

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =  
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**Band:** 32 (1934)

**Heft:** 7

**Artikel:** Das neue Trassieren von Bahnen und Strassen

**Autor:** Moll

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-194684>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 20.02.2025

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

SCHWEIZERISCHE  
**Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik**

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Kulturtechnik / Offiz. Organ der Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie

**Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières**

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Organe officiel de l'Association Suisse du Génie rural / Organe officiel de la Société Suisse de Photogrammétrie

Redaktion: Dr. h. c. C. F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Ständ. Mitarbeiter f. Kulturtechnik: Dr. H. FLUCK, Dipl. Kulturing., Villa Lepontia, Bellinzona-Ravecchia

Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats

Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:

BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORMALS G. BINKERT, A.-G., WINTERTHUR

<p><b>No. 7 • XXXII. Jahrgang</b> der „Schweizerischen Geometer-Zeitung“ Erscheinend am zweiten Dienstag jeden Monats <b>10. Juli 1934</b> Inserate: 50 Cts. per einspaltige Nonp.-Zeile</p>	<p><b>Abonnements:</b> Schweiz Fr. 12. —, Ausland Fr. 15. — jährlich Für Mitglieder der Schweiz. Gesellschaften für Kulturtechnik u. Photogrammetrie Fr. 9. — jährl. Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins</p>
--	--

## Das neue Trassieren von Bahnen und Straßen.

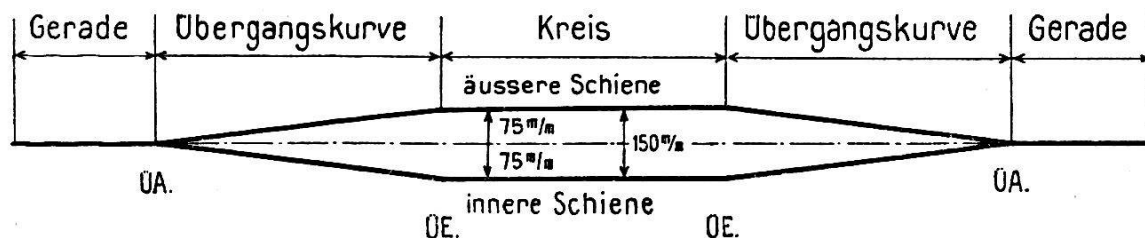
Seit der Einführung der Schnellfahrzeuge, den Autos, Schnelltriebwagen und den Rapidzügen, sind die bisherigen Trasse der Bahnen und Straßen den hohen Geschwindigkeiten von 100 bis 180 km pro Stunde, welche diese Fahrzeuge annehmen können, nicht mehr gewachsen. Und dies sowohl in der Linienführung wie im Längenprofil. Wir sehen daher in den letzten Jahren, daß überall Straßenkorrekturen und etwas weniger auffällig auch Bahnkorrekturen durchgeführt werden. Früher begnügte man sich, das Straßentrasse in mehr oder weniger guter Auswahl aus Geraden und Kreisbogen zusammzusetzen und dem Terrain anzupassen; bei den Bahnen war das Längenprofil führend, die Linienführung richtete sich nach dem Minimalradius und dem Terrain. In Zukunft sind die aus der Geschwindigkeit sich ergebenden Kurvenradien, der gute Ein- und Auslauf dieser Kurven, die gleichmäßige Ueberhöhung der Fahrkanten und nicht zuletzt die einwandfreie Zusammensetzung der Geraden und Kurven maßgeblich. Das Auto hat vor allen andern Fahrzeugen den großen Vorteil, eine große Anfahrbeschleunigung ( $0,5$  bis  $1 \text{ m pro s}^2$ ), einen tief liegenden Fahrzeugschwerpunkt und die direkte Achssteuerung zu besitzen, wodurch es sich ohne großen Zeitverlust den vorhandenen Trasses anzupassen vermag. Schnelltriebwagen und Rapidzüge besitzen diese Vorzüge nur in geringerem Maße; sie haben einen hoch liegenden Schwerpunkt, eine viel kleinere Anfahrbeschleunigung, einen großen Bremsweg und was hauptsächlich in Betracht fällt, statt der Achssteuerung die außer dem Fahrzeug liegende Spursteuerung. Daher sind diese Fahrzeuge im besondern auf ein sorgfältig aufgestelltes und präzise ausgeführtes und unterhaltenes *Bahntrasse* angewiesen. Aber auch dem schnellfahrenden

Auto ist, trotz seiner Vorzüge der Geschwindigkeitsanpassung, zum sichern und ruhigen Fahren das neue, bessere Trasse nötig.

