

	DIN IEC 60728-1-2 (VDE 0855-7-2)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 33.060.40

Einsprüche bis 2008-06-30

Entwurf

**Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste –
Teil 1-2: Leistungsanforderungen an der Teilnehmeranschlusdose im realen
Betrieb
(IEC 100/1339/NP:2007)**

Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 1-2: Performance requirements at system outlet in operation
(IEC 100/1339/NP:2007)

Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore
et services interactifs –
Partie 1-2: Réquisitions opérationnelles chez l'accès
(CEI 100/1339/NP:2007)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-04-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser
Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 62 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 100/1339/NP:2007 „Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1-2: Performance requirements at system outlet in operation“ (NP, en: New Work Item Proposal) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des NP entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 735 „Kabelnetze und Antennen für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-705	IEV Teil 705	–
–	IEC 60050-712	IEV Teil 712	–
–	IEC 60050-725	IEV Teil 725	–
–	IEC 60727-1	–	–
Normen der Reihe EN 60728	Normen der Reihe IEC 60728	Normen der Reihe DIN EN 60728 (VDE 0855)	Normen der Reihe VDE 0855
–	IEC 60728-1	–	–
–	IEC 60728-1-1	–	–
–	IEC 60728-3	–	–
–	IEC 60728-10	–	–
EN 60966-2-4	IEC 60966-2-4	DIN EN 60966-2-4	–
EN 60966-2-5	IEC 60966-2-5	DIN EN 60966-2-5	–
EN 60966-2-6	IEC 60966-2-6	DIN EN 60966-2-6	–
EN 61169-2	IEC 61169-2	DIN EN 61169-2	–
EN 61169-24	IEC 61169-24	DIN EN 61169-24	–
EN ISO/IEC 13818-1	ISO/IEC 13818-1	DIN EN ISO/IEC 13818-1	–
ETSI EN 300421	–	DIN EN 300421	–
ETSI EN 300429	–	DIN EN 300429	–
ETSI EN 300473	–	DIN EN 300473	–
ETSI EN 300744	–	DIN EN 300744	–
ETSI EN 302307	–	DIN EN 302307	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN EN 60728 (VDE 0855), *Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste*

DIN EN 60966-2-4, *Konfektionierte Koaxial- und Hochfrequenzkabel – Teil 2-4: Bauartspezifikation für konfektionierte Kabel für Ton- und Fernsehgrundfunkempfänger – Frequenzbereich 0 bis 3 000 MHz, IEC 61169-2 Steckverbinder*

DIN EN 60966-2-5, *Konfektionierte Koaxial- und Hochfrequenzkabel – Teil 2-5: Bauartspezifikation für konfektionierte Kabel für Ton- und Fernsehgrundfunkempfänger – Frequenzbereich 0 bis 1 000 Mhz, IEC 61169-2 Steckverbinder*

DIN EN 60966-2-6, *Konfektionierte Koaxial- und Hochfrequenzkabel – Teil 2-6: Bauartspezifikation für konfektionierte Kabel für Ton- und Fernsehgrundfunkempfänger – Frequenzbereich 0 bis 3 000 MHz, IEC 61169-24 Steckverbinder*

— Entwurf —

E DIN IEC 60728-1-2 (VDE 0855-7-2):2008-04

DIN EN 61169-2, *Hochfrequenz-Steckverbinder – Teil 2: Rahmenspezifikation – Koaxiale Hochfrequenzsteckverbinder Typ 9,52*

DIN EN 61169-24, *Hochfrequenz-Steckverbinder – Teil 24: Rahmenspezifikation – Koaxiale Hochfrequenzsteckverbinder mit Schraubkupplung, vorzugsweise für den Einsatz in 75 Ohm Kabelverteilnetzen (Typ F)*

DIN EN 300421, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Rahmenstruktur, Kanalcodierung und Modulation für Dienste über Satellit bei 11/12 GHz*

DIN EN 300429, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Rahmenstruktur, Kanalcodierung und Modulation bei Kabelsystemen*

DIN EN 300473, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Verteilung über Gemeinschaftsantennenanlage (SMATV)*

DIN EN 300744, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Rahmenstruktur, Kanalcodierung und Modulation für das digitale terrestrische Fernsehen*

DIN EN 302307, *Digitaler Fernsehrundfunk (DVB) – Rahmenstruktur der zweiten Generation, Kanalcodierung und Modulationssysteme für Rundfunk, interaktive Dienste, Satelliten-Berichterstattung und andere Breitbandanwendungen für Satellit*

DIN EN ISO/IEC 13818-1, *Informationstechnik – Codierung von bewegten Bildern und damit verbundenen Toninformationen – Teil 1: Systeme*

IEV Teil 705, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 705: Funkwellenausbreitung*

IEV Teil 712, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 712: Antennen*

IEV Teil 725, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 725: Weltraumfunk*

**Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste – Teil 1-2:
Leistungsanforderungen an der Teilnehmeranschlussdose im realen Betrieb**

