dibkom

Deutsches Institut für Breitbandkommunikation
www.dibkom.org

Deutsches Institut für Breitbandkommunikation
www.dibkom.org

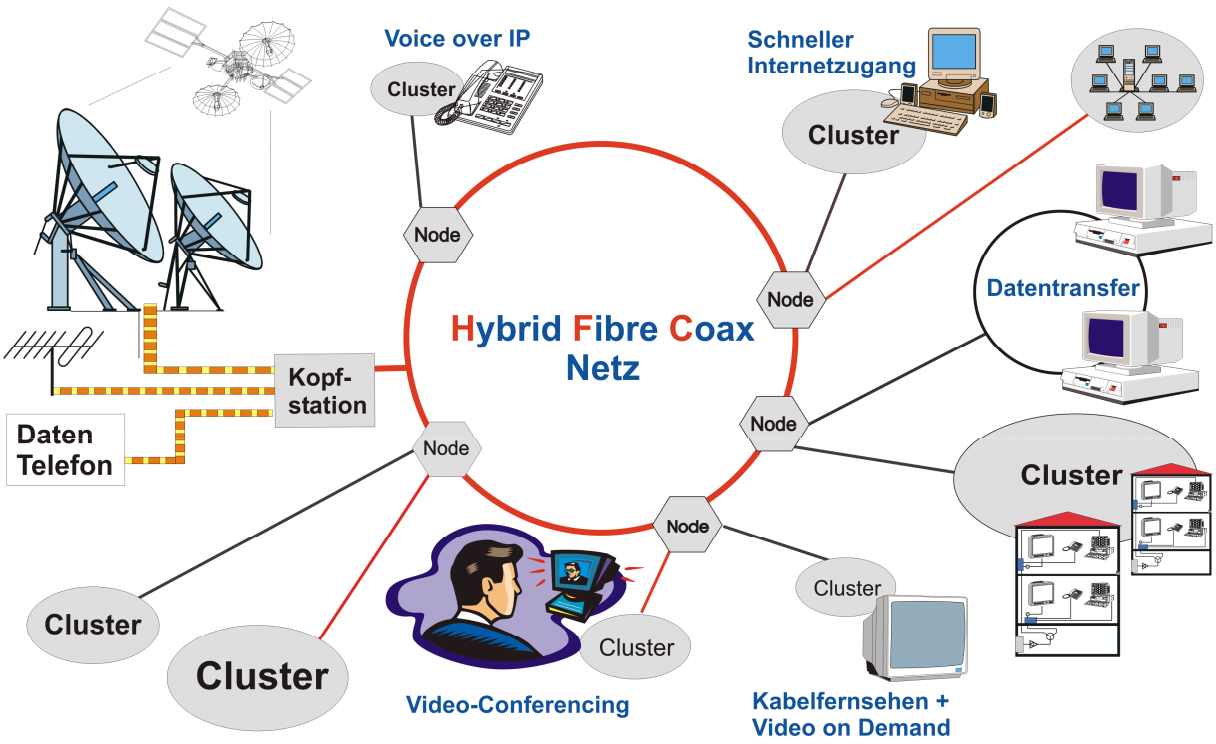
Gliederung

- Wer ist dibkom?
- Welche Ziele verfolgt dibkom?
- Was sind dibkom-Zertifikate?
- Welche Anforderungen stellen dibkom-Zertifizierungsprüfungen?
- Kompetenz durch dibkom-Zertifkate

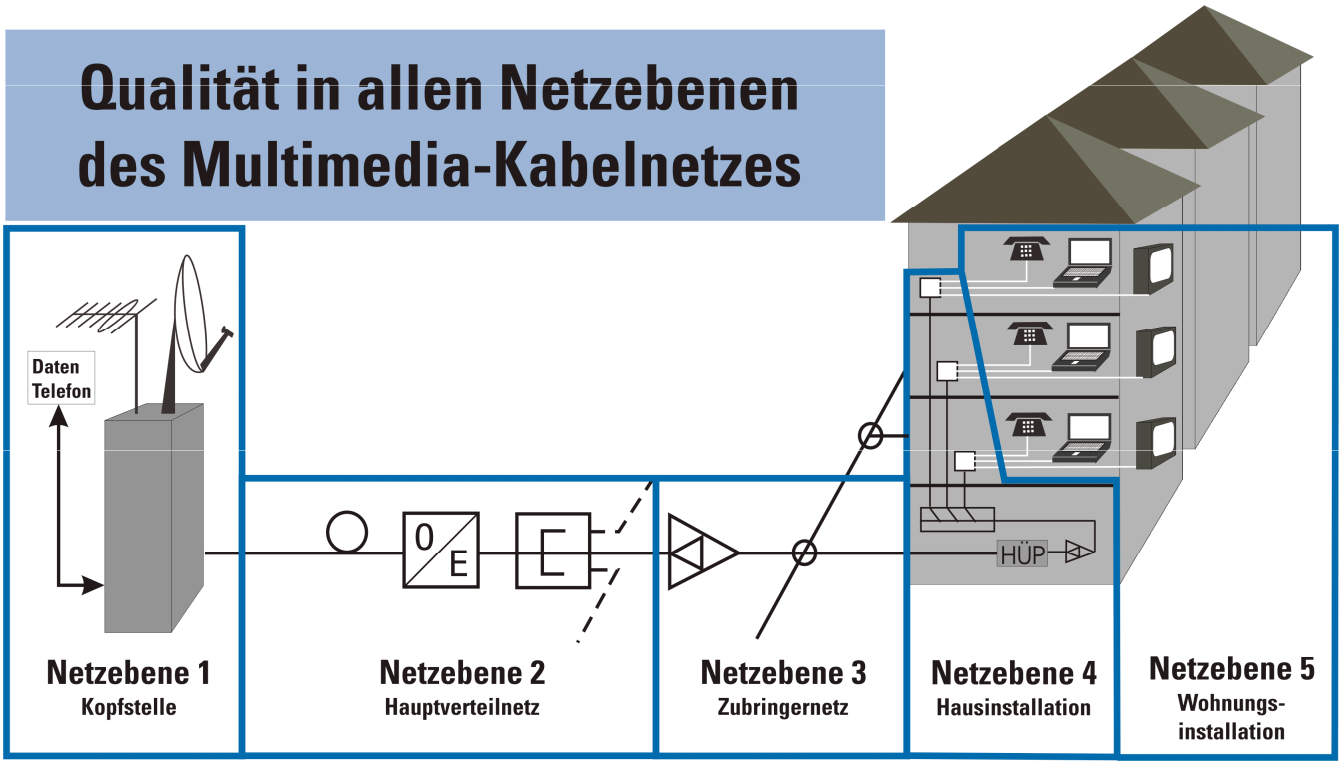
Vortrag zu den dritten Berliner Techniktagen vom 13. zum 15. März 2008

Karl-Heinz Kürbis, Deutsches Institut für Breitbandkommunikation (*dibkom*)

Das Multimediakabelnetz ist der Gegenstand der dibkom



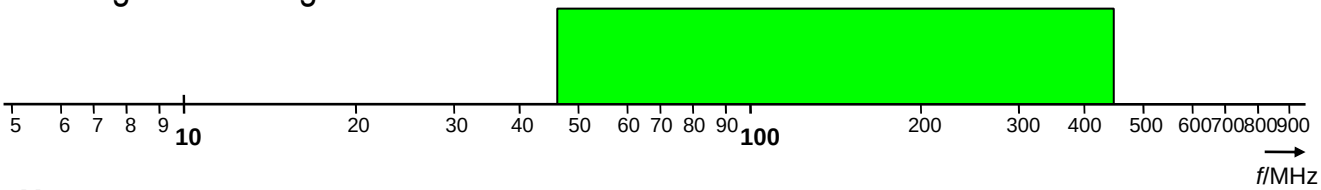
Was ist unser Ziel ?



Neue Frequenzbereiche – neue Anforderungen

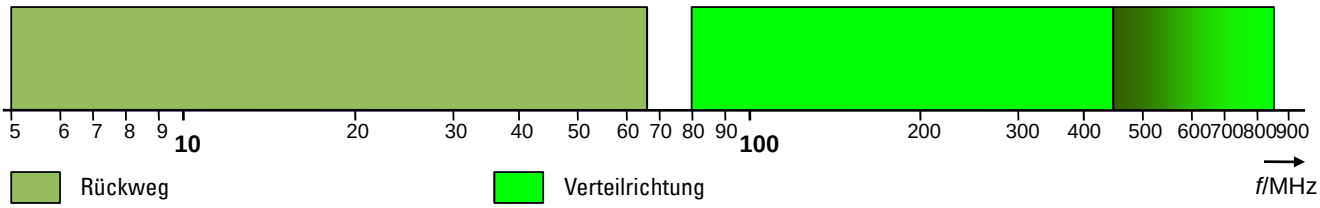
Bisher:

- Signalverteilung 47 MHz bis 446 MHz



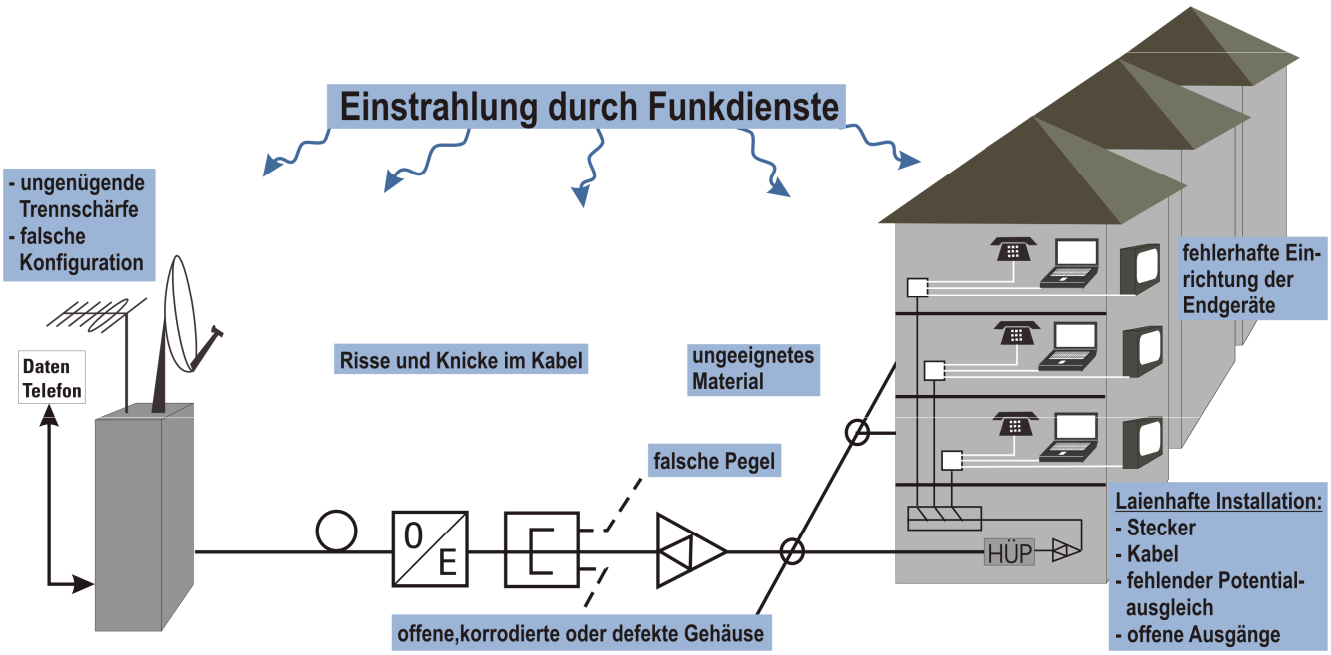
Heute:

- Signalverteilung 80 MHz bis 862 MHz (in Ausnahmen bis 606 MHz)
- Rückweg 5 MHz bis 65 MHz

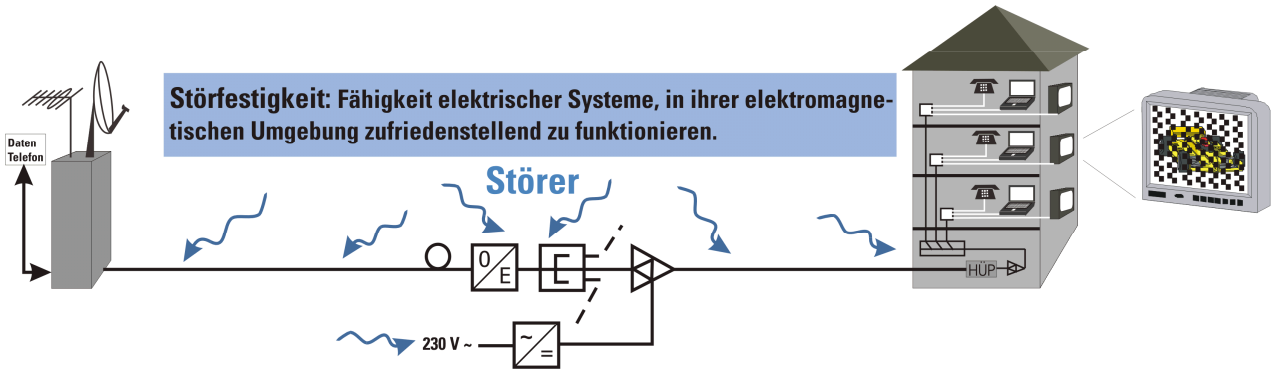


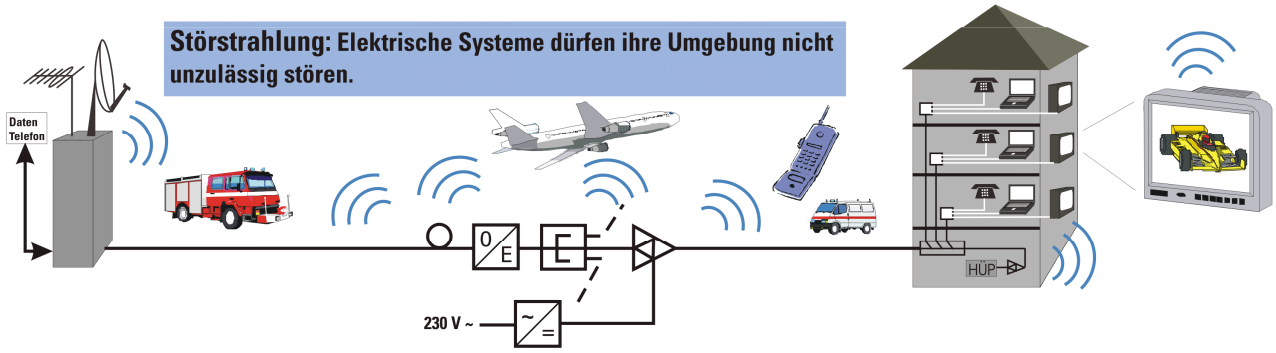
Problem: Alle in Kabelnetzen genutzten Frequenzen werden auch von Funkdiensten verwendet. Kritisch sind dabei die BOS-Frequenzen!

Problemzonen

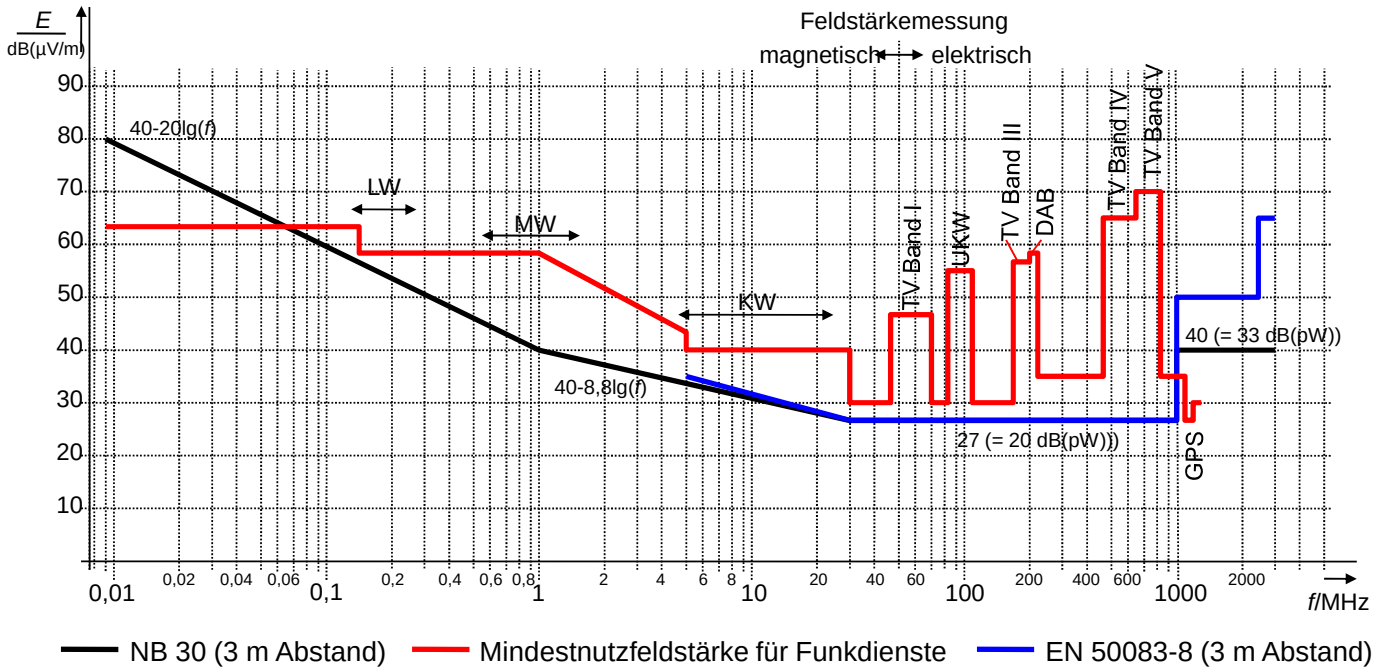


Elektromagnetische Verträglichkeit





Einhalten von Bestimmungen



Forderungen aus der Nutzungsbestimmung 30 (NB 30)

Anforderungen an moderne Kabelnetze

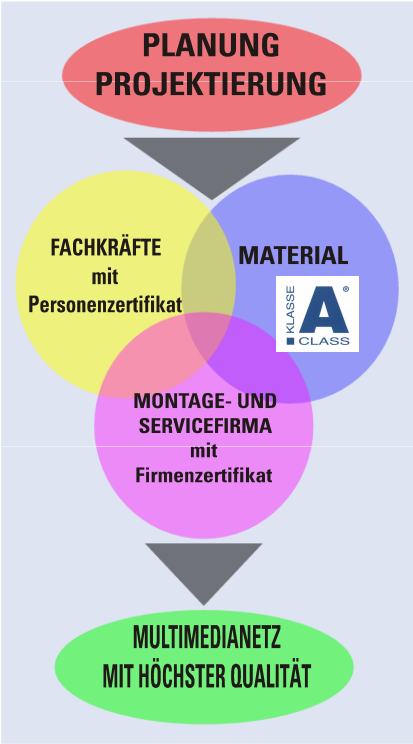
- Einhaltung der Störstrahlungsgrenzwerte
- Hohe Einstrahlungsfestigkeit
- uneingeschränkte Nutzung bis 862 MHz
- Eignung für interaktive Dienste
- Einsatz von LWL-Technik
- Quality of Service: Hohe Verfügbarkeit

  Maximale Datensicherheit

  Optimale Übertragungs- und Zugriffsverfahren
- Standardisierte Schnittstellen

Einflussgrößen auf die Qualität

- Planung und Projektierung
- Fachkräfte
- Material
- Montage und Installation
  (Ausrüstung und Management der Fachkräfte)



Davon existierten lediglich
Festlegungen für das Material

→ absolut unzureichend!

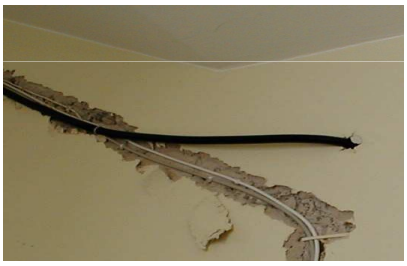
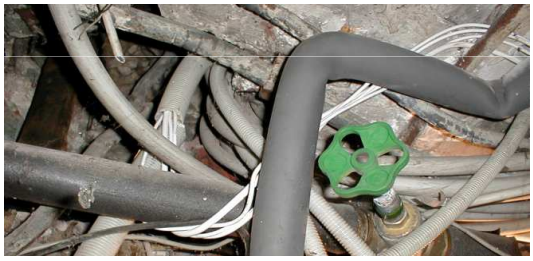
Was ist das Fazit der Anforderungen an moderne Multimedia-Kabelnetze ?

