

5 Telefonanschlußtechnik

Der Fall des Endgerätemonopols machte seinerzeit die Einführung eines postunabhängigen Anschlußsystems erforderlich, das die Anschaltung und den Wechsel von Telefonendgeräten (Telefonen und private Zusatzeinrichtungen) ohne den Einsatz von Werkzeugen gestattet. In Deutschland haben sich die TAE-Anschlußsysteme etabliert, während in den USA die sogenannte "Western-Anschlußtechnik" zum Einsatz kommt.

Doch nicht nur zwischen dem europäischen und dem amerikanischen Kontinent gibt es Unterschiede in der Normung der Anschlußsysteme, sondern auch innerhalb der Europäischen Union existieren noch keine einheitlichen Telefon-Anschlußsysteme. Sogar innerhalb der Bundesrepublik Deutschland blickt selbst der "Insider" kaum noch so recht durch.

Die Folge dieses Wirrwars ist, daß man beim Kauf eines neues Telefones auf die richtige Anschlußtechnik achten und gegebenenfalls einen entsprechenden Adapter erwerben muß. Allein die Vielfalt der Anschlußadapter füllt ganze Regale in den Fachgeschäften.

Ogleich zu den nationalen Zulassungsbedingungen auch eine - an das hiesige Telefonnetz - passende Anschlußschnur gehört, kann diese durchaus einmal beschädigt und somit auszuwechseln sein. Spätestens an dieser Stelle begegnen Ihnen an der Verbindungsstelle zum Telefon die unterschiedlichsten Anschlußsysteme. Ferner sind internationale Genehmigungen im Rahmen des europäischen Binnenmarktes auch für Telefone zu erwarten. Eine vollständige Harmonisierung der Anschlußsysteme zu dieser Zeit dürfte jedoch unrealistisch sein. Ohne Adapter wird es also auch zukünftig nicht gehen.

5.1 Das TAE-System in Deutschland

Für die Anschaltung von Telefonen an das öffentliche Netz werden sogenannte *Telekommunikations-Anschluß-Einheiten* (TAE) verwendet. Die TAE stellt nicht nur ein - von der Telekom definiertes - Standard-Anschlußsystem für das deutsche Telefonnetz dar, es nimmt auch die

Aufgaben der schaltungstechnischen Umsetzung diverser Auflagen für den freien Anschluß von Endgeräten wahr. Unter anderem sind hierbei zu nennen:

- Bereitstellung eines einheitlichen steckbaren Anschlußsystems,
- das Endgerät kann ohne Werkzeugeinsatz vom öffentlichen Netz getrennt werden,
- eine schaltungstechnische Vertauschung von Telefonen und Zusatzeinrichtungen muß an der TAE ausgeschlossen sein (realisiert durch mechanische Codierung der Steckbuchsen nach "N" und "F"),
- die Anschlußleitungen des öffentlichen Netzes müssen auch bei gezogenem Endgerät prüfbar sein (realisiert durch den passiven Prüfab-schluß, PPA in der 1. TAE),

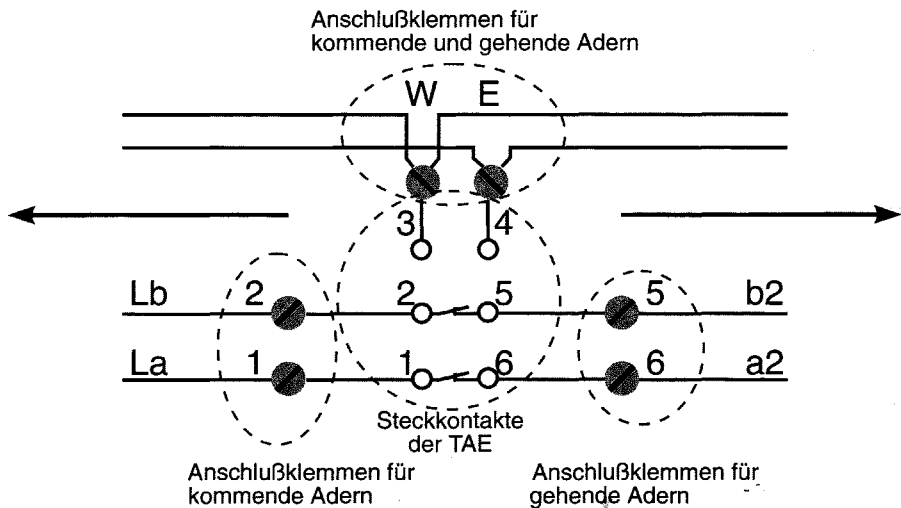


Abb. 5.1 Grundsaltung einer Telekommunikations-Anschluß-Einheit (TAE 6) unabhängig (!) von der N- oder F-Codierung.

