

# Das Kräftespiel im Kreuzgelenk

Autor(en): **Thoma, D.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **75/76 (1920)**

Heft 11

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-36523>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Bei Nr. 18 fehlt ein solcher Nachweis. Dieser Entwurf erscheint jedoch für die Bedürfnisse der näheren Zukunft ausreichend und hat den Vorzug, dass er sich auf das zunächst Notwendige beschränkt und hierfür eine geeignete Lösung bietet.<sup>1)</sup>

Der Entwurf Nr. 2 zeigt eine ähnlich gute Linienführung wie Nr. 18, macht aber den nicht zu billigen Vorschlag, dieses Netz unter teilweiser Benutzung der Tracé der Schweiz. Bundesbahnen als besondere schmalspurige Schnellbahn auszuführen.

Entwurf Nr. 17 ist nicht genügend durchgearbeitet.

Die Entwürfe Nr. 6 und 18 haben den Hauptknotenpunkt des Vorortverkehrs in der Station Letten, also weit abgelegen von einem Hauptpunkt des Strassenverkehrs; das ist ein erheblicher Mangel.

Für eine richtige Abwicklung beider Betriebe, des Fernverkehrs und des Vorortverkehrs, ist es ferner nicht zweckmässig, dass der Hauptknotenpunkt des Vorortverkehrs von dem Hauptknotenpunkt des Fernverkehrs (Hauptbahnhof) räumlich getrennt ist.

Bei den gegebenen örtlichen Verhältnissen und besonders mit Rücksicht darauf, dass der Vorortverkehr gegenwärtig sich erst in einem gewissen Anfangstadium der Entwicklung befindet, wäre eine Lösung erwünscht, bei der der Hauptknotenpunkt des Vorortverkehrs mit dem Hauptbahnhof des Fernbahnnetzes zusammenfielen, damit der Vorortverkehr auf den Ferngleisen abgewickelt werden kann. Eine solche Lösung wäre auf Grund der Entwürfe Nr. 5 und 20 vielleicht erreichbar. Ob diese Entwürfe aber zu einer brauchbaren Lösung führen, lässt sich mangels eingehender Darstellung nicht beurteilen. Bemerkenswert für diese Frage sind ferner die Entwürfe Nr. 17 und 24, bei denen entsprechend einem bereits früher gemachten Vorschlag die rechtsufrige Zürichseebahn unmittelbar in den Hauptbahnhof geführt ist.

Das Preisgericht hält es nicht für ausgeschlossen, dass eine Umwandlung des gegenwärtigen Kopfbahnhofes der Fernbahnen zu einem Durchgangsbahnhof möglich wäre, wenn die Personengeleise der linksufrigen Zürichseebahn und der Sihltalbahn durch das trockengelegte Sihlbett und die rechtsufrige Seelinie von Osten her in die jetzigen Bahnhofanlagen links der Sihl eingeführt würden. Allerdings würde eine vollständige Umgestaltung der bestehenden Anlagen für den Personenverkehr nötig werden.

Die Frage der künftigen Gestaltung des Vorortverkehrs ist eine der wichtigsten sämtlicher städtebaulichen Fragen Zürichs, weshalb die Beschlussfassung über das gegenwärtig vorliegende Umbauprojekt der Bundesbahnen für den Hauptbahnhof zurückgestellt werden sollte, bis die Frage der Möglichkeit eines gemeinsamen Hauptbahnhofes für Fern- und Vorortverkehr im Sinne der durch die Wettbewerbsentwürfe gegebenen Anregungen klargestellt ist. Das Preisgericht ist sich dessen bewusst, dass die Bedürfnisse des Fernverkehrs allerdings durch einen Hauptbahnhof in Kopfform, wie er seitens der Bundesbahnen vorgesehen ist, in ausreichender Weise befriedigt werden können, dass also die Rücksicht auf den Fernverkehr nicht zur Forderung eines Durchgangsbahnhofes zwingt.