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	10
3.1 Begriffe	10
3.2 Abkürzungen.....	15
4 Messverfahren.....	17
5 Subjektive Qualität von Fernsehbildern in Bezug zu den wichtigsten Beeinträchtigungen von analogen Composite-Fernsehsignalen.....	17
5.1 Subjektive Qualitätsskala	17
5.2 Subjektive Qualität und objektive Parameter	18
6 Summierung von Beeinträchtigungen	21
6.1 Zu summierende Beeinträchtigungen	21
6.2 Summationsgesetze	22
6.3 Beispiele	23
7 Leistungsanforderungen im realen Betrieb	23
7.1 Allgemeines	23
7.2 Impedanz	23
7.3 Leistungsanforderungen am Endgeräte-Eingang.....	23
7.4 Leistungsanforderungen an der Teilnehmeranschlussdose	24
Anhang A (informativ) HF-Träger-Rauschverhältnis	28
A.1 AM-RSB-modulierte Signale.....	28
A.1.1 Einführung	28
A.1.2 Definition.....	28
A.1.3 ZF-Filterprozess des Fernsehempfängers	28
A.1.4 Äquivalente Rauschbandbreite.....	28
A.1.5 AM-Demodulationsprozess	29
A.2 FM-modulierte Signale	30
Anhang B (informativ) Beispiele für die Summation von Beeinträchtigungen	31
B.1 Spannungsaddition.....	31
B.2 Leistungsaddition.....	31
Bild 1 – Hauptabschnitte eines CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetzes mit den entsprechenden Teilen der Reihe IEC 60728-1, in denen die Anforderungen aufgezeigt werden	9
Bild 2 – Signal-Echo-Verhältnis (dB) als Funktion der Echolaufzeit (µs).....	21

	Seite
Bild A.1 – Beispiel eines ZF-Filters eines Fernsehempfängers (Systeme B und G)	28
Bild A.2 – Beispiel eines demodulierten Fernsehsignals (Systeme B und G)	29
Tabelle 1 – Im realen Betrieb anwendbare Messverfahren aus IEC 60728-1	17
Tabelle 2 – Beeinträchtigungseinheiten im Vergleich zur subjektiven Qualität	18
Tabelle 3 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit Weißem Rauschen	19
Tabelle 4 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit differentieller Verstärkung.....	19
Tabelle 5 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit differentieller Phase	19
Tabelle 6 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit kurzzeitigen linearen Verzerrungen (2T-Impuls).....	19
Tabelle 7 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit Chrominanz-Luminanz-Verstärkungsdifferenz	20
Tabelle 8 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit Chrominanz-Luminanz-Phasendifferenz	20
Tabelle 9 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit Echokennwert (1 μ s Echolaufzeit).....	20
Tabelle 10 – Korrekturfaktoren zur Anwendung bei Laufzeiten ungleich 1 μ s	20
Tabelle 11 – Träger-Rauschverhältnisse und HF-Signal-Rauschverhältnisse an der Teilnehmeranschlussdose (für Fernsehen)	25
Tabelle 12 – Träger-Rauschverhältnisse an der Teilnehmeranschlussdose (für Tonrundfunk).....	26
Tabelle B.1 – Beispiele der Spannungsaddition	31
Tabelle B.2 – Beispiele der Leistungsaddition	32

Vorwort

Dieser internationale Standard IEC 60728-1-2 wurde vom "Technical Area 5: Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste" des "IEC Technical Committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment" ausgearbeitet.

Dieses Dokument stellt Richtlinien auf für die Berechnung der Eigenschaften an der Teilnehmeranschlussdose im realen Betrieb. Dazu werden die Leistungsanforderungen des CATV-/MATV-/SMATV-Netzes, des Wohnungsnetzes und der empfangenen Signale betrachtet, die in den internationalen Standards IEC 60728-1 und IEC 60728-1-1 niedergelegt sind.

Einleitung

Die Normen der Reihe EN 60728 behandeln Kabelnetze einschließlich der Geräte und der zugehörigen Messverfahren für Kopfstellenempfang, Aufbereitung und Verteilung von Fernseh- und Tonsignalen und ihren zugehörigen Datensignalen und für Aufbereitung, Übergabe und Übertragung aller Arten von Signalen für interaktive Dienste unter Nutzung aller anwendbaren Übertragungsmedien.

Mit eingeschlossen sind

- Kabelfernsehnetze (CATV-Netze) ¹,
- Gemeinschaftsantennen-Netze (MATV-Netze) und Satelliten-Gemeinschaftsantennen-Netze (SMATV-Netze),
- Einzelempfangsnetze

und jede Art von Geräten, Systemen und Installationen, die in solchen Netzen installiert sind.

Der Umfang dieser Normungsarbeit reicht von den Antennen und/oder speziellen Eingängen von Signalquellen in die Kopfstelle oder von anderen Schnittstellen zum Netz bis hin zum Eingang des Teilnehmer-Endgeräts.

Die Normung jeglicher Teilnehmer-Endgeräte (d. h. Tuner, Empfänger, Decoder, Multimedia-Endgeräte usw.) als auch jeglicher Koaxialkabel, symmetrischer Kabel und Lichtwellenleiter-Kabel und deren Armaturen ist ausgeschlossen.

Dieser Teil 1-2 der Reihe IEC 60728 behandelt die Anforderungen, die an der Teilnehmeranschlussdose oder am Endgeräte-Eingang erfüllt werden müssen, wenn das CATV-/MATV-/SMATV-Netz im realen Betrieb ist.

Diese Leistungsanforderungen werden im realen Betrieb an der Teilnehmeranschlussdose oder am Endgeräte-Eingang erzielt, wenn man die Eigenschaften der am Eingang der Kopfstelle empfangenen Signale (siehe dazu Abschnitt 6 der IEC 60728-1) und die Summierung der Beeinträchtigungen betrachtet, die in der Kopfstelle, dem CATV-/MATV-/SMATV-Netz sowie dem Wohnungsnetz erzeugt werden. Für diese wird vorausgesetzt, dass die in der IEC 60728-1 und der IEC 60728-1-1 aufgeführten Anforderungen erfüllt werden.