Zur besseren Übersicht wurden die (als Anschlußleiste nebeneinander angeordneten) Anschlußklemmen paarweise getrennt dargestellt:

- An die Klemmen 1 und 2 werden die ankommenden Adern La und Lb geschaltet.
- Die Klemmen 1 und 6 sowie 2 und 5 sind über einen Öffner-Kontakt direkt miteinander verbunden. Die Öffner-Kontakte werden durch den Stecker betätigt. D. h., bei gestecktem Endgerät sind die Klemmen 5 und 6 "stromlos"!
- Die W- und die E-Ader werden über die Klemmen 3 und 4 direkt auf die TAE-Do-senkontakte geführt. Eine Abschaltung der gehenden von den kommenden Adern ist nicht vorgesehen.

- unerlaubte Parallelschaltungen dürfen - auch in Dosenanlagen - nicht möglich sein (realisiert durch Abschaltung der weiterführenden Adern bei gestecktem Endgerät),
- Vermeidung von Falschpolungen der angeschalteten Endgeräte durch große Aussparungsbreiten im oberen Buchsenbereich.

5.1.1 TAE 6-Codierung nach N und F

Werden Telefon und Zusatzeinrichtung in der falschen Reihenfolge an das Telefonnetz angeschaltet (z. B. zuerst das Telefon und dann der Anrufbeantworter mit *Schleifenstromkennung*), so kommt es zu Fehlfunktionen. Im genannten Beispiel würde zwar das Telefon einwandfrei funktionieren, nicht jedoch der Anrufbeantworter, der durch die Kontaktunterbrechung infolge des an falscher Stelle gesteckten Telefones abgeschaltet wäre.

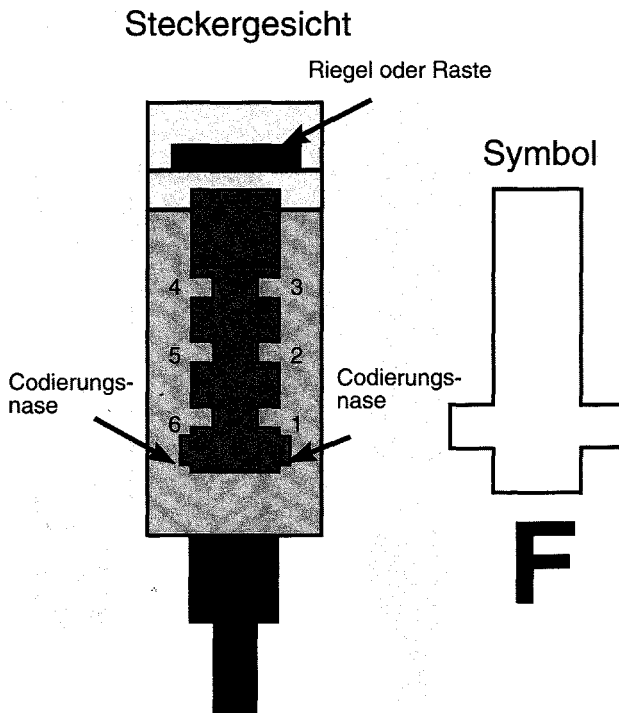


Abb. 5.2 Steckergesicht und Symbol eines F-codierten TAE 6-Steckers.

Anstelle der unter dem Kontaktpaar 1/6 befindlichen Codierungsnasen befinden sich im Buchsengesicht der TAE 6-F-Dose entsprechende Aussparungen.

Wie Sie bereits erfahren haben, sind die Anschlußbuchsen für die Anschaltung von Telefonen und die für die Anschaltung von Zusatzeinrichtungen schaltungstechnisch völlig identisch aufgebaut. Die Codierung kann demzufolge nur durch die Form der Steckbuchse realisiert werden: zwei gegenüberliegende Aussparungen in der Steckbuchse erlauben nur die Anschaltung eines TAE-Steckers mit der entsprechenden "Codierung".

Die Bezeichnung der Dosen bzw. Stecker des TAE 6-Systems mit N oder F leitet sich von der Art der anzuschließenden Geräte ab.

- F = Fernsprechgerät (Telefone sowie mit Zusatzgeräten kombinierte Telefone)
- N = Nicht-Fernsprechgerät (Anrufbeantworter, Telefaxgeräte, Modem etc.)