Weil aber die im Vorortverkehr zu befördernden Menschenmengen künftig ein Vielfaches der im Fernverkehr zu Befördernden ausmachen werden, erscheint es richtig, folgende Forderung zu stellen:

Von den möglichen und zweckmässigen Entwürfen für die Umgestaltung des Personen-Hauptbahnhofes ist derjenige zu wählen, der die beste Lösung für den Vorortverkehr gibt, unter der selbstverständlichen weiteren Forderung, dass dadurch die Anlagen für den Fernverkehr nicht beeinträchtigt werden dürfen.

#### c) Vorschläge für selbständige Stadt-Schnellbahnen. (Hoch- und Untergrundbahnen).

Mehrere Entwürfe bringen Vorschläge für selbständige Hoch- und Untergrundbahnen, indem sie auf grundsätzliche Abänderungen am vorhandenen Eisenbahnnetz verzichten.

Hierzu ist zu bemerken, dass, wie im vorigen Abschnitt erörtert, selbständige Stadtschnellbahnen noch längere Zeit nicht notwendig sein werden.

Die Baukosten von Hoch- und Untergrundbahnen sind ausserordentlich hoch. In Berlin z. B. kosteten eiserne Hochbahnen etwa drei Millionen Mark für den Kilometer, Untergrundbahnen fünf bis zehn Millionen Mark. Ein Verkehr, der derartige Anlagen rentabel machen könnte, ist in Zürich in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

<sup>1)</sup> Entwurf Nr. 6 hat indessen den Vorzug, dass die wichtigste Linie: Enge-Hauptbahnhof-Letten schon jetzt ausführbar wäre, im Gegensatz zu Nr. 18, das die Ableitung der Sihl zur Vorbedingung hat.

Red.

Gerade darin liegt die grosse Bedeutung des Eisenbahnnetzes der Bundesbahnen, dass auf den vorhandenen Linien zwischen dem Betriebe der Fernzüge ein Betrieb von Vorortzügen eingefügt werden kann, ohne dass deswegen eine Erhöhung des Anlagekapitals nötig wäre; der erforderliche Kapitalaufwand für die Vervollkommnung des vorhandenen Eisenbahnnetzes bleibt vielmehr weit zurück hinter den Anlagekosten, die für die Schaffung eines selbständigen Schnellbahnnetzes aufzuwenden wären.

Wenn später der Vorortverkehr eine so grosse Bedeutung erlangt haben wird, dass die vorhandenen Anlagen der Bundesbahnen nicht mehr ausreichen, um Fernzüge und Vorortzüge zwischen einander durchzuführen, steht die Frage der Trennung beider Verkehrsarten durch Erweiterung der bestehenden oder Schaffung neuer Linien erheblich günstiger. Dann wird eben ein ausreichender Verkehr vorhanden sein, um die neu anzulegenden Kapitalien zu verzinsen.

Aus diesen Gründen kann das Preisgericht die Vorschläge besonderer Hoch- und Untergrundbahnen nicht empfehlen.

#### d) Vorschläge für Verbesserung des Strassenbahnnetzes.

Die meisten Entwürfe bringen Vorschläge für die weitere Ausgestaltung des bestehenden Strassenbahnnetzes, die im Zusammenhang stehen mit den Vorschlägen der einzelnen Entwürfe für die Gestaltung der grossen durchgehenden Hauptstrassenzüge.

Ueber die Linienführung dieser Hauptstrassenzüge vergleiche den folgenden Abschnitt III.

Grundsätzlich bemerkenswert sind die Anregungen, die davon ausgehen, dass man versuchen sollte, auch auf den Strassenbahnen die Fahrzeit möglichst abzukürzen, d. h. die Durchschnittsgeschwindigkeit möglichst zu steigern.

Ein Mittel hierzu ist zunächst ein hinreichend grosser Abstand der Haltestellen. Das bedeutet, dass in den Hauptverkehrsstrassen die wichtigeren Querstrassen genügend weit auseinander gelegt werden sollten, da die Haltestellen an die wichtigeren Querstrassen gehören. Zwischen den Haltestellen sollten daher kreuzende Hauptquerverbindungen nach Möglichkeit vermieden werden.

