

Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen elektronischen
Geräten für den Heimgebrauch und ähnliche Anwendungen: AV.link
Teil 2-2: Grundlegende systemorientierte Befehle
Deutsche Fassung EN 50157-2-2 : 1998

DIN
EN 50157-2-2

ICS 33.160.01

Domestic and similar electronic equipment interconnection requirements:
AV.link – Part 2-2: Basic system oriented commands;
German version EN 50157-2-2 : 1998

Spécification des interconnexions des équipements électroniques
domestiques et à usage analogue: AV.link – Partie 2-2: Commandes
de base du système;
Version allemande EN 50157-2-2 : 1998

Die Europäische Norm EN 50157-2-2 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 50157-2-2 wurde am 1998-08-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 742.4 „Rundfunk-Empfangsgeräte und verwandte Geräte und Systeme der Unterhaltungselektronik“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 50157-2-2 : 1996-11.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Fortsetzung Seite 2
und 10 Seiten EN

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50049-1 : 1997	–	DIN EN 50049-1 : 1998-11	
EN 50157-1 : 1998	–	DIN EN 50157-1 : 1999-05	–
EN 50157-2-1 : 1996	–	DIN EN 50157-2-1 : 1999-05	–
–	IEC 60807-9 : 1993	–	–

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50049-1

Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen elektronischen Geräten für den Heimgebrauch und ähnliche Anwendungen: Peritelevision-Verbindung; Deutsche Fassung EN 50049-1 : 1997

DIN EN 50157-1

Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen elektronischen Geräten für den Heimgebrauch und ähnliche Anwendungen: AV.link – Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung EN 50157-1 : 1998

DIN EN 50157-2-1

Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen elektronischen Geräten für den Heimgebrauch und ähnliche Anwendungen: AV.link – Teil 2-1: Qualitatives Anpassen von Signalen und automatisches Auswählen von Signalquellen; Deutsche Fassung EN 50157-2-1 : 1998

ICS 33.160.01

Deskriptoren: Fernsehsysteme, Peritelevvisions-Geräte, Verbindung von Geräten, Steuersysteme, Steckverbinder, Datenübertragung, Nachricht, Rahmenprüffolge, Protokoll

Deutsche Fassung

**Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen
elektronischen Geräten für den Heimgebrauch und
ähnliche Anwendungen: AV.link**

Teil 2-2: Grundlegende systemorientierte Befehle

Domestic and similar electronic equipment
interconnection requirements: AV.link – Part 2-2: Basic
system oriented commands

Spécification des interconnexions des équipements
électroniques domestiques et à usage analogue:
AV.link – Partie 2-2: Commandes de base du système

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1998-08-01 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde ausgearbeitet von dem ehemaligen Technischen Komitee CENELEC TC 203 „Anlagen der Unterhaltungs- und Unterrichtselektronik für den Heimgebrauch und ähnliche Zwecke“ (TC 203 ist seit Juli 1998 Teil des TC 206 „Geräte der Unterhaltungs- und Informationselektronik und verwandte Systeme für den Allgemeingebrauch“).

Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-08-01 als EN 50157-2-2 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1999-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1999-08-01

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Das AV.link-Modell	2
4 Abkürzungen und Definitionen	2
5 Die AV.link-Verbindungskette	3
6 Das physikalische Medium	6
7 Das Mode-2-Rahmenformat	7
8 Die Rahmen-Kommunikation	8
9 Die Mode-2-Nachrichtenstruktur	9
10 Die Mode-2-Operationscode-Tabelle	9

1 Anwendungsbereich

AV.link-Geräte können im AV.link-Mode 2 durch Senden und Empfangen von grundlegenden systemorientierten Befehlen untereinander kommunizieren. Die AV.link-Mode-2-Kommunikation wird über die AV-Verbindung an Kontakt 10 des Peritelevision-Steckverbinders entsprechend EN 50049-1 abgewickelt.

Durch das Senden von systemorientierten AV.link-Befehlen darf ein Gerät einige Grundfunktionen von anderen Geräten steuern. Zum Beispiel darf ein AV.link-Fernsehempfänger einige Funktionen eines AV.link-Videorecorders steuern.

Dieses Schriftstück legt die AV.link-Kommunikationsprotokolle und die AV.link-Basisbefehle innerhalb des Mode 2 fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 50049-1

Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen elektronischen Geräten für den Heimgebrauch und ähnliche Anwendungen: Peritelevision-Verbindung

EN 50157-1

Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen elektronischen Geräten für den Heimgebrauch und ähnliche Anwendungen: AV.link – Teil 1: Allgemeines

EN 50157-2-1

Kennwerte für die Kleinsignalverbindung zwischen elektronischen Geräten für den Heimgebrauch und ähnliche Anwendungen: AV.link – Teil 2-1: Qualitatives Anpassen von Signalen und automatisches Auswählen von Signalquellen

IEC 60807-9

Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Detail specification for a range of peritelevision connectors

3 Das AV.link-Modell

Bild 1 zeigt das AV.link-Modell, bei dem AV.link-Geräte miteinander kommunizieren können.

4 Abkürzungen und Definitionen

ACK

Bestätigung (en: acknowledge)

AV.link-Steckverbinder

21poliger Peritelevision-Steckverbinder für Audio-/Video-Systeme entsprechend dem AV.link-Schriftstück EN 50157-1.

