

# Die Entwicklung des Normal-Querprofils der baselstädtischen Strassen

Autor(en): **Albrecht, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **36 (1938)**

Heft 1

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-197289>

## **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.

Einteilung der Gesamtstrecke	Mittl. Fehler der Gesamtstr.	Relativer mittl. Fehler
6 Teilstrecken von	83.3 m	$\sqrt{6} \times 0.0169 = \pm 0.041 \text{ m} = 1:12'000$
7 „ „	71.4	$\sqrt{7} \times 0.0123 = 0.033 = 1:15'000$
8 „ „	62.5	$\sqrt{8} \times 0.0095 = 0.027 = 1:18'500$
9 „ „	55.5	$\sqrt{9} \times 0.0075 = 0.022 = 1:23'000$
10 „ „	50	$\sqrt{10} \times 0.0061 = 0.019 = 1:26'000$
20 „ „	25	$\sqrt{20} \times 0.0016 = 0.0072 = 1:70'000$

Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Distanzmessern, bei denen die maximale Entfernung durch die Länge der Meßplatte begrenzt wird, ist der Messung mit der Invarbasislatte praktisch keine Grenze gesetzt, so daß auch lange Strecken in kurzer Zeit vermessen werden können; einzig die erforderliche Genauigkeit begrenzt die Teilstrecke einer Messung.

Die kurzen Ausführungen erlauben, die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten und Vorteile dieses neuen Universaltheodoliten zu erfassen. Die im Laufe der Jahre durch die Herstellung einer großen Anzahl Instrumente des bisherigen Modells vervollkommnete Serienfabrikation gestattet, den Theodolit zu einem relativ niedrigen Preise abzugeben. Jedem Geometer oder Ingenieur, dessen Bureau eine gewisse Aktivität aufweist, wird dadurch die Anschaffung dieses neuen Universaltheodoliten ermöglicht.

## Die Entwicklung des Normal-Querprofils der baselstädtischen Straßen.

Von *H. Albrecht*, Basel.

Bis zum Jahre 1902 wurde die Wölbung der Straßenfahrbahnen in der Stadt Basel nach der Formel bestimmt:

$$F_m = 0.05 \frac{b}{2}$$

worin  $b$  die Fahrbahnbreite bedeutet. Gemäß dieser Formel betrug die mittlere Querneigung 5%. Die Trassierung des Querprofils erfolgte (gem. Fig. 1) als Kreisbogen mit dem Wölbungsradius  $R = 5 b$ ; die Querneigung betrug in der Fahrbahnmitte 0% und im äußersten Schalenrand 10%. Untersuchungen von bestehenden Straßen haben gezeigt, daß die Wölbung in Wirklichkeit noch größer ist als der Sollwert der Formel. Diese Ueberhöhung ist jedenfalls erst nachträglich entstanden durch Ueberwalzen der Fahrbahn und Aufbringen der Teerbeläge.

Der Nachteil der Kreisbogenform des Normalprofils besteht darin, daß das Quergefälle in der Fahrbahnmitte zu klein, dagegen beim Fahrbahnrand zu groß ist. Besonders bei horizontalen Straßen ist deshalb

die Entwässerung des mittleren Teils der Fahrbahn ungenügend. Bei breiten Straßen entsteht gegen die Schale hin ein Streifen von ca. 2 m Breite mit 7–9% Quergefälle. Je nach der Beschaffenheit der Oberfläche (naß, vereist) kann diese Querneigung für die Fuhrwerke direkt gefährlich werden; jedenfalls wird diese Partie möglichst gemieden und geht deshalb als nutzbare Fahrbahnfläche zum größten Teile verloren.

Im Jahre 1901 beauftragte der Regierungsrat eine Kommission mit dem Studium dieser Angelegenheit. Mit Bericht vom 21. Januar 1903 machte diese Kommission folgenden Vorschlag:

$$F_m = 0.035 \left( \frac{b}{2} - 1 \right) + 0.08.$$

Nach dieser Formel beträgt das mittlere Quergefäll bei 6 m Fahrbahnbreite ebenfalls 5%, nimmt dann aber für größere Breiten ab und beträgt bei  $b = 10$  m noch 4,4% und bei  $b = 16$  m noch 4,06%.