Ein weiteres Mittel zur Steigerung der Geschwindigkeit auf den Strassenbahnen ist, dass die neu anzulegenden Hauptverkehrsstrassen genügend breit bemessen werden, damit den Strassenbahngeleisen ein besonderer Streifen der Strasse zugewiesen werden kann, dessen Oberfläche derart befestigt ist, dass sie den Strassenfuhrwerken keinen Vorteil bei der Benutzung bietet.

Auch die Richtungswechsel der Hauptverkehrsstrassen sollten so gestaltet werden, dass die Strassenbahnen mit grossen Krümmungshalbmessern um die Ecken geführt werden können.

Endlich kann es unter Umständen zweckmässig sein, im Aussengebiete die Strassenbahn von der Strasse zu entfernen und auf besonderem Bahnkörper selbständig durch das Gelände zu führen (vergl. Entwurf Nr. 27).

Diese in den Fachkreisen bereits anerkannten Grundsätze sind nochmals hervorgehoben, weil sich in den Entwürfen vielfach Verstösse hiergegen finden.“

(Forts. folgt.)

### Das Kräftespiel im Kreuzgelenk.<sup>1)</sup>

Zu den Ausführungen des Herrn Dr. Ing. D. Thoma, Gotha, über das Kräftespiel am Kugelgelenk in Nr. 17 vom 24. April 1920 dieser Zeitschrift (Band LXXV, S. 187) bemerke ich:

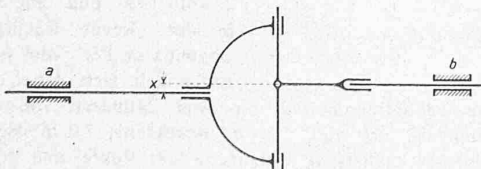
Thoma beschäftigt sich mit dem Kreuzgelenkantrieb, den ich zu einem Versuch, der in der „Z. d. V. D. I.“ 1919 beschrieben ist, verwendet habe. Er kommt zu dem Schluss, dass die von ihm festgestellten Biegemomente „die Veranlassung zu neuen kritischen Drehzahlen seien und andere Wirkungen, die man beobachten will, leicht ganz überdecken können.“

Soweit sich diese Bemerkung auf den von mir veranstalteten Versuch, dessen Unterlagen Thoma für seine Figur und das Zahlenbeispiel verwendet, beziehen, muss ich seinen Ausführungen widersprechen. Es handelte sich bei meinem Versuch nicht darum, das Verhalten des Kreuzgelenkes bei grösserer Schiefstellung und raschem Lauf der Welle zu untersuchen — ein solcher Versuch hätte keine praktische Bedeutung, da man Kreuzgelenkantrieb bei rasch laufenden Wellen in der Praxis nur nach vorzüglicher Aus-

<sup>1)</sup> Infolge des durch Abwesenheit verursachten verspäteten Eintreffens der Gegenäusserung von Dr. Thoma musste die Veröffentlichung der vorliegenden Ausführungen bis heute zurückgestellt werden.