Die Achssteuerung der Autos gibt diesen bei hohen Geschwindigkeiten eine größere Wirksamkeit gegen die auftretenden Fliehkräfte der Kurven, was bei Schnellfahrzeugen mit fester Spur weniger zutrifft. In der Not kann das Auto die Kurve auch schneiden, während bei zu geringer Ueberhöhung der Fahrkanten die Anlaufschiene die überschüssige Kraft übernehmen muß, die sich bis zum seitlichen Druck von 10 Tonnen pro Achse steigern kann und damit eine sehr rasche Abnützung der äußern Schienen verursacht. Diese Ueberhöhung der

Überhöhungsprofil.

Schweiz. Bundesbahnen.



Überhöhungsprofil.

Ausland - Bahnen.

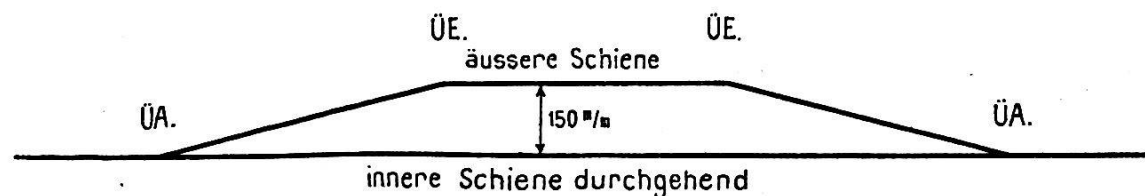


Fig. 1.

äußern zur innern Schiene bei den Bahnen oder die Querneigung nach innen bei Straßen läßt sich aus praktischen Erwägungen nicht der Höchstgrenze der Geschwindigkeit anpassen, sie bleibt für die Schweiz. Bundesbahnen bei 150 mm = 10% der Spurweite stehen, bei Straßen beträgt sie etwa 3 bis 5 %. Die Beziehung zwischen Geschwindigkeit  $V_{\text{km}}$  pro Stunde und dem zulässigen Krümmungsradius  $R$  ist für Hauptbahnen eine gegebene; sie wird aus der Fliehkraftformel  $g \left( \frac{v^2}{R} \right)$  abgeleitet und lautet folgendermaßen:

$$V_{\text{km/St.}} = k \sqrt{R.} \quad \left\{ \begin{array}{l} R = \text{Radius in Metern,} \\ k = 4\text{-Festwert, abgeleitet aus der Spurweite, der Ueberhöhung und der Schwerpunktlage des Fahrzeuges.} \end{array} \right.$$

Zu einer Tabelle umgerechnet ergibt sie folgende Werte:

<i>R</i>	<i>V</i>
900 m	120 km/St.
750 m	110 km/St.
625 m	100 km/St.
500 m	90 km/St.
400 m	80 km/St.
300 m	70 km/St.

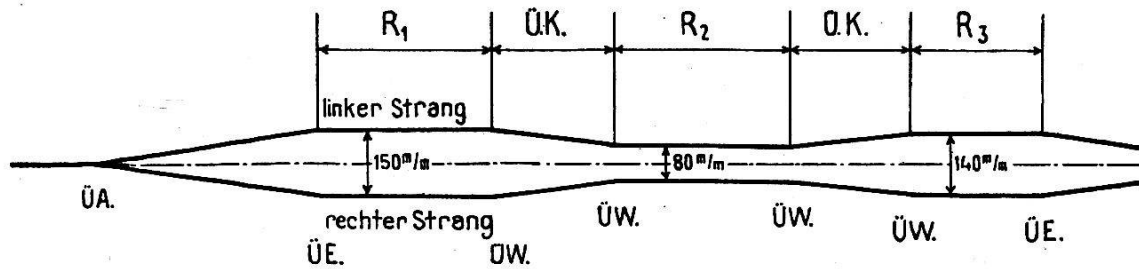
Für größere Verkehrsstraßen beträgt der *minimale* Radius zur Zeit  $R = 100$  m.