Allgemein adressierte Nachricht

Eine an alle Geräte gerichtete Nachricht, die die allgemeine (nicht gerätegebundene) Zieladresse verwendet.

Audio-/Video-System-Anwendungen			
AV.link Teil 1 Allgemeines			
Teil 2-1 Qualitatives Anpassen von Signalen und automatisches Auswählen von Signalquellen	Teil 2-2 Grundlegende systemorientierte Befehle	----- ----- -----	Teil 2-8 Für zukünftige Erweiterung
Netzwerkebene Mode 1 Steuersignalformat Mode-1-Rahmenspezifikation	Netzwerkebene Mode 2 Befehlsnachrichtenformat Mode-2-Rahmenspezifikation	----- -----	Netzwerkebene Mode 8 Noch festzulegen
Spezifikation der Physikalischen Ebene (EN 50049-1) Spezifikation der Steuersignalleitung an Kontakt 10 des Peritelevision-Steckverbinders: Bit-Spezifikation Elektrische Spezifikation Mechanische Spezifikation			
Spezifikation des Peritelevision-Steckverbinders (EN 50049-1)			

Bild 1: AV.link-Modell

Block	Eine Anzahl von Bits, die in einer Gruppe zusammengefaßt ist.		übermittelt wird und die aus einem Startblock, einem Headerblock und einem Befehlsblock besteht.
Befehl	Dateneinheit aus Bits, die dem adressierten Gerät angibt, welche Aktion durchzuführen ist.	Initiator	Das Gerät, das einen Nachrichtenaustausch startet. Siehe EN 50157-2-1.
Direkt adressierte Nachricht	Eine an ein einzelnes Gerät gerichtete Nachricht, die eine Einzelgeräteadresse verwendet.	Nachricht	Datenblockstruktur, durch die ein Befehl von einem Gerät zu einem anderen gesendet werden darf. Sie enthält den Adreszenblock und den Befehlsblock.
Abwärts-Signalfad	Der Signalfad vom Bildwiedergabegerät weg. Definition siehe EN 50157-2-1.	SAT	Satellitentuner
ECT	Erweiterte Befehlstabelle (en: extended command table). Bit im Befehlsblock eines Rahmens. Für zukünftige Verwendung.	Aufwärts-Signalfad	Der Signalfad zum Bildwiedergabegerät hin. Definition siehe EN 50157-2-1.
EOM	Ende der Nachricht (en: end of message). Bit im Headerblock eines Rahmens. Dieses Bit zeigt das Vorhandensein oder das Fehlen eines Befehlsblocks an.	VCR1	Videorecorder mit Adresse 1.
Folgergerät	Das Gerät, das auf eine Nachricht antwortet, die vom Initiator initiiert wurde. Siehe EN 50157-2-1.	VCR2	Videorecorder mit Adresse 2.
Rahmen	Eine abgeschlossene Einheit, in der über die physikalische Schicht eine Nachricht		

5 Die AV.link-Verbindungskette

Der Signalfad der AV.link-Verbindungskette ist ein Verbindungssystem nach dem Prinzip einer Kette, wie es in Abschnitt 3 von EN 50157-2-1 beschrieben wird. Nachstehend werden zwei Beispiele von Konfigurationen gegeben.

5.1 Beispiel 1: Mindestens erforderliche Gerätekombination

Die Mindestkonfiguration besteht nur aus einem Fernsehgerät und einem Videorecorder.