Steckergesicht

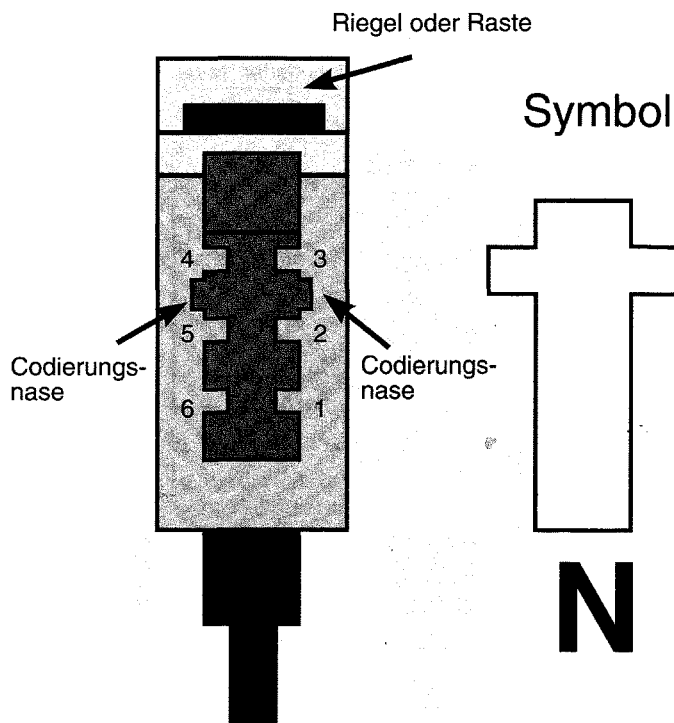


Abb. 5.3 Steckergesicht und Symbol eines N-codierten TAE 6-Steckers.

Anstelle der zwischen den Kontaktpaaren 2/5 und 3/4 befindlichen Codierungsnasen befinden sich im Buchsengesicht der TAE 6 N-Dose entsprechende Aussparungen.

5.1.2 Kombination aus TAE 6 N und F

Entgegen der früheren fest verschraubten Anschlußtechnik, die pro Anschlußdose lediglich die Anschaltung eines einzigen Telefones bzw. Zusatzgerätes vorsah, ermöglicht die platzsparend konstruierte TAE 6-Anschlußtechnik (Steckerbreite = 10,4 mm) die Anschaltung mehrerer Geräte an einer Dose. Zu diesem Zweck werden TAE-Dosen mit bis zu drei Steckbuchsen hergestellt. Der Anschluß an die Telefonleitung erfolgt über eine bzw. zwei Klemmleisten. Die korrekte Verschaltung von N- und F-codierten Buchsen ist bereits werkseitig mit der Leiterplatte der Dose realisiert.

5.1.2.1 TAE 6 N und TAE 6 F

TAE-Dosen mit nur einer Steckbuchse können N- oder F-codiert sein. Schaltungstechnisch besteht kein Unterschied, lediglich die mechanische Codierung (Ausparungen in der Dose) legt den Verwendungszweck fest (vgl. Abb. 5.4).

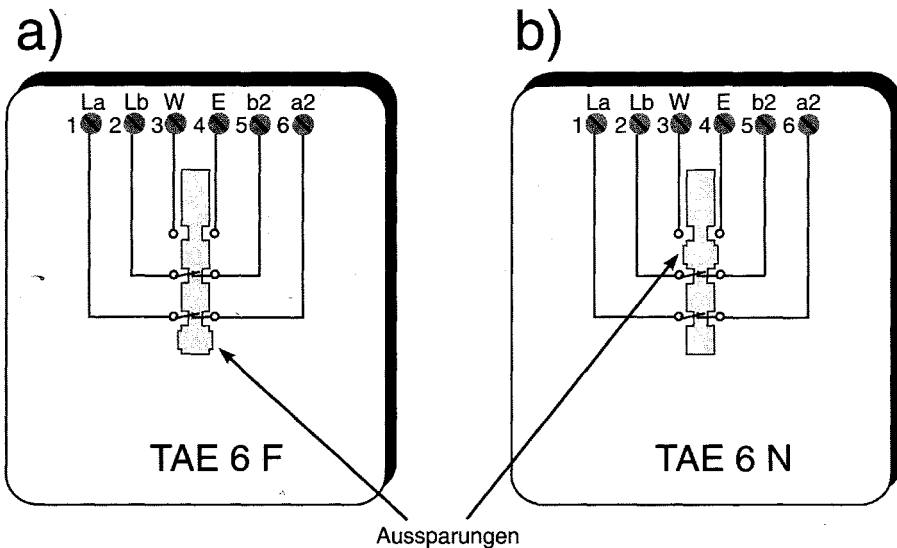


Abb. 5.4 TAE 6 F (a)
TAE 6 N (b)

