

Eisenbahn und Strasse

Autor(en): **Andreae, C.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **89/90 (1927)**

Heft 22

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-41815>

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.

Eisenbahn und Strasse.

Von Prof. C. ANDREAE, Zürich.

Aus der Rektoratsrede, gehalten am 17. Oktober 1927.

[Anlässlich des Eröffnungsaktes des neuen Studienjahres an der E. T. H. sprach der derzeitige Rektor, im Anschluss an die übliche Begrüssung der neueintretenden Studierenden, über ein Thema seines eigenen Fachgebietes. Eingangs legte er den Entwicklungsgang des nunmehr 100-jährigen Verkehrsmittels der Eisenbahn dar, schilderte ihre heutigen und künftigen Aufgaben namentlich im Güter-Massenverkehr, sowie die Richtlinien ihrer technischen Entwicklung. Nachstehend geben wir den zweiten Teil seiner Ausführungen wieder, der sich mit den Beziehungen der Eisenbahn zum Strassenverkehr befasst. Red.]

Der Siegeszug der Eisenbahn durch die ganze zivilisierte Welt hatte im letzten Jahrhundert für den Fern- und Massenverkehr die *Landstrasse* nach und nach beinahe ausgeschaltet; durch den Kraftwagen gewann diese wieder gewaltig an Bedeutung. Das Strassenbild ist vollständig verändert. Nicht nur das Verkehrsbild, worin das Pferdewerk oder noch gemütlicher fortbewegte Fahrzeuge durch flinke Motorwagen ersetzt sind, die in rascher Reihenfolge Kilometer um Kilometer hinter sich bringen, auch die Strasse selber sieht anders aus. Die gewöhnliche, chausierte Fahrbahn ist fast überall, z. T. mit Hilfe des Chemikers, durch glatte und harte Beläge ersetzt worden, als der riesig wachsende Automobil- und Motorlastwagenverkehr die alten Strassen bald in unbrauchbaren Zustand zu versetzen drohte. Dementsprechend erhielten auch die Ausgabenrechnungen von Staat und Gemeinden für Strassenbau und -Unterhalt ein verändertes Gesicht. Nach der Botschaft des Bundesrates betr. Verwendung des Benzinolles vom 23. September d. J. betrug im Jahre 1912 die Gesamtleistungen der Kantone (ohne die der Gemeinden) für das Strassenwesen noch 11 Millionen Fr.; im Jahre 1925 waren es 43 Millionen!

Im Kanton Zürich, im Limmat- und Glattal, war man bereits genötigt, neue Ueberlandstrassen, die gewisse Ortschaften meiden und umfahren, herzustellen. In Italien stehen 135 km *reine Automobilstrassen* in Betrieb, von deren Benützung andere Fuhrwerke, sowie Fussgänger ausgeschlossen sind. Ich sage „in Betrieb“, weil sie von Privatgesellschaften gebaut sind, die für die Benützung eine kilometrische Taxe erheben. Es sind dies die Autostrassen von Mailand nach Como, Varese und Sesto Calende, die vor drei Jahren gebaut wurden, sowie Mailand-Bergamo, die am 24. September ds. J. eingeweiht wurde. Dieser Tage wird Mailand-Turin in Angriff genommen. Der Erfolg ist bis jetzt so günstig, dass in Italien noch weitere solche Strassen geplant sind, die nach und nach das ganze Land durchziehen sollen. Diese Strassen sind nach ähnlichen Grundsätzen trassiert wie Hauptbahnen, mit grossen Kurvenradien, min. 500 m, nur ausnahmsweise darunter, mit kleinen Neigungen und ohne Niveaureizungen von Eisenbahnen und andern Strassen. In Frankreich, Belgien und auch in andern Ländern sind solche Autostrassen teils geplant, teils im Bau. In Deutschland besteht das Projekt für eine solche Verbindung von der Ostsee über Berlin-Leipzig nach München mit späterer Fortsetzung über den Brenner nach Verona, und eine sehr rege Gesellschaft, die HAFRABA, will eine solche Strasse von den Hansastädten Hamburg, Lübeck und Bremen über Frankfurt a. M. bis Basel erstellen. Im letzten September beherbergte unsere E. T. H. die Ausstellung des schon recht fortgeschrittenen Projektes dieser HAFRABA. In der Schweiz soll in den nächsten Wochen die Konstituierung einer bereits im Juli in Basel gegründeten Gesellschaft stattfinden, die sich zur Aufgabe macht, die Frage einer Verbindung jener zukünftigen, deutschen Autostrasse nach Basel mit den bestehenden italienischen durch unser Land ernsthaft zu prüfen.

