

# Einige Probleme bei der Einführung digitaler Nebenstellenanlagen

A Few Problems Arising from the Introduction of Digital PABX Systems

Von Rudolf Nocker

Mitteilung aus dem Fachbereich Elektrotechnik der FACHHOCHSCHULE HANNOVER

## Übersicht:

Innerhalb digitaler Nebenstellenanlagen können kurzfristig die verbesserten Kommunikationsmöglichkeiten eines „Integrated Services Digital Network“ unabhängig von der Existenz eines nur langfristig realisierbaren, durchgehend digitalen öffentlichen Netzes angeboten werden. Beim Anschluß an die bestehenden öffentlichen Netze ergeben sich jedoch einige Probleme: Z. B. müssen die Bedingungen des bestehenden Dämpfungsplans eingehalten werden, auch im ungünstigsten Fall sind ausreichend hohe Signal-Quantisierungsgeräusch-Abstände sicherzustellen, für die Text- und Datenkommunikation mit den derzeit bestehenden öffentlichen Netzen sind u. U. zusätzliche Einrichtungen in der Nebenstellenanlage erforderlich. Diese Einführungsprobleme werden diskutiert und Lösungsmöglichkeiten hierzu vorgeschlagen.

## Abstract:

In digital PABX systems the improved communication facilities (offered in the future by an Integrated Services Digital Network) can be obtained in a short term. However a few problems can arise when these systems are connected to the existing public networks. For example: The recommendations of the existing plan of reference equivalents must be adhered to. Even in the most unfavorable case it is necessary to ensure sufficiently high signal to quantization noise ratio. Under certain conditions a PABX system would require additional devices to transmit text and data using the existing public networks. The problems will be discussed and possible solutions put forward.

Für die Dokumentation:

Digitale Nebenstellenanlage / Übertragungsplan / Datenübertragung / Netzübergang / ISDN

## 1. Digitalisierung der Nachrichtennetze

Die Fortschritte in der Mikroelektronik haben in den letzten beiden Jahrzehnten zu ständig sinkenden Kosten pro Transistorfunktion in hochintegrierten, digitalen Halbleiter-Schaltkreisen geführt; **Bild 1**, nach [1]. In der Fernsprechtechnik wird dies im kommenden Jahrzehnt eine Digitalisierung von Teilen oder Abschnitten des öffentlichen Fernsprechnetzes bewirken [2]. Dieser Trend wird begünstigt durch die Fortschritte bei der optischen Signalübertragung, da die dort verwendeten Sende- und Emp-

fangsbaulemente für die Übertragung digitaler Signale besonders geeignet sind.

In einem digitalen Teil oder Abschnitt des öffentlichen Fernsprechnetzes werden die Nachrichten „vierdrätig“ auf der Basis des 64-kbit/s-Einheitskanals transportiert und vermittelt. Eine nur teilweise Digitalisierung kann zwar wirtschaftliche Vorteile für die Fernmeldeverwaltung bringen, ergibt zunächst jedoch keine verbesserten Kommunikationsmöglichkeiten – wie z. B. schnelle Faksimile- oder Datenübertragung, verbessertes Freisprechen bei-

spielsweise durch Wegfall der Sprachsteuerung – zwischen den Endeinrichtungen des Fernsprechnetzes. Solche sind erst möglich, wenn ein durchgehend digitales Netz von Endeinrichtung zu Endeinrichtung vorhanden ist.

Der Bedarf an verbesserten und/oder neuen Kommunikationsmöglichkeiten wird vor allem im Geschäftswesen und somit innerhalb von und zwischen Nebenstellenanlagen auftreten. Es liegt daher nahe, mit der Einführung digitaler Nebenstellenanlagen zu beginnen, die Anschlußmöglichkeiten für digitale Endeinrichtungen aufweisen. Wünschenswert wäre es natürlich, solche Nebenstellenanlagen an ein digitales „Overlay-Netz“ anzuschließen, welches das bestehende Fernsprechnetzung zunächst ergänzt, nach und nach ersetzt und schließlich in ein „Integrated Services Digital Network (ISDN)“ übergeht [3]. Dies wird jedoch in den kommenden Jahren meist noch nicht und

auch später nicht immer möglich sein. In solchen Fällen muß eine digitale Nebenstellenanlage an das bestehende „analoge“ Fernsprechnetzung angeschlossen werden. Bei Verbindungen ins öffentliche analoge Fernsprechnetzung können dann natürlich nur die Eigenschaften dieses Netzes genutzt werden. Es sollte sich dabei mindestens die Qualität wie bei analogen Nebenstellenanlagen heutiger Technologie ergeben. Nachfolgend wird diskutiert, wie dies erreicht werden könnte. Dabei werden insbesondere die sich ergebenden Probleme herausgearbeitet.