¹ Dieser Begriff umfasst auch HFC-Netze, die heute genutzt werden, um Telekommunikationsdienste, Sprache, Daten, Audio und Video anzubieten und zwar als Rundfunk und als Individualdienste.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Leistungsanforderungen fest, die im realen Betrieb an der Teilnehmeranschlussdose oder am Endgeräte-Eingang erfüllt werden müssen. Außerdem werden Summierungsmerkmale für die Beeinträchtigungen beschrieben, die in den empfangenen Signalen vorhanden sind sowie die, die in CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetzen, einschließlich der Einzelempfangsanlagen, erzeugt werden.

In einem Gebäude, das in verschiedene Wohneinheiten unterteilt ist, werden die von den Antennen empfangenen Signale über das MATV-/SMATV-Kabelnetz bis zur Wohnungsnetz-Schnittstelle (HNI, en: home network interface) verteilt. Anschließend werden die Fernsehsignale (innerhalb der Wohnung) über verschiedene Arten von Wohnungsnetzen (HN, en: home networks) bis zur Teilnehmeranschlussdose verteilt. Das Kabelnetz kann dabei Zweibetrieb unterstützen, von der Teilnehmeranschlussdose (oder vom Endgeräte-Eingang) in Richtung der Kopfstelle.

Das Wohnungsnetz kann Koaxialkabel, symmetrische Kabelpaare, optische Faserkabel (Glas oder Kunststoff) und auch Funkverbindungen innerhalb eines Raums (oder einer geringen Anzahl benachbarter Räume) nutzen, um Kabelverbindungen zu ersetzen.

Daher ist diese Norm auf Kabelnetze anwendbar, die für die Übertragung von Fernsehsignalen, Tonsignalen und interaktiven Diensten in einem Frequenzbereich von ungefähr 5 MHz bis 3 000 MHz vorgesehen sind. Der Frequenzbereich wird für Verteiltechniken im Wohnbereich auf 6 000 MHz erweitert, die Kabelverbindungen durch Funkverbindungen innerhalb eines Raums (oder einer geringen Anzahl benachbarter Räume) ersetzen und den Frequenzbereich von 5 GHz bis 6 GHz benutzen.

Bild 1 zeigt die Hauptabschnitte eines allgemeinen CATV-/MATV-/SMATV-Systems mit Angabe der Teile der IEC 60728-1-Reihe, in denen die entsprechenden Leistungsanforderungen enthalten sind.

- Die Anforderungen an die Empfangssignale der Kopfstelle befinden sich im Abschnitt 6 der IEC 60728-1.
- Die Anforderungen für das CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetz bis zur Teilnehmeranschlussdose werden, **unter der Voraussetzung eines idealen (d. h. nicht beeinträchtigten) Eingangssignals am Kopfstellen-Eingang**, im Abschnitt 5 der IEC 60728-1 beschrieben.
- Die Anforderungen für das CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetz bis zur Wohnungsnetz-Schnittstelle (HNI) werden, **unter der Voraussetzung eines idealen (d. h. nicht beeinträchtigten) Eingangssignals am Kopfstellen-Eingang**, im Abschnitt 7 der IEC 60728-1 beschrieben.
- Die speziellen Anforderungen zwischen der Wohnungsnetz-Schnittstelle (HNI) und der Teilnehmeranschlussdose (TAD) werden, **unter der Voraussetzung eines idealen (d. h. nicht beeinträchtigten) Eingangssignals am HNI**, im Abschnitt 5 der IEC 60728-1-1 beschrieben.
- Die Anforderungen an der TAD **im realen Betrieb** werden im Abschnitt 7 dieses Dokuments beschrieben.

Der Begriff "im realen Betrieb" bedeutet, dass die Empfangssignale mit ihren Beeinträchtigungen an den Eingang der Kopfstelle des CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetzes angelegt werden. Daher werden die Anforderungen an der TAD im realen Betrieb über die Summation der Beeinträchtigungen der einzelnen kaskadierten Systemabschnitte und des Eingangssignals abgeleitet.