Durch Automobil und Motorlastwagen ist die Strasse in scharfen *Wettbewerb mit der Eisenbahn* getreten. Diese Fahrzeuge sind nicht an Schienen, nicht an Bahnhöfe und

Verschiebeanlagen gebunden, und, sofern es sich nicht um öffentliche Kurse handelt, im allgemeinen auch nicht an Fahrpläne. Sie fahren von Haustüre zu Haustüre. Das sind Eigenschaften, die für gewisse Verkehrsbedürfnisse unbestreitbare Vorteile gegenüber der Eisenbahn darstellen.

Ein grosser Teil des Automobilverkehrs ist allerdings neuer, durch das neue Verkehrsmittel selbst geweckter Verkehr, der die Eisenbahn nicht konkurrenziert. Immerhin berechnet die Generaldirektion der S. B. B., dass etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ des heutigen Autoverkehrs Konkurrenzverkehr sei. Bei der raschen Zunahme der Motorwagen ist allerdings auch eine Zunahme der Konkurrenz nicht ausgeschlossen. Im Jahre 1920 entfiel in der Schweiz noch ein Motorfahrzeug auf 190 Einwohner, jetzt schon auf 57 Einwohner und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auf 5,7.

Es gibt stets Menschen, die gewohnt sind, gleich das Kind mit dem Bad auszuschütten, und solche träumen schon von einem baldigen Ersatz der Eisenbahn durch Strasse und Motorwagen. Solchen Utopien muss bei ernsthafter Ueberlegung entgegengetreten werden. Dem Automobil- und Lastwagenverkehr sind technische und wirtschaftliche Grenzen gesetzt.

Technische Grenzen schon dadurch, dass der Laufwiderstand des Automobils, selbst bei Luftbereifung und glatter Fahrbahn, ein Mehrfaches des Laufwiderstandes der Eisenbahnfahrzeuge auf Stahlschienen beträgt, dementsprechend auch die am Radumfang erforderliche Förderkraft. Gerade der Vorteil, nicht an Schienen gebunden zu sein, verhindert ferner umgekehrt die Bildung langer Wagenzüge, die nicht mehr genügend lenkfähig wären; dadurch wird die Zugsbegleitung vermehrt. Beides beeinflusst die Wirtschaftlichkeit nachteilig. Der Aktionsradius des Lastwagens ist auf eine Tagreise für Hin- und Herfahrt beschränkt. Diesbezüglich ist allerdings die Eisenbahn in unserm kleinen Lande in ungünstigerer Lage als in grossen Ländern; die durchschnittliche Transportentfernung der Güter beträgt in der Schweiz nur etwa 30 km, in Deutschland (nach Blum) etwa 120 km.

Zu bedenken ist ferner, dass heute noch der grosse Massenverkehr, sowohl von Personen wie von Gütern, die Eisenbahn benützt. Denken Sie sich diese Verkehrsmengen auf die Strasse geworfen, dann werden keine, auch nicht die modernsten Beläge der Beanspruchung mehr gewachsen sein. Dieser enorme Verkehr müsste auf bestimmte Strassen mit Fahrbahnen aus Eisen und Stahl verwiesen werden; wir kämen so wieder auf die Anfänge der Eisenbahn zurück, d. h. wir bewegen uns beim Verfolgen dieses Gedankenganges in einem „*circulus vitiosus*“.