Wenn wir in Zukunft in der Schweiz unsere Hauptbahnen für Geschwindigkeiten von 100 km/St. umbauen sollen, so werden wir die bestehenden Trasse auf den kleinsten Radius von  $R = 625$  m bringen müssen. Die Bötzinglinie, die anno 1875 erbaut wurde, hat den vielfach vorhandenen Minimalradius von  $R = 450$  m und 35% der Baulänge sind Kurven. Die Gotthardbahn mit 45% Kurven besitzt den allerdings wenig zahlreichen Minimalradius von  $R = 300$  m. Die Anpassung wird selbstverständlich nur da vorgenommen werden, wo die Wirtschaftlichkeit für die bessere Trassierung vorliegt. Mit der Senkung des Schwerpunktes und der Einführung der direkten Achssteuerung bei den Lokomotiven könnten unsere bisherigen Bahntrasse etwas modifiziert auf längere Uebergangskurven, weiter bestehen bleiben, doch liegt dieser Umbau konstruktiv in solch weiter Ferne, daß vorläufig nur mit einer bessern Trassierung gerechnet werden darf. Die Geleise müssen daher mit großer Genauigkeit in Richtung und Höhe gelegt und dauernd zur Kontrolle durch Fixpunkte versichert werden. Die Genauigkeit soll nach den Vorschriften der Deutschen Reichsbahn den *Millimeter* anstreben. Um die Ueberhöhung von 0—150 mm beim Einlauf in die Kurven herzustellen, braucht es eine gewisse minimale Weglänge, die früher mit 40 m angenommen wurde, heute aber 70—90 m beträgt. Der Aufstieg in die Ueberhöhungsrampe erfolgt fast ausnahmsweise in gleichmäßiger Neigung durch Veränderung beider Schienenstränge, der Senkung des innern, der Hebung des äußern Stranges bei den Schweiz. Bundesbahnen, während fremde Bahnen vorzugsweise nur den äußern Strang heben und den innern ohne Veränderung durchlaufen lassen. Die Vor- und Nachteile beider Systeme sind gering, das Wesentliche zur ruhigen Fahrt ist die Länge der Auffahrtsrampe. Bei Straßen wird das zweite System die bessere Verwendung finden, dagegen wird die Länge der Auffahrtsrampen hier viel kürzer (30—40 m) gehalten werden dürfen, da hier weniger große Massen in Bewegung treten. In der Richtung geschieht der Uebergang aus der Geraden in die Kreis-  
kurve vermittelt den bekannten kubischen Parabeln

$$y = \frac{x^3}{6P} \left( \begin{array}{l} P = 30-35,000 \text{ für Hauptbahnen} \\ P = 3-5000 \text{ für Straßen.} \end{array} \right)$$

Zur Einführung der kubischen Parabel in unsere Trasse benutzen wir eine äußerst bequeme neue Projektierungs- und zugleich Absteckmethode, nach der wir nichts zu rechnen haben. Es ist dies die früher

Überhöhungsprofil eines 3fachen Korbbogens.



Überhöhungsprofil eines Gegenbogens ohne Zwischengerade.

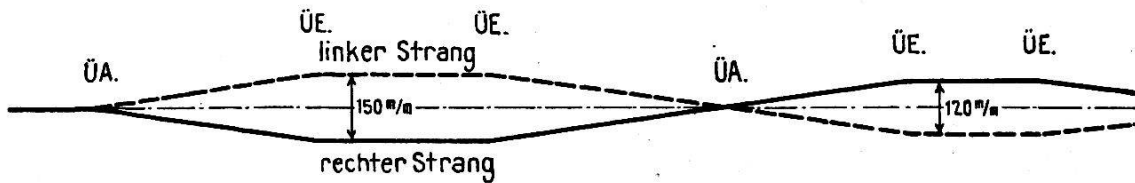
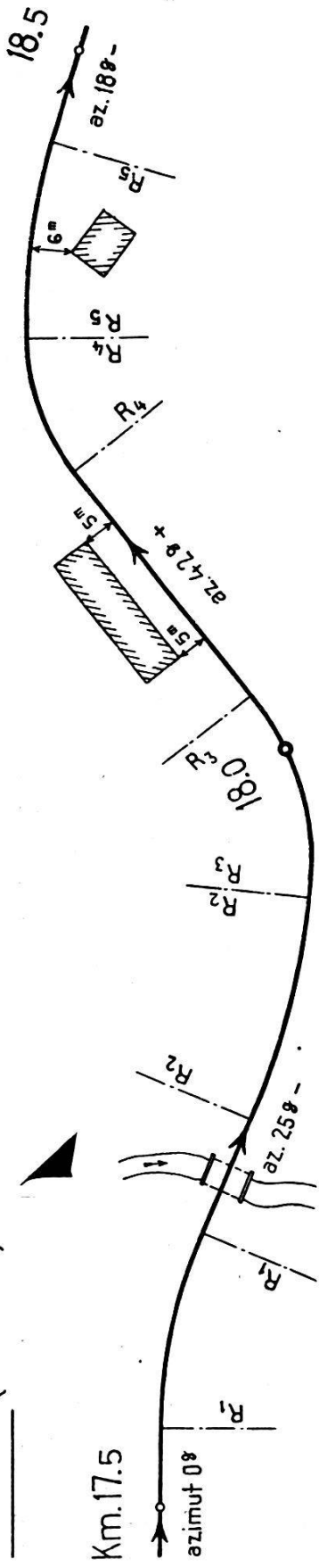


