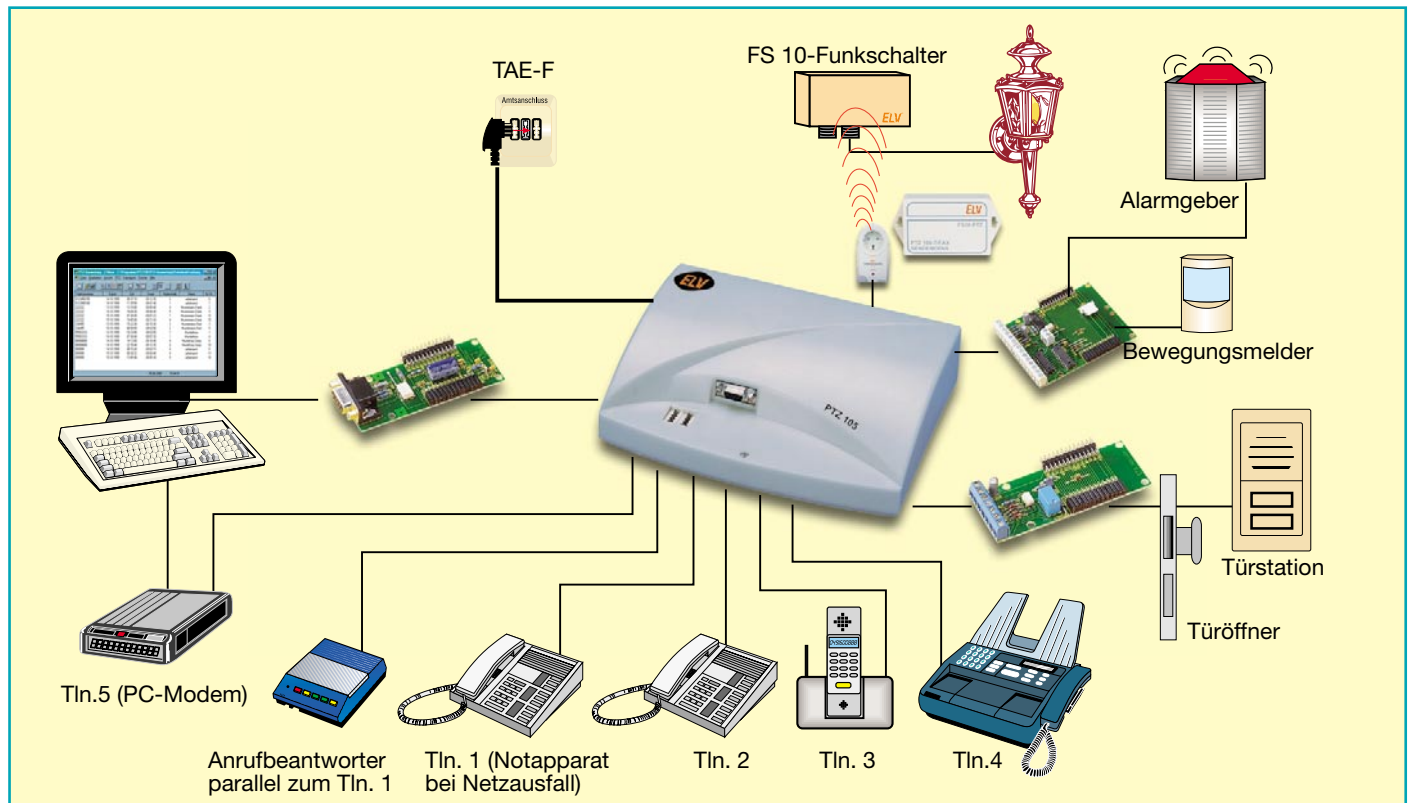


Kommunikationstechnik -



Selbst installiert

Es ist noch nicht allzu lange her, dass es möglich geworden ist, sich zu Hause oder im Büro moderne Telekommunikationstechnik selbst zu installieren - erst seit dem Fall des „Dosenmonopols“ Anfang der neunziger Jahre ist es erlaubt, eigene Kommunikationstechnik, sofern sie den technischen Spezifikationen entspricht, an das öffentliche Telefonnetz anzuschließen.

Dass dies nicht ganz ohne Tücken ist, erfährt man spätestens, wenn man weitere Geräte installieren oder modernisieren will. Dazu kommen immer wieder neue Kommunikationsmöglichkeiten wie ISDN, DSL, Computer-Anschluss usw. Unser Beitrag zeigt, wie moderne Telekommunikations-Technik einfach und fachgerecht selbst installiert werden kann.

Alles anders

Früher, wo alles anders war, ist noch nicht so lange her - da schloss die „Post“ nach dem Verlegen des Telefon-Anschlusses ins Haus einen „zeitlos schönen“ Telefonapparat an, der jedoch dem stolzen Telefonanschlussbesitzer nicht gehörte. Er war nur gemietet und, wie auch die ersten Faxgeräte oder Datenmodems, Eigentum der Post. Wer von der dabei ertappt wurde, eines der schicken, fernöstlichen (aber

leider meist nicht zugelassenen) Telefone anzuschließen, machte sich nach dem Gesetz strafbar, das das Errichten und Betreiben von Fernmeldeanlagen - und dazu zählte damals auch das heimische Telefon - allein dem Bund zuschrieb.

Erst ab 1990, mit dem Fall des Postmonopols und dem schrittweisen Übergang zur teilprivatisierten Deutschen Telekom (heute Deutsche Telekom AG, im Folgenden Telekom genannt) fiel auch das Monopol des Staates hinter der ersten Teilnehmer-Anschlussdose. Nun durfte man sich

seine Telekommunikationstechnik nach Belieben selbst installieren, sofern diese konform zu den gültigen Normen ist.

Tabuzonen und Freiräume

Tabu ist nach wie vor die Strecke bis zur ersten Teilnehmer-Anschlussdose (TAE) im Haus (Abbildung 1). Der Anschluss des Hauses erfolgt von der nächsten Vermittlungsstelle aus über Verteiler im Ort an einem Übergabepunkt, APL (Abschlusspunkt Liniennetz, meist im Keller, einer

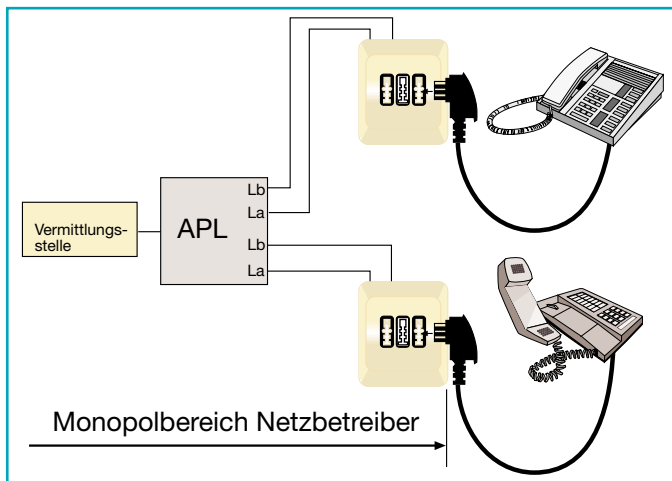


Bild 1: Bis zur ersten TAE-Dose hat der Netzbetreiber das Monopol - bis hierher ist der Anschluss für den Nutzer tabu.

ISDN - die meisten Teilnehmer in Deutschland telefonieren noch analog! Denn die meisten wollen ja einfach nur telefonieren oder faxen. Und um schnell im Internet zu surfen, ist heute dank DSL-Technik auch kein schneller ISDN-Anschluss mehr erforderlich. ISDN wird daher meist von denen genutzt, die die Vorteile dieses Systems auch aktiv einsetzen wollen.