Beim *wirtschaftlichen Vergleich* von Eisenbahn- und Strassenverkehr dürfen wir vor allem nicht übersehen, dass beide volkswirtschaftlich heute sehr ungleich gestellt sind. Die Eisenbahn baut, verzinst, amortisiert und unterhält ihre Bahn selber; die vom Automobil benützte Strasse dagegen wird von der steuerpflichtigen Bevölkerung erstellt und unterhalten. Die Automobilsteuern decken nur einen kleinen Teil dieser Kosten. Durch den Benzinoll, von dem ein Viertel den Kantonen für ihr Strassenwesen abgegeben werden soll, wird das Verhältnis ein wenig gebessert werden. Dieser Viertel macht nach der Berechnung des Bundesrates etwa ein Fünftel der heutigen kantonalen Kosten der Anpassung der Strassen an das Automobil aus.

Tatsächlich ist die Automobillförderung der Güter bei Vergleich der Gestehungskosten — man kann hierzu nicht auf die Tarife, die nicht etwas Feststehendes sind, abstellen — *teurer als die Bahnförderung*. Nach Berechnungen, die die Generaldirektion der S. B. B. vor der Gründung der „Schweiz. Export A.-G.“ („SESA“) anstellte, betragen die *durchschnittlichen Selbstkosten* der S. B. B. für den Transport von 1 t auf 1 km nur etwa 40 % der Selbstkosten des Lastautos für die gleiche Arbeit, obschon bei der heutigen volkswirtschaftlichen Stellung der beiden Verkehrsmittel, auf die ich vorhin aufmerksam machte, die Kosten des Automobils an seine Fahrbahn in Form von

Steuern nur etwa ein Drittel derjenigen der Eisenbahn, die bei der Bestimmung des Kostenverhältnisses natürlich eingerechnet sind, betragen. Infolge der so viel höheren Förderkosten kann das Automobil, heute schon, nur *hochwertige* Güter vorteilhaft befördern, also Waren, die bei verhältnismässig kleinem Gewicht einen hohen Wert darstellen. Eine Ladung von z. B. 5 t und einem Wert von 20 000 Fr. kann leicht Transportkosten von 200 Fr. ertragen; dadurch wird ihr Preis nicht nennenswert beeinflusst, während bei einem Werte der Ladung von nur 1000 bis 2000 Fr. oder gar nur einigen Hundert Fr., die 200 Fr. Fracht schwer ins Gewicht fallen. Durch das Automobil geht daher nur die Beförderung von hochwertigen Gütern auf die Strasse über.

Diese Erscheinung wird noch besonders begünstigt durch die in der Schweiz wie auch im Ausland geltenden *Wert- und Staffeltarife* der Eisenbahn: Beim Werttarif bezahlen grundsätzlich Waren mit höherem Werte höhere Transporttaxen als billige Massengüter. Sie können von jenen besser ertragen werden, und diese Massnahme ist auch dadurch begründet, dass die Selbstkosten für die Förderung solcher wertvollen Güter meistens auch grösser sind, infolge schlechterer Ausnutzung der Wagen, grösseren Risiken usw., als bei Massengütern wie Steine, Sand, Kohlen u. dergl. Beim Staffeltarif kommen für Transporte auf grosse Entfernungen billigere kilometrische Taxen in Anrechnung als auf kurzen. Die festen Kosten für Auf- und Abladen, Bereitstellen der Wagen, Verwaltung und Betrieb verteilen sich dabei auf eine grosse Zahl von tkm. Aber gerade die kurzen Entfernungen, für die beim Staffeltarif höhere kilometrische Ansätze gelten, sind es, auf denen der Motorwagen in Wettbewerb tritt. Könnte die Eisenbahn Wert- und Staffeltarif aufgeben, so würde die Lage mit einem Schlage anders. Das geht nun allerdings nicht ohne weiteres, da es eine volkswirtschaftlich tief einschneidende Massnahme wäre. Um auf ihre Rechnung zu kommen, müssten die Bahnen die niedrigen Tarife der Massengüter und der grossen Distanzen erhöhen, was Industrie, Handel und Konsum schwer belasten, und das Einflussgebiet der einzelnen Produktionsstätten einschränken würde. Bevor hier die richtige Lösung gefunden ist, wird noch grosse Studienarbeit sowohl aller Beteiligten, wie auch der Wissenschaft, insbesondere der Nationalökonomie zu leisten sein.