2. Bedingungen durch Hohlklangeffekt, Quantisierungsgeräusch und Dämpfungsplan des öffentlichen Netzes

Bei einer digitalen Nebenstelle (Bild 2, Fall D) erfolgt die Signalübertragung zwischen Nebenstelle und (digitaler) Nebenstellenvermittlung über je einen 64-kbit/s-Kanal für jede der beiden Übertragungsrichtungen („4-Draht-Kreis“ auf einer Doppelader). Bei Internverbindungen zwischen digitalen Nebenstellen innerhalb der Nebenstellenanlage treten dann keine Gabelschaltungen auf, wohl aber beim Übergang ins öffentliche analoge Fernsprechnetzung (Fälle A und B). Wenn in der Übergangszeit jedoch in der digitalen Nebenstellenanlage auch Nebenstellen mit analoger Nebenanschlußleitung betrieben werden sollen, treten zusätzlich auf der Teilnehmerseite in der Nebenstellenanlage Gabelschaltungen auf (Fall C).

Bei zu geringer Umlaufdämpfung im Vierdrahtkreis kommt es zum sogenannten Hohlklangeffekt [4], einestörenden, echoähnlichen Effekt für den hörenden Teilnehmer (Hörerecho) [5]. Dies gilt auch bei digitaler Anschaltung. Dort kann sich nämlich der Vierdrahtkreis bei Lautfernsprecheinrichtungen über die Luft zwischen Lautsprecher und Mikrofon schließen. Nach [4] ist der Hohlklangeffekt hinreichend klein, wenn für Sprache die Umlaufdämpfung des Vierdrahtkreises größer als 10 dB im Frequenzbereich 300 bis 3400 Hz ist. Für Datenübertragung mit 1200-Bd-Modems ist zusätzlich im Frequenzbereich 900 bis 2500 Hz ein Wert von wenigstens 18 dB zu fordern, bei höherer Schrittgeschwindigkeit und mehrstu-

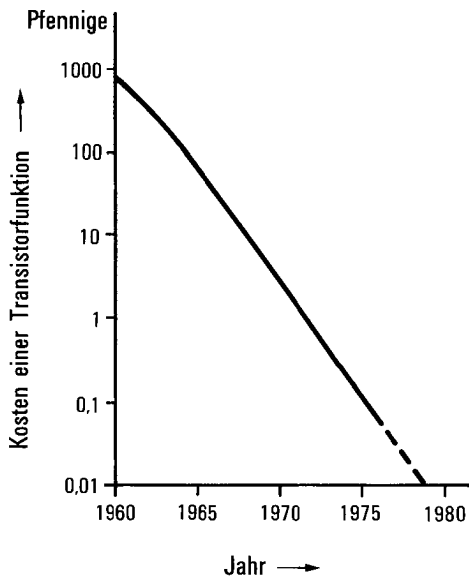


Bild 1: Kosten pro Transistorfunktion [1]