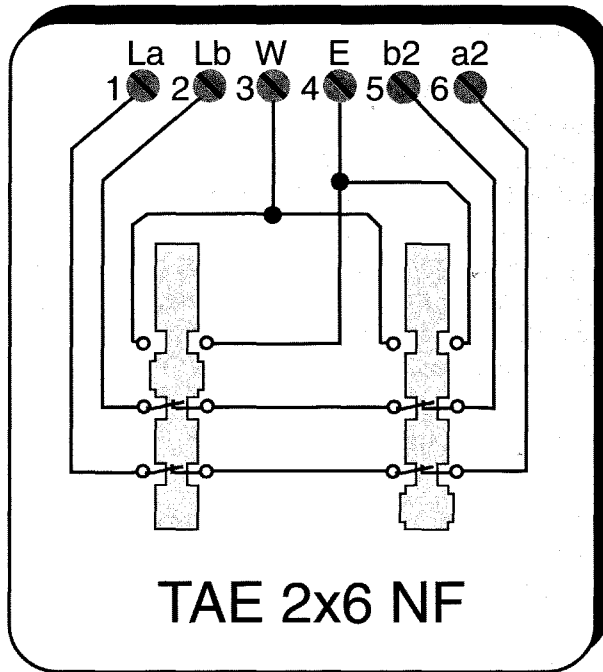


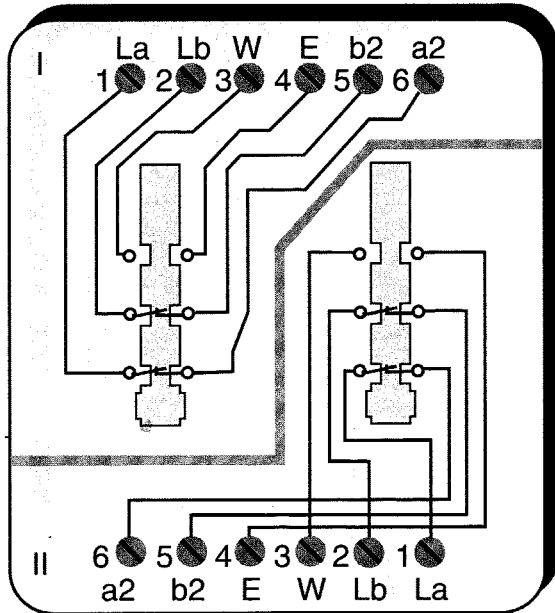
Abb. 5.5 TAE 2 x 6 NF

5.1.2.2 TAE 2 x 6 NF

Die TAE 2 x 6 NF-Dose besteht aus einer F-codierten Buchse für den Anschluß eines Telefones, der eine N-codierte Buchse für den Anschluß eines Zusatzgerätes (z. B. Anrufbeantworter) *vorgeschaltet* ist. Sowohl das Telefon als auch das Zusatzgerät werden am gleichen Telefonanschluß betrieben, so daß die TAE 2 x 6 NF nur eine Anschlußklemmenleiste benötigt (Abb. 5.5).

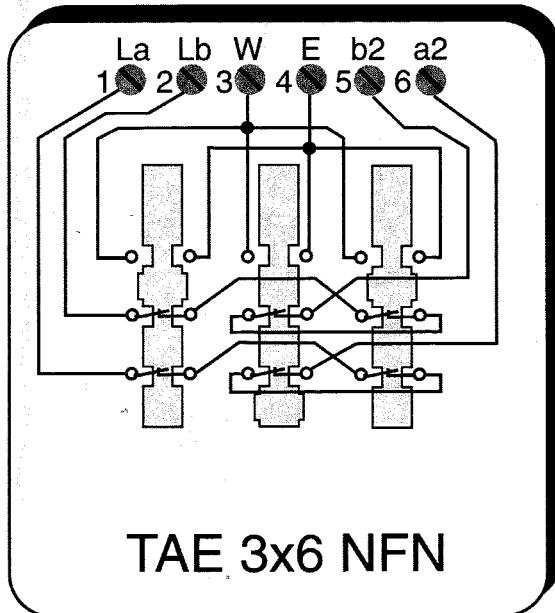
5.1.2.3 TAE 6/6 F/F

Die TAE 6/6 F/F besteht aus zwei - voneinander unabhängigen - F-codierten Buchsen für den Anschluß zweier Telefone. Jede Dose wird über eine eigene Anschlußklemmenleiste versorgt. Die TAE 6/6 F/F ist somit für den Anschluß zweier Telefone an jeweils einen eigenen Telefonanschluß (zwei Rufnummern) vorgesehen (Abb. 5.6).