Fig. 2.

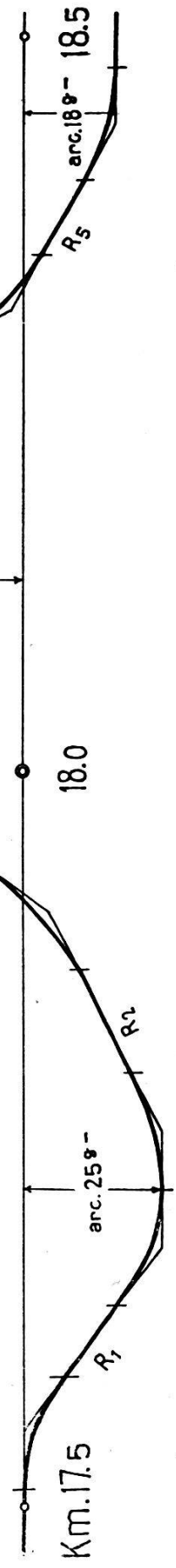
hier beschriebene Methode der Längenprofile mit Winkelbogen oder kürzer, nach ihrem Erfinder genannt, die *Nalenzmethode*, die uns beim neuen Trassieren ihre Dienste leisten soll. Ist die Höchstgeschwindigkeit und die maximale Zugkraft bekannt, so kennen wir auch den kleinsten Radius und die maximale Steigung, worauf wie üblich mit dem I. Trassenentwurf, der aus Geraden und Kreisen besteht, anhand eines Kurvenplanes begonnen werden kann. Die Geraden und Kreise werden sodann dem Plane entnommen und als Trassezug zu einem *Nalenzbild* (Längenprofil) zusammengefügt (Maßstab 1 : 1000 in den Längen und 1 : 20 in den Winkelbogenshöhen). Aus diesem *Nalenzbilde* erkennen wir auf den ersten Blick die dem Trasse noch anhaftenden Mängel. Kurze Zwischengerade bei Gegenbogen sind auszuschalten und durch Uebergangsbogen zu ersetzen, kurze und scharfe Kurven sind überhaupt zu vermeiden. Kürzere Zwischengerade unter gleichgerichteten Bogen sind durch große Bogen zu ersetzen. Daraufhin fügen wir dem *Nalenzbilde* zur Verfeinerung des vorerst noch scharf gebrochenen Linienzuges quadratische Parabeln bei, die in der Wirklichkeit Uebergangsbogen von der Form der kubischen Parabeln abgeben. Als Letztes zeichnen wir noch das Ueberhöhungsprofil auf, nach welchem wir als weiteres Verfeinerungsmittel das Trasse nötigenfalls noch zu korrigieren haben. Dieses Profil zusammen mit dem Höhenlängenprofil bestimmt die genaue Höhenlage der einzelnen Schienen oder der Straßenränder zu einander; es ist als Zusatzprofil zum gewöhnlichen Längenprofil unentbehrlich. Die ruhige Fahrt des Fahrzeuges hängt von der Güte und sorgfältigen Ausführung dieses Profiles sehr wesentlich ab. Wo immer möglich, sind Gefällsbrüche des Längenprofiles außerhalb der Uebergangsbogen zu legen.

Situation. (Entwurf.)