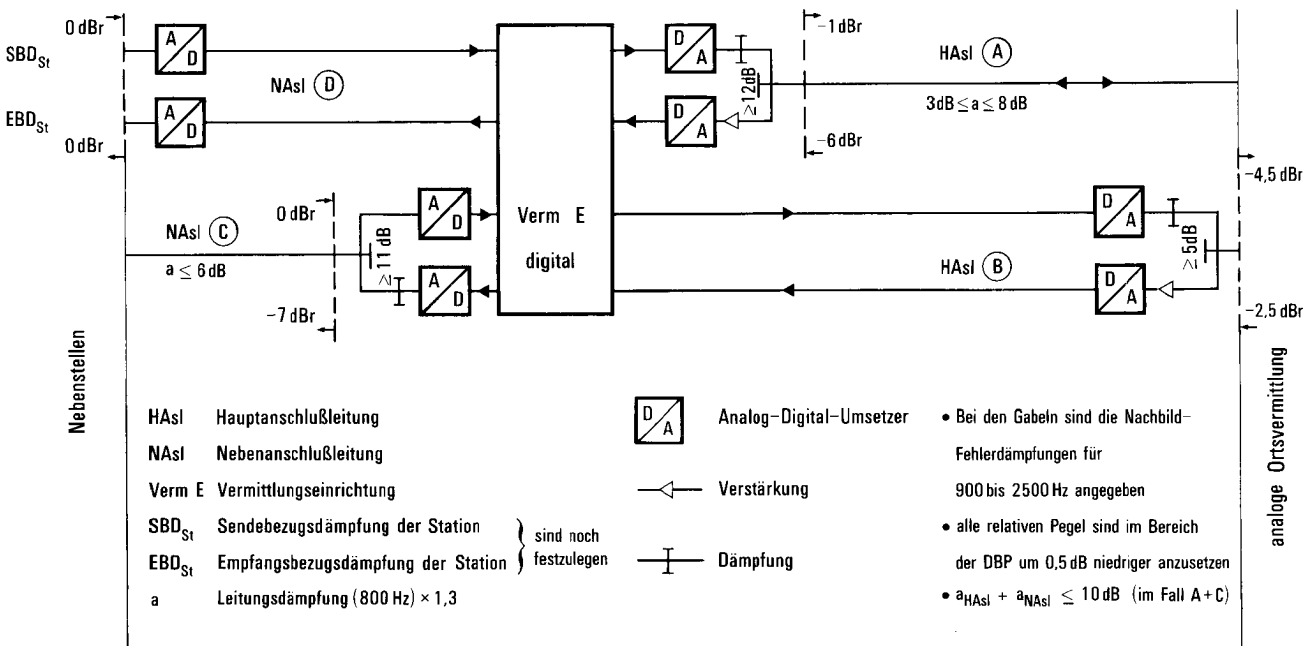


Bild 2: Vorschlag eines Übertragungsplans für eine digitale Nebenstellenanlage

figer Modulation sogar mehr. Diese Aussage deckt sich weitgehend mit [6]. Es ist anzumerken, daß (im Gegensatz zur Sprache [4]) bei Datenübertragung die Größe der Verzögerung des Echos gegenüber dem Nutzsignal keine Bedeutung hat. Da längs einer Verbindung Nutz- und Echosignal in gleicher Weise gedämpft und verstärkt werden, tragen in Kette geschaltete Vierdrahtkreise mit gleicher Umlaufdämpfung auch gleiche auf das Nutzsignal bezogene Leistungsanteile zur Störwirkung beim Empfänger bei. Daher sind die oben geforderten Werte um  $(10 \lg n)$  dB zu vergrößern, wenn  $n$  Vierdrahtkreise innerhalb einer Verbindung in Kette geschaltet werden dürfen. Rechnet man z. B. mit maximal 5 hintereinandergeschalteten Vierdrahtkreisen bei einer Fernverbindung über das analoge Fernsprechnetz – die Nebenstellenanlagen an den beiden Enden mit eingeschlossen –, so sind also die oben geforderten Werte um 7 dB auf mindestens 17 bzw. 25 dB zu erhöhen.

Für die Umlaufdämpfung  $a_u$  eines Vierdrahtkreises gilt

$$a_u = 2a_E + a_{F1} + a_{F2}.$$

Dabei ist  $a_{Fi}$  die Nachbildfehlerdämpfung der Gabel  $i$ ,  $a_E$  die Einfügungsdämpfung des Vierdrahtkreises. Die Einfügungsdämpfung einer Nebenstellenvermittlung ist mit ca. 1 bis 2 dB vorgegeben [8]; daher kann der Hohlklangeffekt nur durch „ausreichend“ hohe Nachbildfehlerdämpfung vermieden werden.

Hinzuzufügen ist:

- Die Nachbildung bei der Gabelschaltung ist sicher dann unzureichend, wenn die Zweidrahtleitung bis zum nächstliegenden Speisepunkt in der Ortsvermittlung des öffentlichen Netzes elektrisch kurz ist und an dieser Stelle Leitungen unterschiedlicher Art angeschaltet werden können.
- Um die Einrichtung und die Wartung von Nebenstellenanlagen zu erleichtern, sollte man auf das individuelle Abgleichen von Nachbildungen verzichten und möglichst mit einer Kompromißnachbildung auskommen. Ggf. kann eine adaptive Nachbildung oder eine automatische Echokompensation in Betracht gezogen werden.