Schon dieser skizzenhafte Vergleich der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten der beiden Beförderungsmittel dürfte genügen, um darzutun, dass von einem Verdrängen des einen durch das andere vorläufig keine Rede sein kann. Die Entwicklung dürfte vielmehr zu einer Arbeitsteilung oder, was im Grunde das selbe ist, zu einer *Arbeitsgemeinschaft* führen, bei der die Aufgaben zweckmässig verteilt sind. Es ist heute schwierig vorauszusagen, wie sich jene gestalten wird. Beide Verkehrsmittel haben noch nicht ihr letztes Wort gesprochen. Technische Fortschritte, Vereinfachungen in Verwaltung und Betrieb auf Grund moderner, wissenschaftlicher Erkenntnisse, Mechanisierung und Rationalisierung werden die Wirtschaftlichkeit der Eisenbahn weiter heben. Aber auch der Strassenverkehr wird noch Fortschritte machen; der Strassenbau sowohl wie die Automobilindustrie haben noch Aufgaben zu lösen. Die Brennstofffrage, bei der Geologie und Chemie mitsprechen, wird dabei ebenfalls noch eine wichtige Rolle spielen. Auch die Entwicklung des zu bewältigenden Verkehrs ist noch abzuwarten; denn jedes neue Verkehrsmittel, jede angebotene Verkehrsmöglichkeit schafft neuen Verkehr. Auch die wirtschaftliche Grundlage der beiden Verkehrsmittel ist noch nicht endgültig. Die Eisenbahn ist mit den Fahrbahnkosten belastet und mit Schulden, die erst abgetragen werden müssen; der Motorwagen gibt dagegen noch nicht „dem Kaiser, was des Kaisers ist“.

Die Gleichgewichtslage wird sich mit der Zeit ganz natürlich, nach wirtschaftlichen Gesetzen herausbilden. Aufgabe der verantwortlichen Leiter unseres Verkehrswesens und der Wissenschaft wird es sein, die natürliche Entwicklung zu erkennen und zu fördern. Prof. Blum in Hannover,

Mitglied des Verwaltungsrates der Reichsbahngesellschaft, fasst in einem Aufsätze über „Die Wahl des geeigneten Verkehrsmittels“ in der „Verkehrstechnischen Woche“ vom 14. September d. J. einige hierfür *grundsätzliche Gesichtspunkte* zusammen:

Kein Verkehrsmittel ist universal, d. h. keines genügt allen Bedürfnissen des Verkehrs, und nicht allen, denen eines genügt, tut es das in gleich vollkommener Weise und besser als jedes andere. Das universalste, das am meisten Bedürfnisse wirtschaftlicher und sozialer Art befriedigt und für die grösste Zahl solcher Bedürfnisse das Zweckmässigste ist, muss als Hauptverkehrsmittel betrachtet und gestützt werden. Heute — und wohl auf absehbare Zeit hinaus — ist es, wenn man alles in Betracht zieht, die Eisenbahn. Für gewisse Verkehrsbedürfnisse ist ihr aber die Strasse überlegen. Vor allem für den Nahverkehr verhältnismässig kleiner Mengen und hochwertiger Güter, für die Verteilung des Verkehrs, ebenso für einen gewissen bequemen und freien Luxusverkehr. Die Aufwendungen hierfür wird die Eisenbahn am besten der Strasse und dem Motorwagen überlassen. —

