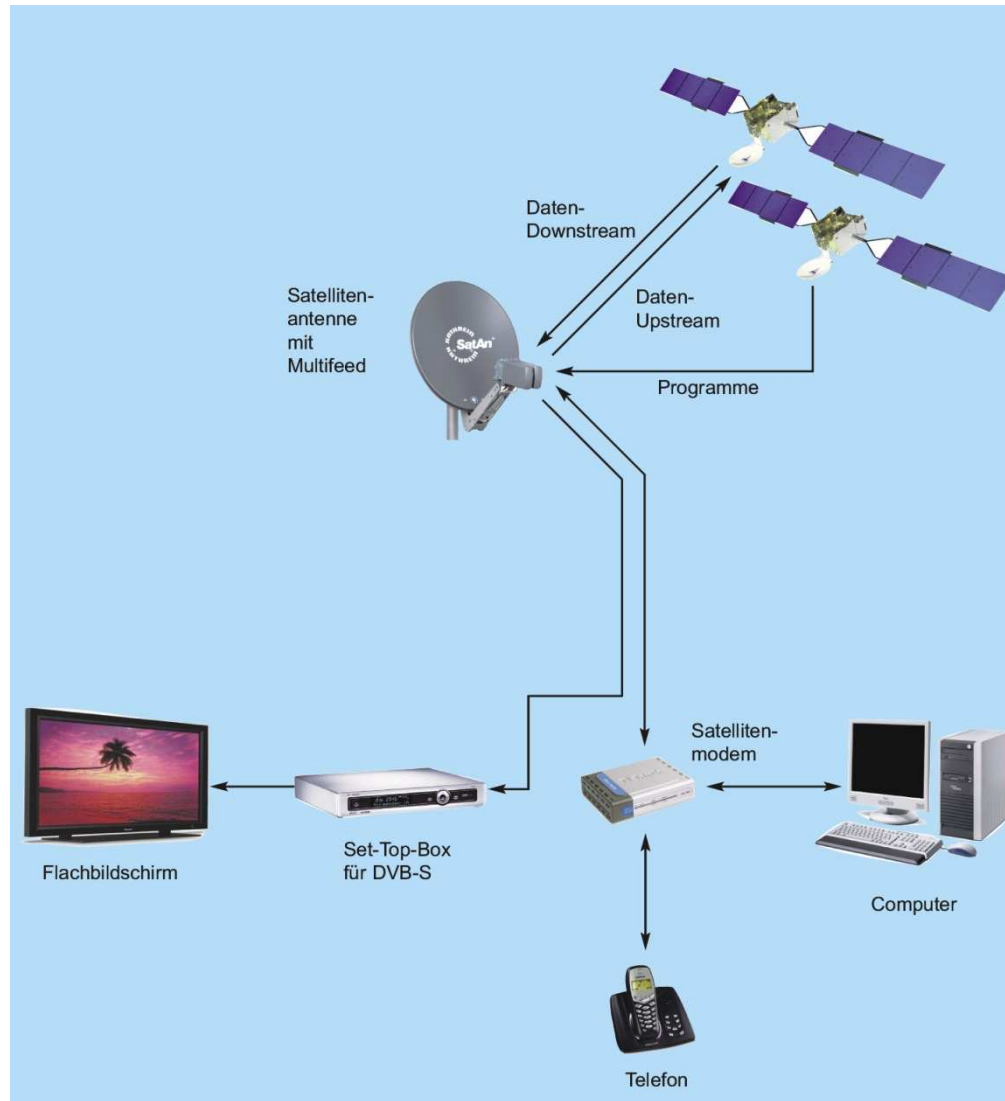


Fy



Satellitenantenne mit interaktivem LNB (iLNB)







Fy



Verfügbare Systeme

- Eutelsat tooway
- ASTRA 2connect

Spezifikationen

Downlink: bis 20 Mbit/s

Uplink: bis 8 Mbit/s

Frequenzbereiche:

10,7 GHz bis 12,75 GHz (Ku-Band)

18,3 GHz bis 20,2 GHz (Ka-Band)

