



Richtlinien für Planung und  
Installation hausinterner  
Verteilanlagen für  
Breitbandkommunikation in  
Kabelfernsehnetzen

Ausgabe 2005

Herausgegeben von der  
technischen Kommission  
von Swisscable

© Swisscable 2005 - Alle Rechte vorbehalten  
Swisscable, Verband für Kommunikationsnetze  
Kramgasse 5, Postfach 515  
3000 Bern 8

Tel: 031 328 2728  
Fax: 031 328 27 38  
EMAIL: [info@swisscable.ch](mailto:info@swisscable.ch)  
Internet: [www.swisscable.ch](http://www.swisscable.ch)

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Zweck</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Informationen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Geltungsbereich</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Grundlagen und Vorschriften</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Bewilligungspflicht</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Änderungen gegenüber der Ausgabe 2001</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Planung der Hausverteilanlage</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Anschluss am Kabelnetz</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>Planungsvorschriften</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>Materialsortiment</b>	<b>11</b>
<b>11</b>	<b>Installationsanzeige</b>	<b>12</b>
<b>12</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>13</b>
<b>13</b>	<b>Haftung</b>	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>Anpassung dieser Richtlinie</b>	<b>13</b>
<b>15</b>	<b>Anhang: Beispiele Anlagenplanung</b>	<b>14</b>
<b>16</b>	<b>Glossar</b>	<b>17</b>

## **1 Zweck**

Das Kabelfernsehen bewegt sich rasch in Richtung Multimedia. Multimedia bedeutet die Multifunktionalität und die Interaktivität (Zweiwegübertragung) in Bezug auf Bild, Sprache/Musik und Daten (Photo, Grafik, Tabellen, Text, Programme, Transaktion). Diese kombinierte Übertragung und Präsentation wird im Heimbereich für Unterhaltung und Privatbüro-Anwendungen sowie auch im gewerblichen Bereich für professionellen Einsatz rasch grosse Bedeutung erlangen.

Der Kabelnetzunternehmer (KNU) trägt dieser Entwicklung Rechnung, indem für die Hausverteilanlagen (HVA) die erforderlichen Grundlagen für die zukünftige Entwicklung gelegt werden. Nur durch Abstimmung im Rahmen eines übergeordneten Konzeptes lassen sich Kabelnetz und Hausverteilanlage zum Nutzen der Teilnehmer optimieren.

Die folgende Richtlinie findet sowohl bei neuen Anlagen als auch bei der Renovation oder Nachrüstung bestehender Anlagen Anwendung.

## **2 Informationen**

Der KNU informiert Hauseigentümer, Architekten, Elektroplaner und Installationsfirmen über alle Belange der Hausverteilanlage kostenlos. Auch für weiterführende Planung unterstützt er Sie gerne, oder vermittelt Ihnen die entsprechende Fachfirma.

## **3 Geltungsbereich**

Alle Hausverteilanlagen in den Netzen des KNU.

## **4 Grundlagen und Vorschriften**

Folgende Vorschriften sind Basis oder integrierender Bestandteil dieser Richtlinie:

- CENELEC-Vorschriften-Reihe 50083
- Richtlinien des KNU für die Handhabung von Installationsanzeigen
- Richtlinien des KNU für die Inbetriebsetzung
- Weitere spezifische Vorschriften des KNU

## **5 Bewilligungspflicht**

Der Anschluss hausinterner Verteilanlagen an Kabelnetze des KNU bedarf einer schriftlichen Bewilligung. Diese Bewilligung wird nur unter Auflage dieser Richtlinien erteilt.

## **6 Änderungen gegenüber der Ausgabe 2001**

- Anpassung Rohrkaliber (Metrische Bezeichnung)
- Erweiterung Wohnungsternpunkt
- Erweiterung UGV

## 7 Planung der Hausverteilanlage

### Allgemeines

Die Planung erstreckt sich auf folgende Phasen:

- Gebäudeplanung (Federführung beim Architekten oder Elektroplaner)
- HVA-Planung (Federführung beim Elektroplaner oder beim Fachgeschäft)

Man unterscheidet 3 Fälle bei der Anlagenplanung:

- Neubau einer Liegenschaft (Neuerstellung der HVA)
- Umbau/Renovation der Liegenschaft (Renovation der HVA)
- Nachrüstung der HVA

Die Planung der technischen Erschliessung des Hauses setzt Massstäbe bezüglich:

- Ökonomische Erschliessung mit Kommunikationssignalen
- Signalqualität
- Interaktive Möglichkeiten
- Transportkapazität
- Zuverlässigkeit
- Stromverbrauch

Die HVA bezieht aus dem Kabelnetz Programme und Signale, und gibt im Rückweg Signale an das Kabelnetz ab. Daher ist es erforderlich, Netz und HVA im Zusammenhang zu sehen. Der Kabelnetzbetreiber hat zu diesem Zweck ein Netzkonzept definiert, welches auch die HVA-Spezifikationen einschliesst. Damit wird die Signalqualität und die Versorgungssicherheit gewährleistet.

Die vorliegende Richtlinie stellt die Grundlagen für die Hausverteilanlagenplanung zur Verfügung. Damit werden die einleitend genannten Ziele erreicht:

- insbesondere die Verträglichkeit mit unterschiedlichen Netzkonzepten
- Kompatibilität mit den Netzkonzepten ab 450 MHz bis 860 MHz

Eine gewissenhafte Planungs- und Installationsarbeit ist die Grundlage der anspruchsvollen Hausverteilanlage für Breitbandkommunikation.

