

## 3 MESSEN VON ANALOGEN VIDEOSIGNALEN

### 3.1 VEKTOR-OSZILLOGRAMM

Das Vektoroszillogramm stellt  $U$  und  $V$  als **Achsen eines rechtwinkligen Koordinatensystems** dar (**Farbkreis**, vgl. 2.8). Dies könnte erreicht werden, indem man beide Signale an die zwei Ablenkplatten eines Oszilloskops anlegt (**A/B-Modus**). In der Praxis wird hierzu jedoch ein **spezialisiertes Messgerät (Vektorscope)** eingesetzt.

Das Vektoroszillogramm macht Aussagen über:

- die **Phasenlage des Burst**
- die **Phasenlage der einzelnen Farben** (Farbtöne = Farbart, engl. Hue)
- die jeweilige **Farbsättigung** (Amplitude, engl. Saturation)

### 3.2 H-OSZILLOGRAMM

Beim H-Oszillogramm werden **alle Zeilen eines Bildes übereinander** geschrieben (Oszilloskop triggert auf H-Sync-Signal → Zeilenfrequenz).

Das H-Oszillogramm macht Aussagen über:

- die **Verteilung der Helligkeit entlang der Zeilen**
- die **Austeuerung** (min. und max. Pegel)
- den **Weisswert** und die **Schwarzabhebung**
- den **Farbpegel** (Sättigung)
- die **Lage der Synchronsignale**, der **Austastlücken** und des **Burst**

Für die Darstellung eines H-Oszillogramms sind **nur TV-fähige Oszilloskope geeignet**, die sich auf die **Fernsehsynchronsignale triggern** können. Die **selektive Darstellung einzelner Zeilen** im H-Oszillogramm ist nur mit Hilfe einer **Zeilenlupe** möglich, über die nicht alle TV-Oszilloskope verfügen.

### 3.3 V-OSZILLOGRAMM

Beim V-Oszillogramm werden **alle Zeilen eines Bildes nebeneinander** geschrieben (Oszilloskop triggert auf V-Sync-Signal → Halbbild- oder Bildfrequenz).

Das V-Oszillogramm macht Aussagen über:

- die **Verteilung der Helligkeit entlang eines Halbbildes oder Bildes** (von oben nach unten → dargestellt im Oszi von links nach rechts)
- die **Austeuerung** (min. und max. Pegel)

## 4 FARBFERNSEHVERFAHREN

### 4.1 NTSC (NATIONAL TELEVISION SYSTEM COMMITTEE)

Das *NTSC-Verfahren* beschreibt nur die Erzeugung der Farbinformation für das *US-amerikanische (schwarz-weiß) Fernsehsystem CCIR M (FCC)*.

☞ Es ist *falsch*, zu sagen, dass *NTSC* das amerikanische *Fernsehsystem* ist !

*Charakteristisch* für das *NTSC-Verfahren* sind *folgende Punkte* [Abb. 28]:

- Der *Burst* liegt *fix auf 180°*
- Die *Komponentensignale U* und *V* werden *vor der Quadraturmodulation um jeweils +33° gedreht* und es entstehen aus ihnen die Signale *I* und *Q*
- *I* und *Q* werden danach *unterschiedlich in der Bandbreite begrenzt* (→ *I* auf *1,3 MHz*; → *Q* auf *0,6 MHz*)
- Die *Farbträgerschwingung* liegt bei *3,58 MHz* für *CCIR M (FCC)*

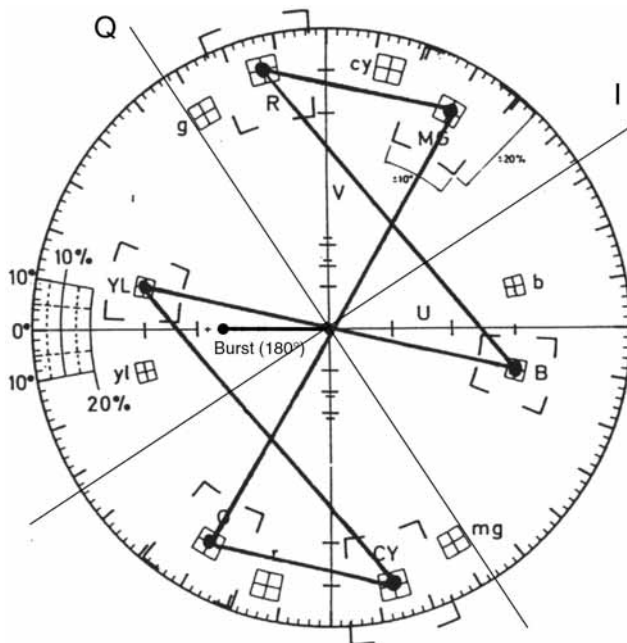


Abb. 28: UV-Diagramm des NTSC-Farbsignals (Vorlage Normfarb balken-Testbild)

Das NTSC-Verfahren ist *anfällig für differenzielle Phasenfehler* und zeigt dann *deutliche Farbverfälschungen*.

☞ *NTSC* → *Never The Same Color* !

*Differenzielle Phasenfehler* sind solche Phasenfehler, die *das Burst-Signal* mit einer *anderen Phasenverfälschung betreffen, als einen bestimmten Farbton*. Sie entstehen durch *Nichtlinearitäten* auf dem *Übertragungsweg*.

## 4.2 PAL (PHASE ALTERNATING LINE)

Das **PAL-Verfahren beschreibt die Erzeugung der Farbinformation** für das **europäische (schwarz-weiß) Fernsehsystem CCIR B,G**.

Es stellt eine **Weiterentwicklung** des NTSC-Verfahrens dar und ist im Gegensatz zu diesem praktisch **nicht empfindlich für differenzielle Phasenfehler**. Auch bei Auftreten solcher Fehler garantiert das PAL-Verfahren eine **farbtreue Wiedergabe**.

