



③ Die Bürgschaftsbank Brandenburg GmbH hält ihre Türen stets für gute Geschäftsideen offen

dings auch Hersteller von Elektrogeräten. Das durchschnittliche Kreditvolumen beträgt dafür 160 000 Euro. Ein Drittel dieser Kreditsumme wurde von „reinen“ Elektroinstallationsbetrieben aufgenommen.

Mit welchem Erfolg nutzen die kleinen Unternehmen diese Chance?

Dr. Stefanovič: Wir haben mit unserem Konzept bisher gute Erfahrungen gemacht. Gerade im vorgenannten Elektrobereich verzeichneten wir nur eine leicht höhere Ausfallquote als der Durchschnitt aller Bürgschaftsfälle durch Insolvenzen. Dies muss man besonders vor dem Hintergrund der starken Abhängigkeit von der Baukonjunktur sehen.

Andererseits wissen wir, dass vielen Unternehmen diese Form der Finanzierungshilfe noch nicht bekannt ist. Daher versprechen wir uns zukünftig noch viel stärkere Resonanz und damit Erfolg, besonders mit dem Konzept **BoB** für kleine Unternehmen.

Die Bürgschaftsbanken sind ja bundesweit aufgestellt. Lassen Sie mich deshalb aus aktuellem Anlass ein besonders beeindruckendes Beispiel erwähnen: Erst vor wenigen Tagen wurde Deutschlands mutigster Unternehmer – dieser kommt aus Sachsen-Anhalt – im Rahmen der bundesweiten Mittelstandsinitiative: „Mutmacher der Nation“ mit einem Preisgeld von 20 000 Euro ausgezeichnet. Meine Kollegen der dort ansässigen Bürgschafts-

bank sind besonders stolz. Immerhin haben sie mit Erfolg auf *Volker Schubert*, dem Elektroanlagenbauer und Gründer der Schubert GmbH gesetzt.

Es ist kaum zu glauben: Trotz eines tragischen Unfalls im Jahr 1988 und anerkannter Invalidität, verzichtete *Schubert* auf seine Rente und nahm sein unternehmerisches Schicksal unter den schwierigen Bedingungen der „Wendezeit“ selbst in die Hand. Heute beschäftigt er 95 Mitarbeiter, in der Tochterfirma weitere 40 – und das in einer äußerst strukturschwachen Region. Das ist aber nur ein gutes Beispiel unter vielen.

Das EU-Parlament hat am 28.09. d. J. die Richtlinien zur Umsetzung von Basel II beschlossen. Wie beurteilen Sie die konkreten Auswirkungen aus heutiger Sicht?

Dr. Stefanovič: Obwohl es voraussichtlich erst 2007 zur Wirksamkeit der EU-Richtlinien in deutschem Recht kommt, werden die dann offiziell geltenden Kriterien zur Unternehmensbewertung bereits heute praktisch angewandt. Viele Mittelständler haben das auch erkannt und bemühen sich, ihr Rating zu verbessern, indem sie entweder eine Bürgschaft z. B. bei uns oder eine Eigenkapitalstärkung bei unserer Schwestergesellschaft beantragen.

Herr Dr. *Stefanovič*, vielen Dank für das Gespräch.

MEISTERWISSEN



ELEKTRO PRAKTIKER

ISDN-Technik

ISDN lässt sich sinngemäß als diensteintegrierendes digitales Netz übersetzen. Da jedoch in digitalen Zugangsnetzen mit anderen Bezeichnungen gegenüber der analogen Fernmelde-technik gearbeitet wird, findet man im Beitrag das ISDN-Referenzmodell. Es werden die notwendigen Bauteile sowie diverse Anschluss- und Betriebsarten besprochen. In einem weiteren Teil sind ADSL und der ISDN-Basisanschluss auf einer Anschlussleitung Gegenstand der Betrachtungen.

Definition

Integrated Services Digital Network (ISDN) ist ein internationaler Standard für ein digitales Telekommunikationsnetz. Die englische Bezeichnung ist nachträglich entstanden, da sie werbewirksamer als die ursprüngliche Bedeutung *Integriertes Sprach- und Datennetz* ist. Über dieses Netz werden verschiedene Dienste wie Fernschreiben (Telex), Teletex, Datex-L (leitungsvermittelte Datenübertragung), Datex-P (paketvermittelte Datenübertragung) und Telefon übertragen bzw. vermittelt. Vor der Einführung von ISDN gab es für die genannten Dienste jeweils eigene Netze, zwischen denen es Übergänge (Gateways) gab. Da das Telefonnetz das bekannteste der genannten Netze ist, wird die Bezeichnung ISDN oft mit Telefon gleichgesetzt.