TAE 6/6 F/F

Abb. 5.6 TAE 6/6 F/F



TAE 3x6 NFN

Abb. 5.7 TAE 3 x 6 NFN

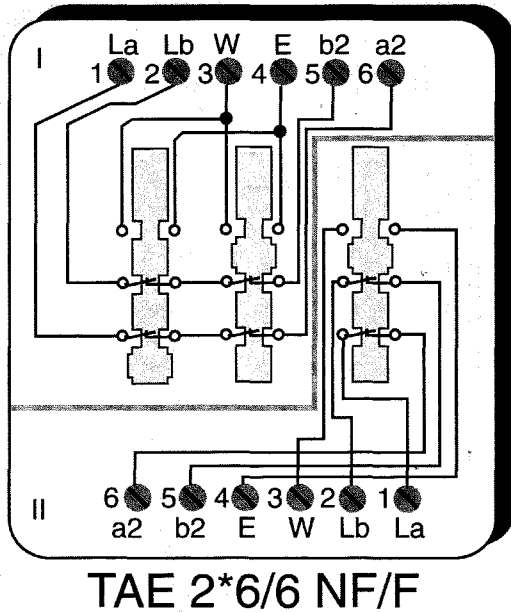


Abb. 5.8 TAE 2 x 6/6 NF/F

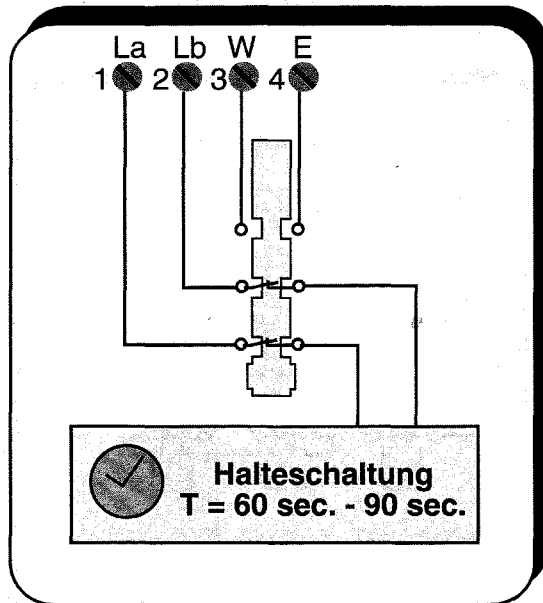


Abb. 5.9 Telekommunikations-Anschluß-Einheit mit Halteschaltung (TAE HS/F)

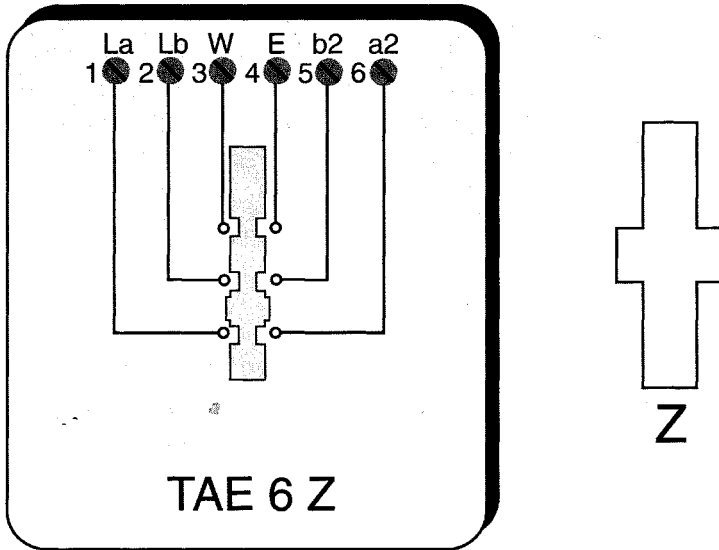


Abb. 5.10 TAE 6 Z

- Schaltbild
- Steckergesicht und
- Symbol

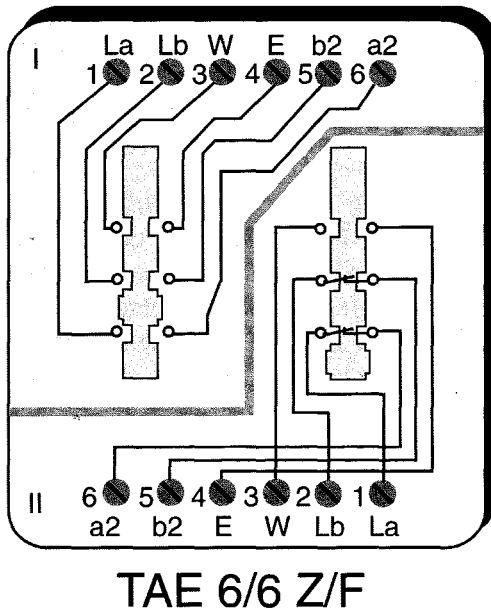


Abb. 5.11 TAE 6/6 Z/F

5.1.2.4 TAE 3 x 6 NFN

Für die Anschaltung eines Telefones sowie zweier vorgeschalteter Zusatzgeräte (an einem einzigen Telefonanschluß) wird die TAE 3 x 6 NFN (Abb. 5.7) verwendet. Die TAE 3 x 6 NFN wird von der Telekom in Verbindung mit einem passiven Prüfabschluß vor dem Telefon als Abschlußpunkt ihres Netzbereichs eingesetzt. Dieser Netzabschluß wird auch als NTA (Network Terminal Analog) bezeichnet.

5.1.2.5 TAE 2 x 6/6 NF/F

Ähnlich wie die TAE 6/6 ist die TAE 2 x 6/6 NF/F für die Anschaltung zweier Telefone an jeweils einen eigenen Telefonanschluß vorgesehen (zwei Rufnummern). Darüber hinaus kann an einem der Anschlüsse neben dem Telefon ein vorgeschaltetes Zusatzgerät (z. B. Anrufbeantworter) betrieben werden (Anschaltung an N-codierte Buchse). Das Schaltbild zeigt die Abb. 5.8.

5.1.2.6 TAE HS/F

Eine TAE mit einer integrierten Halteschaltung (HS) wird in TAE-Dosenanlagen eingesetzt. Die vierpolige Ausführung (die weiterführenden Klemmen 5 und 6 fehlen; siehe Abb. 5.9) verhindert, daß nach einer TAE HS/F weitere Dosen angeschaltet werden können. Die TAE HS/F ist in einer TAE-Dosenanlage (siehe unten) stets schaltungstechnisch die letzte Dose!