Hierzu wird **senderseitig die V-Komponente der Farbinformation zeilenweise um 180° umgepolt** (+V, -V, +V, -V...). Auf **Empfängerseite** wird dann die negative V-Komponente jeder zweiten Zeile zunächst **zurückgepolt** und anschließend die **Farbinformation der aktuellen Zeile** mit der **Farbinformation der vorangegangenen Zeile gemittelt**. Dazu muss die Farbinformation der vorangegangenen Zeile **für die Dauer einer Zeile (64 µs) gespeichert** werden.

Durch die **Mittelwertbildung hebt sich ein** (differenzieller) **Phasenfehler**, der **zwei aufeinander folgende Zeilen gleich beeinflusst** hat, wieder **komplett heraus**. Das Resultat ist eine **farbtreue Wiedergabe**. Nur **bei sehr starken Phasenfehlern** kommt es zu einer **leichten Verkürzung des Farbvektors** durch die Mittelwertbildung und damit zu einer **leichten Entsättigung der Farbe** [Abb. 29].

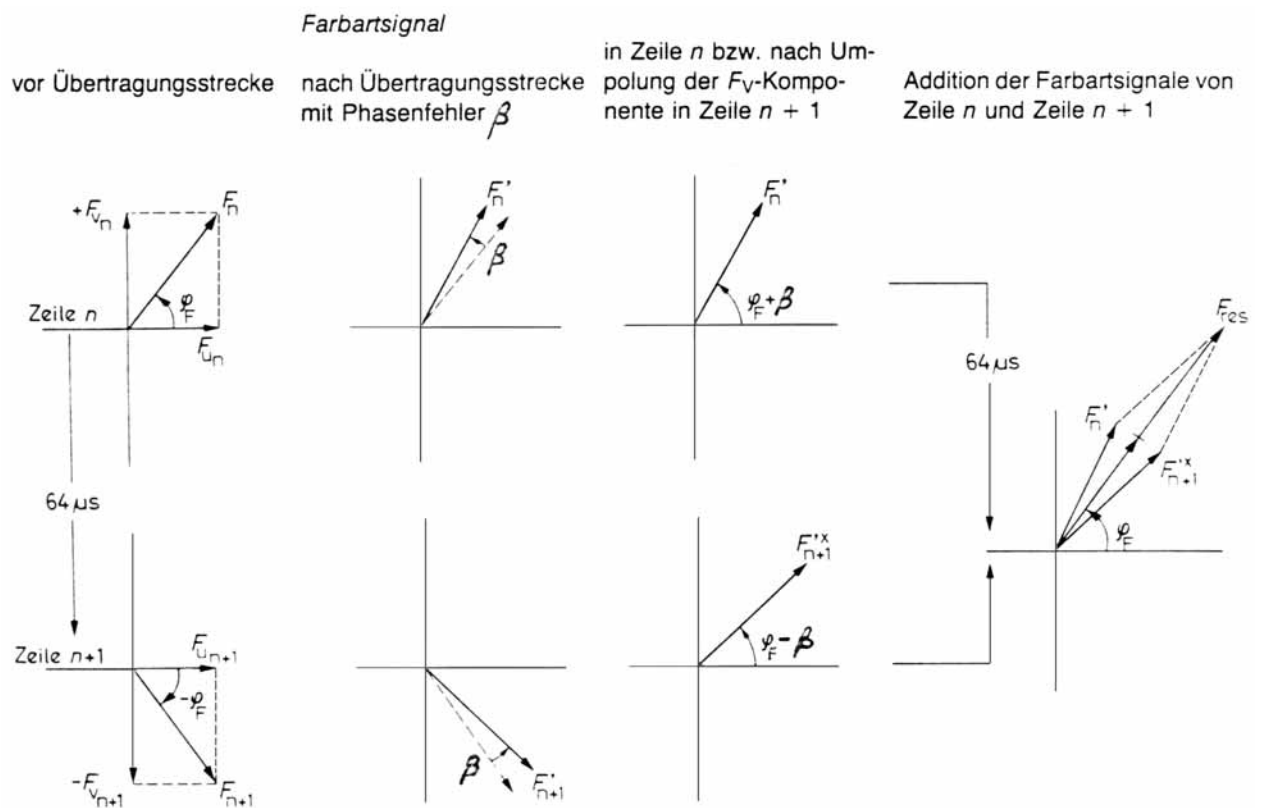


Abb. 29: Kompensation eines Phasenfehlers beim PAL-Verfahren  
(Quelle: Mäusl)

Das PAL-Verfahren geht dabei davon aus, dass die **Farbinformation zweier aufeinander folgender Zeilen** sich **nicht wesentlich unterscheidet**. Die Mittelwertbildung bewirkt bei PAL eine **Halbierung der vertikalen Ortsauflösung der Farbe**, die praktisch allerdings nahezu **ohne spürbaren Einfluss auf die Bildqualität** ist.

Um die **korrekte Rückpolung der V-Komponente** im **Empfänger** zu gewährleisten, muss eine zusätzliche **Information** über die jeweilige **Umpolung/Nicht-Umpolung** der **V-Komponente** mit dem **FBAS-Signal** an den **Empfänger** übertragen werden. Dazu wird das **Burst-Signal** im Takt der V-Komponente **ebenfalls zeilenweise umgepolt**. Allerdings geschieht diese **Umpolung nur um  $\pm 45^\circ$** , ausgehend vom  $180^\circ$ -Burst des NTSC-Verfahrens. Somit ergibt sich eine **Burst-Lage von  $135^\circ$  für nicht umgepolte Zeilen** und  **$225^\circ$  für umgepolte Zeilen** [Abb. 30].

