

DIN 56930-3**DIN**

ICS 97.200.10

**Veranstaltungstechnik –
Lichtstellsysteme –
Teil 3: Begriffe und Anforderungen an die Vernetzung von
Lichtstellsystemen über EtherNet**

Entertainment technology –

Lighting control systems –

Part 3: Terms and requirements for EtherNet networking of lighting control systems

Technique d'animation –

Systèmes de contrôle d'éclairage –

Partie 3: Ethernet mise en réseau des systèmes de contrôle d'éclairage

Gesamtumfang 27 Seiten

Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Erklärungen und Anforderungen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Schichtenmodell	6
4.2.1 Physikalische Schicht	7
4.2.2 Protokolle	18
4.2.3 Anwendungsschicht	18
4.3 Netzwerk	18
4.3.1 EtherNet-Verbindungsregeln	19
5 Anwendungen	21
5.1 Schnittstellen zu anderen Systemen	21
5.2 Verwendung verschiedener Protokolle in einem Netzwerk	21
5.3 Fernwartung und Fernbedienung	21
5.4 Sicherstellung der Funktion	21
5.5 Gekreuzte 10Base-T- und 100Base-T/TX-Kabel	22
5.6 Wireless-LAN-Funkübertragungsstrecken für EtherNet	22
5.7 Schirmung und Potentialausgleich	22
6 Benutzerinformation	22
6.1 Vereinbarte technische Daten	22
6.2 Kennzeichnung	22
Anhang A (informativ) Anwendungsbeispiele	23
Literaturhinweise	27

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF) im DIN vom zuständigen Arbeitsausschuss NA 149-00-04 AA „Licht- und Medientechnik“ erarbeitet.

DIN 56930, *Veranstaltungstechnik — Lichtstellsysteme* besteht aus:

- *Teil 1: Dimmersysteme*
- *Teil 2: Steuersignale*
- *Teil 3: Begriffe und Anforderungen an die Vernetzung von Lichtstellsystemen über EtherNet*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Norm gilt für die Anwendung von Netzwerktechnologien zur Verbindung von Lichtsteuerungen und Dimmern oder anderer angeschlossener Peripherien bei professioneller Anwendung in festen und ortsveränderlichen Veranstaltungs- und Produktionsstätten.

In diesem Teil der Norm werden EtherNet-Netzwerktopologien und deren Einsatz allgemein beschrieben.

Für die Steuerung von Geräten oder Maschinen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, sind besondere Maßnahmen erforderlich, z. B. geeignete Netzwerke, Protokolle oder Sicherungsmaßnahmen; diese Maßnahmen sind nicht Bestandteil dieses Teils der Norm.

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).

DIN 56930-2, *Bühnentechnik — Bühnenlichtstellsysteme — Teil 2: Steuersignale*

DIN EN 50173-1, *Informationstechnik — Anwendungsneutrale Kommunikationskabelanlagen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN IEC 60603-7 (alle Teile), *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen — Teil 7: Bauartspezifikation für ungeschirmte freie und feste Steckverbinder, 8polig*

ISO/IEC 7498-1, *Information technology — Open Systems Interconnection — Basic reference model: The basic model*

ISO/IEC 8802-3, *Information technology — Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan area networks; Specific requirements — Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

ANSI/IEEE 802.3, *Standard for Information Technology— Telecommunications and Information Exchange Between Systems— Local and Metropolitan Area Networks— Specific Requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications*

ANSI E 1.11, *Entertainment Technology — USITT DMX512-A, Asynchronous Serial Digital Data Transmission Standard for Controlling Lighting Equipment and Accessories*

ANSI/TIA-568-B.1, *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

3.1 EtherNet

auf Datenübertragungsblöcken basierende Technologie zur Vernetzung von Computern in lokalen Netzen (LANs)

ANMERKUNG Damit werden die Verkabelung und Übertragung für die Bitübertragungsschicht, der Blockaufbau und die Protokolle für die Medienzugangskontrolle (MAC)/Sicherheitsschicht nach dem OSI-Schichtenmodell definiert.