Doch zurück zum Analoganschluss. An die erste TAE-Dose kann man beliebig viele weitere Steckdosen anschließen, solange die gesamte Installation im Haus einen Schleifenwiderstand von 10 Ω nicht überschreitet.

Außerdem sind einige weitere Konventionen zu beachten. Zum einen dienen diese dazu, eine einheitliche Leitungsführung zu gewährleisten, zum anderen führt ein Verstoß dagegen unweigerlich zu Funktionsstörungen.

Kabel fachgerecht verlegen

Beginnen wir beim Kabel. Bereits vom APL aus zieht der Techniker ein vieradriges Standardkabel zur TAE-Dose, legt aber hier nur zwei Adern, nämlich La und Lb

Garage oder außen am Haus montiert). Von hier aus werden dann die einzelnen Teilnehmeranschlüsse des Hauses verteilt. Und vor allem deshalb ist der (meist verplombte) APL tabu. Denn hier hat man freien Zugriff auf alle direkt angeschlossenen Teilnehmer und könnte theoretisch auf deren Kosten telefonieren. Auch in Eigenheimen ist das meist so, dann nämlich, wenn man eine Doppelhaushälfte besitzt.

Ergo führt die Telekom (oder heute auch andere Netzanbieter) vom APL aus eine Doppelader in jede Wohneinheit und installiert dort eine TAE-Dose (TAE - Telefon-Anschluss-Einheit), die heute als NFN-Dreifach-Dose ausgeführt ist, um neben einem Telefon auch noch einen Anrufbeantworter, ein Faxgerät oder ein Modem anschließen zu können. Diese TAE-Dose ist mit einer Schaltungskonfiguration aus einer Diode und einem Widerstand (Abbil-

dung 2) versehen, dem PPA. Dies bedeutet passiver Prüf-Abschluss und gibt dem Netzbetreiber die Möglichkeit, jederzeit von der Vermittlungsstelle aus die Leitung bis zu diesem Übergabepunkt an den Kunden unter definierten Bedingungen prüfen zu können. Also ist auch diese erste TAE-Dose tabu für den Nutzer, sie gehört quasi ebenfalls dem Netzbetreiber.

Erst ab dieser Dose ist man in seiner Entscheidung frei, welche und wieviel Technik man anschließen möchte. Dies kann beim einfachen Anschluss eines einzigen Telefons an der TAE-Dose beginnen und ist mit der Installation einer komfortablen Telefon-Anlage noch lange nicht zu Ende.

Analog-komfortabel

Trotz intensiver Werbekampagnen für

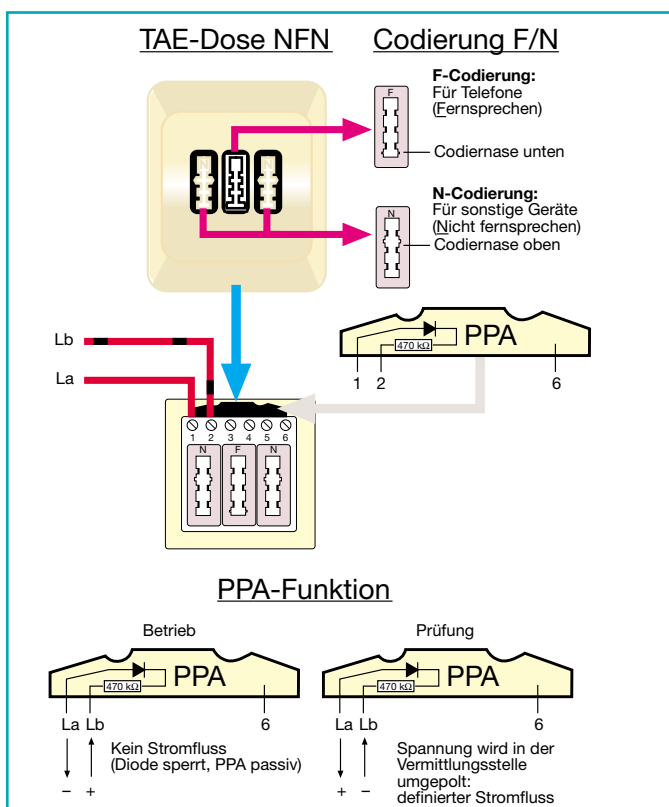


Bild 2: Die erste TAE-Dose im Haus ist mit einem PPA versehen. Oben rechts wird die F- und N-Codierung erläutert.

Telekom-Kabel

Klemme*	Signal	Adernkennung
1	La	
2	Lb	
5	b2	
6	a2	

* in der TAE-Dose

SIEMENS-Kabel

Klemme*	Signal	Adernkennung
1	La	
2	Lb	
5	b2	
6	a2	

* in der TAE-Dose

Bild 3: Die Standard-Fernmeldekabel mit ihren Signalbelegungen

auf - mehr wird nicht benötigt, die zwei anderen Adern sind als Reserve bzw. für einen möglichen Zweitanschluss verlegt. Wie die Farbcodierung der beiden verbreitetsten Telefonkabelsorten aussieht, zeigt Abbildung 3. An diese Zuordnung sollte man sich auch möglichst bei eigenen Installationen halten, um - wer macht schon eine detaillierte Dokumentation im Privathaus? - später mühsames Suchen zu vermeiden. Auch ein potenzieller Nachmieter/-Besitzer wird sich über eine normgerechte Installation freuen. Die Signalbezeichnungen der Telefonkabel bzw. TAE-Anschlüsse sind ebenfalls genormt. La und Lb kennzeichnen das Leitungspaar, das vom Netzanbieter kommt, während a2 und

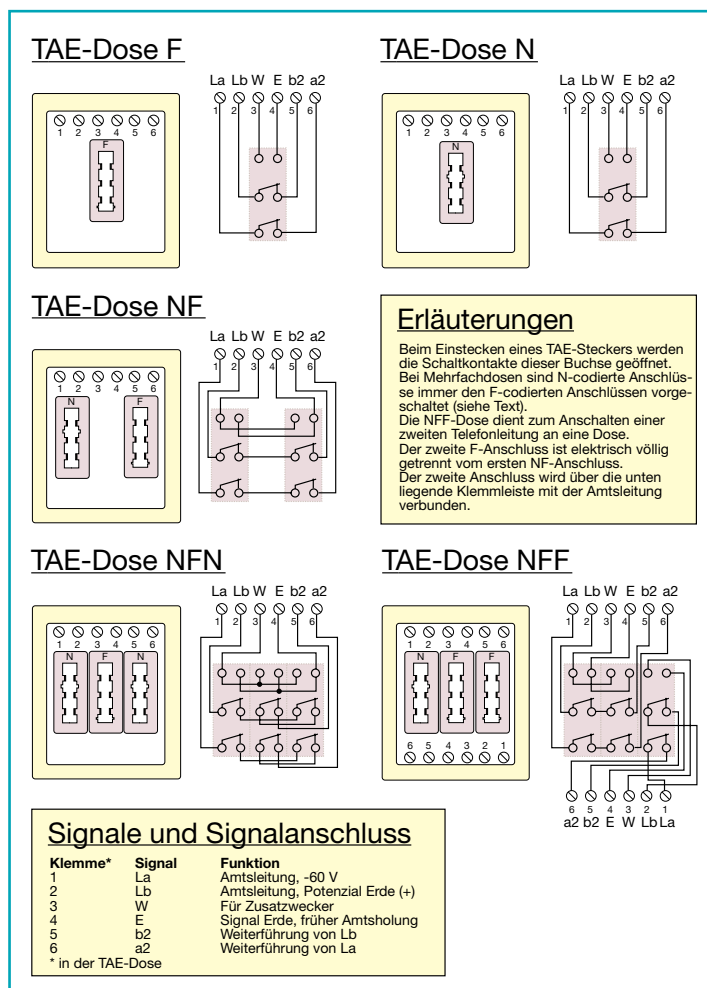


Bild 4: Verschiedene TAE-Anschlussdosen mit zugehörigen Innenschaltungen und Signalbelegungen

Dennoch sind viele vorhandene Installationen vieradrig belegt, um o. g. Funktionen zur Verfügung stellen zu können.

