

**Bewerbung um den DIN-Preis Nutzung der Normung
mit
ISO/IEC 11801, EN 50173: Anwendungsneutrale Verkabelung für
Gebäudekomplexe**

Inhalt

Vorwort	1
Kurzbeschreibung	1
1 Wertung	2
1.1 Kosten-Nutzen Vergleich.....	2
1.2 Innovationswirkung.....	5
1.3 Sicherheitsrelevanz	7
1.4 Umweltrelevanz	7
1.5 Verbraucherrelevanz.....	8
2 Ausblick.....	10

Vorwort

Die internationale Norm ISO/IEC 11801 wurde von ISO/IEC JTC 1/SC 25 entwickelt. Obwohl es kein Vienna oder Dresden Agreement zwischen ISO/IEC JTC 1 und CENELEC gibt, geschah dies in so enger Abstimmung mit CLC TC 215, daß CENELEC die textlich nahezu identische EN 50173 gleichfalls 1995 veröffentlichte.

ISO/IEC 11801 fand Eingang in die Überarbeitung der entsprechenden US-amerikanischen Norm ANSI TIA/EIA 568A, wurde von zahlreichen Ländern übernommen und wird in noch mehr Ländern angewendet. So ist beispielsweise die japanische Norm JIS X 5150 eine wörtliche Übersetzung der ISO/IEC 11801. Standards Australia hat von seiner australischen Norm AS/NZS 3080-A, die mit ISO/IEC 11801 nahezu identisch ist, im Jahre 1999 Exemplare im Werte von einer Million australischer Dollar verkauft.

Kurzbeschreibung

ISO/IEC 11801 spezifiziert eine anwendungsneutrale Verkabelung für praktisch alle Übertragungsverfahren der Informations- und Telekommunikationstechnik, die in Bürogebäuden zur Anwendung kommen und die im folgenden kurz „Anwendungen“ genannt werden, dergestalt, dass die Verkabelung als langlebige Infrastruktur unabhängig davon errichtet werden kann, wie das Gebäude einmal tatsächlich genutzt wird.

Im Einzelnen spezifiziert die Norm:

- eine klare Struktur für die Verkabelung inklusive der Eckdaten, die der Architekt zur Planung der Räume für Verteiler, der Kabelkanäle und der Anordnung informations-technischer Anschlüsse in den Räumen benötigt;
- die übertragungstechnischen Mindestleistungen, die eine Kabelanlage den Anwendungen zur Verfügung stellt;
- ein weltweit einheitliches Steckgesicht für symmetrische Kupferkabel und eines für Lichtwellenleiter am Arbeitsplatz (über dieses Steckgesicht werden die Endeinrichtungen an das Kommunikationsnetz angeschlossen);
- die Mindestleistungen, die das Material (Kabel, Stecker, Verteiler, Patch- und Anschluß-schnüre) im installierten Zustand zu erbringen hat, wenn es für einen Kanal der Musterimplementation mit „maximaler“ Länge verwendet wird.
- die Mindestvoraussetzungen für eine wirtschaftliche Verwaltung der Verkabelungen;
- die Notwendigkeit, die für den Installationsort geltenden Sicherheits- und EMV-Regeln einzuhalten.

1 Wertung

1.1 Kosten-Nutzen Vergleich

Abbildung 1 zeigt den idealisierten Vergleich zwischen dem Verlauf der gesamten Kosten für eine bedarfsgerechte und eine vorsorgliche Verkabelung. Eine bedarfsgerechte Kabelanlage wird, dem wandelnden Bedarf eines Bürogebäudes folgend, erweitert und geändert. Eine vorausschauende Vorverkabelung wird dem jeweiligen Anwenderbedürfnis durch einfaches Rangieren angepaßt. (Idealisiert deshalb, weil Kostensprünge geglättet wurden: Diese sind bei der bedarfsgerechten Kabelanlage besonders groß, wenn Kabeltypen ersetzt werden.)