Nähenbild. (Krümmungslinie.)

- Entwurf.
- Entwurf mit Übergangskurven.



Überhöhpungsprofil.

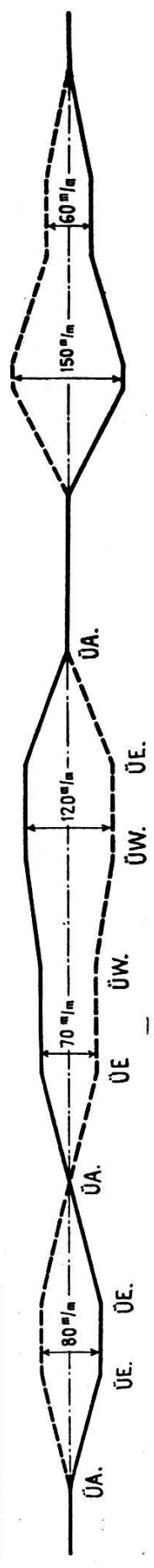


Fig. 3.

Das Ueberhöhungsprofil kann gleichsam als Schwingungsprofil der bewegten Fahrzeugе angesehen werden, nach welchem auf die Güte des Trasses geschlossen werden darf. So ist beispielsweise in unserm Trassebild der Bogen  $R_4$  zu kurz und zu scharf, da sich dort der Aufstieg und Abfall in und aus der Ueberhöhung zu unmittelbar folgen.

Nach dieser sorgfältigen Trassebehandlung wird anhand des Nalenzprofiles die verbesserte Situation hergestellt, da alle notwendigen Elemente, wie Längen, Azimute und Querabstände aus letzterm entnommen werden können. Auf dem Terrain ist später nach dem Fortschritt der Studien ein dem definitiven Trasse angepaßter Poligonzug zu legen und aufzunehmen, worauf das definitive Nalenzbild mit der Summenlinie erstellt wird. In die Querprofile, welche auf den Poligonzug aufgenommen werden, können dann ohne weiteres nach der Summenlinie die Axen auf Zentimeter genau eingetragen werden. Die Behandlung von Entwurfänderungen im Bereich des I. Entwurfes ist jederzeit ohne eine Neuvermessung möglich, was in mancher Beziehung seine großen Vorteile hat.

Zusammenfassend muß sich heute der Entwerfer von Linienzügen auf den Spruch: „Je schneller der Wagen, je feiner die Spur“, einstellen.

*Moll.*

---

## 50 Jahre bernischer Geometerverein.

Am 20. Januar 1884 wurde der Bernische Geometerverein im Hotel „Guggisberg“ in Burgdorf gegründet. Die bernischen Geometer wollten das 50jährige Bestehen ihres Vereins nicht sang- und klanglos vorbeigehen lassen und veranstalteten eine bescheidene Jubiläumsfeier auf Samstag, den 16. Juni, mit vorangehender freier Zusammenkunft am Abend des 15. Juni, für die schon an diesem Tage eintreffenden Teilnehmer. Diese Vereinigung fand im Café Della Casa statt und nahm bei starker Beteiligung der auswärtigen und in Bern wohnenden Kollegen bei musikalischer Unterhaltung, Gesang und verschiedenen Darbietungen einen anregenden und gemütlichen Verlauf.

Die Jubiläumsversammlung am Samstag, den 16. Juni, begann um 10 Uhr im Saale des Hotel „Bristol“ in Bern. Der Präsident, Herr Großrat Bangerter, Kreisgeometer in Fraubrunnen, eröffnete die Versammlung mit einer herzlichen Begrüßung der Gäste und der fast vollzählig aus allen Teilen des Kantons Bern erschienenen Kollegen. Die bernische Regierung ließ sich vertreten durch die Herren Regierungsrat Stähli, Direktor der Forsten und der Landwirtschaft, und Dr. Schorer, 1. Sekretär der kantonalen Baudirektion. Ferner waren anwesend die Herren Vermessungsdirektor Baltensperger, Direktor Schneider und Chefingenieur Zölly von der Schweiz. Landestopographie und Grundbuchinspektor Tschanz. An der Teilnahme verhindert waren die eingeladenen Gäste: Herr Stadtpräsident Lindt von Bern, Baudirektor, Präsident der kant. Marchkommission; Herr Professor Dr. Guhl, Rechtslehrer