3.2**Segment**

Verbindung von mindestens zwei Knoten oder Verteilern miteinander zu einer funktionsfähigen EtherNet-Übertragungsstrecke, ein Segment kann aus mehreren Teilsegmenten bestehen

3.3**Teilsegment**

kleinstes, nicht mehr teilbares Element einer funktionsfähigen EtherNet-Übertragungsstrecke

3.4**Verteiler**

Teil des Netzwerkes, jedoch kein informationsaktives Gerät und somit kein Knoten, welcher zusammen mit den Übertragungsmedien, den Steckfeldern und den Steckverbindern das physikalische Umfeld (Schicht 1) der Datenübertragung definiert

3.5**Knoten**

(en: node)

Gerät mit einer integrierten EtherNet-Schnittstelle

3.6**Verbindungssegment**

verbindet zwei Verteiler direkt ohne weitere Knoten

3.7**Steckfeld**

(en: Patch Panel)

Rangierverteiler zum Aufbau von EtherNet-Verbindungen über fest verlegte Kabelnetze und Übergang von fester Installation auf Geräte, Verteiler oder andere Leitungswege

3.8**EtherNet-Backbone**

Verbindung zweier oder mehrerer Netze untereinander

3.9**Leitungsabschluss**

elektrotechnischer Abschluss eines Netzwerk-Segmentes mit dem Wellenwiderstand der Datenleitung

3.10**Netzwerktopologie**

Beschreibung der physikalischen Anordnung und Verbindung von Geräten zu einem Netzwerk; anwendbare Netzwerktopologien sind Ringnetze, Sternnetze oder Bussysteme

3.11**ISO/OSI-Schichtenmodell**

allgemeine Beschreibung des Austausches von Informationen zwischen Komponenten

3.12**Geräte**

Komponenten zur aktiven Informationsverarbeitung und -übertragung

3.13**10Base2**

(en: ThinNet/CheaperNet)

Kennzeichnung für EtherNet mit 10 MBit/s Übertragungskapazität auf Koaxialleitung

3.14

10Base-T

(en: EtherNet)

Kennzeichnung für EtherNet mit 10 MBit/s Übertragungskapazität über eine sternförmige UTP- oder STP-Verkabelung

3.15

100Base-T/TX

(en: Fast EtherNet)

Kennzeichnung für EtherNet mit 100 MBit/s Übertragungskapazität über eine sternförmige UTP- oder STP-Verkabelung mit identischer Anschlussbelegung zu 10Base-T

3.16

100Base-FX/FL

(en: Fast EtherNet (Lichtwellenleiter))

Kennzeichnung für EtherNet mit 100 MBit/s Übertragungskapazität über eine sternförmige Lichtwellenleiterverkabelung

3.17

1000Base-T

(en: Gigabit EtherNet)

Kennzeichnung für EtherNet mit 1 000 MBit/s Übertragungskapazität über eine sternförmige UTP- oder STP-Verkabelung, jedoch mit erweiterter Anschlussbelegung zu 10Base-T/100Base-TX

3.18

Paket

Informationen mit definierter Struktur nach ISO/IEC 8802-3 bei EtherNet-Übertragung

3.19

Kollision

zeitgleiche Sendung von Informationen (Pakete) auf dem gleichen Übertragungsmedium

3.20

Fremdspeisung

(en: Power-over-EtherNet (PoE))

Spannungsversorgung von Geräten bei 10Base-T oder 100Base-T/TX über ein Segment nach IEEE 802.3

4 Erklärungen und Anforderungen

4.1 Allgemeines

EtherNet wird durch das OSI-Schichtenmodell nach ISO/IEC 7498-1 beschrieben. Die Festlegungen beschränken sich auf die Definitionen der physikalischen Schichten und Protokollschichten (siehe Tabelle 1). Die Informationsschichten und ihre Inhalte werden nur formal dargestellt.

EtherNet ist gekennzeichnet durch eine klar und eindeutig definierte Struktur, deren Komponenten und Protokolle herstellerunabhängig übertragbar sind.

Für eine erfolgreiche Kommunikation zwischen zwei Komponenten ist jedoch ein identisches Protokoll auf der Anwendungsschicht erforderlich.

4.2 Schichtenmodell

Die Theorie von EtherNet-Netzwerken sieht eine klare Trennung in der Definition von Übertragungsstrecke, Übertragungsprotokoll und übertragener Information vor. Alle Teilbereiche werden in einem Schichtenmodell (Layer-Struktur) zusammengefasst.