### 7.2 Planungsgrundsätze

Bei Neuanlagen:

- Die Rohranlage ist ab Hausanschluss sternförmig zu erstellen
- Die Rohrkaliber sind ausreichend zu wählen
- Die Rohre sollen auf dem kürzesten Weg geführt werden
- Wohnungsbezogene Verteilanlagen mit Wohnungssternpunkt (WSP) sind anzustreben
- In der Regel ist pro Zimmer eine Dose (Dreiloch CATV Dose) vorzusehen, mindestens aber einen Einlasskasten
- Das Führen eines geschlauften Rohres durch mehrere Wohnungen ist nicht zulässig
- Kabelanschlusskasten und Telefonkasten sind nahe zueinander zu setzen
- Sternförmige Verkabelung von Telefon und/oder universeller Gebäudeverkabelung ab WSP sind anzustreben

Bei Renovation, Nachrüstung bestehender Anlagen:

- Generell ist darauf zu achten, dass im Vorwärtsweg die Sollpegel erreicht werden, und im Rückwärtsweg ein störungsfreier Betrieb möglich ist. In der Regel bedeutet dies:
  - Ersetzen aller Dosen durch Dreiloch CATV Dosen
  - Ersetzen ungeeigneter oder defekter Kabel, Verteiler und Hausverstärker

### 7.3 Gebäudeplanung

Die Planungsphase setzt die Grundlagen für die Gebäudeverkabelung. Was an Installationswegen hier nicht bereitgestellt wird, behindert in der Zukunft die Verlegung moderner Kommunikationsinfrastrukturen. Architekt und Elektroplaner, zusammen mit dem KNU, setzen hier die Massstäbe für die Kommunikationszukunft.

#### 7.3.1 Installationswege im Neubau planen:

- Sternverteilung  
Rohre vom Kaliber M25 sternförmig, ab Hausübergabepunkt, zu jeder einzelnen Wohnung (1. Dosen-Einlasskasten), dann Rohre vom Kaliber M25 zu jedem weiteren Dosen-Einlasskasten schlaufen. Empfehlenswert ist ein Einlasskasten pro Zimmer. Wenn die Distanz vom Hausübergabepunkt bis zum Wohnungseingang mehr als 30 m beträgt, min. Rohre M40 (mit KNU absprechen) für diesen Abschnitt verwenden und am Wohnungseingang Schlaufkasten (70 x 130 mm) vorsehen für den Übergang vom dicken zum dünnen Koaxialkabel intern in der Wohnung.
- Zukunftsorientierte Sternverteilung (Wohnungsternpunkt)  
Rohre vom Kaliber M25 sternförmig, ab Hausübergabepunkt, zu jedem einzelnen Wohnungsternpunkt führen (genügend grossen Einlasskasten vorsehen), dann Rohre vom Kaliber M25 oder grösser (genügend grosser Durchmesser für UGV) stern- oder schlaufenförmig zu jedem Dosen-Einlasskasten. Empfehlenswert ist mindestens ein Dosen-Einlasskasten pro Zimmer. Wenn die Distanz vom Hausübergabepunkt bis zum Wohnungsternpunkt mehr als 30 m beträgt, min. Rohre M40 (mit KNU absprechen) für diesen Abschnitt verwenden.
- Etagenverteilung  
Steig- oder Verteilrohre zum Einlasskasten (ca. 300 x 200 x 80 mm) in jeder Etage:
  - 1 Rohr vom Kaliber M25 pro angeschlossene Wohnung, oder
  - 1 Rohr vom Kaliber M32 pro 2 angeschlossene Wohnung, oder
  - 1 Rohr vom Kaliber M40 pro 4 angeschlossene WohnungAb Etagen-Einlasskasten Rohre vom Kaliber M25 zu jedem Dosen-Einlasskasten schlaufen. Empfehlenswert ist ein Einlasskasten pro Zimmer.

Wenn die gesamte Länge der Steig- oder Verteilrohre mehr als 50 m beträgt, sind die Dimensionen der Rohre und Kabel mit dem KNU abzusprechen.

Es wird empfohlen, am Eingang der Wohnung (Wohnungssternpunkt) genügend Platz vorzusehen, um den allfälligen Einbau eines Wohnungsverstärkers mit 230V-Anschluss zu ermöglichen (ca. 400 x 300 x 120 mm).

### 7.3.2 Installationswege für Umbau/Renovation planen:

Anzustreben ist das unter Neubau Erwähnte. Ist dies nicht möglich, sollte die Kabelverlegung in der bestehenden Telefon-Verrohrung geprüft werden. Hier besteht bereits ein sternförmiges Rohrsystem oder ein Steigrohrsystem zu jeder Wohnung, welches mit kleineren Anpassungen für CATV mitverwendet werden kann. Die diesbezügliche Planung ist individuell vorzunehmen und wegen der Verträglichkeit mit den erforderlichen Kabeldurchmessern mit dem Anlagenplaner abzusprechen.

### 7.3.3 Nachrüsten von Installationswegen im Zuge der Netzmodernisierung

Modernisierungsarbeiten an der HVA sollen in jedem Fall die Überprüfung der Verrohrung einschliessen:

- Rohre Aufputz nachrüsten
- Mitbenutzen der Telefon-Verrohrung

Die Zugänglichkeit für Installation und Service der HVA-Verstärker-Plattform, der Rohre, Verteiler und der Einlasskasten ist bereits in der Planungsphase bestmöglich sicherzustellen.