Mehrere Telefone an einer Leitung

Kommen wir zur Praxis der Verschaltung mehrerer Sprechstellen. Abbildung 6 zeigt zwei typische Beispiele. Das erste ist eine Standardschaltung, die das Anschalten eines oder mehrerer Telefone in Serie ermöglicht. Vergegenwärtigt man sich jetzt die Kontaktbeschaltung der TAE-Dosen in Abbildung 4, erkennt man, dass das jeweils erste Telefon in der Reihe die folgenden abtrennt, da ja mit dem Stecken des TAE-Steckers die Kontakte in der Dose geöffnet werden. Dies verhindert, dass ein Teilnehmer intern den anderen abhören oder stören kann. Es ist also jeweils der der ersten TAE-Dose am nächsten liegende Telefonstecker aus der Steckdose zu ziehen, damit man vom nächsten Apparat aus telefonieren kann.

Diese Anschlussart ist auch gut einsetzbar, wenn man z. B. eine heute nicht untypische Konfiguration mit Faxgerät und Anrufbeantworter einsetzen will. Denn diese Geräte sind, wie auch Modems, N-Geräte (siehe Abbildung 4), die, solange sie nicht abgehoben haben, die Kontakte La und Lb auf die Kontakte a2 und b2 weiterführen. Das heißt in der Praxis, dass man vor das Telefon, das in dieser Anordnung stets als letztes in der Reihe liegen muss, mehrere N-codierte Geräte schalten kann. In Abbildung 6 ist an der letzten Dose zudem eine typische Anrufbeantworter-Anschaltung zu sehen. Diese ist elektrisch, wenn man Abbildung 4 betrachtet, noch dem Telefon vorgeschaltet. Um hier den alltäglich auftretenden Fall - das Telefon klingelt, man kommt nicht gleich her-

b2 immer in Richtung weiterer Anschlüsse im Haus geht. An La liegen -60 V und Lb liegt auf Erdpotenzial. Ein Vertauschen dieser beiden Adern ist *nach* der ersten TAE-Dose für das Funktionieren von Telekommunikationsgeräten ohne Bedeutung, dennoch gibt es keinen Grund, diese Konventionen nicht weiterzuführen.

Wird Kabel im Haus neu verlegt, sollte man hier nicht am falschen Ende sparen und etwa nur zweiadriges Kabel verlegen. Einerseits kann durchaus auch einmal eine Ader des Kabels brechen oder durch Bohren beschädigt werden. Andererseits gibt es genug Anwendungen, die diese vier Adern benötigen, etwa ein Zweitwecker oder aber eine spätere ISDN-Installation, die teilnehmerseitig zwingend vier Adern in genau definierter Beschaltung und vorgegebener paarweiser Verdrehung benötigt.

Die TAE-Dose

Auch die Anschlussbelegung und Innenschaltung der TAE-Dosen sind genormt. Abbildung 4 zeigt die Belegung und Innenschaltung gängiger Einzel- und Mehrfachdosen. Hier fällt auf, dass es neben den bereits bekannten Anschlüssen La/Lb/a2/b2 noch die Anschlüsse „W“ (Wecker) und „E“ (Erde) gibt.

An „W“ (und Lb) kann man einen exter-

nen Wecker (z. B. Außenklingel bzw. Tonruf-Zweitgerät) anschließen, der parallel zum angeschlossenen Telefon läutet (Abbildung 5). Hier ist auch die moderne Variante mit elektronischen Weckern zu sehen, die einfach parallel zum Telefon angeklemt oder - noch einfacher - per Stecker einfach mit an die TAE-Dose gesteckt werden.

Auch der früher oft für den gleichberechtigten Anschluss zweier Telefone installierte AWADO (Automatische Wechselschalter-Anschluss-Dose) benutzte die W-Ader für die Umschaltung zwischen den beiden Telefonen. Inzwischen gibt es fast keine Telefone mehr, die die W-Ader ausnutzen können und statt des antiquierten AWADO werden jetzt entweder so genannte AMS oder kleine Telefonanlagen eingesetzt, die die W-Ader nicht benötigen.

Ganz ähnlich verhält es sich mit „E“. Diese Leitung wird innerhalb älterer Telefonanlagen dazu benutzt, um eine Amtsholung für den Apparat herbeizuführen, dessen Erdtaste gedrückt wurde. Moderne Telefone und Telefonanlagen bewerkstelligen diese Amtsholung auf anderen Wegen (je nach Typ und Programmierung der Telefonanlage unterschiedlich). Deshalb wird der Kontakt 4 der TAE-Dose ebenfalls kaum noch belegt.

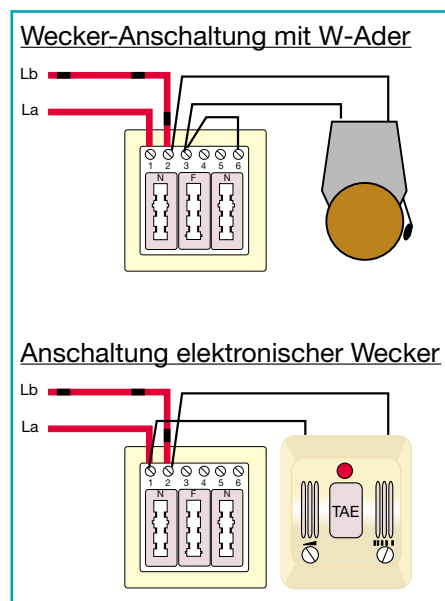


Bild 5: Anschaltung von Außenweckern über die W-Ader (oben) und von modernen Tonruf-Weckern (unten).

an, der Anrufbeantworter übernimmt, meldet sich, man übernimmt dann aber doch noch das Gespräch am Telefon - realisieren zu können, verfügen Anrufbeantworter über einen kleinen Schaltungstrick, der sie von anderen N-codierten Geräten unterscheidet. Sie senden in kurzen Abständen einen Schleifenstrom in Richtung F-Buchse, also Telefon aus. Ist dieser unterbrochen, weil der Telefonhörer abgehoben wurde, übergibt der Anrufbeantworter die Leitung an das Telefon.

Will man dagegen von mehreren Stellen aus ohne Einbeziehung einer Telefonanlage telefonieren, kommt die einfache, aber problematische (weil vom Netzbetreiber ob der erhöhten Belastung nicht gern gesehene) Parallelschaltung zum Einsatz. Diese hat zwar den Nachteil, dass sie erstens nicht abhörsicher ist und zweitens kann auch hier jeweils nur von einer Stelle aus telefoniert werden, aber man ist nicht gezwungen, einen Stecker zu ziehen, wenn man sich woandershin begibt. Bei einem Anruf läuten allerdings alle angeschlossenen Apparate. Praktisch ist solch eine Schaltung, wenn man z. B. nur ein Funktelefon parallel schalten möchte, das man dann stets wahlweise zum stationären Apparat benutzt.