Tabelle 1 — EtherNet nach OSI-Schichtenmodell im Vergleich zu DMX512

Schichten			Vernetzung mit EtherNet	Vernetzung mit DMX512 (DIN 56930-2)
	7.	Anwendung	ACN, andere Protokolle	DMX Datenpaket
	6.	Darstellung	ASCII, DMX, Video	
	5.	Kommunikation	Zugriff Betriebssystem	
	4.	Transport	TCP/UDP-Kommunikation	
	3.	Vermittlung	IP-Adressierung	
	2.	Sicherung	LLC, MAC-Adresse	RS 422/RS 485
	1.	Physikalische Schicht	Netzwerk-Karte, Leitungsweg	

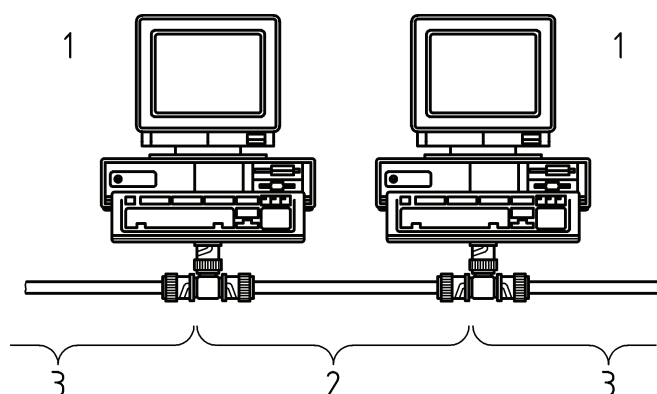
ANMERKUNG Die Schichten 1. und 2. werden in ISO/IEC 8802-3 definiert.

4.2.1 Physikalische Schicht

Die physikalische Schicht beschreibt die Komponenten der Übertragungsstrecke.

4.2.1.1 Segment

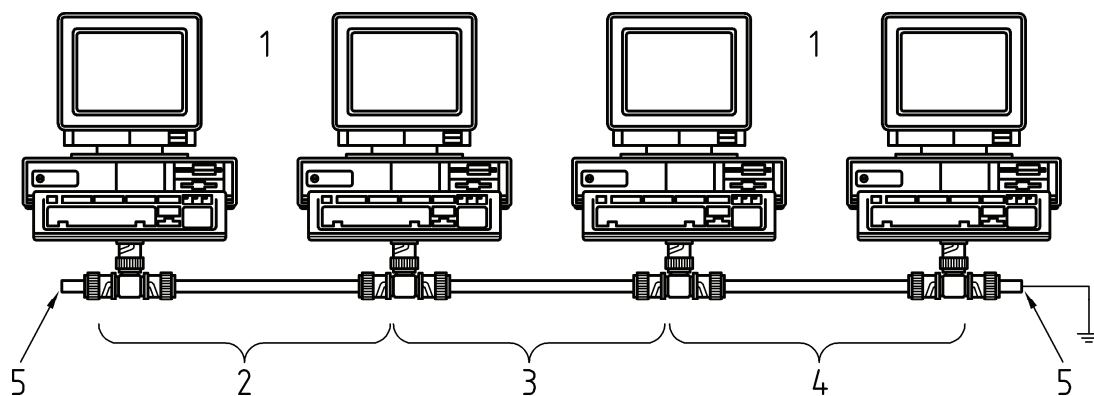
Ein Teilsegment besteht aus einer Kombination von zwei EtherNet-Knoten (siehe 4.2.1.7) oder EtherNet-Verteilern (siehe 4.2.1.6) und einer informationsleitenden Verbindung (Kabel, Lichtwellenleiter). Werden mehrere Teilsegmente miteinander verbunden, sofern die gewählte physikalische Schicht eine direkte Verbindung ausdrücklich zulässt, so spricht man von einem Segment (siehe Bild 1 und Bild 2). Ein Teilsegment mit beidseitigem Abschluss ist ein Segment.