### 7.3.4 Beispiel Installationswege

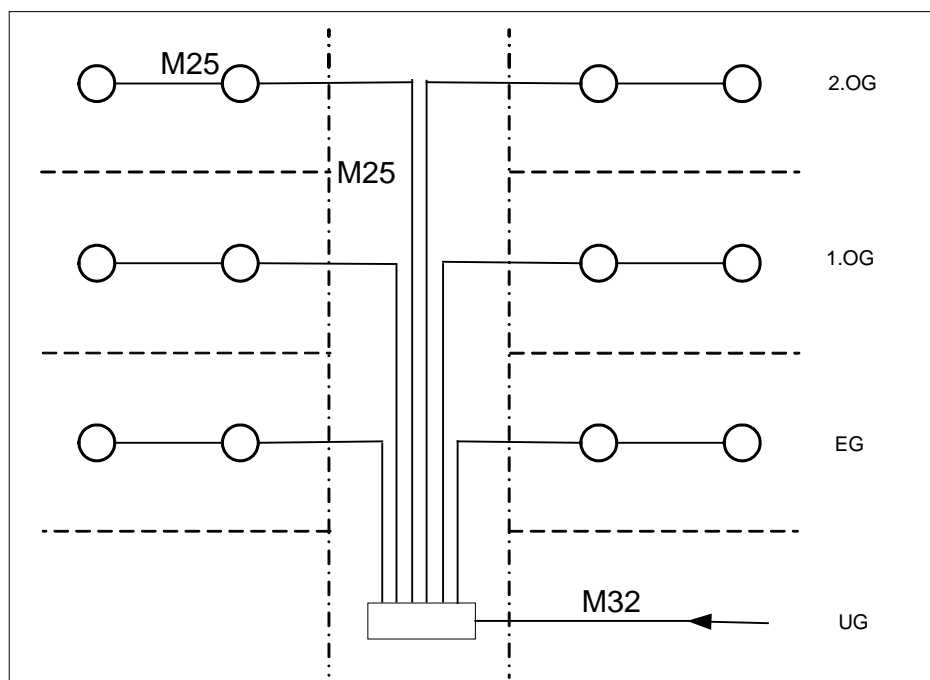


Abbildung 1, Sternverrohrung

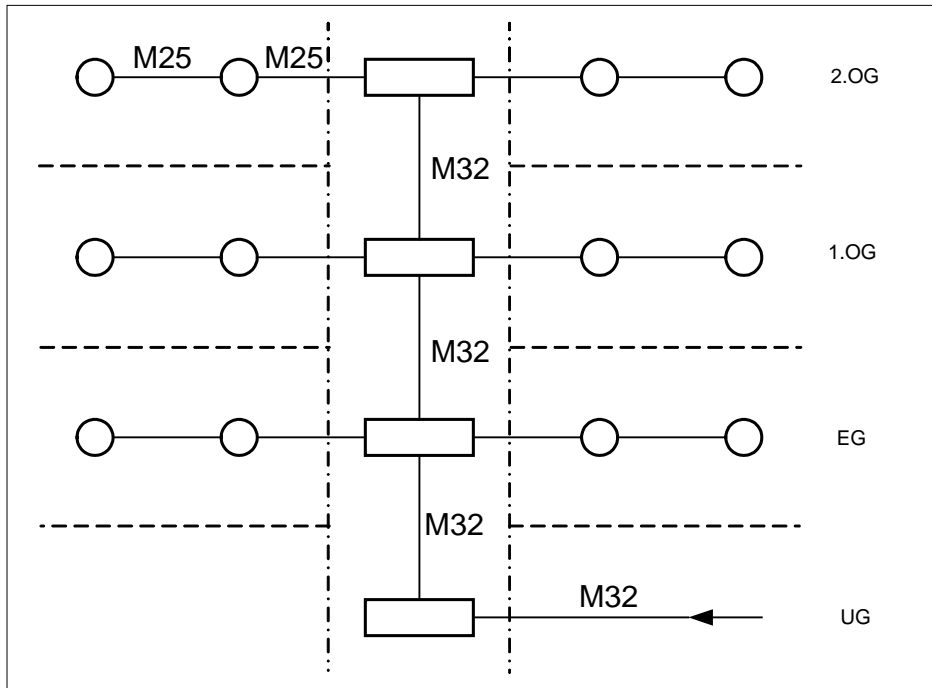


Abbildung 2, Etagensternverrohrung

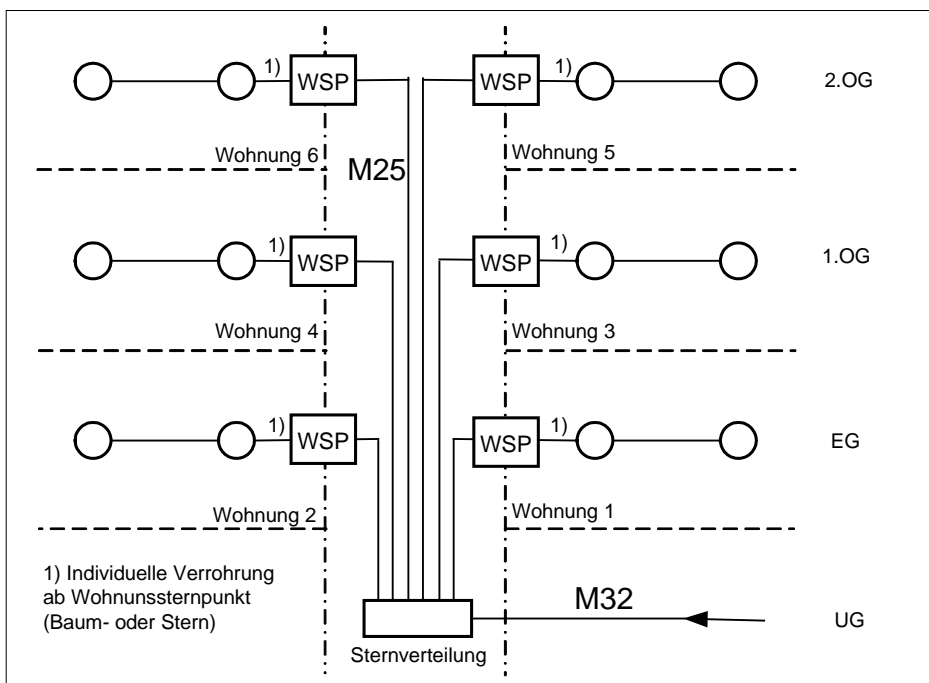


Abbildung 3, Zukunftsorientierte Rohrverteilstruktur mit Wohnungsternpunkt (auch geeignet für Universelle Gebäudeverkabelung UGV)