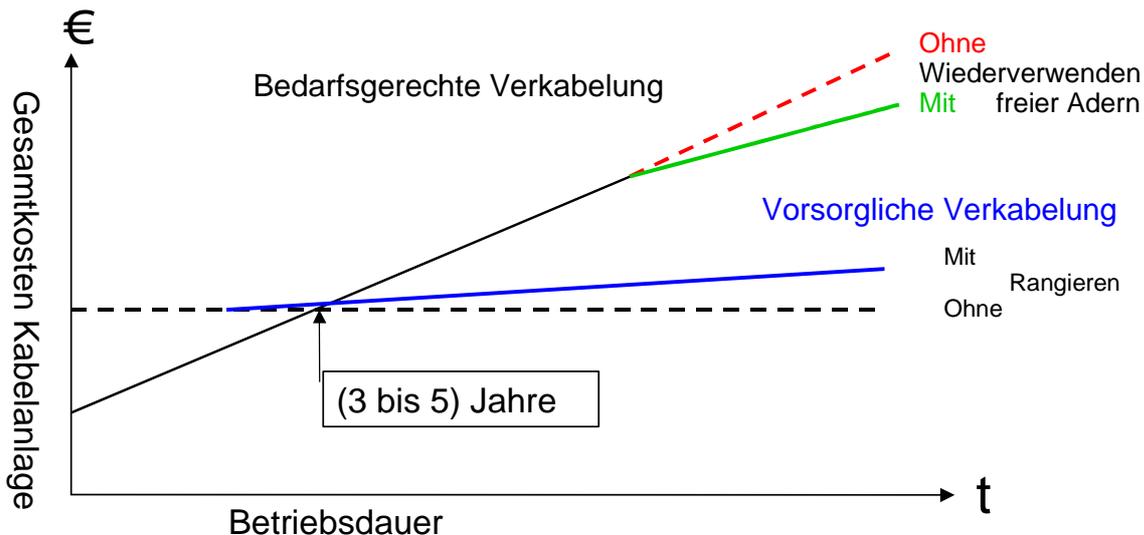


Abbildung 1 – Kostenvergleich Verkabelungsstrategien (Quelle: A. Flatman, LAN Technologies)

Der Vergleich zeigt, dass die Verkabelung als Infrastruktur – abhängig von Nutzungsart und Umzugshäufigkeit - nach drei bis fünf Jahren billiger ist als eine bedarfsorientierte (Nach)verkabelung.

Folgende Faktoren tragen zu den Kostenvorteilen der strukturierten Verkabelung bei:

- Eine Vielzahl anwendungsspezifischer Kabelstrecken und das dafür verwendete Material werden durch einige wenige Übertragungskanäle ersetzt, die universell einsetzbar sind, und durch Komponenten, die in großen Mengen produziert werden.
- Reservekabel, die früher – wenn überhaupt zu verantworten - für jede einzelne Anwendung installiert werden mußten, können heute gepoolt werden, da sie für jede beliebige Anwendung genutzt werden können.
- Eine Vielzahl herstellereinspezifischer Verkabelungssysteme wurde durch ein universelles System abgelöst, das allein über seine Leistungen und Schnittstellen definiert ist, so dass es von vielen im Wettbewerb angeboten wird.
- Die Verkabelung kann als Gebäudebestandteil bei der Errichtung des Gebäudes mitgeplant und erstellt werden, noch ehe die endgültige Nutzung des Gebäudes feststeht.
 - Damit läßt sich die Errichtung der Kabelanlage in eine Bauphase verlegen, in der die Montage relativ einfach und preiswert ist.
 - Das Gebäude gewinnt an Wert, läßt sich ggf. leichter und zu einem besseren Preis vermieten.
- langfristig müssen weniger Kabel im Gebäude verlegt werden, um alle gewünschten Anwendungen abzudecken. D.h. Einsparung in Kabelmenge, Trassenraum, Trassenmaterial (Kanäle etc.), Brandlast, Kosten.
- Umrangieren vorhandener Adern tritt an die Stelle der Installation neuer Kabel.

- Störungen des laufenden Betriebes durch Baumaßnahmen entfallen.
- Auf geänderte Anforderungen an die Verkabelung kann spontan reagiert werden. Der Anwender braucht weder auf Materiallieferungen noch Montageleistungen zu warten.
- Es wird eine einzige Schnittstelle am „Wandanschluss“ für symmetrisches Kupfer und eine einzige für neue LWL-Verkabelungen festgelegt (für Erweiterungen von bereits bestehenden LWL-Anlagen ist noch eine zweite erlaubt). Dies erspart nicht nur Adapter und Anpassungskabel, sondern erleichtert auch den Anschluß des Laptops, wo immer er auf der Welt benötigt wird.

Diese Kostenvorteile kommen jedoch nur zum Tragen, wenn die Kabel, die heute verlegt, die Stecker, die heute installiert werden, den Ansprüchen von morgen voll gerecht werden.

Dies wird von der Norm dadurch sichergestellt, dass

- Übertragungskanäle und -strecken definiert werden, die auch den anspruchsvollsten Anwendungen gerecht werden;
- die von der Norm spezifizierten Kabelanlagen heute installiert, abgenommen und verrechnet werden können, auch wenn sie erst übermorgen zum Einsatz kommen;
- diese Kabelanlagen eine zukunftssträchtige Struktur aufweisen, und damit die Administration, die Anpassung an aktuelle Bedürfnisse, die Fehlerortung, und das Abschalten gestörter Netzwerke bei vollem Funktionserhalt der ungestörten Netzwerke unterstützen;
- dasselbe Steckgesicht sich für praktisch alle Anwendungen durchgesetzt hat;
- das Material für diese Strecken in so großen Mengen nachgefragt wird, dass es heute günstiger angeboten wird, als dies für Komponenten geringerer Leistung vor Erscheinen der Norm der Fall war;
- neue Übertragungsverfahren sich an den Leistungen der genormten, strukturierten Verkabelung orientieren;
- die Norm sich in so hohem Maße durchgesetzt hat, dass auch die zu ihrer Implementierung benötigten Montageleistungen von zahllosen Firmen aller Größen weltweit angeboten werden;
- die Messgeräteindustrie heute Prüfgeräte anbietet, die sich an der Norm orientieren und es erlauben, installierte Kabelstrecken im Feld so einfach zu messen, dass nicht nur der Einkauf der Materialien, sondern auch ihre Montage im Wettbewerb erfolgen kann;
- die Herstellung von Komponenten der Verkabelung, die Errichtung der Kabelanlage und die Implementation eines darauf aufbauenden Kommunikationsnetzes so weit entkoppelt wurde, dass sie von verschiedenen Unternehmen jeweils im Wettbewerb angeboten werden können.