Legende

- 1 Netzwerkknoten
- 2 Teilsegment
- 3 weitere Segmente

Bild 1 — Teilsegment



Legende

- 1 Netzwerkknoten
- 2 Teilsegment 1
- 3 Teilsegment 2
- 4 Teilsegment 3
- 5 Leitungsabschluss

Bild 2 — Segment mit drei Teilsegmenten und beidseitigem Leitungsabschluss

Die Wahl des zur physikalischen Schicht gehörenden Übertragungsmediums (Kabel, Lichtwellenleiter) bestimmt die maximale Segmentlänge als Summe der Teilsegmente.

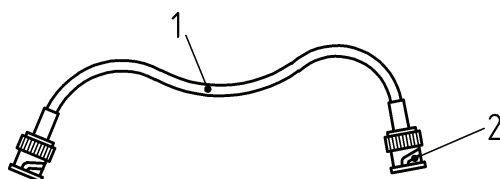
4.2.1.2 Übertragungsmedium

In der Praxis finden unterschiedlichste EtherNet-Übertragungsmedien Verwendung, deren Eigenschaften und Segmentlängen in Tabelle 2 zusammengefasst sind. Zum besseren Verständnis sind die entsprechenden Festlegungen zu DMX512 aus DIN 56930-2 enthalten.

In der Lichttechnik werden folgende Netzwerkkabel und Lichtleiter verwendet:

a) ThinNet; Typ: 10Base2

In Bild 3 ist ein Beispiel eines Koaxial-Netzwerkkabels (10Base2) mit BNC-Steckverbindern dargestellt. Durch die Beschränkungen der BNC-Verkabelung auf 10 MBit/s sollte diese Technik nur noch in bestehenden Installationen verwendet werden.



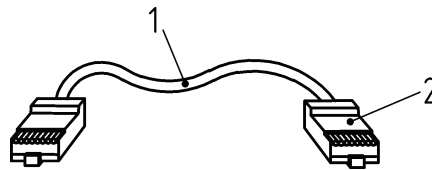
Legende

- 1 RG58-Koaxialkabel
- 2 BNC-Steckverbinder

Bild 3 — Koaxial-Netzwerkkabel (10Base2) mit BNC-Steckverbindern

b) Twisted Pair; Typ: 10Base-T und 100Base-T/TX

In Bild 4 ist ein Beispiel eines symmetrischen Netzwerk-Patchkabels (10Base-T bzw. 100Base-T/TX) mit RJ45 Steckverbindern (siehe Bild 5) dargestellt.



Legende

- 1 CAT5-Kabel
- 2 RJ45-Steckverbinder

Bild 4 — Symmetrisches Netzkabel (10/100/1000Base-T/TX) mit RJ45-Steckverbindern

ANMERKUNG Die in größeren Netzwerken oder Netzen mit einer großen Anzahl von angeschlossenen Verbrauchern eingesetzte symmetrische, paarig verdrehte Datenleitung, bietet je nach ihrer Güte (gemessen in Kategorien Cat 1 bis Cat 7) eine Kanalkapazität bis zu 1 GBit/s.



Bild 5 — RJ45-Steckverbinder (10/100/1000Base-T/TX) in einfacher Ausführung und mit mechanischer Schutzvorrichtung

c) Lichtwellenleiter; Typ: 10Base-FL, 100Base-FX und 1000Base-SX/LX (siehe auch DIN EN 50173-1)

In Bild 6 sind Beispiele für eine ST-Steckverbindung am Lichtwellenleiter und eine passende ST-Geräteeinbaukupplung dargestellt.

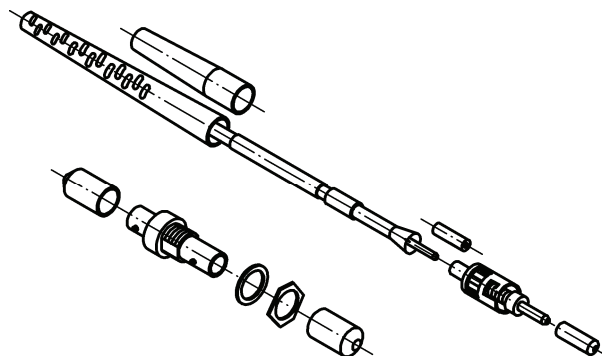


Bild 6 — Steckverbinder für Lichtwellenleiter; Typ: ST