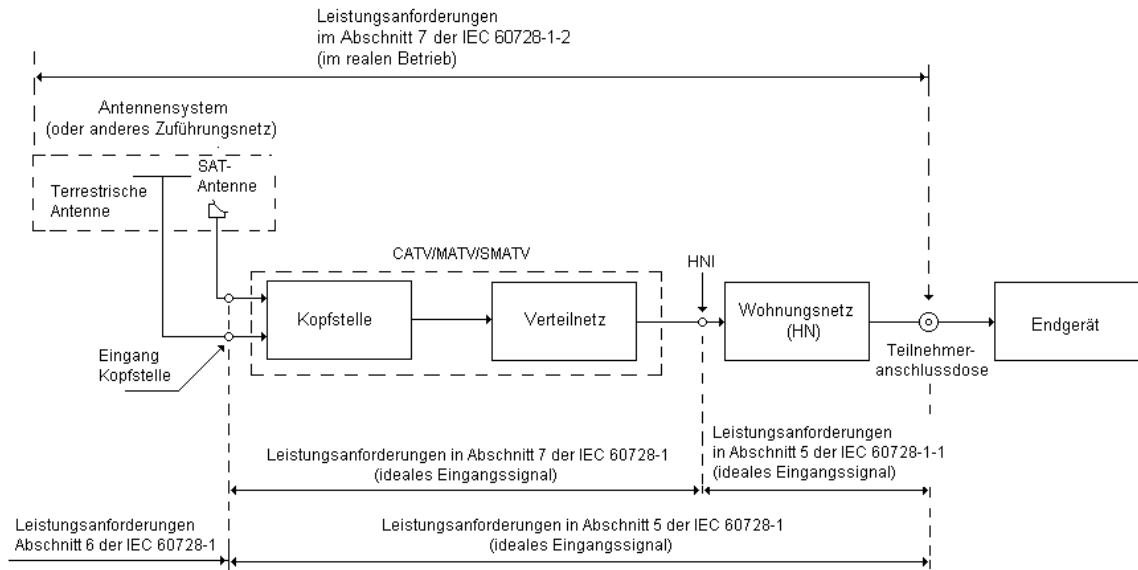


Bild 1 – Hauptabschnitte eines CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetzes mit den entsprechenden Teilen der Reihe IEC 60728-1, in denen die Anforderungen aufgezeigt werden

Um die Anforderungen beurteilen zu können gibt diese Norm auch Bezüge zu den grundlegenden Messverfahren für die Betriebscharakteristik des Kabelnetzes in Verteilrichtung an.

Alle Anforderungen beziehen sich auf Grenzwerte, die im realen Betrieb an jeder TAD erfüllt werden müssen, sofern diese mit einem Widerstand abgeschlossen ist, der, falls nichts anderes festgelegt ist, der Nenn-Lastimpedanz des Systems entspricht. Werden keine TADs verwendet, gelten die obigen Festlegungen am Endgeräte-Eingang.

ANMERKUNG 1 Wird das Wohnungsnetz in eine Anzahl von Abschnitten unterteilt, in denen unterschiedliche Übertragungsmedien verwendet werden (z. B. Koaxialkabel, symmetrische Kabel, optische Kabel, Funkverbindungen), sollte die Aufsummierung der einzelnen Beeinträchtigungen die nachfolgend aufgeführten Werte nicht übersteigen.

ANMERKUNG 2 Leistungsanforderungen für Rückkanäle sowie spezielle Messverfahren für die Rückkanal-Nutzung in Kabelnetzen sind in IEC 60728-10 beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050-705, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 705: Radio wave propagation*

IEC 60050-712, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 712: Antennas*

IEC 60050-725, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 725: Space radiocommunications*

IEC 60728-1, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward paths*

IEC 60728-1-1, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1-1: Two way home RF cable networking Draft*

IEC 60728-10, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 10: System performance of return paths*

E DIN IEC 60728-1-2 (VDE 0855-7-2):2008-04

IEC 60728-3, *Cable networks for television signals sound signals and interactive services – Part 3: Active wideband equipment for coaxial cable networks*

IEC 60966-2-4, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-4: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-2 connectors*

IEC 60966-2-5, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-5: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 to 1 000 MHz, IEC 61169-2 connectors*

IEC 60966-2-6, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-6: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-24 connectors*

ISO/IEC 13818-1, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*

ITU-R Recommendation BT.500, *Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures*

ITU-R Recommendation BT.655, *Radio-frequency protection ratios for AM vestigial sideband terrestrial television systems interfered with by unwanted analogue vision signals and their associated sound signals.*

ITU-T Recommendation J.61, *Transmission performance of television circuits designed for use in international connections*

ITU-T Recommendation J.63, *Insertion of test signals in the field-blanking interval of monochrome and colour television signals*

ETSI EN 300 421, *Digital Video Broadcasting (DVB): DVB framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services*

ETSI EN 300 429, *Digital Video Broadcasting (DVB): DVB framing structure, channel coding and modulation for cable systems*

ETSI EN 300 473, *Digital Video Broadcasting (DVB): DVB Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems*

ETSI EN 300 744, *Digital Video Broadcasting (DVB): Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television*

ETSI EN 302 307 *Digital Video Broadcasting (DVB): Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe nach IEC 60050-705, IEC 60050-712 und IEC 60050-725.

ANMERKUNG Die wichtigsten Begriffe werden nachstehend wiederholt.

3.1.1

aktives Wohnungsnetz

Wohnungsnetz in dem aktive Geräte (z. B. Verstärker) zusätzlich zu passiven Geräten wie Verteilern, Abzweigern, Teilnehmeranschlussdosen, Kabeln und Steckverbindern bis zur koaxialen HF-Schnittstelle (Eingang und/oder Ausgang) des Endgerätes zum Verteilen oder Zusammenführen von HF-Signalen verwendet werden

3.1.2

Antenne

der Teil eines Funksende- oder -empfangssystems, der für die Kopplung zwischen einem Sender oder einem Empfänger und dem Ausbreitungsmedium der Funkwelle sorgt

[IEV 712-01-01]

ANMERKUNG 1 In der Praxis sollten die Anschlussklemmen der Antenne oder die Punkte, die als die Schnittstelle zwischen der Antenne und dem Sender oder Empfänger angesehen werden, festgelegt werden.

ANMERKUNG 2 Ist ein Sender oder Empfänger mit seiner Antenne durch eine Speiseleitung verbunden, kann die Antenne als Wandler zwischen den geführten Wellen der Speiseleitung und den in den Raum abgestrahlten Wellen angesehen werden.