Die Querneigung der Fahrbahn beträgt beim Randstein auf 1 m Breite = 8%, anschließend kommt ein Gefäll von 5% auf einem weiteren Meter Breite und sodann im Scheitel der Fahrbahn eine Querneigung von 2% auf je 1 m Breite von der Straßenmitte. Die zwischen 2% und 5% liegenden Gefälle werden um je 1% abgestuft. Es entsteht dadurch ein sogenanntes Spitzbogenprofil; dieses hat gegenüber der Kreisbogenform den Vorteil, daß das Quergefäll in der Straßenmitte genügend groß (hier 2%) gewählt werden kann, während das Seitengefäll gegen die Schale hin entsprechend verkleinert wird. Dieses Profil ist auch günstiger als das reine Dachprofil, weil es schöner aussieht und die Gefahr vermieden wird, daß durch Abnutzung oder nicht ganz

## Normalprofile

Breiten 1:40 Höhen 1:5

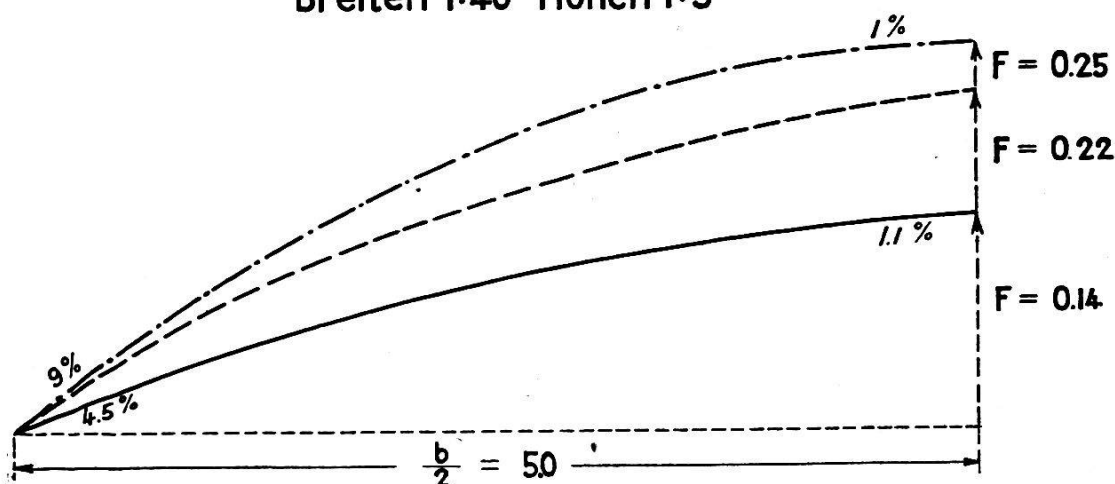


Fig. 1.

Legende:   
 - - - - - Normalprofil bis 1902   
 - - - - - " 1903   
 ————— " 1934

genaue Ausführung konkave Straßenhälften entstehen. Der Unterschied gegenüber dem früheren Profil ist aus der Fig. 1 zu ersehen.

Gegen das Prinzip dieses Profils (Spitzbogen) ist nichts einzuwenden, dagegen ist das Maß der Wölbung besonders für die heutigen geteerten oder asphaltierten Straßen zu groß. Speziell die 8% Querneigung für den letzten Meter gegen den Randstein sind unzulässig.

Um diesen Uebelständen abzuhelpen, wurden im Jahre 1934 vom Schreibenden neue Formeln berechnet, die in der Fig. 2 zusammengestellt sind. Hiebei waren folgende Ueberlegungen maßgebend. 1. Das Normalprofil soll für alle Straßen angewandt werden können, also sowohl für wassergebundene Schotterstraßen wie auch für Teer-, Asphalt- oder Pflasterstraßen. 2. Es ist wiederum die Spitzbogenform zu wählen, die sich aber dem Dachprofil möglichst nähern soll. Die Pfeilhöhe  $F'$  im Fahrbahnviertel soll mindestens 2 cm betragen, um ein Konkavwerden der Fahrbahnhälfte zu vermeiden. 3. Die Wölbung  $F$  in der Fahrbahnmitte muß so groß sein, daß bei horizontalen Straßenstrecken auch in den Schalenscheiteln noch ein genügendes Quergefälle von der Straßenachse zum Schalenscheitel übrig bleibt. 4. Bei Straßen mit Tramgeleise soll sich für die beiden Schienen (0.85 und 1.85 m von der Straßenachse) ein Quergefälle von 1.5 bis 2 cm ergeben.

Die Formel für die Straßenwölbung:

$$F_m = 0.01 (b + 4)$$

wurde auf empirischem Wege gefunden. Für jede Fahrbahnbreite wurde der passende Wert notiert und dann eine Formel gesucht, die sich dieser Wertreihe möglichst gut anpaßte. Die gewählte Formel ist in der Praxis sehr bequem, indem man einfach zur Fahrbahnbreite noch 4 addieren muß um die Wölbung in cm zu erhalten. — Das mittlere Quergefälle  $s$  der Fahrbahnhälfte beträgt bei der schmalsten Fahrbahn von 4.5 m im Maximum 3.5% und nimmt für größere Breiten ab bis zu 25% bei 16 m Fahrbahnbreite. Für die Fahrbahnbreite  $b = \infty$  konvergiert die Gleichung gegen 2%.

