MEISTERWISSEN

Anschlusstechnik für Telefon- und Datennetze

Installation der Telekommunikationstechnik

Die Anschlusstechnik für die Telekommunikation unterscheidet sich in der Systematik von der der Netzwerktechnik unter anderem durch verschiedenartige Netztopologien. Die Nutzung von z. B. ISDN innerhalb einer bestehenden strukturierten Verkabelung ist dennoch möglich. Im Nachfolgenden werden die Anschaltungen beschrieben.

Grundstruktur

Ein Telekommunikationsnetz beinhaltet in der Regel nicht nur die klassische Telekommunikation. ADSL wird als Internetzugang in den meisten Fällen in die Telekommunikationsnetze integriert. Die Zusammenschaltung der notwendigen Komponenten ist häufig durch vom Hersteller mitgelieferte Anschlussleitung einfach zu realisieren. Im Bild ❶ ist die Zusammenschaltung schematisch dargestellt. Ausgehend von der ersten TAE-Dose (entspricht dem Netzübergabepunkt) ist ein ADSL-Splitter angeordnet. Dieser trennt zwischen ISDN und ADSL. Am Splitter erfolgt die Anschaltung des NTBA für die TK-Dienste und des ADSL-Modems für den Internetdienst.

Einfachste Vernetzung

Die Internetfunktion wird oft an mehreren PCs gewünscht. Eine Vernetzung dieser Rechner kann im einfachsten Fall über Geräte erfolgen, die die erforderlichen aktiven Netzwerkkomponenten und die ADSL-Zugangstechnik (ADSL-Modem) in sich vereinen. Diese werden am Markt häufig als Broadbandrouter angeboten. Die Auswahl erweitert sich durch Geräte, die gleichzeitig auch WLAN-Funktion bieten.

Verlängerung der Anschlussleitung

Wenn die mitgelieferten Anschlussleitungen von der Länge nicht ausreichen, kann es erforderlich sein, dass die Verschaltung der Komponenten manuell erfolgen muss. Dabei ist es entscheidend, dass die Belegung der Anschlusspins nach den Herstellerangaben richtig verwendet werden. In Tafel ❶ sind diese beispielhaft dargestellt.

Ethernetanschluss

Der Ethernetanschluss eines ADSL-Modems enthält die gleichen Kenzeichnungen wie allgemeine Ethernetanschlüsse. Folglich kommen hier auch die gleichen Stifte (Pins) zum Einsatz. Der Ethernetanschluss bildet generell die Schnittstelle zum lokalen Netzwerk, z. B. für den direkten Betrieb eines PCs oder auch eines Netzwerkhubs bzw. Netzwerkswitches. Die Schnittstelle ist damit vergleichbar mit der Netzwerkkarte eines PCs. In Hubs bzw. Switches ist die Funktion anders geartet. Das heißt, hier wird die erforderliche Gegenseite zur Netzwerkkarte abgebildet. Diese Unterscheidung ist in so fern von Bedeutung, als dass in dem zuvor dargestellten Fall ein Cross-Over-Kabel für die Ethernetverbindung benötigt wird. Die Pins 1/2 sind in der Netzwerkkarte ebenfalls mit TX (Transmit = Senden) belegt. Eine direkte Zusammenschaltung mit einem üblichen Patchkabel (1:1-Verbindung) hätte zur Folge, dass die Sendepaare vom Modem und Netzwerkkarte zusammengeschaltet werden. Eine Übertragung wird jedoch nur stattfinden, wenn TX mit Rx verbunden ist.
Folglich ist bei ADSL-Modems die Verbindung zu einer aktiven Netzwerkkomponente wie Hub oder Switch mit einem gekreuzten Patchkabel erforderlich. Alternativ muss die aktive Komponente einen „Uplink"-Port besitzen, über den die Kreuzung im Switch erfolgt.

Autor
Dipl.-Ing. *Rainer Holtz* leitet die Abteilung Informationstechnik am Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e. V. (bfe) in Oldenburg.

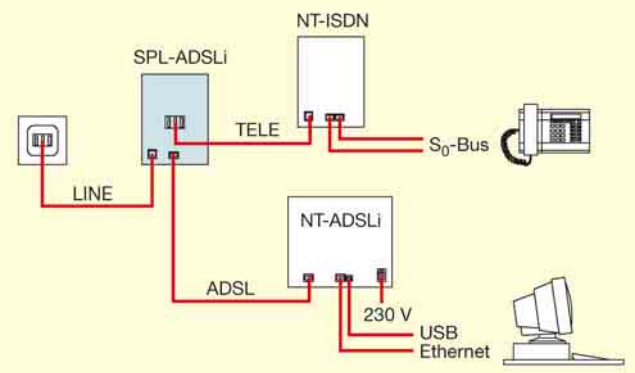
Tafel ❶ Anschlussbelegung NT, ADSL- und USB-Steckverbindungen