Aufgabe der Halteschaltung ist es, eine bestehende Verbindung auch dann noch für ca. 60 sek. bis 90 sek. aufrecht zu erhalten, wenn das Endgerät aus einer Dose gezogen wird, um das Gespräch an einem anderen Ort fortzusetzen. Bei einem gestecktem Telefon ist die Halteschaltung außer Betrieb, so daß ein Gespräch ohne Verzögerung durch Auflegen des Hörers wünschgemäß beendet werden kann.

5.1.3 Telekommunikations-Anschluß-Einheit mit Z-codierung

Neben der N- und F-codierten Telekommunikations-Anschluß-Einheit gibt es eine weitere Form der sechspoligen TAE, die TAE 6 Z (Abb. 5.10).

Eine TAE 6 Z besitzt keine Öffnerkontakte. Sie kommt für die Anschaltung einer seriellen Datenschnittstelle zum Einsatz. Der Grund dafür, daß ich Ihnen diese TAE im Zusammenhang mit der Installation eines Telefones vorstelle, ist die Tatsache, daß die TAE 6 Z auch in der Kombination mit einer TAE 6 F auf dem Markt ist (Hersteller: Blumberger Telefon- und Relaisbau). Die Kombination wird als TAE 6/6 Z/F bezeichnet (Abb. 5.11). Die TAE 6/6 Z/F besitzt zwei Anschlußklemmleisten, so daß der Datenanschluß galvanisch vom Telefonanschluß getrennt ist.

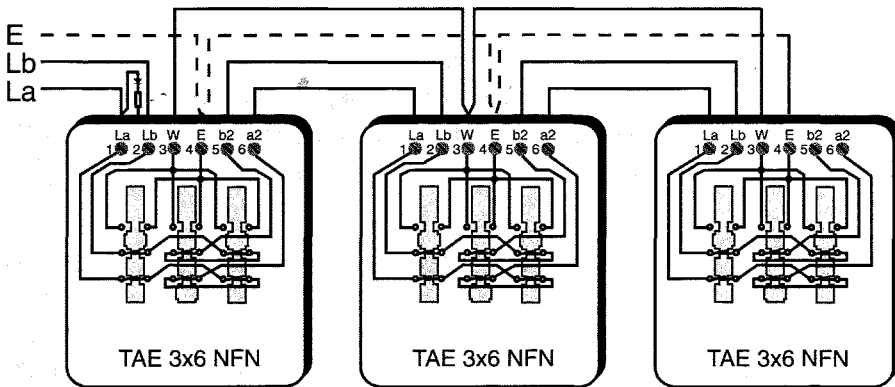


Abb. 5.12 Dosenanlage mit TAE; soll zusätzlich ein externes Rufgerät (Zusatzwecker, Tonrufzweiggerät etc.) angeschaltet werden, so ist wie in der Abb. 6.5 bis 6.7 beschrieben zu verfahren.

Eine Variante für die Gestaltung einer Dosenanlage stellt die Verwendung einer TAE 6 H/S/F als *letzte* Dose dar. Die Halteschaltung verzögert das Auslösen einer bestehenden Verbindung um ca. 60 sek. bis 90 sek., wenn ein Telefonanschlußstecker aus der Dose gezogen wird, um das Gespräch von einer anderen Dose aus fortzusetzen.

5.1.4 TAE-Dosenanlage

Wenn an einem Telefonanschluß mehrere Anschaltunkte - z. B. in unterschiedlichen Räumen - bestehen sollen, so bieten sich verschiedene Möglichkeiten an:

- Anschaltung einer Telefonanlage (relativ teuer, jedoch zusätzliche Leistungsmerkmale nutzbar),
- Verwendung eines AWaDo oder AMS (siehe 6.5.2 und 6.5.3),

- Verwendung eines manuellen Umschalters oder
- Installation einer Dosenanlage

Eine Dosenanlage ist die Reihenschaltung mehrerer Anschlußdosen (ADo, ältere Variante, jedoch noch teilweise in Betrieb) oder Telekommunikations-Anschluß-Einheiten (TAE). Das Telefon kann somit an einer x-beliebigen Dose betrieben werden. Damit sowohl die technischen Anschlußvorschriften eingehalten als auch die Funktionsfähigkeit von Telefon und Zusatzgeräten gewährleistet werden können, werden an Dosenanlagen einige Anforderungen gestellt:

- Die Funktion des passiven Prüfabschlusses muß erhalten bleiben.
- Unerlaubte Parallelschaltungen dürfen nicht möglich sein.
- Die Anschaltung eines zusätzlichen Signalisierungsgerätes ermöglicht die Anrufsignalisierung selbst dann, wenn kein Telefon geschaltet ist.

Die Dosenanlage mit TAE-Dosen besteht an Telefonhauptanschlüssen aus der ersten TAE mit PPA, dem Abschluß des öffentlichen Telefonnetzes sowie mindestens einer weiteren TAE. Damit eine unzulässige Parallelschaltung verhindert wird, werden die Klemmen 1 und 2 nachfolgender Dosen jeweils an die Klemmen 5 und 6 der vorangehenden Dose angeschaltet. Ein gestecktes Telefon hat die Abschaltung der nachfolgenden Dosen zur Folge.