Die Anfänge einer Zusammenarbeit mit verteilten Rollen sind schon überall vorhanden, auch bei uns in der sogenannten „SESA“. Den Strassenverkehr aber etwa in seiner natürlichen Entwicklung künstlich zu hindern, wäre ein wirtschaftlicher Fehler, übrigens auch aussichtslos. Aufgabe der Technik ist es, im Interesse des Ganzen, alle Verkehrsmittel zu höchster technischer Vollkommenheit zu bringen. Das Zukunftsproblem lautet nicht „Eisenbahn oder Strasse“, sondern es liegt in der Frage der zweckmässigsten Ausnutzung und *Auswahl* des Verkehrsmittels für die Lösung der verschiedenen Verkehrsaufgaben.

S. I. A.-Normen für Holzbauten.

Aus dem Diskussionsbericht Nr. 5 der Eidgen. Materialprüfungsanstalt.¹⁾

Der Schweizerische Ingenieur und Architekten-Verein (S. I. A.) bestellte im Oktober 1924 eine Kommission für die Aufstellung von Normen für Holzbauten. Zur Bestimmung der Festigkeitswerte und zur Festlegung der zulässigen Beanspruchungen wurden durch die Eidgen. Materialprüfungsanstalt umfangreiche Festigkeitsuntersuchungen mit den wichtigsten Bauhölzern, d. h. mit Weiss-, Rot- und Douglastanne durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im vorliegenden Bericht niedergelegt. In Anpassung an den Zweck der Normen gelangten Holzbalken in Grössenverhältnissen zur Prüfung, wie sie auf den Baustellen verwendet werden, im Gegensatz und zum Vergleich mit den von Prof. L. Tetmajer an kleinen Holzkörpern erhobenen idealen Festigkeitswerten. Die durchgeführten 615 Versuche umfassen luftgetrocknetes und nasses, im Herbst und im Frühjahr in verschiedenen schweizerischen Waldbezirken gefälltes Holz, ferner von sieben verschiedenen Baustellen entnommenes Bauholz. Es ergaben sich die folgenden

Versuchsergebnisse.

1. *Zugfestigkeit.* Ausgeführt wurden 12 Versuche mit einem Versuchskörperquerschnitt bis 50 cm² und 61 Versuche mit einem Zerreissquerschnitt von 3,75 cm². Die Ergebnisse der Zugfestigkeit in der Faserrichtung sind in Abb. 1 (S. 286) dargestellt, in der auch die Mittelwerte der Versuche von Tetmajer eingetragen sind; sie zeigen als Mittel für die grossen Körper $\beta_z = 255 \text{ kg/cm}^2$
als Mittel für die kleinen Körper $\beta_z = 511 \text{ „}$
als Mittel der Versuche Tetmajer (1894) $\beta_z = 567 \text{ „}$
Die Mittelwerte der Quersugfestigkeiten sind $\eta\beta_z = 20 \text{ „}$
Die Proportionalitätsgrenze liegt bei den grossen
Körpern bei $\mu\sigma_z = 160 \text{ „}$
bei den kleinen Körpern bei $\mu\sigma_z = 300 \text{ „}$

Die Dehnungszahlen der gesamten Formänderungen bis zur Proportionalitätsgrenze bewegen sich um den Mittelwert von $\epsilon_{0.2} = \frac{1}{130750}$ ($\epsilon E_z = 130750$), wobei die Grenzwerte vom Mittelwerte um rund $\pm 45\%$ abweichen (Abbildung 1).

2. *Druckfestigkeit.* Zur Durchführung kamen 185 Versuche in der Faserrichtung mit zentrischem Kraftangriff, davon 88 Versuche mit grossen Würfeln bis 24 cm und 97 Versuche mit kleinen Würfeln

¹⁾ Vergl. Seite 254 laufenden Bandes unter „Literatur“.