Komfortabler mit AMS und Telefonanlage

Abhilfe schafft hier die moderne Version des AWADo - der AMS. Dieser automatische Mehrfachschalter (Abbildung 7) wird für bis zu vier Teilnehmer angeboten, die hier gleichzeitig an einem Telefonanschluss angeschlossen sein, aber normkonform betrieben werden können. Denn der AMS trennt gegenüber der Parallelschaltung sauber Gerät gegen Gerät ab, d. h., das Gerät, das als erstes abhebt, kann allein einen Anruf entgegennehmen bzw. telefonieren. Alle anderen sind von der Leitung getrennt. Bei einem Anruf läuten alle angeschlossenen Geräte. Während eines laufenden Gesprächs ermöglicht der AMS die Übergabe an einen anderen Apparat wie auch die Übernahme vom an „N“ angeschlossenen Anrufbeantworter von jedem der angeschlossenen Telefone aus. Damit ist der AMS, ohne in eine Telefonanlage investieren zu müssen, die ideale und besonders einfache Lösung für die wahlweise Benutzung von Telefon und Funktelefon sowie Anrufbeantworter an einem Amtsanschluss.

Allerdings gestattet auch der AMS keine interne Verbindung unter den angeschlossenen Teilnehmern, etwa den Anruf des Funktelefons durch das stationäre.

Dazu muss man dann doch zu einer richtigen Telefonanlage greifen, wie beispielsweise der PTZ 105 von ELV. Solche Anlagen sind trotz enormen Leistungs-

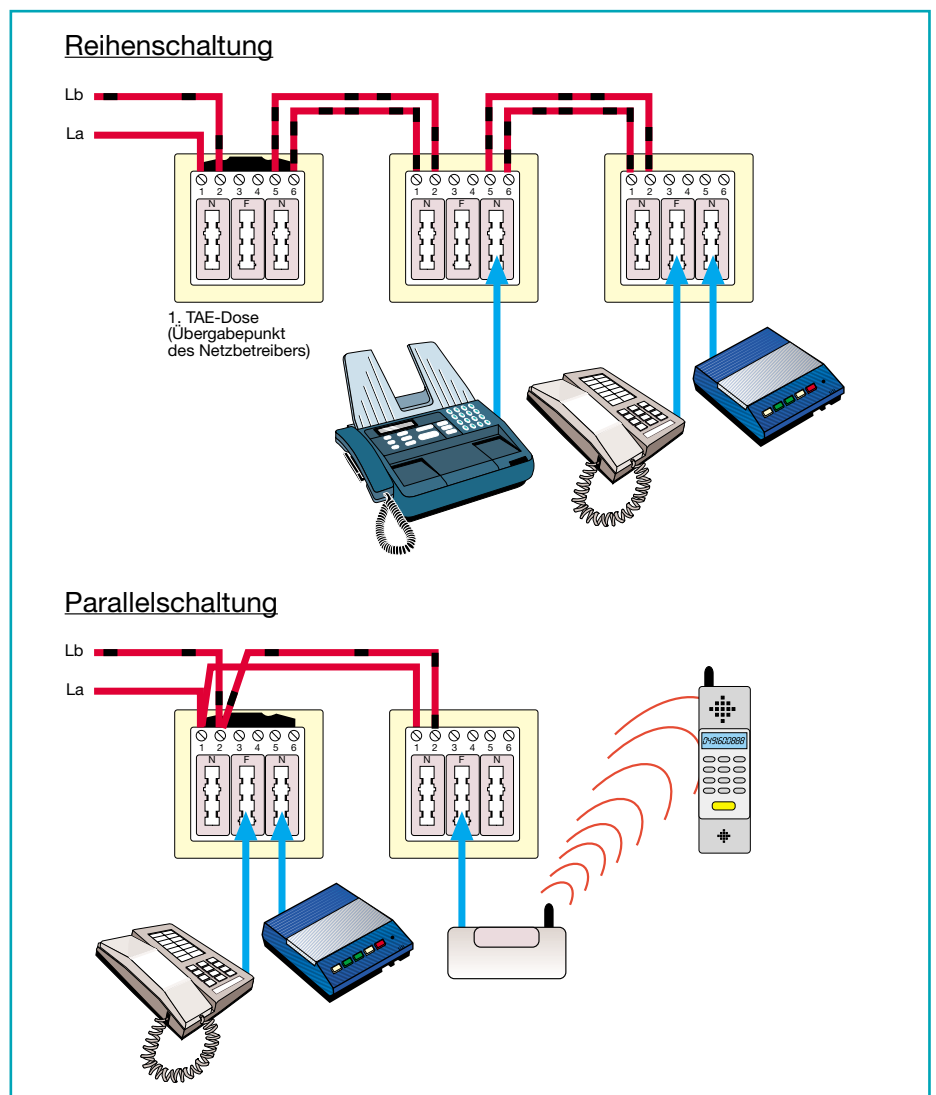


Bild 6: Die Verschaltung mehrerer Sprechstellen. Zur Parallelschaltung Ausführungen im Text beachten!

fangs heute recht preiswert und steigern den Telefonkomfort um Potenzen. Hier können nicht nur mehrere Endgeräte völlig gleichberechtigt betrieben werden, zusätzlich kann man serienmäßig oder optional weitere Aufgaben erledigen, etwa die Kommunikation mit einem Besucher an der Tür

über eine Türsprechanlage von jedem Nebenstellenapparat aus, das Fernöffnen der Haustür oder ein Einsatz als Alarm- und Fernwirkanlage. In Abbildung 8 kann man die Funktionalität einer solchen Anlage gut einschätzen.

Sie wird einfach an die erste TAE-Dose

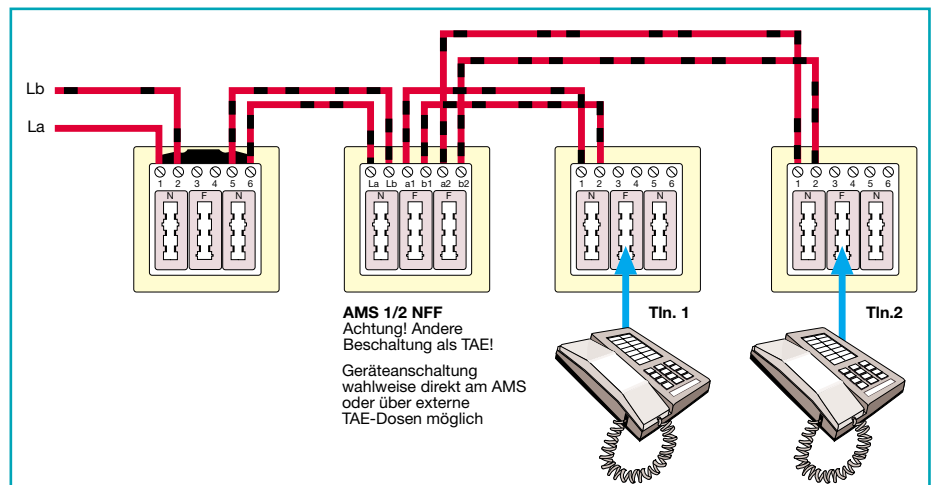


Bild 7: Ein AMS ermöglicht die fachgerechte Anschaltung zweier wechselseitig nutzbarer Telefone.

