

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 87/88 (1926)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Ueber das schiffahrtstechnische Problem Strassburg-Basel  
**Autor:** Ott, Jules  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41008>

### **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:** 03.04.2026

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

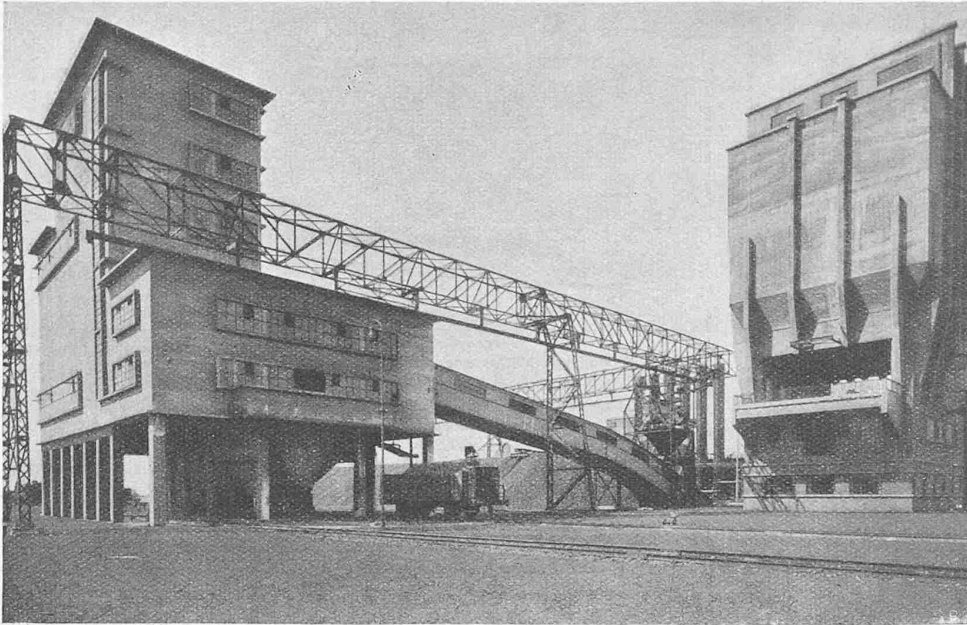


Abb. 13. Koksseparation der Gewerkschaft „Sachsen“ in Hamm (Gebäudehöhe 28,3 m). — Rechts Feinkohlensilo.

mauerwerk waren für die Fertigstellung eines Satzes durchschnittlich zwei bis drei Wochen erforderlich.

In dem knappen zur Verfügung stehenden Raum konnte ich natürlich nur wenige Beispiele der Verwendung hochwertigen Zementes zeigen. Was ich vorführe, soll dartun, dass wir in Deutschland im hochwertigen Zement einen guten Baustoff haben, dessen Verwendung zu Beton theoretisch erforscht und praktisch erprobt wird und auch in Zukunft mancherlei Vorteile zu bieten verspricht.

Die Frage der hochwertigen Zemente ist in Deutschland gleich nach dem Kriege in der Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins 1919 in Nürnberg durch den Vortrag von Oberbaurat Spindel angeschnitten worden. Seine Ausführungen fanden damals zum

Teil heftigen Widerspruch, auch von wissenschaftlicher Seite.

Auf Veranlassung des Deutschen Beton-Vereins nahm sich dann der Deutsche Ausschuss für Eisenbeton der Frage an, und es setzte sich besonders Prof. Dr.-Ing. W. Gehler für die Herstellung hochwertiger Zemente ein. Er führte auch die Versuche des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton mit hochwertigen Zementen durch und berichtete darüber in der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten im Frühjahr 1924 in Berlin. Gleichzeitig beschäftigten sich andere deutsche Forscher mit der Untersuchung der hochwertigen Zemente. Ich nenne nur die Arbeiten von Prof. Rühl, Prof. Otzen, Prof. Dr.-Ing. Probst, Dr.-Ing. Hummel u. a.; die deutsche Zementindustrie ist bestrebt, ihre Fabrikate dauernd zu verbessern.

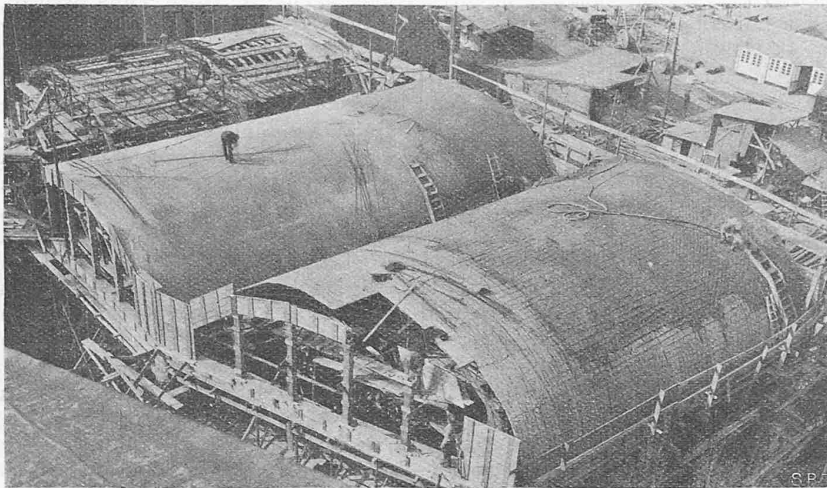


Abb. 11. Schalengewölbe System Zeiss-Dyckerhoff & Widmann, 5,5 cm stark („Gesolei“ 1926).

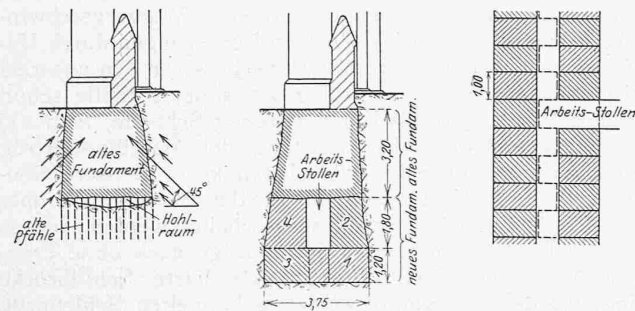


Abb. 15. Fundament-Unterfangung am Mainzer Dom. — 1 : 250.

### Ueber das schiffahrtstechnische Problem Strassburg-Basel.

Von Schiffbau-Ingenieur JULIUS OTT, S. I. A., Direktor der S. S. G., Basel.

(Schluss von Seite 287.)

#### Fahrtergebnisse.

Die engen Grenzen der Fahrmöglichkeit im jetzigen unregulierten Fahrwasser lassen bei Leichterungen und Zusammenstellen der Schleppzüge in Strassburg selten eine Belastung des in Frage kommenden Dampfers erzielen, die der Maschinenleistung und den Wasserverhältnissen der ganzen Reisedauer genau entspricht und die verschiedene Grösse der einzelnen Kähne ebenfalls berücksichtigt. Die Leistungsfähigkeit eines Dampfers, d. h. seine Transportleistung, drückt sich aus in dem Produkt aus Zugkraft (Tonnen pro PS) und Fahrgeschwindigkeit (km in der Stunde), und hängt von folgenden Einflüssen ab:

1. Vom Schleppwiderstand der Kähne und dem Verhältnis: Nutzladung zu Kahngewicht plus Ladung.
2. Von der Stromgeschwindigkeit, abhängig vom Pegelstand und davon, ob fallendes oder steigendes Wasser vorherrscht.
3. Vom Verhältnis der jeweiligen Wassertiefen zum Tiefgang der Schiffe. Starke Zunahme der Bodenreibung und Bodenwirbel.

fender Arbeitsgang ausgespart wurde, durch den die Fortführung der Unterfangung vor sich ging.

Infolge der Verwendung von hochwertigem Portlandzement hatten die einzelnen Fundamentsätze bereits nach zwei Tagen eine solche Tragfähigkeit, dass es möglich war, die Unterfangungsarbeiten ohne Unterbrechung fortzusetzen. An jeder Arbeitsstelle konnte durchschnittlich in drei Tagen ein Satz eingebaut werden. Bei Verwendung normalen Zements wäre etwa viermal so viel Zeit dafür nötig gewesen. Bei ähnlichen Unterfangungsarbeiten in den Jahren 1910 bis 1916 mit gewöhnlichem Beton und Backstein-

4. Von dem Zustand des Fahrweges in Abhängigkeit der Pegelstände, ob ständig im stärksten Strom oder mehr im stillern Wasser, im Schutz der Kiesbänke gefahren werden kann.

5. Von der Zahl der Uebergänge und deren richtigen Ansteuerung auf den Kähnen. Fahren die Anhänger auf Untiefen hinauf oder mehr als notwendig in starken Strömungen, so wird jedesmal der Kahnwiderstand über Gebühr grösser. Ebenso wirkt der unnötige Ruderdruck.

6. Ob die Länge der Schleppstränge den zu passierenden kürzern oder längern Stellen mit starker Strömung richtig angepasst ist, damit nicht der ganze Schleppzug gleichzeitig in das Gebiet der Stromschnelle fällt. In solchen Fällen helfen sich die Kapitäne, indem sie während der Fahrt die Schleppstränge je nach Bedarf kürzen oder fieren, sobald der Schleppzug wegen vorübergehender grosser Stromgeschwindigkeit zu viel Fahrt verliert.

In den folgenden sechs Schaubildern [wir beschränken uns in Abb. 9 auf ein Beispiel. Red.] sind Ergebnisse aus 108 Bergreisen aus dem Jahre 1924, einem guten Wasserjahr, und aus 1925 mit ungünstigen Wasserverhältnissen zusammengestellt. Für betriebswirtschaftliche Vergleiche ist hinzuzufügen, dass bei den in Betracht gezogenen Schiffen pro PS:h im Jahresmittel sich ein Kohlenverbrauch von 0,92 bis 1,01 kg ergab, die kleineren Werte bei den grösseren Maschineneinheiten. Die Zahlen sind reedereitechnische Werte, sie enthalten ausser dem Verbrauch der Hauptmaschine auch den Verbrauch für Feuerputzen, Auf- und Abstocken, Steuermaschine und den Verbrauch für Lichtmaschine, Lenz- und Deckwaschpumpen, Trossen- und Ankerwinden. Da der Beladungsgrad der Kähne in der Basler Fahrt jeweils nach dem Wasserstand sehr verschieden ist, wurde den Zahlen über die Schlepplast das Deplacement des beladenen Kahnes, also Ladung plus Kahngewicht zu Grunde gelegt. — Bei Fahrten mit flutender, beweglicher Ladung hat sich bei Untiefen über kurze Strecken, wie sie bei Uebergängen vorkommen, gezeigt, dass durch die bei Fahrtverzögerungen in der Längsrichtung der Kähne erfolgende schnelle Bewegung in der Ladung, das Passieren von seichten Stellen besser geht als bei fester Ladung. Es entsteht automatisch ein plötzliches kurzes Veräumen der flüssigen Ladung und somit Aenderung der Trimmlage.

Abbildung 9 zeigt die Ergebnisse von 26 Reisen eines Rheindampfertyps erprobter Konstruktion, von der verschiedene neue Einheiten auf dem Oberrhein verkehren. Die Reisen 8, 13, 17, 21, 22, 24 bis 26 weisen vom B. P. 2,5 bis 1,1 herunter bei nicht zu grossem Kabntiefgang recht gute Leistungen auf. Auch die Kahnausnützung ist nur in vereinzelt Fällen unter 50%. In Reise 26 B. P. 1,95 m, fallend, waren zwei Schweizerkähne „Ticino“ und „Sisseln“ bei der Höchstleistung des Dampfers mit zusammen 925 t belastet. Bei der Höchstleistung an Ladung, Reise 24, mit 1367 t Ladung war der Pegel 2,49 m, der die Reise gegenüber Reise 26 etwas verlangsamte und dadurch den Leistungseffekt des Dampfers um ein wenig, auf 6,84 tkm/PS:h herunterbrachte.

Aus dem Verlauf der Schaubilder geht allgemein hervor, dass die Dampfer wegen reedereitechnischer Schwierigkeiten oft nicht mit genügend schwerem Anhang versehen werden konnten, da die Gütermengen bei stossweiser oder mangelnder Ankunft in Strassburg-Kehl nicht immer in der richtigen Tonnanzahl zur Verfügung stehen oder entsprechend aufgeteilt werden können. Zeitverluste, d. h. Warten der Boote auf genaue Belastungseinteilung kostet Geld, sodass eine schlechtere Ausnutzung der Höchstleistung der Boote durch vermehrte Reiseanzahl wieder aufgewogen wird. Die Verhältnisse zwischen Pegel und Tiefgang und der prozentualen Ausnutzung des Kahnraumes steigen und fallen im allgemeinen mit dem Wasserstand. Bei reguliertem Fahrwasser mildern sich diese Schwankungen bedeutend.

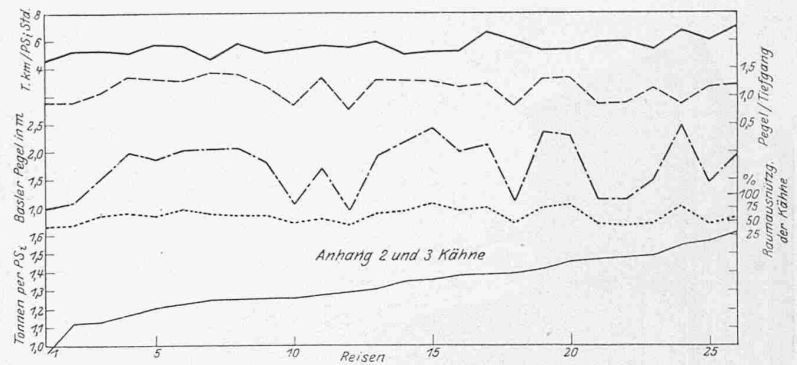


Abb. 9. Traktionsverhältnis eines Seitenraddampfers von 1,15 m Tiefgang, 72,00 m Länge zw. d. L., 9,10 m Breite, 20,00 Breite über Räder, 1100 PSi. Kurven von oben nach unten: Schleppleistung in tkm/PSi:h; Pegel/Tiefgang; Basler Pegel; Raumausnutzung der Kähne; Schlepplast in t/PSi.

Bei dem unregulierten Fahrwasser gibt es von Strassburg bis Basel „kurze“ und „lange“ Kilometer, d. h. Kilometer, die eine Fahrzeit von 10 Minuten bis hinauf zu 60 Minuten erfordern. Mit diesen Fahrzeitunterschieden ändern sich naturgemäss auch die Transportleistungen der Boote, die von Kilometer zu Kilometer andere Werte annehmen. Diese Leistungswerte sind in Abbildung 10 für jeden einzelnen Kilometer von Strassburg bis Basel aufgetragen. In die Leistungswerte des Dampfers sind die Leistungen, die er zu seiner eigenen Fortbewegung braucht, mit eingerechnet, da durch die Schiffmaschine der Dampfer mit den Kähnen einschliesslich deren Ladung fortbewegt werden muss. Hätten wir nun von Strassburg bis Basel gleiche Wassertiefen und gleiches Stromprofil, so müsste ebenso stetig wie die Gefällinie zunimmt, die Transportleistung des Dampfers abnehmen. Im grossen ganzen ist auch diese Annahme aus Abbildung 10 ersichtlich. Schon bei elsäss. Km. 126 fällt der Dampfdruck um mehr als 2 at, die Räderumdrehungen gehen von 44 auf 37 zurück. Die Durchfahrt der Kehlerbrücken erfordert das Niederlegen der Schornsteine; der Zwischenraum zwischen den beiden Brücken ist zu klein (70 m), um die Schornsteine dazwischen aufzurichten; der Dampfdruck sinkt bei niedergelegtem Schornstein. Weitere starke Schwankungen sind bei jeder der Schiffbrücken zu bemerken. Jede Schiffbrücke bildet im Strom einen starken Stau. Wird nun für den Schleppzug ein Durchlass von etwa 40 m geöffnet, so nimmt in dessen Bereich die Stromgeschwindigkeit und somit der Schiffswiderstand derart zu, dass die Transportleistung sehr stark heruntergeht. Starke Schwankungen zeigen sich auch im freien Fahrwasser bei Km. 100, Km. 88, Km. 44 und andern, die ihren Grund in Strecken mit grösserer Wassergeschwindigkeit haben, oder bei schlechten Uebergängen durch Untiefen den Schiffswiderstand stark vergrössern. In unserem Beispiel wurde nun, wie früher an anderer Stelle schon erwähnt, von Km. 19 bis Km. 9 (Isteiner Schnelle, Abb. 11) getrennt geschleppt. Die Leistung der Maschine ertrug wegen auftretender Schiffsvibrationen keine grössere Steigerung. Durch Umänderungen in der Maschine konnte diese Erscheinung mit Erfolg ausgeschaltet werden, sodass nun das Boot alle normalen Schleppzüge auch ohne Trennung über diese Stelle bringt. Als letzte Schiffbrücke bringt für den bei Km. 8 wieder gekoppelten Schleppzug die Hüniger Schiffbrücke bei Km. 3 noch einen Leistungsabfall (die Km.-Zahlen beziehen sich auf das Elsässer Ufer).

Teilen wir die Probefahrtergebnisse mit einem Bootstyp von 1100 PSi nach den einzelnen Gefällstufen ohne Zwischenbeobachtungen auf, so ergibt sich beispielsweise folgende Zusammenstellung:

B. P. bei der Abfahrt 2,36 m, bei der Ankunft in Basel 2,31 m.

Deplacement des Dampfers = 632 t bei 1,20 m Tfg.  
 Depl. Anhang I mit 503 t Ladung = 685 t bei 1,50 m Tfg.  
 Depl. Anhang II mit 560 t Ladung = 750 t bei 1,50 m Tfg.

Total 1063 t Ladung = 2067 t Deplacement.

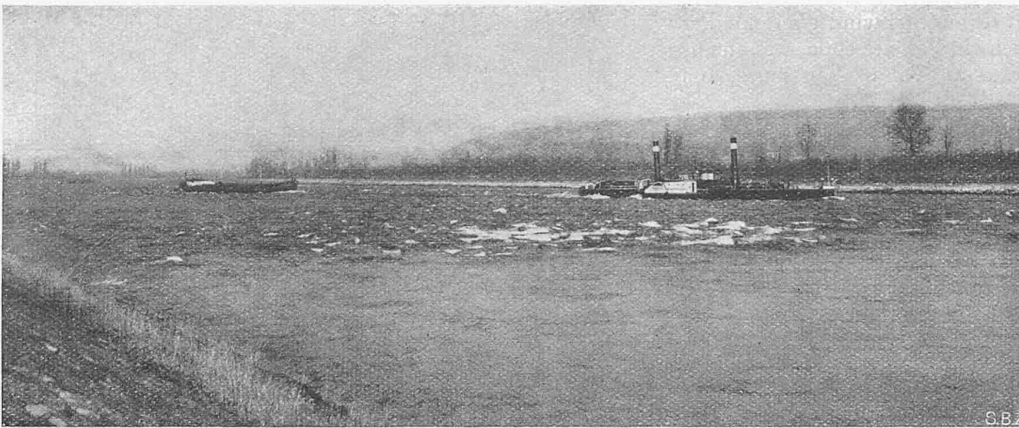


Abb. 11. Bergwärts fahrender Schleppzug bei den Isteiner Stromschnellen.

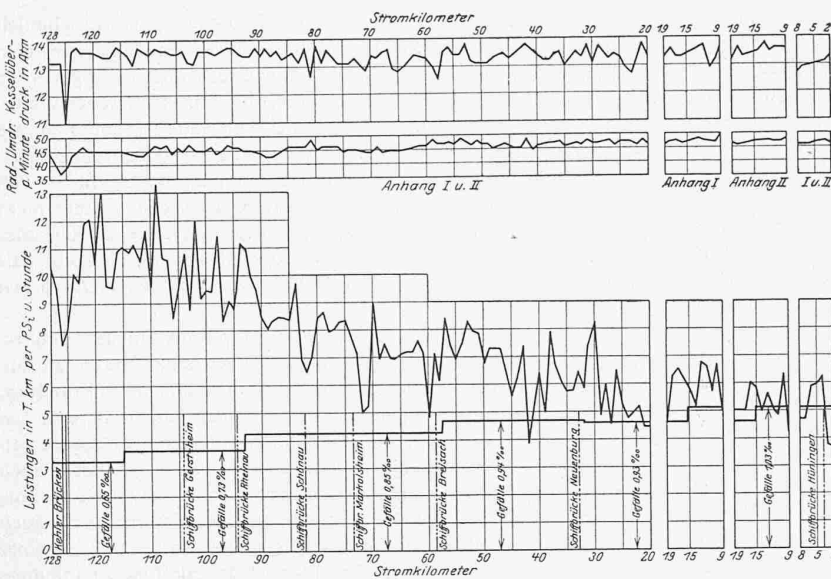


Abb. 10. Schleppleistungen eines Seitenradschleppers über die einzelnen Stromkilometer der Strecke Strassburg-Basel.

Raumverdrängung des Dampfers = 503 t, Tiefgang 1,17 m  
 Raumverdrängung des Anhangs I = 741 t, Tiefgang 1,53 m  
 Raumverdrängung des Anhangs II = 527 t, Tiefgang 1,41 m  
 Totalschlepplast 1771 t zu 1000 kg.  
 (Basler Pegel während der Reise steigend von 2,40 bis 2,50 m.)

Strecke	Km.	Mittleres Gefälle	km/h	tkm PS <sub>i</sub> /h
Strassburg—Rheinau . . . . .	125 bis 93	0,70 ‰	5,34	10,00
Rheinau—Breisach . . . . .	93 bis 57	0,85 ‰	4,84	9,10
Breisach—Neuenburg . . . . .	57 bis 30	0,90 ‰	4,24	8,31
Neuenburg—Basel . . . . .	30 bis 2	1,00 ‰	3,90	7,34

Bei einer Zunahme des mittlern Gefälles um 0,3 ‰ fällt die Geschwindigkeit um 1,44 km/h und die Transportleistung um 2,66 tkm/PS<sub>i</sub>/h. Werden durch Regulierung des Strombettes die Differenzen der einzelnen Kilometer unter sich behoben, so wird dadurch der Leistungsverlust, hervorgebracht durch Gefällzuwachs, natürlich nicht berührt. Es werden jedoch die Mittelwerte der Transportleistung auf den einzelnen Strecken höhere Zahlen erreichen und über die ganze Strecke eine höhere Transportleistung der Dampfer zulassen.

Die behandelten Fahrtergebnisse lassen die vielen Schwierigkeiten, wie das grosse Gefälle, das Wandern der Kiesbänke, die hohen Pegelunterschiede, die unregelmässigen Wasserströmungen mit Folgen grosser Fahrtiefenunterschiede leicht erkennen. Bei Neubestellungen von Dampfern lassen sich deshalb die Werften nur in Leistungs-Garantien ein, die zwischen Duisburg-Köln (etwa Km. 86)

bei einem Kölner Pegel von 2,5 bis 3 m festgelegt werden. Die Schleppleistung für Boote von 1100 PS; Maschinenleistung kommt auf dieser Strecke bei rd. 1,5m/sek Stromgeschwindigkeit auf 20,1 tkm/PS<sub>i</sub>/h.

Erfordert die Bergfahrt Strassburg-Basel je nach Anhang und den hier geschilderten andern Einflüssen 28 bis 40 Dampfstunden, so wird die Talfahrt mit zwei oder drei Anhängen, mit Talgütern beladen, wegen der stärkern Strömung in fünf bis sieben Stunden be-

werkstelligt. Die Führung der Talzüge erfordert jedoch grösste Aufmerksamkeit und genaueste Kenntnis der Fahrinne, weil ein Herabsetzen der Fahrgeschwindigkeit nicht jederzeit nach Belieben möglich ist, und der Schleppzug nur durch Aufdrehen gegen die Stromrichtung angehalten werden kann. Das Aufdrehen ist wegen der verschiedenen Breiten des Fahrwassers nur an ganz bestimmten Plätzen und im Schutze von Kiesbänken möglich. Es stellt jedesmal die grössten Anforderungen an Anker- und Schleppgeschirr, da oft grosse und plötzliche Belastungen auf diese Einrichtungen kommen. Gefährliche Stellen bleiben immer Brückendurchfahrten und schlechte Uebergänge, da bei kurzen Biegungen in der Fahrtrichtung der ganze Schleppzug quer treibt und dadurch grosse Durchlassbreite erfordert. Auf der Talfahrt werden gewöhnlich zwei, manchmal drei Anhänge mitgegeben, die möglichst kurz (20 bis 50 m) und die beiden ersten Anhänge paarweise mit dem Boot gekuppelt werden. Das Wendemanöver

im freien Strom bei Basel wurde schon mit einem 77 m langen und 21 m breiten Räderboot mit drei Anhängen ausgeführt. Dieser Fall wird hier besonders angeführt, weil bei der Strombreite von etwa 200 m ein Wendemanöver auf offenem Strom mit einem Boot von 77 m Länge und Anhang früher als unmöglich bezeichnet wurde. Es bleibt den Schiffsführern natürlich immer noch offen, ihre Schleppzüge im stillen Wasser (Wendebassin) des neuen Hafens in Klein-Hüningen zur Talfahrt zusammenzustellen.

Kommen bei stark fallendem Wasser keine Boote mehr bergwärts und liegen noch Kähne in Ladung oder Löschung in Basel, so fahren diese Kähne leer oder auf den noch zulässigen Tiefgang abgeladen, „auf sich selbst“ talwärts, d. h. sie treiben mit der Strömung. Durch die Gleitgeschwindigkeit erhält das talwärts treibende Schiff eine grössere Geschwindigkeit als das umgebende Wasser und wird durch diese „Voreilung“ steuerfähig. Solche auf sich fahrenden Talschiffe fahren auf Flüssen mit schwacher Strömung natürlich mit dem Vorsteven voraus. Ein solches Treibenlassen „kopfvor“ ist für die Oberrheinstrecke nicht möglich. Bei der Geschwindigkeit, die solche Talkähne annehmen, genügen die Steuervorrichtungen nicht mehr, um mit Sicherheit das grosse Gewicht des Kahnes, eventuell noch mit Teilladung, über die kurzen Uebergänge und durch die Brückenöffnungen leiten zu können. Es werden deshalb solchen Kähnen auf beiden Seiten schwere, 20 bis 40 m lange Schleifketten mitgegeben, mit denen die Talgeschwindigkeit durch Verkürzen oder Verlängern der auf dem Grunde schleifenden Kettenlängen reguliert werden kann. Oft werden solche Treibkähne auch zu zweien,

längsseit miteinander gekoppelt, gefahren. Bei Verwendung solcher Bremsketten ist die Kahngeschwindigkeit kleiner als die umgebende Wassergeschwindigkeit, sodass nunmehr der Kahn mit dem Heck voraus zu Tal treiben muss, um steuerfähig zu sein.

Die Reise solcher Schleppkähne bis Strassburg dauert im glücklichsten Falle zwei Tage und ist allen möglichen Verzögerungen bei schlechten Uebergängen und Brückendurchlässen ausgesetzt, sodass sich die Reisedauer bis zu vier oder noch mehr Tagen erhöhen kann. Eine Regulierung des Stromes wird auch dieser Art Schifffahrt Besserung bringen, ganz abgesehen davon, dass die Notwendigkeit der Treibschifffahrt heruntersetzt wird. Die Treibschifffahrt auf dem Oberrhein tritt nur ein, wenn der Schleppverkehr eingestellt ist, sodass sich die Kähne nicht gegenseitig gefährden können wie auf der Oder, der Elbe, der Weser und dem Unterrhein, wo auch noch heute Treibfahrt neben der Schleppschifffahrt betrieben wird.

#### Regulierung des Strombettes Strassburg-Basel.

Zu dem nunmehr vorliegenden Projekt der Regulierung des Oberrheins ist zu bemerken, dass die Erfahrungen bei der Regulierung der Strecke Mannheim-Strassburg grosse Sicherheitswerte für den Erfolg der Regulierung der Basler Strecke liefern. Die Aufgaben bei beiden Strecken sind ohne Unterschied die selben, und auch die Geschichte der Bemühungen verlief bis heute parallel. Strassburg beantragte 1871 die Herstellung eines Kanals von Strassburg bis Ludwigshafen. Die bis 1887 erstellten Kanalentwürfe wurden jedoch von Bayern und Baden abgelehnt, und 1894 erklärte Elsass-Lothringen, den Kanal auf eigene Kosten nicht auszuführen. Inzwischen entwickelte sich jedoch die Schifffahrt auf dem wilden Strom ruhig weiter bis Speyer, Germersheim, während einer kürzern Zeit des Jahres bis Maxau und Lauterburg und bei ganz günstigen Wasserverhältnissen bis Strassburg. Diese Stadt hatte unterdessen einen Hafen am Metzgerort ausgebaut und 1892 in Betrieb genommen.<sup>1)</sup> Erst 1896 brachte man einen Entwurf zum Ausbau der Fahrstrecke bis Strassburg, dessen Ausführung erst im Jahre 1924 ganz fertig wurde. Also wie bisher in Basel: Schifffahrtsversuche, Meinungsverschiedenheiten über Kanalprojekte, inzwischen stetige eigene Bemühungen und Erfolge der Schifffahrtreibenden, dann Hafenausbau und zuletzt Stromregulierung.

Nach Urteilen von sachkundiger Seite und auf Grund regelmässiger Beobachtungen hat die Regulierung mit der Herstellung einer bei gleichwertigem Wasserstand 2 m tiefen und genügend breiten Fahrwasserrinne einen vollen Erfolg gehabt.<sup>2)</sup> Abgesehen von Nebel, Hochwasser und ungewöhnlichen Wasserklemmen, wie im Jahre 1921, kann die Grossschifffahrt jetzt während des ganzen Jahres bis Strassburg-Kehl betrieben werden. Die Schlepplleistung der Dampfboote ist nach den Angaben der Verwaltung jetzt bis zu 25% höher, und die Ausnutzung des Kahnraums um 40% besser, als sie vor der Regulierung war. Ein kürzlich von Oberbaurat Dr. Kupferschmid (Karlsruhe) veröffentlichtes Gutachten darüber wird von Regulierungsgegnern ganz unsachlich mit der Frage über Wert oder Unwert der Regulierung Strassburg-Basel in Beziehung gebracht, während das Gutachten lediglich auf Grund tatsächlicher Feststellung von Differenzen zwischen Projekt und Ausführung die Ausführungsweise einiger Arbeiten bemängelt.

Da bei einer Regulierung der Strecke Strassburg-Basel schon nach Fertigstellung der ersten Bauausführungen sogleich Erleichterungen in der Basler Fahrt sich bemerkbar machen werden, die sich mit jedem Baujahr bis zur endgültigen Vollendung mehren, sollten Verzögerungen im Beginn dieser Arbeiten vermieden werden. Allerdings sollte man die Haupthindernisse der jetzigen Fahrt zuerst beheben; dazu gehören vor allem auch die niedrigen Durchfahrten bei den beiden Kehler Brücken.

<sup>1)</sup> Strassburger Rheinhafen vgl. Bd. 85, S. 326 (20. Juni 1925). Red.

<sup>2)</sup> Regulierung Strassburg-Sondernheim ebenda, S. 324. Red.

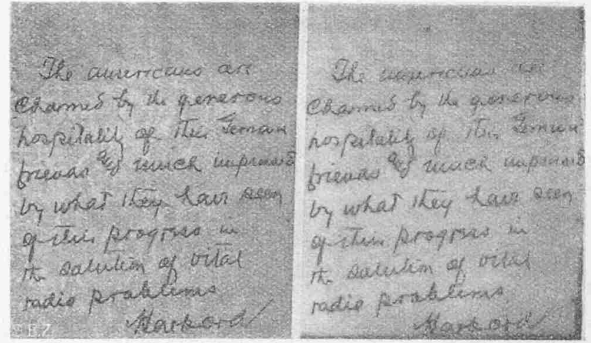


Abb. 5. Links Original, rechts übertragene Schriftprobe.

### Drahtlose Bildschnelltelegraphie und Fernsehen nach dem System Karolus-Telefunken.<sup>1)</sup>

Von Dr. GUSTAV EICHHORN, Zürich.

Das bisher in der gewöhnlichen Bildtelegraphie vornehmlich von Professor Korn im Sender benützte Mittel, um Lichtenergie in elektrische Energie umzuwandeln, ist wie bekannt die sogenannte Selenzelle, die die Eigentümlichkeit hat, dass ihr elektrischer Widerstand sich mit der Intensität der Belichtung ändert<sup>2)</sup>, leider tut sie das aber nicht instantan, sondern mit einer gewissen „Trägheit“, so dass im günstigsten Falle für die Uebertragung eines Bildes von 100 cm<sup>2</sup> einige Minuten erforderlich waren. Dies genügt aber nicht für die Praxis einer Bildübertragung, etwa nur eines Briefes oder eines Telegramms in der Handschrift des Absenders, vielmehr darf der Sender für diese Leistung nur während Sekunden in Anspruch genommen werden.

Auf der Empfängerseite wurde zur Reproduktion des zu übertragenden Bildes die Ablenkung eines Lichtstrahles durch die ankommenden Bildströme benutzt. Die zuerst ebenfalls durch Prof. Korn angewandte Methode besteht darin, dass man die Bildströme um Magnete schickte, die ein zwischen ihnen aufgehängtes Spiegelgalvanometer mehr oder weniger ablenken. Ist das Spiegelchen auch noch so fein und klein (nur einige mm<sup>2</sup>), so besteht es doch aus wägbarer Masse und weist daher eine gewisse Trägheit auf; auch bedarf die Drahtschleife, an der das Spiegelchen aufgehängt ist, einer gewissen Zeit, um nach einem Anschlag wieder zur Ruhe zu kommen. Sowohl im Sender wie im Empfänger haben wir also nach dieser Methode verzögernde Faktoren, die die Schnelligkeit der Aufeinanderfolge der Bildströme bzw. ihre Registrierung stark beschränken.

Durch die Zusammenarbeit von Dr. Karolus in Leipzig mit der Telefunkenengesellschaft in Berlin ist nun eine ganz neue Apparatur entstanden, deren Uebergang in den allgemeinen Verkehr eine vollkommene Neugestaltung des telegraphischen Nachrichtenaustausches herbeiführen wird. Um die Schriftzeichen, die auf einem Papierblatt von der Grösse 10 × 10 cm stehen, originalgetreu zu übermitteln, braucht man nun u. U. nicht mehr als einige Sekunden.

Die erfolgreiche Ausgestaltung der Bildtelegraphie, insbesondere für die drahtlose Uebermittlung, ist durch Vervollkommnung der Apparate sowohl auf der Sendeseite wie ganz besonders durch eine geniale Ausbildung des Empfängers gelungen. Der zu telegraphierende Brief wird im Sender (vergl. das Schema Abb. 1) auf den Mantel eines drehbaren Zylinders B<sub>s</sub> gespannt. Es braucht keine Umgestaltung des Originals stattzufinden, wie es bei andern Systemen notwendig ist. Hierdurch allein wird schon erheblich an Zeit gespart. Starkes Licht einer gewöhnlichen Lampe fällt, durch eine Linse gesammelt, punktförmig auf das Papier. Indem der Zylinder sich dreht und gleichzeitig zur Seite verschiebt, tastet der Lichtpunkt innerhalb weniger Sekunden in einer ganz engen Schraubenlinie den Brief ab. Von allen weissen Stellen strahlt helles Licht zurück, von allen durch Schrift geschwärtzten wird kein Licht zurückgeworfen. Die wechselnden Lichtintensitäten fallen auf eine Lichtzelle Ph. Diese befindet sich schaltungsgemäss an der Stelle, wo beim Rundfunksender das Mikrofon eingefügt ist; die Modulation wird also optisch anstatt akustisch bewirkt; wie durch die Bewegung der Membran dort Stromwallungen hervorgerufen werden, geschieht dies hier durch den

<sup>1)</sup> Es sei bei diesem Anlass empfehlend verwiesen auf eine zusammenfassende Darstellung von Regierungsrat Dr. Friedel: „Elektrisches Fernsehen, Fernkinematographie und Bildfernübertragung“, Verlag Hermann Meusser, Berlin. 1925.

<sup>2)</sup> Vergl. hierüber die Mitteilung in Band 64, S. 254 (5. Dezember 1924).