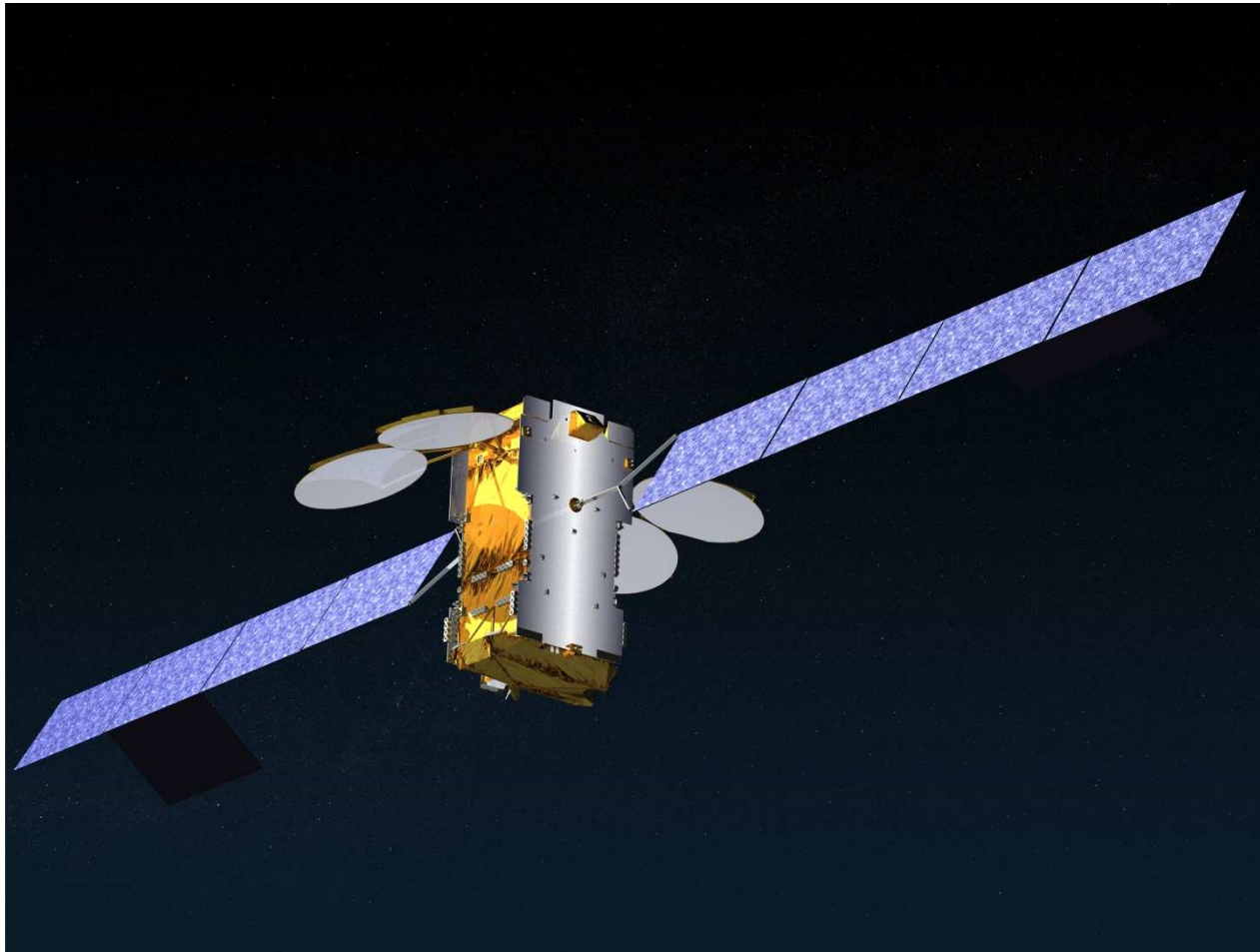
Im Ka-Band sind über siebzig Spotbeams
(= kleine Ausleuchtungszonen) realisierbar.

Beispiel: KA-SAT von Eutelsat (Orbitposition 9° Ost)