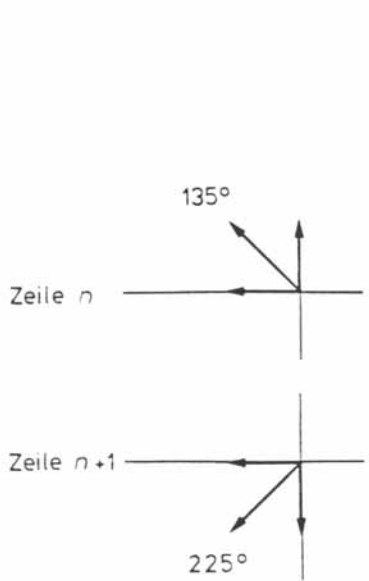


Abb. 30: Phasenlage des alternierenden Burst beim PAL-Verfahren

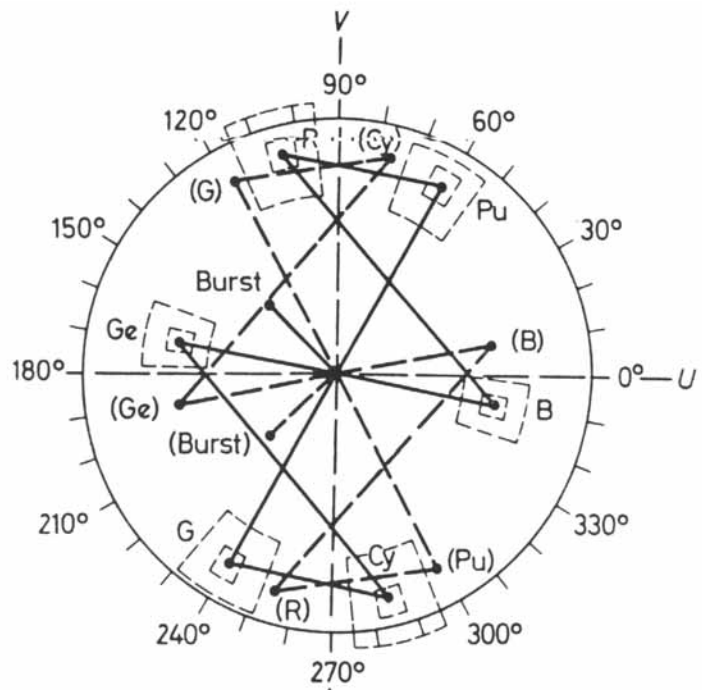


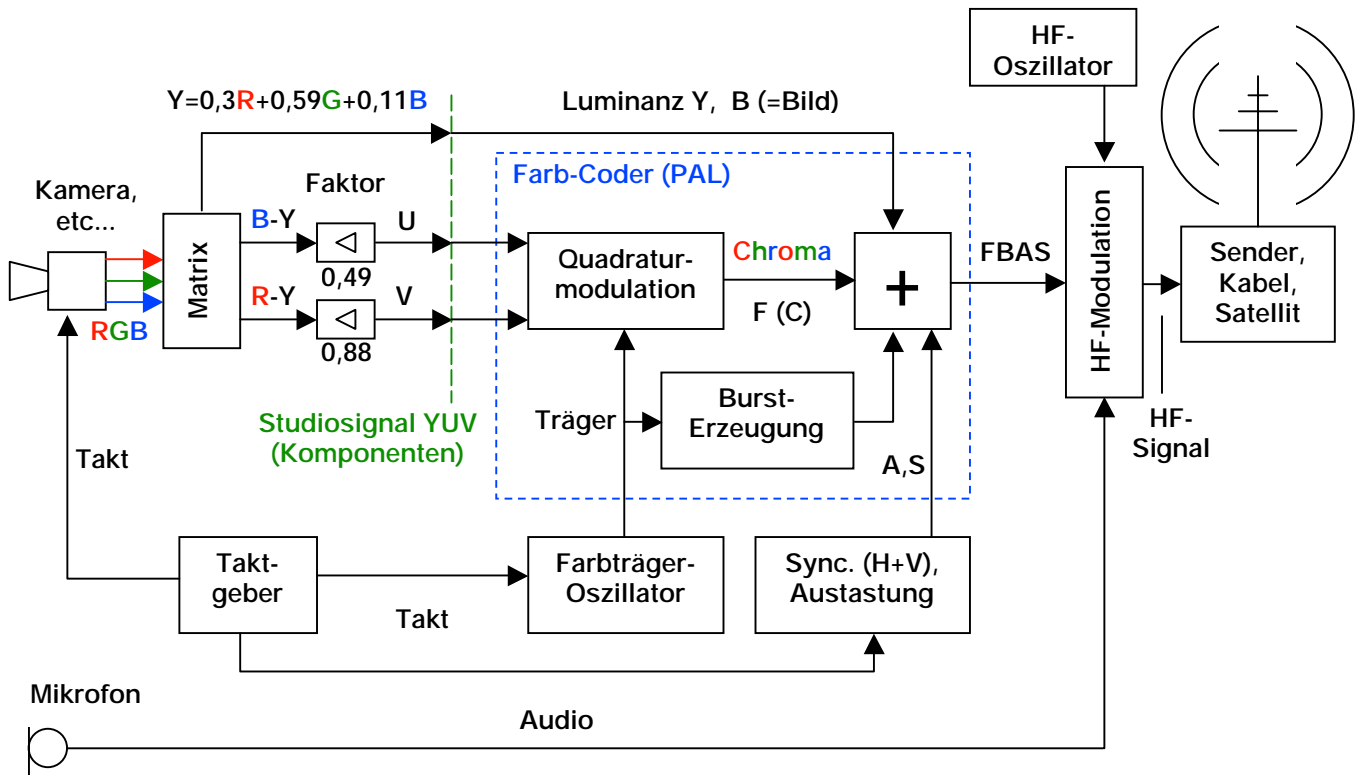
Abb. 31: UV-Diagramm des PAL-Farbsignals mit nicht umgepolter und umgepolter V-Komponente (gestrichelt) (Vorlage Normfarbbalken-Testbild)

Das PAL-Verfahren kann als das **ausgereifteste schwarz-weiss-kompatible Farbkodierungsverfahren** für analoge Fernsehsignale gelten. Daher wird es **in den meisten europäischen Ländern** und auch in **vielen nichteuropäischen Ländern** eingesetzt (z. B. Australien).