3.1.3

Dämpfung

Verhältnis der Eingangs- zur Ausgangsleistung eines Gerätes oder eines Systems, üblicherweise ausgedrückt in Dezibel

3.1.4

Balun

Eine Einrichtung zur Umwandlung einer unsymmetrischen Spannung in eine symmetrische Spannung oder umgekehrt. Der Begriff ist abgeleitet von "balanced in unbalanced"

3.1.5

Bitfehlerverhältnis (BER, en: bit error ratio)

Verhältnis zwischen fehlerhaften Bits und der gesamten Anzahl übertragener Bits

3.1.6

Träger-Intermodulations-Verhältnis (C/I, en: carrier-to-interference ratio)

in Dezibel ausgedrücktes Verhältnis des Trägerpegels an einem festgelegten Punkt in einem Gerät oder einem System zum Pegel eines festgelegten Intermodulationsproduktes oder einer Kombination dieser Produkte

3.1.7

Träger-Rauschverhältnis (C/N, en: carrier-to-noise ratio)

in Dezibel ausgedrücktes Verhältnis des Bild- oder Tonträgerpegels an einem festgelegten Punkt in einem Gerät oder einem System und dem Rauschpegel am gleichen Punkt (gemessen innerhalb einer Bandbreite entsprechend dem benutzten Fernseh- oder Tonrundfunksystem)

3.1.8

Kreuzmodulation

unerwünschte Modulation des Trägers eines Nutzsignals durch die Modulation eines anderen Signals als Folge von Nichtlinearitäten des Gerätes oder Systems

3.1.9

Verhältnis in Dezibel

zehnfacher Logarithmus zur Basis 10 des Verhältnisses zweier Leistungen P_1 und P_2 , d. h.:

$$10 \lg \frac{P_1}{P_2} \text{ (dB)}$$

ANMERKUNG Auch Spannungen lassen sich als Verhältnis in Dezibel ausdrücken:

$$20 \lg \frac{U_1}{U_2} \text{ (dB)}$$

3.1.10

Richtwirkung

Dämpfung zwischen Ausgang und Schnittstellen- oder Abzweiganschluss abzüglich der Dämpfung zwischen Eingang und Schnittstellen- oder Abzweiganschluss eines beliebigen Geräts oder Systems

3.1.11

Verteilverstärker

Verstärker, der eine oder mehrere Linien oder Stämme speist

ANMERKUNG Diese allgemeine Bezeichnung umfasst Linien- und Stammverstärker.

3.1.12

DOCSIS/EuroDOCSIS

Normen, die Schnittstellenspezifikationen für Kabelmodems und Kabelmodem-Abschlusssysteme zur Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung über HF-Kabelnetze festlegen

3.1.13

Wohneinheit (DU, en: dwelling unit)

Wohnung oder Büro in denen Fernsehsignale und Tonsignale verteilt werden und wo Zugang zu interaktiven Diensten besteht

3.1.14

Echokennwert (E)

Ergebnis einer Systemprüfung mit einem $2T\text{-sin}^2$ -Impuls (nach ITU-T-Empfehlungen J.61 und J.63) unter Benutzung einer Begrenzungsmaske in einem festgelegten Raster (z. B. Bild 29 der IEC 60728-1) derart, dass alle Teile des empfangenen Impulses innerhalb dieser Maske liegen

ANMERKUNG Zweck der Rasterdarstellung ist es, sicherzustellen, dass die subjektive Wahrnehmung einer Echostörung mit dem Kennwert $E\%$ die gleiche ist wie die einer einzelnen Echostörung mit einer Verschiebung größer als $12T$ von $(E/2)\%$, bezogen auf die Maximalhöhe des Prüfpulses.

3.1.15

Übertragungsleitung

Übertragungsweg, der Teil eines Kabelnetzes ist. Er kann aus einem metallischen Kabel, einem Lichtwellenleiter, einem Hohlleiter oder einer beliebigen Kombination von diesen bestehen

ANMERKUNG Die Benennung wird im weiteren Sinne auch für Wege mit einer oder mehreren Funkstrecken verwendet.

3.1.16

Verstärkung

Verhältnis der Ausgangs- zur Eingangsleistung eines Gerätes oder eines Systems, üblicherweise ausgedrückt in Dezibel

3.1.17

Kopfstelle

Geräte, die zwischen Empfangsantennen oder andere Signalquellen und das übrige Kabelnetz geschaltet werden, um die zu verteilenden Signale aufzubereiten

ANMERKUNG Die Kopfstelle kann z. B. Antennenverstärker, Frequenzumsetzer, Zusammenschaltnetzwerke, Frequenzweichen und Signalgeneratoren enthalten.

3.1.18

Kopfstelleneingang

Schnittstelle der Kopfstelle, an der die über Antennen oder einzelne Übertragungsleitungen empfangenen Signale zur Signalaufbereitung angelegt werden

3.1.19

Wohnungsnetz (HN, en: home network)

HF-Kabelnetz innerhalb einer einzelnen Wohneinheit (Einfamilienhaus oder einzelne Einheit eines Mehrfamilienhauses), im SOHO-Umfeld (en: Small Offices Home Offices; Klein-und Heimbüros) oder in den Räumen von Hotels, Krankenhäusern usw.. Die bevorzugte Struktur dieses Netzes ist die Sternstruktur. Dieses Netz überträgt Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste bis zur coaxialen HF-Schnittstelle (Eingang und/oder Ausgang) des Endgerätes. Es kann aktive Geräte, passive Geräte, Kabel und Steckverbinder umfassen

3.1.20

Wohnungsnetz-Schnittstelle (HNI, en: home network interface)

Zugangsschnittstelle zum Netz für das Verteilen von Fernsehsignalen, Tonsignalen und interaktiven Diensten innerhalb einer Wohnung (einzelne Wohneinheit)

3.1.21

Intermodulation

Prozess, bei dem die Nichtlinearität von Geräten in einem System Ausgangssignale (genannt Intermodulationsprodukte) bei Frequenzen produziert, die Linearkombinationen der Frequenzen der Eingangssignale sind

3.1.22

Entkopplung

Dämpfung zwischen zwei Ausgangs-, Abzweig- oder Schnittstellenanschlüssen von beliebigen Geräten oder Systemen

3.1.23

Pegel

in Dezibel ausgedrücktes Verhältnis einer beliebigen Leistung P_1 zur Norm-Bezugsleistung P_0 , d. h.:

$$10 \lg \frac{P_1}{P_0} \text{ (dB)}$$

in Dezibel ausgedrücktes Verhältnis einer beliebigen Spannung U_1 zur Norm-Bezugsspannung U_0 , d. h.:

$$20 \lg \frac{U_1}{U_0} \text{ (dB)}$$

ANMERKUNG Dieser Pegel kann in Dezibel (bezogen auf 1 μV an 75 Ω) oder in vereinfachter Form in $\text{dB}(\mu\text{V})$ ausgedrückt werden, sofern keine Gefahr der Doppeldeutigkeit besteht

3.1.24

Multiplex

Signale von mehreren separaten Quellen, die in einem einzigen Verbundsignal für die Übertragung in einem gemeinsamen Übertragungskanal zusammengefasst werden

[IEV 701-03-10]

3.1.25

Entkopplung

Dämpfung zwischen zwei festgelegten Teilnehmeranschlussdosen bei einer beliebigen Frequenz innerhalb des zu messenden Systems. Für jede einzelne Anlage wird hierfür immer der Mindestwert innerhalb festgelegter Frequenzgrenzen angegeben

3.1.26

Netzschnittstelle (NI, en: network interface)

Schnittstelle zum Netz für die Übertragung von Fernsehsignalen, Tonsignalen und interaktiven Diensten

3.1.27

Empfängeranschlusskabel

Kabel, das die Teilnehmeranschlussdose mit dem Teilnehmergerät verbindet

ANMERKUNG Es kann Filter und Symmetriertransformatoren zusätzlich zum Kabel enthalten.

3.1.28

Satelliten-Gemeinschaftsantennenanlage (SMATV, en: satellite master antenna television)

Anlage zur Versorgung der Anschlüsse eines Gebäudes oder einer Gruppe von Gebäuden mit Fernseh- und Tonsignalen. Zwei Anlagenkonfigurationen werden in ETSI EN 300 473 wie folgt beschrieben:

- das SMATV-System A basiert auf einer transparenten Modulationswandlung der QPSK-Satellitensignale in QAM-Signale zur Verteilung zum Teilnehmer;
- das SMATV-System B basiert auf einer direkten Verteilung der QPSK-Signale zum Teilnehmer mit zwei Varianten:
 - SMATV-ZF-Verteilung im 1. ZF-Bereich (oberhalb 950 MHz);
 - SMATV-S-Verteilung in den VHF-/UHF-Bändern, z. B. im erweiterten Sonderkanalbereich (230 MHz bis 470 MHz).

3.1.29

$S_{D, HF}/N$

Signal-/Rauschverhältnis für ein digital modulierte Signal im HF-Bereich

3.1.30

Einzelwohneinheit (SDU, en: single dwelling unit)

von einem Besitzer genutzte Wohnung oder genutztes Büro in denen Fernsehsignale und Tonsignale verteilt werden und wo Zugang zu interaktiven Diensten besteht

3.1.31

SMATV-Kopfstelle

Kopfstelle in einem Wohnblock oder in einem bebauten Gebiet zur Einspeisung von über Satelliten empfangenen Fernsehkanälen in das Hausnetz oder das Stammnetz

ANMERKUNG In einigen Fällen kann eine Verteilstelle direkt mit der Kopfstelle verbunden sein.

3.1.32

Verteiler (Stammeinheit)

Einrichtung, in der die Signalleistung am Eingang gleichmäßig oder ungleichmäßig auf zwei oder mehr Ausgänge verteilt wird

ANMERKUNG Einige Ausführungen dieser Einrichtung können in umgekehrter Richtung zur Zusammenfassung der Signalenergie verwendet werden.

3.1.33

Stammleitung

Übertragungsweg, an den Verteiler, Teilnehmerabzweiger oder Durchgangs-Teilnehmeranschlussdosen angeschlossen werden

3.1.34

Norm-Bezugsleistung (P_0)

in Kabelnetzen ist die Norm-Bezugsleistung $P_0 = 1/75$ pW

ANMERKUNG Das ist die Leistung, die an einem Widerstand von 75Ω einen Spannungsabfall von $U_{eff} = 1 \mu V$ erzeugt.

3.1.35

Teilnehmeranschlussleitung

Leitung, die einen Teilnehmerabzweiger mit einer Teilnehmeranschlussdose oder, falls diese nicht vorhanden ist, direkt mit dem Teilnehmergerät verbindet

ANMERKUNG Eine Teilnehmeranschlussleitung kann Filter und Symmetriertransformatoren enthalten.

3.1.36

Teilnehmergerät

Gerät im Teilnehmerbereich wie Empfänger, Tuner, Decoder, Videorekorder

3.1.37

Teilnehmerabzweiger

Einrichtung zum Anschließen einer Teilnehmeranschlussleitung an eine Stammleitung

3.1.38

Teilnehmeranschlussdose (TAD)

Einrichtung zum Verbinden einer Teilnehmeranschlussleitung mit einem Empfängeranschlusskabel

3.1.39

Teilnehmer-Endgerät

Gerät (Fernsehempfänger, Tonrundfunkempfänger, Set-Top-Box, usw.) zum Empfang der verteilten Signale oder zum Senden (über ein Kabelmodem) von Signalen in Rückrichtung für interaktive Dienste

3.1.40

widerstandsrichtig angepasst

die Anpassbedingung, bei der die Rückflusdämpfung des Gerätes die Anforderungen der Tabelle 1 aus IEC 60728-3 erfüllt

3.2 Abkürzungen

APSK	amplitude and phase shift keying	kombinierte Amplituden- und Phasenumtastung
AWG	additive white noise	additives Weißes Rauschen
BER	bit error ratio	Bitfehlerhäufigkeit
BW	bandwidth	Bandbreite
C/N	carrier to noise ratio (ratio of RF or IF power to noise power)	Träger-Rauschverhältnis
CATV	community antenna television	Kabelfernsehtnetz, Großgemeinschaftsantennenanlage
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique	Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung
COFDM	coded orthogonal frequency division multiplex	codierter orthogonaler Frequenzmultiplex
DA	distribution amplifier	Verteilverstärker
DAB	digital audio broadcasting	Digitaler Tonrundfunk
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification	Schnittstellenspezifikation für Datendienste-Übertragung über Kabel
DVB	digital video broadcasting	digitaler Fernsehgrundfunk
DVB-C	digital video broadcasting baseline system for digital cable television (ETSI EN 300 429)	digitaler Fernsehgrundfunk – Basissystem für Kabelfernsehen (ETSI EN 300429)
DVB-CS	digital video broadcasting baseline system for SMATV distribution systems (ETSI EN 300 473)	digitaler Fernsehgrundfunk – Basissystem für Satelliten-Gemeinschaftsantennenanlagen-Verteilssysteme (ETSI EN 300473)
DVB-S	digital video broadcasting baseline system for digital satellite television (ETSI EN 300 421)	digitaler Fernsehgrundfunk – Basissystem für digitales Satellitenfernsehen (ETSI EN 300 421)
DVB-S2	digital video broadcasting baseline system for digital satellite television second generation (ETSI EN 302 307)	digitaler Fernsehgrundfunk – Basissystem für digitales Satellitenfernsehen, 2. Generation (ETSI EN 302 307)

E DIN IEC 60728-1-2 (VDE 0855-7-2):2008-04

DVB-T	digital video broadcasting baseline system for digital terrestrial television (ETSI EN 300 744)	digitaler Fernsehrundfunk – Basissystem für digitales terrestrisches Fernsehen (ETSI EN 300 744)
EN	European norm	Europäische Norm
ETS	European telecommunication standard	Europäische Telekommunikationsnorm
ETSI	European Telecommunication Standards Institute	Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen
EuroDOCSIS	European Data Over Cable Service Interface Specification	Europäische Schnittstellenspezifikation für Datendienste-Übertragung über Kabel
FDM	frequency division multiplex	Frequenzmultiplex
FM	frequency modulation	Frequenzmodulation
HFC	Hybrid Fibre Coaxial	Hybrid-Faser-Koax
HN	home network	Wohnungsnetz
HNI	home network interface	Wohnungsnetz-Schnittstelle
ITS	insertion test signal	Prüfzeilensignal
ITU	International Telecommunication Union	Internationale Fernmeldeunion
LDPC	low density parity check (codes)	(Codes mit) Paritätskontrolle geringer Dichte
LNB	low noise block converter (frequency converter in the focal point of a parabolic antenna)	rauscharmer Blockkonverter (Frequenzumsetzer im Brennpunkt einer Parabolantenne-Satelliten-Empfangsantenne)
MATV	master antenna television (network)	Gemeinschaftsantennen-(Netz)
NB	noise bandwidth	Rauschbandbreite
NICAM	near-instantaneously companded audio multiplex	Ton-Übertragungsverfahren beim Fernsehen
NTSC	national television system committee	nationales Komitee für die US-amerikanische Farbfernsehnorm
OFDM	orthogonal frequency division multiplex	orthogonaler Frequenzmultiplex
PAL	phase alternation line	Fernsehstandard
PSK	phase shift keying	Phasenschieber; Phasendreher
QAM	quadrature amplitude modulation	Quadratur-Amplitudenmodulation
QEF	quasi error free	quasi fehlerfreier Empfang
QPSK	quaternary phase shift keying	Quadratur-Phasenumtastung
RF	radio frequency	Hochfrequenz (HF)
RMS	root mean square	Effektivwert
SDU	single dwelling unit	Einzelwohneinheit
SECAM	séquentiel couleur à mémoire	Secam-(Farbfernseh-)System
SMATV	satellite master antenna television	Satelliten-Gemeinschaftsantennenanlage
SO	system outlet	Teilnehmeranschlussdose (TAD)
SOHO	small office home office	Klein- und Heimbüro
TI	terminal input	Endgeräte-Eingang
TS	transport stream	Transportstrom
TV	television	Fernsehen
UHF	ultra-high frequency	ultra hohe Frequenz (300 MHz bis 3 000 MHz)

VHF	very high frequency	sehr hohe Frequenz (30 MHz bis 300 MHz)
VSB	vestigial side band	Restseitenband (RSB)

4 Messverfahren

Die im realen Betrieb anwendbaren Messverfahren beziehen sich zumeist auf die wichtigsten Merkmale und Anforderungen, die im Betriebsfall an der Teilnehmeranschlussdose oder am Endgeräte-Eingang eingehalten werden müssen.