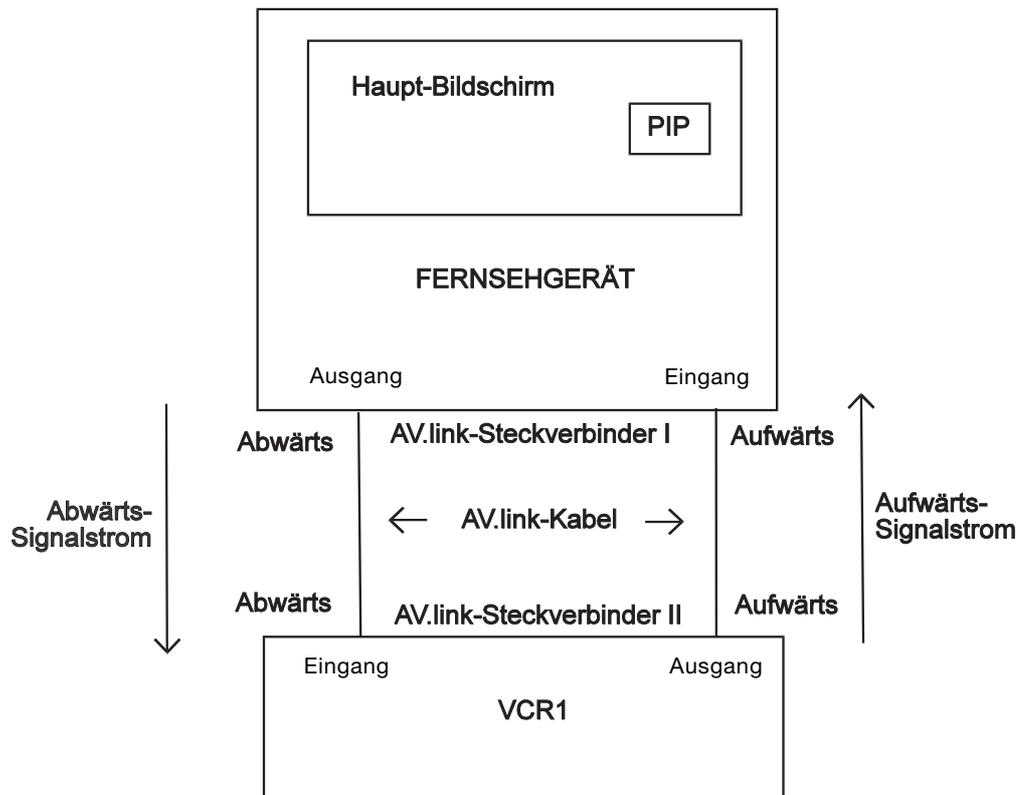


Bild 2: Beispiel einer Mindest-Gerätekombination

5.2 Beispiel 2: Erweiterte Kombination von Geräten

Diese Konfiguration besteht aus einem Fernseh-, einem SAT-, einem VCR2, einem VCR1 und einem NICHT-AV.link-Gerät. In einer Konfiguration mit mehr als einem Videobandgerät VCR, ist VCR1 immer das niedrigste Gerät in der Kette.

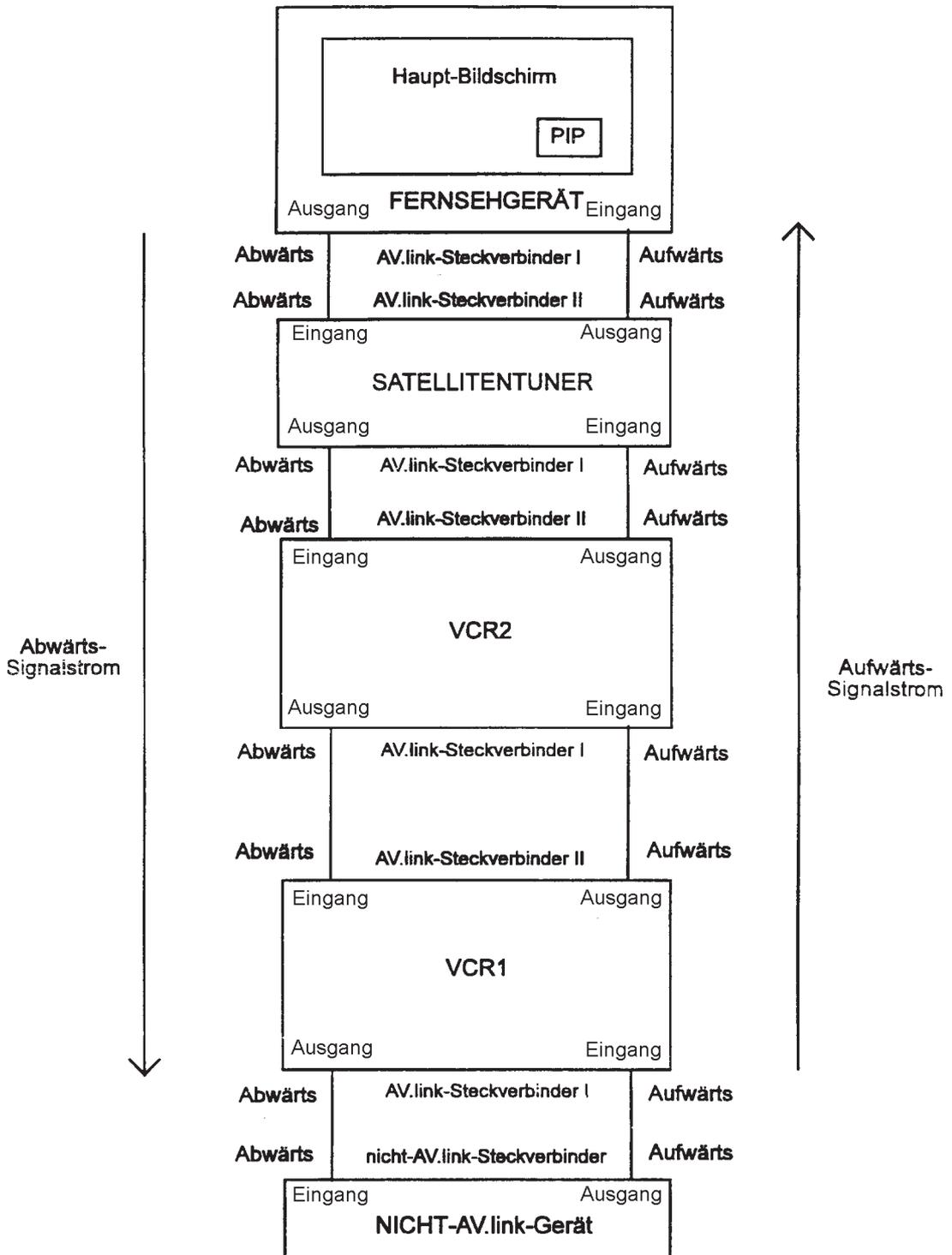


Bild 3: Beispiel von mehr als zwei Geräten

6 Das physikalische Medium

Dieser Abschnitt beschreibt das physikalische Medium, durch das die AV.link-Basisbefehle von einem Gerät zu einem anderen übermittelt werden können. Das physikalische Medium, über das die AV.link-Basiskommunikation stattfindet, ist Kontakt 10 des AV.link-Steckverbinders. Dieser Kontakt ist Teil einer Steuersignalleitung, die alle Geräte innerhalb der AV.link-Kette miteinander verbindet. Die Spezifikation des physikalischen Mediums und die elektrische Spezifikation sind in EN 50049-1 angegeben.

6.1 Bitformat und zeitlicher Ablauf

Eine Nachricht wird unter Verwendung von einem oder mehreren Rahmen über das physikalische Medium übermittelt. Ein Rahmen ist eine abgeschlossene Einheit, wie sie in Abschnitt 7 beschrieben wird. Er besteht aus einem Startbit, dem eine Anzahl von Datenbits folgt. Die nachstehenden Bilder zeigen das Format der Bits. Das Format und der zeitliche Ablauf dieser Bits werden in EN 50157-2-1 angegeben.



Bild 4: Startbit-Impulsformat

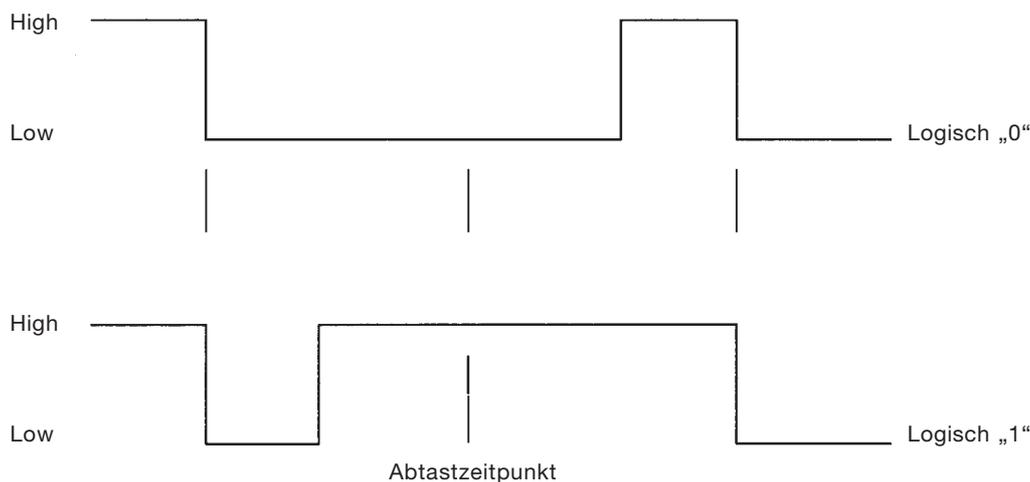


Bild 5: Datenbit-Impulsformat

6.2 Entscheidung für den Zugang zur Steuersignalleitung

Die Entscheidung für den Zugang zur Steuersignalleitung stellt sicher, daß nur ein *Initiator* die Steuerung der Steuersignalleitung übernimmt. Dies garantiert, daß ein *Initiator* niemals durch einen anderen *Initiator* unterbrochen wird, und wenn mehr als ein *Initiator* gleichzeitig beginnen, dann wird nur einer die Steuerung der Steuersignalleitung behalten. Alle Geräte, die einen Rahmen auf der Steuersignalleitung übertragen wollen, müssen sicherstellen, daß die Steuersignalleitung für eine Dauer gleich oder größer der *signalfreien Zeit* inaktiv war. Siehe 6.3.

Der Entscheidungsprozeß für den Zugang zur Steuersignalleitung beginnt mit der Vorderflanke des Startbits. Er endet mit der hinteren Flanke des Quellen-Adressenfeldes innerhalb des Headerblocks. Wenn ein Gerät ein Bit „1“ überträgt und ein Bit „0“ feststellt, dann muß es annehmen, daß es keinen Zugang hat und daß ein zweiter *Initiator* in Betrieb ist.

Wenn ein Gerät einen zweiten *Initiator* erkennt, dann muß es die Übertragung des laufenden Rahmens abbrechen und in den *Folgegerät*-Zustand umschalten. Dann muß das Gerät darauf warten, daß die Steuersignalleitung für die Dauer gleich der signalfreien Zeit nach 6.3 inaktiv geworden war, bevor es versuchen darf, die Steuerung der Steuersignalleitung durch eine erneute Rahmenübertragung nach 8.1 zu übernehmen.

Wenn das Gerät beim Übernehmen der Steuerung der Steuersignalleitung scheitert, dann muß es die Übertragung der Nachricht abbrechen.

6.3 Signalfreie Zeit

Vor dem Versuch, einen Rahmen zu übertragen oder erneut zu übertragen, muß ein Gerät sicherstellen, daß die Steuersignalleitung für eine Anzahl von Bitperioden inaktiv war. Diese Inaktivität ist die signalfreie Zeit. Die Länge der erforderlichen signalfreien Zeit hängt von dem gegenwärtigen Zustand der Steuersignalleitung und dem initiierenden Gerät ab, und sie definiert die Zugangspriorität des einzelnen Nachrichtentyps.

6.3.1 Neue Nachricht durch einen neuen Initiator

Ein *Initiator* will eine neue Nachricht übertragen, aber die Steuersignalleitung ist durch einen anderen *Initiator* belegt. Vor dem Versuch, den ersten Rahmen dieser neuen Nachricht zu übertragen, muß der *Initiator* sicherstellen, daß die Steuersignalleitung für mindestens 7 Bitperioden inaktiv geworden war.

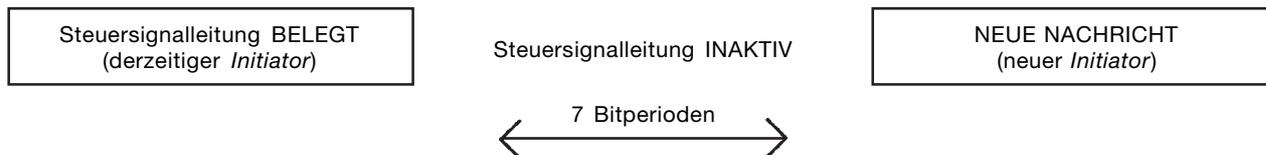


Bild 6: Signalfreie Zeit, bevor ein neuer Initiator eine neue Nachricht senden darf

6.3.2 Neue Nachricht durch den derzeitigen Initiator

Ein *Initiator* will eine neue Nachricht übertragen, nachdem er die Steuersignalleitung durch Übertragung einer vorhergehenden Nachricht belegt hatte. Vor dem Versuch, den ersten Rahmen dieser neuen Nachricht zu übertragen, muß der *Initiator* sicherstellen, daß die Steuersignalleitung für mindestens 9 Bitperioden inaktiv geworden war.

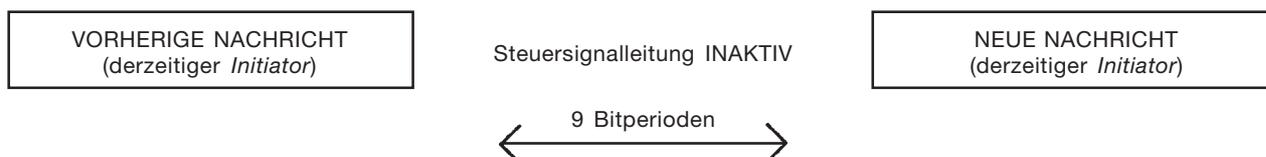


Bild 7: Signalfreie Zeit, bevor derselbe Initiator eine neue Nachricht senden darf

6.3.3 Erneute Übertragung eines Rahmens derselben Nachricht

Wenn ein Rahmen von dem empfangenden Gerät nicht bestätigt wurde, wird der *Initiator* versuchen, darauffolgende Rahmen mit der gleichen Nachricht zu übertragen. Vor dem Versuch, den Rahmen erneut zu übertragen, muß das sendende Gerät sicherstellen, daß die Steuersignalleitung für mindestens 5 Bitperioden inaktiv geworden war. Die Anzahl der Wiederholungen wird in 8.1 angegeben.

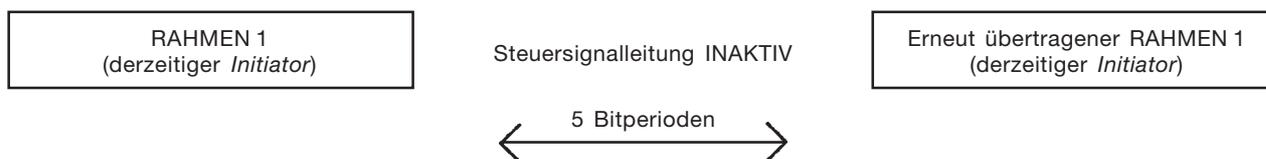


Bild 8: Signalfreie Zeit vor der erneuten Übertragung eines Rahmens

7 Das Mode-2-Rahmenformat

AV.link-Mode-2-Kommunikation basiert auf Nachrichten fester Länge. Eine Nachricht wird unter Verwendung von Rahmen des Mode 2 über das physikalische Medium übermittelt.

STARTFOLGE			HEADERBLOCK				BEFEHLSBLOCK		
Start	„1“	„0“	Quelle	Ziel	EOM	ACK	Opcode-Feld	ECT	ACK

Bild 9: Mode-2-Rahmenformat

Der *Initiator* sendet die Nachricht unter Verwendung eines Rahmens. Ein *Folgegerät* darf anfordern, daß der augenblickliche Rahmen beendet wird und daß die Nachrichtübermittlung später unter Verwendung eines neuen Rahmens wieder aufgenommen wird. Das *Folgegerät* tut dies durch negative Bestätigung (NOT_ACK) des Befehlsblocks. Deshalb wird die Nachricht nicht notwendigerweise mit einem einzigen Rahmen übertragen. Der *Initiator* muß versuchen, diese Nachricht mehrmals bis zu einem Maximum, wie es in 8.1 beschrieben wird, erneut zu übertragen.

7.1 Startfolge

STARTFOLGE		
Start	„1“	„0“

Bild 10: Startfolge Mode 2

Jeder Rahmen beginnt mit einer Startfolge. Jeder Rahmen, der nicht diese Folge enthält, muß von der AV.link-Kommunikationsschicht ignoriert werden. Die Folge besteht aus einem Startbit und zwei Modebits.

Das Startbit zeigt den Beginn eines neuen Rahmens an. Das Bit hindert andere Geräte daran, die Steuerung der Steuersignalleitung zu übernehmen und bereitet diese Geräte auf den Empfang eines Rahmens vor.

Die Modebits bestimmen das Format und die Art des Rahmens. Auf eine Anzahl von Bits „1“ folgt ein Bit „0“. Die Anzahl der Bits „1“ bestimmt den Mode des Rahmens.

Mode 1: dargestellt durch ein einfaches Bit „0“, wird für die Anpassung der Signalqualität und für die automatische Wahl des Quellengerätes, wie in EN 50157-2-1 beschrieben, benutzt.

Mode 2: dargestellt durch ein Bit „1“, gefolgt von einem Bit „0“, wird für grundlegende systemorientierte Befehle benutzt, wie es im vorliegenden Schriftstück beschrieben wird.

7.2 Headerblock

HEADERBLOCK										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Quelle				Ziel				EOM	ACK	Bitnummern

Bild 11: Headerblock

Der Headerblock besteht aus dem Quellenadressenfeld, dem Zieladressenfeld, dem Bit für Ende der Nachricht (EOM) und dem Bestätigungsbit (ACK).

Das Quellenadressenfeld wird benutzt, um den *Initiator* des augenblicklichen Rahmens zu kennzeichnen. Das Feld besteht aus Bit eins bis vier des Headerblocks, das höchstwertige Bit (MSB) zuerst. Die Quellenadresse wird auch für die Entscheidung für den Zugang zur Steuersignalleitung benutzt (siehe 6.2).

Das Zieladressenfeld wird benutzt, um das (die) *Folgegerät(e)* des augenblicklichen Rahmens zu kennzeichnen. Das Feld besteht aus Bit fünf bis acht des Headerblocks, das höchstwertige Bit (MSB) zuerst.

Das EOM-Bit, das neunte Bit im Headerblock, wird benutzt, um das Vorhandensein oder das Fehlen des Befehlsblocks, der auf den Headerblock folgt, zu signalisieren.

Ein Bit „0“ bestimmt, daß ein Befehlsblock Mode 2 folgt.

Ein Bit „1“ bestimmt, daß die Nachricht vollständig ist. Dieser Rahmen ohne einen Befehlsblock Mode 2 wird vom *Initiator* benutzt, um das Vorhandensein oder das Fehlen eines Zielgerätes an der AV.link-Anordnung festzustellen.

Das ACK-Bit, das zehnte Bit im Headerblock, wird benutzt, um das Erkennen des Zieladressenfeldes zu signalisieren.

Für das (die) *Folgegerät(e)*:

- Alle durch die Zieladresse adressierten *Folgegeräte* müssen mit einem BIT „0“ bestätigen.
- Alle anderen *Folgegeräte* müssen ein Bit „1“ generieren.

Für den *Initiator*:

- Wenn ein ACK-Bit „0“ von dem *Initiator* festgestellt wird, dann darf der Befehlsblock übertragen werden.
- Wenn ein ACK-Bit „1“ von dem *Initiator* erkannt wird, dann wird er die Steuersignalleitung freigeben. Wiederholtes Übertragen der Nachricht darf später versucht werden.

7.3 Befehlsblock

BEFEHLSBLOCK									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OPCODE-Feld								ECT	ACK

Der Befehlsblock besteht aus dem Operationscode- (OPCODE-)Feld, dem Bit für die erweiterte Befehlstabelle (ECT-Bit) und einem Bestätigungsbit (ACK-Bit).

Das Operationscodefeld enthält den Operationscode der AV.link-Befehle (Abschnitt 10). Das Feld besteht aus den ersten acht Bits des Befehlsblocks, das höchstwertige Bit (MSB) zuerst.

Das ECT-Bit, das neunte Bit in dem Befehlsblock, ist zum Umschalten auf eine Erweiterte Befehlstabelle für zukünftige Verwendung bestimmt.

Ein Bit „1“ legt fest, daß der Operand in der augenblicklichen Befehlstabelle festgelegt wird. Ein Bit „0“ ist für zukünftige Verwendung bestimmt.

Das ACK-Bit, das zehnte Bit in dem Befehlsblock, wird benutzt, um den Empfang des Operationscodes zu signalisieren; alle adressierten *Folgegeräte*, die das Operationscodefeld empfangen und die für AV.link-Kommunikation verfügbar sind, müssen bestätigen.

Für den *Initiator* eines Rahmens:

- Nach Empfang einer positiven Bestätigung wird der *Initiator* die Steuerung der Steuersignalleitung frei geben.
- Wenn das Operationscodefeld negativ bestätigt wird, dann wird der *Initiator* versuchen, den Befehlsblock später erneut zu übertragen.

Für das *Folgegerät* eines direkt adressierten Rahmens:

- Ein Bit „0“ wird von einem *Folgegerät* generiert, das den Operationscode korrekt empfängt und das für AV.link-Kommunikation verfügbar ist (positive Bestätigung).
- Ein Bit „1“ wird von einem *Folgegerät* generiert, das das Operationscodefeld unkorrekt empfängt und das für die AV.link-Kommunikation zur Zeit nicht verfügbar ist (negative Bestätigung).

Für den Empfänger eines allgemein (nicht gerätegebunden) adressierten Rahmens:

- Ein Bit „0“ wird von einem *Folgegerät* generiert, das das Operationscodefeld unkorrekt empfängt (negative Bestätigung).
- Ein Bit „1“ wird von einem *Folgegerät* generiert, das das Operationscodefeld korrekt empfängt (positive Bestätigung).

8 Die Rahmen-Kommunikation

Es gibt zwei Mechanismen, um ein zuverlässiges Kommunikationsmedium für die Übermittlung von AV.link-Befehlsrahmen bereitzustellen:

- Wiederholte Übertragung der Rahmen steigert die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Übermittlung der Nachricht.
- Flußsteuerung stellt sicher, daß die Kommunikation nur so schnell abgewickelt wird, wie es das langsamste *Folgegerät* erlaubt.

8.1 Wiederholte Übertragung der Rahmen

Wiederholte Übertragung der Rahmen steigert die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Übermittlung der Nachricht. Dieser Mechanismus ist erforderlich, wenn der übertragene Block von dem empfangenden Gerät nicht bestätigt wird.

8.1.1 Headerblock-Bestätigung

Aus einem der folgenden Gründe wird ein Headerblock nicht bestätigt:

- Das adressierte Gerät erkennt nicht seine Adresse, weil der Rahmen verfälscht ist.
- Das adressierte Gerät ist nicht vorhanden.

Wenn eine negative Bestätigung empfangen wurde, muß der *Initiator* versuchen, die Startfolge und den Headerblock in einem nachfolgenden Rahmen bis zu maximal fünfmal erneut zu übertragen.

Für die erneute Übertragung muß der *Initiator* darauf warten, daß die Steuersignalleitung für eine Dauer gleich der signalfreien Zeitperiode inaktiv war (siehe 6.3). Dann muß er den Rahmen einschließlich der Startfolge und des Headerblocks erneut übertragen.

8.1.2 Befehlsblock-Bestätigung

Der Befehlsblock wird nicht bestätigt, wenn das adressierte Gerät für die AV.link-Kommunikation nicht verfügbar ist (siehe 8.2).

8.2 Flußsteuerung

Die Flußsteuerung stellt sicher, daß die Rahmen-Kommunikation nur so schnell fortschreitet, wie es das langsamste empfangende Gerät erlaubt. Flußsteuerung gilt nur für den Befehlsblock, nicht für den Headerblock.

Wenn ein *Folgegerät* für eine AV.link-Kommunikation zeitweise nicht verfügbar ist, z.B. durch:

- einen Ausfall (z.B. durch ein Gerät, das ausgeschaltet ist);
- eine lokale Aktion, die Priorität hat;
- nicht ausreichenden Platz im Befehlspuffer (belegt),

dann wird er den Headerblock bestätigen, aber nicht den Befehlsblock.

Wenn ein *Initiator* die negative Bestätigung des Befehlsblockes feststellt, dann muß er annehmen, daß für die AV.link-Kommunikation zeitweise kein *Folgegerät* zur Verfügung steht. Das übertragende Gerät muß das Übertragen des laufenden Rahmens unterbrechen und erneut die Übertragung des Rahmens versuchen.

Wenn das übertragende Gerät den Block nicht übertragen kann, muß es die Übertragung der Nachricht aufgeben.

8.3 Geräteadressierung innerhalb eines Rahmens

Ein Gerät muß für jeden Rahmen, den es überträgt, die Quellenadresse und die Zieladresse(n) angeben. Die Quellenadresse kennzeichnet den *Initiator* und die Zieladresse das *Folgegerät*.

Ein Gerät empfängt adressierte Rahmen für zwei verschiedene Zieladressen: die Einzelgeräte-Adresse des Gerätes und die allgemeine (nicht gerätegebundene) Adresse.

Ein an ein einzelnes Gerät übertragener Rahmen, der die Einzelgeräte-Adresse des Gerätes benutzt, wird als direkt adressierter Rahmen bezeichnet, während ein an alle Geräte übertragener Rahmen, der die allgemeine (nicht gerätegebundene) Zieladresse benutzt, als allgemein adressierter Rahmen bezeichnet wird.

Ein Gerät kann erst dann einen Rahmen empfangen, wenn es eine Einzelgeräte-Adresse belegt. Ein Gerät darf Rahmen übertragen, bevor es eine Einzelgeräte-Adresse erhält.

9 Die Mode-2-Nachrichtenstruktur

Eine AV.link-Mode-2-Kommunikation beruht auf AV.link-Mode-2-Nachrichten. Eine AV.link-Mode-2-Nachricht wird von einem übertragenden Gerät (dem *Initiator*) zu einem oder mehreren empfangenden Geräten (dem(den) *Folgegerät(er)*) übermittelt. Eine AV.link-Mode-2-Nachricht beschreibt den Befehl im einzelnen, der es einem AV.link-Gerät ermöglicht, die Funktion eines anderen AV.link-Gerätes zu steuern.

Eine AV.link-Mode-2-Nachricht besteht aus den folgenden Blocks (Dateneinheiten):

- ein Block, in dem die Adresse des Quellengerätes (der Sender) angegeben wird;
- ein Block, in dem die Adresse der Zielgeräte (die Empfänger) angegeben wird;
- ein Block, in dem der Befehl angegeben wird.

Quellengerät	Zielgerät(e)	Befehl
--------------	--------------	--------

Bild 13: AV.link-Mode-2-Nachrichtenformat

9.1 Erhalten einer Geräteadresse

Jedes Gerät, das auf der Steuersignalleitung auftritt, muß eine Einzelgeräte-Adresse haben. Die Geräteadresse für jedes einzelne Gerät ist in Bild 14 angegeben. Die AV.link-Kette darf ein oder zwei VCR enthalten, aber nur je ein Gerät der anderen Gerätearten. Wenn zwei VCR vorhanden sind, ist der VCR1 immer der VCR am unteren Ende der AV.link-Kette. Der andere VCR muß die Adresse VCR2 haben und muß das vorletzte Gerät in der Kette sein.

Die Art der Adresseninstallation von VCR ist dem Hersteller freigestellt. Sie darf z. B. als mechanischer Schalter, als Fernbedienungsbefehl oder sogar als automatisches Installationsverfahren vorgesehen sein.

9.2 Tabelle der Geräteadressen

In der nachstehenden Tabelle sind die Geräteadressen für die Geräte festgelegt.

ADRESSE	GERÄTEFUNKTION
0	TV Fernsehgerät
1	VCR1 Videorecorder
2	VCR2 Videorecorder
3	SAT Satellitentuner
4	für zukünftige Verwendung reserviert
5	"
6	"
7	"
8	"
9	"
10	"
11	"
12	"
13	"
14	"
15	Allgemeine (nicht gerätegebundene) Zieladresse

Bild 14: Tabelle der Geräteadressen

10 Die Mode-2-Operationscode-Tabelle

AV.link-Geräte kommunizieren miteinander durch Senden und Empfangen von AV.link-Basisbefehlen.

Das empfangende Gerät muß den Befehl mit der implementierten Spezifikation ausführen, die zu der speziellen Funktion dieses Gerätes gehört.

Abschnitt 10.2 enthält die Definitionen der Befehle, die mehr Erklärungen benötigen, um die Funktion des Befehls zu implementieren.

10.1 Grundlegende systemorientierte Befehle

Dieser Abschnitt beschreibt die Operationscode-(Opcode-)Befehle, die zu den angegebenen systemorientierten Basisfunktionen innerhalb der AV.link-Mode-2-Geräte gehören.

a) BEFEHLSTABELLE FÜR FERNSEHGERÄT (Geräteadresse 0, siehe 9.2)

Funktion	Opcode
Programm weiterschalten	<20h>
Programm zurückschalten	<21h>
Lautstärke erhöhen	<10h>
Lautstärke verringern	<11h>
Bereitschaft	<12> (siehe 10.2a)

b) BEFEHLSTABELLE FÜR VCR1 (Geräteadresse 1, siehe 9.2)

Funktion	Opcode
Programm weiterschalten	<20h>
Programm zurückschalten	<21h>
Schneller Rücklauf	<32h>
Schneller Vorlauf	<34h>
Wiedergabe	<35h>
Pause	<37h> (siehe 10.2b)
Stop	<36h>
Aufnahme Aufwärts-Signalfad	<55h> (siehe 10.2c)
Aufnahme Abwärts-Signalfad	<56h> (siehe 10.2d)
Bereitschaft	<12h> (siehe 10.2a)

c) BEFEHLSTABELLE FÜR VCR2 (Geräteadresse 2, siehe 9.2)

Funktion	Opcode
Programm weiterschalten	<20h>
Programm zurückschalten	<21h>
Schneller Rücklauf	<32h>
Schneller Vorlauf	<34h>
Wiedergabe	<35h>
Pause	<37h> (siehe 10.2b)
Stop	<36h>
Aufnahme des Aufwärts-Signalfades	<55h> (siehe 10.2c)
Aufnahme des Abwärts-Signalfades	<56h> (siehe 10.2d)
Bereitschaft	<12h> (siehe 10.2a)

d) BEFEHLSTABELLE FÜR SATELLITENTUNER (Geräteadresse 3, siehe 9.2)

Funktion	Opcode
Programm weiterschalten	<20h>
Programm zurückschalten	<21h>
Bereitschaft	<12h> (siehe 10.2a)

10.2 Definitionen der Befehle

Dieser Abschnitt enthält Informationen für solche Befehle, die für eine korrekte Implementierung der Funktion besondere Information benötigen.

Das empfangende Gerät muß den Befehl mit der implementierten Spezifikation ausführen, die zu der speziellen Funktion des Gerätes gehört.

a) BEREITSCHAFT (STANDBY)

Nach dem Empfang dieses Befehls muß das Gerät in den Ruhezustand übergehen. Innerhalb des Ruhezustandes müssen einige elektronische Schaltungen aktiv sein (an die Versorgungsspannung angeschlossen), um die Implementierung der Befehle zu ermöglichen, die von dem IR-Empfänger, der lokalen Tastatur oder der AV.link-Steuerleitung kommen. Der Zustand „BEREITSCHAFT“ muß durch einen entsprechenden IR-Befehl, Tastaturbefehl oder AV.link-Mode-2-Befehl verlassen werden.

b) PAUSE

Wenn das Band eingelegt ist und auf Wiedergabe läuft, wird der Befehl nur die Bandwiedergabe auf Aus schalten, wobei das Band weiter eingelegt bleibt, oder der Befehl wird die Bandwiedergabe auf Ein schalten, wenn die vorhergehende Stellung der Pause Aus war.

Wenn das Band nicht zur Wiedergabe eingelegt ist, muß der Befehl die gleiche Funktion wie Stop haben.

c) AUFNAHME DES AUFWÄRTS-SIGNALSTROMES

Wenn der Befehl aktiv ist, wird das empfangende Gerät VCR2 vorbereitet, eine Aufnahme von einer Aufwärts-Signalstrom-Quelle durchzuführen, entweder von VCR1 oder von einem Gerät entsprechend EN 50049-1.

d) AUFNAHME DES ABWÄRTS-SIGNALSTROMES

Wenn der Befehl aktiv ist, wird das empfangende Gerät, entweder VCR2 oder VCR1, vorbereitet, eine Aufnahme von einer Abwärts-Signalstrom-Quelle durchzuführen.