Tabelle 1 stellt die wesentlichen Verbesserungen, die die ISO/IEC 11801 dem Anwender gebracht hat, den Verhältnissen der früher üblichen, anwendungsspezifischen Verkabelungen gegenüber.

Tabelle 1– Kosten- & Nutzenverbesserung aus Sicht des Anwenders

Vorher / früher: Anwendungsspezifische Verkabelung,	Heute: Universelle Verkabelung nach ISO/IEC 11801
Systeme meist zugeschnitten auf nur <u>genau einen</u> Hersteller <u>und</u> dazu auch noch oft auf nur einen bestimmten Geräte / Terminal-Typ, also nur eine Anwendung → Folge: Abhängigkeit des Nutzers => hohe Kosten	Hersteller- und systemunabhängig, z.T. ist eine Leitung sogar mehrfach nutzbar (mit „Cable sharing“), jede Form von Information ist übertragbar (von Telefonie über Daten bis hin zu Video und TV) → Nutzer ist völlig frei in seinen Entscheidungen
Entwicklung der Hersteller fand nur „innerhalb der eigenen Interessenlage“ statt, Ziel der Hersteller: Kundenbindung über Infrastruktur schaffen → Nachteile für Anwender: Abhängigkeit kostet Geld, weniger Flexibilität in der Auswahl eigentlich gewünschter Anwendungen, darauf aufbauender Hard- und Software. Daraus ergaben sich gewissermaßen Entwicklungshemmnisse für die Unternehmen.	Globale Entwicklung von untereinander kompatiblen Verkabelungskomponenten, sowie Geräten und Anwendungen, die diese nutzen, wurde möglich. Die physikalischen Strukturen der Kabelanlagen wurden erstmals klar definiert. Den Entwicklern von Übertragungsverfahren wird die Übertragungstechnische Basis vorgegeben: Das Produktmanagement der Hersteller von Anwendungen kann auf weltweit in großer Zahl gleichartig installierte IT-Anschlüsse aufbauen. → keine Abhängigkeiten zwischen Verkabelung und Anwendung. Damit freier Wettbewerb für Kabelanlagen und freie Auswahl von Anwendungen, → schnelle Wechsel von Anwendungen ohne Zusatzkosten für Infrastruktur sind möglich geworden, → EDV-Komponenten für den Nutzer sind dadurch wesentlich preiswerter, flexibler und leistungsfähiger geworden.
Geringe Bandbreite, vergleichsweise langsame Systeme, gezwungenermaßen mit einfachen Softwaremasken / -oberflächen.	Hohe Bandbreite. Entwicklung von Anwendungen mit weit höherer Verarbeitungsgeschwindigkeit und mit komfortableren Benutzeroberflächen wurden dadurch erst möglich (grafische Anwendungen, etc.).
Auslegung der Kabelanlage meist nicht als flächendeckende Installation, sondern als auf „EDV-Arbeitsplätze“ bezogener Flickenteppich.	Gemäß Normvorgabe flächendeckende Vorverkabelung nach Maßgabe der Größe und Möglichkeiten der Räume.
Als Folge davon: hohe bauliche Kosten bei jedem Umzug, jeder Änderung, viele einzelne Nachinstallationen, Bauwerke und ihre Bewohner „leiden“ unter den ewigen Installationsarbeiten.	So gut wie keine Nachinstallationen. Bauliche Kosten entfallen dadurch ebenso wie Nutzungsausfälle infolge langwieriger Umrüst-/Nachrüstarbeiten. Letztlich werden die Bauwerke insgesamt geschont, ebenso wie die Nerven.
Kostenbeispiel mit herkömmlicher Verkabelung: (z.B. Terminalverkabelung) <i>(am Beispiel des Preisniveaus von etwa 1985-1993)</i> EDV-Anschluss je Arbeitsplatz: <u>ca. 250 € – 120 €</u>	Kostenbeispiel mit heutiger strukturierter IT-Verkabelung: <i>(Preisniveau von 1993 bis heute...)</i> universeller IT-Anschluß, Link-Klasse D: <u>ca. 100 € – 200 €</u>
Üblicher Nutzungszeitraum: 2-4 Jahre	Möglicher Nutzungszeitraum: 10 Jahre (eher länger!)
<u>Subjektiv</u> vergleichende Hochrechnung der Kosten auf 10 Jahre einer damaligen „EDV-Versorgung“ je Arbeitsplatz: <u>ca. 400 € – 1.100 €</u> Berücksichtigt sind dabei: - übliche System- und damit Kabelwechsel, - Nachinstallationskosten für Einzelanschlüsse, - bauliche Kosten, - Nutzungsausfälle bei Umrüstung / Nachinstallation. Hinzu addiert werden müssen hier eigentlich noch die Kosten für die vergleichsweise teurere Hardwarebeschaffung infolge Herstellerabhängigkeit.	<u>Subjektiv</u> vergleichende Hochrechnung der Kosten auf 10 Jahre einer IT-Versorgung heutiger Form je Arbeitsplatz: <u>ca. 120 € – 250 €</u> → Berücksichtigt sind dabei dieselben Aspekte wie nebenstehend aufgeführt. → Dieser Negativ-Posten entfällt hier gänzlich...
Gesamtkosten am Beispiel einer Firma mit 100 Arbeitsplätzen / 10 Jahre: <u>40.000 € - 110.000 €</u>	Gesamtkosten am Beispiel einer Firma mit 100 Arbeitsplätzen / 10 Jahre: <u>12.000 € - 25.000 €</u>