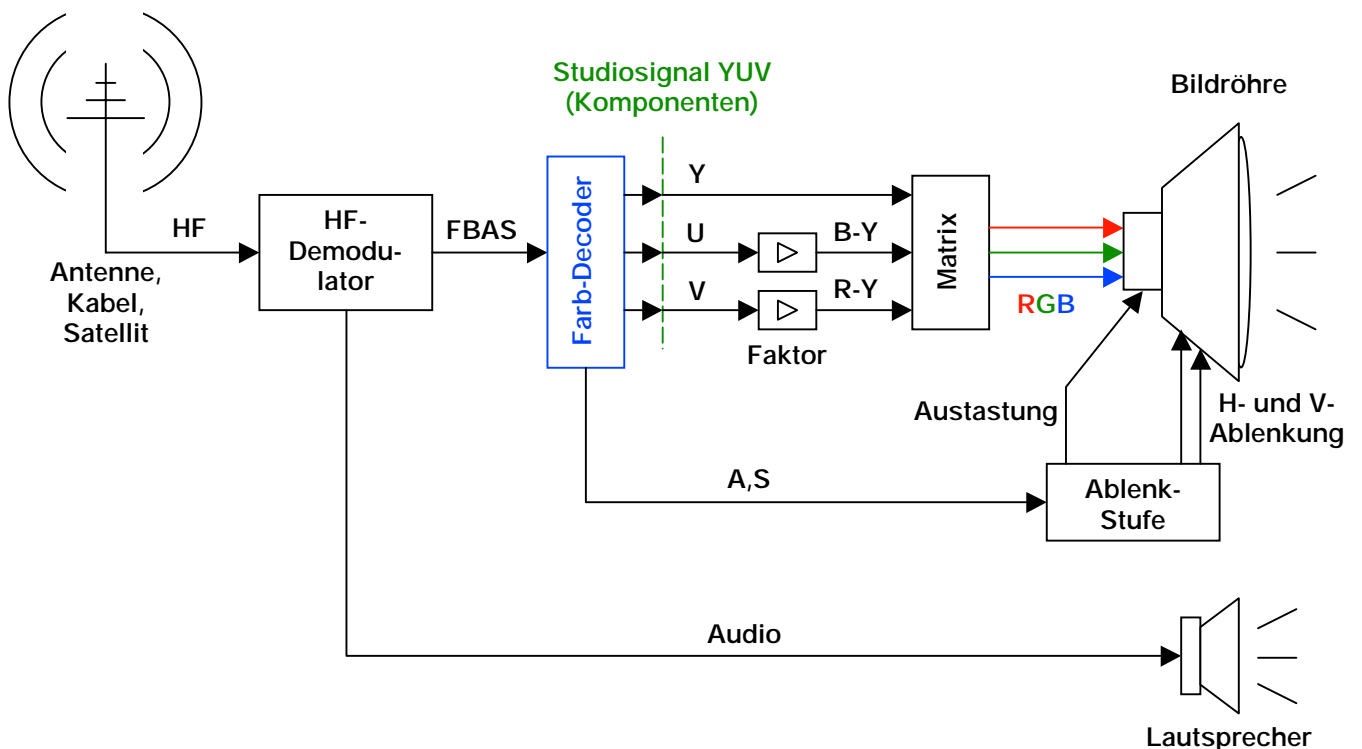
#### 4.3 SECAM (SÉQUENTIELLE À MÉMOIRE)

Bei diesem Verfahren, das z. B. in **Frankreich** eingeführt ist, wird **mit der einen Zeile nur die U-Komponente** der Farbinformation und **mit der folgenden Zeile nur die V-Komponente** übertragen. Anschließend werden **beide** zu einer **kompletten Farbinformation verrechnet**, was ebenfalls eine **Speicherung um  $64 \mu s$**  erfordert. Auch SECAM **verringert** den Einfluss **differentieller Phasenfehler**.

4.4 SIGNALAUFBEREITUNG AUF SENDERSEITE (PAL) [Abb. 32]



4.5 SIGNALAUFBEREITUNG AUF EMPFÄNGERSEITE (PAL) [Abb. 33]



## 4.6 NORMWANDLUNG

Beim *internationalen Austausch von Fernsehsignalen und Videomaterial* (Live-Übertragung und/oder Aufzeichnungen) entstehen oft **Probleme** durch weltweit *unterschiedliche Fernseh- und Farbnormen*. Diese machen in der Regel eine Normwandlung erforderlich.

Normwandlung kann *analog* und *digital* erfolgen, wobei *heute vorwiegend digitale Normwandler* eingesetzt werden.

Bei der Normwandlung müssen *unterschiedliche Probleme* gelöst werden:

### 1. Wandlung der Bildfrequenz

*Beispiel:* USA 30 Hz auf Europa 25 Hz

→ *Weglassen* von **10 Halbbildern** → Ruckeln → besser Interpolieren

*Beispiel:* Europa 25 Hz auf USA 30 Hz

→ *Mehrfachzeigen von Halbbildern* → Ruckeln → besser Interpolieren

### 2. Wandlung der Zeilenzahl

*Beispiel:* USA 525 Zeilen auf Europa 625 Zeilen

→ *Interpolieren* der **fehlenden 100 Zeilen**

*Beispiel:* Europa 625 Zeilen auf USA 525 Zeilen

→ *Weglassen* oder *Interpolieren* der **überzähligen 100 Zeilen**

### 3. Wandlung der Farbnorm

*Beispiel:* USA (NTSC) auf Europa (PAL) oder umgekehrt

→ zunächst *Rückgewinnung* von **Y, U** und **V**, dann

→ *Neu-Kodierung* gemäß **anderem Standard**

*Beispiel:* Frankreich (SECAM) auf BRD (PAL) oder umgekehrt

→ *Rückgriff* auf *Studiomaterial* in **YUV** (oder DV)

→ *Neu-Kodierung* gemäß **anderem Standard**

### 4. Wandlung des Bandformates (Aufzeichnungsformates)

→ *Umkopieren* des Bandmaterials

→ *Generations- und Qualitätsverluste*

## 5 TYPISCHE FEHLER DES ANALOGEN FERNSEHSYSTEMS

### 5.1 ZU GERINGE ZEILENZAHL

Typische Fehler:

- *Unschärfe*
- *Verlust feiner Bilddetails*
- *Raster sichtbar*

Abhilfe: *Hochzeilenfernsehen* (HDTV), z. B. 1024 Zeilen

Problematik:

- *höhere Bandbreite* nötig, aber *Platz* im „Äther“ ist *begrenzt*
- *hohe Kosten* für *Umrüstung* auf Sender- und Empfängerseite
- *nicht rückwärtskompatibel*

### 5.2 ZU GERINGE BILDWIEDERHOLRATE

Typische Fehler:

- *Flimmern* an hellen Bildstellen
- *Interline-Flimmern* an horizontalen Kanten

Abhilfe: *100 Hz Fernsehen* (nur empfängerseitig)

Problematik:

- *keine echte Erhöhung* der *zeitlichen Auflösung*
- *Bildspeicherung nötig* (teurer)

### 5.3 ÜBERSPRECHEN VON LUMINANZ UND CHROMINANZ

Typische Fehler:

- *Farbiges Schillern* an Bildstellen mit feinen Details (*Cross-Color*)
- *Moiré* (*Cross-Luminance*)

Abhilfe: *bessere Trennung* von *Helligkeit* und *Farbe*

-z. B. *D2-MAC* → Farbe und Helligkeit zeitlich nacheinander übertragen

Problematik:

- *Rückwärtskompatibilität nicht immer gegeben* (D2-MAC)
- *Aufwendigere Verarbeitung im Empfänger nötig* (teurer → z. B. adaptives Kammfilter)

## 5.4 ÜBERSPRECHEN VON HELLIGKEITS- UND TONINFORMATION

### Typische Fehler:

- **Brummen im Ton** bei **stark gesättigtem Gelb** im Bild (Genscher-Effekt)

Abhilfe: **bessere Filterung im Empfänger**

### Problematik:

- **Aufwendigere Verarbeitung im Empfänger nötig** (teurer)

## 5.5 PAL PLUS (PAL+) ALS ANSATZ ZUR FEHLERBEHEBUNG

Das Pal-plus-Verfahren bietet folgende Verbesserungen:

- **behebt Cross-Effekte** weitgehend
- ermöglicht die **volle Nutzung der Video-Bandbreite von 5 MHz** für **Helligkeit und Farbe**
- **verbessert die Tonqualität** durch digitale Übertragung
- ermöglicht zusätzlich die Nutzung des **16:9-Formates**

Dabei ist es dennoch **rückwärtskompatibel** zum bestehenden **PAL-System** und zum **Schwarz-Weiss-Fernsehen**. Allerdings müssen **Nutzer einer 4:3-Bildröhre schwarze Streifen am oberen und unteren Bildrand** hinnehmen (**Letterbox**), wenn eine Sendung im PAL-plus-Standard ausgestrahlt wird.

Das PAL-plus-Verfahren erfordert eine **spezielle Aufbereitung des Signal auf der Senderseite (Pal-plus-Coder)**. Dass so gewonnene Signal **benötigt** dann aber **keine höhere Bandbreite im Äther** und **kann** somit **über die bereits eingeführten Distributionskanäle (terrestrisch, im Kabel, via Satellit)** verbreitet werden.

Trotz all dieser Vorteile hat sich das **PAL-plus-System nicht flächendeckend durchgesetzt**, da **zu wenige Sendungen** in diesem Standard abgestrahlt werden und die **privaten Fernsehsender PAL+ kaum unterstützen**.

Zudem ist die **Anschaffung eines PAL-plus-fähigen Empfängers notwendig**, um die Vorteile von PAL+ nutzen zu können (→ teurer).

## 5.6 DVB ALS LÖSUNG DER PROBLEMATIK

Aktuell bietet nur DVB (**Digitales Fernsehen, DVB-S, DVB-C, DVB-T**) einen überzeugenden Ansatz zur Lösung der technischen Probleme des analogen Fernsehens.

Hierbei wird das Studiosignal **YUV digitalisiert** und mit **MPEG 2 komprimiert**, Audio mit **AAC**. Dann wird das Resultat mit Hilfe eines **digitalen Modulationsverfahrens** übertragen. So können einige Fehler der analogen Fernsehübertragung vermieden werden und der Zuschauer bekommt eine spürbar höhere Qualität an sein Endgerät angeliefert. Allerdings nicht erhöht wird durch DVB die zu geringe Zeilenzahl und die zu geringe Bildwiederholrate.



## 6 GÄNGIGE VIDEOSIGNALE UND STECKER

### 6.1 LEISTUNGSANPASSUNG

In der Videotechnik herrscht **Leistungsanpassung**. Dies bedeutet, dass der **Ausgangswiderstand** einer vorhergehenden Stufe **gleich** dem **Eingangswiderstand** der nachfolgenden Stufe und **gleich** dem **Kabelwiderstand** (Wellenwiderstand) ist.

Dies ist nötig um bei hohen auftretenden Frequenzen **Reflexionen** und weitere **Störungen** auf den Kabelwegen zu **vermeiden**.

☞ **Der genormte Widerstand (Impedanz) in der Videotechnik beträgt 75  $\Omega$**

Diese Festlegung gilt für **analoge Signale** im **Basisband** (0-5 MHz, z. B. **FBAS**), für **hochfrequente Signale** (**Antennensignal**) und teils auch für **digitale Signale** (z. B. **SDI-Signal**).

