

Laufuntersuchungen an Eisenbahnfahrzeugen

Autor(en): **Liechty, Roman**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **107/108 (1936)**

Heft 16: **Zur 20. Schweizer Mustermesse in Basel**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-48287>

Nutzungsbedingungen

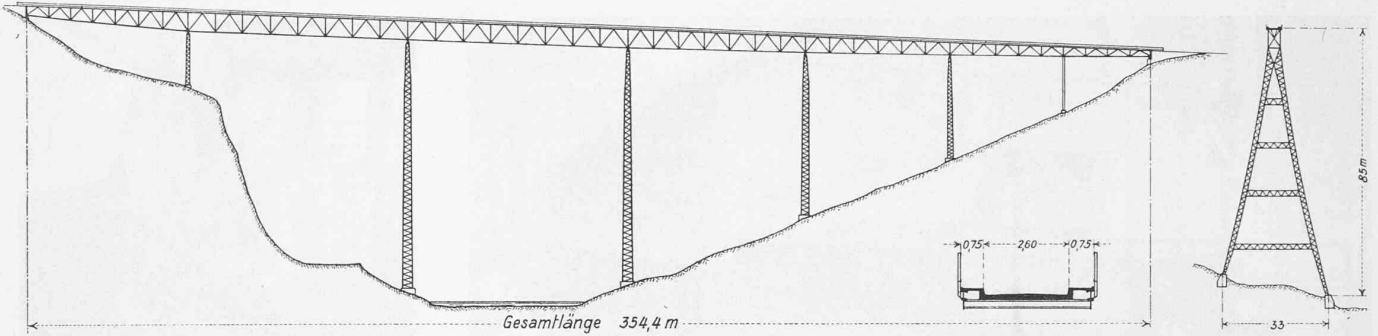
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



Eiserne Kleinverkehr-Strassenbrücke über die Sitter zwischen Hagen-Bruggen (links) und Stein, Appenzel (rechts). — Masstab 1 : 2200.

mente kommen voraussichtlich alle auf tragfähigen Fels zu stehen. Vorläufig ist der Autoverkehr, dem ja die Gmündertobelbrücke dient, untersagt, umso mehr als auch die Anschlussstrassen ihm nicht gewachsen wären. Projektverfasser der rd. 350 t schweren Brücke — Baukosten der Brücke samt Fundamenten 281 500 Fr. — ist Dipl. Ing. Rud. Dick (Luzern), in Verbindung mit Ernst Scheer, Eisenbau (Herisau); es ist beabsichtigt, die in 4 ‰ Gefälle liegende Brücke im Freivorbau von Seite Stein aus zu erstellen, und nur die erste kleine Oeffnung (rechts) einzurüsten. Die Längenänderungen sind für eine Temperaturschwankung von $\pm 30^{\circ} C$ zu 22 cm berechnet; das Auflager Seite Stein ist fest, die hohen Stützen sind im Fundament eingespannt, nur die äussersten sind Pendelstützen.

[Durch diese Brücke erhöht sich das st. gallische Sitterbrücken-Freiluftmuseum auf 10 Stück, die dort auf nur 2 km Flusslänge die Sitter überspannen: Zu unterst die klassischen Halbkreisbögen aus Haustein der Strassenbrücke Bruggen-Winkeln; dann der steinerne hohe Viadukt der SBB (anstelle der s. Z. berühmten Gitterbrücke auf gusseisernen Pfeilern); dann die Brücke der B. T., ein mixtum compositum mit 120 m langem Fachwerkbalken zwischen gemauerten Anfahrviadukten mit 90 m hohen Endpfeilern; dazwischen, im Grunde des Tobels, ein Fachwerkträger der I. Druckleitung des Kubelwerkes und die stolze, als eingespannter Bogen sich selbst tragende II. Druckleitung; endlich vier alte gedeckte Holzbrücklein. Vervollständigt wird nun diese formreiche Kollektion durch das feine Filigranwerk der leichten Strassenbrücke. Man sieht, das Territorium trägt nicht von ungefähr den Namen der Gemeinde «Bruggen»!]

Radstand von 10750 mm. Dieses Fahrzeug konnte bisher auf der an 180 m-Kurven reichen Strecke Bern-Schwarzenburg zwischen zwei Bandagenabdrrehungen, d. h. bis zu einer Abnutzung von rd. 8 mm am Spurkranz, rd. 30 000 km zurücklegen.

Die in den Abb. 1 und 2 wiedergegebenen Messkurven zeigen, dass bei vorauslaufender Lokomotive die Achse an der kurvenaussenseitigen Schiene unter einem Winkel von $1^{\circ}30'$, bei schiebender Lokomotive an der kurveninnenseitigen Schiene unter einem Winkel von $1^{\circ}55'$ führt. Die Achse verschiebt sich dabei beim Bogen-Ein- und Auslauf stossartig und überträgt durch die Rückstellfedern, die in beiden Fällen den Achsbewegungen entgegenarbeiten, Stösse auf den Wagenkasten.

Die Berührungspunkte zwischen Rad und Schiene sind aus den bekannten Profilen und dem gemessenen Anlaufwinkel zeichnerisch ermittelt. Kreideabdrücke werden zur Nachprüfung hergestellt. Als ergänzende Messung wurde der pro Radumgang auf beiden Schienengängen zurückgelegte Weg gemessen, womit die in den Radaufstandspunkten auftretenden Gleitungen der Grösse und Richtung nach bekannt waren. Die gemessenen Werte enthält die Tabelle Seite 179.

Der spezifische Bogenwiderstand eines Fahrzeuges ergibt sich aus der an den Radaufstandspunkten geleisteten Reiarbeit, die sich aus den Aufstandsdrücken und Gleitgeschwindigkeiten bestimmt. Die bei den Messungen gewonnenen Daten erlauben nun nach den von Prof. Heumann aufgestellten statischen Gleichgewichtsbedingungen («Organ», Dez. 1934), diese Bogenwiderstände zu berechnen und ergeben folgende Zwischenwerte, die von Interesse sein dürften. Der Normaldruck am Spurkranz beträgt für einen Kurvenradius von 188 m und einen Neigungswinkel des Spurkranzes von $70^{\circ}40'$ der Radlast; 22 ‰ der Radlast werden am Spurkranz übertragen. Der Bogenwiderstand ergibt sich für einen Reibungsbeiwert von 0,2 für den in Abb. 1 dargestellten Fall zu 7,54 kg/t und 10,58 kg/t für die Kurven-einstellung nach Abb. 2. Es ist daraus zu ersehen, dass sogenannter Innenanlauf einer Achse den Bogenwiderstand erheblich vermehrt. Die am Spurkranz allein geleistete Arbeit beträgt etwa 40 ‰ obiger Werte und ist als für die Lebensdauer von Radreifen und Kurvenaussenschienen bestimmend anzusehen.

Zur Herabsetzung der im Betrieb beobachteten starken Spurkranzabnutzung erschien es angezeigt, durch eine radiale

Laufuntersuchungen an Eisenbahnfahrzeugen.

Von Dipl. Ing. ROMAN LIECHTY, Bern.

In Band 105, Nr. 25, Seite 291* und in Band 106, Nr. 2, Seite 22* dieser Zeitschrift wurde eine Messeinrichtung für Laufuntersuchungen an Eisenbahnfahrzeugen beschrieben. Nachdem damit, mit Unterstützung der Eidg. Volkswirtschaft-Stiftung, eine grössere Anzahl Fahrzeuge untersucht worden sind, soll an einem Beispiel die Auswertung der Ergebnisse kurz beschrieben werden.

Besonders geeignet erschien der Motorwagen CFe₂/6 Nr. 785 der Bern-Lötschberg-Simplon Bahn, der sich aus einem Lokomotivteil der Achsanordnung 1B und einem Wagenteil mit einer Tragachse und einem zweiachsigen Drehgestell zusammensetzt. Lokomotive und Wagen sind derart kurz gekuppelt, dass diese die Führung des Wagens übernimmt. Die dem Lokomotivteil benachbarte Tragachse hat 2×50 mm Seitenspiel bei einem

1) Ausführlich in Bd. 56, Sept. 1910. 2) Bd. 48, S. 211* (3. Nov. 1906).

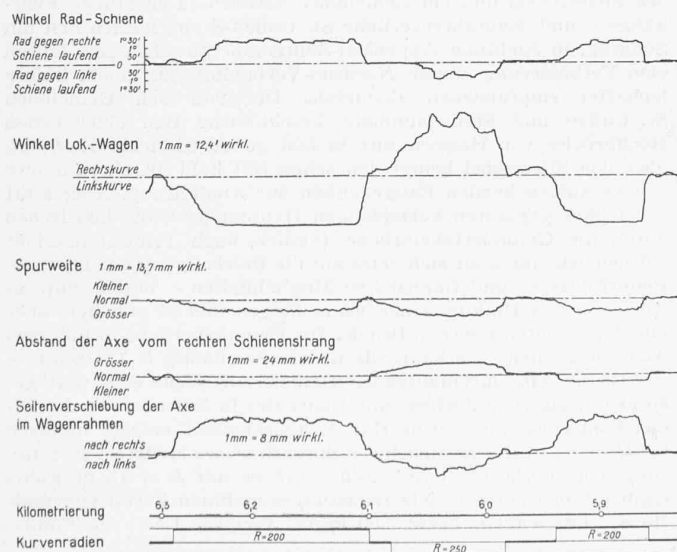


Abb. 1. Lokomotivteil vorn.

Messfahrten mit dem Motorwagen Nr. 785, CF₂/6 der B. L. S.

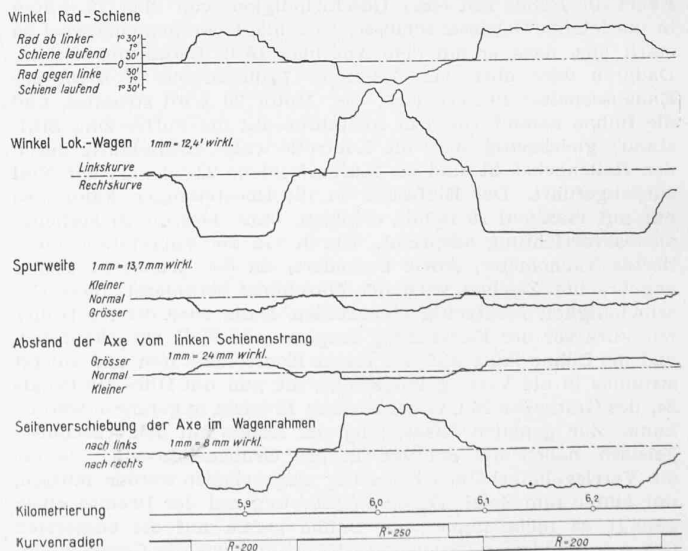


Abb. 2. Lokomotivteil schiebt.

Achssteuerung den Spurkranzberührungspunkt in die Meridianebene des Rades zurückzulegen und damit die Längsgleitwege herabzusetzen und das Quergleiten zu unterdrücken. Auf Grund der aus den Versuchen erhaltenen Winkel zwischen Rad und Schiene sowie Lokomotive und Wagenteil konnte ein Lenkgestell Bauart Liechty entworfen werden. Aus Abb. 3 ist das eingebaute Lenkgestell, das in A durch einen Drehzapfen mit dem Wagenteil, in B durch einen im Lenkgestell in Längsrichtung verschiebbaren Steuerzapfen mit der Lokomotive verbunden ist, erkenntlich. In C liegt der beibehaltene Gelenkpunkt der ursprünglichen Kurzkupplung CD. Die Achssteuerung erfolgt in Abhängigkeit des sich beim Bogenlauf ergebenden Winkels zwischen Lokomotivtriebgestell und Wagenteil, der dem Kurvenradius verhältnismäßig ist. Da die Radstände der beiden Fahrzeugteile sehr gross sind, wird eine genaue Achseinstellung in Kurven und in Geraden gewährleistet.

Durch diesen sehr einfachen Umbau konnte, wie die Messkurven Abb. 4 zeigen, für alle Kurven eine radiale Achsstellung erreicht werden. Die verbleibende bedeutungslose Spurkranzreibung dient zur Führung des Fahrzeuges, und der verbleibende Rest des Bogenwiderstandes ist auf die ungenügende Radreifenkonizität zurückzuführen; die entsprechenden Werte sind ebenfalls in der Tabelle eingetragen. Der Bogenwiderstand ist auf 0,74 kg/t, d. h. nur noch 7 bis 10 % des früheren Wertes gesunken. Nachdem das umgebaute Fahrzeug auf der gleichen Strecke neuerdings 80000 km unter gleichen Umständen zurückgelegt hat, beträgt die Abnutzung am Spurkranz erst 1 mm, d. h. bloss noch etwa 6 % des früheren Betrages.

Zusammenfassend darf gesagt werden, dass die Messungen die von Prof. Heumann, Dr. W. Bäseler und Dr. P. Becker aufgestellte Theorie des Bogenlaufes weitgehend bestätigten und für eine technisch und wirtschaftlich verbesserte Fahrzeugkonstruktion wertvolle Unterlagen ergeben haben. Zudem ist nicht zu übersehen, dass mit der Verringerung der Spurkranzreibung auch die der Schienenabnutzung Schritt hält; ferner setzt der Wegfall grösserer Führungskräfte an einzelnen Achsen die Beanspruchung an den Stellen des Geleises mit ungleicher Elastizität (Schienenstösse u. dgl.) stark herab und ermöglicht eine genauere Spurhaltung und Geleiselage, die wiederum dem ruhigeren Lauf der Fahrzeuge nur zuträglich sein kann.¹⁾

Versuch	Kurvenaußenseite		Kurveninnenseite	
	Rad-durchmesser	zurückgelegter Weg	Rad-durchmesser	zurückgelegter Weg
Abb. 1	1017 mm	1020 mm	1013,9 mm	1010,8 mm
2	1013	1021,8	1017,9	1013,6
4	1009	1010,5	1006	1002,6

Versuch	Durchmesser am Spurkranz-Berührungspunkt	Höhendifferenz zwischen Radaufstandspunkt und Spurkranz-Druckpunkt
	Abb. 1	1040 mm
2	1044	11,8
4	—	—

¹⁾ Weitere Unterlagen siehe «Messungen über die Spurführung bogenläufiger Eisenbahnfahrzeuge» von R. Liechty, angezeigt unter «Literatur» auf S. 143 lfd. Bandes.

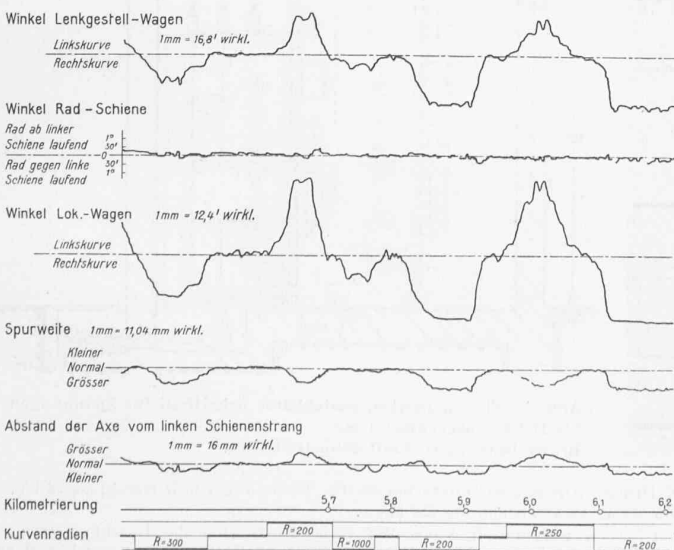


Abb. 4. Ergebnisse des Wagens Nr. 785 nach Einbau des Liechty-Lenkgestells.

MITTEILUNGEN

Die Schweizer Jubiläums-Mustermesse vom 18. bis 28. April 1936 in Basel wird ein neuer Beweis dafür sein, dass unsere gesamte Wirtschaft den entschlossenen Mut hat, sich zu behaupten und durchzusetzen. Ein kurzer Ueberblick über die unsere Leser besonders interessierenden Gruppen wird dies erhärten. Durch die *Uhrenmesse* wirbt die gute Schweizeruhr wiederum kräftig in reicher Auswahl, für jeden Zweck und jeden Bedarf; auch zeigt die Gruppe beste Präzisionsapparate. Wie reichhaltig das Angebot an Erzeugnissen der *Elektrizitätsindustrie* ist, beweist schon die Unterteilung dieser Gruppe in die bekannten 15 Abteilungen: Bahnbau; Akkumulatoren und Batterien; Beleuchtungskörper und Glühlampen; Heiz- und Kochapparate; Installationsmaterial; Isolationsmaterial; Kabel- und Drahtmaterial; Leitungsbau; medizinische und chirurgische Apparate; Mess- und Zählapparate; motorische Antriebe und Fahrzeuge; Starkstromapparate; Schwachstrom- und Signalapparate; Stromerzeugungsapparate und Transformatoren; elektrische Wärmeinrichtungen und Spezialapparate für industrielle Zwecke. *Gasapparate, Heizung und sanitäre Anlagen* wurden erstmals 1934 in das allgemeine Messebild als besondere Gruppe eingefügt. Diese Gruppe stellt übersichtlich zusammen, was an Möglichkeiten vorhanden ist, durch Gas, Kohle, Holz, Oel in Küche, Bad und Waschküche Wasser zur gewünschten Temperatur zu bringen, unsere Wohnräume zu heizen, dem Kochen und der Körperpflege mit allen Mitteln der Technik zu Hilfe zu kommen. *Feinmechanik, Instrumente und Apparate* (Optik, Messinstrumente, Waagen) einerseits, sowie *technische Bedarfsartikel* (für Haushalt, Küche, Keller, Garten, landwirtschaftliche Betriebe und eine ganze Reihe von verschiedenartigsten Berufsgruppen) andererseits bilden besondere Gruppen. Die *Werkzeugmaschinenmesse*, die 1934 erstmals aus der allgemeinen Gruppe der Maschinen und Werkzeuge hervorstach, hat sehr nachhaltig unter Beweis gestellt, welch hohe Stufe der Entwicklung und damit welche Weltbeachtung diese Industrie in den letzten Jahren erreicht hat.¹⁾ Die Gruppe *Transportmittel* zeigt Fahrräder, Motorräder, Motorlastwagen, motorische Antriebe. Die *Baummesse* erscheint zum sechsten Male im Messebild. Sie nimmt jeweilen einen hervorragenden Platz ein; über ihre Neugestaltung haben wir bereits auf S. 107 des lfd. Bds. berichtet: die Erzeugnisse der Gruppe Urprodukte und Baumaterialien werden an einem Hause mit Garage im Rohbau zur Demonstration gebracht. Nach der *Bureaubedarfsmesse* (Bureau- und Geschäftseinrichtungen, Papier und Papierfabrikate, Reklame, Propaganda, Graphik und Verlagswesen), der *Möbelmesse* und den *Hausbedarfartikeln* ist schliesslich als Neuigkeit zu erwähnen die *Lehrmittelschau*. Sie will die Aufmerksamkeit Aller darauf lenken, dass wir im eigenen Lande mit allen und ausgezeichneten Erzeugnissen für den gesamten Schulbetrieb wohl versehen sind. Das wird lebendig vordemonstriert in mehreren ganz zu Schulzwecken eingerichteten Räumen.

124000 Arbeitslose warten allein in der Schweiz darauf, die Hand ans Werk legen zu dürfen. Arbeit und Brot, oder in die Sprache der Mustermesse übersetzt, das richtige Verhältnis der Nachfrage zum Angebot, das liegt uns allen schwer am Herzen. Wer immer an die Mustermesse kommt, sei dessen eingedenk:

¹⁾ Vergl. Dr. H. Brandenberger: «Die Werkzeugmaschinen an der Schweizer Mustermesse 1935», Bd. 106, S. 90* und 100* (August 1935).

Laufuntersuchungen an Eisenbahn-Fahrzeugen mit der von R. Liechty entwickelten Messvorrichtung.

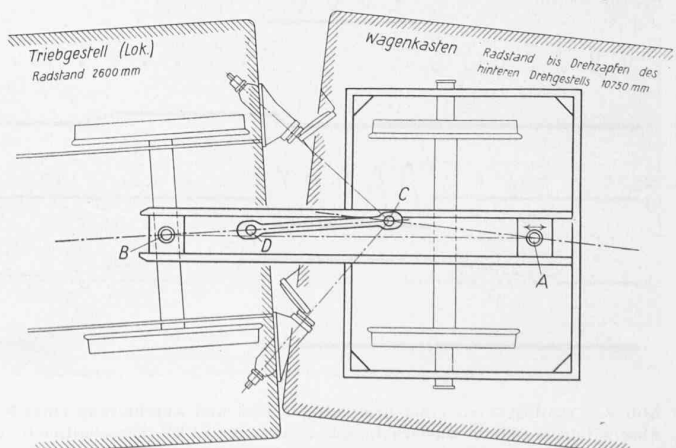


Abb. 3. Lenkgestell Bauart Liechty am B. L. S.-Motorwagen Nr. 785 (schematisiert, in der Schiefstellung der Fahrzeugachsen übertrieben).