Anschluss PIN	Ethernet 10BaseT-Belegung	ADSL Belegung	USB Belegung
1	TX+	frei	USB-V
2	TX–	frei	USB-N
3	RX+	frei	USB-P
4	frei	ADSL a	USB-GND
5	frei	ADSL b	nicht vorhanden
6	RX–	frei	nicht vorhanden
7	frei	frei	nicht vorhanden
8	frei	frei	nicht vorhanden

Tafel ❷ Stiftbelegung für Endgerätedosen und Stecker

Stift	Funktion aus Sicht … TE Endeinrichtung	NT Netzabschluss	Polarität der Stromversorgung	Rahmen-Pulse
1	Stromquelle 3 [2]	Verbraucher 3	+	
2	Stromquelle 3 [2]	Verbraucher 3	–	
3	Senden Verbraucher 1	Empfangen Stromquelle 1	+[1]	+
4	Empfangen Verbraucher 1	Senden Stromquelle 1	–[1]	+
5	Empfangen Verbraucher 1	Senden Stromquelle 1	–[1]	–
6	Senden Verbraucher 1	Empfangen Stromquelle 1	+	–
7	Verbraucher 2	Stromquelle 2[2]	–	
8	Verbraucher 2	Stromquelle 2[2]	+	

[1] angegebene Gleichstrompolarität entspricht dem Normalzustand. Bei Notstromversorgung unter Rückfallbedingung ist die Polarität umgekehrt.
[2] Stromquellen 2 und 3 sind wahlweise.



❶ ADSL und ISDN an einem Anschluss

S_0-Anschaltetechnik

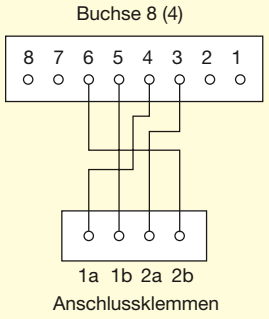
Die typische Anschaltung digitaler TK-Endeinrichtungen im ISDN erfolgt über den S_0-Bus. Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich, neben der Schnittstellenkennzeichnung auch die Topologie. Diese ist als Bus-Struktur ausgelegt. Wie im Beitrag ISDN-Technik [1] beschrieben, werden die ISDN-Endeinrichtungen parallel auf den Bus geschaltet. Entscheidend dabei ist die durchgängige Beachtung der Verschaltung von Sende- und Empfangsadern. Als Sendeaderpaar werden die Adern bezeichnet, die ausgehend vom NTBA oder TK-Anlage die Informationen in Richtung der Endgeräte transportieren. Entsprechendes gilt für das Empfangspaar aus Sicht des Netzabschlusses (NT oder TK-Anlage). Die Funktion der Adern des Vierdraht-Busses ist in Tafel ❷ zusammengestellt. Darin wird die Funktion der Ader aus Sicht des NTs und aus Sicht der Endeinrichtung gezeigt. Die folgende Betrachtung gilt dabei sowohl für die Anschaltung des internen als auch des externen S_0-Busses.

Leiterpaare

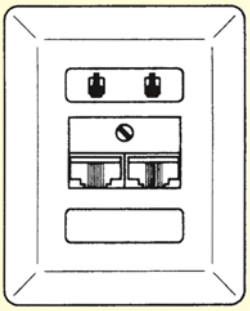
Die folgenden vier Kontakte müssen innerhalb des S_0-Busses jeweils zu einem Paar verbunden werden:

3 und 6
4 und 5

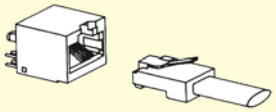
Abzweigungen zum Anschluss der folgenden Anschlussdosen können an den Klemmen der Buchsen vorgenommen werden, deshalb werden im Allgemeinen Abzweigdosen nicht benötigt.



❷ Anschluss einer IAE

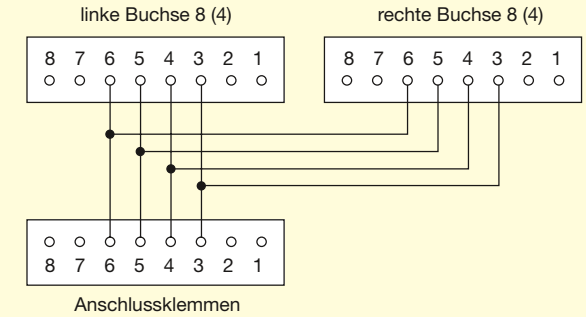


❺ Ansicht einer UAE-Dose



◀ ❸ Buchse und Stecker einer IAE

❹ Schaltung einer UAE-Dose .



Tafel ❸ Anschlussbelegung der IAE

Bezeichnung der Anschlussklemme	Bezeichnung der Buchsenkontakte (CEI/IEC 603-7)	PIN-Funktion aus der Sicht des NT
1a	4	Sendeader
1b	5	Sendeader
2a	3	Empfangsader
2b	6	Empfangsader

Abschlusswiderstand

Ein Bussystem benötigt immer einen eindeutigen Abschluss. Im S_0-Bus werden die Sende- und Empfangspaare mit jeweils einem 100 Ohm Widerstand beschaltet. Dies entspricht dem Wellenwiderstand von zwei Drahtleitungen und stellt dadurch eine Leistungsanpassung dar. Die Abschlusswiderstände werden immer in die letzte Anschlussdose an die Klemmen der Buchsen angeschlossen.

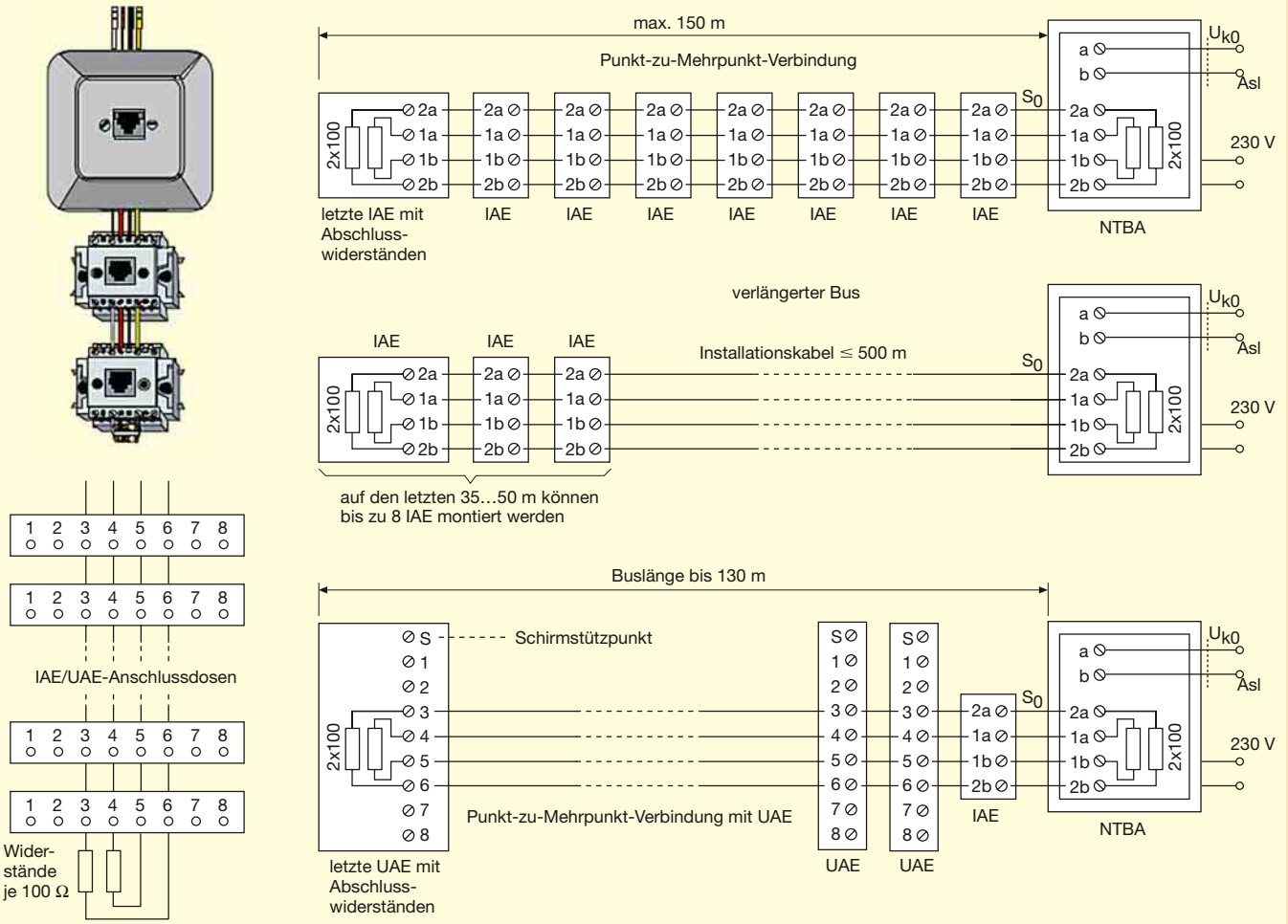
ISDN-Anschluss-Einheiten IAE

Mit ISDN-IAE wird die Anschlussdose bezeichnet, wie sie für das ISDN-Netz eingesetzt wird. Die IAE-Dose wird an der S_0-Schnittstelle im ISDN genutzt. Unter Anderem findet man sie zur Anschaltung von Endgeräten im NTBA eingebaut.

IAE-Dosen sind wahlweise mit einer oder zwei Buchsen ausgestattet. Diese sind in einem berührungsgeschützten Sockelgehäuse untergebracht und über eine Leiterplatte mit den Schraubklemmen verbunden.

- Der Anschluss erfolgt an eine 4- oder 8-polige Schraubklemme bzw. Schneidklemme (LSA).
- Die Anschlussklemmen sind mit 1a, 1b, 2a, 2b bezeichnet.
- Die Zuordnung und Reihenfolge der Anschlussklemmen sowie die Kontaktbezeichnung der Buchsenelemente sind wie in Tafel ❸ festgelegt.

Die Buchse mit 8poligem Steckgesicht ist oft nur mit vier Kontakten bzw. Klemmen ausgestattet (Bilder ❷ und ❸). Daher eignet sich diese Anschlussdose ausschließlich für die Verwendung innerhalb des ISDN-S_0-Systems. Jede Klemmstelle er-

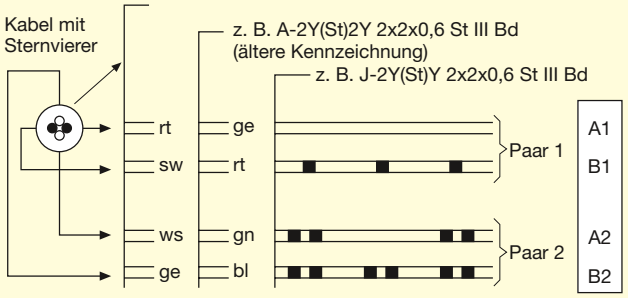


⑧ Varianten der Zusammenschaltung von Anschlusseinrichtungen

8	7	6	5	4	3	2	1	S	Schraubklemmen bzw. Kontakte
		W	b	a	E				Analog-Terminal
		b2	b1	a1	a2	*			S_0-ISDN-Terminal
			b	a					UP_0-ISDN-Terminal
									S = Klemme für Schirmung

* Bezeichnung vom Netzabschlussgerät NT gesehen:
a1/b1 = senden
a2/b2 = empfangen

❻ Belegung der Anschlussklemmen UAE 8/RJ 45



❼ Zuordnung der Aderkennzeichnung zu den Klemmenbezeichnungen

möglicht den Anschluss von maximal drei Adern mit einem Durchmesser von 0,4 bis 0,8 mm.

Universal-Anschluss-Einheit UAE

Die Anschlussbelegung der UAE ermöglicht auch die Anschaltung von z. B. analogen Endgeräten. Dazu werden nur die Klemmen 4 und 5 für die Telefonleitungen verwendet. Die Bilder ❹ bis ❻ veranschaulichen den Sachverhalt.

Anschaltung S_0-Bus

Im Bild ❼ ist der Anschluss des S_0 mit einem Sternvierer-Kabel dargestellt. Bild ❽ zeigt unterschiedliche Möglichkeiten für die Zusammenschaltung der Anschlusseinrichtungen auf. Ausgehen vom NTBA werden immer die gleichbezeichneten Klemmen verbunden (Bus).

Leiterpaare finden

Beim Anschließen einer ISDN-Dose kann es vorkommen, dass eine eindeutige Zuordnung der Adernfarbe zu den Paaren nicht möglich ist. In diesem Falle kann mit einem Multimeter eine eindeutige Paarzuordnung erfolgen. Dazu wird zunächst dafür gesorgt, dass auf der Leitung die S_0-Speisespannung zur Verfügung steht. Dies lässt sich Erreichen, indem z. B. der Netzstecker des NTBA gesteckt wird.
Da es sich bei der Speisung um eine so genannte Phantomspeisung handelt, haben zwei Adern jeweils das gleiche Potential. Jetzt muss mit dem Spannungsmessgerät zwischen den Adern die Spannung gemessen werden. Zwischen den Adern eines Paares ist die Spannung 0 V, da kein Potentialunterschied besteht. So sind die Paare schnell zugeordnet. Zwischen den Paaren liegt die Speisespannung in Höhe von 40 V. Das positive Potential ist aus Sicht des NTBA das Empfangspaar, das negative Potential das Sendepaar.

Literatur

[1] *Holtz, R.*: ISDN-Technik. Elektropraktiker Berlin 59(2005)12, S. 970 bis 973.

Fortsetzung ep ELEKTRO PRAKTIKER

Netzwerktechnik strukturierte Verkabelung Twisted-Pair-Anschlusstechnik