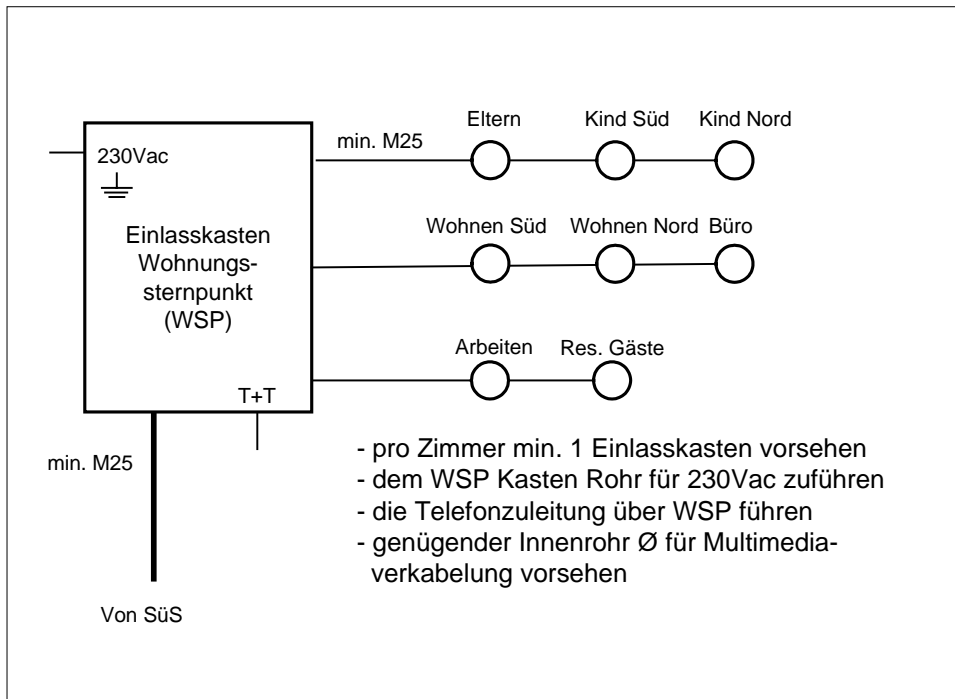


Abbildung 4, Wohnungsbezogene Verrohrung mit Wohnungsternpunkt

### 7.3.5 Beispiel Installationswege (Anpassung)

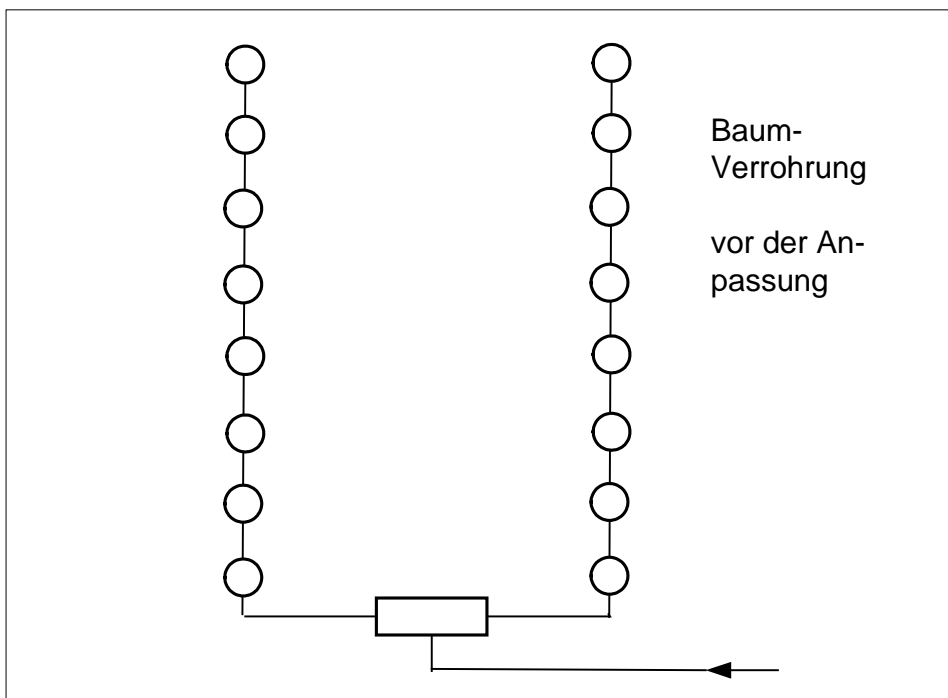


Abbildung 5, Verrohrung vor der Anpassung

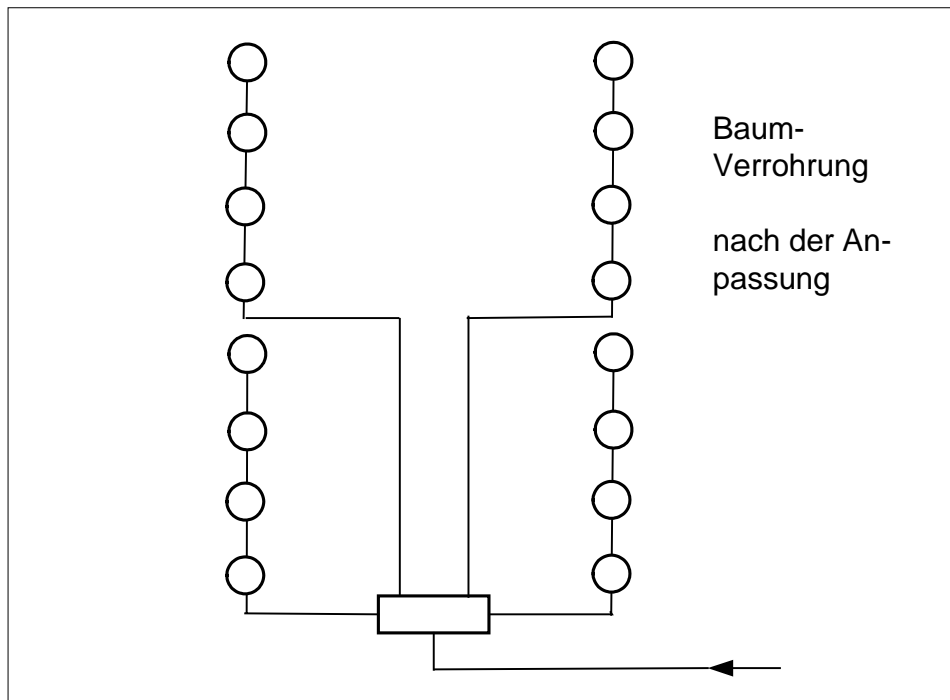


Abbildung 6, Verrohrung nach der Anpassung

## 8 Anschluss am Kabelnetz

Die Lage der Signalübergabestelle (SÜS) wird durch den KNU zusammen mit den zuständigen Planern für jede Liegenschaft festgelegt. Der KNU legt den Übergabepegel fest.