richtung der beiden Wellenenden verwendet —, sondern ich untersuchte eine rasch laufende Welle mit periodischen Drehzahl-Schwankungen, um an ihr die neuen kritischen Erscheinungen, die auf die Drehzahl-Schwankung zurückzuführen sind, nachzuweisen. Ein Kreuzgelenk bewirkt, wie auch Thoma gezeigt hat, bei der Umlaufzahl  $n$  Drehzahl-Schwankungen von der Periode  $2n$  in der Min. (auf jede Umdrehung 2 Maxima und 2 Minima). Die neuen kritischen Erscheinungen sind deshalb bei  $n_k/3$  ( $n_k =$  kritische Biegungsschwingungszahl) zu erwarten. Bei meinem Versuch diente das Kreuzgelenk dazu, die periodischen Drehzahl-Schwankungen, die in praktischen Fällen durch ungleichmässigen Antrieb usw. erhalten werden, nachzuahmen und zu zeigen, dass in Uebereinstimmung mit der Theorie Biegungsschwingungen bei der Drehzahl  $n_k/3$  auftreten. Tatsächlich sind auch bei dem von mir beschriebenen Versuch kritische Schwingungen bei dieser Drehzahl aufgetreten. Das Gebiet  $n_k/3$  ist frei von den von Thoma angegebenen Biegungsschwingungen, die durch das Kreuzgelenk verursacht werden — diese treten bei  $n_k/2$  und  $n_k/4$  auf — sodass die Thoma'schen Ueberlegungen keinen Einfluss auf das Versuchsergebnis haben. Neben den Schwingungserscheinungen bei der Drehzahl  $n_k/3$  sind allerdings bei meinem Versuch auch noch Schwingungen bei der Drehzahl  $n_k/2$  aufgetreten, die in erster Linie in Uebereinstimmung mit den Thoma'schen Ausführungen auf die vom Kreuzgelenk verursachten periodischen Biegungsbeanspruchungen und erst in zweiter Linie auf Drehzahl-Schwankungen von der Periode  $n$  zurückzuführen sind. Für den Nachweis, der durch den Versuch geführt werden sollte — Drehzahl-Schwankungen von der Periode  $2n$  und deshalb kritische Biegungsschwingungen bei der Drehzahl  $n = n_k/3$  — ist diese Feststellung aber ohne Bedeutung.

Die Versuche von A. Stodola über die neue kritische Geschwindigkeit, besonders bei  $n_k/2$  unter dem Einfluss des Eigengewichtes sind ebenfalls an einer Versuchsanlage mit einem Kreuzgelenk ausgeführt worden. Stodola hat seine beiden durch Kreuzgelenk verbundenen Wellen gut ausgerichtet, was bei den grossen Längenabmessungen in dieser Richtung sehr genau möglich ist. Die von Thoma angegebenen Biegemomente nehmen aber mit der dritten Potenz der Winkelabweichung, unter der die beiden Wellen im Kreuzgelenk zusammenstossen, ab. Sie betragen also bei einer Winkelabweichung  $\alpha$  der beiden Wellenmittellinien von  $1/2^\circ$  (was praktisch eine recht mangelhafte Ausrichtung ist) nur etwa  $1/5000$  von dem bei meinem Versuch mit  $\alpha = 8,5^\circ$  erhaltenen Beträgen. Ueberdies hat Stodola den Einfluss des Kreuzgelenkes auf die Biegungsschwingungen besonders studiert und die vom Eigengewicht herrührenden Biegungsschwingungen bei der Drehzahl  $n_k/2$  auch bei Anordnungen ohne Kreuzgelenk nachgewiesen, sodass die Einwände Thoma's auch für diesen Versuch nicht zutreffen.



Wenn in der Praxis Kreuzgelenk-Kupplungen für rasch laufende Motoren verwendet werden, kommen nur ganz geringe Winkelabweichungen der Wellenmitten vor, da die grossen Längen in der Wellenrichtung ein genaues Ausrichten des Winkels ermöglichen. Wesentlich wichtiger für praktische Fälle ist meiner Erfahrung nach die Abweichung von der genauen Wellenlage, die durch Parallelverschiebung der einen zur andern Welle um den Betrag  $x$  entsteht und die in Verbindung mit ungenauer Ausführung des Kreuzgelenkes<sup>1)</sup> vor allem Biegebungsbeanspruchungen von der Periode der Drehzahl  $n$  verursacht. Diese Biegungsschwingungen können namentlich dann, wenn die Drehzahl  $n$  mit der Eigenschwingungszahl eines Fundamentteiles zusammenfällt, erhebliche Erschütterungen zur Folge haben.

