

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 123/124 (1944)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Personenanhänger mit Vierradlenkung für Postautokurse  
**Autor:** Liechty, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-53938>

#### 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:** 15.01.2026

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

## 3. Äussere Biegung

Gegeben sei das Biegemoment  $M_0 = 8,75 \text{ m/t}$ . Wir wählen  $E'z = 0$ . Zuerst wird die Lage von  $S_{1d}$  durch Probieren bestimmt, unter der Annahme, dass beide ideellen Schwerpunkte nahe beieinander liegen. Man findet  $x = 22,4 \text{ cm}$ . ( $EJ$ ) für die Nulllinie wird ( $EJ$ ) =  $4,4 \cdot 10^{10} \text{ kgcm}^2$ . Die Spannungsformel lautet

$$\frac{\sigma}{E} = z \frac{M_0}{(EJ)}$$

Füllbeton:  $E = E'_b = 210000 \text{ kg/cm}^2$  für die Druckzone.

Obere Randspannung:  $\sigma'_0 = 22,4 \text{ cm}$  und  $\sigma'_0 = 93,5 \text{ kg/cm}^2$

Spannung im Punkte  $m$ :  $\sigma'_m = 2,4 \text{ cm}$  und  $\sigma'_m = 10,0 \text{ kg/cm}^2$

Für die Zugzone ist  $E = E'_z = 0$  und  $\sigma_b = 0$

Vorspannelement:  $E = E_b = 400000 \text{ kg/cm}^2$

Spannung im Punkte  $m$ :  $\sigma_m = 19,1 \text{ kg/cm}^2$

Spannung im Punkte  $p$ :  $\sigma_p = -76,3 \text{ kg/cm}^2$

Untere Randspannung:  $\sigma_u = -140 \text{ kg/cm}^2$

Eisenspannung:  $E = E_e = 2100000 \text{ kg/cm}^2$

und  $\sigma_e = -526 \text{ kg/cm}^2$

Die Superposition liefert das Endergebnis:

Füllbeton:

Obere Randspannung:  $\sigma'_0 = 23,5 + 93,5 = 117 \text{ kg/cm}^2$

Spannung im Punkte  $m$ :  $\sigma'_m = -32,8 + 10 = -22,8 \text{ kg/cm}^2$

Vorspannelement:

Spannung im Punkte  $m$ :  $\sigma_m = 10 + 97,4 + 19,1 = 126,5 \text{ kg/cm}^2$

Untere Randspannung:  $\sigma_u = 160 - 10 - 140 = 10 \text{ kg/cm}^2$

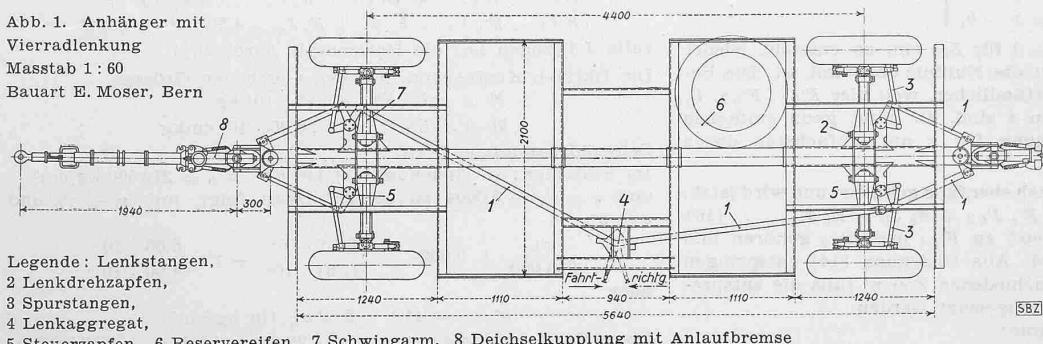
In der Praxis können die Spannungsberechnungen in den Zwischenpunkten wegfallen, da nur die Randspannungen, vor allem  $\sigma_u$ , für die Beurteilung der Konstruktion wichtig sind.

### Personenanhänger mit Vierradlenkung für Postautokurse

Die PTT hat zu Versuchszwecken einige vierrädrige Beiwagen an verschiedene Bauanstalten<sup>1)</sup> in Auftrag gegeben, für die die Vierradlenkung und die Verwendungsmöglichkeit im Zweirichtungsbetrieb gefordert wurden. Abb. 1 zeigt die von E. Moser, mechanische Werkstätte, Bern, entwickelte Bauart im Grundriss, Abb. 2 im Schnitt und Abb. 3 in der Draufsicht.

<sup>1)</sup> Vgl. den Anhänger für den Berner Trolleybus auf S. 58\* lfd. Bds., von dessen Bauart auch die PTT Exemplare im Versuchsbetrieb haben.

Abb. 1. Anhänger mit  
Vierradlenkung  
Massstab 1:60  
Bauart E. Moser, Bern



Legende: Lenkstangen, 1 Lenkdrehzapfen, 2 Spurstangen, 3 Lenkaggregat, 4 Steuerzapfen, 5 Reservereifen, 6 Schwingarm, 7 Deichselkupplung mit Anlaufbremse

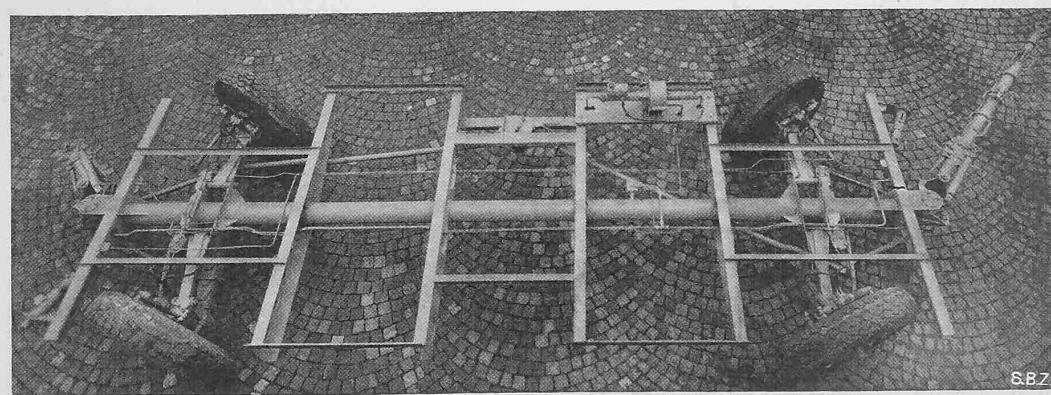


Abb. 3. Draufsicht auf das Gestell des Autoanhängers mit Vierradlenkung Bauart E. Moser, Bern

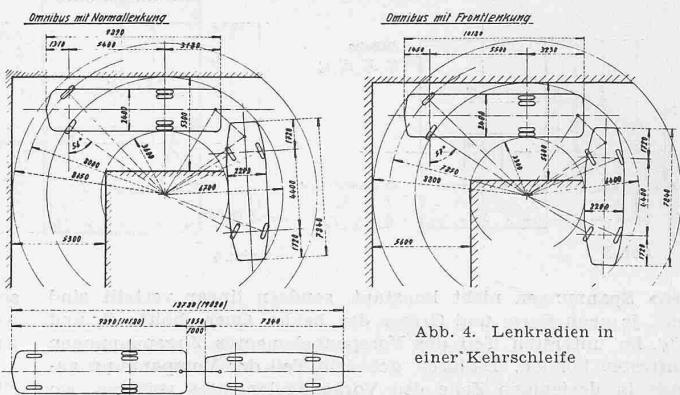


Abb. 4. Lenkradien in einer Kehrschleife

Die Hauptdaten des Anhänger-Fahrzeuges sind:

Eigengewicht	3900 kg	Länge	7840 mm
Nutzlast	4500 kg	Breite	2250 mm
Chassisgewicht	1800 kg	Höhe	2700 mm
Sitzplätze	28	Bodenhöhe	700 mm
Stehplätze	32	Radstand	4,4 m
		Reifen	9,75 × 20 einfache

Ein gezogenes Stahlrohr von 160 mm Durchmesser dient als Hauptträger und Druckluftbehälter für die Türschliessvorrichtungen, sowie für die Bremse. Die Kastenaufbauten stützen sich über sechs aus Blech gebogene und durch Ausschnitte erleichterte Querträger auf das Zentralrohrchassis. Gleichzeitig dienen diese Träger zur Abstützung der in Fahrzeuge Mitte gelegenen Einstiegstufen und zur Aufnahme der Ersatzreifen. Die vier (+ GF +) Trilexräder sind je paarweise an einer kräftigen Blattfeder angelenkt und werden durch oben liegende Lenker so geführt, dass innerhalb des Federspiels keine Veränderung der Spurweite, wohl aber eine kleine Änderung im Sturz der Räder eintritt. Als Kupplung zwischen Anhänger und Kraftwagen dient eine Deichsel, die einerseits die übliche Oese aufweist, anderseits mit einer konischen Zentrierung in den Lenkkopf des Anhängers eingepasst wird und durch ein zweifaches Spannschloss festgehalten wird. Diese Deichsel enthält eine regelbare Dämpfungseinrichtung, die erst nach erschöpftem Spiel auf die Oelbremse des Anhängers einwirkt. Nebst dieser regelbaren und automatischen Bremse sind an beiden Wagenenden von Hand bedienbare Oelbremsen und eine durchgehende Druckluft-Oelbremse vorhanden. Die letzte gibt dem Drucköl Zutritt zu den Bremskolben, sobald die Luft aus der Hauptleitung entweicht, also z. B. bei der Trennung des Zuges. Die beiden Lenkköpfe sind in nachstellbaren konischen Rollenlagern gelagert. Zwei Lenkstangen mit normalen Faudi-Gelenken und zwischengebauten Übersetzungen steuern jedes einzelne Rad in Abhängigkeit des Deichselaußenschlages genau in die radiale Lage ein. Zwischen den Steuergetriebe der Vorder- und Hinterachse ist ein je nach Fahrsinn umzustellendes Lenkaggregat eingebaut. Dieses sorgt dafür, dass bei kleinen Ausschlägen der Deichsel die Räder der hinten

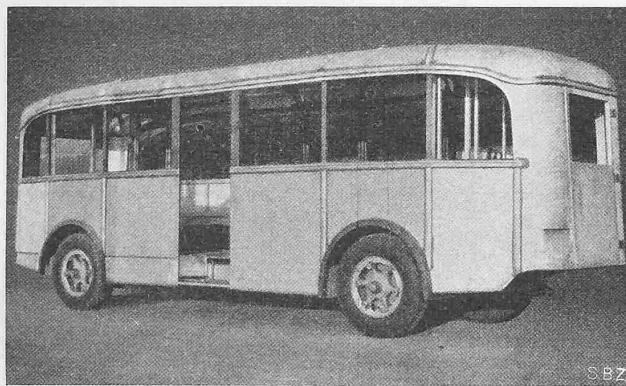


Abb. 5. Postauto-Anhänger mit Vierradlenkung

ren Radgruppe keine Beeinflussung erfahren, um dem Fahrzeug in der Geraden einen ruhigen Lauf zu sichern. Bei der Einfahrt in Kurven wird jedoch diese Verzögerung in der Lenkung aufgeholt und eine genaue Radlenkung sichergestellt.

Die Fahrversuche zeigten, dass es der Erbauerin gelungen ist, einen Anhänger zu schaffen, der selbst bei den hohen Geschwindigkeiten von 70 km/h der Spur des Vorwagens auf einige Millimeter genau folgt und einen ruhigen und sicheren Lauf aufweist. Die Lenkradien und der benötigte Grundriss sind aus Abb. 4 ersichtlich.

Die erwähnten Versuchsergebnisse veranlassten die Aufsichtsbehörde, der Firma E. Moser für weitere Ausführungen die max. Kastenbreite von 2,4 m zu bewilligen, während der Anhänger ohne Geschwindigkeitsbegrenzung für den allgemeinen Verkehr freigegeben wurde. Dank der sorgfältigen Entwicklung dieser Konstruktion und den vorliegenden amtlichen Entscheiden darf wohl angenommen werden, dass der Verkehr mit Beiwagen bei Trolleybussen, Postkursen und städtischen Omnibussen nunmehr eine rasche Entwicklung erfahren dürfte, umso mehr, als die bisherigen Nachteile des schienefreien Verkehrs damit gefallen sind.

R. Liechty

### Das Sofortprogramm für Arbeitsbeschaffung der SBB

Aus dem in letzter Nummer besprochenen Orientierungsheft greifen wir noch folgendes heraus:

Die SBB haben aus ihrem Zehnjahresprogramm die dringendsten Projekte herausgezogen, die sich für solche Notstandsarbeiten eignen und diese in einem Sofortprogramm mit 230 Mio Fr. für die nächsten zehn Jahre zusammengefasst. Dabei musste vor allem darauf Bedacht genommen werden, die Bauarbeiten mit möglichst wenig Zement, Profil- und Rundisenen durchzuführen. Diese Baustoffe werden voraussichtlich noch während einiger Zeit nach dem Kriege knapp bleiben. Voraussetzung ist allerdings eine gewisse Stabilität in der Versorgungslage unseres Landes mit Roh- und Betriebstoffen. Verschlechtern sich hier die Verhältnisse wesentlich, so müssten Teile der vorgesehenen Arbeiten zurückgestellt werden. Statt Rollmaterial-Neubauten müssten dann in grösserem Umfang Umbauten angeordnet werden, wie der bereits erwähnte Umbau von dreiachsigen in vierachsige Personenwagen oder der Umbau älterer Lokomotiven, wofür der Materialbedarf gering ist und im Inland gedeckt werden kann.

**Ausbau einspuriger Linien auf Doppelspur** (47 200 000 Fr.). Von den 35 Teilstrecken des Zehnjahresprogrammes werden 22 in das Sofortprogramm aufgenommen. In den

wenigsten Fällen ist jedoch in den nächsten Jahren die Inbetriebnahme dieser Doppelspuren möglich, da das Material für die Gleis- und Sicherungsanlagen meist fehlen wird. Man wird sich deshalb zur Hauptsache auf die Erstellung des Unterbaues beschränken müssen. Hier können bei den umfangreichen Erd- und Felsarbeiten der Einschnitte, Dämme und Tunnel gleichzeitig zahlreiche Arbeitskräfte eingesetzt werden.

Nach dem Sofortprogramm sollen in erster Linie die Doppelspurbauten zum Schliessen der auf den Hauptdurchgangslinien bestehenden Lücken in Angriff genommen werden. Auf der Gotthardlinie sind dies die Strecken am Urnersee und an der Südrampe des Ceneri (ohne Melide - Maroggia), sowie die Zufahrtsstrecke Rotkreuz - Immensee; auf der Jurafusslinie die Strecken Yverdon - Auvernier, Neuveville - Biel und Olten-Hammar - Oensingen. Von den ostschweizerischen Durchgangslinien sind vorgesehen: Winterthur - Räterschen, Goldach - Mörschwil, Lachen - Reichenburg und (Flums-) Wallenstadt - Unterterzen. Von der Juralinie Basel - Biel enthält das Programm die Strecken Grellingen - Aesch, Liesberg - Laufen und Roches - Moutier.

Der Ausbau einspuriger Linien auf Doppelspur eignet sich verhältnismässig gut für Notstandsarbeiten. Immerhin sind auch hier keine Erd- und Felsarbeiten ohne grössere Kunstbauten und damit ohne grösseren Baustoffaufwand nur in beschränktem Umfang möglich. Aus diesem Grunde ist beabsichtigt, Bauwerke, die normalerweise in Beton erstellt werden, in Mauerwerk aus Naturstein auszuführen. Der Zementverbrauch kann dadurch um einen Drittel bis auf die Hälfte vermindert werden. Eine solche Bauweise verlangt jedoch höhere Erstellungskosten, die im Landesinteresse wohl aufgewendet werden müssen.

**Neue Linien und Linienverlegungen** (12 150 000 Fr.). Der Bau der Verbindungsahn Genf - Cornavin bis La Praille, deren erstes Teilstück am rechten Rhoneufer bereits erstellt ist, soll weitergeführt werden. Die neue Linie Zürich-Altstetten - Zürich-Seebach ist mit einem grösseren Teilbetrag, die Verlegung der Personenzuglinie zwischen Zürich und Altstetten ganz in das Sofortprogramm aufgenommen worden. Beide Bauten stehen in engem Zusammenhang mit der späteren Ausgestaltung des Personen- und Rangierbahnhofes Zürich und verlangen daher für die Inangriffnahme eine Abklärung der Hauptpunkte dieser weitreichenden Umbauprojekte. Im weiteren ist die Beseitigung von Spitzkehren, wie der Brüniglinie in Meiringen, in Aussicht genommen.

**Erweiterung von Gleisanlagen** (20 760 000 Fr.). Das bedeutendste Projekt betrifft den Umbau und die Erweiterung der Gleis- und Perronanlage des Personenbahnhofes Bern, wovon der grösste Teil der Tiefbauarbeiten für das Sofortprogramm nutzbar gemacht werden sollte. Das Plangenehmigungsverfahren ist im Gange; dagegen bleibt das Expropriationsverfahren noch durchzuführen.

**Ausbau und Erneuerung von Hochbauten** (4 710 000 Fr.). Bei vermehrter Verwendung von einheimischen Baustoffen wie Naturstein und Holz und bei sorgfältiger Erfassung des Altmaterials zur Wiederverwendung, insbesondere bei den elektrischen und sanitären Installationen, können auch Umbauten und Erneuerungen an Hochbauten in Angriff genommen werden. Im Sofortprogramm sind zunächst 15 Umbauten und Erneuerungen von Hochbauten vorgesehen.

**Umbauten und Verstärkungen von Brücken** (7 130 000 Fr.). Der Hauptposten dieser Arbeitskategorie betrifft den Ersatz von etwa 18 eisernen doppelspurigen Brücken der Gotthardlinie durch massive Brücken aus Granitmauerwerk. Die Zahl der auf dieser Linie gleichzeitig ausführbaren Bauwerke richtet sich nach dem zur Zeit des Baues vorhandenen Verkehr.

**Ausdehnung der Elektrifikation** (34 830 000 Fr.). Die Elektrifikation der noch mit Dampf betriebenen Linien ist in der gegenwärtigen Zeit von ganz besonderer wirtschaftlicher Bedeutung. Nachdem es möglich wurde, für einen grossen Teil der knapp gewordenen Baustoffe wie Eisen, Kupfer usw. Ersatzstoffe wie Holz, Aluminium usw. zu verwenden oder Auswechslungen mit andern Anlageteilen der Bahn vorzunehmen, konnten Linien mit einer gesamten Baulänge von 276 km in das Sofortprogramm aufgenommen werden. Die verbleibenden Linien mit einer gesamten Baulänge von 270 km werden auf später zurückgestellt.

**Erneuerung des Rollmaterials** (90 Mio Fr.). Von den im Sofortprogramm hierfür vorgesehenen 90 Mio Fr. sind 40 Mio für die Anschaffung leichter Schnellzuglokomotiven und elektr. Rangierlokomotiven, sowie für Umbauten und Verbesserungen an älteren elektr. Lokomotiven in Aussicht genommen. 50 Mio sollen für die Anschaffung neuer Personen- und Gepäckwagen in Leichtstahlbauart und neuer Güterwagen verwendet werden. Der Bau neuer Lokomotiven ist in hohem Masse

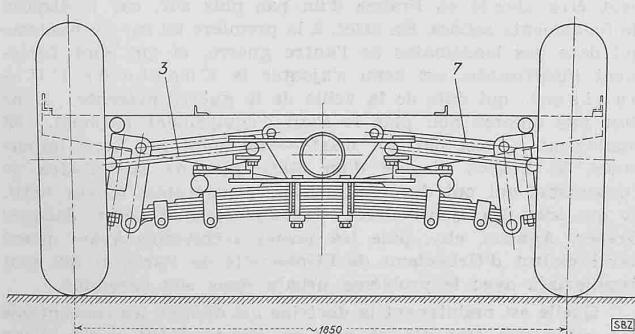


Abb. 2. Schnitt 1:25. — Legende siehe bei Abb. 1