An dieser Stelle soll hervorgehoben werden, dass die USA mit der Entwicklung einer nationalen Verkabelungsnorm begonnen hatten, während das damalige IEC TC 83 noch um die Genehmigung eines Normprojektes für eine universelle Verkabelung kämpfte. Der Ansatz der USA bewegte sich jedoch in den traditionellen Bahnen und ersetzte lediglich eine unbekannte Zahl **anwendungsspezifischer** Verkabelungen durch drei Typen ursprünglich **hersteller-spezifischer** und **z. T. strukturierter** Verkabelungen, die auf mehr oder weniger große Anwendungsgruppen fokussiert waren. Dies läßt sich wohl damit erklären, daß ein US-amerikanisches Normgremium schlecht in den Markt eingreifen kann und, solange dieser nicht weiß, was er will, eine Lösung bevorzugen darf, auch wenn sie besonders fortschrittlich ist. In dieser Situation kommt es vor, dass US-amerikanische Firmen nicht unglücklich sind, wenn andere in einem internationales Gremium den Fortschritt vorantreiben.

Es waren die Beiträge der Europäer, die mit Unterstützung Australiens und Japans zu einer universellen Verkabelung und zu den folgenden, weit über die Verkabelung hinaus reichenden Konsequenzen führten:

- Auf Seiten der Hersteller von IT-Systemen wurde die Neuentwicklung von Geräten kalkulierbar, da nun ein ausreichend großer und berechenbarer (!) Park installierter Kabelanlagen mit bekannter Leistung gegeben war. Unzählige (Millionen?) Arbeitsplätze wurden dadurch weltweit geschaffen. Diese positive Entwicklung reicht unseres Erachtens auch bis in die Softwareindustrie hinein. Diese konnte letztlich nur durch die globale Einführung von ISO/IEC 11801 und die sich dadurch verbreiternde Basis von Software-Nutzern – an jedem Arbeitsplatz ein Terminal – ihren Markt und ihr Angebot in der bekannten Weise ausdehnen.
- Ein nicht zu unterschätzender Kostenvorteil für die Nutzer ergibt sich aus dem globalen Wettbewerb, den die ISO/IEC-Norm schuf. Dieser erstreckte sich letztlich auch auf die aktiven Komponenten, die auf die Verkabelung aufsetzen, und wäre ohne eine „Gleichschaltung“ der Infrastruktur durch ISO/IEC 11801 nicht möglich gewesen.
- Übergreifende Systeme (Internet / Intranet etc.) haben sich in ihrer heutigen Tiefe und Dominanz nur dadurch etabliert, dass sie dank ISO/IEC 11801 immer preiswerter wurden. Wenn man so will, ist die heutige, allgegenwärtige IT-Präsenz in den Unternehmen nicht zuletzt durch die Einführung von DIN EN 50173 und ISO/IEC 11801 erreicht worden.
- Hohe Synergien im Unternehmen wurden auch bei gravierenden Strukturänderungen, z.B. bei Zusammenlegungen, Änderungen etc. durch unternehmensweit, ja weltweit (!) einheitliche IT-Infrastrukturen erst möglich und kalkulierbar!
- Die Transaktionskosten bei der Errichtung von Kabelanlagen wurde gesenkt durch:
 - klare Leistungskriterien für die Kabelanlage und ihre Subsysteme und Komponenten;
 - genormte Prüfverfahren für installierte Kabelstrecken und entsprechende Feldmessgeräte.
- Auch die Kosten für den Betrieb von Datennetzen sanken:
 - die Administration ist spezifiziert;
 - klare Leistungsvorgaben für Strecken und Kanäle beschleunigen die Fehlersuche in einem Datennetz, erleichtern es, den „Schuldigen“ zu finden, so dass auch Haftungsfragen mit überschaubarem Aufwand geklärt werden können.

1.2 Innovationswirkung

Die Norm hat die Entwicklung symmetrischer Kupferkabel und die dazu passenden Verbindungstechniken in einer Weise vorangetrieben, die zu Beginn der Normentwicklung nicht für möglich gehalten wurde.

1990 waren symmetrische Kabel mit einer vernünftigen Übertragungsleistung bis ca. 1 MHz Bandbreite allgemein erhältlich. Mit Erscheinen der Norm 1995 waren Kabel und Verbindungstechnik bis 100 MHz definiert und im Wettbewerb mit der Leistung erhältlich, die für normgemäße Übertragungskanäle von mindestens 100 m benötigt wurden.