**Zusammenfassung:** Es wird gezeigt, dass die von Thoma nachgewiesenen Biegebungsbeanspruchungen, die durch das Kreuzgelenk verursacht werden, keinen Einfluss haben auf die Versuchsergebnisse, durch die Biegungsschwingungen an ungleichförmig umlaufenden Wellen nachgewiesen wurden. Die kritische Drehzahl

<sup>1)</sup> Die Verlagerung der beiden Wellenanschlüsse im Kreuzgelenk betrage  $x$  mm. Wenn die beiden Wellen in  $a$  und  $b$  für eine bestimmte Stellung genau ausgerichtet sind, so werden sie nach  $180^\circ$  Drehung um den Betrag  $2x$  durchgebogen.

für die Biegungsschwingung infolge Drehzahl-Schwankung liegt beim Kreuzgelenk, das 2 Drehzahl-Schwankungen auf die Umdrehung gibt, bei  $n_k/3$ , während die von Thoma angegebenen Biegebungs-Schwankungen mit der Frequenz  $2n$  und  $4n$  erfolgen. Bei den in der Praxis verwendeten Kreuzgelenken sind die auf Wellenverlagerung und ungenaue Ausführung des Kreuzgelenkes zurückzuführenden Biegebungs-Schwankungen von der Periodenzahl  $n$  in der Regel wichtiger, als die von Thoma angegebenen Biegebungs-Schwankungen von der Periode  $2n$  und  $4n$ .

Aachen, Techn. Hochschule, 2. Juni 1920. Otto Föppl.

Kraftübertragungen durch Kreuzgelenke unter merklichen Winkelabweichungen kommen in der Praxis sehr wohl vor, z. B. bei Fahrzeugantrieben. Die Ermittlung der dabei auftretenden, bisher wohl meist übersehenen zusätzlichen Biegebungs-momente war der Zweck meiner Abhandlung, nicht aber eine Kritik der Versuche, die Herr Dr.-Ing. O. Föppl mit dem von mir als Beispiel angeführten System angestellt hatte. Ich bin aber selbstverständlich gerne bereit, auf eine Diskussion dieser Versuche einzugehen.

Ich bezweifle nicht im mindesten, dass O. Föppl bei seinen Versuchen nur den Einfluss der Drehzahl-Schwankung und nicht das Verhalten des Kreuzgelenkes untersuchen wollte, die Frage ist nur die, ob die bei der gewählten Versuchsanordnung auftretenden zusätzlichen periodischen Biegebungs-momente eine andere Deutung der Versuchsergebnisse nahelegen, als die in der Föppl'schen Abhandlung gegebene.

Bezüglich der bei  $n_k/2$  beobachteten Schwingungen, die ursprünglich als Folge der durch die ungenaue Ausführung des Kreuzgelenkes verursachten Schwankungen der Winkelgeschwindigkeit mit der Periode der Drehzahl gedeutet worden waren, gibt Föppl jetzt zu, dass sie vorwiegend auf die vom Kreuzgelenk ausgeübten Biegebungs-momente zurückzuführen sind. Auch hinsichtlich der bei  $n_k/3$  beobachteten Schwingungen stimme ich mit Föppl darin überein, dass sie durch die von einem genau ausgeführten und montierten Kreuzgelenk ausgeübten Biegebungs-momente nicht verursacht sein können. Dagegen muss ich darauf hinweisen, dass sie sehr wohl von der von O. Föppl betonten ungenauen Ausführung des Kreuzgelenkes herrühren können, die, wie auch er erwähnt, Winkelgeschwindigkeit-Schwankungen von der Periode der Drehzahl und demgemäss auch ein Torsionsmoment von dieser Periode verursacht. Man überzeugt sich nämlich leicht davon, dass dann in der Gleichung für die Biegebungs-momente Glieder mit den Sinus und Cosinus der ungeraden Vielfachen des Drehwinkels auftreten. Wenn beispielsweise die Axe der Gabellager auf Welle II um den kleinen Winkel  $\epsilon$  von der senkrechten Stellung zur Wellenaxe abweicht, erhält man, unter Benutzung der Bezeichnungen meines Aufsatzes und unter Vernachlässigung der Glieder vierter und höherer Ordnung:

$$M_t = -\Theta w_1^2 [2(1 - \cos \alpha) \sin 2\varphi + \alpha \epsilon \cos \varphi]$$

und

$$M_x = -\Theta w_1^2 \sin \alpha \left[ (1 - \cos \alpha) (\sin 2\varphi + \frac{1}{2} \sin 4\varphi) + \frac{3}{4} \alpha \epsilon \cos \varphi + \frac{1}{4} \alpha \epsilon \cos 3\varphi \right]$$

Das mit  $\cos 3\varphi$  behaftete Glied von  $M_x$  ist allerdings, ebenso wie die andern Glieder von dritter Ordnung klein in Bezug auf  $\alpha$  bzw.  $\epsilon$ , enthält dafür aber den verhältnismässig sehr grossen Faktor  $\Theta w_1^2$ . Es ist deswegen nicht unwahrscheinlich, dass der Einfluss dieser und ähnlicher Ungenauigkeiten (schiefe Stellung der andern Gabelaxe, Abweichung des Schnittwinkels der Kreuzarme von  $90^\circ$ ) den Schwingungsimpuls überwiegt, der durch die Schwankungen der Winkelgeschwindigkeit im Zusammenwirken mit der Exzentrizität der Schwungscheibe entsteht und der von O. Föppl zur Erklärung der beobachteten Unruhe herangezogen wird; denn dieser Impuls ist sehr klein, da, soweit aus der Beschreibung ersichtlich ist, die Exzentrizität ebenfalls nur durch Ausführungs-Ungenauigkeiten verursacht und deswegen klein war, und die Winkelgeschwindigkeit nur um  $\pm 1\%$  schwankte.

Ganz allgemein darf man wohl sagen, dass infolge der verhältnismässig sehr grossen Torsionsmomente, die vom Kreuzgelenk zur Erzwingung der periodischen Aenderung der Winkelgeschwindigkeit übertragen werden müssen, auch die störenden Einflüsse, die teils durch das Wesen des Kreuzgelenkes, teils durch die Ausführungs-Ungenauigkeiten, teils durch die Zapfenreibungen verursacht werden, eine bedenkliche Grösse erreichen; ein einwand-



freier Nachweis so subtiler Wirkungen, wie sie bei den neuen kritischen Drehzahlen auftreten, wird sich deswegen mit dieser Versuchsanordnung auch dann, wenn die Ausführung genauer ist, als sie bei den fraglichen Versuchen war, kaum erbringen lassen.

Auf den Einfluss der eben erwähnten Ausführungs-Ungenauigkeiten des Kreuzgelenkes bin ich in meiner Abhandlung absichtlich nicht eingegangen, da sie für die gewöhnlichen Kraftübertragungen meist belanglos sind, eine Diskussion der Föppl'schen Versuche aber nicht zu meinem Thema gehörte. O. Föppl bespricht jetzt in seiner Zuschrift den bekannten, für die Beurteilung seiner Versuche jedoch unerheblichen Fehler, der durch ungenaue Montage der Wellen entsteht. Ich darf darauf hinweisen, dass ich die Abwesenheit dieses Fehlers ausdrücklich vorausgesetzt habe; die Verhältnisse liegen bei diesem Fehler so einfach, dass es mir genügend schien, anzugeben, dass sein Einfluss sich leicht gesondert ermitteln lässt.

Gegen die Versuche von A. Stodola habe ich keine Einwände erhoben; auch liegt es mir fern, das Vorhandensein der neuen kritischen Drehzahlen an sich irgendwie anzuzweifeln. Dem bezüglichen Absatz in der Föppl'schen Zuschrift habe ich deswegen nichts hinzuzufügen.

Gotha, 31. August 1920.

D. Thoma.

### Nekrologie.

† J. Dumur. Gleich nach dem Tode Dumurs hatten wir uns um einen Nachruf von befreundeter Seite bemüht, leider vergeblich; um unsere Leser nicht allzulange warten zu lassen, sahen wir uns dann genötigt, den Lebenslauf des uns persönlich nicht näher bekannten gewesenen Verstorbenen in Nr. 8 (Seite 93) selbst zu schildern, so gut uns dies möglich war. Unser verehrter Kollege, an den wir uns gewendet hatten und der, wie er uns schreibt, damals abwesend war, sendet uns nun in Ergänzung unseres Nekrologes nachstehende Zeilen. Wir begleiten mit ihnen das Bild Dumurs, das wir der Gefälligkeit des „Bulletin technique“ verdanken.

Notre „Bauzeitung“ n'a consacré à la mémoire du colonel Jules Dumur, ingénieur, docteur ès sciences et docteur en philosophie, qu'une courte notice biographique, empruntée à la presse quotidienne.

Ceux qui ont eu le privilège de servir sous ses ordres, à l'armée, à l'étranger, ou dans l'administration des chemins de fer, tiennent à rendre hommage à sa tranquille énergie, à la lucidité de son esprit, à la simplicité et à la franchise de son accueil, à la correction de ses procédés et à l'autorité qu'il exerçait sans effort.

Jules Dumur fut un soldat de grand mérite, un ingénieur et un administrateur distingué, un chef comme on en rencontre peu, un ami sûr et un bon Suisse dans la plus entière acception du mot.

† N. Lockyer. Am 16. August starb in Sidmouth im Alter von 84 Jahren der bekannte englische Astronom Sir J. Norman Lockyer, der Entdecker des Heliums. Lockyer, der sich zunächst nur in seinen Mussestunden mit der Beobachtung der Sonne beschäftigte, entdeckte anlässlich der Sonnenfinsternis im Jahre 1868, gleichzeitig mit seinem Kollegen Janssen der Sternwarte in Meudon bei Paris, in der Sonnenatmosphäre ein Gas, das er Helium nannte.

Daraufhin wandte er sich ausschliesslich astrophysikalischen Untersuchungen zu. Im Jahre 1885 berief ihn die Regierung als Direktor des Observatoriums für Sonnenphysik in South Kensington, an dem er bis 1913 tätig war. Seither war er mit ähnlichen Arbeiten im Hill Observatory in der Nähe von Sidmouth beschäftigt.

† Huldreich Keller. Wie ein Blitzstrahl vom blauen Himmel traf uns die Nachricht, dass unser lieber Freund und Kollege

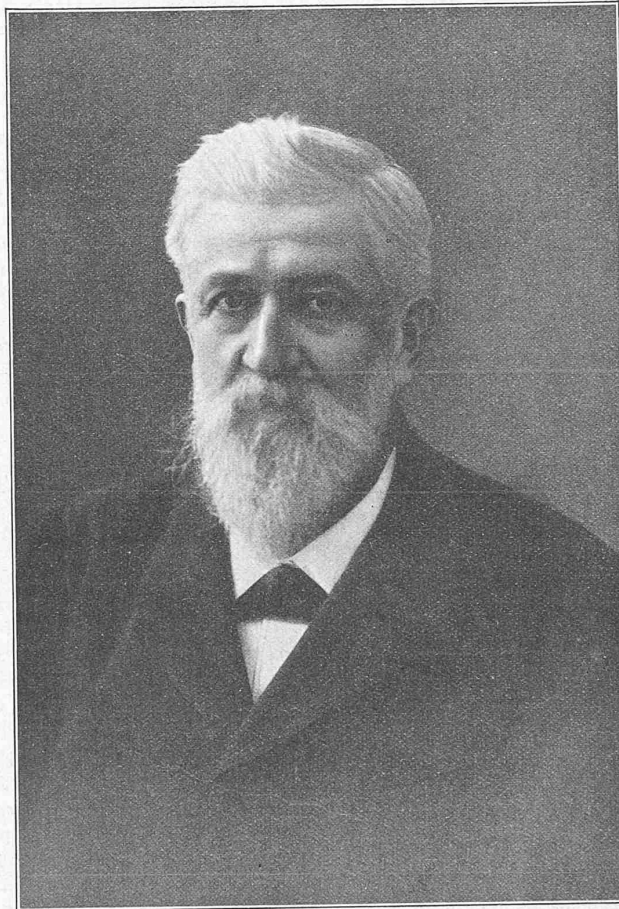
Dr.-Ing. Huldreich Keller am 7. September in voller Gesundheit einem Schlaganfall erlegen ist. Wir werden ihm, dem wir noch zwei Tage vorher in fröhlicher Unterhaltung die Hand gedrückt, in nächster Nummer einen Nachruf widmen.

### Miscellanea.

Oelfeuerung auf französischen Lokomotiven. Der Kohlenmangel, sowie die mindere Qualität der erhältlichen Kohlen veranlasste im Oktober letzten Jahres die Verwaltung der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, Versuche über die Verwendung von Masut zur Feuerung ihrer Lokomotiven anzustellen.<sup>1)</sup> Dabei wurde die Einführung von ausschliesslicher Oelfeuerung auf Verschiebelokomotiven und von gemischter Feuerung von Oel und festem Brennstoff auf den Streckenlokomotiven einzelner Linien, die sich entweder wegen ihrer ungünstigen Steigungsverhältnisse oder wegen ihrer grossen Entfernung von Kohlengebieten für die reine Kohlenheizung wenig eignen, in Aussicht genommen. Ueber die Erfahrungen mit der ersten, mit Oelfeuerung versehenen Verschiebe-Lokomotive der P. L. M. berichten Ing. L. Pierre-Guédon in „Génie civil“ vom 3. April 1920 und Ing. Pouillon in der „Revue Générale des Chemins de Fer“ vom Juli 1920. Es handelt sich dabei um eine

dreiachsige Tenderlokomotive mit zwei Zylindern von 450 mm Bohrung und 650 mm Hub, 1,36 m<sup>2</sup> Rostfläche, 7,0 m<sup>2</sup> Heizfläche der Feuerbüchse, 108,94 m<sup>2</sup> Heizfläche der Rohre und 10 at Betriebsdruck. Der Brenner, auf Grund der in Amerika gemachten Erfahrungen konstruiert, besteht aus zwei übereinander liegenden, 60 mm breiten Kanälen. Durch ein 25 mm weites Rohr wird der Masut in den oberen, 11 mm hohen Kanal geführt, aus dem er durch eine Oeffnung von 60 × 4,5 mm gegen eine, vor der Ausmündung des unteren Kanals angeordnete, geriffelte Platte fliesst. Aus dem zu einer Oeffnung von 60 × 0,3 mm verjüngten unteren Kanal strömt gleichzeitig Dampf, unter 3 bis 4 at Druck, gegen die Platte, zerstäubt das Oel und schleudert es gegen die Rückwand der durch Verkleidung mit Schamotte-Steinen als Verbrennungskammer ausgebildeten Feuerbüchse. Eine Oeffnung von 400 × 250 cm<sup>2</sup> in der vordern Feuerbüchse-Auskleidung, etwa 30 Löcher von 50 mm Durchmesser in Mitte des Bodens und eine Regulierklappe in der Feuertüre sorgen für genügenden Luftzutritt. An der Seite des Lokomotivkessels ist der Oelbehälter von 1200 l angeordnet, in dem das Oel durch eine von Dampf durchströmte Heizschlange vorgewärmt wird. Die Regulierung der Dampf-Erzeugung geschieht durch Veränderung der Brennstoffzufuhr

<sup>1)</sup> Mit Masut bezeichnet man die bei der Destillation des Rohpetroleums zurückbleibende, zähflüssige, schwarze Flüssigkeit; sie enthält etwa 88% Kohlenstoff und 12% Wasserstoff. Namentlich auf den amerikanischen und südrussischen Bahnen sind schon seit vielen Jahren zahlreiche Lokomotiven mit Oelfeuerung in Betrieb (auf der Southern Pacific Ry allein betrug deren Zahl im Jahre 1912 über 1000 Stück).



JULES DUMUR  
INGENIEUR

Membre honoraire de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes  
5 Mai 1840 2 Août 1920