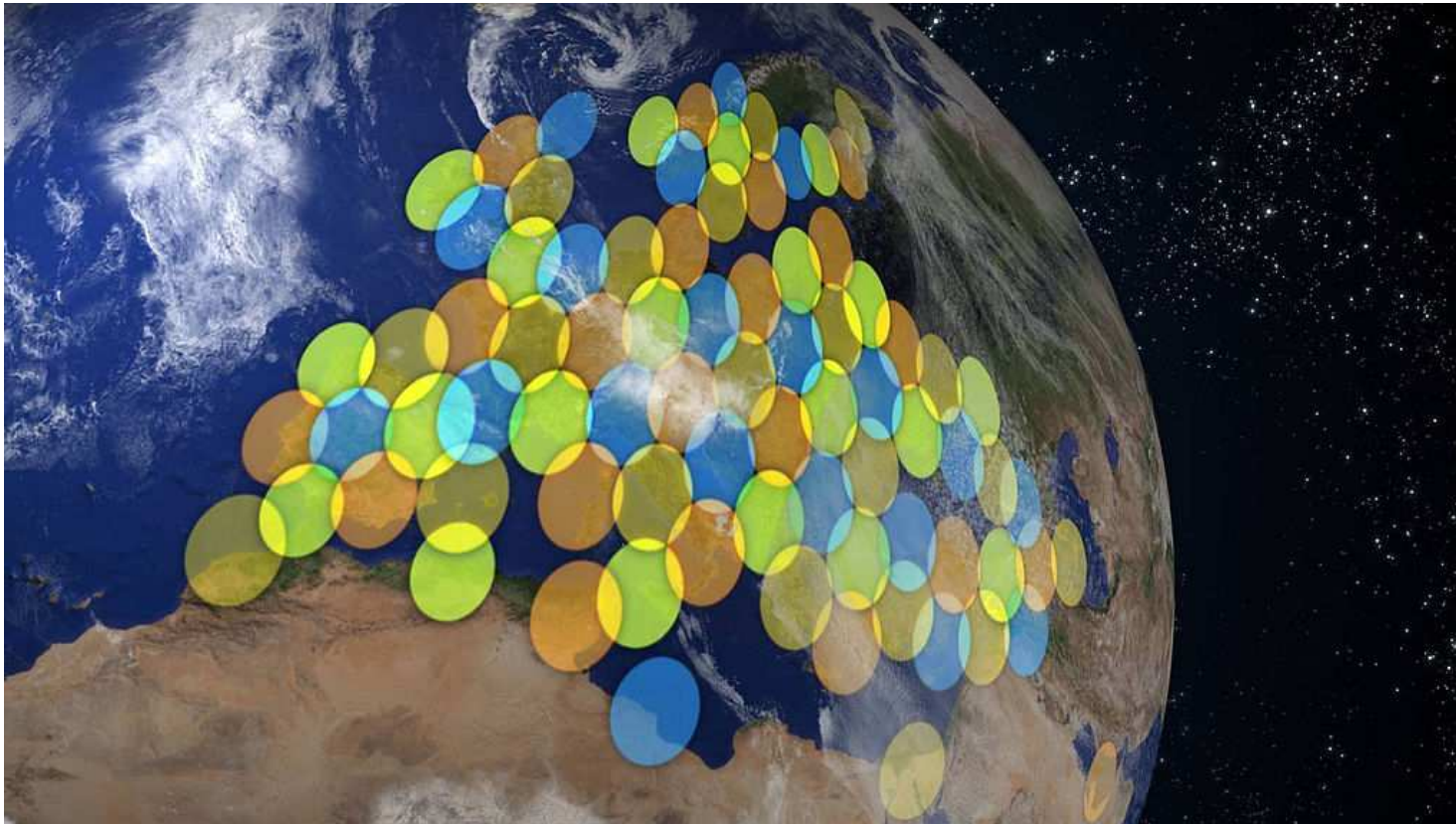


Fy





Ausleuchtzonen [frontprint] des KA-SAT





Fy



Besonderheiten

- Triple Play über Satellit erfordert ungestörte Sichtverbindung zum Satelliten.
- Bei Satellitenübertragung treten systembedingt Laufzeiten auf. Diese können bei Echtzeitanwendungen störend sein.



Fy



Abschließende Bewertung von Triple Play





Fy



Fazit (1)

- Triple Play ermöglicht **Fernsehen, Internet** und **Telefonie** über einen Netzanschluss.
- Triple Play über Kabel ist nicht überall möglich, weil Breitband-Kabelnetze keine flächendeckende Verbreitung aufweisen.
- Triple Play steht nicht bei jedem Telefon-Festnetzanschluss zur Verfügung.



Fy



Fazit (2)

- Triple Play über Satellit ist überall realisierbar, wo Satellitenempfang möglich ist.
- Der für die Datenrate (Bitrate) übliche monatliche Festpreis [flatrate] kann auch **zeitbegrenzt** und/oder **datenvolumenbegrenzt** sein.



Fy



Kriterien für den Nutzer

- Zahl der empfangbaren Fernsehprogramme
- Datenrate Abwärtsstrecke [downstream]
- Datenrate Aufwärtsstrecke [upstream]
- Höhe der monatlichen Nutzungsentgelte [flatrate]
- Mögliche Beschränkungen der Datenübertragung.
(Volumen, Zeit)
- Kosten für die technische Ausstattung und deren
Installation
- Vertragslaufzeit und Kündigungsfrist
- Service des Triple-Play-Anbieters



Fy



Perspektive

- Datenraten für Downstream und Upstream nehmen zu
- Symmetrische Internetzugänge
→ Datenrate Downstream = Datenrate Upstream
- Quad(ruple) Play =
Triple Play + Mobilität
- Wahl der Priorität für die Übertragung durch den Nutzer





Besten Dank
Für
Ihre Aufmerksamkeit

Fragen ?

Jetzt oder freyer.cgn@ish.de