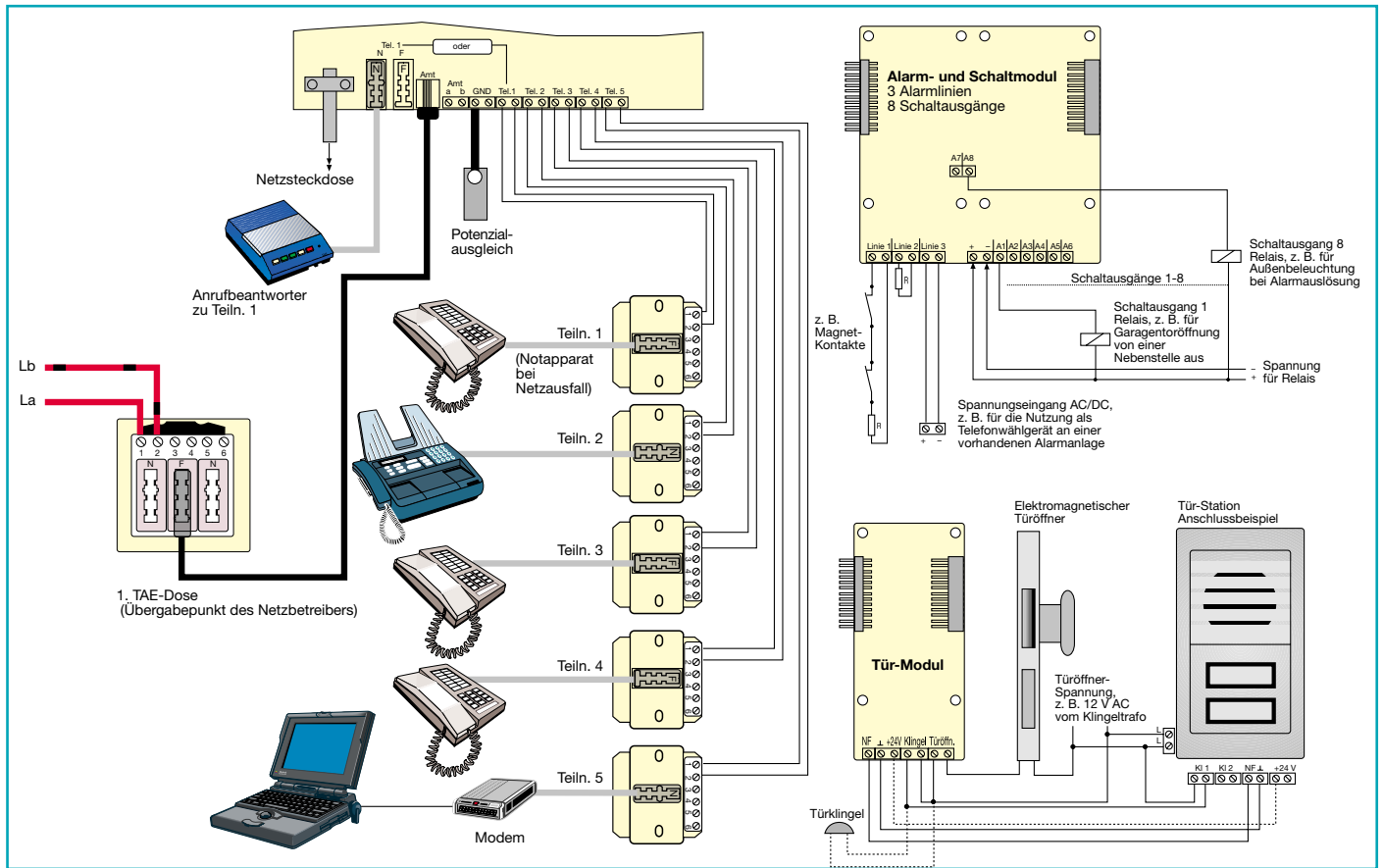


Bild 8: Konfigurations- und Erweiterungsbeispiel für eine Analog-Telefonanlage (ELV PTZ 105) mit Alarm- und Schaltmodul sowie Tür-Modul

angeschlossen und die einzelnen Teilnehmer wiederum sind sternförmig von der Telefonanlage aus verteilt. Die früher übliche Verteilung der E-Ader für die Amtsanforderung entfällt heute, wie bereits erwähnt. Dennoch sollte man, wie gesagt, immer vieradrige Normkabel ziehen, denn es kann ja sein, dass man später auf ISDN umsteigen will...

vierpoligen Stecker ausschließlich als Hörerkabel-Stecker zur Anwendung kommen, sind die Geräteanschlüsse immer als sechspolige Stecker ausgeführt. Leider gibt es hier keine ganz einheitliche Belegung, die wichtigsten für F- und N-Geräte sind jedoch in Abbildung 9 aufgeführt. Ist man gezwungen, sich ein solches Verbindungskabel selbst zu erstellen, lohnt sich die

Anschaffung eines Material- und Werkzeug-Sets, das sowohl Westernstecker als auch TAE-Stecker, Werkzeug und Kabel enthält. Wichtig ist hier wirklich die Crimpzange, ohne diese ist ein exaktes Konfektionieren der Westernstecker kaum möglich. Damit kann man dann auch ein womöglich im Ausland gekauftes Gerät sehr schnell umrüsten und mit einem normge-

Anschlussleitungen - ein Kapitel für sich!

So feste Normen es bei der stationären Verkabelung gibt, so locker wird mitunter der Geräteanschluss durch unterschiedliche Gerätehersteller gehandhabt. Insbesondere in Fernost oder den USA hergestellte Geräte entsprechen oft genug nicht den hiesigen Anschluss-Gegebenheiten. So muss man sich also bei der Selbstinstallation von Geräten auch ab und zu mit der Konfiguration von Anschlussleitungen befassen, obwohl die meisten bei uns gehandelten Geräte dem „Telekom-Standard“ entsprechen.

Bei den TAE-Dosen-seitigen Steckern unterscheidet man, wie wir wissen, zwischen den N- und den F-Steckern (Abbildung 9). Geräteseitig kommen immer Western-Stecker (RJ 11) zum Einsatz. Alle gängigen Anschlussbelegungen sind ebenfalls in Abbildung 9 zu sehen. Während die

Bild 9: TAE- und Westernstecker im Überblick. Der vierpolige Westernstecker (nicht abgebildet) wird ausschließlich für Hörerkabel genutzt.

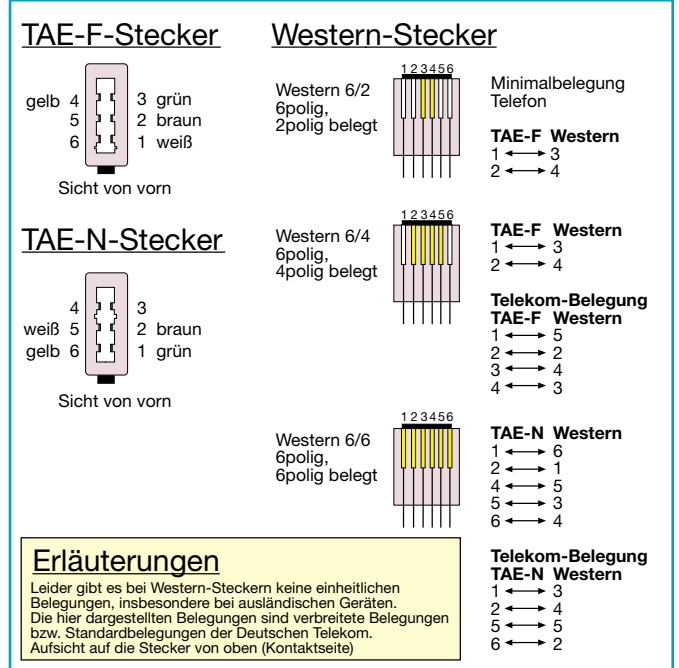




Bild 10: Komplettsatz für die fachgerechte Montage von Western- und TAE-Steckverbindern

rechten TAE-Western-Anschlusskabel versehen. Zu beachten ist aber immer, dass alle angeschlossenen Geräte den gültigen deutschen Vorschriften entsprechen müssen!