Schon vor Erscheinen der 2. Auflage von ISO/IEC 11801 – die in diesem Jahr erwartet wird - sind Komponenten erhältlich, die diese Entfernung bei 600 MHz schaffen. Das Erstaunliche dabei ist, dass es sogar für diese hohe Frequenz gelungen ist, eine Lösung zu finden, die mit dem Steckgesicht des für darunterliegende Frequenzen alleinig verwendeten Steckverbinders nach IEC 60603-7 kompatibel ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dieser Stecker ursprünglich für den billigen Anschlag von Flachkabeln entwickelt wurde, also für niedere Frequenzen.

Der Verkabelungsstandard hat dazu geführt, dass die Verkabelungskomponenten (Kabel, Verbindungstechnik, Anschluss- und Rangierschnüre) als Massenprodukte hergestellt werden. Nur hierdurch wird die sog. Prozeßsicherheit in der Herstellung derart gesteigert, dass auch für Hochleistungskomponenten eine homogene Qualität erreicht wird. Als Folge dieser hohen und gleichbleibenden Qualität wiederum kann der Prüfaufwand für die installierte Verkabelung nennenswert gemindert werden. In der ISO/IEC 11801 wird deshalb in der Prüftabelle für Abnahmemessungen nur noch die sog. Betriebsfähigkeit als Nachweis gefordert (d.h. Bruch, Berührung der Übertragungskreise). Weitergehende Prüfungen sind nur nötig, wenn Zweifel an der fachgerechten Installation bestehen.

Die Entwickler von In-house Übertragungsverfahren haben die unproduktive und kundenfeindliche Spezifikation anwendungsspezifischer Kabel und Stecker aufgegeben und verlassen sich darauf, dass sie die benötigte Übertragungsleistung an jedem beliebigen Arbeitsplatz und mit dem immer gleichen Steckgesicht vorfinden.

Die Messgeräteindustrie bietet „Hand-helds“, mit denen sich alle nötigen und auch einige unnötige Übertragungsparameter der Übertragungstrecke einfach messen und dokumentieren lassen.

Zu diesem Erfolg hat die von dem internationalen Normgremium verfolgte Strategie wesentlich beigetragen.

Neben dem vor allem in den USA üblichen „component up approach“ verfolgt das internationale Normgremium, das unter deutscher Leitung steht und von deutschen Experten entscheidende Beiträge erhält, auch den „black box approach“.

Bei ersterem wird angenommen, dass eine Übertragungstrecke dann die nötige Leistung erbringt, wenn Komponenten mit definierten Leistungen unter Einhaltung von Längenrestriktionen fachgerecht zusammen gebaut werden.

Der zweite Ansatz erlaubt beliebiges Material und macht keinerlei Vorgaben für seine Installation, solange die geforderte Mindestleistung des Übertragungskanals eingehalten wird.

Es ist unschwer zu sehen, dass der „black-box approach“ den Wettbewerb in besonders hohem Maße fördert, da er

- getrennte Märkte für Kabel, Stecker, Montage- und Prüfleistungen schafft, und
- neben dem Preiswettbewerb auch den innovations- und geschäftsfördernden Ideenwettbewerb begünstigt.

Inzwischen hat sich der „black-box approach“ derart bewährt, dass die USA ihn in ihre nationale Norm aufgenommen haben.

An dieser Stelle sei der Hinweis auf die Veröffentlichung eines deutschen Normentwurfes für Kabelanlagen mit 600 MHz Bandbreite aus dem Jahre 1996 erlaubt. Er hat die europäische und internationale Normung wesentlich vorangetrieben. Darüber hinaus nutzten Hersteller anderer Länder, die ihrem dortigen Wettbewerb so weit voraus waren, dass keine Aussicht auf eine entsprechende nationale Norm bestand, den deutschen Normentwurf, um ihre Produkte zu vermarkten und die Normung von Kabelanlagen mit noch höherer Leistung auf internationaler Ebene zu unterstützen.

1.3 Sicherheitsrelevanz

Die betriebswirtschaftlichen Risiken des Errichters eines Bürogebäudes sind mit der breiten Akzeptanz der strukturierten und saturierten Vorverkabelung für alle IT-Anwendungen drastisch gesunken. Der Eigentümer eines normgemäß verkabelten Bürogebäudes kann sicher sein, dass dieses ohne weitere Installationsarbeiten vermietbar ist sowie bei Mieterwechsel ohne langwierige Neuverkabelung und damit verbundene Ausfallzeiten sofort weiter vermietet werden kann.

- Der Errichter einer Kabelanlage kann an Hand objektiver Messwerte nachweisen, dass eine von ihm errichtete Kabelanlage die geforderten Übertragungsleistungen erbringt.
- Der Installateur von Übertragungseinrichtungen kann sich darauf verlassen, dass der Übertragungskanal zwischen seinen Geräten eine wohldefinierte Mindestleistung erbringt, so dass er sein Gewerk auf einer sicheren Basis aufbauen kann.
- Der Standard trägt letztlich so wesentlich zur Planungssicherheit aller Beteiligten an der Errichtung, Verwaltung und Nutzung von Gebäuden (Hersteller von Komponenten und Anwendungsprodukten; Bauherren, Planern, Errichtern, und Benutzern) bei, dass heute weltweit wohl kaum mehr ein Bürogebäude errichtet wird, das nicht nach ISO/IEC 11801 oder einem seiner Derivate verkabelt wird.