5.1.5 Der passive Prüfabschluß in der ersten TAE

Der Netzabschluß des analogen Telefonnetzes (NTA) der Deutschen Telekom AG wird durch eine Kombination aus einer Telekommunikations-Anschluß-Einheit (TAE 3 x 6 NFN) und einem passiven Prüfabschluß (PPA) gebildet. Der passive Prüfabschluß besteht aus der Reihenschaltung eines 470 k Ω -Widerstandes und einer Diode (Richtung der Diode: von a- nach b-Ader; dies entspricht einer Schaltung in Sperrichtung, da die a-Ader negatives Potential gegenüber der b-Ader führt (vgl. Kapitel 1 und Kapitel 2 sowie Abb. 5.13).

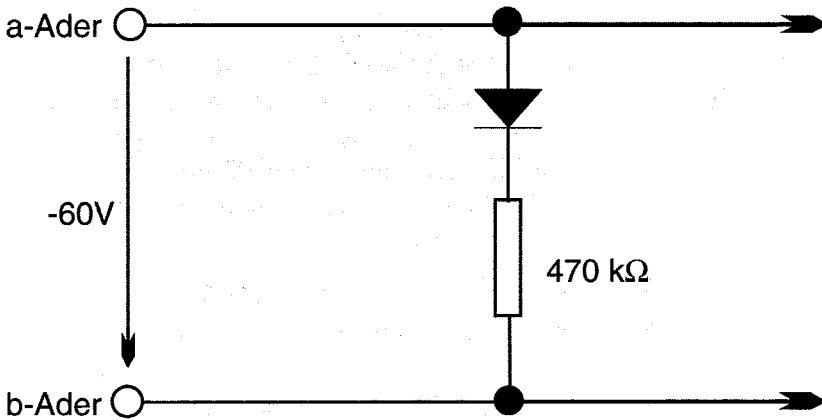


Abb. 5.13 Der passive Prüfabschluß (PPA) ist eine Reihenschaltung aus einem 470 kΩ-Widerstand und einer Diode. Da der Widerstand relativ hoch ist und die Diode in Sperrrichtung betrieben wird (Hörer aufgelegt), wird das Telefonnetz nicht durch den PPA belastet.

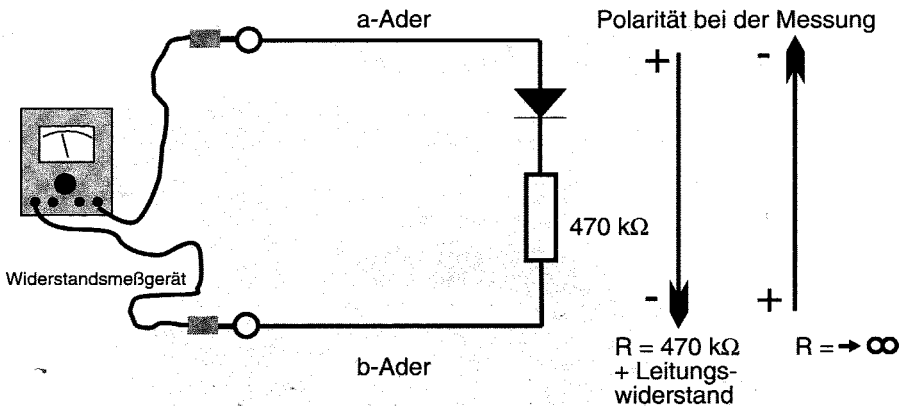


Abb. 5.14 Unabhängig von der Polarität der a- und b-Ader werden Widerstandsmessungen mit unterschiedlichen Prüfpolaritäten durchgeführt:

- +a, -b: $R = 470 \text{ k}\Omega + \text{Leitungswiderstand}$ und -a, +b: $R = \text{unendlich}$ => PPA meßbar, Polarität ist in Ordnung
- -a, +b: $R = 470 \text{ k}\Omega + \text{Leitungswiderstand}$ und +a, -b: $R = \text{unendlich}$ => PPA meßbar, jedoch Polarität vertauscht.
- -a, +b: $R = \text{unendlich}$ und +a, -b: $R = \text{unendlich}$ => PPA nicht meßbar (kein PPA vorhanden, d. h.: die alte Anschlußtechnik wurde eigenmächtig gegen eine TAE ausgetauscht oder die Anschlußleitung ist unterbrochen).

