

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

**Band:** 5 (1927)

**Heft:** 2

**Artikel:** Einfluss der Mörtelarten auf die unter Putz verlegten Isolierrohre

**Autor:** Ritter, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873821>

### **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:** 15.02.2026

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

## Einfluss der Mörtelarten auf die unter Putz verlegten Isolierrohre.

(Von Ingenieur W. Ritter.)

Von grossem Interesse für den Installateur ist es, zu wissen, welchen Einfluss der Mörtel, der ja in der verschiedenartigsten Zusammensetzung angewendet wird, auf die unter Putz verlegten Isolierrohre ausübt. Die elektrischen Leitungen, seien es nun Licht-, Telephon- oder Haustelegraphenleitungen, werden ja heute im allgemeinen aus ästhetischen Gründen, sowohl innerhalb der Zimmer als auch in den Treppenhäusern usw., in Isolierrohren verlegt, die in den Putz der Mauern eingelassen werden und auf diese Weise unsichtbar sind. Die zu diesem Isoliersystem erforderlichen Isolierrohre werden einerseits aus Papier hergestellt, das nach einem besonderen Verfahren mit einem nur bei hoher Temperatur schmelzenden Kohlenwasserstoff durchtränkt wird. Die so angefertigten Rohre besitzen bei genügender Elastizität eine sehr grosse Härte und werden ausserdem zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit noch mit verschiedenen Materialien umkleidet.

Ausser diesen Papierrohren werden aber auch Isolierrohre mit Blei- oder Zinkmantel verwendet, und hier ist etwas Vorsicht geboten, weil die verschiedenen Mörtelarten auf die Metalle einen mehr oder minder geradezu schädlichen Einfluss ausüben. Um nun diesen Einfluss einwandfrei festzustellen, wurden im Materialprüfungsamt Dahlem Versuche nach dieser Richtung hin mit zwei verschieden zusammengesetzten Zinkrohren und einem Bleirohr angestellt. Der weitere Grund zu diesen Untersuchungen war darin zu suchen, dass in einem Wohnhaus die verlegten Isolierrohre, die einen Zinküberzug besaßen, nach einiger Zeit Zersetzungserscheinungen zeigten, und zwar in verschiedener Stärke, je nach dem Putzmörtel, in den die Isolierrohre ver-

legt worden waren. Vor allem traten bei dem in Gipsmörtel verlegten Zinkrohr schwerwiegende Zersetzungserscheinungen auf; es zeigten sich an diesen Rohren auf der äusseren Oberfläche regellos verteilt kleine, rundliche Anfressungen von 1—6 mm Durchmesser. An einer Stelle, in der Nähe einer Krümmung, hatte eine Anfressung bereits zur Durchlöcherung der Rohrwand geführt. In der Nähe dieser grösseren Anfressung traten noch kleinere, punktförmige Vertiefungen auf. Ausser diesen rundlichen Anfressungen waren an einigen Stellen auch streifenförmige Anfressungen wahrnehmbar.

Mit den Zinkrohren wurden zwei Versuchsreihen ausgeführt, die beide fast übereinstimmende Ergebnisse zeitigten. Um nun für die Praxis brauchbare Rückschlüsse ziehen zu können, wurden auch eingehende vergleichende Versuche mit anderen in Betracht kommenden Mörtelarten angestellt, und zwar 1. mit reinem Kalksandmörtel, 2. mit Kalksandmörtel mit Gipszusatz, 3. mit Gipsmörtel, 4. mit Gipssandmörtel, 5. mit reinem Zementmörtel, 6. mit Zementsandmörtel und 7. mit verlängertem Zementmörtel. Ueber die Versuchsanordnung zu berichten, würde hier zu weit führen, doch sollen nachstehend die Versuchsergebnisse, die für die Praxis sehr wichtig sind, zusammengefasst werden:

Die Kalksandmörtelgemische haben nur geringen, gleichmässigen Angriff bewirkt; dabei war es gleichgültig, ob ein fetter oder ein magerer Kalksandmörtel zur Verwendung kam. Fast in gleicher Weise war das Verhalten von Kalksandmörtel mit Gipszusatz. Auch hier war der Angriff auf das Zink im allgemeinen sehr gering, bei manchen Proben überhaupt nicht erkennbar. Ein Gipszusatz von  $\frac{1}{2}$  bis 1 Raumteil Gips auf

Tabelle 1.

Mörtelart	Quantitative Angriffsversuche		Qualitativer Angriff
	Gewichtsabnahme Gramm	Aussehen der Zinkplättchen nach dem Versuch	Aussehen der Zinkrohrabschnitte nach dem Versuch
Kalksandmörtel 1:3	0,036	nahezu unverändert	gleichmässig schwach angegriffen
Kalksand mit Gipszusatz 1:2:0,5	0,049	wie vorher	kein nennenswerter Angriff
Kalksand mit Gipszusatz 1:2:1	0,069	wie vorher	kein nennenswerter Angriff
Stuckgips ohne Sand	0,2369	kräftiger, gleichmässiger Angriff	teilweise örtlicher Angriff
Alabastergips ohne Sand	0,5499	örtlicher, starker, streifenförmiger Angriff	oben gelegene Seite stark angegriffen
Gipssandmörtel 1:1	0,2975	gleichmässiger, starker Angriff	fleckiger, örtlicher Angriff
Gipssandmörtel 1:3	0,3598	örtlicher Angriff	nur eine Seite angegriffen
Zement ohne Sand	0,1075	gleichmässig geringer Angriff	stellenweise mit dunkelgrauer Haut bedeckt
Zementmörtel, Raschbinder 1:3	0,0100	kein nennenswerter Angriff	dunkelgraue Haut, sonst kein Angriff
Zementmörtel, Langsambinder 1:3	0,2766	wie vorher	wie vorher
Verlängerter Zementmörtel 1:6:1	0,079	dünnere, grauer Hautüberzug, äusserlich kein Angriff	kein Angriff erkennbar

1 Raumteil Kalk drückt den an und für sich nur schwachen Angriff des Kalksandmörtelgemisches noch mehr herab.

Ein völlig anderes Bild ergaben die Versuche mit Gips- und Gipssandmörtel. Sowohl reiner Stuckgips als auch Gipsmörtel haben das Zink stark angegriffen. Der teils gleichförmige, teils örtliche Angriff stieg mit steigendem Sandzusatz. Auch die Gipsart ist bei diesem Angriff von Einfluss, ob Alabaster- oder Stuckgips, ebenso die Menge des Wasserzusatzes zum Mörtel. Es hatte den Anschein, als ob die Stärke des Angriffs mit der Menge des verwendeten Wassers zunimmt.

Zement ohne Sandzusatz zu Mörtelbrei verrührt hat kräftigen, aber gleichmässigen Angriff hervorgerufen. Bei rasch bindendem Zementmörtel, Mischung 1:3 bis 1:6, war nur sehr geringer Angriff zu bemerken; bei langsam bindendem Zementmörtel hat die Mischung 1:3 starken, die Mischung 1:6 nur schwachen Angriff hervorgerufen.

Die sog. verlängerten Zementmörtel, das sind Zementsandmörtel mit Kalkzusatz, haben das Zink nur sehr wenig angegriffen. Aeusserlich war bei dieser Mischung überhaupt kein nennenswerter Angriff erkennbar. Die Durchschnittsergebnisse sind in Tabelle 1 angegeben:

Aus den vorstehenden Zahlen geht hervor, dass die angewendeten gipsfreien Mörtelproben, sowie der angewendete Kalksandmörtel mit Gipszusatz das Zink im allgemeinen erheblich weniger stark angreifen als reiner Gips oder Gipssandmörtel mit hohem Gipsgehalt. Für die Praxis ergibt sich hieraus die Forderung, Isolierrohre aus Zink oder mit Zinküberzug,

wenn angängig, nicht in Gips oder in Mörtelarten mit hohem Gipsgehalt zu verlegen. Lässt sich letzteres nicht umgehen, so ist möglichst auf rascheste Trockenlegung und dauernde Trockenhaltung des Putzmörtels zu achten, da der Angriff um so stärker ist, je mehr Feuchtigkeit der Putzmörtel enthält; trockener Mörtel greift das Zink nur wenig, oft überhaupt nicht an. Immerhin ist Vorsicht auch in dieser Hinsicht geboten; denn nur in den seltensten Fällen wird man einmal einen wirklich trockenen Putzmörtel finden, und für eine dauernde Trockenhaltung des Verputzes kann niemand eine Garantie übernehmen.

Die an zweiter Stelle ausgeführten Versuche, die sich in gleicher Weise wie vorbeschrieben vollzogen, betrafen die Angriffsversuche mit Bleirohren. Die Versuchsergebnisse lassen sich in die folgenden Regelsätze zusammenfassen:

Von Kalksandmörtel wird Blei sehr stark angegriffen, mit steigendem Sandzusatz verringert sich aber die Stärke des Angriffs. Kalksandmörtel mit Gipszusatz greift, im Gegensatz zum Zink, das Blei ebenfalls stark an.

Gips- und Gipssandmörtel üben dagegen auf das Blei nur wenig zersetzenden Einfluss aus. Anscheinend übt der Gipsgehalt des Mörtels beim Blei sogar eine gewisse Schutzwirkung aus.

Reiner, ständig feucht gehaltener Zement, Raschbinder, greift das Blei sehr stark an; mit zunehmendem Sandzusatz wird die Angriffswirkung jedoch schwächer. Die angewendeten verlängerten Zementmörtel haben beim Blei ziemlich kräftigen Angriff hervorgerufen. Die Durchschnittsergebnisse enthält die nachstehende Tabelle 2:

Tabelle 2.

Mörtelart	Quantitative Angriffsversuche		Qualitativer Angriff
	Gewichtsabnahme Gramm	Aussehen der Bleiplättchen nach dem Versuch	Aussehen der Bleirohrabschnitte nach dem Versuch
Kalksandmörtel 1:3	0,5410	starker, grünroter Belag	stellenweise geringer Belag
Kalksand mit Gipszusatz 1:3:0,5	0,4099	starker, dunkler Belag	starker Angriff, rotgelber Belag
Kalksand mit Gipszusatz 1:3:1	0,3895	kräftiger Angriff, geringer Belag	wie vorher
Reiner Gips	0,012	schwacher, gleichmässiger Angriff, weisser Belag	stellenweise örtlicher Angriff
Gipssandmörtel 1:1	0,033	} etwas stärker angegriffen als reiner Gips	stellenweise örtlicher Angriff
Gipssandmörtel 1:2	0,047		
Gipssandmörtel 1:3	0,067		
Gipssandmörtel 1:4	0,044		
Zement o. Sand, Raschbinder	0,4095	sehr starker Angriff	starker Angriff, roter Belag
Verlängerter Zementmörtel 1:5:0,5	0,2411	kräftiger Angriff	schwacher, rötlicher Belag
Verlängerter Zementmörtel 1:6:1	0,3832	sehr starker Angriff	rötlicher Belag

Zieht man aus den beiden Versuchsergebnissen das Gesamtergebnis, so lässt sich dieses in seinen für den Praktiker wichtigsten Punkten, wie in der nachstehenden Tabelle 3 übersichtlich zusammengestellt, zusammenfassen.

Hiernach ergänzen sich Zink und Blei in einer für die Praxis bemerkenswerten Weise. Handelt es sich um die Installierung von Zinkrohren, so ist es ratsam,

nicht Gips- und Gipssandmörtel zu verwenden, sondern Kalksand- oder Zementsandmörtel, da Zink von Gipsmörtel stark, von Kalk- oder Zementmörtel nur schwach angegriffen wird. Sollen andererseits Bleirohre verlegt werden, so sind Kalk-, Kalksand- und Zementkalksandmörtel möglichst zu vermeiden und, wenn irgend angängig, Gips- oder Gipssandmörtel zu verwenden, da Blei von Kalkmörtel stark, von

Tabelle 3.

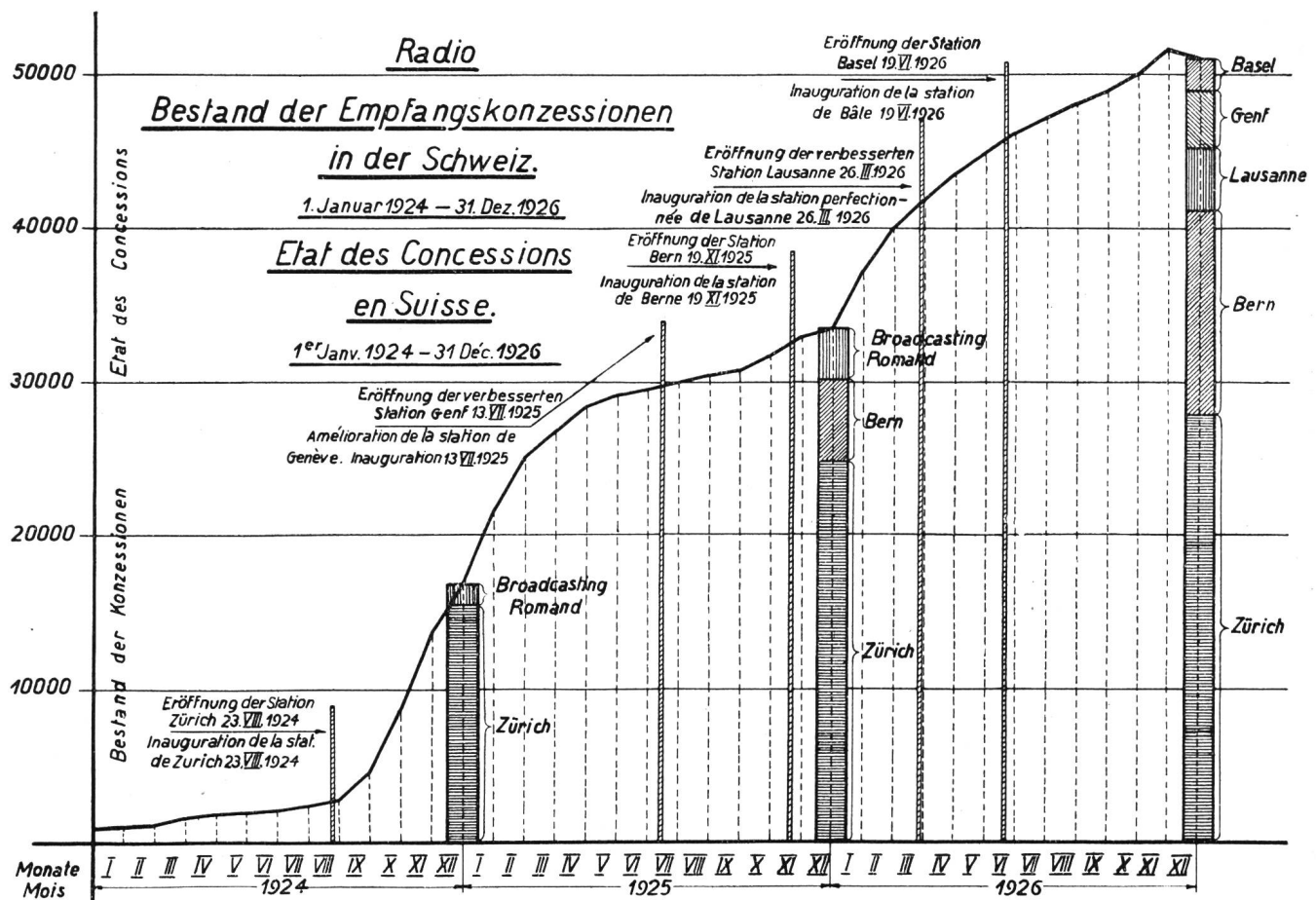
Mörtelart	Zink	Blei
Kalksandmörtel	schwacher Angriff	sehr starker Angriff
Kalksand mit Gips	wie vorher	wie vorher
Gips- und Gipssandmörtel	sehr starker Angriff	schwach angegriffen
Zement- und Zementsandmörtel	Zement ohne Sandzusatz greift sowohl Zink als auch Blei sehr stark an.	
Verlängerter Zementmörtel	Mit steigendem Sandzusatz nimmt der Angriff ab.	
	sehr schwacher Angriff	starker Angriff

Gips dagegen nur sehr schwach angegriffen wird. Um den Angriff auf ein möglichst geringes Mass herunterzudrücken, ist stets, gleichgültig ob Blei oder Zink in Frage kommt, auf schnellste Trockenlegung und möglichst dauernde Trockenhaltung der Mörtel-

schichten Bedacht zu nehmen, da der Angriff bei Ausschluss der Feuchtigkeit nicht weiterschreiten kann.

(Aus der Zeitschrift „Die Elektrizität“, Berlin, vom 5. Dezember 1926).

### Die Entwicklung des Broadcastings in der Schweiz.



Die vorstehende Kurve veranschaulicht in schematischer Weise den Einfluss, den die Eröffnung der verschiedenen Rundspruchsendestationen auf die Entwicklung des Radiowesens in der Schweiz bzw. auf den Bestand der Empfangsstationen ausgeübt hat. Vor dem Monat August 1924 bestand in der Schweiz keine eigentliche Rundspruchstation. Einzig Lausanne und Genf führten damals mit Hilfe der dortigen Flugplatz-Sendestationen, die natürlich keine vollwertigen Rundspruchstationen darstellten,

ein beschränktes lokales Broadcasting durch. Die Zahl der Hörer blieb entsprechend bescheiden; sie betrug Ende Juli 1924 2472. Die Eröffnung der Sendestation Zürich veränderte das Bild vollständig; die Zahl der Empfangskonzessionen stieg innert Jahresfrist auf 30 000. Im Sommer 1925 flaute die Bewegung in Anbetracht der schlechteren Empfangsverhältnisse und des geringeren Bedürfnisses nach Unterhaltung im eigenen Heim natürlicherweise ab. Sie erhielt jedoch im Winter 1925/26 einen neuen Auf-



schwung, der in erster Linie der Eröffnung der Station Bern zuzuschreiben ist. Doch auch das Broadcasting Romand begann sich zu regen und war dank den unterdessen verbesserten technischen Einrichtungen in der Lage, den Kreis seiner Freunde zu erweitern. Trotzdem im Jahr 1926 eine gewisse Sättigung im Gebiet der Station Zürich zu beobachten ist, steigt die Kurve doch dauernd ziemlich steil an, was Zeugnis davon ablegt, dass die übrigen Stationen ihre Entwicklung noch nicht abgeschlossen haben.

Dies gilt in besonderem Masse für Basel, den Benjamin der schweizerischen Sendestationen. Es sei der Vollständigkeit halber noch beigelegt, dass die schlechten Ergebnisse in den Monaten Dezember 1925 und 1926 auf den Umstand zurückzuführen sind, dass eine Empfangskonzession normalerweise nur auf Jahresende gekündet werden kann; die Abgänge des ganzen Jahres konzentrieren sich somit auf den Monat Dezember. Fx.

## Die erste Tagung des internationalen beratenden Ausschusses für Telegraphie.

In Berlin tagte vom 3. bis 11. November 1926 der internationale beratende Ausschuss für Telegraphie. Den Verhandlungen wohnten Delegierte bei aus Belgien, China, Dänemark, Danzig, Frankreich, Grossbritannien, Holländisch-Indien, Italien, Japan, Jugoslawien, Mozambique, den Niederlanden, Norwegen, Oesterreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Siam, Sowiet-Russland, Tschechoslowakei und der Türkei. Ueberdies waren die grossen Kabel- und Funkgesellschaften und die bedeutendsten Konstruktionsfirmen für Telegraphenausrüstungen vertreten.

Das deutsche Reichspostministerium hatte für die Verhandlungen ein vielseitiges Programm vorbereitet und zu den einzelnen Fragen begleitende Berichte ausarbeiten lassen. In einer gross angelegten Ausstellung bot sie den Teilnehmern einen vorzüglichen Ueberblick über den Stand der Telegraphentechnik. Besuche in einigen Fabriken, die sich mit dem Bau telegraphentechnischer Anlagen befassen, boten einen Einblick in die Herstellung der verschiedenen Apparate und übrigen Einrichtungen des Telegraphenbetriebes.

Die zur Beratung stehenden Fragen gliederten sich in solche technischer und betriebsdienstlicher Natur.

Für die *Bewertung der technischen Leistungsfähigkeit der Telegraphenleitungen* empfiehlt der beratende Ausschuss, dass die Telegraphiergeschwindigkeit ausgedrückt werde:

- a) für die Apparate, die nach dem Morsecode, dem Fünferalphabet oder dem Start-stop-System arbeiten, durch die Zeitdauer des kürzesten Stromimpulses oder Zeichenzwischenraumes gemessen in Sekunden.
- b) für die Apparate, die nach dem Hughesprinzip arbeiten, durch die Anzahl Umdrehungen der Typenradachse in der Minute.

Die Einheit der Telegraphiergeschwindigkeit = 1 Stromimpuls in der Sekunde soll zu Ehren von Emile Baudot, dem Erfinder des nach ihm benannten Apparates, als 1 baud bezeichnet werden.

In bauds ausgedrückt beträgt die Telegraphiergeschwindigkeit:

- beim Morseapparat: Anzahl Zeichen in Punkten gemessen in der Sekunde,
- beim Hughesapparat: Anzahl Umdrehungen der Typenradachse in der Sekunde,
- beim Baudot- und Siemensapparat: Anzahl Umdrehungen mal Anzahl Segmente des Verteilers,
- bei den Start-stop-Apparaten: Anzahl Umdrehun-

gen in der Sekunde mal Anzahl Stromstösse, die zur Bildung eines Buchstabens nötig sind.

Ueber die Berechnung der auf einer projektierten Verbindung zu erwartenden Telegraphiergeschwindigkeit sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen worden. Sie werden durch einen engeren Ausschuss von Berichterstatlern näher geprüft.

Die Beratung über *die Vereinheitlichung der grundsätzlichen Arbeitsweise der Telegraphenapparate* ergab folgende Wünsche:

Beim Morsealphabet soll das Zeichen für den Punkt ersetzt werden durch das bisher für das Komma verwendete. Das Zeichen für den Ausruf bildet künftig das Zeichen für das Komma. Das Ausrufungszeichen wird fallen gelassen.

Die Aenderungen sind nötig, weil beim automatischen Senden von Morsezeichen der Punkt nicht wiedergegeben werden kann. Er erscheint als drei i.

An die Schnelltelegraphenapparate für den internationalen Verkehr werden folgende Anforderungen gestellt:

Das Alphabet soll unter denen ausgewählt werden, die zur Wiedergabe eines Zeichens fünf Stromstösse anwenden.

Der Blattdruck wird fallen gelassen, bis genügend leistungsfähige Apparate dafür hergestellt werden.

Das automatische Senden ist überall da vorzusehen, wo das Senden von Hand den Anforderungen des Verkehrs nicht mehr gerecht zu werden vermag.

Das Löschen der Irrungen wird erst wünschbar, nachdem der Blattdruck befriedigend gelöst ist.

Die Einführung eines besonderen Zeichens für den Zwischenraum wurde ursprünglich nicht für nötig erachtet. Auf Wunsch einiger Delegierter ist diese Frage zur erneuten Prüfung an die Berichterstatler der verschiedenen Verwaltungen gewiesen worden.

Nach Festlegung dieser Richtlinien hat der beratende Ausschuss beschlossen, dass die Frage eines Einheitsalphabets durch Berichterstatler weiter verfolgt werden soll, die von den Verwaltungen Belgiens, Deutschlands, Frankreichs, Grossbritanniens, Italiens, Jugoslawiens, der Niederlande, der Schweiz, Sowiet-Russlands und der Tschechoslowakei zu bezeichnen sind. Das Einheitsalphabet soll auf der Grundlage des Baudotalphabets aufgebaut werden.

Dem *Betrieb von Telegraphen- und Telefonleitungen im selben Kabel* ist grundsätzlich zugestimmt worden. Die Telegraphie kann entweder eigene Stromkreise benützen oder in geeigneten Schaltungen sich der Telefonstromkreise bedienen. Beides jedoch