Beim Einsatz der Analog-Digital-Umsetzer ist zu beachten, daß bei Eingangsspannungen oberhalb der Aussteuerungsgrenze ( $+3,14 \text{ dBm0}$ ) die Klirrverzerrungen und bei zu kleinen Eingangsspannungen das Quantisierungsgeräusch am Ausgang des zugehörigen Digital-Analog-Umsetzers stark zunehmen. In **Bild 3** sind die vom CCITT geforderten Mindestwerte des Signal-Quantisierungsgeräusch-Abstandes  $a_q$  für ein A/D-D/A-Umsetzerpaar in Abhängigkeit vom Pegel der Eingangsspannung angegeben. Mit tatsächlich ausgeführten A/D- und D/A-Umsetzern lassen sich etwas größere Signal-Geräusch-Abstände erzielen. Nachfolgend wird angenommen, daß für eine brauchbare Sprachqualität etwa  $a_q \geq 20$  dB sicher ausreicht, insbesondere bei kleinen Signalpegeln. Aus **Bild 3** folgt, daß hierfür der Pegel des Eingangssignals zwischen  $-3 \text{ dBm0}$  und  $-48 \text{ dBm0}$  liegen darf. Mit tatsächlich ausgeführten Umsetzern ergibt sich ein nutzbarer Signalpegelbereich von etwa 50 dB. Indem man für die Nebenstellenanlage relative Pegel festlegt, strebt man an, daß die A/D- und D/A-Umsetzer mit „geeigneten Pegeln“ betrieben werden.

Im Dämpfungsplan für das bestehende, öffentliche Fernsprechnetz [7] sind die folgenden Maximalwerte für

die zwischen einer Nebenstelle und der Ortsvermittlung zulässige Sendebegzugsdämpfung  $SBD$  und Empfangsbegzugsdämpfung  $EBD$  vorgeschrieben, die mit dem objektiven Begzugsdämpfungsmeßplatz zu messen sind:

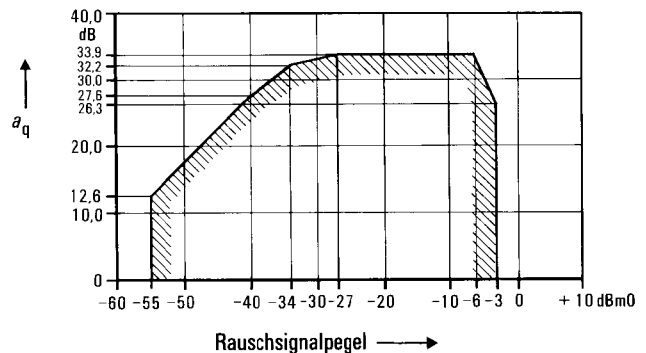
$$SBD \leq 12,8 \text{ dB}; \quad EBD \leq 4,2 \text{ dB}.$$

Wenn die Vorschrift für die  $EBD$  erfüllt ist, bleibt im heutigen Fernsprechnetz in der Regel die  $SBD \leq \text{ca. } 10 \text{ dB}$ .

Ein leiser Sprecher erzeugt ein Signal, das um ca. 15 dB kleiner ist als das eines lauten Sprechers. Die Sendebegzugsdämpfungen zwischen herkömmlichen Haupt- oder Nebenanschlüssen und der Ortsvermittlung liegen in einem etwa 12 dB breiten Bereich, wenn die Streuungen der Kapseln mitberücksichtigt werden. Zwischen zwei beliebigen Ortsvermittlungen in Deutschland treten Dämpfungen von 0 bis 19 dB auf [7]. Die Dämpfung einer 2drähtigen Hauptanschlußleitung kann – von Ausnahmen abgesehen – zwischen 0 und (heute) ca. 8 dB liegen [8].

