

**Zeitschrift:** Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes

**Band:** 1 (1917)

**Heft:** 5

**Artikel:** Der Vergleich der Doppel- und Kuppelgestänge in technischer und wirtschaftlicher Beziehung [Schluss]

**Autor:** Pfenninger, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873023>

### **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:** 19.02.2026

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

## Der Vergleich der Doppel- und Kuppelgestänge in technischer und wirtschaftlicher Beziehung.

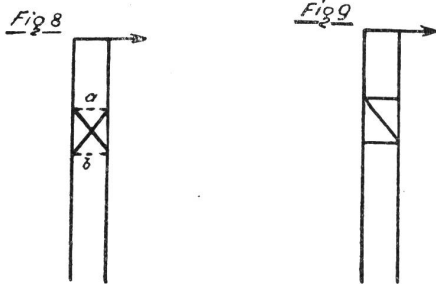
Von J. Pfenniger, Elektrotechniker, Sitten. (Schluß.)

### II. Vergleiche in wirtschaftlicher Beziehung.

Wenn ein Telephonchef vor dem Erscheinen des Zirkuläres No. 510.36 von 1915 Vorschläge für die Verstärkung einer Linie zu machen hatte, stunden ihm hierfür zwei Normaltypen zur Verfügung; er konnte wählen zwischen Zwillings- und Kuppelstangen. Wenn die Linie über Privatgebiet führte, wurde dem Kuppelgestänge begreiflicherweise der Vorzug gegeben; denn die nötige Bewilligung des Grundbesizers ist für diese eher erhältlich und die Bodenschädigung ist weniger hoch.

Aber auch längs der Bahnlinien wechseln Kuppel- und Zwillingsgestänge ab, deren Wahl gar nicht durch Terrainverhältnisse bedingt wurde, sondern einfach der Liebhaberei der bauleitenden Stellen entsprungen ist. Wir haben z. B. beobachtet, daß eine neuerstellte Linie mit Kuppelstangen, von der Grenze zweier Telephonnetze und Kreisdirektionen an, bei gleicher Drähtezahl, mittelst Zwillingsgestänge weiterführt und zwar stehen sämtliche Stützpunkte auf Bahngelände. Es interessiert uns jetzt, zu erfahren, von welchem Belang die finanziellen Folgen dieser zwei verschiedenen Anordnungen sind.

Der Wert der Eisenkonstruktionen, Schrauben etc. der Kuppel- und Doppelgestänge verhält sich wie 6:7. Immerhin könnten die Kreuzverstreben mit weniger Eisen und demselben Effekt erstellt werden. Entweder können die beiden Querriegel *a* und *b* Fig. 8 oder eine Diagonale Fig. 9 weggelassen werden, ohne daß das Widerstandsmoment der Gestänge ändert.



Die Arbeitskosten für die Erstellung der Kuppel- oder der Doppelstangen sind die gleichen, insofern erstere auf dem Stangenlagerplatz verkuppelt werden. *Das Verkuppeln auf der Strecke ist unrationell und zeitraubend.* Nach unsern Beobachtungen brauchen drei geübte Linienarbeiter einen Tag zum Kuppeln von 6 9 m Gestängen und Anbringen der Mittelstücke. Obwohl pro Doppelgestänge zwei Löcher gemacht werden müssen, braucht es hierfür nicht mehr Zeit als für die Grabarbeit des größeren und tieferen Loches einer Kuppelstange; auch sind die zwei Doppelstangen ebenso rasch gestellt und ausgerichtet wie das Kuppelgestänge. Ueber diese Arbeit kann keine Statistik aufgestellt werden, da dieselbe zu sehr von der Bodengestaltung und Beschaffenheit abhängig ist; dagegen haben wir konstatiert, daß für die Verkuppelung und Montierung eines 9 m Gestänges die gleiche Zeit wie für die Montierung eines Doppelgestänges, d. h. je 5 Arbeitsstunden aufgewendet werden müssen.

Die Erstellungskosten weisen also für die zwei verschiedenen Konstruktionen keine Differenz auf. *Nun ist aber der Linienunterhalt ein wichtiger Faktor der Ausgabenrechnungen der Telegraphenverwaltung und hier liegt der wunde Punkt der Kuppelgestänge.*

Erfahrungsgemäß haben die mit Kupfervitriol imprägnierten Weichholzstangen eine durchschnittliche Dauer von höchstens 15 Jahren. Der jährliche Ersatz von angefaulten

Stangen ist auf zirka 7% anzuschlagen und wenn wir annehmen, daß vorstehend zitierte Linie, welche halb aus Doppel- und halb aus Kuppelstangen besteht, 40 km Länge habe, so sind auf derselben jährlich 140 Stangen auszuwechseln.

Die Auswechslung der einzelnen Stangen der Zwillingsgestänge braucht nicht mehr Arbeitszeit als die der einfachen Stangen. Dieselben werden von den Traversen und Verstreben losgeschraubt und mittelst Lastwinde oder Hebel herausgehoben. Dabei braucht man die Drähte nicht loszubinden, wodurch unliebsame Störungen vermieden werden. Eine Gruppe von drei Mann kann auf diese Weise pro Tag im Minimum zwei Stangen auswechseln. Rechnen wir den Arbeitstag mit Tageszulage und Transportkosten zu 10 Fr., so betragen die jährlichen Arbeitslöhne für die Auswechslung der 70 Stangen auf dem Linienstück mit Doppelstangen von 20 km Länge:  $115 \times 10 = 1150$  Fr.

Ganz anders verhält sich die Sache auf dem Teilstück mit Kuppelstangen. Es kommt vor, daß zwei gekuppelte Stangen gleichzeitig auswechslungsbedürftig sind; viel öfters ist jedoch nur eine derselben angefault und wir setzen den Fall, daß die 70 zu ersetzenden Stangen auf 60 Gestänge verteilt seien. Um Zeit zu gewinnen, werden dieselben auf dem Stangenlagerplatz verkuppelt und mit Mittelstücken versehen, was  $60 \times \frac{1}{2} = 30$  Arbeitstage erfordert. Zum Aufstellen von 9 m Kuppelstangen braucht es mindestens 5 Mann. Während zwei derselben die Drähte lösen, müssen die andern warten, da es sich nicht lohnt, beim nächsten 3—400 m entfernten auszuwechselnden Gestänge mit der Arbeit zu beginnen, um wieder zurückgerufen zu werden. Beim Ausheben und Aufstellen dieser Gestänge muß sehr vorsichtig gearbeitet werden, um keine Störungen zu verursachen. Hierauf wird das neue Gestänge montiert und das alte entkuppelt, welche letztere Arbeit oft mühsam ist, da die  $\frac{3}{4}$ zölligen Schrauben durch das Verdrehen des Holzes verbogen worden sind. Eine Gruppe von 5 Mann wechselt auf diese Weise pro Tag eine faule Stange aus und die Arbeitslöhne für den jährlichen Unterhalt der Kuppelstangen dieses 20 km langen Teilstückes belaufen sich auf  $(300 + 30) 10 = 3300$  Fr. Die frei gewordene, eventuell noch brauchbare Stange muß im Wert bedeutend abgeschrieben werden, da sie stark durchlöchert ist und es sich meistens nicht mehr lohnt, dieselbe neuerdings als Kuppelgestänge zu gebrauchen.

**Es ergibt sich hieraus, daß der jährliche Unterhalt einer Linie mit Kuppelgestänge dreimal mehr kostet, als der einer solchen mit Doppelstangen.**

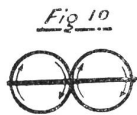
Welchen Aufwand von Mühe und Arbeit die Auswechslung der gekuppelten Winkelstangen bei Vermeidung aller Störungen erfordert, mag sich das mit dem Linienbau betraute Personal selbst beantworten. In allen Fällen sollen auf denselben Schleifenkreuzungen und Endverbünde vermieden werden. Wir behalten uns eine Besprechung der Winkel-, Arretier- und einseitig belasteten Gestänge für eine spätere Nummer dieser Zeitschrift vor und wollen in dieser Abhandlung bei der geraden Linie bleiben.

Nach obiger Kostenberechnung wird man uns entgegenhalten, daß dieselbe wohl für Linien längs der Eisenbahnen, nicht aber für solche auf Privatgebiet Geltung habe, weshalb wir noch auf diesen Fall eintreten wollen. Wir nehmen an, eine interurbane Linie von 10 Schleifen müsse von der Bahnlinie entfernt, über Privatboden geführt werden. Vorschriftsgemäß sind für Belastungen von 10—28 3 und 4 mm Drähten Kuppelgestänge zu erstellen. Als Bodenschädigung werden wir für die Dauer von 25 Jahren pro Stützpunkt durchschnittlich 15 Fr. ein für allemal bezahlen müssen. Wenn nun die Drähtezahl zunimmt und das Maximum von 28 übersteigt? Werden dann die Kuppelstangen durch Doppelstangen ersetzt? Das gäbe eine teure Geschichte! Nein! **Stellen wir von Anfang an,**

wenn einfache Stangen nicht mehr genügen, wo irgend möglich, Zwillingsgestänge auf. Deren Zweckmäßigkeit und Vorteile sind bewiesen. Wenn auch hierfür eine höhere Bodenentschädigung (25 Fr.) bezahlt werden muß, so läßt sich diese Differenz durch folgende Anordnung ausgleichen:

Von  $10 \div 28$  Drähte wird die Verstärkung der Doppelstangen in der geraden Linie vereinfacht, wodurch  $10 \div 15$  Kilogramm Eisen pro Stützpunkt erspart werden können. Wir haben vorstehend in Fig. 8 und 9 auf leichtere Konstruktionen hingewiesen. Bei der Zunahme der Drähtezahl können dieselben eventuell verstärkt werden. Bei Stangen gleicher Dimensionen sind die Drähte auf Doppelstangen montiert 20–40 cm höher als auf Kuppelstangen, da letztere tiefer in den Boden gestellt werden müssen, weil sie gegenüber den Doppelstangen nur die halbe Boden-druckfläche in Bezug auf den Winddruck senkrecht zur Linie aufweisen. Diese Höhendifferenz der Drähte ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil, da oft niedere Obstbäume, besonders Aepfelbäume, überspannt werden müssen.

Interessant wäre noch zu bestimmen, welches der beiden Gestänge durch Verdrehen der Stangen die Regulierung der Drähte ungünstiger beeinflusst? Daß sich die Kuppelgestänge verdrehen, zeigen uns die täglichen Beobachtungen



sowie die Ueberlegungen nach Fig. 10. Die Stange dreht sich im Sinne des Uhrzeigers. Da wo sich die beiden Stangen berühren, heben sich die Drehkräfte der Holzfasern auf, während dieselben an den entgegengesetzten Enden eine Drehung des verkuppelten Gestänges bewirken. Bei den Doppelstangen hat jede Stange den Drang, sich um die eigene Achse zu drehen, welche Drehung durch die Verstrebungen und die Isolatorengerüste verhindert wird. Nichtsdestoweniger kann man beobachten, daß auch hier die Stangen durch die Sonnenstrahlen deformiert werden und zwar so, daß die Stangen links nach vorn und die Stangen rechts nach hinten ausbiegen. Da das Nachregulieren der Drähte ebenfalls ein bedeutender Kostenpunkt des Linienunterhaltes bildet, sind hierüber weitere Beobachtungen von Nutzen. Wir können leider noch kein bestimmtes Urteil abgeben, dagegen sprechen bis anhin gesammelte Erfahrungen zu Ungunsten der Kuppelstangen.

Zum Schluß noch eine Bemerkung: Noch nie haben wir einen Linienarbeiter sich anders äußern hören, als daß das Arbeiten auf den Kuppelstangen viel mühsamer und zeitraubender sei, als auf Zwillingsgestänge. Auch das ist ein Moment, welches berücksichtigt werden soll.



## Dienstbeobachtungen im Fernverkehr.

Von P. Schildt, Zürich.

Während der Lokalverkehr schon seit Jahren durch systematische Dienstbeobachtungen kontrolliert wird, ist bis heute ein ähnliches Verfahren im Fernverkehr nur in einzelnen Zentralen zur Anwendung gelangt. Und doch enthält der Fernverkehr noch mehr ungelöste Probleme, bildet somit für Dienstbeobachtungen ein dankbareres Arbeitsfeld als der Lokalverkehr, wo sich ein mehr oder weniger einheitlicher Handlungsmodus für die Verbindungen ausgebildet hat.

Der Endzweck der Dienstbeobachtungen besteht darin, den Nutzeffekt der Fernleitungen zu steigern. Derselbe würde 100 % betragen, wenn sich jedes Gespräch unmittelbar an das vorhergehende anschließen würde. Die in Wirklichkeit zwischen zwei Gesprächen verloren gegangene Zeit nennen wir den Leitungszeitverlust. Unter Nutzdauer dagegen verstehen wir die während einer Stunde effektiv durch Gespräche der Abonnenten ausgenützte Zeit.

Die Ermittlung dieser Werte erfolgt in der Zentrale Zürich durch nachstehendes Verfahren:

Jede Beobachtung auf ein und derselben Fernleitung dauert genau eine Stunde. Jedesmal bei Aufhebung einer Verbindung wird der Sekundenzeiger des Chronometers auf Null zurückgestellt. Von diesem Augenblick an erfolgt die Aufzeichnung jeder Phase in Sekunden und Minuten, wie aus nachfolgendem Beispiel ersichtlich.

Die Nutzdauer allein liefert über die Güte der Telephonistinnenarbeit noch kein vollständiges Bild. Vielmehr beeinflusst die Zahl der während einer Stunde spedierten Verbindungen das Resultat erheblich. Mit anderen Worten: bei langen Gesprächen ist es einer Telephonistin leichter, eine hohe Nutzdauer zu erzielen, als bei kurzen, oder gar bei Falschverbindungen, K. A.-Verbindungen etc. Soll die Arbeit verschiedener Telephonistinnen miteinander verglichen werden, so ist daher die Zahl der Verbindungen mit zu berücksichtigen. Das Produkt aus Nutzdauer und Zahl der Verbindungen würde dagegen dem letzteren Faktor einen zu großen Einfluß einräumen. Als Vergleichszahl wird daher der Wert  $Z \cdot \sqrt{n_i}$  benützt, wo  $Z$  = Nutzdauer in Minuten und  $n_i$  = Zahl der Verbindungen.\*)

Da die mittlere Gesprächsdauer auf langen Fernleitungen ca. 3,4 Minuten beträgt, könnten auf einer Leitung theoretisch, d. h. bei einem Nutzeffekt von 100 %, pro Stunde 17,5 Verbindungen ausgeführt werden; das Maximum des Vergleichswertes beträgt also  $60 \cdot \sqrt{17,5} = 250$ . In Wirklichkeit variiert der Wert zwischen 100 und 200.

Beobachtungen auf stark belasteten Leitungen ergaben während den letzten Jahren im Durchschnitt bei 12 Verbindungen pro Stunde eine Nutzdauer von 40–42 Minuten. Dem entspricht ein Vergleichswert  $Z \cdot \sqrt{n_i}$  von ca. 140. Der Leitungszeitverlust setzt sich folgendermaßen zusammen:

1. Langsame Bedienung, unproduktives Arbeiten	(Kolonnen 1, 2 und 7)	5,0 Minuten
2. Dienstgespräche	(Kolonne 3)	2,1 „
3. Aufruf u. langsames Antworten der Abonnenten, Zusammenschalten von Transitverbindungen, etc.	(Kolonne 4)	8,9 „
4. K. A.- und Falschverbindungen	(Kol. 5)	3,2 „
Total		19,2 Minuten

Bei genauer Beobachtung fällt es nicht schwer, die Gründe herauszufinden, die den Zeitverlust verursachen. Nun gilt es, sie nach ihrer Wichtigkeit abzuschätzen und am geeigneten Ort mit den Reformen zu beginnen.

Hier sollen die hauptsächlichsten Maßnahmen, welche auf eine Erhöhung des Nutzeffektes der Fernleitungen ausgehen, nur kurz angedeutet werden. Die eine oder andere Frage soll an dieser Stelle gelegentlich eingehender behandelt werden.

Dem Leitungszeitverlust, verursacht durch langsame Bedienung und unproduktives Arbeiten, kann in erster Linie begegnet werden durch gründliche Instruktion des Perso-

\*) Anm. d. Red. Es ist nicht ratsam, bei der Bewertung der Qualität der Telephonistenarbeit auf einen Faktor abzustellen, welcher nur mittelbar und teilweise durch die Telephonistin bestimmt wird: auf die Nutzdauer. Diese ist in erster Linie abhängig von der Dauer und erst in zweiter Linie von der Zahl der Gespräche. Bei gegebener durchschnittlicher Gesprächsdauer nimmt die Zahl der Gespräche in dem Maße zu, wie es der Telephonistin gelingt, den Leitungszeitverlust zu vermindern. Es liegt daher nahe, den Leitungszeitverlust pro Verbindung  $= t_0/n_i$  als Kriterium für die Qualität der Arbeit zu benützen und als Leistungsfaktor  $A$  den umgekehrten Wert dieses Ausdrucks zu wählen. Aus der Beziehung  $A = n_i/t_0$  ergibt sich ganz folgerichtig, daß die Qualität der Arbeit der Zahl der Verbindungen direkt und dem Leitungszeitverlust umgekehrt proportional ist. Der praktische maximale Grenzwert dieses Ausdrucks liegt bei 1, oder bei 100, wenn wir ihm den konstanten Faktor 100 beisetzen. Dieser Wert würde z. B. erreicht, wenn eine Telephonistin in einer Stunde bei nur 15 Minuten Zeitverlust 15 Verbindungen erledigte. In dem oben besprochenen Beispiel erhalten wir für  $A = \frac{100 \cdot 12}{19,7} = \sim 61$ .