Auf die höhere Betriebssicherheit von Kommunikationsnetzen, die auf einer strukturierten Verkabelung aufbauen, wurde bereits in 1.1 hingewiesen. Eine Folge dieser höheren Betriebssicherheit war die Möglichkeit, diesen Netzen auch Anwendungen anzuvertrauen, für die eine hohe Zuverlässigkeit des Netzes erforderlich ist. Damit wurde der Absatz normgemäßer Kabelanlagen weiter gefördert.

Je größer die Abstrahlung eines Systems ist, um so leichter ist es abzuhören. Parallel zur Stärke der Abstrahlung verhält sich die Einstrahlung der Energie, die zur Störung eines Systems führen kann. Beide Eigenschaften haben Auswirkungen auf die Vertraulichkeit und Verlässlichkeit der in einem Netz transportierten Nachrichten und wirken sich - in Abhängigkeit vom Nachrichteninhalte und seinen Empfängern - direkt auf die Sicherheit aus. Bis zum Erscheinen der ISO/IEC 11801 wurde dieser Zusammenhang vielfach verdrängt. Mit der Einführung der Kopplungsdämpfung als Maß für die elektromagnetischen Eigenschaften, die auf geschirmte und ungeschirmte Verkabelungskomponenten angewandt werden kann, wird der Anwender auf die Bedeutung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) hingewiesen, werden die Entwickler von Komponenten der Verkabelung und der Übertragungsverfahren gezwungen, sich diesem Problem zu stellen.

Eine universell einsetzbare Kabelanlage benötigt letztlich weit weniger Kabel als eine ständig geänderte und erweiterte, in der nicht mehr benutzte Kabel liegen bleiben und Reservekabel installiert werden, die nur für eine einzige Anwendung verwendet werden können. Damit stellt die universelle Kabelanlage eine weit geringere Brandlast dar als die früheren Kabelsammlungen.

1.4 Umweltrelevanz

Obwohl bei einer strukturierten und saturierten Verkabelung alle potentiellen Arbeitsplätze von Anfang an mit Anschlüssen für Endeinrichtungen verkabelt werden, ergeben sich letztlich geringere Mengen an verlegten Kabeln und damit geringere Brandlasten, kleinerer Materialverbrauch und weniger Raumbedarf.

Dies ist damit begründet, dass

- ein und dasselbe Kabel für beliebige Anwendungen genutzt werden kann.
 - damit können Reservekabel entfallen.
 - damit werden Kabel wiederverwendet, anstelle dass bei einem Wechsel der Anwendung die Kabelkanäle mit weiteren Kabeln zugestopft werden oder bestenfalls die „alten“ Kabel auf dem Müll landen.
- die Norm erlaubt es, nicht zuletzt wegen des erbitterten Widerstandes Deutschlands gegen eine ausufernde Installation ungenutzter Paare, mit einem Kabel von 4 Paaren zwei

Anschlussstecker zu bedienen. In der 2. Ausgabe wird sogar eine Möglichkeit geschaffen, mit einem vierpaarigen Kabel bis zu vier Anwendungen gleichzeitig zu bedienen.

1.5 Verbraucherrelevanz

Auf die weitreichenden Vorteile für den Anwender wurde bereits in Tabelle 1 eingegangen.

Darüber hinaus hat der mobile Anwender dadurch ungemein gewonnen, dass er mit jedem Jahr, in dem die Norm angewandt wird, mehr Plätze auf der Welt findet, an denen er seinen PC mit demselben Anschlusskabel und ohne Adapter in die IT-Steckdose stecken kann.

Abbildung 2 zeigt die im Laufe der Jahre auf den Markt gekommenen In-Haus Übertragungsverfahren und die sich daraus ergebende Entwicklung der maximalen Übertragungsraten. Bis ca. 1993 brachten diese Verfahren vielfach noch neue Kabel mit. Seit der Inhalt der ISO/IEC 11801 relativ stabil war, d. h. seit ca. 1993, haben die Entwickler neuer Übertragungsverfahren auf die in ISO/IEC 11801 definierten Kanäle aufgebaut und auf die Spezifikation eigener Kabel verzichtet. Trotzdem wäre es vermessen, den Anstieg der Übertragungsraten seit 1995 der Verkabelungsnorm zuzuschreiben. Diese hat „lediglich“ dazu beigetragen, dass neue, schnellere Verfahren eine raschere und größere Verbreitung fanden. Dank der gesteigerten Wirtschaftlichkeit hoher Übertragungsraten wurden nicht nur Spitzenarbeitsplätze mit schnellen Leitungen versorgt und kamen damit frühzeitig in den Genuß kürzerer Antwortzeiten. Wer je die verheerenden Wirkungen langer Antwortzeiten auf die Psyche des Benutzers erlebt hat, wird daher den Beitrag der ISO/IEC 11801 zur Zufriedenheit der Anwender und letztlich zur Arbeitsproduktivität nicht unterschätzen.