Der Aufstich im Fahrbahnviertel

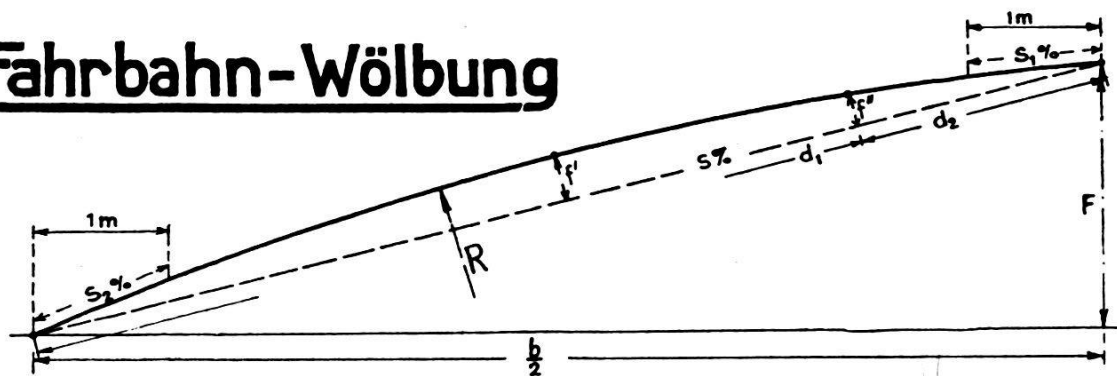
$$f'_{cm} = \frac{F_{cm}}{8} + 1$$

wurde ebenfalls empirisch ermittelt, er beträgt demnach mindestens 2 cm und wächst bis zu 3.5 cm bei einer Fahrbahn von 16.0 m Breite.

Die Quergefälle  $s_1$  und  $s_2$  im ersten und letzten Meter der Fahrbahnhälfte sind aus der Tabelle der Fig. 2 ersichtlich.

Der Wölbungsradius  $R$ , sowie weitere Sehnenabstände  $f''$  an beliebiger Stelle des Querschnittes werden nach den bekannten Näherungsformeln der Fig. 2 berechnet. Damit läßt sich für jeden Punkt des Profils die Höhenlage in Beziehung zur Straßenachse ermitteln, was für die vorzeitige Versetzung von Schachtabdeckungen, Schieberkappen und dergleichen notwendig ist.

# Fahrbahn-Wölbung



$$F_{(m)} = 0,01 \cdot (b + 4)$$

$$f'_{(cm)} = \frac{F_{cm}}{8} + 1$$

$$R = \frac{\left(\frac{b}{4}\right)^2}{2f'}$$

$$f'' = \frac{d_1 \cdot d_2}{2R}$$

$b_m$	$F_{cm}$	$f'_{cm}$	$s_1\%$	$s\%$	$s_2\%$	$R_m$
4.5	8	2.0	1.6	3.5	5.4	32
5.0	9	2.1	1.6	3.5	5.4	37
6.0	10	2.2	1.4	3.3	5.2	51
8.0	12	2.5	1.2	3.0	4.8	80
10.0	14	2.7	1.1	2.8	4.5	115
12.0	16	3.0	1.1	2.7	4.3	150
14.0	18	3.2	1.0	2.6	4.2	190
16.0	20	3.5	1.0	2.5	4.0	230

Fig. 2

Bei Straßen mit weniger als 0.3% Längsgefälle wird der Schalenanschlag zu 10 cm beim Schalenscheitel und zu 17 cm beim Sammler angenommen, so daß gegenüber dem Normalanschlag von 12 cm die Verminderung des Anschlags im Scheitel 2 cm beträgt. Das mittlere Quergefälle der Fahrbahn vermindert sich dadurch auf 2.6% bei 4.4 m Fahrbahn und nimmt ab bis zu 2.2% bei 16 m Fahrbahnbreite. Dieses Minimal-Quergefälle ist noch genügend groß um die Entwässerung der Fahrbahn zu gewährleisten.

Für die Tramgeleise ergeben sich Querneigungen von 1.8% bei 10 m und von 1.5% bei 16 m Fahrbahnbreite. Die eingangs erwähnte Forderung der Straßenbahn ist somit erfüllt.