Im Fall B (4drähtige Hauptanschlußleitung, **Bild 2**) wird somit das kleinste Signal am Eingang der digitalen Nebenstellenanlage um  $(15 + 12 + 19) \text{ dB} = 46 \text{ dB}$  kleiner sein als das größte Signal. Messungen haben ergeben, daß derartige Pegelunterschiede nur sehr selten auftreten, da etwas lauter gesprochen wird, wenn die Verbindung einmal eine hohe Dämpfung aufweist. Hier wird davon ausgegangen, daß das kleinste Signal maximal um 40 dB kleiner ist als das größte Signal. Aus **Bild 3** folgt dann ein Signal-Geräusch-Abstand von mindestens 25 dB, wenn der A/D-Umsetzer am Eingang B „richtig“ betrieben wird.

Im Fall A (2drähtige Hauptanschlußleitung, **Bild 2**) kommen zu dem oben angenommenen Wert von 40 dB noch maximal 8 dB durch die 2-Draht-Hauptanschlußleitung hinzu. Die sich im ungünstigsten Fall ergebende Pegeldifferenz von 48 dB reicht bei tatsächlich ausgeführten A/D- und D/A-Umsetzern noch aus, um einen genügend großen Signal-Geräusch-Abstand ( $\geq 20 \text{ dB}$ ) sicherzustellen (**Bild 3**). Zu bemerken ist aber, daß im Zuge einer Fernverbindung noch weitere digitale 4-Draht-Abschnitte auftreten können. Die durch diese Abschnitte verursachten Quantisierungsgeräusche tragen jedoch zum Gesamtgeräusch weniger bei als die digitale Nebenstellenanlage auf der Empfangsseite, weil sie mit einem höheren Signalpegel beaufschlagt werden. Sie sind aber nicht zu vernachlässigen, weshalb die o. a. Werte für diesen Fall etwas zu günstig sind.



**Bild 3:** Geforderter Mindestabstand  $a_q$  des Quantisierungsgeräuschs vom Signal bei PCM nach CCITT G.712 bei Messung mit weißem Rauschen

$$a_q = 10 \lg \left( \frac{P_s}{P_q} \right)$$

$P_s$  Signalleistung  
 $P_q$  Quantisierungsgeräusch-Leistung

Es ist zu beachten, daß im Fall A (Bild 2) bei der amtsseitigen Gabelschaltung die Nachbildfehlerdämpfung im Frequenzbereich 900 bis 2500 Hz mindestens 12 dB betragen muß. Dies ist nur erreichbar, wenn die Dämpfung der Hauptanschlußleitung nicht beliebig klein wird. Bei kurzen Hauptanschlußleitungen sollte daher eine „Verlängerungsleitung“ (VL) mit ca. 3 dB eingeschaltet werden. Möglich ist statt dessen auch, bei kurzer Hauptanschlußleitung die amtsseitigen relativen Pegel wie im Fall B zu wählen. Diese Maßnahmen ergeben allerdings gegenüber Anlagen in heutiger Technik eine Einschränkung der möglichen Reichweite für außenliegende Nebenstellen, wenn diese analog angeschlossen werden sollen.

Sollte ausnahmsweise die Dämpfung der 2-Draht-Hauptanschlußleitung (Fall A) größer als 8 dB sein, so sollte sie durch Einsatz eines NLT-Verstärkers auf höchstens 8 dB eingeschränkt werden [8], wie es heute beim Einsatz von „grünen“ Kapseln üblich ist.

Eine Entdämpfung der 2-Draht-Leitung durch den 4-Draht-Kreis ist wegen der hohen Anforderungen bei der Nachbildung problematisch; sie müßte speziell an die Leitung angepaßt werden. Zudem könnten sich – wegen des hohen Sendepiegels der Nebenstellenanlage in Richtung Ortsvermittlung – Schwierigkeiten mit dem Nebensprechen zu parallel liegenden analogen Anschlußleitungen ergeben.

Bild 2 zeigt den Vorschlag eines Übertragungsplans für Nebenstellenanlagen, mit dem die o. a. vorgeschriebenen Bezugsdämpfungswerte eingehalten werden könnten, auch bei Verwendung der genormten PCM-Umsetzung. Die relativen Pegel für analoge Nebenstellen (Fall C) sowie die zugehörige erforderliche Nachbildfehlerdämpfung ergeben sich aus [4]. Die Sende- und Empfangsbezugsdämpfung der digitalen Fernsprechstation (Fall D) können noch – in gewissen Grenzen – festgelegt werden.

Es zeigt sich, daß es bezüglich der erforderlichen Nachbildfehlerdämpfung vorteilhaft ist, die Dämpfung der Hauptanschlußleitung zur Stabilisierung der digitalen Nebenstellenvermittlung heranzuziehen. Fall B birgt weniger Stabilitäts-Probleme in sich als Fall A. Die Nachbildfehlerdämpfung muß nämlich im Fall A einen Wert von mindestens 12 dB im Frequenzbereich 900 bis 2500 Hz aufweisen, während im Fall B nur mindestens 5 dB nötig sind, weil die Einfügungsdämpfung des 4-Draht-Kreises 4,5 dB beträgt. Ob allerdings die Umsetzeinrichtungen (2-Draht/4-Draht, analog/digital, Signalisierung) in den analogen Ortsvermittlungen aufgestellt werden können, müßte noch geklärt werden.

### 3. Codiervorschrift für Sprachsignale

Eine digitale Nebenstellenanlage vermittelt das 64-kbit/s-Signal ohne Umsetzungen zwischen den digitalen Nebenstellen. Wenn der in Bild 2 vorgeschlagene Übertragungsplan verwendet wird, ist in der Nebenstellenanlage auch keine Dämpfungsumschaltung – abhängig vom Ursprung und Ziel der Verbindung – nötig. Prinzipiell könnte deshalb für die Digitalisierung der Sprachsignale jedes beliebige Digitalisierungsverfahren angewendet werden. Die Festlegung einer einheitlichen Codiervorschrift innerhalb einer digitalen Nebenstellenanlage ist jedoch aus folgenden Gründen erforderlich:

- Bei Verbindungen innerhalb einer digitalen Nebenstellenanlage sollten keine Codeumsetzer erforderlich sein.

Dies ist besonders insofern von Bedeutung, als dann auch keine möglicherweise komplizierte Abschaltung der Codeumsetzer bei Datenübertragung im 64-kbit/s-Kreis erforderlich ist.

- Die Netzübergänge zum öffentlichen Fernsprechnetzen können mit nur einer Sorte von Codern und Decodern ausgestattet werden, wenn der Betrieb über diese Übergänge nicht unnötig erschwert werden soll.
- Innerhalb von Nebenstellenanlagen wird in zunehmendem Maße die Möglichkeit zu Konferenzgesprächen verlangt. Die Konferenzeinrichtung kann ebenfalls für nur eine Codiervorschrift ausgelegt werden.

Aus heutiger Sicht ist als allgemeingültige Codiervorschrift für die Sprache PCM nach CCITT-Empfehlung G.711 vorzusehen. Die Gründe hierfür sind:

- Wenn auch heute verschiedene andere, günstigere Codiervorfahren existieren, so ist doch bei CCITT bisher nur PCM festgelegt. Auch von der CEPT wird das service-integrierte Fernsprechnetzen auf dieser Basis geplant.
- PCM (nach CCITT-Empfehlung G.711) ist unter Beachtung der in Abschnitt 2 empfohlenen Maßnahmen auch für Nebenstellenanlagen brauchbar.
- Bei der Einrichtung öffentlicher, digitaler Fernsprechnetze wird wohl als Codiervorschrift PCM vereinbart werden. Verwendet man PCM auch innerhalb einer digitalen Nebenstellenanlage, so braucht man an der Schnittstelle zum späteren öffentlichen Digitalnetz keine Codeumsetzer; so entfällt auch die bei Datenübertragung im 64-kbit/s-Kreis sonst erforderliche Abschaltung.

Andererseits ist auch folgendes zu bedenken:

- Die vom CCITT empfohlene PCM ermöglicht eine Sprachübertragung mit einer oberen Grenzfrequenz von 3,4 kHz. Das ergibt eine Sprachqualität, wie sie im heutigen analogen Fernsprechnetzen möglich ist. Oft wäre eine bessere Qualität zweckmäßig. Digitalisierungsverfahren, die für eine Übertragung mit höherer Grenzfrequenz geeignet sind, sind bekannt. Es erscheint wünschenswert, daß für eine Sprachübertragung mit besserer Qualität – z. B. bei Freisprechstationen – weltweit vom CCITT ein solches Verfahren festgelegt würde. Wenn es eine durchgehende Digitalverbindung zwischen den korrespondierenden digitalen Sprechstellen gibt, dann könnte man – nach Austausch von Umschaltkriterien – diese Sprechstellen umschalten und zwischen ihnen von der besseren Qualität Gebrauch machen.

### 4. Bedingungen durch Faksimile-, Text- und Datenkommunikation

Derzeit existierende Datenendgeräte haben wesentlich niedrigere Übertragungsgeschwindigkeiten als 64 kbit/s. Um deren Signale zwischen den digitalen Ein- und Ausgängen zweier digitaler Nebenstellen übermitteln zu können, müssen sie in den 64-kbit/s-Bitfluß eingefügt werden. Hierfür werden folgende Verfahren diskutiert [3]:

- a) Die Datensignale werden nach einem zu standardisierenden Verfahren auf 64 kbit/s „aufgepolstert“. Die Transferegeschwindigkeit bleibt in diesem Falle klein und damit die Übertragungsdauer groß.

b) Die Datensignale werden zunächst beim Ursprungsteilnehmer zwischengespeichert und dann mit 64 kbit/s übertragen. Beim Zielteilnehmer werden die Nachrichten wiederum zwischengespeichert und mit niedriger Übertragungsgeschwindigkeit zur Datenendeinrichtung ausgegeben.

Das Verfahren b) erfordert zwar zusätzliche Zwischenspeicher bei den Teilnehmern, ermöglicht aber andererseits auch die Verbindung von Endgeräten mit verschiedener Übertragungsgeschwindigkeit und reduziert den Besetztinfluß und die Übertragungsdauer stark. Gerade die Verminderung an Übertragungsdauer würde zwischen digitalen Nebenstellen die gemischte Sprach/Datenkommunikation ermöglichen. Das Gespräch würde dadurch nur so kurz gestört, daß die Unterbrechung kaum hörbar ist. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Daten – automatisch gesteuert – in Sprechpausen übertragen werden.

Datenverkehr zwischen analogen Sprechstellen der digitalen Nebenstellenanlage oder in das analoge Fernsprechnetz ist durch Einsatz von Modems möglich. Im Prinzip könnten Modems auch bei digitalen Nebenstellen verwendet werden, indem man sie an die analogen Ein- und Ausgänge der Digital-Sprechstelle anschließt. Dann könnte man mit Digital-Sprechstellen Datenverkehr zu Analog-Sprechstellen wie im Analognetz abwickeln.

Zwischen Digital-Sprechstellen kann für den Datenverkehr jedoch die hohe Übertragungsgeschwindigkeit der Digital-Sprechkreise ausgenutzt werden. Dies ist im obigen Fall nicht möglich. Auch der Einsatz von zwei Datenübertragungs-Einrichtungen bei der Digital-Sprechstelle, nämlich eine für Datenverkehr mit Analog-Sprechstellen und eine für Datenverkehr mit Digital-Sprechstellen, dürfte oft zu aufwendig sein. Den Datenverkehr mit Fernsprech-Hauptanschlüssen im öffentlichen Netz kann man andererseits nicht ausschließen, da sonst die digitalen Nebenstellenanlagen geringere Kommunikationsmöglichkeiten aufweisen würden als Anlagen in heutiger Technologie. Man müßte also an irgendeiner Stelle der digitalen Nebenstellenanlage durch zusätzliche Einrichtungen („zentralisierte Modems“) die Umformung zwischen den beiden Darstellungsformen der Datensignale vornehmen. Diese Zentralisierung kann bei einer großen Anzahl von Sprechstellen mit Datenverkehr den Vorteil eines verringerten Aufwandes gegenüber einer direkten Anschaltung von Modems bei den Digital-Sprechstellen ergeben.

Der Datenverkehr mit Analog-Sprechstellen muß natürlich mit den im analogen Fernsprechnetz üblichen Prozeduren und Geschwindigkeiten abgewickelt werden. Die Digital-Sprechstelle könnte über die Teilnehmer-Signalisierung die Art des für die betreffende Verbindung zu benutzenden zentralisierten Modems bestimmen. Wenn an eine Digital-Sprechstelle Datenendgeräte mit nur einer Übertragungsgeschwindigkeit angeschlossen sind und dies dem Vermittlungsrechner der Nebenstellenanlage bekannt ist, könnte der entsprechende Modem sowohl für gehende als auch für kommende Datenverbindungen vom Vermittlungsrechner der Nebenstellenanlage ausgewählt werden.