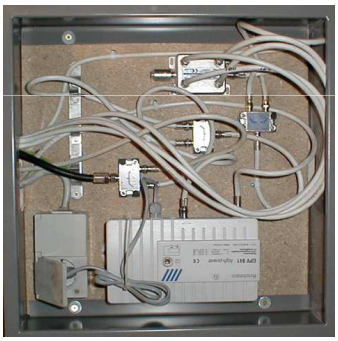
Errichtung und Betrieb moderner BK-Netze erfordern deutlich höhere Fachkenntnisse in Theorie und Praxis als bisher.

Deshalb

werden unbedingt besonders qualifizierte Fachkräfte benötigt!

„Gruselkabinett“ der Installation



Ursache des Problems

- Kabelnetztechnik ist in den Ausbildungsplänen der Berufsbilder nicht ausreichend berücksichtigt.
- Die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten über Planung, Errichtung und Betrieb moderner Kabelnetze werden somit nicht vermittelt.
- Das vor Jahren erworbene Wissen reicht heute bei weitem nicht mehr aus.

Dennoch
kann sich jeder „Experte für BK-Technik“ nennen und als Auftragnehmer tätig werden.

Deshalb
werden für MM-Kabelnetze qualifizierte Fachbetriebe benötigt.

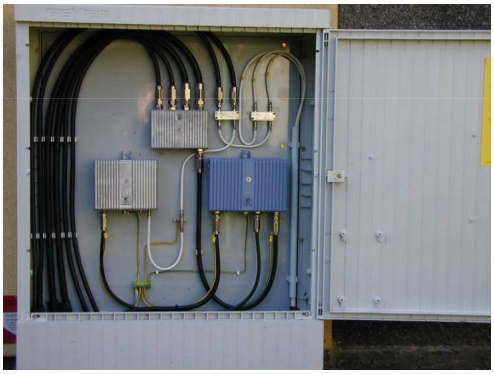
Die Lösung

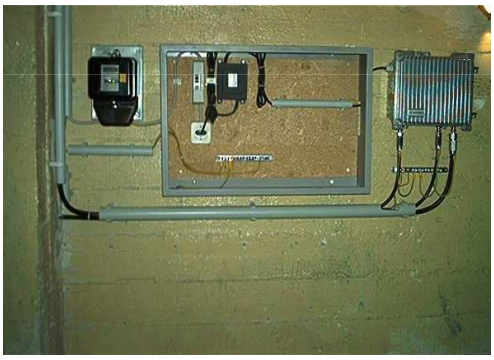
Woher weiß ein Auftraggeber ,
ob ein Auftragnehmer qualifiziert ist bzw.
ob er qualifiziertes Personal einsetzt ?

durch

dibkom - Zertifikate

So ist es dann richtig!





Welche Zertifikate gibt es?

- Zertifikate für Fachkräfte
- Zertifikate für Fachbetriebe
- Zertifikate für Schulungseinrichtungen
- Zertifikate für Kabelnetze (alle Netzebenen)

  - in Planung
- Zertifikate für Planungsbüros – in Planung

Die Zertifizierung erfolgt nach vorgegebenen Kriterien der dibkom.

dibkom-Zertifikate für Fachkräfte

- **Zertifikat „Koaxinstallation“**
  Koaxiale Installation auf der Netzebene 4
- **Zertifikat „Multimedia-Installation“**
  Anschluss und Inbetriebnahme von PC und Multimedia-Endgeräten über Kabelmodem
- **Zertifikat „Multimedia-Koaxnetze“**
  Aufbau, Inbetriebnahme und Abnahme von koaxialen Netzen der Netzebene 3
- **Zertifikat „HFC-Netze“ ***
  LWL-Technik, Kopfstellentechnik, Abnahme kompletter Multimedia-Kabelnetze
  *) Voraussetzung ist das Zertifikat„Multimedia-Koaxnetze“
- **Zertifikat „Lichtwellenleiter-Installation“**
  Installation von Datennetzen mit LWL-Technik

dibkom

Zertifikat

Nr. 00123

Das Deutsche Institut für Breitbandkommunikation GmbH bestätigt hiermit, das Herr

Max Mustermann

Musterstraße 5 in 06666 Musterstadt

für den Geltungsbereich

LWL-Installation

nach den Qualitätsrichtlinien der dibkom arbeitet.
Der Nachweis wurde in einer Prüfung erbracht.
Das Zertifikat ist vom Stand 2007.

Staßfurt, 31.02.2008

Geschäftsführer

Vorsitzender der Zertifizierungskommission

dibkom-Zertifikate für Fachbetriebe

- **Zertifikat „Koax-Installation “**
- **Zertifikat „Multimedia-Koaxnetze“**
- **Zertifikat „HFC-Netze“ ***

  ***) Voraussetzung ist das Zertifikat Multimedia-Koaxnetze**

dibkom

Zertifikat

Nr. 00123

Das Deutsche Institut für Breitbandkommunikation GmbH
bestätigt hiermit, dass das Unternehmen

Mustermann GmbH
Musterstraße 5 in 06666 Musterstadt

für den Geltungsbereich

LWL-Installation

nach den Qualitätsrichtlinien der dibkom arbeitet.
Der Nachweis wurde in einem Qualitätsaudit erbracht.
Das Zertifikat ist gültig bis 31.02.2010

Staßfurt, 31.02.2007

Geschäftsführer

Vorsitzender der Zertifizierungskommision

Kennzeichnung zertifizierter Unternehmen

Zertifizierte Fachbetriebe:

dibkom zertifizierter Fachbetrieb
Deutsches Institut für Breitbandkommunikation

Zertifizierte Schulungseinrichtungen:

dibkom zertifizierte Schulungs-einrichtung
Deutsches Institut für Breitbandkommunikation

Erreichter Stand

Betreiber	Kunden	Triple-Play-fähig	HSI-Nutzer	Telefon-Nutzer
Kabel Deutschland	9,5 Mio	8,6 Mio	331.000	← enthalten
Unitymedia	4,9 Mio	4 Mio	151.000	79.000
Kabel-BW	2,3 Mio	ca. 2 Mio	170.000	← enthalten
ewt/TC	3,2 Mio	900.000	78.000	41.000
Primacom	1 Mio	350.000	27.000	12.000

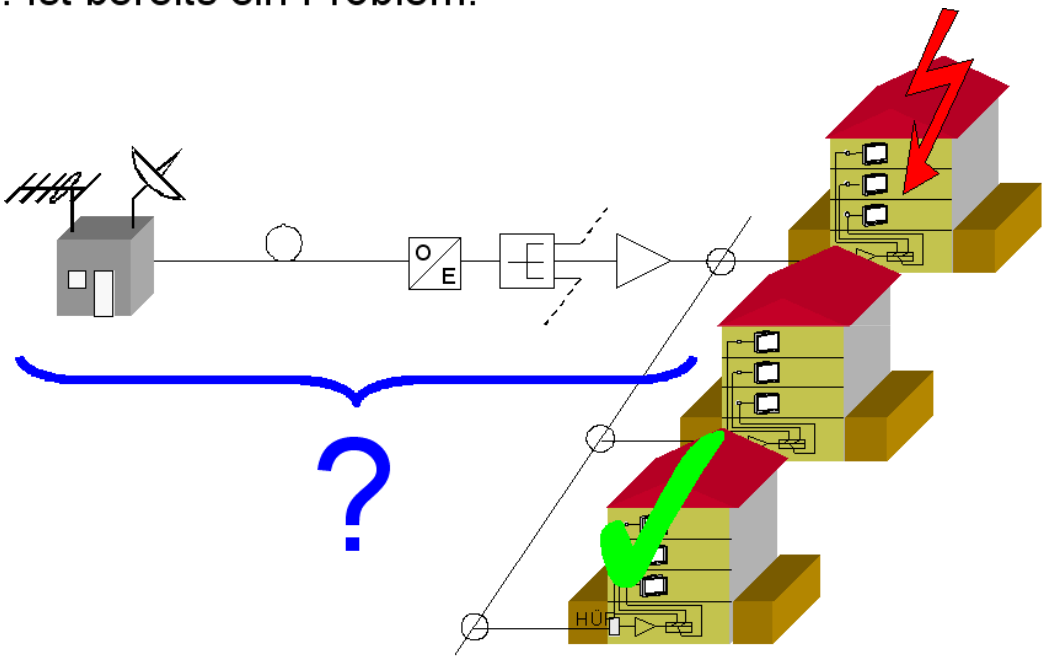
- Über 70% der Triple-Play-Anschlüsse sind in den letzten 3 Jahren erstellt worden
- Ziel aller Betreiber: Ausbau von 80% bis 90% der Netze in den nächsten 2 Jahren

dibkom-Zertifikate:

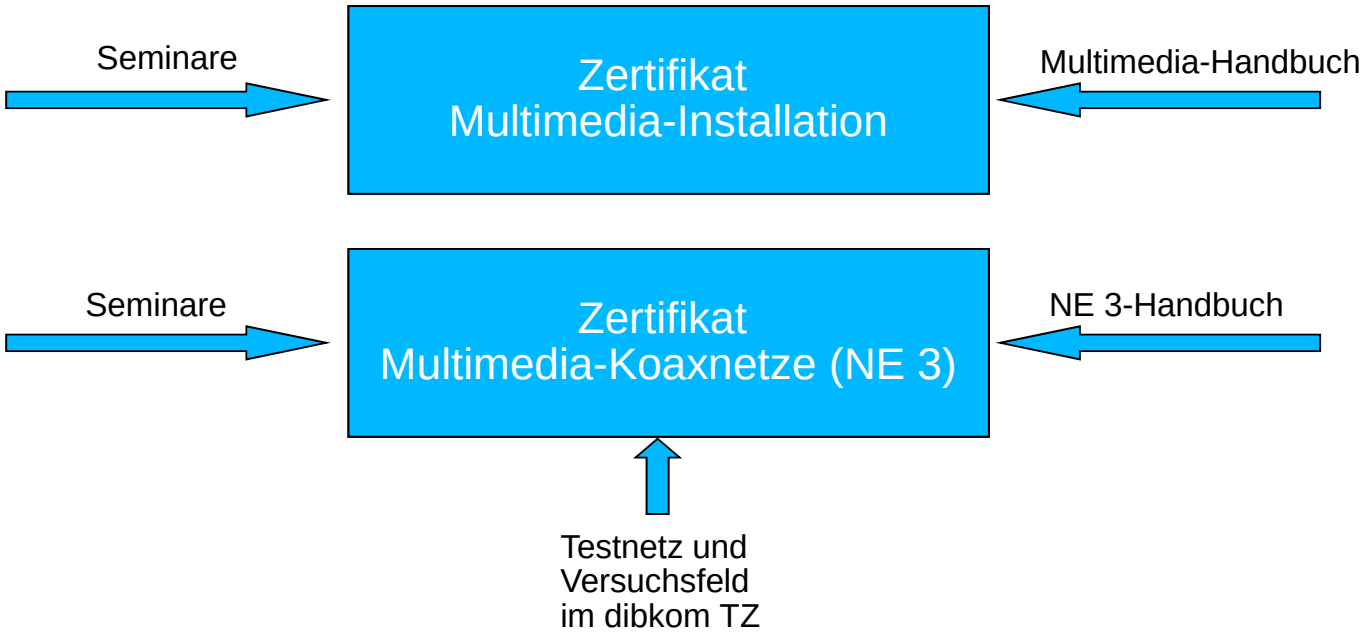
Zertifikate	Fachkräfte	Fachbetriebe
Koaxinstallation (NE4)	2200	148
MM-Installation (NE5)	4	-
MM-Koaxnetze (NE3)	25	3
MM-HFC-Netze (NE3)	8	4
LWL-Installation	35	i. V.

Wo besteht Handlungsbedarf?

- NE3: Kann wegen Outsourcing zum Problem werden!
- NE4: Abgedeckt
- NE5: Ist bereits ein Problem!



Neue Aktivitäten der dibkom



dibkom-Zertifikate

Ausweis für Kompetenz
auf allen (Netz) Ebenen

Erforderliche Kompetenzen der Fachbetriebe und Fachkräfte

1. Kompetenz Kabelnetz - Kenntnis über grundsätzlichen Aufbau der Netzebenen Bezugskette (interessant ab bBKVrSt)

2. **Kompetenz Heimnetze** - Einrichten von PC´s und kleinen Netzen, „Vernetzung“ von Geräten der Konsumgüterelektronik, Endgeräte-schnittstellen, Sprachübertragung

3. **Kompetenz Messtechnik** - Pegel, BER, MER, Frequenzgang, EMV, Reflexionen,Wobbeln, Spektrum-Analyssator, Kammgenerator, Rauschgenerator ...

4. **Kompetenz Vorschriften**

5. **Kompetenz Kundenkontakt**

Erforderliche Kompetenz: Heimnetze

Koaxkabel — Leitungsinstallation, Montage von MM-Dosen, Stern- und Baumnetze, Mehrfachanschlüsse

WLAN — Ausbreitung, Kanäle, Reichweiten, Interferenzen, Konfiguration, Sicherheit

Twisted-Pair — Leitungsinstallation, Montage von Dosen, strukturierte Verkabelung, Steckerkonfektionierung

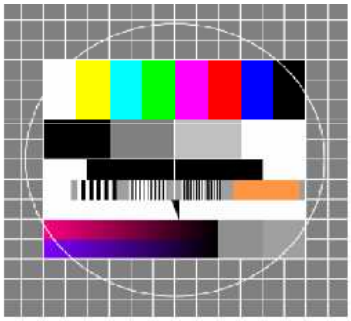
Telefon — Leitungsinstallationen, TAE-Dosen, Nebenstellenanlagen

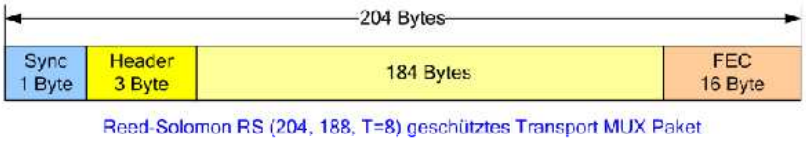
Power Line Communication — Konfiguration, Reichweiten, Datenraten, EMV

Erforderliche Kompetenz: TV-Technik

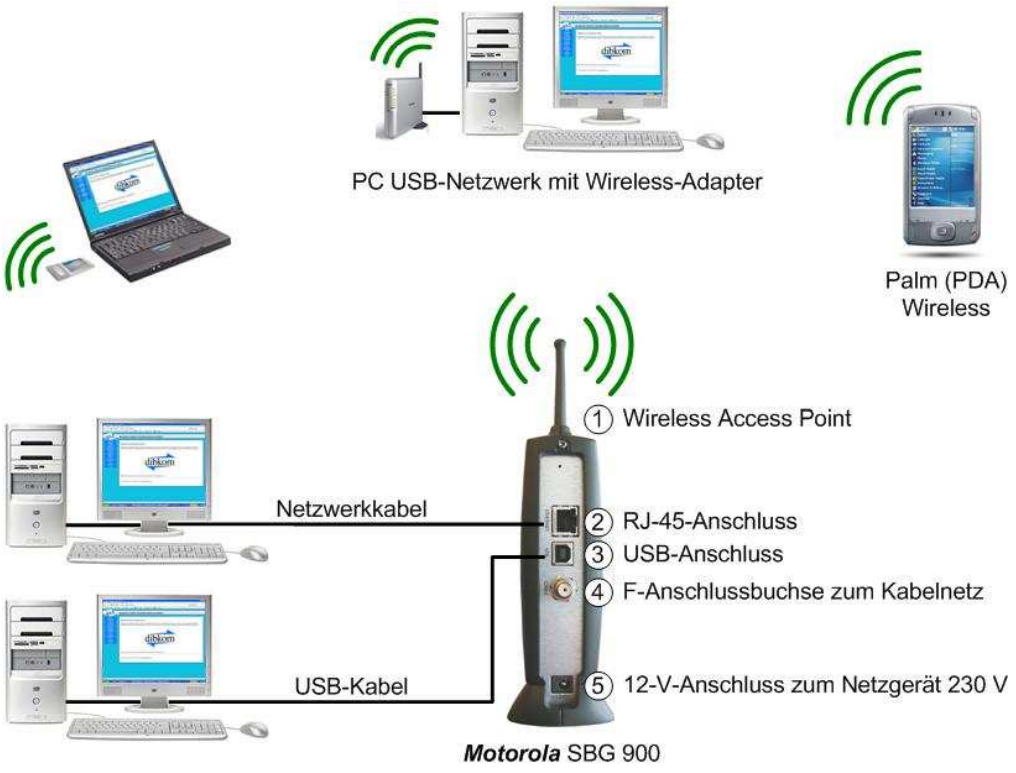
Signale, Bedienung und Programmierung von

- Analog-TV
  - PAL
  - PAL-Plus
- Digital-TV
  - DVB
  - HDTV
  - Verschlüsselung
- Set-Top-Boxen
  - MHP
- Videorekorder
- DVD-Player
- LCD- und Plasma-Bildschirme



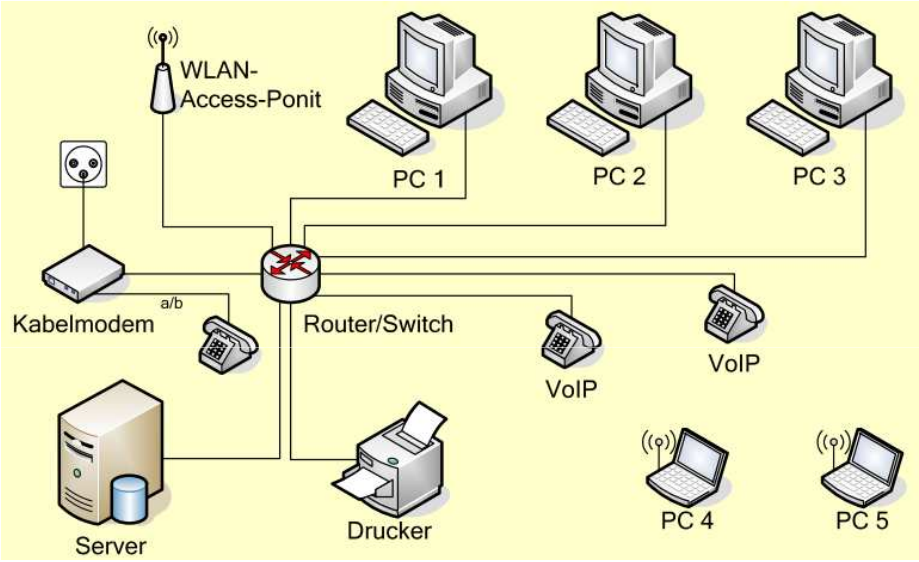


Erforderliche Kompetenz: Anschluß Kabelnetzmodem und Inbetriebnahme PC

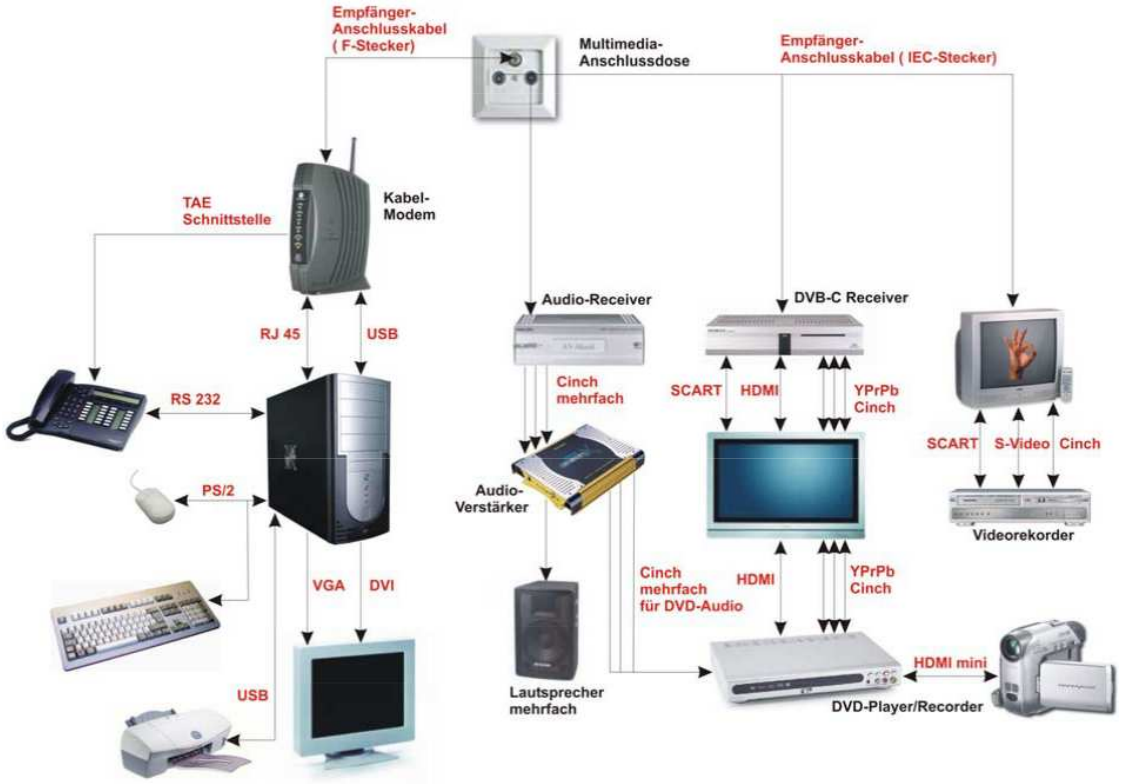


Erforderliche Kompetenz: Einrichtung und Inbetriebnahme eines kleinen PC-Netzes

- Ethernet
- WLAN
- IP-Adressierung
- DHCP
- SMTP (Mail)
- HTTP (WWW)
- Router, Switch, Hub

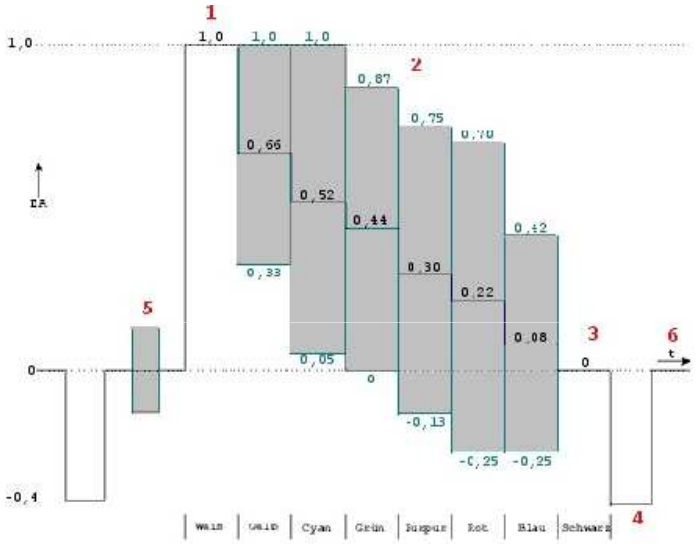


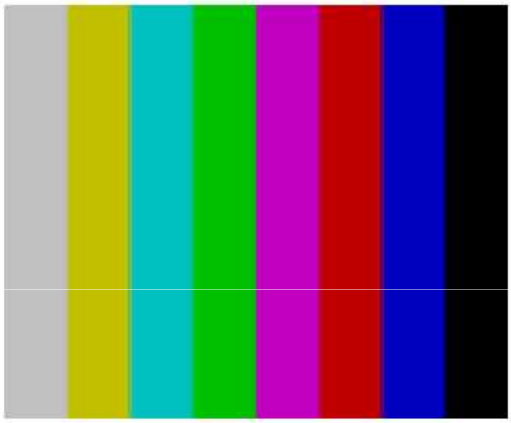
Erforderliche Kompetenz: Endgeräteschnittstellen



Interessante Signale in der Videoebene

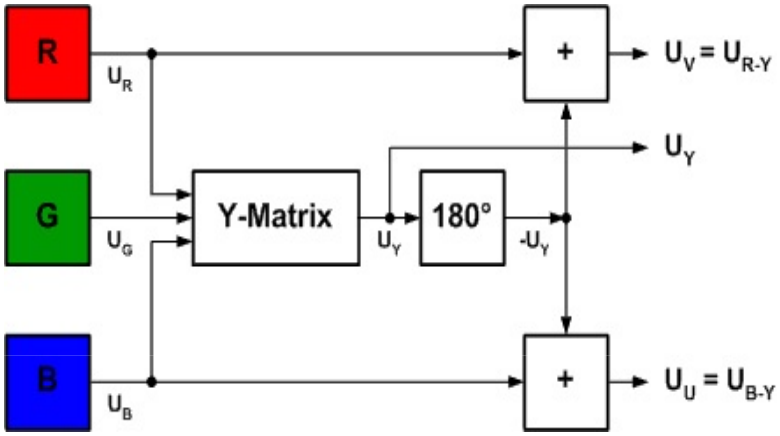
Das FBAS-Signal

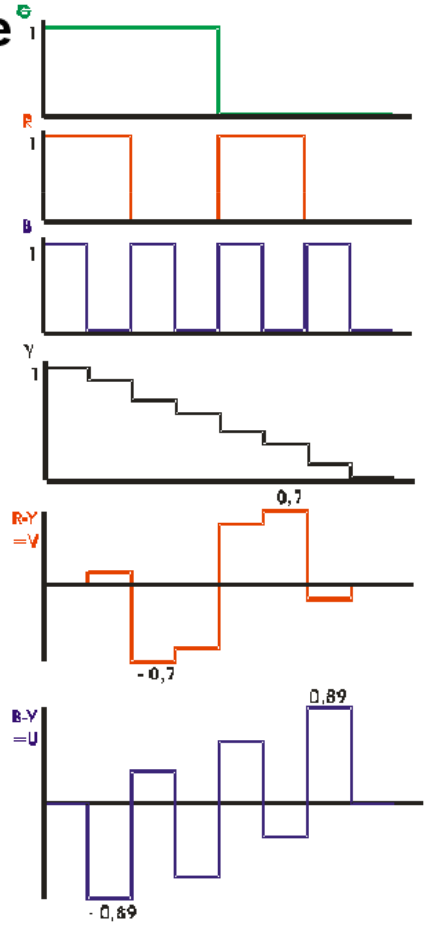




Interessante Signale in der Videoebene

Farbwert- und Farbdifferenzsignale

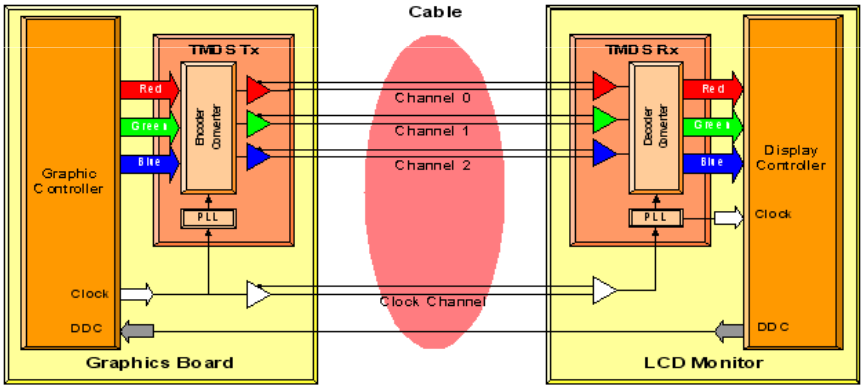


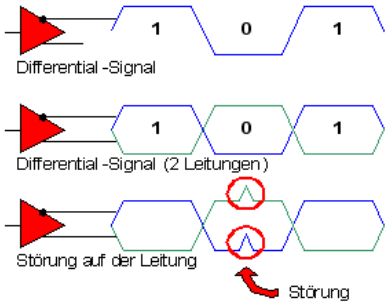


$$U_Y = 0{,}3\ U_R + 0{,}59\ U_G + 0{,}11\ U_B$$

Basisbandübertagung digitaler Videosignale

Prinzip der DVI- und HDMI-Übertragung (HDMI = High Definition Multimedia-Interface)

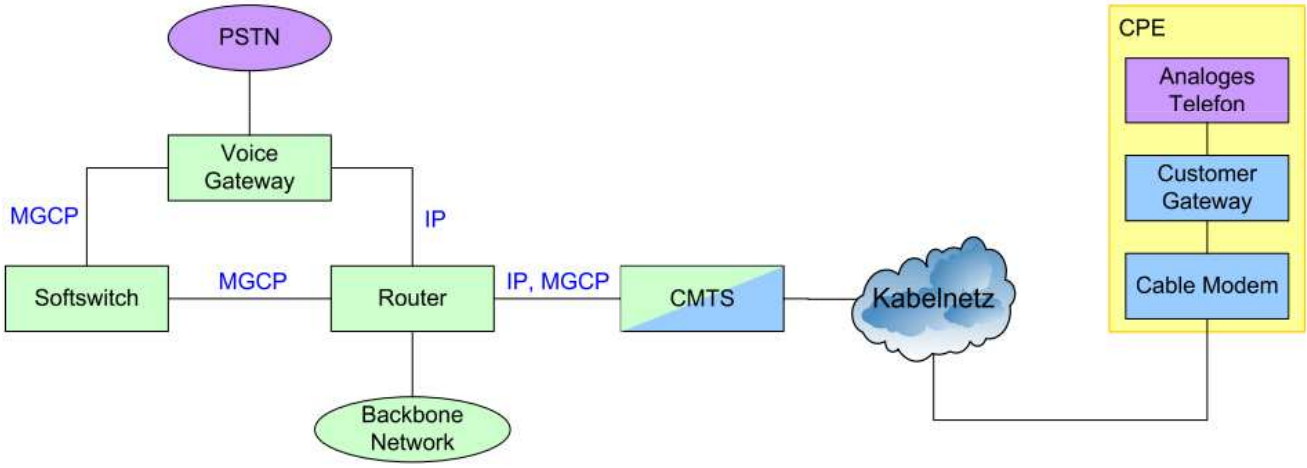




parallel → | seriell | → parallel

- rein digitale Übertragung mit sog. TMDS- Bausteinen
- RGB-Übertragung 4:4:4 mit Farbtiefe 8 Bit pro Kanal (DVI u. HDMI 1.2) bis 16 BpK (HDMI 1.3)
- Datenrate pro Kanal von 1,65 Gbit/s (DVI und HDMI 1.2) bis 3,4 Gbit pro Kanal (HDMI 1.3) stellt maximale Anforderungen an Stecker, Kabel und Adapter
- Störbefreiung durch zus. Übertragung des Inverssignales

Besonderheiten der Sprachübertragung



- Übertragung von Sprache in Datenpaketen ist empfindlich gegen
  - Paketverlust (Packet-Loss
  - zu hohe Laufzeit (Delay)
  - Laufzeitschwankungen (Jitter)
- Überprüfung der Sprachqualität nicht mehr auf HF-Ebene möglich

Erforderliche Kompetenz Meßtechnik

Ist Triple-Play ohne Messtechnik möglich?