Die Hausanschlüsse werden durch den KNU erstellt. Der KNU bestimmt in Absprache mit dem Liegenschaftsbesitzer oder dessen Vertreter den Ort dieser Übergabestelle.

Für einen Hausanschluss ist dem zuständigen KNU eine Installationsanzeige (gemäss Vorschriften des KNU) der geplanten HVA einzureichen. Erst nach erfolgter Bewilligung darf mit der HVA-Erstellung begonnen werden.

## 9 Planungsvorschriften

Sicherheitsvorschriften:

- Es gelten die CENELEC EN50083-1 und EN50083-1/A1

Elektrische Anforderungen:

- CENELEC EN50083-2
- CENELEC EN50083-4

- CENELEC EN50083-7
- CENELEC EN50117-2
- Impedanz generell 75 Ohm
- Für die Signalübergabestelle werden Pegel gemäss Spezifikationen des KNU abgegeben.  
Zum Beispiel:

Anzahl der Wohnungen	Übergabepiegel in dB $\mu$ V			
	50/110 MHz	450 MHz	600 MHz	860 MHz
1	79	81	82	83
2	83	85	86	87
4	88	90	91	92
6	90	92	93	95
10	93	96	97	99
15	96	99	100	102
20	98/99	101	103	105

- Der KNU liefert auf Anfrage Aussteuerungsempfehlungen von Haus- und Wohnungsverstärkern
- Grenzwert Betriebs-Pegel TV (PAL): 60 - 74 dB $\mu$ V
- Planungspegel TV (PAL): 63 - 71 dB $\mu$ V
- Zulässige Pegelunterschiede an der Teilnehmerdose:
  - zwischen Nachbar-Bildträgern: innerhalb 3dB (CENELEC)
  - innerhalb 60 MHz-Bereich: innerhalb 6dB (CENELEC)
  - im Übertragungsbereich: innerhalb 12dB (CENELEC)
 die Vorentzerrung in der HVA ist so zu wählen, dass die Pegelunterschiede mit den verwendeten Kabeltypen im spezifizierten Rahmen bleiben.
- Gesamtdämpfung<sup>1</sup> aller passiven Elemente pro Strang max. 22dB
- Zur Einhaltung der obenstehenden Pegelgrenzen sind Teilnehmerdosen mit gestuften Dämpfungswerten einzusetzen.
- Minimale Entkopplung zwischen Signalübergabestelle und Teilnehmerdose: 10 dB
- Rückflussdämpfung an jeder Stelle in der HVA >20dB von 5 - 47 MHz, ab 47 MHz -1.5 dB pro Oktave.
- Alle Stamm- und Steigleitungen sind mit 75 Ohm abzuschliessen

## 10 Materialsortiment

Der KNU stellt selbst oder in Verbindung mit Fachfirmen ein geeignetes Materialsortiment zusammen und unterstützt dieses durch Information. Der KNU stellt selbst oder in Verbindung mit Fachfirmen Beratung, Planungswerkzeuge und Einstellanleitungen zur Verfügung. Für anderes Material ist direkt von den Planungsvorschriften auszugehen.

Materialanforderungen:

- Hausinstallationen sind ausnahmslos in 75 Ohm Technik zu erstellen
- Teilnehmerdose
  - Typ: Dreiloch CATV Teilnehmerdose<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Summe der Dämpfungswerte aller passiven Elemente (Kabel, Dosen, Verteiler, etc.) pro Strang ab Signalübergabestelle oder Haus- oder Wohnungsverstärker.

- Entkopplung: > 42 dB zwischen 2 beliebigen Teilnehmerdosen (7 MHz Raster)  
> 36 dB zwischen 2 beliebigen Teilnehmerdosen (8 MHz Raster)
- Schirmungsmass (Mindestwerte):
  - Teilnehmeranschlusskabel: 75 dB (30 - 860 MHz, doppelt abgeschirmt)
  - Installationskabel 75 dB (30 - 860 MHz, doppelt abgeschirmt)
  - Abzweig- und Verteilelemente
  - Teilnehmerdosen: 85 dB (30 - 300 MHz)  
80 dB (300 - 470 MHz)  
75 dB (470 - 860 MHz)
  - Verstärker<sup>3</sup>: 75 dB
- Rückflussdämpfung:
  - Installationskabel: >23 dB (5 - 470 MHz)  
>20 dB (470 - 860 MHz)
  - Abzweig-/Verteilelemente: >22 dB (5 - 40 MHz)  
>22 dB (40 - 860 MHz, -1.5 dB / Oktave)
  - Teilnehmerdosen, Eingang/Ausgang: >18 dB (5 - 40 MHz)  
>18 dB (40 -860 MHz, -1.5 dB / Oktave)
  - Anschluss R/TV: >14 dB (5 - 40 MHz)  
>14 dB (40 -860 MHz, -1.5 dB / Oktave)
- Bandbreite passive Elemente: 5 bis 860 MHz
- Bandbreite aktive Elemente (vorwärts): 47 oder 85 bis 860 MHz
- Verstärker mit steckbaren Diplexern
- Für Teilnehmeranschlüsse und Abzweiger sind Komponenten in Richtkopplertechnik zu verwenden
- Teilnehmer-Anschlüsse: IEC m/f
- Rückweg Sperrfilter Hochpass 40dB, 47 oder 85 MHz<sup>4</sup>

## 11 Installationsanzeige

Für jede vorgesehene Installationsarbeit (Neuerstellung, Änderung oder Erweiterung) ist eine Installationsanzeige dem zuständigen KNU einzureichen. Das entsprechende Meldeformular kann dort bezogen werden. Bei Grossobjekten empfehlen wir in jedem Fall die Informationsstelle bereits bei der frühen Planung in Anspruch zu nehmen.

Das Installationsvorhaben ist, insbesondere bei Änderungen und Erweiterungen, im Zusammenhang vorzulegen.

Für HVA in Verbindung mit Dachantennen und/oder lokaler Einspeisung gelten besondere Vorschriften, welche im Bedarfsfall anzufordern sind.

Die Unterlagen haben mindestens folgende Informationen einzuschliessen:

- Stockwerk und Wohnungseinteilung, Adresse, Liegenschaftsbesitzer, Verwaltung
- Teilnehmerdosenplatzierung, Standorte Signalübergabestelle (SÜS) und Verstärker
- Alle Kabeltypen und Kabellängen mit Dämpfungsangaben
- Alle Abzweiger, Verteiler, Teilnehmeranschlüsse mit Hersteller-, Typen-, und Dämpfungsangaben

---

<sup>2</sup> Mit zusätzlichen RJ45 Anschlüssen ausgestattete Dosen (Breitband Multimediadosen) sind zulässig falls der HF –Teil die entsprechenden Anforderungen erfüllt.

<sup>3</sup> Werden Verstärker eingesetzt, so ist der KNU grundsätzlich vorgängig zu kontaktieren.

<sup>4</sup> je nach Rückwärtsbandbreite: bei schmalen Rückweg - Sperrbereich 5-30MHz, bei breitem Rückweg - Sperrbereich 5-65MHz

- Berechnete Eingangspegel Signalübergabestelle der Installation bzw. benötigter Ausgangspegel des Hausverstärkers bei 50 (85) und 860 MHz
- Berechnete Pegel an den Dosen bei 50 (85) und 860 MHz

Es ist Sache des HVA-Erstellers für die Einhaltung aller einschlägigen Vorschriften zu sorgen. Die Erteilung der Installationsbewilligung durch den KNU entbindet ihn nicht von dieser Pflicht. Für die Erstellung der HVA trägt der Installateur die volle Verantwortung (auch bezüglich Personensicherheit).

Mit den Installationsarbeiten darf erst nach Vorliegen der Installationsbewilligung begonnen werden.

Stellt der Installateur an der Signalübergabestelle der Kabelfernsehanlage irgendwelche Mängel bezüglich Signalqualität fest, so muss er dies unverzüglich dem Anlagenbesitzer melden.

Nach der Installation und dem Anschluss ist die Hausinstallation vom Installateur zu kontrollieren. Es ist in jedem Fall der Pegel des tiefsten und höchsten belegten Kanals zu messen. Die gemessenen Pegelwerte an der Signalübergabestelle sowie an jeder ersten und letzten Teilnehmerdose pro Strang sind zu protokollieren.

Die Geräteanschlusskabel sind zu prüfen und, wenn sie nicht den geforderten Normen entsprechen, zu ersetzen.

## **12 Inbetriebnahme**

Die Inbetriebsetzungsbereitschaft der geänderten, erweiterten oder neuerstellten HVA ist vom Installateur dem zuständigen KNU zu melden, welcher darauf die Signale auf die Übergabestelle schaltet.

## **13 Haftung**

Der Installateur haftet gegenüber dem Anlagenbesitzer für einwandfreie, fachgerechte und vorschriftsgemässe Ausführung der Arbeit, sowie für qualitativ einwandfreies, den Vorschriften entsprechendes Material.

Bei Zuwiderhandlungen gegen die jeweils gültigen Vorschriften sowie grober Missachtung dieser Richtlinien haftet die mit der Ausführung der Hausverteilanlage beauftragte Firma für alle entstehenden Schäden und Umtriebe.

## **14 Anpassung dieser Richtlinie**

Swisscable behält sich das Recht vor, diese Richtlinien jederzeit und ohne Vorankündigung den Gegebenheiten und Erfordernissen anzupassen. Bitte erfragen Sie im Bedarfsfall die neueste Ausgabe. Der KNU ist gerne bereit, Sie mit den neuesten Unterlagen und in der gewünschten Anzahl zu beliefern. Für alle Fragen steht Ihnen der KNU gerne zur Verfügung.