## 5. Übergang zum Integrierten Fernschreib- und Datennetz (IDN)

Zu den verbesserten Kommunikationsmöglichkeiten einer Digital-Sprechstelle (mit Datenendgerät) sollte auch die Möglichkeit des Datenverkehrs mit (Daten-) Teilnehmern des Integrierten Fernschreib- und Daten-Netzes (IDN) gehören. Es ist auch denkbar, daß sinngemäß die Nebenstellenanlage einen eigenen Anschluß z. B. am öffentlichen Paketvermittlungsnetz erhält. Hier sollen die damit zusammenhängenden technischen Fragen kurz angesprochen werden:

Angesichts der Tatsache, daß in den verschiedenen Netzen verschiedene Geschwindigkeiten, Schnittstellen und Prozeduren (z. B. für die Datenübermittlung, für das Synchronisieren, für Verbindungsauf- und -abbau) verwendet werden, werden beim Übergang von einem Netz ins andere „intelligente“ Steuerungen und speichernde Einrichtungen unumgänglich sein. Solche zusätzlichen Einrichtungen könnten dann auch für zusätzliche Aufgaben innerhalb der digitalen Nebenstellenanlage genutzt werden, wie z. B. Rundschriften, Übertragung zu tarifgünstigen Zeiten in dem einen oder anderen Netz, Zwischenspeicherung bei Besetztfällen, Behandlung von Nachrichten mit höherer Priorität, Aufteilung von Nachrichten und Ausgabe von Teilnachrichten auf ein oder mehrere Endgeräte. Dies alles wären Fähigkeiten der Nebenstellenanlage, die auch für die Büro-rationalisierung eingesetzt werden könnten.

## 6. Schlußbemerkung

Beim CCITT und insbesondere bei der CEPT werden die Fragen des „Integrated Services Digital Network (ISDN)“ mit großer Dringlichkeit bearbeitet und dabei vor allem auch Schnittstellen für den Zugang der „Nicht-Sprachdienste“ zum ISDN diskutiert. Diese Arbeiten sind von erheblicher Bedeutung für die Ausgestaltung des zukünftigen digitalen Fernsprechnetzes und damit auch für die digitalen Nebenstellenanlagen.

Zu bemerken ist ferner, daß bei der Zusammenarbeit eines zukünftigen digitalen Overlay-Netzes [3] mit dem bestehenden öffentlichen analogen Fernsprechnetz ähnliche Probleme auftreten werden, wie sie hier für digitale Nebenstellenanlagen und deren Zusammenarbeit mit dem öffentlichen analogen Fernsprechnetz behandelt wurden.

### Literatur:

- [1] Folberth, O. G.: Die Großintegration — Auswirkungen auf technische Systeme und Menschen. *Elektronik* (1979) 8, S. 45—50.
- [2] Gerke, P.: Integrierte, digitale Nachrichtennetze — Funktion und Bedeutung. *Fernmeldepraxis* 55 (1978) 23, S. 919—940.
- [3] Gerke, P.; Bocker, P.: Das Digitale Telefonnetz (DTN) — ein alldigitales Fernsprechnetz für Sprach-, Daten-, Text- und Faksimilekommunikation. *telcom report 2* (1979) 4, S. 254—261.
- [4] Schweizer, L.: Planung von Niederfrequenzübertragungen im Digital-Fernsprechnetz und im gemischten Analog-Digital-Netz. *telcom report 2* (1979) 4, S. 261—269.
- [5] Das Gupta, P.: Übertragung von binär frequenzmodulierten Signalen über die Analogklemmen eines PCM-Systems. *Nachrichtentechn. Z.* (1969) 7, S. 424—428.
- [6] Transmission planning of switched telephone networks Bd 1 Kapitel I Annex 6 (UK Post Office) S. 12, herausgegeben von UIT 1976.
- [7] FTZ-Richtlinie 151 R 3: Dämpfungsplan 55 (dB).
- [8] FTZ-Richtlinie 439 R 1: Richtlinie für den Einsatz von Hör- und Sprechkapeln bei den Sprechstellen.

Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Nocker, Fachhochschule Hannover, Ricklinger Stadtweg 120, 3000 Hannover 91

(Eingegangen am 23.7.1980)