Argumentation einiger Fürsprecher

- **Es genügt**, wenn
  - das Netz vernünftig geplant und
  - sauber installiert wurde.
- **Restfehler** kann man anhand der Bildqualität erkennen:
  - zu geringe Pegel → Rauschen im Bild
  - Übersteuerung → vertikale Balken bzw. Moirée im Bild
  - Reflexionen → „Geisterbilder“

... enthält eine wichtige Kernaussage

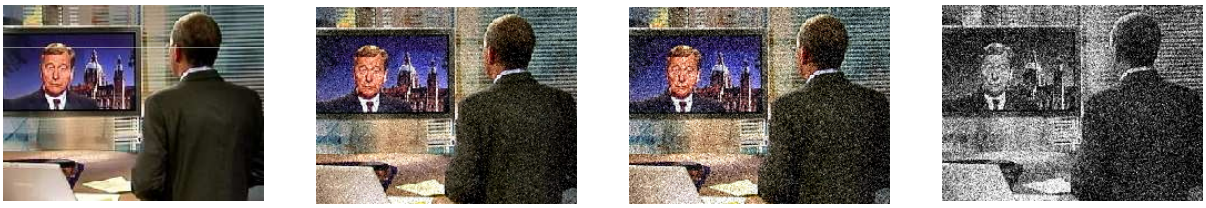
- Vernünftige Planung und saubere Installation sind grundlegende Mindestvoraussetzungen für Triple-Play!

... und provoziert Fragen:

- Ist damit wirklich einwandfreies Triple-Play sicher gestellt?
- Wie findet man die Ursache eventueller Restfehler?
- Was ist mit dem Rückweg?

Aussagekraft einer Bildbewertung

Analoge Übertragung: Rauschzunahme →



→ kontinuierliche Verschlechterung der Bildqualität

Digitale Übertragung: Rauschzunahme →

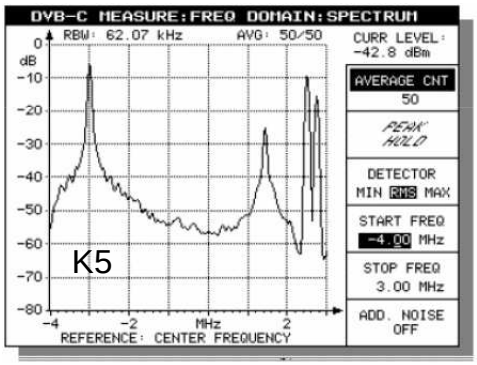
→ abruptes Auftreten von Artefakten bzw. Bildausfall

→ Bildbetrachtung liefert bei Digialfernsehen keine Aussage über Systemreserve!

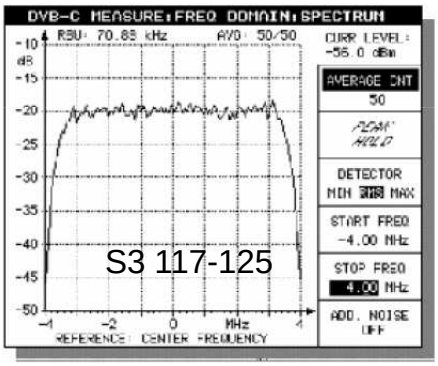
dibkom

Grundmessung: Pegel und Rauschabstand

- z. B. mit einem Spektrum-analysator

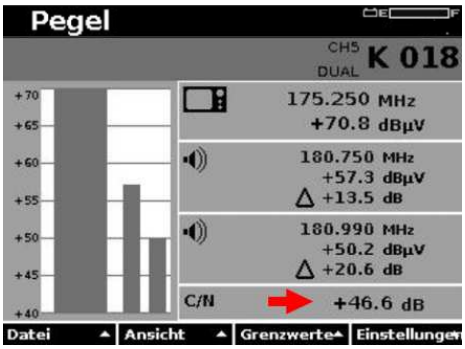


PAL-Signal

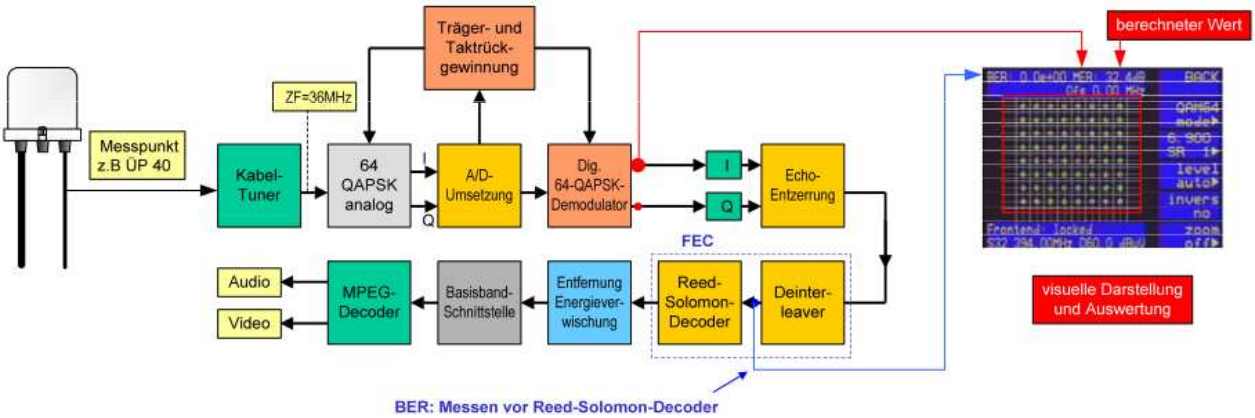


QAM-Signal

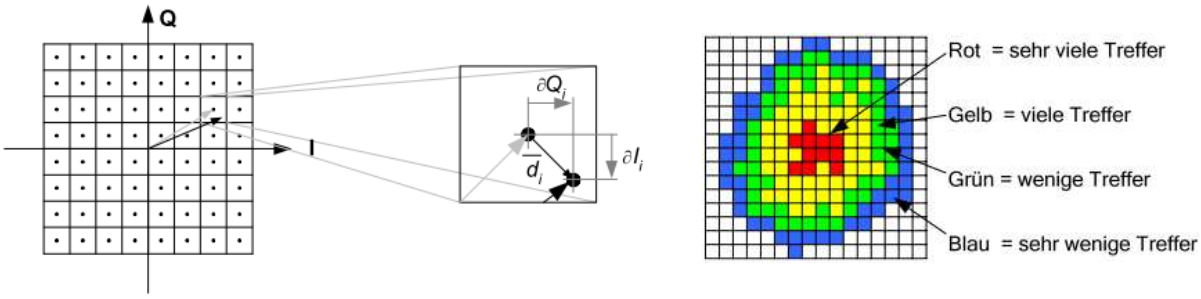
- oder automatisiert mit Spezial-Messgeräten



BER- und MER-Messung bei QAM-Signalen

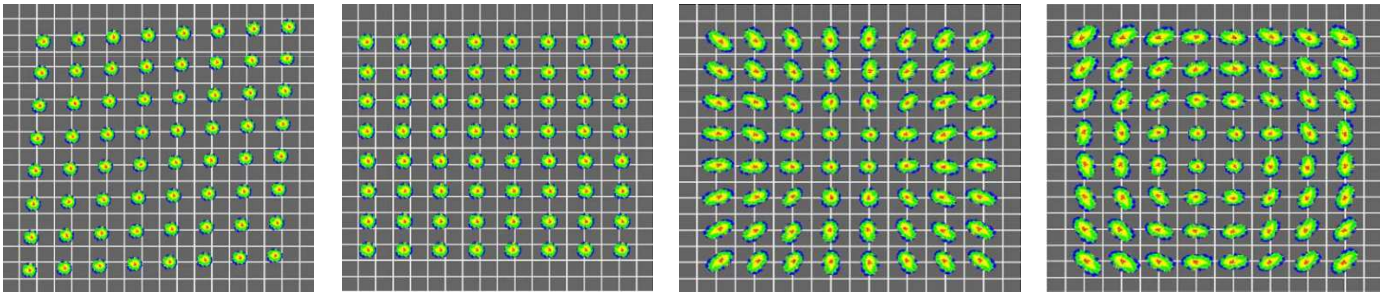


Konstellationsdiagramm



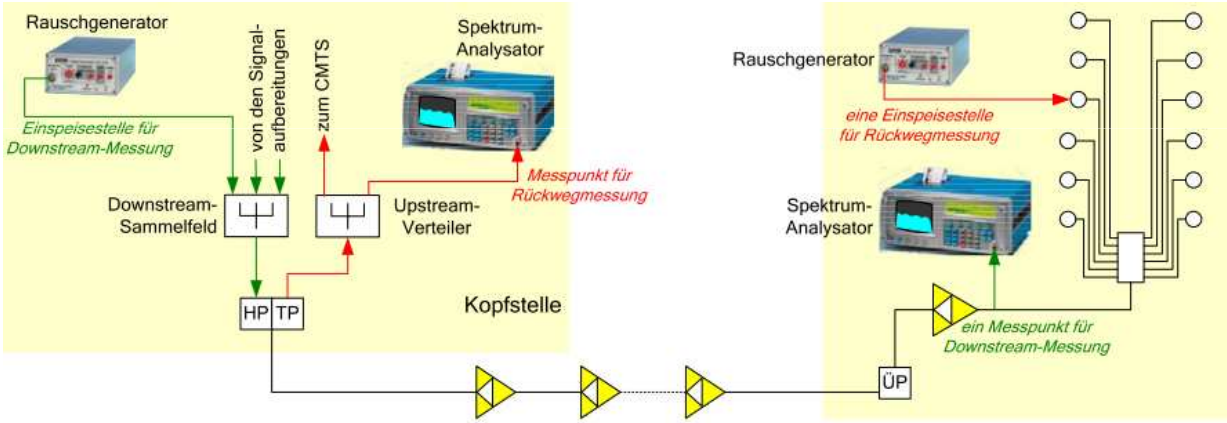
Qualitätsbewertung mithilfe MER

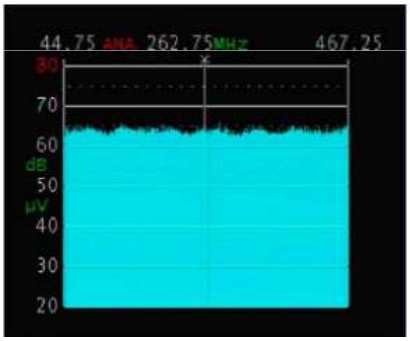
Einfluss von Rauschen:



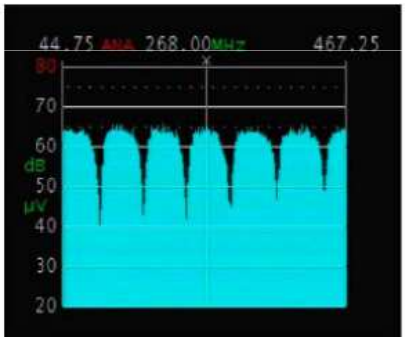
Phasenfehler | Amplituden-ungleichgewicht | Netzbrumm | schlechte Trägerunterdrückung

Messung des Amplitudenfrequenzgangs mit Rauschen

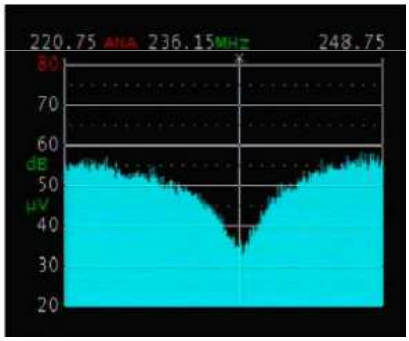




Angepasste Leitung



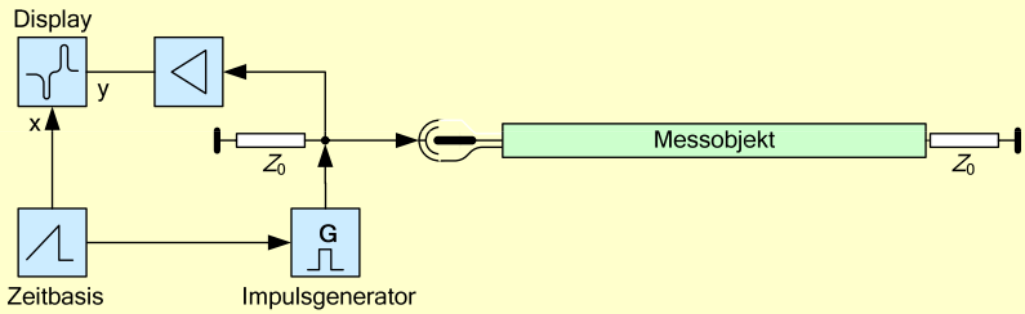
Offene Leitung

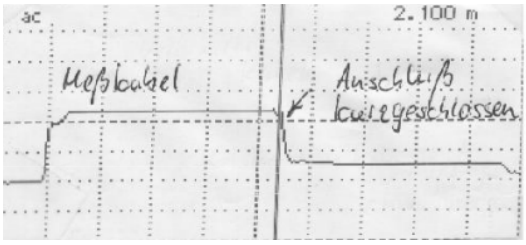


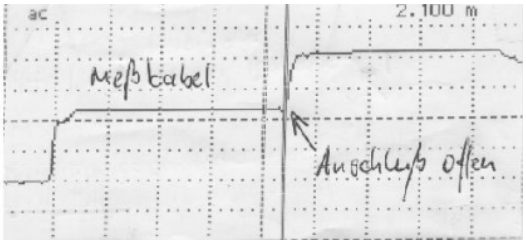
Offene Leitung (Ausschnitt)

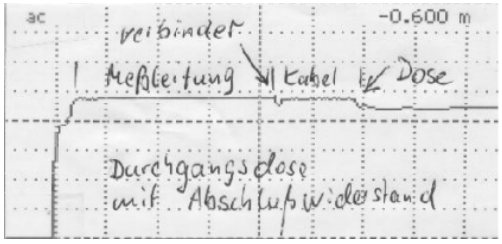
Quelle: KWS-Electronic GmbH

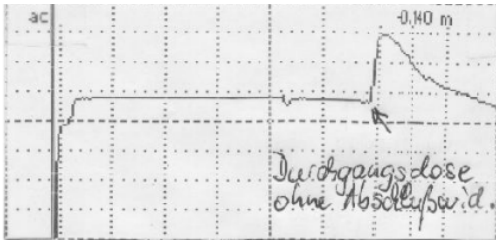
Analyse von Reflexionen mit Impulsreflektometer



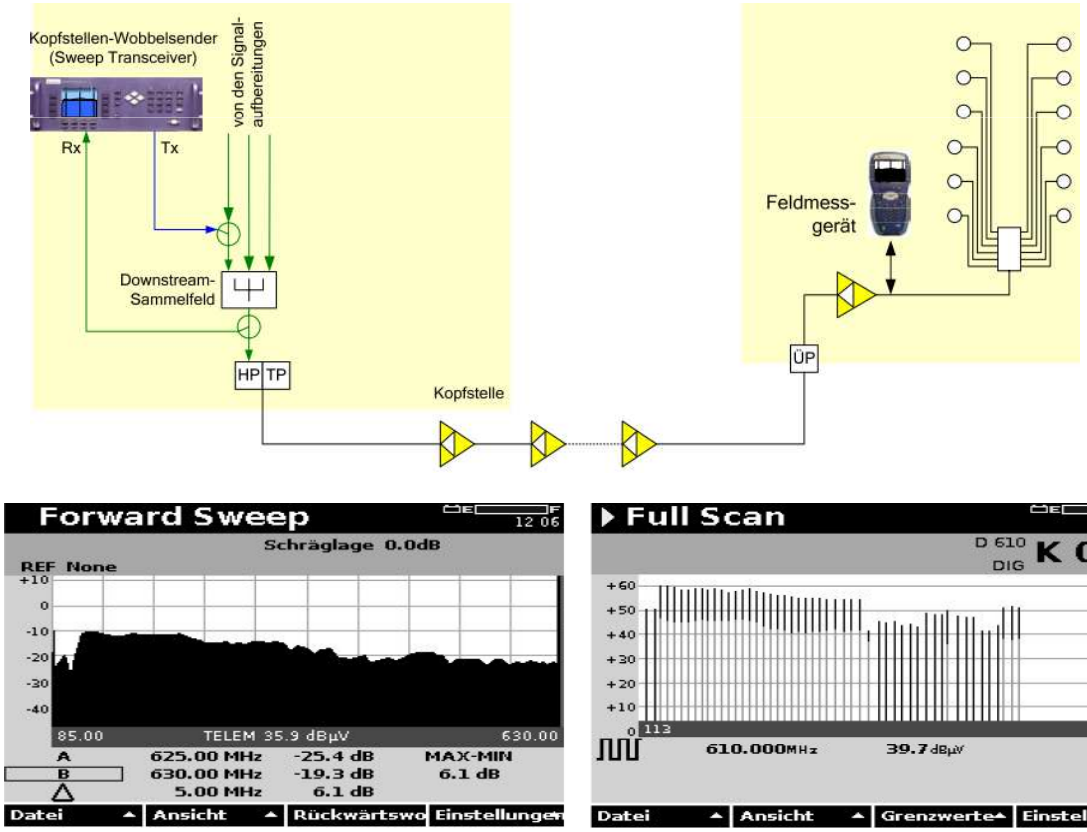








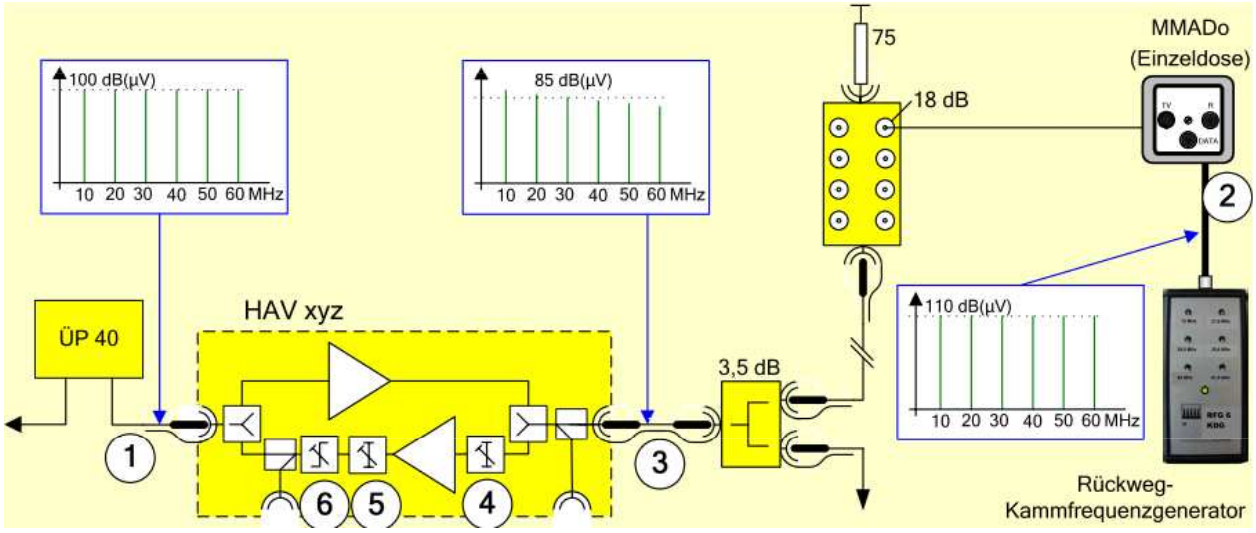
Wobbeln in aktiven Anlagen (Vorwärtsweg)