## 15 Anhang: Beispiele Anlagenplanung

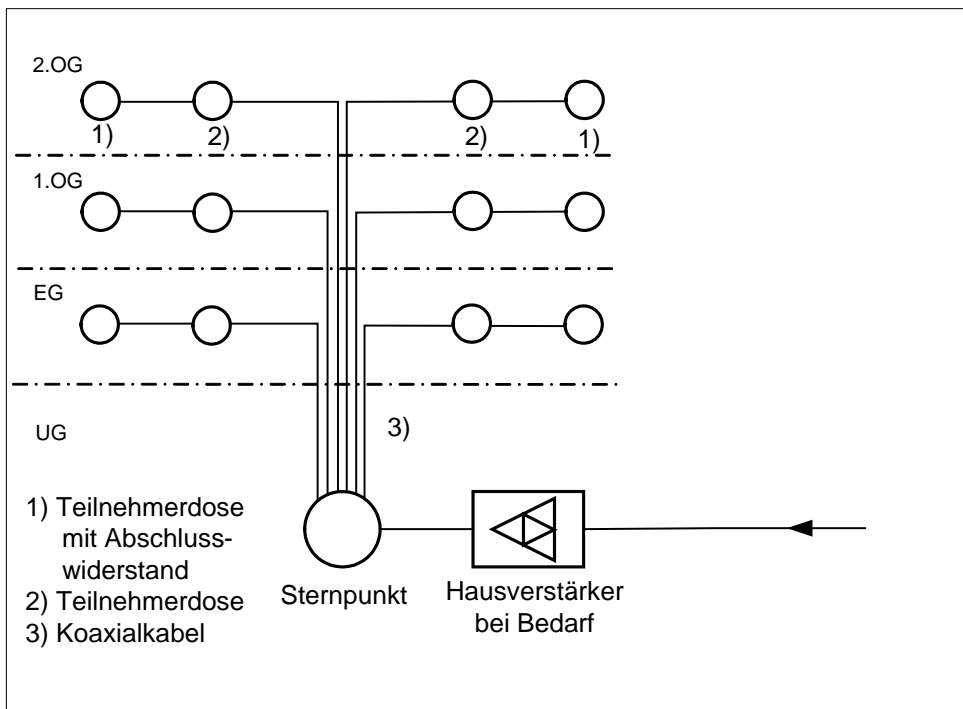


Abbildung 7, Sternverkabelung, Lösung mit 2 Teilnehmerdosen pro Wohnung

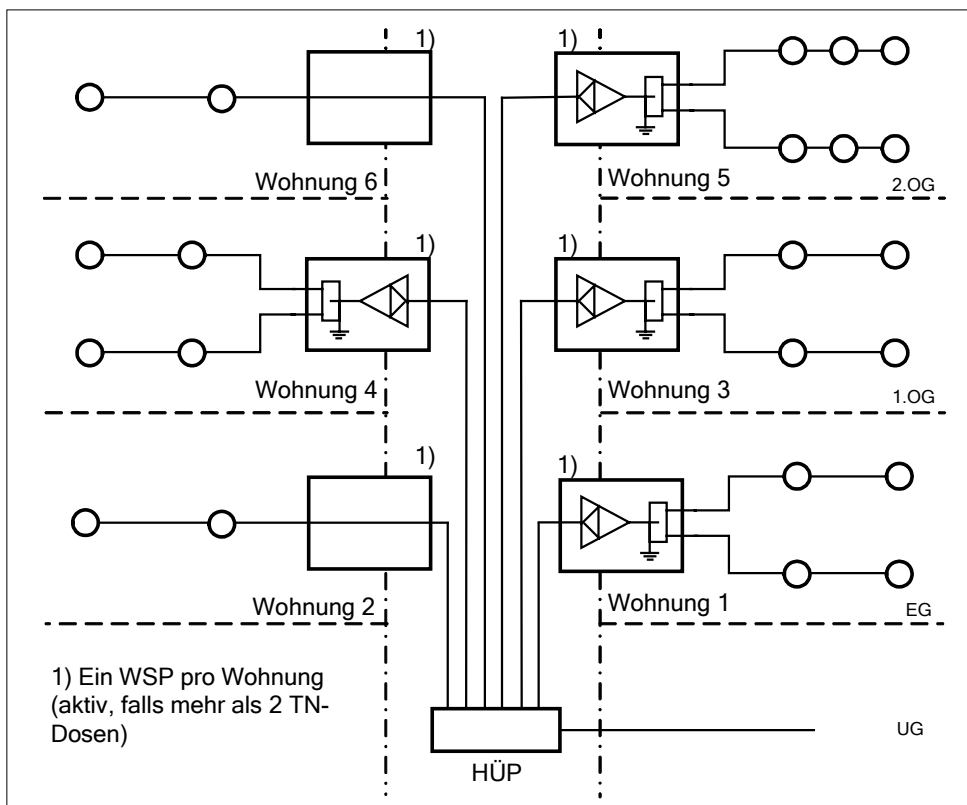


Abbildung 8, Sternverkabelung, Lösung mit Wohnungssternpunkt

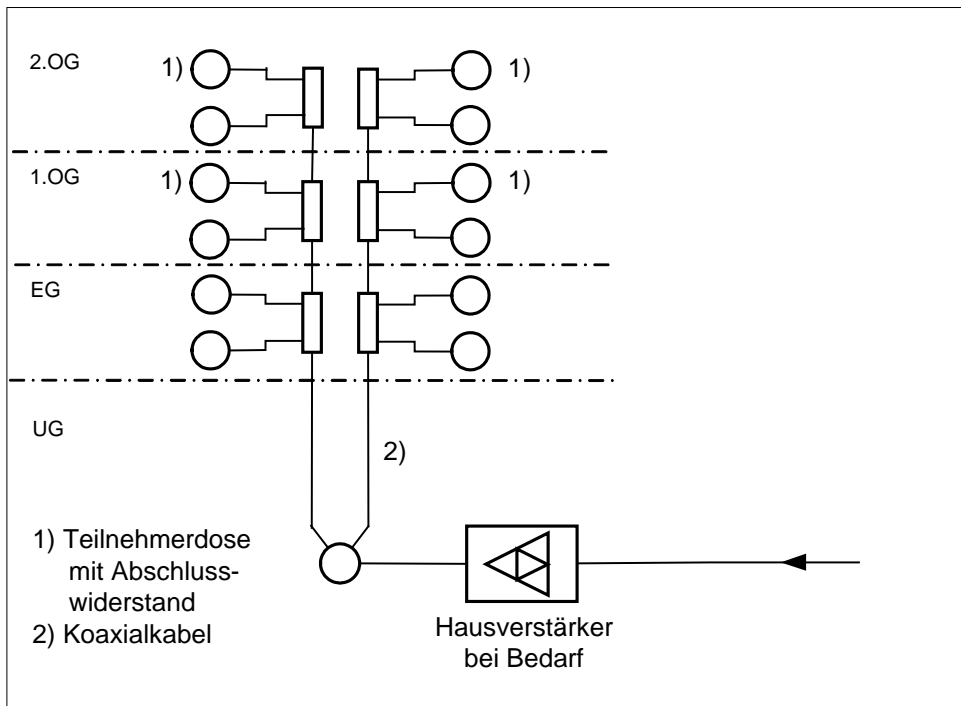


Abbildung 9, Stichverkabelung mit 2 Teilnehmerdosen pro Wohnung

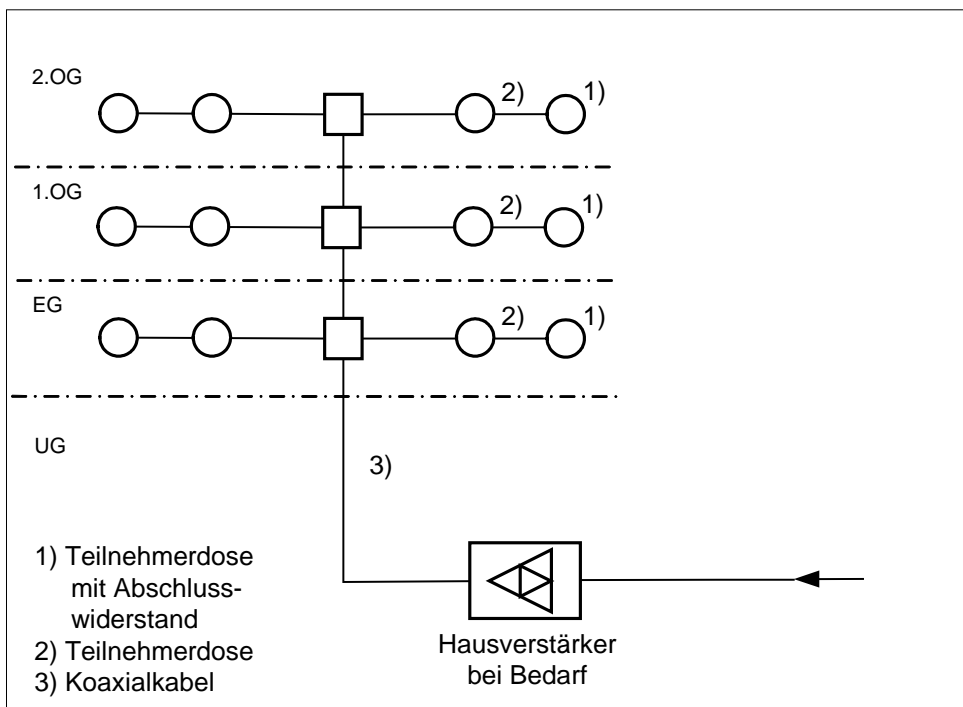


Abbildung 10, Etagensternverkabelung

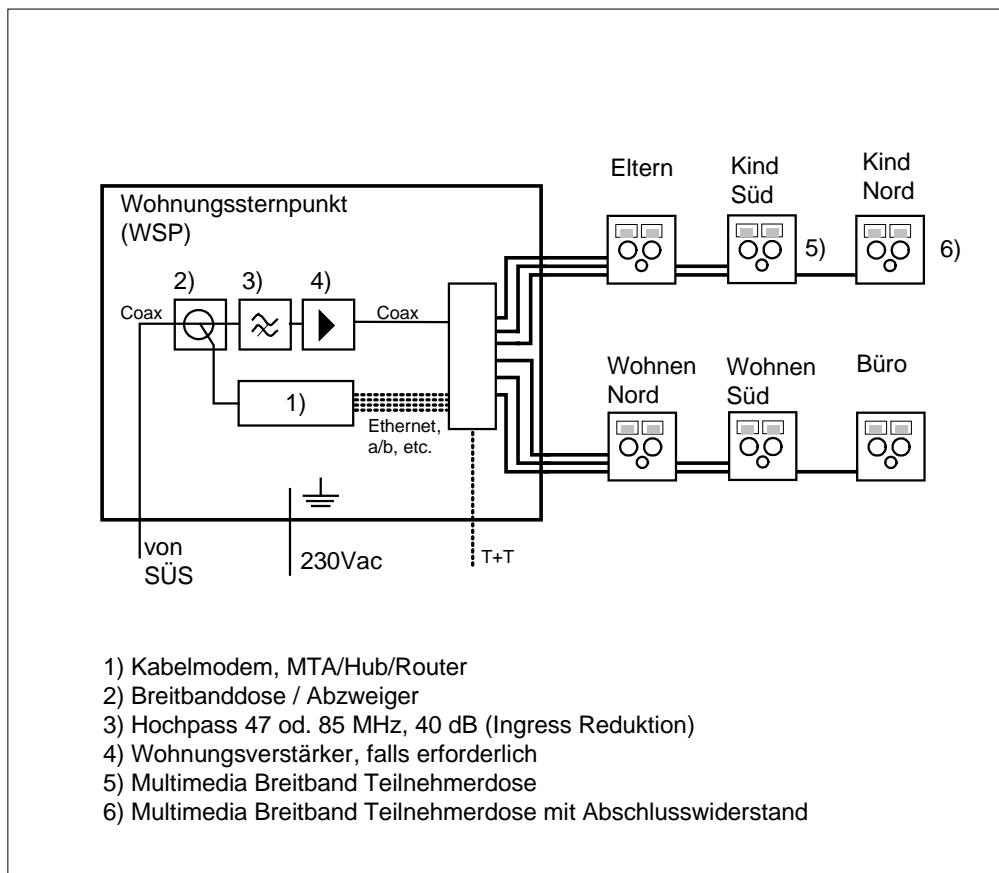


Abbildung 11, Universelle Gebäudeverkabelung

## 16 Glossar

Aufsteck- Wohnungsverstärker	Wird auf eine passende Teilnehmerdose aufgesteckt und erlaubt die Versorgung weiterer Teilnehmerdosen mit Einwegdiensten
CATV	Cable Television, Community Antenna Television, Kabelfernsehen
HV	Hausverstärker
HVA	Hausverteilanlage für die Versorgung von Gebäuden
WVA	Wohnverteilanlage
KNU	Kabelnetzunternehmer
MTA	Multimedia Terminal Adapter. z.B.Kabelmodem mit integriertem Anschluss für Telefonendgeräte
HÜP	Hausübergabepunkt, beinhaltet mindestens 1 Signalübergabestelle (SÜS)
SÜS	Signalübergabestelle
UGV	Universelle Gebäudeverkabelung
WSP	Wohnungsternpunkt