ISDN - die digitale Alternative

ISDN bringt gegenüber dem analogen Telefonieren zahlreiche Vorteile wie etwa die digitale Übertragungsqualität (wobei aber das moderne analoge T-Net dieser kaum nachsteht, ist es es doch ab der ersten Vermittlungsstelle ebenfalls digital), komfortable Dienstmerkmale und höhere erreichbare Übertragungsraten bei der Datenübertragung. Einer der Hauptvorteile ist sicher auch, dass man an einem Amtsanschluss 3 Mehrfachrufnummern (MSN) „serienmäßig“ zugewiesen bekommt, bis zu 7 weitere sind selbst am einfachen Basis-/Komfortanschluss (unterscheiden sich am Dienstumfang) zu bekommen. Bei ISDN wird zwischen Mehrgeräte- und Anlagenanschluss unterschieden. Der Anlagenanschluss erfordert eine entsprechende TK-Anlage mit Durchwahlmöglichkeit und ist aus Kostengründen für den Privathaushalt weniger interessant. Im Heim- und SOHO-Betrieb wird man wohl meist den Mehrgeräteanschluss mit einer preiswerten ISDN-Telefonanlage und einem ISDN-Modem nutzen, zu dem sich vielleicht noch ein modernes ISDN-Telefon (gibt es sogar als Funktelefon) gesellt.

Saubere Verkabelung ist Pflicht

Die Monopol-TAE-Dose wird bei ISDN ganz allein mit dem vom Netzbetreiber gelieferten NTBA (Network Termination for ISDN Basic Access) belegt. Alle hier eventuell angeschlossenen Geräte und Verkabelungen sind abzutrennen. Strenggenommen geht nun die Netzbetreiber-Hoheit bis zum NTBA, auch wenn man diesen selbst montieren darf. Der NTBA nimmt u. a. die Umsetzung vom 2-Draht auf ein 4-Draht-System vor. Jetzt kommt die erwähnte 4-Draht-Verkabelung nach strengen Konventionen ins Spiel. Bei Neubauten sollte man gleich normgerechtes

ISDN-Kabel nach DIN VDE 0815 (kein Scherz!) verlegen. Teilnehmerseitig wird hier ein 4-Draht-Bus (So-Bus) gebildet, dessen Adernzuordnung über die gesamte folgende Verteilung konsequent einzuhalten ist. Da man im Heim- und SOHO-Bereich meist seine vorhandenen analogen Telekommunikationsgeräte behalten und nur etwa eine ISDN-PC-Karte wegen der höheren Datenübertragungsgeschwindigkeit direkt am So-Bus betreiben will, kann die vorhandene Stern-Verkabelung einer Analog-Telefonanlage weitgehend übernommen werden. Hier ist lediglich zum PC-Standort eine vieradrige Leitung zu führen und dort eine ISDN-Anschlussdose (IAE/UAE) zu montieren. Eine solche Standard-Version ist in Abbildung 11 zu sehen.

Nun macht sich bezahlt, wenn man vieradriges Kabel nach Norm verlegt hat. Denn insbesondere für die Datenübertragung sind die erwähnten verdrehten Adernpaare („Twisted Pair“) wichtig. Abbil-

dung 11 zeigt auch die Zuordnung zum Standard-Telekom-Kabel und den Anschluss an die IAE-/UAE-ISDN-Buchse. Hält man diese Zuordnung durchgehend ein, wird man auch bei umfangreicheren ISDN-Bus-Verkabelungen keine Zuordnungsprobleme haben.

Der NTBA

Doch beginnen wir noch einmal am NTBA. Er wird zweckmäßigerweise in der Nähe der „Monopol-TAE-Dose“ des Netzbetreibers installiert. Nimmt ein Mitarbeiter des Netzbetreibers die Montage vor und der APL liegt im eigenen Haus-Keller, kann der NTBA auch direkt an diesen angeschlossen werden. Man beachte aber, dass, falls man ISDN-Geräte ohne eigene Stromversorgung (typisch: einfaches ISDN-Telefon) am So-Bus betreiben will, eine 230-V-Steckdose in der Nähe zur Verfügung stehen muss, damit der NTBA diese Geräte mit Spannung versorgen kann. Im Notfall kann der NTBA ein dafür