Quelle: JDSU

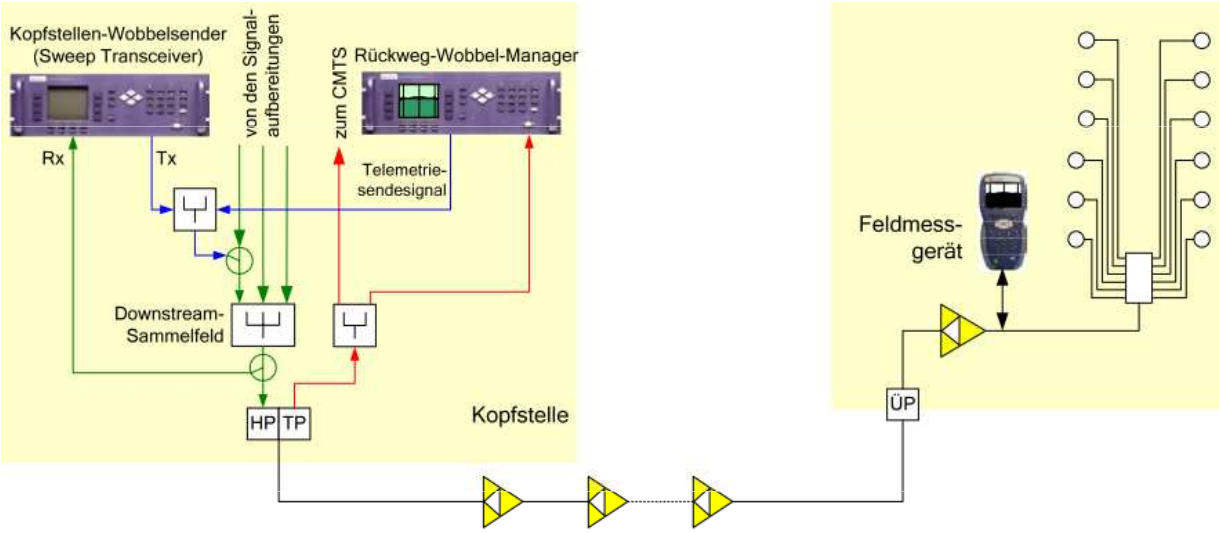
Einpegeln des Rückwegs mit Kammgenerator

KDG hält 12; 21,8; 29,8; 39,4; 49 und 61,8 MHz für Messsignale frei!



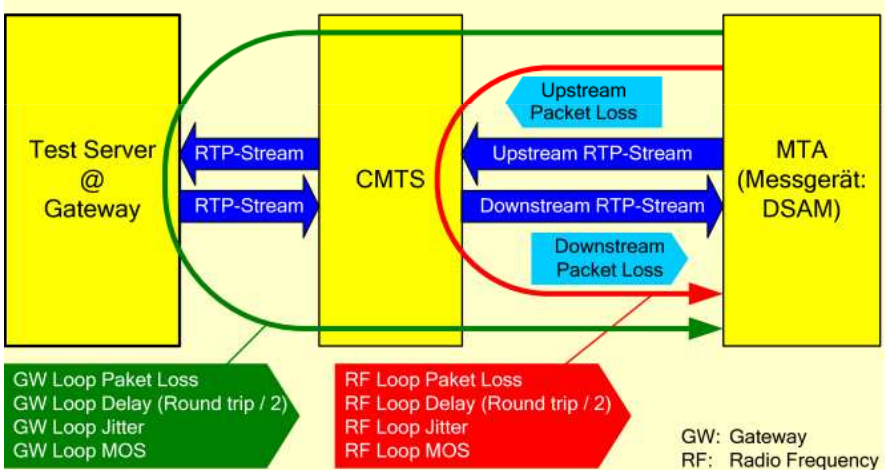
- Einspeisung eines Mehrfrequenzsignals mit bekanntem Pegel an der MMADo
- Überprüfung der Pegel an Messpunkten im davor liegenden Netz

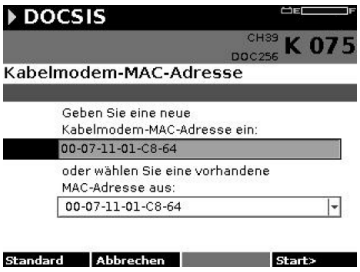
Wobbeln im Rückweg aktiver Anlagen

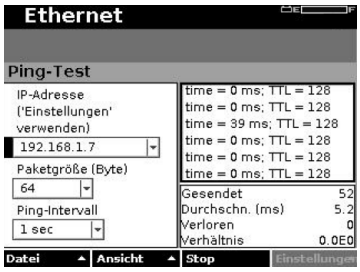


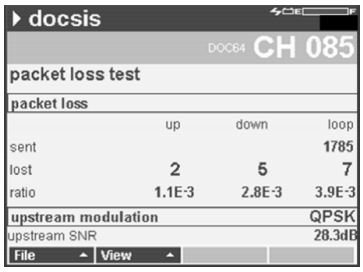
- Feldmessgerät sendet Wobbelsignal im Rückweg
- Rückweg-Wobbel-Manager empfängt Wobbelsignal und sendet Auswertung im Telemetriekanal vorwärts an Feldmessgerät
- aktive Kanäle können ausgespart werden

Schleifenmessung für Sprachübertragung

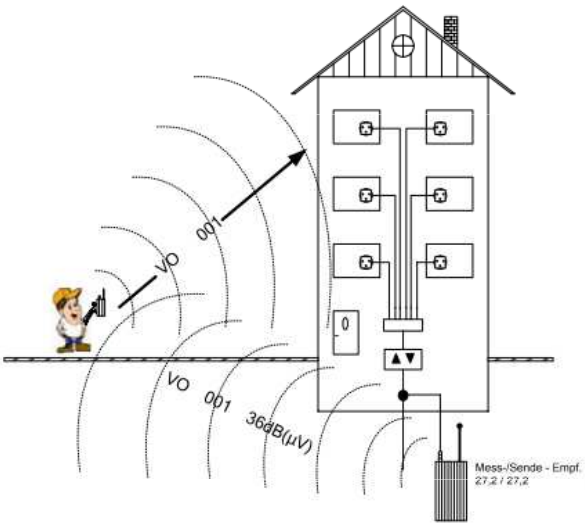


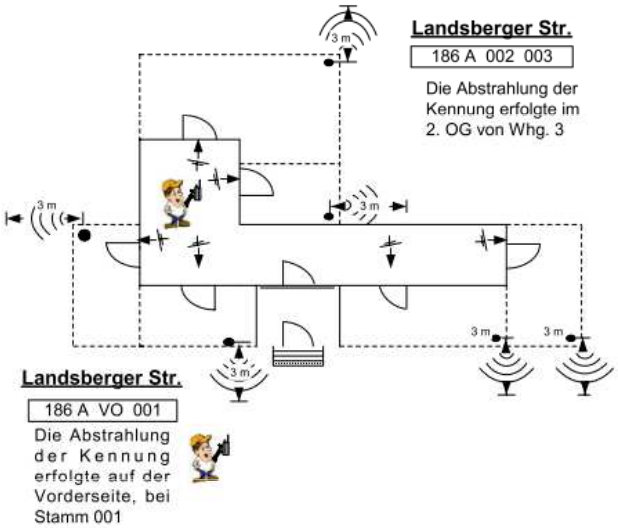






EMV-Überprüfung (Emission)





- Einspeisung eines Pilotsignals (mit Kennung) in die Anlage
- Untersuchung der Abstrahlung des Pilotsignals mithilfe eines empfindlichen Empfängers

Fazit

- Ohne entsprechende Messtechnik
  - kann die Funktion der Triple-Play-Dienste nicht sichergestellt werden und
  - ist eine effiziente Fehlersuche in Triple-Play-Netzen nahezu aussichtslos.
- Es werden mehrere sehr spezielle Messgeräte benötigt.
- Die Durchführung der Messungen und die Interpretation der Messergebnisse erfordert ein nicht zu unterschätzendes Maß an Fachkenntnissen!

→ Vor der Arbeit an Triple-Play-Netzen sind erhebliche Investitionen in die Messtechnik und die Ausbildung erforderlich!

Von dibkom empfohlene Mindestausstattung

- Antennenmessgerät
  - Pegel
  - Rauschabstand
    - C/N bzw. S/N für PAL
    - MER und BER für DVB
  - Spektrumanalyse
  - Konstellationsdiagramm für DVB-Signale
  - Bildbetrachtung
- Wobbelmessgerät
  - Vorwärtsweg
  - Rückweg (mindestens Kammgenerator)
- Impulsreflektometer
- EMV-Testsystem
- Überprüfung interaktiver Dienste
  - Schleifenmessung
  - Packet-Loss
  - Jitter
  - Datendurchsatz
  - Ping-Zeiten
  - Web-Test

Erforderliche Kompetenz: Vorschriften

- Richtlinien, Gesetze, Vorschriften
- Normen, z. B.:
  - DIN 18015: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden
  - DIN VDE 0100-520: Errichten von Niederspannungsanlagen
  - Reihe EN 50173 Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen
  - DIN EN 50174-2 Installation von Kommunikationsverkabelung, Installationsplanung und -praktiken in Gebäuden
  - Reihe DIN EN 50085 Elektroinstallationskanalsysteme für elektrische Installationen
  - T-Com-731 TR 1 (Ausgabe Oktober 2003, Deutsche Telekom) Technische Bestimmung, Rohrnetze und andere verdeckte Führungen für Telekommunikationsleitungen in Gebäuden.
- Sicherheit
  - Verkopplung von Energie- und Kommunikationsnetzen
  - Brandschutz
  - EMV
  - Datenschutz

Erforderliche Kompetenz: Verhalten zum Kunden

- Korrekter Umgang mit dem Teilnehmer hat in der NE5 noch größere Bedeutung als bei reiner Koaxinstallation:
  - Fachkraft in Zwitterrolle (Auftragnehmer des Betreibers und des Teilnehmers)
  - Direkter Umgang mit den Endgeräten des Kunden (z. B. sensible Daten auf PC)
  - Höhere Chance auf Folgeaufträge
- Freundliches und verbindliches Auftreten
- Fachkundige Information des Kunden
  - Präzision
  - Klarheit
  - Verständnis

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Deutsches Institut für Breitbandkommunikation GmbH
(*dibkom*)
Hohenerxlebener Str. 19
39418 Staßfurt

Geschäftsführung *dibkom*
Dipl.-Ing. Karl-Heinz Kürbis
Fon: +49 3925 2886 0
Fax: +49 3925 2886 28
E-Mail: kuerbis@dibkom.org

Internet: www.dibkom.org