☞ **Alle Kabelstrecken in der Videotechnik müssen daher immer mit einem Abschlußwiderstand von 75  $\Omega$  (Terminator) abgeschlossen werden, um Übertragungsstörungen zu vermeiden!**

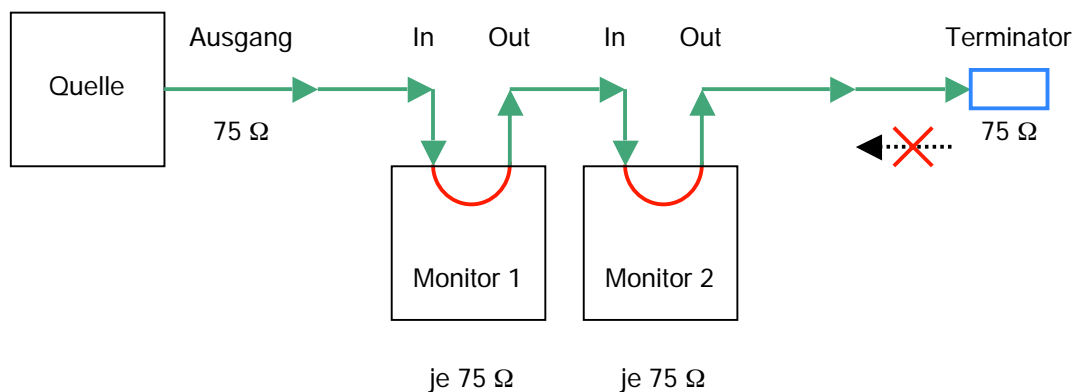


Abb. 34: Abschluß von Kabelstrecken mit Terminator

**Terminatoren** können **fest in Geräten eingebaut** sein, wobei es dann häufig die **Möglichkeit** gibt, die **Termination abzuschalten**, um ein **Signal durchschleifen** zu können. Außerdem gibt es **aufsteckbare Kabelterminatoren** in Form von „**blinden**“ **BNC-Steckern**, die auf **Kabelenden** und **offene Buchsen** aufgesteckt werden:



Abb. 35: 75- $\Omega$ -Terminator im BNC-Gehäuse

## 6.2 SIGNALLE

### 6.2.1 HF-SIGNAL, TERRESTRISCH (ANALOG, ODER DIGITAL → DVB-T, DVB-C)

Die **gesamte Information für Bild und Ton** ist hierbei auf eine **hochfrequente Trägerfrequenz** (z. B. 100 MHz) **aufmoduliert**. Dieses Signal eignet sich für das **terrestrische Senden** von Fernsehen oder für die **Verteilung im Kabelnetz** und kann z. B. mit einer **Antenne** empfangen werden.

### 6.2.2 HF-SIGNAL VOM SATELLIT (ANALOG, ODER DIGITAL → DVB-S)

Die **gesamte Information für Bild und Ton** ist in diesem Fall auf eine **extrem hohe Trägerfrequenz** (z. B. 10 GHz) **aufmoduliert**. Dieses Signal eignet sich für die **Direkt-Abstrahlung** von Fernsehen über Satellit und kann nur mit einem speziellen **Parabolspiegel mit Empfangseinheit** (LNB, LNC) **im Brennpunkt** empfangen werden. Zur **Übertragung über Kabel** an den Satellitenreceiver muss das Signal **direkt im LNB** auf eine **Zwischenfrequenz herabgesetzt** werden, da aufgrund der **extrem hohen Frequenz** sonst **zu starke Störungen im Kabel** auftreten würden.

### 6.2.3 FBAS-SIGNAL (ANALOG)

Die Information für **Farbe, Helligkeit, Austastung** und **Synchronität** wird in einem **komplexen Multiplexsignal** so vereinigt, dass sie **auf einem einadrigen Koax-Kabel transportiert** werden kann. Der **Ton** ist darin **nicht enthalten** und **muss getrennt übertragen** werden.

### 6.2.4 S-VIDEO-SIGNAL (Y/C-SIGNAL, ANALOG)

Die **Helligkeit** (Luminanz **Y**) und die **Farbe** (Chrominanz **C**) werden über **zwei getrennte Adern** eines mehradrigen Kabels **separat übertragen** (Austastung und Synchronität werden dabei mit dem Y-Signal übertragen). Der **Ton** ist dabei **nicht enthalten** und **muss getrennt übertragen** werden.

Dieses Signal ist dem **semiprofessionellen Bereich** zuzurechnen und bietet in der Regel eine **verbesserte Bildqualität** gegenüber dem FBAS-Signal.

### 6.2.5 YUV-SIGNAL, ANALOG

Die **Helligkeit** (Luminanz **Y**) und die **Farbdifferenzsignale** (**U** und **V**) werden jeweils **getrennt** über **3 Koax-Kabel** übertragen. **Austastung** und **Synchronsignale** werden in der Regel **getrennt** auf einer weiteren Leitung übertragen (**Black Burst**), können aber auch mit dem Y-Signal reisen. **Audio-Informationen** müssen ebenfalls **getrennt** übertragen werden.

Das YUV-Signal ist dem **professionellen Bereich** zuzurechnen und wird in den **meisten Video-Studios** anzutreffen sein. Es wird auch als „**Komponenten**“-Signal bezeichnet, **nicht** zu **verwechseln** mit dem „**Composite**“-Signal (FBAS, CVBS).

### 6.2.6 RGB-SIGNAL, ANALOG

Das RGB-Signal bietet die **höchste Bildqualität im analogen Bereich**. Es überträgt die **Helligkeitsinformationen** bezüglich der **Farbauszüge** für **Rot, Grün** und **Blau** auf drei getrennten Koax-Kabeln.

**Austastung** und **Synchronsignale** werden in der Regel **getrennt** auf einer weiteren Leitung übertragen (**Black Burst**), können aber auch mit dem G-Signal übertragen werden. **Audio-Informationen** müssen **getrennt** übertragen werden.

Das RGB-Signal wird in der Regel **nur im Studio** zwischen einer **Kamera** und der **Regie** (CCU) verwendet. Darüber hinaus dient es zur **Ansteuerung der Bildröhre** im Inneren von Fernsehgeräten und Monitoren.

### 6.2.7 PARALLELES DIGITALES VIDEOSIGNAL (Z. B. FBAS, DIGITAL)

Bei diesem digitalen Signal wird **für jedes Bit** der **Wortbreite** (z. B. 8 Bit) **ein getrenntes Kabel** verwendet. Das Signal kann auf diese Weise **nur über kurze Strecken** übertragen werden (z. B. im Inneren von Geräten).