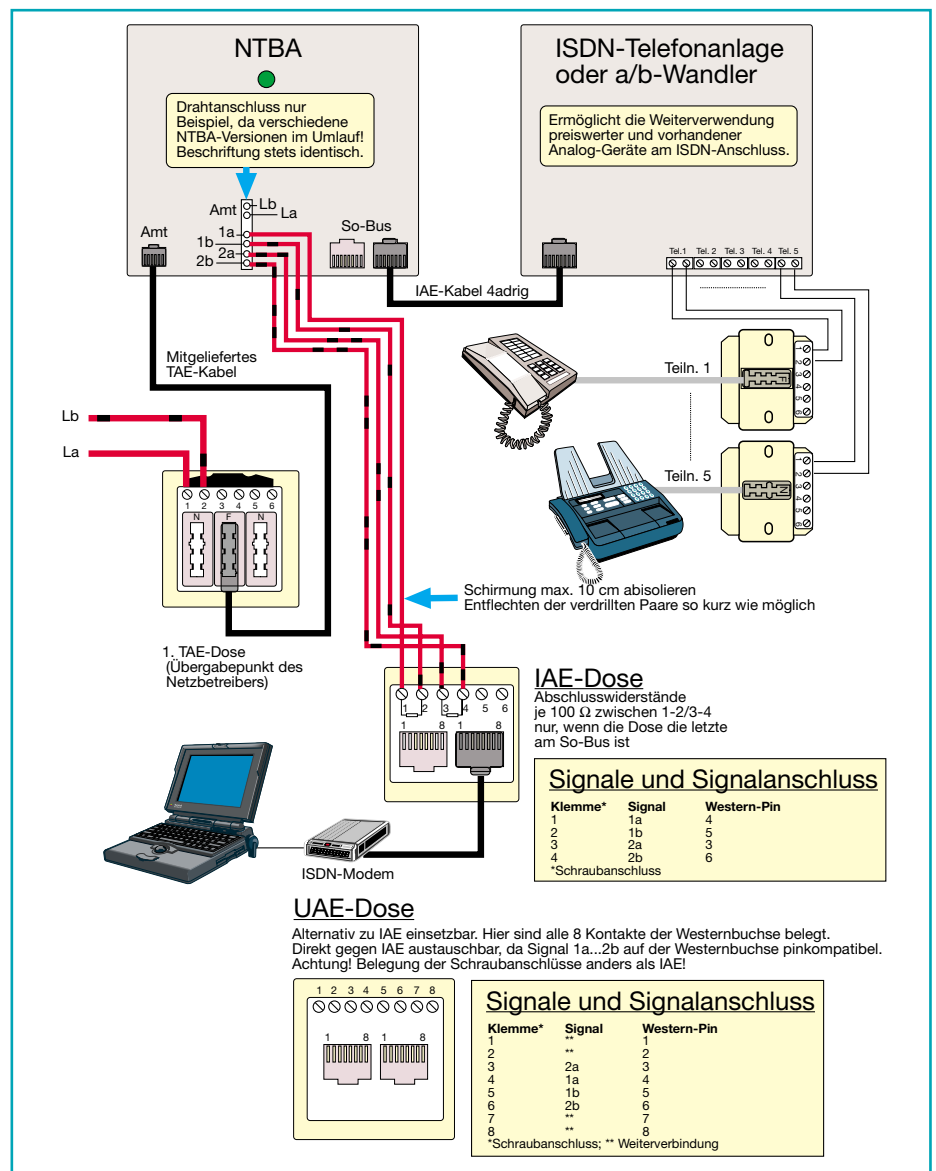


Bild 11: Eine typische ISDN-Installation im Heim- und SOHO-Bereich

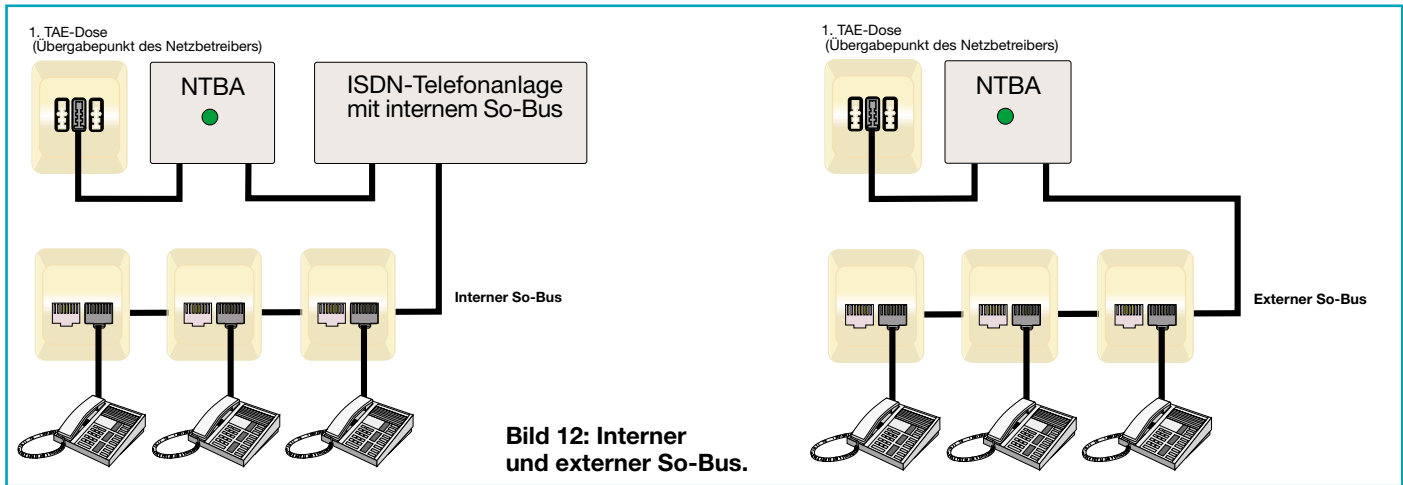


Bild 12: Interner und externer So-Bus.

konfigurierbares ISDN-Telefon auch bei Stromausfall versorgen - dann sind aber u. U. nur die Grundfunktionen eines Telefons (einfaches Telefonieren ohne Sonderfunktionen) verfügbar.

Serienmäßig wird mit dem NTBA ein TAE-Anschlusskabel für den Selbstanschluss (Normalfall) an die TAE-Dose geliefert, das an die F-Buchse der TAE-Dose

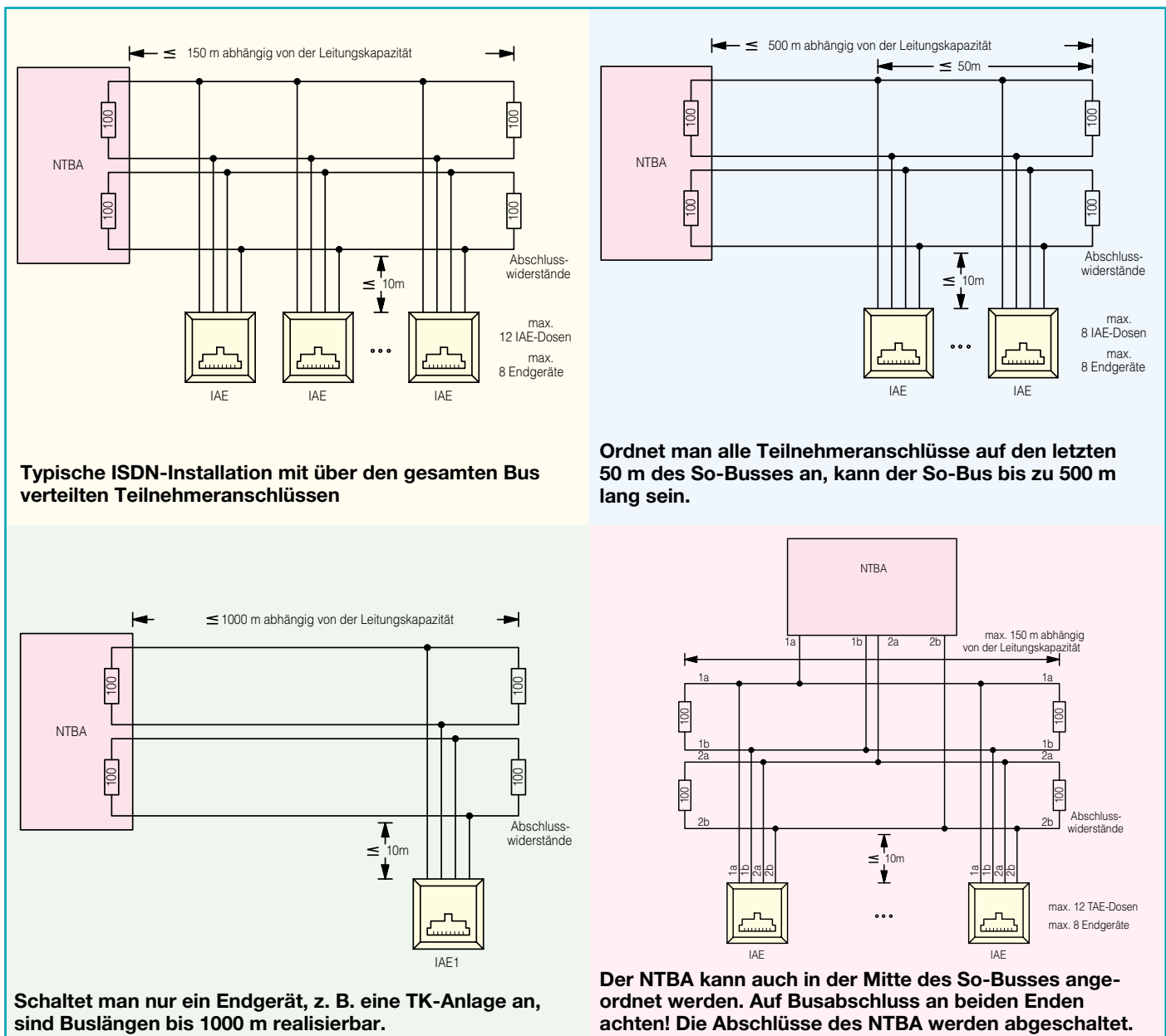
anzuschließen ist. Es ist ca. 1 m lang und darf nicht verlängert werden. An der TAE-Dose muss nichts verändert werden, auch der PPA bleibt montiert!

Der NTBA verfügt bereits über 2 IAE-Buchsen (So-Bus), an die direkt ISDN-Endgeräte, etwa ein ISDN-Modem oder ein ISDN-Telefon angeschlossen werden können. Zusätzlich ist eine Klemmleiste

vorhanden, an die ein vieradriges Kabel (siehe Bild 11) direkt angeschlossen werden kann, das dann zu den IAE-Dosen der So-Busverkabelung geht. Alles andere am NTBA, z. B. die vorhandenen DIP-Schalter, sind tabu wie der APL!