Um die ganze Fahrbahnbreite dem Fahrverkehr dienstbar zu machen, geht das heutige Bestreben dahin, starke Gefälle am Fahrbahnrand möglichst zu vermeiden. Es muß deshalb die Frage besonders gründlich geprüft werden, ob die vorgeschlagene Wölbung eventuell noch mehr reduziert werden könnte. Es darf hierbei vor allem nicht außer Acht gelassen werden, daß beim Bau der Straße erfahrungsgemäß mit einer maximalen Unsicherheit von 2–3 cm gerechnet werden muß. Diese Abweichung gegen den Sollwert kann sich zusammensetzen aus:

1. Einrechnen der Punkte und Bauangabe des Geometers  $\pm 1$  cm;
2. Veränderungen der Pfähle (Wachsen durch Nässe etc.)  $\pm 1$  cm;
3. Bauausführung  $\pm 2$  cm.

Wird die Wölbung noch mehr ermäßigt und summieren sich dann zufälligerweise diese unvermeidlichen Fehler, so besteht die Gefahr, daß an einzelnen Stellen kein genügendes Quergefälle mehr vorhanden ist.

Bei Straßenkreuzungen oder Straßenerweiterungen wird die Entfernung von der Straßenmitte bis zum Randstein größer und somit das Gefälle kleiner. Es ist deshalb vorteilhaft, wenn das Quergefälle der normalen Straßenbreite so groß ist, daß es auch für derartige Erweiterungen in gewissem Ausmaß noch knapp genügt.

Eine noch flachere Ausführung der Straßen erscheint deshalb normalerweise nicht empfehlenswert, dagegen kann bei Spezialfällen (bei Betonstraßen oder bei Straßen, die durchgängig genügend Längsgefäll aufweisen) eine weitere Reduktion der Wölbung von Fall zu Fall in Erwägung gezogen werden.

Das hier beschriebene Normalprofil hat sich in der Stadt Basel seit mehreren Jahren in jeder Beziehung bewährt. Seitdem die Geometer in der Lage sind, den andern Abteilungen (Straßenbahn, Kanalisation, Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerk) die Höhenlage und Neigung an jeder Stelle der Straße im voraus genau anzugeben, sind unangenehme Auseinandersetzungen wegen diesbezüglichen Unstimmigkeiten nicht mehr vorgekommen. Die nach dem neuen Normalprofil ausgeführten Straßen stechen durch ihre flachere Ausführung vorteilhaft ab von den älteren, zu stark gewölbten Fahrbahnen.

---

## Bücherbesprechungen.

*Prof. Dr. R. Finsterwalder: Alpenvereinskartographie und die ihr dienenden Methoden.* Mit Beiträgen von Ing. E. Ebster, Dr. K. Finsterwalder, Prof. Dr. S. Finsterwalder, Prof. Dr. O. von Gruber und Privatdozent W. Kuny. Sammlung Wichmann Band 3. Verlag der Allgemeinen Vermessungs-Nachrichten H. Wichmann, Bad Liebenwerda-Berlin, 1935. 81 Seiten Text, 4 mehrfarbige Karten und 16 weitere Abbildungen.

Seit seiner Gründung im Jahre 1873 gab der Deutsche und Österreichische Alpenverein in fast alljährlicher Folge Karten ostalpiner Berggruppen heraus. Ursprünglich waren es Umarbeitungen der amtlichen topographischen Blätter. Etwa vom Jahre 1900 an ging man über zu eigenen Aufnahmen. Bald darauf begann sich diese Alpenvereinskartographie auch in den Dienst der Erforschung außereuropäischer Hochgebirge zu stellen, eine Tätigkeit, die vor zwei Jahren in R. Finsterwalders berühmter Karte des Nanga-Parbat 1 : 50 000 gipfelte.

Die Entwicklung der neueren alpinen Kartographie, der Photogrammetrie in Oesterreich und Deutschland und die Geschichte der Gletscherforschung sind aufs engste mit dieser Alpenvereinskartographie verknüpft.

Das ausgezeichnete, klar geschriebene Buch Finsterwalders fesselt den Laien und den Fachmann in gleicher Weise. Dem Laien gibt es eine Orientierung über wichtigste und interessanteste Gebiete des Vermessungs- und Kartenwesens; unsere schweizerischen Fachleute finden darin ein reich variiertes Spiegelbild eigener photogrammetrischer und kartographischer Entwicklung. Aufgaben, Methoden und Lösungen sind hier wie dort so ähnlich, daß wir die zahlreichen Hinweise Finsterwalders auf die schweizerischen Arbeiten ganz besonders begrüßen.

Der Buchinhalt sei durch folgende (gekürzte) Inhaltsangabe angedeutet: