

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 1 (1874)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Ueber Phosphorbroncelager  
**Autor:** Ott, Adolf  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1984>

### 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:** 16.01.2026

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

# DIE EISENBAHN + CHEMIN DE FER

Schweizerische Wochenschrift  
für die Interessen des Eisenbahnwesens.



Journal hebdomadaire suisse  
pour les intérêts des chemins de fer.

Bd. I.

ZÜRICH, den 18. August 1874.

No. 8.

**„Die Eisenbahn“** erscheint jeden Dienstag. Correspondenzen und Reclamationen sind an die Redaction, Abonnements und Annoncen an die Expedition zu adressiren.

**Abhandlungen** und regelmässige Mittheilungen werden angemessen honorirt.

**Abonnement.** — Schweiz: Fr. 6.— halbjährlich franco durch die ganze Schweiz. Man abonniert bei allen Postämtern oder direct bei der Expedition.

Ausland: Fr. 7.50 = 2 Thlr. = 6 Mark halbjährlich. Man abonniert bei allen Postämtern des deutsch-österre. Postvereins, für alle übrigen Länder direct bei der Expedition.

Preis der einzelnen Nummer 50 cts.

**Annoncen** finden durch die „Eisenbahn“ in den fachmännischen Kreisen des In- und Auslands die weiteste Verbreitung. Preis der viergespaltenen Zeile 25 cts. = 2 sgr. = 20 Pfennige.

**INHALT:** Rechtsfälle betreffend Eisenbahntransport. — Ueber Phosphorbroncelager. (Von Hrn. Ad. Ott in Zürich.) — Zahnrad-System (Denkschrift). — Schmalspurbahnen. III. Dampfomnibus. — Zürichsee-Gothardbahn (Finanzielles). — Betriebsnahmen (Lausanne-Echallens, Rigibahn). — Tarif erhöhung der österreichischen Kaiserin Elisabethbahn. — Literatur. — Bund und Kantone. — Chronik. — Unfälle. — Tarifänderungen. — France. — Londoner Eisen- und Kohlenpreise. — Courszeddel. — Submissionen. — Eingegangene Drucksachen. — Personnel: Chemins de Fer de la Suisse Occidentale. — Inserate.

**Rechtsfälle betreffend Eisenbahntransport.** Rechtliche Wirkungen der Litisdénunciation (Streitverkündung) und der Nichtunterstützung des Litisdénuncianten durch den Litisdénunciate. — In Nummer 2 dieser Wochenschrift ist ein Rechtsfall betreffend die Spedition einer Horizontalstossmaschine von Manchester über Basel nach Winterthur mitgetheilt worden, welcher durch Urtheil des zürcher. Handelgerichts vom 26. Januar 1874 in Sachen Rieter & Cie. contra Direction der schw. Nordostbahn zu Ungunsten der Kläger entschieden wurde, und in welchem Falle beide Parteien dem Speditionsraume Madeux und Wohnlich in Basel Streit verkündet hatten, das aber an jenem Processe nicht Theil nahm.

In der Folge belangten Rieter & Cie. das Speditionsraume Madeux und Wohnlich in Basel mit einer Forderung von Fr. 1820 als Ersatz der Maschine nach dem Facturawerth sammt Kosten für Fracht und Camionage und Zinsen davon à 6 % seit 25. August 1873, zuzüglich der Kosten des Zürcher Processe mit Fr. 189. 75 Cts. sammt Zins davon seit dem Tage der Klage.

Die Klage stützte sich — wie schon gegenüber der Nordostbahn — zunächst auf einen Befundbericht, der am 25. Aug. 1873 von Angestellten der Kläger und der Güterexpedition der Nordostbahn in Winterthur gemeinsam erhoben und wodurch constatirt worden war, dass die Beschädigung der Kisten von Innen nach Aussen erfolgt war, dass das Hauptstück der Maschine einen ca. 1 Fuss langen Bruch hatte und dadurch die Maschine unbrauchbar geworden war. Fehlerhafter Weise hatte sich die Kiste auf dem Deckel liegend befunden und war schon in diesem Zustand in Basel angekommen, weshalb Madeux und Wohnlich der Centralbahn einen Revers ausstellten, dass sie dieselbe für allen dahierigen Schaden und Nachtheil entlasten.

Die Beklagten (Madeux und Wohnlich) bestritten vor den Basler Gerichten jede Haftbarkeit, fanden den Beweis für Zusammenhang zwischen der Lage der Kiste und dem Schaden der Maschine nicht hergestellt und verwarfen selbst die von den Klägern beantragte nochmalige Expertise, weil eine solche nach so langer Zeit keine Garantie mehr biete gegen andere schädliche Einwirkungen der Zwischenzeit.

Das Civilgericht Basel erkannte durch Urtheil vom 12. Mai 1874, welches unterm 2. Juli vom Appellationsgerichte des Cantons Basel-Stadt bestätigt wurde:

**„Le Chemin de fer“** paraît tous les mardis. On est prié de s'adresser à la Rédaction du journal pour correspondances ou réclamations et au bureau pour abonnements ou annonces.

**Les traités et communications régulières seront payées convenablement.**

**Abonnement.** — Suisse: fr. 6.— pour 6 mois franco par toute la Suisse. On s'abonne à tous les bureaux de poste suisses ou chez les éditeurs.

Etranger: fr. 7.50 pour 6 mois. On s'abonne pour l'Allemagne et l'Autriche auprès des bureaux de poste, pour tous les autres pays chez les éditeurs Orell Füssli & Co. à Zurich.

Prix du numéro 50 centimes.

**Les annonces** dans notre journal trouvent la plus grande publicité parmi les intéressés en matière de chemin de fer. Prix de la petite ligne 25 cent. = 2 silbergros = 20 pfennige.

Beklagte haben den Klägern gegen Ueberlassung der fraglichen Maschine Fr. 1820 nebst Zins à 6 % vom 25. August 1873 an und Fr. 189. 73 nebst Zins à 6 % vom 1. April 1874 an zu bezahlen, sofern sie nicht vorziehen, binnen 14 Tagen über den Minderwerth der Maschine am Ort und Stelle einen rechtsgerügenden Erfund erheben zu lassen, in welchem Falle den Parteien, wenn sie sich nicht einigen können, das Recht offen bleibt.

Dieses Urtheil der Basler Gerichte stützt sich auf folgende Rechtsgründe:

„In der That erscheint der fragliche Beweis (des Zusammenhangs zwischen der Lage der Kiste und dem Schaden der Maschine) allerdings Zweifeln unterliegen zu können. Aber diess war eine Einwendung, welche der ableifernden und in's Recht gefassten Nordostbahn, die diesen Zusammenhang behauptete, zu machen war und welche ihr zu machen Beklagte unterliessen, obwohl Kläger sie zur Mitwirkung im Processe aufforderten.“

„Es ist wahr, dass Beklagte den Klägern diese Einwendung in ihrem Schreiben (vom 25. Sept. 1873) schon mittheilten und diese also in der Lage waren, sie ihrerseits der Nordostbahn entgegen zu stellen. Auch zeigt das Urtheil des Zürcher Handelgerichts wirklich, dass die Klagpartei den Beweis für die Beschädigung der Waare zwischen Basel und Winterthur eventuell anerbietet.“

„Ging nun der Richter über dieses Anerbieten hinweg, so müssen Beklagte diess auch gegen sich gelten lassen, da sie die Kläger an die Nordostbahn wiesen; hätten aber Kläger dieses Beweisanerbieten auch unterlassen und den Process übel geführt, so wäre den Beklagten auch diese Einwendung abgeschnitten, da sie, Beklagte, ganz correct aufgefordert waren, ihrerseits alle Einwendungen zu bringen, welche ihnen zweckdienlich erscheinen könnten. Die Folgen dieser Unterlassung haben sie auf sich zu nehmen.“

„Es bleibt also allein die Frage übrig, ob diese Folge der Abweisung der Kläger nun in Anerkennung des heutigen klägerschen Antrags bestehe? Und wirklich scheint beklagte Partei mit Ablehnung jeder Expertise den Richter dazu zu berechtigen.“

„Immerhin erscheint es in der Billigkeit, namentlich da auch Kläger diess anerbieten, dass noch untersucht werden könnte, wiefern denn der vorliegende Schaden ein solcher sei, der die ganze Maschine unbrauchbar mache, oder wiefern bei einer Reparatur die Verwendbarkeit aufrecht bleibe und nur ein Minderwerth zu ersetzen sei. Natürlich ist eine solche Expertise den Beklagten bloss offen zu lassen, nicht aufzudrängen.“

\* \* \*

**Ueber Phosphorbroncelager.** (Von Hrn. Adolf Ott in Zürich.) Bekanntlich haben Montefiore-Levy und Künzel bereits vor einiger Zeit dargethan, dass die Festigkeit und Zähigkeit der Bronze (einer Legirung aus Kupfer und Zinn, oder Kupfer, Zinn und Zink) durch einen Zusatz von Phosphor wesentlich gesteigert werde, wie sich denn ein solcher Zusatz für gewisse Zwecke auch bei reinem Kupfer als vortheilhaft erwiesen hat. Dr. Künzel hat nun weiterhin gefunden, dass wenn Phosphorbronze mit einer gewissen Proportion Blei geschmolzen wird, ein Metall entsteht, das aus zwei bestimmten Legirungen zusammengesetzt ist. Die eine derselben ist eine harte und zähe, sehr wenig Blei enthaltende Phosphorbronze, während die andere sich als eine weit weichere, zumeist aus Blei bestehende Mischung zu erkennen gibt. Betrachtet man eine Bruchfläche der Letztern, aber unter einer Lupe, so findet man, dass sie keineswegs eine homogene Beschaffenheit darbietet, sondern aus einem Skelett von Phosphorbronze besteht, deren Poren oder Zwischenräume gleichmässig mit der viel weicheren Bleilegirung angefüllt sind. Hr. Künzel hat die näher zu besprechenden Eigenschaften dieser Bronze zu verwerthen gewusst, indem er sie als Lagermetall vornehmlich für Eisenbahnen anwendet. Fassen wir, bevor wir hierauf eingehen, die Bedingungen in's Auge, welche man an

ein Axenlager zu stellen berechtigt ist. Dasselbe soll (1) sich selbst so wenig wie möglich abnutzen, (2) auch die Axe nicht angreifen, (3) soll es sich so wenig wie möglich hitzen und (4) jedem vorkommenden Stoss oder Druck widerstehen. Bedingungen 2 und 4 würden voraussichtlich durch ein aus demselben Metall bestehendes Lager als die Axe ist, erfüllt werden, Bedingungen 1 und 3 dagegen durch ein möglichst weiches Metall. Ein allen Zwecken entsprechendes Axenlager darf deshalb nicht aus einem homogenen Metall bestehen, sondern muss aus heterogenen Bestandtheilen zusammengesetzt sein. Dieser Anforderung ist denn auch bereits vor Künzel, zwar auf andere Weise, Rechnung getragen worden. Bei schweren Belastungen, wie z. B. bei Marine-Dampfmaschinen, wendet man mit grossem Vortheil Axenlager aus hartem Kanonenmetall an, in denen sich gitterförmige Vertiefungen befinden, die mit weichem Labbit-Metall ausgefüllt sind. Hier verleiht somit das Gerippe aus hartem Metall dem Lager die erforderliche Widerstandsfähigkeit, während die weiche Mischung das Lager vor allzuschneller Abnutzung und Erhitzung schützt und

in Folge dessen einen geringern Schmiermaterialverbrauch herbeiführt.

Was nun das Phosphorbronze-Axenlager betrifft, so ist es auf seinem Spiegel, d. i. dem Theile des Lagers, in dem sich die Axe dreht, als eine grosse Anzahl ganz kleiner Lager aus höchst weichem Metall zu betrachten, von denen jedes einzelne in einer Umhüllung eines äusserst zähen Metalles, fast von derselben Härte wie die Härte der Axe, liegt. Auf der abgedrehten, polirten Fläche des Lagers ist in Folge der äusserst intimen Mischung mit blossem Auge zwar keine solche Lagerung zu erkennen, wohl aber mit der Lupe, und auch die Saigerung (Ausschmelzen in geneigter Röhre) liefert für die Wahrheit unserer Aussage einen Beweis, indem bei schwacher Rothgluth eine weiche Zinn-Bleiegirung ausschmilzt, während ein hartes, schwammartiges Skelett als ungeschmolzene Masse zurückbleibt.

Beifolgend findet der Leser eine Tabelle vom Erfinder selbst, welche nähere Details enthält. Bei der Berechnung der Preise der verschiedenen Legirungen wurden die Metallpreise vom 8. Dec. 1873 in London als Basis genommen.

Bezeichnung der Lager	Zusammensetzung in 100 Theilen Legi- rung	100 Kilo Lager kosten nach den jetzigen Metall- preisen, die Schmelz- kosten u. d. Metallverlust zu 60 Mark pro 100 Kilo angenommen, Mark	1 Kilo Lagermetall macht		Abnutzung pro 1000 Kilometer u. vier Lager Gramm	Kosten an Lager- metall pro 1000 Kilo- meter u. pro Waggon mit vier Lagern Pfennige	Bahnverwaltung, die den Versuch anstellte
			Meilen	Kilometer			
Rothguss ... ... ...	83 Kupfer 17 Zinn	260 <sup>2/10</sup>	12052	90390	11 <sup>60/100</sup>	3,01	Oesterreich. Staatsbahn
desgl. ... ... ...	82 " 18 "	260 <sup>8/10</sup>	13320	99900	10 <sup>1/100</sup>	2,60	Grand-Central Belge
Rothguss bei Brems- wagen	82 " 18 "	260 <sup>8/10</sup>	1218	9134	109 <sup>48/100</sup>	28,44	" " " Oesterreich. Staatsbahn
Weissmetall ... ...	3 " 90 "	28 <sup>68/100</sup>	9104	78280	14 <sup>64/100</sup>	3,95	" " " Oesterreich. Staatsbahn
7 Antimon							
desgl. ... ... ...	5 Kupfer 85 Zinn	293 <sup>40/100</sup>	11750	88145	11 <sup>35/100</sup>	3,31	Niederschles.- Märkische Bahn
Bleicomposition ...	10 Antimon						
	84 Blei	118 <sup>36/100</sup>	10838	81280	12 <sup>30/100</sup>	1,45	Oesterreich. Staatsbahn
	16 Antimon						
Phosphorbronze ...	—	350	57226	429200	2 <sup>33/100</sup>	0,81	Grand-Central Belge
Phosphorbronze bei Bremswagen ... ...	—	350	14320	107410	9 <sup>31/100</sup>	3,25	" " "

Anmerkung. Obgleich die in dem Werke von Heusinger von Waldegg über Schmiermittel angegebenen Zahlen über die Kosten der Abnutzung pro durchlaufene Strecke (S. 111) der Proposition nach mit den hier angeführten übereinstimmen, ist der von H. v. W. angeführte positive Kostenaufwand an Lagermetall, für Rothguss, Weissmetall und Bleicomposition doch beträchtlich höher als die Zahlen, welche ich für diese Metalle zum Vergleich anführe; es scheinen daher in den H. v. W.'schen Angaben andere Factoren einzutreten, z. B. die Umschmelzungskosten bei Abnutzung etc., die ich ignorire. — Dr. Künzel.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass die betreffenden Fabrikate von Georg Höger & Cie. in Iserlohn und Alexander Dick, 110, Common St. London in grösserem Maassstabe angefertigt werden.

\* \* \*

**Zahnradbahnen.** (System Rigi). Am 7. März dieses Jahres ist die Zahnradbahn (System Rigi) auf den Kahleuberg bei Wien und am 24. Juni diejenige auf den Schwabenberg bei Ofen und Pest eröffnet worden. Der Erfolg dieser Bahnen hat die Aufmerksamkeit der österreichisch-ungarischen Ingenieure in hohem Maasse erregt und es sind dieselben zur Ueberzeugung gelangt, dass dieses Bahnsystem mit Vortheil auch für durchgehende Bahnen, welche bedeutende Terrain-Schwierigkeiten zu überwinden haben, zu verwenden ist. Hr. Maader, Oberingenieur der österreichischen Staatsbahnen in Wien, schlägt das genannte System zur Ueberschienung des Arlberges vor und Hr. Ingenieur Albert Schober, Inspector der ungarischen Staatsbahnen in Budapest, zeigt in der nachstehenden Denkschrift, welch' enorner Vortheil durch Einschaltung einer Zahnradbahn bei der projecierten Ueberschienung der Karpathen erzielt werden kann.

**Denkschrift über die Anwendung des Zahnrad-  
systems auf der Munkács-Stryier-Bahn.** Der Bau der Munkács-Stryier-Bahn, welcher infolge richtiger Erkenntniß ihrer eminenten, strategischen und kommerziellen Bedeutung, seit Jahr und Tag eine beschlossene Sache ist, ist trotzdem noch immer nicht über das Stadium des Projectirtwerdens hinausgekommen und diess zweifelsohne nur wegen der ganz enormen Schwierigkeiten, welchen der Bau derselben infolge der dem Bahnbau so ungünstigen geognostischen Beschaffenheit des Karpathengebirges, sowohl in Ungarn, als auch in Galizien begegnet, Schwierigkeiten, deren vollen Umfang man erst seit dem Baue der ersten ungarisch-galizischen Eisenbahn und des Lupkower-Tunnels zu würdigen versteht, und deren Bewältigung Opfer erheischt, welche weder der ungarische Staat, der den ungarischen Theil, noch auch die Erzherzog Albrechts-Bahn, die den galizischen Theil zu bauen hat, ohne empfindliche Schädigung ihres Budgets zu bringen vermögen.

Der Bau der nur 9,4 Meilen langen ungarischen Theilstrecke Munkács-Beskid kostet nämlich zuzüglich 1 Million Interkalarszinsen (für eine dreijährige Bauzeit, was aber — namentlich mit Rücksicht auf den grossen Haupttunnel — zu wenig sein dürfte) über 11,000,000 fl. effectiv, wovon auf den Unter-

bau allein circa 7,000,000 entfallen. Von diesen 7 Millionen entfallen wieder auf die 7,7 Meilen lange Thalstrecke Munkács-Talamás circa 2,200,000 Gulden (etwa 280,000 pro Meile), während auf die 1,7 Meilen lange Gebirgsstrecke Talamás-Beskid, die, im Verhältniss zu ihrer Länge, ganz enorme Summe von 4,800,000 fl. und zwar wie gesagt, lediglich für den Unterbau, entfällt, welcher hier allein einer Besprechung unterzogen werden soll, da die übrigen Posten (Gebäude, Fahrpark, Geleise) bei allen Bahnen nahezu dieselben sind und nur der Unterbau es ist, welcher eine Bahn billig oder theuer macht. In diesen 4,800,000 fl. sind allerdings auch die halben (auf Ungarn entfallenden) Kosten des 1500 Meter langen Grenztunnels inbegriffen, welcher im Ganzen — bei nur eingleisiger Ausführung — auf circa 2½ Million Gulden veranschlagt ist, was sich aber wahrscheinlich als zu wenig erweisen dürfte.

Diese 4,800,000 fl. nun können, ohne der Leistungsfähigkeit der Bahn wesentlichen Eintrag zu thun, gering gerechnet auf 1,300,000 fl. reducirt werden, oder mit anderen Worten, es können bei der ungarischen Strecke allein Netto 3½ Millionen Gulden oder, bei einem Emissionscourse von 70 %, ein Zinsengarantiebetrag von über 250,000 Gulden jährlich effectiv erspart werden, wenn zu der Uebersetzung der Wasserscheide des Beskid das Zahnradsystem, wie es auf dem Rigi, dem Kahlenberg in Wien und dem Schwabenberg in Pest besteht, angewendet wird, wie dies aus nachstehenden Betrachtungen hervorgeht:

Nach dem jetzigen Projekte muss die Bahn nämlich, um die nötige Höhe mit der, für gewöhnliche Adhäsions-Locomotiven vorgeschriebenen Maximal-Steigung von 1/40—1/50 zu erreichen, den Thalboden bei Talamás 530 Meter über dem Meere verlassen, um mehrere Seitenthaler, eigentlich Schluchten, mit 40—50 Meter hohen Dämmen und Viaducten übersetzt und sich in denselben mühsam entwickelnd, an den zerrissenen und steilen Bahnen vielfach gewunden emporzusteigen.

Bei Anwendung des Zahnrad- oder Zahnschienen-Systems jedoch kann die Bahn bis auf ungefähr eine halbe Meile, (gegen 4 Kilometer) oberhalb Talamás in dem Thalboden, dem natürlichen Gefälle des Flusses folgend, geführt werden, und braucht