### 6.2.8 YUV-SIGNAL, DIGITAL (DIGITALES KOMPONENTEN-SIGNAL)

Das digitale Komponentensignal entsteht durch die **Abtastung** des analogen Komponentensignals nach dem **digitalen Studiostandard CCIR 601**. Es wird wie das analoge Komponentensignal auf **drei getrennten Leitungen** übertragen. Allerdings wird es eher **selten** zur **Übertragung über größere Strecken** verwendet oder zur kompletten **Verkabelung eines Studios**. Hierfür eignet sich besser:

### 6.2.9 SERIELLES DIGITALES VIDEOSIGNAL (SDI-INTERFACE)

Das serielle digitale Videosignal entsteht im **Zeitmultiplexverfahren** durch **zeitliche Schachtelung** der einzelnen Anteile aus dem **digitalen YUV-Signal** nach CCIR 601, den **digitalisierten Audio-Informationen** und **digitalen Synchronsignalen**. Es hat eine **Datenrate** von bis zu **270 MBit/Sek.** (= 33,75 MByte/Sek.).

Das serielle digitale Videosignal ist das **Standardsignal im digitalen Videostudio**. Es kann **inklusive aller benötigten Anteile** für **Bild, Ton** und **Synchronisation** auf **einer einzigen Koax-Leitung** übertragen werden. Hierbei sind auch **große Kabellängen** bis zu ca. 150 m **kein Problem**.

### 6.2.10 DV-SIGNAL (DIGITAL)

Das DV-Signal (DV 25) ist ein **komprimiertes digitales Videosignal** mit **reduzierter Farbauflösung** (4:1:1). Es ist dem **semiprofessionellen Bereich** zuzurechnen und **nicht für die Verwendung im professionellen digitalen Videostudio geeignet**.

Das DV25-Signal hat eine **Datenrate** von ca. **3,5 MByte/Sec.** (= 25 Mbit/Sec) und kann über die **FireWire-Schnittstelle** (IEEE 1394, iLink) **direkt in einen PC** übertragen werden. Daneben existieren auch **DV 50** und **DV 100** im prof. Bereich.

### 6.3 KABEL

In der Videotechnik wird in der Regel mit *koaxialen Kabeln* gearbeitet (*Koax-Kabel*), bei denen ein *zentraler Innenleiter* von einer ihn *umgebenden Isolierung* und diese von einer *Abschirmung* umgeben ist. Die *Abschirmung* dient dabei gleichzeitig *als zweite „Ader“* des Kabels und wird in der Regel *mit der Masse* (= Erde) *verbunden* [Abb. 36].

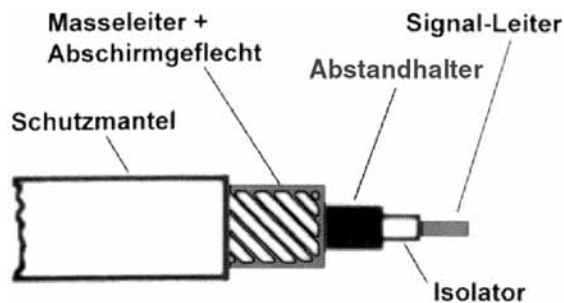


Abb. 36: Aufbau eines Koax-Kabels

Koax-Kabel für Video haben einen *Wellenwiderstand* (Kabelwiderstand) von  $75 \Omega$ . Ähnlich aussehende Koax-Kabel für *Computernetzwerke* sind dafür *ungeeignet*, da sie einen *Wellenwiderstand* von  $50 \Omega$  haben.

Zwischen dem *Innenleiter* und der *Abschirmung* sollte nach Möglichkeit ein *deutlicher Abstand* bestehen (mehrere Millimeter), damit die *Kabelkapazität* möglichst *niedrig bleibt* ( $\rightarrow$  „dicke“ Kabel nötig  $\rightarrow$  Audio-Kabel ungeeignet).

Für Koax-Kabel allgemein lässt sich folgendes *Ersatzschaltbild* zeichnen [Abb. 37]:

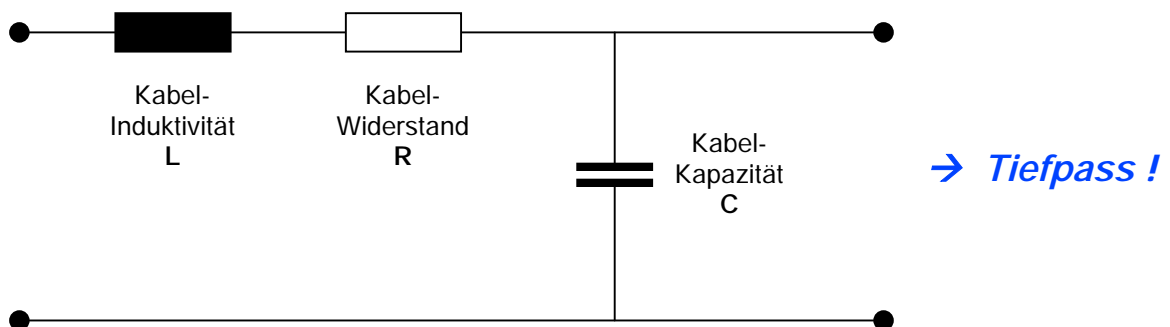


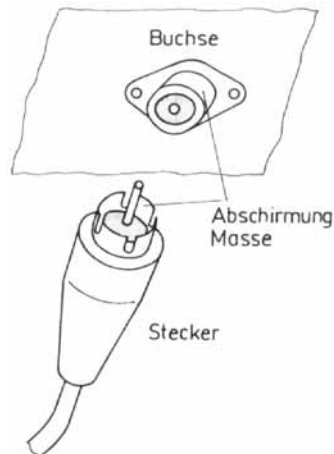
Abb. 37: Ersatzschaltbild eines Koax-Kabels

☞ Je *höher* die über ein Koax-Kabel zu *übertragenden Frequenzen* sind, desto *mehr Probleme* gibt es (*Frequenzgangverzerrungen* und *Phasenverschiebungen*, etc..., da  $\tau = R \cdot C / L$  frequenzabhängig ist)

## 6.4 GÄNGIGE STECKVERBINDUNGEN

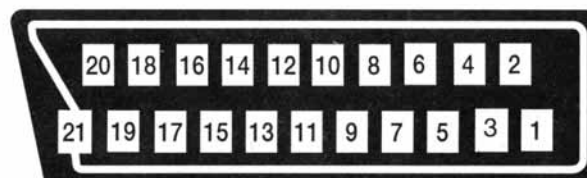
### 6.4.1 CINCH

Der Cinch-Steckverbindungen werden im *Amateurbereich* häufig für *Audio-* und *Video-Signale* eingesetzt.



