

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 26 (1948)

**Heft:** 4

**Artikel:** Planung der Ortsnetze im Zusammenhang mit der Planung der Netzgruppe

**Autor:** Weber, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-874033>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Planung der Ortsnetze im Zusammenhang mit der Planung der Netzgruppe

Von H. Weber, Bern

621.395.74

**Zusammenfassung:** Es wird gezeigt, dass eine weniger starre Aufteilung der Gesamtdämpfung vom Fernendamt zum Teilnehmer zwischen dem Teilstück Fernendamt—Ortsamt und der Teilnehmerleitung als bisher von Vorteil ist. Der Aderdurchmesser der Teilnehmerleitung ist meist bestimmt durch die untere Grenze der Speisestromstärke von 30 mA. Teilnehmerleitungen von mehr als 5 km Länge sollten mit H-15,5 pupinisiert werden, um das erweiterte Frequenzband bis zu 3400 Hz wirksam übertragen zu können.

Die Automatisierung in langen Gebirgstälern führt oft zur Verkabelung von Teilnehmerleitungen (zum Beispiel Mitnahme in Bezirkskabeln), deren Längen mehr als 5 km betragen. In dünn besiedelten Gebieten werden ausserdem aus betriebstechnischen Gründen Zentralen zusammengelegt, wobei sich ebenfalls längere Teilnehmerleitungen ergeben. Deshalb wurde der ganze Fragenkomplex neu überprüft, wobei eine befriedigende Lösung gefunden werden konnte.

### Bisherige Praxis

Nach den Grundforderungen sind an Dämpfungswerten bei 800 Hz zugelassen:

Tabelle I:

1. Teilstück vom Fernendamt—Ortsamt 0,7 Nep.  
 2. Teilnehmerleitung..... 0,3 Nep.  
 Für die Teilnehmerleitung entspricht dieser Wert Längen von 3 km 0,6 mm Durchmesser oder 5 km 0,8 mm Durchmesser. In grösseren Städten treten an Stelle der Bezirkskabel unpupinisierte Verbindungskabel zwischen Fernendamt und den Ortsämtern (Aderdurchmesser meist 0,8 mm). Die grösste vorkommende Bezugsdämpfung zwischen zwei beliebigen Teilnehmern im schweizerischen oder internationalen Netz sollte nach den CCIF-Empfehlungen 4,6 Neper nicht übersteigen. Wir wollen im folgenden untersuchen, welche theoretische Dämpfungsmarge für den Gesamtzuschlag in einer Verbindung übrig-

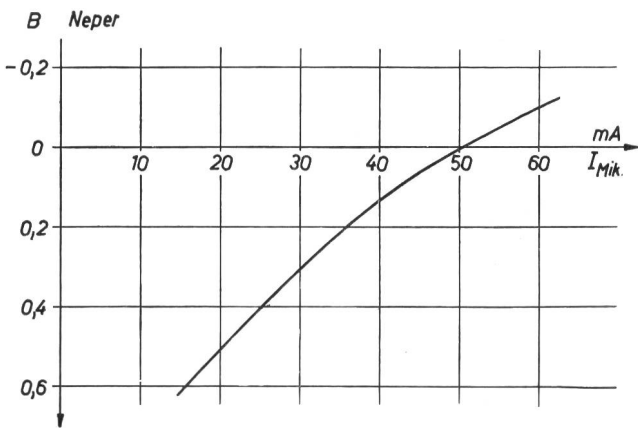


Fig. 1. Abhängigkeit der Sendebzugsdämpfung vom Speisestrom des Mikrophons

bleibt, wenn alle Teile die zugelassenen Sollwerte nicht überschreiten. Vorderhand betrachten wir die Verhältnisse mit der alten Teilnehmerstation mit beschränktem Frequenzband. Die Bezugsdämpfung des

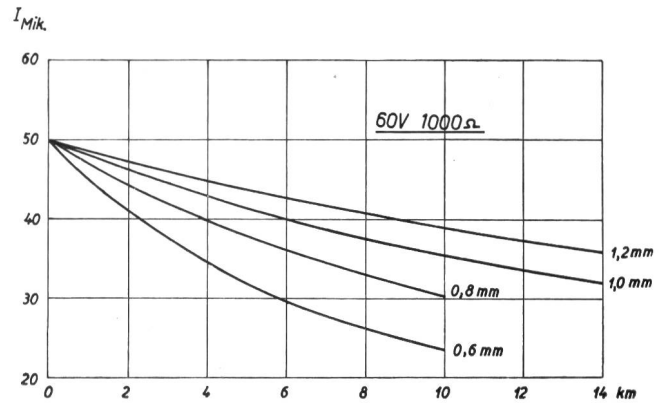
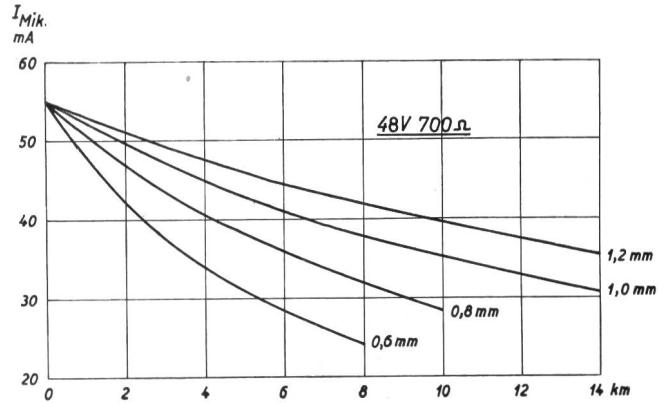


Fig. 2. Mikrophonstrom bei verschiedenen Aderdurchmessern in Abhängigkeit von der Kabellänge

Lokalsystems (Station + 2 km Teilnehmerkabelleitung 0,6 mm Durchmesser + Speiseschaltung) bei 50 mA Speisestrom im Mikrophon beträgt:

Tabelle II:

Senden..... + 0,9\* N  
 Empfangen..... + 0,4 N

Ohne Teilnehmerleitung, bei gleichem Speisestrom, ist sie:

Tabelle III:

Senden..... + 0,7\* N  
 Empfangen..... + 0,2 N

Gesamtbezugsdämpfung einer Verbindung:

1. Lokalsystem Senden ..... 0,7\* N
2. Teilnehmerleitung..... 0,3
3. Verbindungsleitung OA—FEA 0,7
4. Fernverbindung FEA—FEA .. 1,0
5. Verbindungsleitung FEA—OA 0,7
6. Teilnehmerleitung..... 0,3
7. Lokalsystem Empfangen ..... 0,2

Total 3,9 N

\*) Diese Werte können bei Auftreten des Backeffektes wesentlich überschritten werden, ebenfalls dann, wenn die Griessfüllung feucht wird.

Die Differenz gegenüber der höchstzulässigen Bezugsdämpfung von 4,6 N beträgt 0,7 N. Da die Dämpfung der Fernverbindung (Pos. 4) bis 1,2 N betragen kann, verbleiben als Reserve für die übrigen Positionen zusammen noch 0,5 N. In Tabelle II ist der Dämpfungszuwachs infolge Abnahme des Speisestromes in der Mikrofonkapsel beim Senden nicht enthalten. Die Figur 1 zeigt den Zusammenhang zwischen diesen Grössen. Die Abnahme des Speisestromes in Abhängigkeit von der Länge der Teilnehmerkabelleitung bei verschiedenen Aderdurchmessern ist für die zwei in der Schweiz vorkommenden Batteriespeisungen in Figur 2 dargestellt. Praktische Erwägungen, wie Rücksichtnahme auf verschiedene Zusatzeinrichtungen beim Teilnehmer, lassen es als ratsam erscheinen, den erforderlichen Speisestrom auf minimal 30 mA festzusetzen. Diese Grenze ergäbe eine zusätzliche Dämpfung von 0,3 N gegenüber einem Speisestrom von 50 mA. Es verbleibt ein Rest von 0,2 N, der auf die Positionen 2, 3 und 5, 6 aufgeteilt werden kann. Die Bezugsdämpfungen vom Teilnehmer bis zum Fernendamt würden sich dann wie folgt zusammensetzen:

Tabelle IVa, Senden:

1. Lokalsystem, bei 50 mA Speisestrom, ohne Teilnehmerleitung . . .	0,7 N
2. Maximaler Zuschlag bei 30 mA Speisestrom, mit Teilnehmerleitung	0,3 N
3. Teilnehmerleitung . . . . .	0,3 N
4. Verbindungsleitung OA—FEA . . .	0,7 N
5. Margenzuschlag . . . . .	0,1 N
<b>Total Sendebezugsdämpfung</b>	<b>2,1 N</b>

Tabelle IVb, Empfangen:

1. Verbindungsleitung FEA—OA . . .	0,7 N
2. Teilnehmerleitung . . . . .	0,3 N
3. Lokalsystem Empfangen, ohne Teilnehmerleitung . . . . .	0,2 N
4. Margenzuschlag . . . . .	0,1 N
<b>Total Empfangsbezugsdämpfung</b>	<b>1,3 N</b>

Bei der Netzplanung, die sich nur mit Leitungs- und Zentralendämpfungen beschäftigt, können wir die Bezugsdämpfung der Lokalsysteme als unabhängig gegeben ansehen, so dass der Planer schlussendlich mit folgenden Werten zu rechnen hat:

Tabelle V: *Maximale Dämpfung zwischen Teilnehmeranschlussklemmen und Fernendamt inklusive*

a) Senden: Summe von Tabelle IVa, 2 bis 5 . . . . .	1,4 N
b) Empfangen: Summe von Tabelle IVb, 1+2+4 . . . . .	1,1 N

*Neuer Vorschlag*

Statt der bisherigen starren Aufteilung, die für dichtbesiedelte Gebiete wie das schweizerische Mittelland ihre Berechtigung hat, darf man die Dämpf-

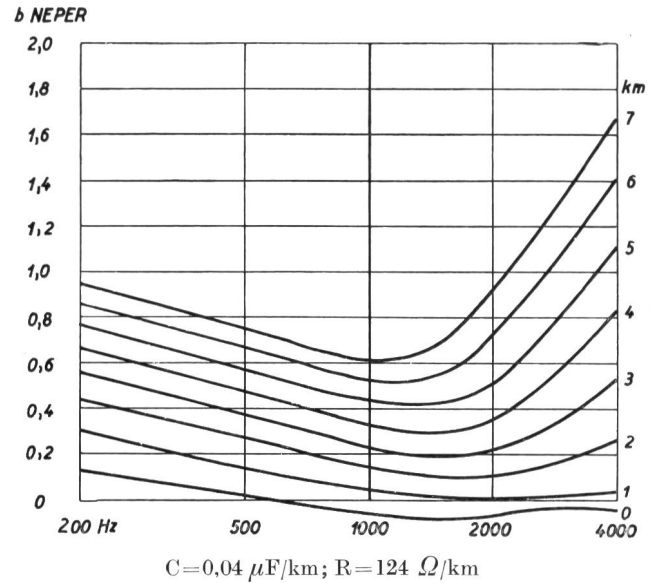


Fig. 3. Frequenzabhängigkeit der Betriebsdämpfung einer unpupinisierten Kabelleitung für verschiedene Längen bei einem Aderdurchmesser von 0,6 mm

fungswerte von Tabelle V auf die einzelnen Abschnitte nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten aufteilen. Die einzige zu erfüllende Bedingung ist: Der Speisestrom, der in die Teilnehmerstation fliesst, soll mindestens 30 mA betragen. Der Dämpfungszuwachs infolge Abnahme des Speisestromes gegenüber 50 mA ist zu den Abschnittsdämpfungen hinzuzuzählen. Die Summe darf höchstens den Wert 1,4 N erreichen, nach Tabelle Va, «Senden». Bei kleiner Entfernung einer Ortszentrale vom Fernendamt kann also ohne weiteres eine höhere maximale Dämpfung auf den Teilnehmerleitungen als bei der bisherigen Praxis zugelassen werden. Die Forderung eines minimalen Speise-

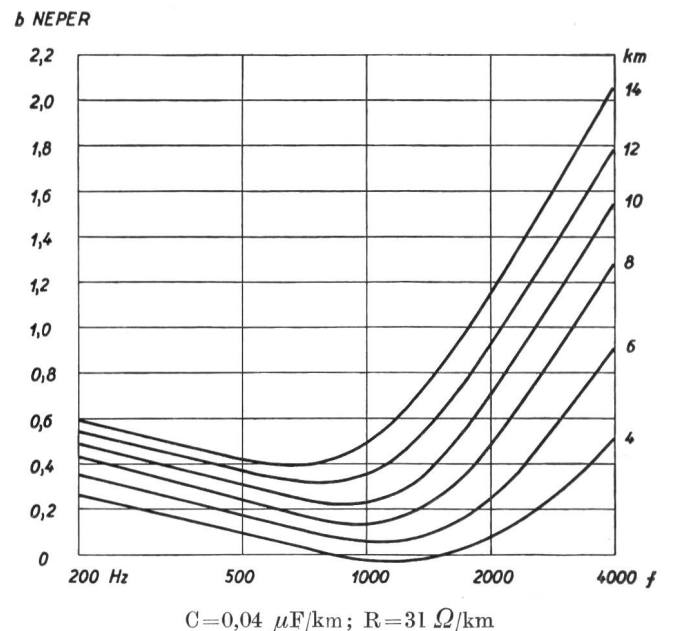


Fig. 4. Frequenzabhängigkeit der Betriebsdämpfung einer unpupinisierten Kabelleitung für verschiedene Längen bei einem Aderdurchmesser von 1,2 mm

stromes begrenzt, nach Figur 2, die Reichweite verschiedener Aderdurchmesser. So dürften zum Beispiel bei 30 mA 0,6-mm-Adern nicht länger sein als 5,3 km bei 48-V-Speisung bzw. 5,8 km bei 60-V-Speisung, vorausgesetzt, dass eine normale Teilnehmerstation angeschaltet ist, ohne Zusatzeinrichtungen wie Gebührenmelder, Abschalterrelais u. a. m. Unpupinisierte Kabelleitungen grösserer Länge weisen eine erhebliche Frequenzabhängigkeit der Dämpfung auf. Die Figuren 3 und 4 zeigen diese Abhängigkeit für verschiedene Längen und Aderdurch-

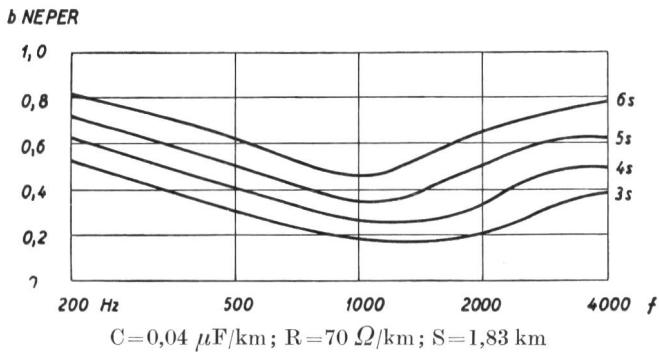


Fig. 5. Frequenzabhängigkeit der Betriebsdämpfung einer mit H-15,5 pupinisierten Kabelleitung für verschiedene Anzahl Spulenfelder bei einem Aderdurchmesser von 0,8 mm

messer 0,6 mm bzw. 1,2 mm. Begnügt man sich mit der Uebertragung eines bei ungefähr 2200 Hz begrenzten Frequenzbandes, so könnten ohne weiteres Längen bis zu 10 km verwendet werden. Da aber nach neueren Erkenntnissen zur Verbesserung der

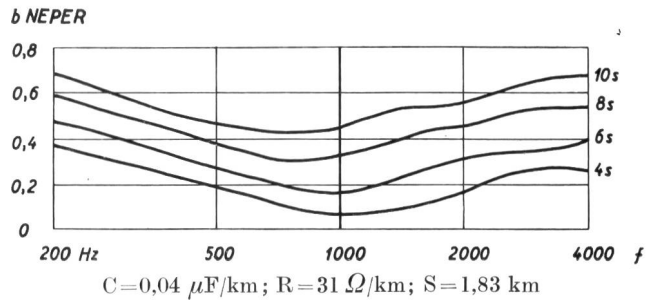


Fig. 6. Frequenzabhängigkeit der Betriebsdämpfung einer mit H-15,5 pupinisierten Kabelleitung für verschiedene Anzahl Spulenfelder bei einem Aderdurchmesser von 1,2 mm

Verständlichkeit ein breiteres Frequenzband erforderlich ist, bleibt keine andere Lösung als die Pupinisierung. Diese wurde mit H-177 in Ausnahmefällen schon bisher angewandt, ergab aber ohne Anpassungsspulen (Autotransformatoren) in der Zentrale und beim Teilnehmer keine befriedigenden Resultate. H-44 war schon besser, wies aber immer noch starke Stoßstellen auf. Die günstigste Lösung bietet die Pupinisierung H-15,5, deren Vorteile sind:

1. Eine relativ gut ausgeglichene Frequenzabhängigkeit der Betriebsdämpfung (Fig. 5 und 6).
2. Es ist keine besondere Impedanzanpassung durch Uebertrager notwendig.
3. Der niederfrequente Telephonrundspruch wird in der Bandbreite nicht beschnitten.
4. Der hochfrequente Telephonrundspruch kann ebenfalls übertragen werden, wenn die Pupinsspulen mit geeignet gewählten Kondensatoren

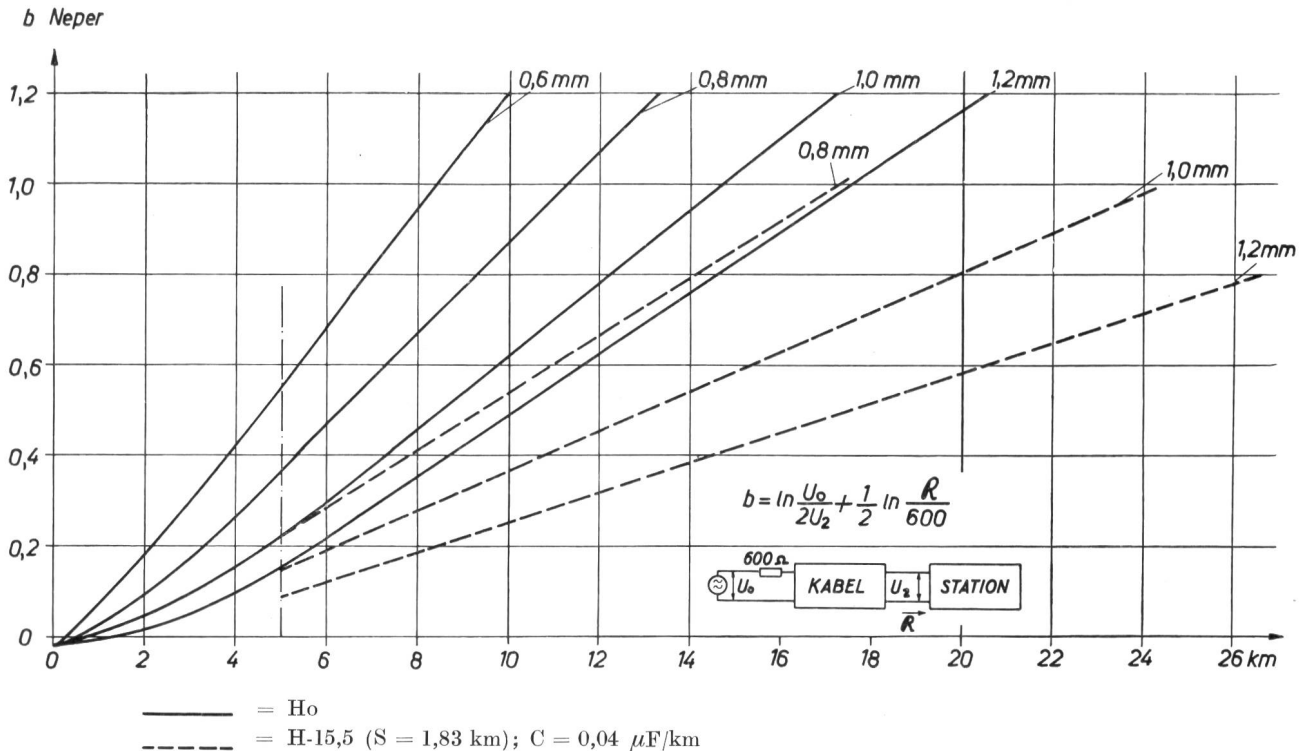


Fig. 7. Mittlere Betriebsdämpfung im Frequenzband von 300...3400 Hz für unpupinisierte und mit H-15,5 pupinisierte Kabelleitungen für verschiedene Aderdurchmesser in Abhängigkeit von der Länge

überbrückt werden. Eine Beeinflussung der Sprachübertragung findet dabei nicht statt.

5. Die Streuung der Betriebskapazität in den einzelnen Spulenfeldlängen hat einen kleinern Einfluss auf die Übertragungstechnischen Eigenschaften als bei stärkerer Belastung, das heisst, die Pupinpunkte können nach örtlichen Verhältnissen freier gewählt werden.

Ferner ist es nicht notwendig, dass die gesamte Länge des Teilnehmerkabels pupinisiert wird. Das äusserste Stück von ungefähr 3 km gegen den Teilnehmer hin kann unbelastet bleiben. Bei Stadtnetzen grossen Ausmasses werden in erster Linie die Verbindungsleitungen Fernendamt—Ortsämter und der letztern unter sich pupinisiert. Die Figur 7 zeigt die Abhängigkeit der mittleren Betriebsdämpfung im Band von 300...3400 Hz von der Kabellänge für unpupinisierte und mit H-15,5 pupinisierten Leitungen.

#### *Einfluss der neuen Teilnehmerstation und der Pupinisierung H-88 der Bezirkskabel auf die Planung der Netzgruppe*

Die neue Teilnehmerstation bringt bei Ausnutzung ihres Frequenzbandes eine Verminderung der Bezugsdämpfung von mindestens 0,6 N auf einer vollständigen Verbindung. Davon entfallen auf «Senden» und «Empfangen» je 0,3 Neper. Die Dämpfung einer mit H-88 pupinisierten Kabelleitung ist etwa 33% grösser als dieselbe Leitung mit H-177 pupinisiert. Der dadurch verursachte Dämpfungszuwachs wird durch die neue Station mehr als wettgemacht. Für

die zukünftige Planung können folgende Werte festgelegt werden:

Tabelle VI: *Maximale Dämpfung zwischen Teilnehmeranschlussklemmen und Fernendamt inklusive, bei Verwendung der Pupinisierung H-88 und neuem Mikrotelephon.*

- a) Senden: Wert für Senden von Tabelle V + 0,3 = 1,7 N;
- b) Empfangen: Wert für Empfangen von Tabelle V + 0,3 = 1,4 N.

Es wird erwoogen, in Sonderfällen Lokalspeisung und besonders lautstarke Hörerkapseln zu verwenden, wobei die Betriebsdämpfung vom Teilnehmer bis zum Fernendamt inklusive bis 1,7 N betragen dürfte.

#### *Schlussbetrachtung*

Sollte man in einer späteren Phase der Entwicklung die Absicht verwirklichen können, alle Fernleitungen vierdrähtig oder mit höchstens einem Zweidrahtverstärker zu betreiben, so ergäbe sich eine weitere Möglichkeit der Dämpfungsverminderung im Verkehr von Netzgruppe zu Netzgruppe. Die maximal vorkommende Bezugsdämpfung zwischen beliebigen Teilnehmern in der Schweiz könnte dann auf ungefähr 3,6 Neper herabgesetzt werden. Wollte man fernerhin 4,6 Neper als Maximum zulassen, so würden die meisten jener Fälle, die heute die Werte der Tabelle VI überschreiten, auch ohne Bezirksverstärker betrieben werden können.

## **Über die Luftverhältnisse und Geruchbekämpfung in besetzten Telephonkabinen**

Von H. Künzler, Bern

621.395.721.2

### 1. Einleitung

Häufige Klagen über die schlechten Luftverhältnisse in stark frequentierten Telephonkabinen veranlassten uns eingehende Versuche durchzuführen. Dabei war uns eine doppelte Aufgabe gestellt: Einmal musste abgeklärt werden, in welcher Weise sich der Sauerstoff- bzw. der Kohlensäuregehalt der Kabinenluft bei Dauerbesetzung veränderte, und zum andern war zu prüfen, ob unangenehme Gerüche, herstammend von menschlicher Ausdünstung, Tabakrauch, Parfum usw. auf einfache Weise zu beseitigen seien.

### 2. Die Veränderung des Sauerstoff- bzw. Kohlensäuregehaltes in besetzten, verschlossenen Telephonkabinen

#### 2.1 Die Versuchskabinen

Für die Versuche standen drei verschiedene Kabinen zur Verfügung:

*Kabine I*, mit 1,4 m<sup>3</sup> Luftinhalt.

Diese Versuchskabine stand während langer Zeit in der Bahnhofhalle Bern und wurde erst vor kurzem dort weggenommen. Sie besass ausser der Türe keine Entlüftungseinrichtung. Bei verschlos-

sener Türe nahm die Kabinenluft einen unangenehmen, muffigen Geruch an. Während der Zeit, da wir unsere Versuche durchführten, war die Kabine im Gang in der Nähe unseres chemischen Laboratoriums an der Speichergasse 6 in Bern aufgestellt.

*Kabine II*, mit 1,1 m<sup>3</sup> Luftinhalt.

Es handelt sich um die Kabine Nr. 5 der öffentlichen Sprechstation im Bahnhof Bern, die mit einer Ventilationsanlage verbunden ist.

*Kabine III*, mit 1,4 m<sup>3</sup> Luftinhalt.

Diese wurde erst vor kurzem auf dem Perron I des Bahnhofes Bern an der Mauer des Burgerspitals in fabrikneuem Zustande aufgestellt und in Betrieb genommen. Sie besitzt in der Decke zwei Entlüftungslöcher von 4 cm Durchmesser.

#### 2.2 Durchgeführte Versuche und Messgeräte

Die Versuche wurden nun in der Weise durchgeführt, dass sich eine Versuchsperson während 2...2½ Stunden in der verschlossenen Kabine aufhielt und jede halbe Stunde zwei Gasproben nahm, die eine