Die Messverfahren für analog und/oder digital modulierte Träger in Verteilrichtung, die in der IEC 60728-1 angegeben sind, können zur Anwendung kommen, indem am Eingang der Kopfstelle die über das Antennensystem empfangenen Signale verwendet werden, die passende Prüfzeilensignale (ITS) enthalten.

Tabelle 1 – Im realen Betrieb anwendbare Messverfahren aus IEC 60728-1

Messverfahren

5 Subjektive Qualität von Fernsehbildern in Bezug zu den wichtigsten Beeinträchtigungen von analogen Composite-Fernsehsignalen

5.1 Subjektive Qualitätsskala

Die subjektive Qualität von Bild- und Tonsignalen, die von analogen Composite-Fernsehsignalen erzeugt werden, wird über die fünfstufige Skala beurteilt, die in der ITU-R Empfehlung BT.500-11 enthalten und in Tabelle 2 dargestellt ist.

Tabelle 2 – Beeinträchtigungseinheiten im Vergleich zur subjektiven Qualität

Beeinträchtigungsskala Güteklasse	Subjektive Qualität
1	Sehr störend
2	Störend
3	Leicht störend
4	Wahrnehmbar, aber nicht störend
5	Nicht wahrnehmbar

5.2 Subjektive Qualität und objektive Parameter

Um die subjektive Qualität eines Fernsehsignals in objektive, messbare Parameter umzuformen, werden in den folgenden Tabellen Zusammenhänge zwischen der Bildqualität und objektiven Parametern angegeben und zwar für die Qualitäts-Güteklassen von 3 und höher. Die Qualitäts-Güteklasse 4 wird üblicherweise von CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetzen zur Verfügung gestellt. Da die höchste Qualitäts-Güteklasse 5 ein perfektes Bild bedeutet, wird stattdessen in den Tabellen die Güteklasse 4,5 angegeben, die von größerem praktischen Nutzen ist.

Die Beziehungen zwischen der Bildqualität und dem Wert des objektiven Parameters aller nachfolgend gelisteten Beeinträchtigungen sind in der ITU-R-Empfehlung BT.654 angegeben, wobei angenommen wird, dass jeweils nur eine Beeinträchtigung gleichzeitig auftritt:

- Unbewertetes Weißes Rauschen im Basisband (Tabelle 3)
- Differentielle Verstärkung (Tabelle 4)
- Differentielle Phase (Tabelle 5)
- Kurzzeitige Lineare Verzerrungen (2T-Impuls) (Tabelle 6)
- Chrominanz-Luminanz-Verstärkungsdifferenzen (Tabelle 7)
- Chrominanz-Luminanz-Laufzeitdifferenzen (Tabelle 8)
- Echostörungen (Tabellen 9 und 10)

Tabelle 3 gibt zusätzlich die Beziehung zwischen der Beeinträchtigung auf Grund von unbewertetem Weißem Rauschen und dem Träger-Rauschverhältnis C/N_{HF} am HF-Eingang des Fernsehempfängers an, und zwar für beide Modulationsformen des Trägers, AM-RSB und FM.

In der ITU-R-Empfehlung BT.655-7 wird eine weitere Beeinträchtigung betrachtet, bei der die am Eingang des Fernsehempfängers einzuhaltenden Anforderungen aufgezeigt werden, wenn ein Störsignal (Fernsehsignal oder Dauerstrichträger) ein analoges, terrestrisches AM-RSB-Fernsehsignal beeinträchtigt.

Diese Anforderungen sind für Planungszwecke von Fernsehrundfunksystemen zwingend erforderlich und geben nützliche Richtwerte, um die Anforderungen in CATV-/MATV-/SMATV-Kabelnetzen abzuschätzen. Dabei werden die unerwünschten Störsignale hauptsächlich innerhalb des Kabelnetzes durch nichtlineare Verzerrungen der aktiven Geräte selbst erzeugt.

Unter Einbeziehung der obigen Gesichtspunkte müssen die Anforderungen nach 7.4.9 an der Teilnehmeranschlussdose (oder am Endgeräte-Eingang) im realen Betrieb eingehalten werden.

Tabelle 3 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit Weißem Rauschen

Beeinträchtigungsskala Güteklasse	Unbewertetes Weißes Rauschen im Basisband Signal-Rauschverhältnis $(S/N)_{BBUN}$ dB	Unbewertetes Weißes Rauschen im HF- Bereich Träger-Rauschverhältnis $(C/N)_{HF}$ dB	
		AM-RSB	FM
3	29	36	9
4	33	40	13
4,5	37	44	17

ANMERKUNG Siehe Anhang A für $(C/N)_{HF}$ and $(S/N)_{BBUN}$ Verhältnis für AM-RSB- und FM-modulierte Fernsehsignale

Tabelle 4 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit differentieller Verstärkung

Beeinträchtigungsskala Güteklasse	Differentielle Verstärkung	
	%	
	PAL, NTSC	SECAM
3	43	65
4	22	50
4,5	12	39

Tabelle 5 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit differentieller Phase

Beeinträchtigungsskala Güteklasse	Differentielle Phase		
	Grad		
	NTSC	PAL	SECAM
3	10	50	65
4	6,2	–	42
4,5	4,5	–	31

**Tabelle 6 – Beeinträchtigungsklassen verglichen mit kurzzeitigen linearen Verzerrungen
(2T-Impuls)**

Beeinträchtigungsskala Güteklasse	Kurzzeitige lineare Verzerrungen %
3	40
4	23
4,5	18