### 6.4.2 SCART

Scart-Verbindungen werden ebenfalls im *Amateurbereich* häufig für *Audio-* und *Video-Signale* eingesetzt. In der Regel wird hier ein *FBAS-Signal* übergeben. Einige Hersteller erlauben aber auch die *Übergabe* eines *S-Video-Signales* (Y/C).



#### 21 Pin-Euro-SCART (RGB)

1. Tonausgang rechts	8. AV-Steuerung	15. Eingang Rot
2. Toneingang rechts	9. Masse für Grün	16. RGB-Steuerung
3. Tonausgang links	10. Nicht belegt	17. Masse für Video
4. Gemeinsame Masse für Ton	11. Eingang Grün	18. Masse für RGB-Steuerung
5. Masse für Blau	12. Nicht belegt	19. Video-Ausgang
6. Toneingang links	13. Masse für Rot	20. Video-Eingang
7. Eingang Blau	14. Nicht belegt	21. Steckerabschirmung

#### 21 Pin Audio/Video (Y/C S-Video)

1. Tonausgang rechts	8. AV-Steuerung	15. Chroma S-Video-Eingang
2. Toneingang rechts	9. Masse	16. Nicht belegt
3. Tonausgang links	10. Nicht belegt	17. Masse für Video
4. Gemeinsame Masse für Ton	11. Nicht belegt	18. Masse
5. Masse	12. Nicht belegt	19. Video-Ausgang
6. Toneingang links	13. Masse	20. Video-Eingang (S-Video)
7. Nicht belegt	14. Nicht belegt	21. Steckerabschirmung

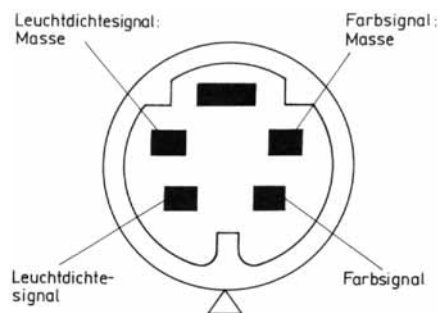
## 6.4.3 BNC

BNC-Steckverbindungen sind *im professionellen Bereich sehr weit verbreitet* für *analoge* wie *digitale Audio-* und *Video-Signale* oder auch z. B. Synchronsignale. Sie eignen sich *ideal für Koax-Kabel*, haben eine *Verriegelung* und sind dabei *sehr robust*. Zu ihrer *Anbringung* wird eine *spezielle Crimp-Zange benötigt*.

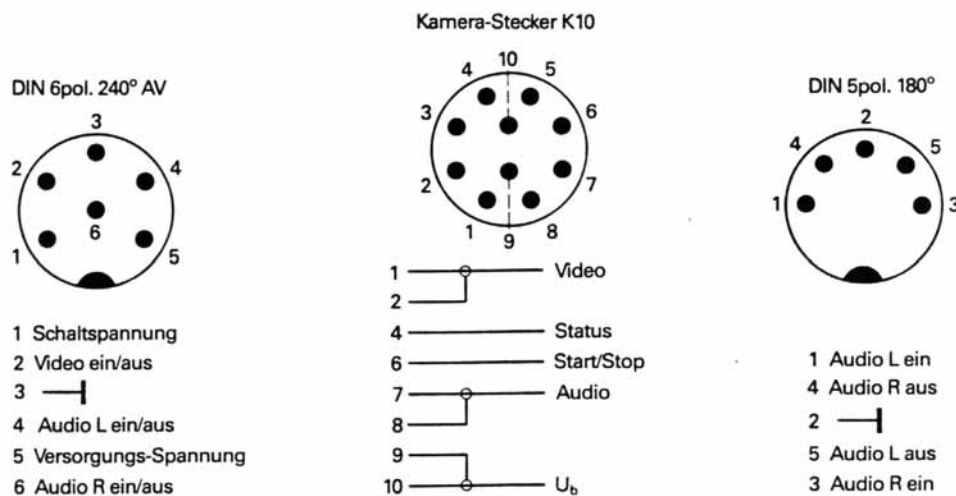


## 6.4.4 HOSIDEN

Die Hosiden-Steckverbindung wird im *Amateur-* und *Semiprofi-Bereich* eingesetzt zur *Übertragung des S-Video-Signals* (Y/C). Sie hat *keine Tonleitung*, der *Ton* muss daher *auf getrennten Leitungen* übertragen werden.



## 6.4.5 WEITERE STECKVERBINDUNGEN FÜR VIDEO UND AUDIO



## 6.4.6 FIREWIRE (IEEE 1394, I LINK)

Die FireWire-Steckverbindung wird im *Amateur-* und *Semiprofi-Bereich* eingesetzt zur *Übertragung des digitalen DV-Signals* nach IEEE 1394. Das Signal hat einen Datendurchsatz von ca. *3,5 MByte/sec* und enthält sämtliche Anteile für ein komplettes Videosignal (Bild, Ton, Synchroninformationen, etc). Mit Hilfe der FireWire-Verbindung können komprimierte *digitale Videosignale* von einem Camcorder *ohne weitere Verluste in einen PC oder Mac übertragen*, dort bearbeitet und anschließend verlustfrei zurück auf das Band im Camcorder zurück übertragen werden.