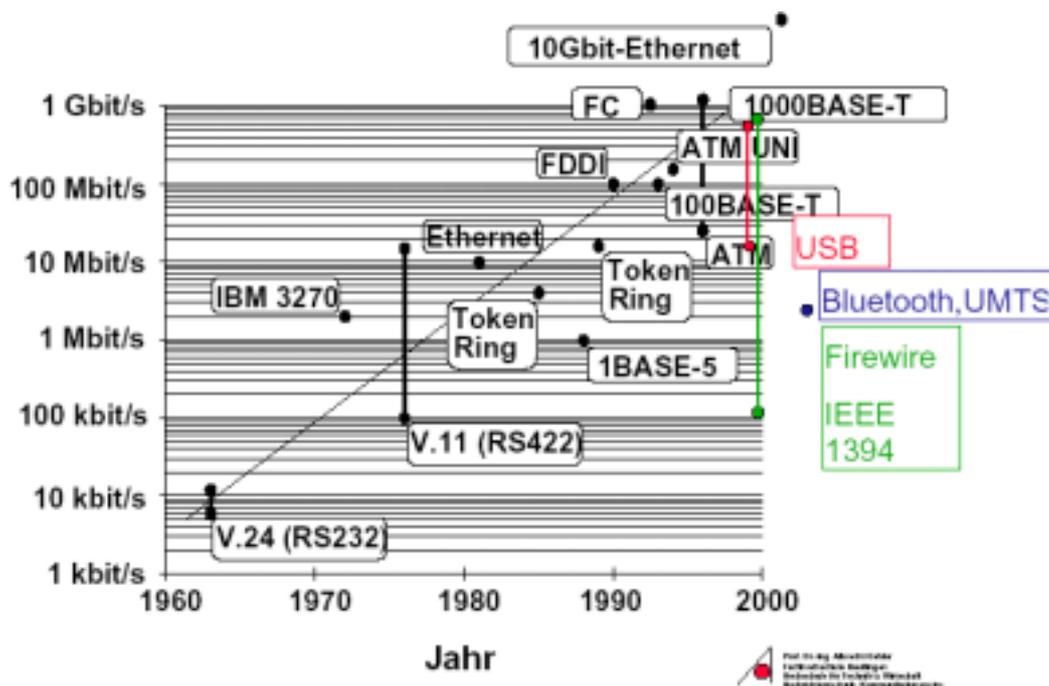


Abbildung 2 – Zeitliche Entwicklung maximaler Übertragungsraten (Quelle: A. Oehler, FH Reutlingen)

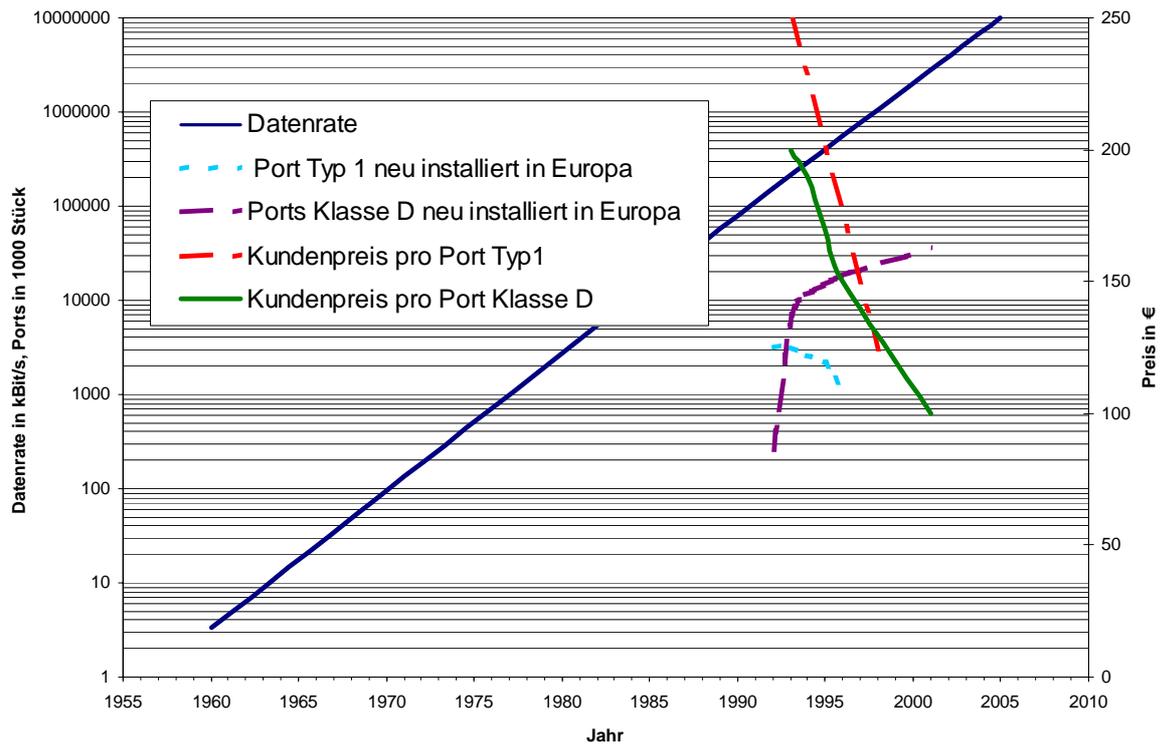


Abbildung 3 – Entwicklung von Portpreisen und -absatz
 (Quelle: v. Pattay auf Basis der Daten von BSRIA, Dätwyler, Mehringer, Oehler)