5.1.5.1 Meßmöglichkeiten am passiven Prüfabschluß

Mit Hilfe des passiven Prüfabschlusses läßt sich, selbst wenn kein Endgerät bzw. keine Zusatzeinrichtung am Netz angeschaltet ist, der Anschluß auf Leitungsunterbrechungen oder Vertauschungen der Adern testen (Abb. 5.14). Für die Servicetechniker und Prüftechniker des Netzbetreibers lassen sich im Störfall aus diesen relativ einfachen Prüfungen wertvolle Rückschlüsse ziehen:

- Eine Vertauschung der a- und b-Adern an den Klemmen 1 und 2 der TAE (Verpolung) kann zu Fehlfunktionen einiger weniger Zusatzgeräte führen (Telefone funktionieren in der Regel auch bei vertauschten Polaritäten, so daß das Problem oft erst sehr spät erkannt wird!).
- Ist der PPA meßbar, so liegt der Fehler mit Sicherheit nicht im öffentlichen Telefonnetz, sondern im weiterführenden Endstellenleitungsnetz oder im Endgerät.
- Ist weder der PPA noch ein Endgerät bzw. eine Zusatzeinrichtung meßbar, so befindet sich der Fehlerort zwischen der Vermittlungsstelle und dem NTA (1. TAE 3 x 6 NFN mit PPA).

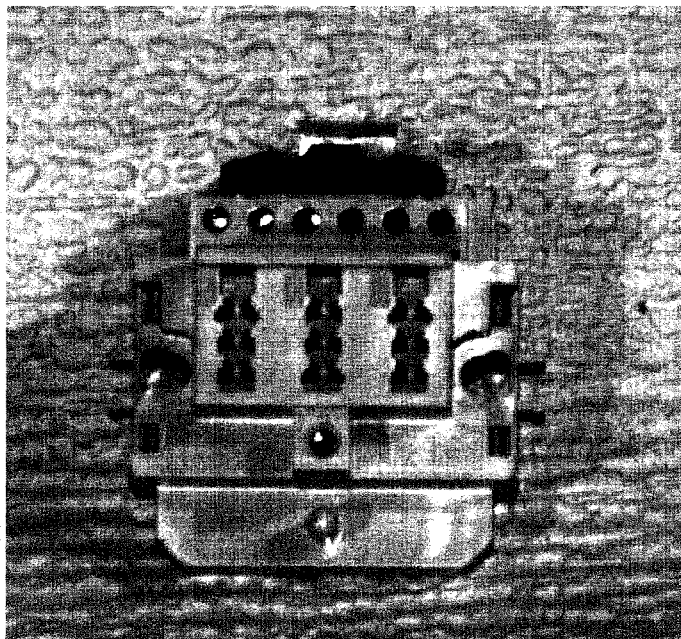


Abb. 5.15 Passiver Prüfabschluß (PPA) an einer TAE 3x6 NFN des Deutschen Telefonnetzes
Foto: Gabi Schoblick

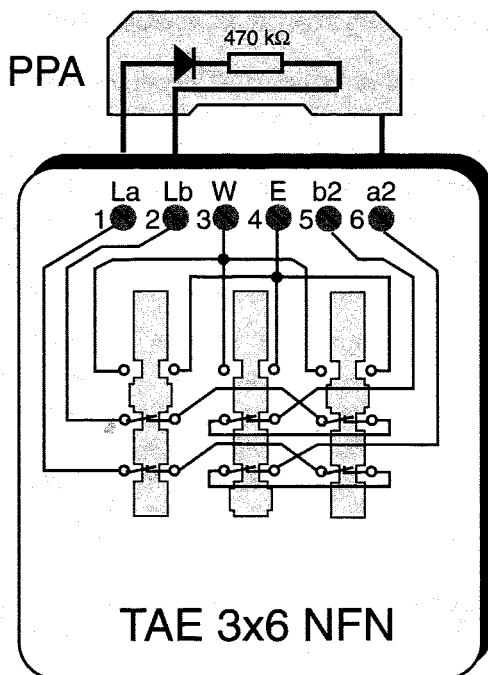


Abb. 5.16 Anschaltung des PPA an die erste TAE:

Der PPA wird zwischen den Klemmen 1 und 2 geschaltet. Der Anschluß an Klemme 6 hat eine rein mechanische Stützfunktion. Schaltungstechnisch ist dieser Anschluß ohne Bedeutung.

5.1.6 Wie bekommt man die TAE der Telekom?

Wer sich ein eigenes Telefon beim privaten Fachhändler, im Warenhaus oder im Versandhandel kauft oder sich einen Anrufbeantworter, ein Modem, ein Telefaxgerät o. ä. zulegt, der benötigt eine TAE-Anschlußdose.

Seit dem 31.12.1994 wird die alte Telefonanschlußtechnik in jedem Fall kostenlos gegen die TAE 3 x 6 NFN mit PPA ausgewechselt, wenn Sie dies wünschen. Dies ist in der "Verwaltungsvorschrift über den Netzanschluß für Endeinrichtungen des Telefondienstes vom 17.01.1991" im Absatz 6 festgelegt. In diesem Absatz der obengenannten Verwaltungsvorschrift wird nebenbei eine Frist von maximal 15 Arbeitstagen genannt, innerhalb derer die Umrüstung durchzuführen ist. Weiterführende Installationen sind jedoch in jedem Fall voll zu bezahlen.