Durch Ablösung des analogen Telefonanschlusses durch Digitaltechnik konnte die Leistungsfähigkeit der Teilnehmeranschlussleitung verdoppelt werden (gleichzeitig zwei Gespräche), dabei blieb die Bedienung der Endgeräte für den Benutzer gleich. Der Zugang zum Internet ist mit ISDN etwas schneller als mit einem Modem. Noch schnelleren Zugang zum Internet bietet die DSL-Technik, die sich mit einem digitalen oder analogen Anschluss die Teilnehmeranschlussleitung teilen kann.

Inzwischen gibt es weitere Technologien zum Telefonieren wie GSM, UMTS und IP-Telefonie, die beim Teilnehmer im Wettbewerb stehen. Zur Zeit bildet ISDN die Basis für alle anderen Telefonnetze. Netztech-

nisch wurden alle Vermittlungsstellen in Deutschland auf ISDN umgestellt, wobei aber die Teilnehmer nicht digitalisiert werden mussten. Die Kanäle von analog angeschalteten Teilnehmern werden von den Vermittlungsstellen in ein digitales Signal gewandelt und weitervermittelt.

In Deutschland gibt es mehr ISDN-Anschlüsse als in den USA und Japan zusammen (rund ein Drittel der weltweiten ISDN-Anschlüsse).

ISDN-Referenzmodell

In digitalen Zugangsnetzen wird mit anderen Bezeichnungen gegenüber der analogen Fernmeldetechnik gearbeitet. Vor allem die für technische Einrichtungen bedeutsamen Bereiche sind entsprechend gekennzeichnet, da hier entsprechende Schnittstellen vorhanden sein müssen. Bild 1 zeigt das Referenzmodell eines ISDN-Teilnehmeranschlusses mit den Bezeichnungen der Referenzpunkte.

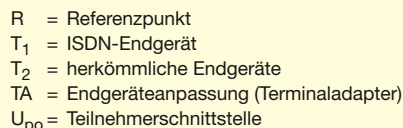
ISDN-Schnittstellen

U_{k0}-Leitungsschnittstelle

Die Strecke zwischen den Netzabschluss (LT) und dem NTBA wird mit U_{k0} gekennzeichnet. Dieser in Zweidrahttechnik ausgeführte Referenzpunkt hat im Bundesdurchschnitt eine Länge von rund 5 km. Für die Übertragung der digitalen Signale wird das so genannte Zeitgleichungsverfahren mit Echokompensation verwendet. Das bedeutet, dass die Sende- und Empfangsdaten im gleichen Datenpaket enthalten sind (vollduplex). Daher dürfen an den Endpunkten dieser Strecken nur Einrichtungen zum Einsatz kommen, die diese Übertragungsmethode und die Echokompensation beherrschen. Endeinrichtungen – außer ISDN-Tester – kommen hier nicht

Autor

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



ET= Anschlussbaugruppe (Exchange Terminal)

LT= Netzabschluss Basisanschluss

Jede Verbindung im Anschlussnetz endet physikalisch an einem Netzabschluss. Dieser wird bei den Basisanschlüssen mit LT (Line Termination) gekennzeichnet. Beim Primärmultiplexanschluss heißt dieser Punkt PT (Point Termination). Beide Anschlussarten werden mit einem NTLTPT abgeschlossen, der für die jeweilige Variante entsprechend konfiguriert wird.

zum Einsatz. Die Datenrate beträgt 160 kBit/s und ist damit etwas geringer als auf dem S₀-Bus. Grund dafür ist, dass einige Synchronisationsbits nur zwischen NT und Endgerät benötigt werden. Als Leitungscodierung wird in Deutschland der 4B3T-Code verwendet, im übrigen Europa der 2B1Q-Code. Beide Codes reduzieren das zu übertragene Datenaufkommen mit dem Ziel, eine bessere Übertragungsqualität auf größeren Distanzen zu erzielen.

Der NTBA (Network Terminator Basic Access) stellt neben seiner Eigenschaft als Netzabschluss auch den Übergabepunkt an den Teilnehmer dar (Basisanschluss).

Folgende Aufgaben werden durch den NTBA wahrgenommen:

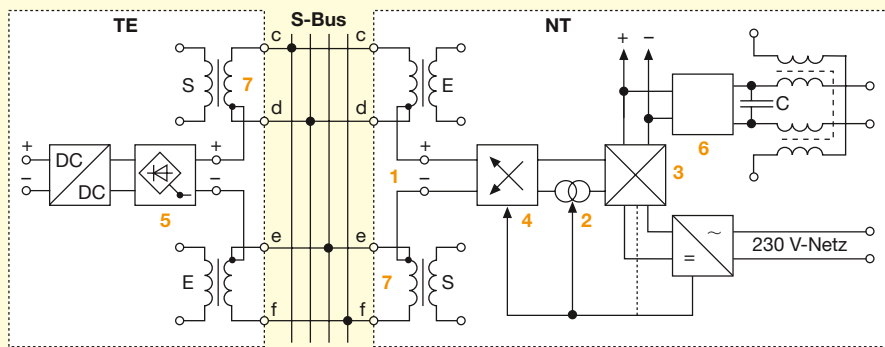
- Umsetzung der U_{k0} -Schnittstelle auf die S_0 -Schnittstelle.
- Stromversorgung von Endeinrichtungen am S_0 -Bus.
- Bereitstellung einer Notspeisung, falls die herkömmliche Energieversorgung unterbrochen ist.
- Abschluss der S_0 -Leitung mit 100 Ohm je Adernpaar.
- Der NTBA ist gleichzeitig ein Prüfabschluss aus Sicht des Netzbetreibers.

Damit hat der NTBA eine Reihe von Aufgaben und Funktionen die rein physikalischer Struktur sind. Er ist damit ein wesentlicher Bestandteil der so genannten Übertragungs-

schicht 1 (Schicht 1, physical Layer) des OSI-Schichtenmodells. Mit teilnehmerbezogenen Funktionen bezüglich des Anschlusses wie Rufnummern oder ähnliches hat der NTBA nichts zu tun. Auch kann der NTBA das Datensignal weder Speichern noch verändern. Er ist „nur“ Übersetzer.

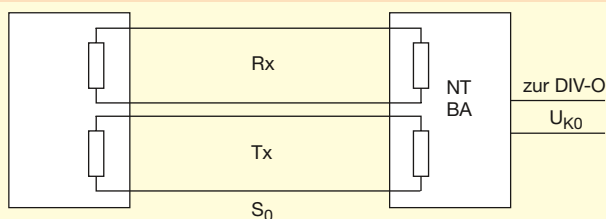
Stromversorgung der ISDN-Endeinrichtungen. Der NTBA kann die Stromversorgung der Endeinrichtungen übernehmen. Dazu ist im NTBA ein Netzteil eingebaut, welches durch Stecken des Netzsteckers automatisch in Betrieb genommen wird. Mit angeschlossenen Netzstecker wird eine Gleichspannung von 40 V auf den S_0 -Bus geschaltet. In dieser Betriebsart wird die Stromversorgung als „Normalspeisung“ bezeichnet. Bild 2 gibt die Polarität für Normal und Notbetrieb an.

Der Netzstecker dient also der Stromversorgung der Endeinrichtung und **nicht** des NTBAs. Der NTBAs zieht die benötigte Betriebsenergie aus der U_{k0} -Schnittstelle und damit vom Netzbetreiber. Auf dem U_{k0} wird dem Datensignal eine Gleichspannung von 90 V überlagert, wodurch der NTBAs mit Strom versorgt wird. Die Leistung der TK-Netzseitigen Speisung reicht jedoch nicht zum gleichzeitigen Betrieb von Endeinrichtungen am S_0 -Bus. Lediglich eine Endeinrichtung kann hierüber gespeist werden. Dies wird dann



- 1 Polarität gezeichnet im Normalbetrieb (Speisung)
- 2 Strombegrenzung bei Überlast am S-Bus
- 3 Stromversorgungskopplung
- 4 Polaritätsumschalter für Notstromversorgung
- 5 Umschaltung für Not- und Normal-TE
- 6 Stromversorgung über VSt
- 7 Polarität des positiven Impulses

② Blockschaltbild des NTBA



Rx = Empfangspaar (Receiver), Tx = Sendepaar (Transmitter)

③ S₀-Bus mit Sende und Empfangspaar

notwendig, wenn beispielsweise der 230-V-Anschluss unterbrochen ist.

Notspeisung. Im Falle einer fehlenden Energieversorgung über das Lichtstromnetz (230 V) wird durch den NTBA die Polarität der S₀-Speisespannung auf dem Bus umgepolt. Für die Belastung der Speisung im Normal oder Notbetrieb sind die Werte der Tafel ① einzuhalten.

In Endeinrichtungen, die über keine eigene Stromversorgung verfügen, kann ein weiterer Betrieb durch eine Umschaltung als „notspeiseberechtigtes Endgerät“ erfolgen. Diese Geräte funktionieren auch bei umgekehrter Polarität der Versorgungsspannung weiter. Technisch wird dies durch einen vorgeschalteten Gleichrichter im Endgerät realisiert. Jedoch darf nur **ein** solches Gerät in Notspeisung eingesetzt werden. Bei mehreren bricht die Spannung zusammen und kein Endgerät arbeitet mehr.

S₀-Teilnehmerschnittstelle

Der S₀-Bus wird immer als Vierdrahtleitung geschaltet. Die digitale Übertragung erfolgt voll duplex. Dafür gibt es zwei Übertragungskanäle, einen für den Hin- und einen für den Rückweg. Der S₀-Bus teilt sich daher in ein Sende- und ein Empfangspaar auf (Bild ③).

Kennzeichnend für eine solche zweidraht Verbindung ist ein Wellenwiderstand von 100 Ohm. Für eine optimale Übertragung muss die Leitung an beiden Enden mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossen sein (Leistungsanpassung). Abweichungen führen zu Signalreflexionen, die sich auf der Leitung mit dem Datennutzsignal vermischen. Unter Umständen kommt es zu starken Verfälschungen der Signale und damit zu Störungen. Der NTBA schließt die Leitung entsprechend ab. Am Ende der Leitung muss dies durch den Errichter der Strecke

durchgeführt werden (Widerstände 100 Ohm, 0,25 Watt).

Anschluss- und Betriebsarten

Im Bild ④ ist eine Übersicht der ISDN-Anschluss- und Betriebsarten dargestellt. Im Folgenden werden die in der Praxis häufig vorkommenden Anschlussarten besprochen.

ISDN-Basisanschluss

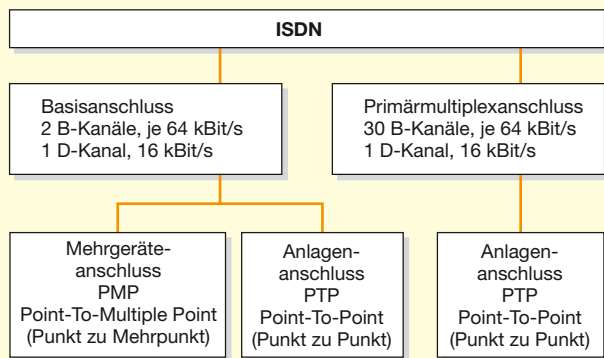
Der Basisanschluss wird in den Betriebsarten Anlagenanschluss oder Mehrgeräteanschluss angeboten. Beide Betriebsarten stellen zwei B-Kanäle und einen D-Kanal zur Verfügung. Der Anschlusspunkt (am NTBA) wird mit S₀ gekennzeichnet (siehe Referenzmodell, Bild ①). Neben den Datenraten für B- und D-Kanäle kommen noch einige Bits zur Synchronisation des Datenrahmens hinzu. Die Gesamtdatenrate beträgt: $2 \cdot 64 \text{ kBit/s} + 16 \text{ kBit/s} + 48 \text{ kBit/s} = 192 \text{ kbit/s}$

Mehrgeräteanschluss. Der häufigste ISDN-Basisanschluss wird in der Betriebsart „Mehrgeräteanschluss“ geschaltet. Grund dafür ist unter anderem die Tatsache, dass hier ISDN-Endeinrichtungen auch ohne ISDN-Tk-Anlage betrieben werden können. Damit wird diese Betriebsart überwiegend von Privatpersonen genutzt. Ausgehend vom NTBA können bis zu acht Endeinrichtungen am S₀-Bus betrieben werden (Punkt zu Mehrpunkt). Dabei gilt jedoch die Einschränkung, dass maximal vier davon durch den NTBA mit der nötigen Energie gespeist werden können. Darüber hinaus darf von den vier Geräten ohne eigene Speisung nur eins für den Betrieb mit Notspeisung bereitgestellt werden (siehe auch Abschnitt Notspeisung). Die Länge des S₀-Buses ist auf maximal 200 m beschränkt (Bild ⑤). Innerhalb dieser Entfernung dürfen bis zu 12 Anschlussstellen installiert sein. Dies bedeutet bei Doppeldosen maximal sechs Stück.

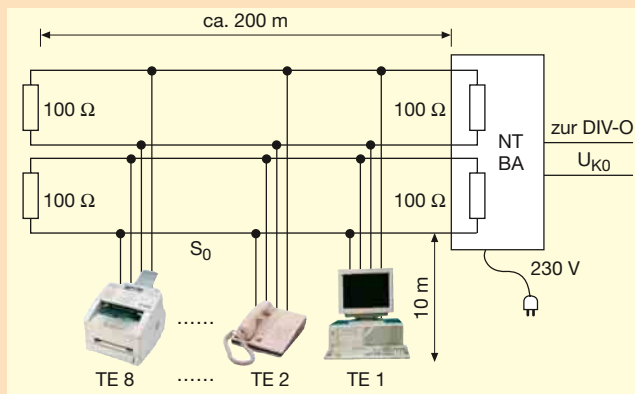
Anlagenanschluss. Der Aufbau eines Anlagenanschlusses (Bild ⑥) unterscheidet sich bis zum NTBA nicht vom Mehrgeräteanschluss. Bei der Endgerätekonfiguration ist jedoch zu beachten, dass hier nur eine Endeinrichtung gleichzeitig am NTBA betrieben werden darf (Ausnahme: Least-Cost-Router und Messgeräte). Die maximale Leitungslänge darf 1000 m nicht überschreiten. Als Endeinrichtung kommt folglich nur eine Tk-Anlage in Betracht, daher der Name „Anlagenanschluss“ oder auch Punkt-zu-Punkt-Anschluss. Ein Netzbetreiber

Tafel 1 Belastung der Speisung in Normal- und Notbetrieb

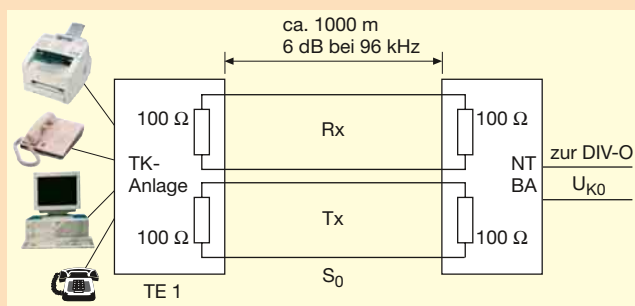
	Normalbetrieb		Notbetrieb	
	Ruhe	Betrieb	Ruhe	Betrieb
Fernsprechapparat notspeiseberechtigt	rund 0,8 bis 1 W	rund 0,8 bis 1 W	0,025 W	0,38 W
Fernsprechapparat nicht notspeiseberechtigt	rund 0,8 bis 1 W	rund 0,8 bis 1 W	–	–
andere Endgeräte	nicht festgelegt	nicht festgelegt	–	–
an den S_0 -Bus abzugebene Leistung des NT	4,5 W	4,5 W	0,045 W	0,41 W
an U_{K0} aufzunehmende Leistung des NT	0,03 W	0,35 W	0,09 W	0,8 W



4 Übersicht der ISDN-Anschluss- und Betriebsarten



5 Mehrgeräteanschluss



6 Anlagenanschluss

(Carrier) gibt für diese Anschlüsse immer eine Rufnummer und einen Rufnummernblock heraus. Der Rufnummernblock ermöglicht die direkte Durchwahl auf die Nebentelefone (DDI: Direct Dial In). Bei Tk-Anlagen mit internem S_0 gelten wieder die Aussagen für den Mehrgeräteanschluss. Da Tk-Anlagen grundsätzlich selbst gespeist sind, wird der Netzstecker des NTBAs

beim Anlagenanschluss nicht gesteckt.

Fortsetzung **ep** ELEKTRO PRAKTIKER

ADSL und der ISDN-Basisanschluss auf einer Anschlussleitung