In die Darstellung der Geschwindigkeitsentwicklung von Abbildung 2 sind in Abbildung 3 die zeitliche Entwicklung der Preise und Verbreitung von zwei Porttypen eingetragen. Dabei zeigt sich nicht nur, dass diese Portpreise stark sanken, sondern auch, dass die Typ-1-Verkabelung mit der Klasse-D-Verkabelung nicht mithalten konnte und letztlich vom Markt verschwand. Genauso erging es dem hier nicht näher betrachteten koaxialen Kabel, das in ISO/IEC 11801 gar nicht mehr genannt ist.

ISO/IEC 11801 hat auf das koaxiale Kabel nicht zuletzt wegen seines Platzverbrauches und aufgrund der Überlegung verzichtet, dass eine moderne Kabelanlage sternförmig aufgebaut sein muss, da nur diese Struktur Administration und Fehlerortung ausreichend unterstützt. Diese Überlegungen wurden vom Markt geteilt und der Vorteil dieses Kabels, mehrere Anwender auf einer Linie aufzufädeln und damit Platz und Brandlast zu sparen, wurde von den o. g. Nachteilen und der mangelnden Normung überkompensiert. Heute ist es praktisch ausgestorben. Abbildung 3 zeigt deutlich, wie der Klasse-D-Port den Typ 1 zuerst zwang, billiger zu werden, dass dies aber nicht ausreichte, um sein Leben signifikant zu verlängern.

Abbildung 3 vermag die höhere Nutzungsdauer der Klasse-D-Verkabelung gegenüber den früheren, anwendungsabhängigen Kabelanlagen nicht darzustellen. Dieser Vorteil muss daher verbal unterstrichen werden.

Der Anwender kann sich heute darauf verlassen, dass ausschreibende Ingenieure, Materiallieferanten und Installateure mit seinem Wunsch nach einer normgemäßen Verkabelung nach Klasse D, bald auch E oder F, umgehen können und eine Leistung hoher und gleichbleibender Qualität erbringen.

2 Ausblick

In der zur Verabschiedung verteilten zweiten Ausgabe der ISO/IEC 11801 wird auch eine erste Lösung für ein Problem spezifiziert, das erst durch die Liberalisierung der Telekommunikation entstanden ist. Die wiederholte oder konkurrierende Errichtung von Kabelanlagen, die von außen kommend ein Grundstück versorgen, durch verschiedene, unabhängige Netzbetreiber ist störend und unwirtschaftlich. Daher werden in einem ersten Schritt eine neutrale Vorverrohrung des Zugangsbereiches spezifiziert. Vielleicht sind die Carrier später bereit, die bewährten Prinzipien der ISO/IEC 11801 auch für die Kabelanlagen „in der Straße“ zu nutzen.

Nach dem Erfolg der ISO/IEC 11801 im Bürogebäude sollen ihre Prinzipien auch auf Wohnungen, Home Offices, kleine Betriebsstätten und Industrieanlagen angewandt werden. Dazu laufen Arbeiten an einer Norm für Kabelanlagen für Home and small office / home office (SOHO) und ein Proposal for New Work für Industriekabelanlagen. Der Entwurf für SOHO, ISO/IEC 15018, hat bereits dazu geführt, dass die Fernsehindustrie über neue Netzkonzepte und die Nutzung symmetrischer Verkabelung nachdenkt.

Es hat sich gezeigt, daß ein „black box approach“, der klare Vorgaben macht, ohne die Implementationsfreiheit einzuschränken, nicht nur den Preis-, sondern auch den Lösungswettbewerb fördert und eine Norm überaus attraktiv machen kann. Es ist zu hoffen, dass dieses Beispiel jene unterstützt, die sich in anderen Gremien als ISO/IEC JTC 1/SC 25 und CLC TC 215 um die Entwicklung attraktiver und zukunftsprägender Normen bemühen.

Die Sturheit, mit der einige Experten bei ISO/IEC JTC 1/SC 25 auf die Bedeutung der elektromagnetischen Verträglichkeit und die dabei zu beachtenden physikalischen Gesetze hinweisen, wird langfristig zu einem Interessensausgleich zwischen Kabelanlagen und Anwendungen führen, der in den Normen spezifiziert ist und dem Anwender hilft, die letztlich bei ihm liegende Verantwortung für die EMV seriös zu kalkulieren und zu tragen.

Dipl. Ing. Paul Gregor, NEXANS Deutschland AG & Co.

Max Hauber, Elektro Mehringer GmbH

Prof. Dr.-Ing. Albrecht Oehler; FHS Reutlingen

Dr.-Ing. Walter v. Pattay, Siemens AG

Manfred Patzke, Dätwyler Kabel+Systeme GmbH