Der So-Bus

Spätestens hier trifft man auf die Begrif-



Typische ISDN-Installation mit über den gesamten Bus verteilten Teilnehmeranschlüssen

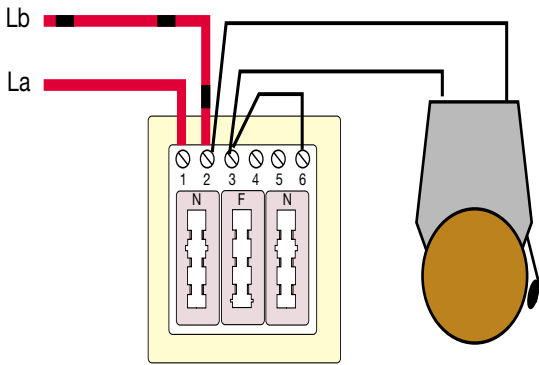
Ordnet man alle Teilnehmeranschlüsse auf den letzten 50 m des So-Busses an, kann der So-Bus bis zu 500 m lang sein.

Schaltet man nur ein Endgerät, z. B. eine TK-Anlage an, sind Buslängen bis 1000 m realisierbar.

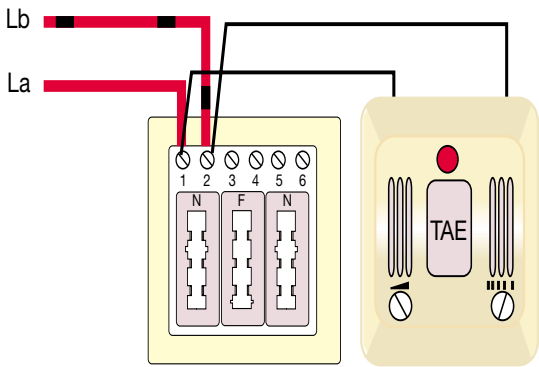
Der NTBA kann auch in der Mitte des So-Busses angeordnet werden. Auf Busabschluss an beiden Enden achten! Die Abschlüsse des NTBA werden abgeschaltet.

Bild 13: Anschlussvarianten und maximale Leitungslängen des So-Busses

Wecker-Anschaltung mit W-Ader



Anschaltung elektronischer Wecker



fe interner/externer So-Bus (Abbildung 12). Der externe So-Bus beschreibt quasi den Bus „am Amt“. Hier angeschlossene Geräte können untereinander nicht kostenfrei kommunizieren, jedem Gerät ist eine MSN zuzuweisen. Der interne So-Bus kann innerhalb einer an den NTBA angeschlossenen TK-Anlage gebildet werden. Hier können ISDN-Geräte kostenfrei innerhalb der Anlage miteinander kommunizieren.

Abbildung 13 zeigt in einer Zusammenstellung mögliche Anschaltversionen des So-Busses inklusive aller maximalen Kabellängen und der Anzahl von anschaltbaren Geräten. Zu beachten ist immer, dass an den Enden des So-Busses Abschlusswiderstände ($2 \times 100 \Omega$) zu installieren sind. Im NTBA sind diese bereits vorhanden. Bei einer Variante in Abbildung 13 müssen sie allerdings abgeschaltet sein. Die Abschlusswiderstände finden in der jeweils letzten IAE-/UAE-Dose am Bus ihren Platz.

Schließt man an den So-Bus des NTBA eine TK-Anlage an, so erfolgt deren Verkabelung zu den analogen Endgeräten hin wie bei der analogen Version.

Das war es auch schon zum Thema ISDN. Abschließend noch ein Tip für den, der eine vorhandene, sternförmige Verkabelung ISDN-tauglich machen will. Hier gibt es so genannte Hubs, die jeweils bis zu vier ISDN-Geräte und zusätzlich einen weiteren Hub auf einen So-Bus umsetzen können. So muss man nicht aufwändig eine normale So-Bus-Linienverkabelung reali-

sieren und spart sich das Ziehen neuer Kabelleitungen.

DSL - ganz einfach?

Zum Abschluss wollen wir uns kurz auch dem Thema DSL widmen. Denn obwohl es hier angesichts der stets komplett mitgelieferten Kabelsätze kaum Verkabelungsprobleme geben dürfte, treten wieder neue Sorgen auf den Plan.

Mit dem DSL-Anschluss wird wieder ein neues Gerät geliefert, das noch vor den NTBA (falls man ISDN hat) direkt an die „Monopol-TAE-Dose“ angeschlossen wird - der Splitter. Er teilt das Signalgemisch auf der Telefonleitung die Signalanteile in die für das Telefonieren/Faxen usw. und die Anteile für das DSL-Modem auf. Ergo wird an ihn einerseits der NTBA bzw. (bei Analog-Anschluss) die Telefon-Verteilung angeschlossen und andererseits das DSL-Modem. Dieses wiederum wird (je nach Modem-Ausführung) entweder an ein Ethernet oder einen USB-Port eines Rechners, Hubs oder Routers angeschlossen - bis hierher ganz einfach, wie Abbildung 14 zeigt.

Zu beachten ist, dass der Splitter auf den jeweiligen Anschluss (ISDN/Analog) einzustellen ist (DIP-Schalter hinter dem abschraubbaren Anschlussfeld-Deckel, siehe Bedienanleitung des Splitters).

Sehr wichtig ist beim Anschluss des DSL-Modems eine wirklich saubere Ver-

Bild 14: So erfolgt eine Standard-DSL-Installation, oben am Analog-Anschluss, unten am ISDN-Anschluss

kabelung, falls dieses nicht in der unmittelbaren Nähe des „Monopol-TAE-Dose“ montiert werden kann - was wohl meist der Fall sein wird, will man nicht ein zusätzliches Ethernet- oder USB-Kabel zum PC ziehen. Glücklicherweise lassen sich Modem und Splitter mit einfachem Telefonkabel (2 Adern benötigt) verbinden. Allerdings darf die Leitungslänge zwischen TAE-Dose und Modem 20 m nicht übersteigen! Hat man hier eine längere Verkabelung im Haus, womöglich noch über Verteiler geführt, wird das Modem sich später kaum synchronisieren. Deshalb sollte man eine vorhandene Kabelführung quer durchs Haus unbedingt kontrollieren, ob nicht doch noch irgendwo ein altes Kabel zu einer Nebenstelle abzweigt, irgendwo noch ein alter AWADo oder eine Zweiklingel sitzt usw. Das alles tangiert womöglich nicht den normalen Telefonbetrieb, auch nicht bei ISDN, wohl aber die wesentlich anfälligeren DSL-Verbindungen. Gerade in ländlichen Gebieten kommt es mitunter sowieso auf jeden Meter an, denn die 4 km bis zum Teilnehmer sind vom Netzbetreiber schon meist knapp kalkuliert, da kann ein 100-m-„Drahtverhau“ beim Teilnehmer das Aus für die Verbindung bedeuten. Also sollte man hier, wenn es möglich ist, im Zweifelsfall in eine neue, „saubere“ Verbindung investieren. Dazu gehört im Übrigen, wie bei allen Signalleitungen sowieso, auch ein möglichst großer Abstand zu parallel laufenden Netzleitungen, die erheblich einstreuen können.

Das war unser Praxis-Exkurs durch die Eigeninstallation von Telekommunikationstechnik. Wir hoffen, damit wertvolle Tipps gegeben zu haben, um Fehler bei diesen Installationsarbeiten zu vermeiden und vorhandene Fehler einfach finden und beseitigen zu können. **ELV**

Weiterführende Literatur

Huttary, Telefontechnik selbst erfolgreich installieren und reparieren, Franzis-Verlag

Frey, Das große Telefon-Werkbuch, Franzis-Verlag

Frey, Das große T-DSL-Handbuch, Franzis-Verlag

Zitt, Das kleine Telefon-Werkbuch, Franzis-Verlag

DTAG, ISDN leicht gemacht, ISDN-Handbuch, Online-Version

DTAG, T-DSL leicht gemacht, T-DSL-Handbuch, Online-Version