

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65/66 (1915)
Heft: 14

Artikel: Tracé-Absteckungen
Autor: Trautweiler, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-32218>

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: 23.02.2026

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

Fachgenossen schätzte man Joss als tüchtigen Kollegen. Es trauern um seinen hochgeschätzten Präsidenten die bernische Offiziersgesellschaft, um ihren guten Kameraden und vorbildlichen Major die ihm unterstellten Offiziere und Soldaten, um ihren verdienten Mitbürger die Zunftgesellschaft zu Schmieden. Alle, die ihn kannten, werden ihm ein gutes Andenken bewahren!

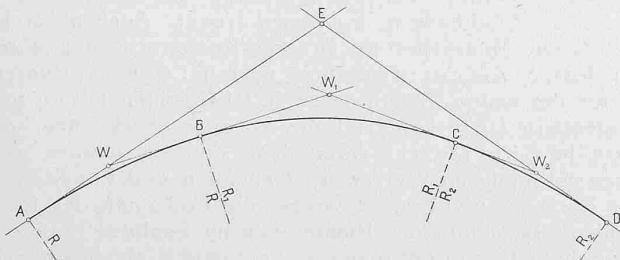
Tracé-Absteckungen.

Die Erörterungen des Herrn Kollegen Dr. v. Kager in Nr. 8 der „Schweiz. Bauzeitung“ über das Korbogenproblem haben mich dazu angeregt, hier einiges Weitere über ähnliche Absteckungsarbeiten mitzuteilen. Es mag davon gelten, was Hr. v. K. von seiner Arbeit gesagt hat, dass es sich nicht darum handle, der Wissenschaft einen besonderen Dienst zu leisten, sondern lediglich einige Winke zu geben für die Abkürzung der oft zu umständlich betriebenen Tracé-Absteckungen.

Es handelt sich bei letztern in der Regel darum, ein im Plane festgelegtes Tracé in das Terrain zu übertragen. Dabei kann das Ergebnis keinen grösseren Genauigkeitswert haben als der Plan selbst. Wenn auf diesem die Massen nur auf $1/2$ m genau entnommen werden können, so ist die Linie im Terrain um ebensoviel unsicher. Nun sieht man allerdings nicht selten, dass jene rohen aus den Plänen entnommenen Massen mit Millimeter-Genauigkeit auf das Terrain übertragen werden. Man legt z. B. die Richtlinien eines Tracés durch Abstiche von Marksteinen, Hausecken u. dgl. aus fest, und bringt sie dann als Tangentenrichtungen mit Anwendung des Theodoliten auf umständliche Weise zum Schnitt, um so haargenau die Winkelpunkte zu bestimmen, statt dass man diese selbst einfach mit den Fluchtstäben „von Aug“ oder direkt mit einigen Massen aus dem Plan bestimmt und erst darnach die Tangentenrichtungen absteckt.

Das Tracé muss natürlich, wenn einmal die Winkelpunkte festgelegt sind, etwa auf den Zentimeter genau verpfählt werden. Meist genügt aber auch eine noch etwas geringere Genauigkeit, wie sie auch ohne Zuhilfenahme des Theodoliten und ohne die Benutzung von Kurventabellen, lediglich mit dem Rechenschieber in der Hand, erreicht werden kann.

Wir wollen vorerst auf das erwähnte Korbogenproblem zurückkommen, das kaum komplizierter ist als die Tracierung jedes andern Bogens.



Man steckt auch hier zuerst die Winkelpunkte W , W_1 , W_2 nach Abmessungen aus dem Plane ab. Dann steht es einem frei, entweder R oder die Tangentenlänge des ersten Bogens entsprechend dem Plane fest anzunehmen. Sowie dies geschehen ist, sind auch alle andern Bogen bestimmt. Für den zweiten und dritten müssen wir die Tangentenlängen im Terrain messen und daraus rückwärts R_1 und R_2 bestimmen. Wir werden hier ungerade Radienlängen erhalten, was etwas ungewöhnlich sein mag, aber gar nichts schadet. Es wird übrigens bei der von Herrn v. K. angegebenen Lösung auch nicht anders werden.

Man versteift sich im allgemeinen zu sehr auf die runden Zahlen bei den Kurvenradien. Es beweist aber nicht gerade ein sorgfältiges Anpassen an alle Verhältnisse, wenn im Kurvenband nur $R = 400, 500, 550, 600$ usw. und nicht auch $R = 491, 517$ u. dgl. vorkommen. In dieser Beziehung wäre eine sorgfältige Ermittlung des Zweckmässigsten mehr wert, als peinliche Ausrechnungen über die Rechenschiebergenauigkeit hinaus. In wertvollem, teilweise überbautem Gelände, wird man oft durch eine Kurve von ungeradem Radius oder durch Korbogen, wie Hr. v. K. richtig angedeutet hat, Ersparnisse erzielen können. Schon oft ist eine Hausecke der Abrundung eines Halbmessers zum Opfer gefallen.

Wo sich die Aufgabe einstellt, einer solchen Ecke auszuweichen, wird man dort eine Korbogentangente in respektvoller Entfernung von der gefährdeten Ecke einlegen und dann verfahren, wie weiter oben angegeben wurde.

Wir kommen nun zu den Methoden der vereinfachten Absteckung. Auch für diese, bezw. die Absteckung ohne Theodolit, sind Tabellen vorhanden. Wir wollen aber den extremen Fall ins Auge fassen, wo man auch auf diese verzichtet und lediglich seinen getreuen Rechenschieber-Eckart in der Tasche hat.

Man wird dann, um eine Kurve abzustecken, die eine Tangente über den Winkelkugel hinaus verlängern, für 30 oder 50 m Abszisse eine Ordinate bis zur andern Tangente messen, und daraus mit dem Rechenschieber sofort den Zentriwinkel α bestimmen können.

Jetzt berechnet man wieder mit einer einfachen Rechenschieberstellung die Tangentenlänge $= R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ und mit einer neuen den sog. Scheitelabstand $= R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{4}$. Nach der Absteckung dieser Punkte kann man die Bogenlänge berechnen $= 0,0002909 \alpha$ in m, worin α = dem Zentriwinkel in Sexagesimal-Minuten. Die Zahl 0,0002909 wird man überhaupt im Kopfe behalten, da sie für das Abstecken und Messen kleiner Winkel oft gebraucht wird. Um beispielsweise einen Winkel von $1^{\circ} 18'$ abzustecken, wird man bei einem Punkte, dessen Entfernung $= 60,25$ m bekannt ist, eine Ordinate von $78 \cdot 0,0002909 \cdot 60,25 = 1,365$ m auftragen.

Die auf diese Weise mit dem Rechenschieber ermittelten Kurvenelemente werden nicht auf Zentimeter, aber ausreichend genau sein, vorausgesetzt, dass sie nicht gerade für Tunnel- oder Brückenabsteckungen benutzt werden. Es empfiehlt sich, nach dem Scheitelabstand vorsorglich auch die Scheitelangente abzustecken, indem man den Außenwinkel beim Winkelkugel halbiert und dazu eine Parallele durch den Scheitel legt.

Die Absteckung der Kurve selbst kann besonders bequem von den Tangenten aus erfolgen, wobei dann eben die Scheitelangente mitbenutzt wird. Man erhält die Ordinaten wiederum mit einer Rechenschieberstellung nach der Formel $y = \frac{x^2}{2R}$, wobei eine mit dem Kreisbogen praktisch zusammenfallende Parabel entsteht. Für grössere Abszissenlängen (die Zentriwinkel von mehr als 30° entsprechen) wird man durch eine zweite Rechenschieberstellung an der Ordinate die Korrektur anbringen $+ \frac{y^2}{2R}$. Bei einiger Uebung wird man in diesen Berechnungen das Komma ohne weiteres an die richtige Stelle setzen.

Es ist naheliegend, die von der Scheitelangente aus abgesteckte Parabel als Tracékurve dem Kreise vorzuziehen, da sie, von den Haupttangentialen ausgehend, eine allmähliche Verschärfung der Krümmung bis zum Scheitel des Bogens und dann wieder eine dazu symmetrische Verflachung bis zur andern Haupttangente ergibt. Dies wird in einfacher Weise erreicht, wenn man die Korrektur $+ \frac{y^2}{2R}$ an den Ordinaten nicht anbringt, dafür aber den Scheitelabstand um diese Korrektur für $x =$ der Haupttangentiallänge grösser annimmt und lediglich mit Ordinaten von der entsprechenden verschobenen Scheitelangente aus absteckt. Man wird aber bemerken, dass dabei in den meisten Fällen eine vom Kreis nur wenig abweichende Parabel entsteht, deren Krümmungsradius zudem nicht von unendlich ausgeht. Trotzdem empfiehlt sich dieses Verfahren unter Umständen für Strassen- und Strassenbahn-Kurven.

Will man beim Abstecken der Bogenpunkte mit dem Theodolit und mit Sehnenwinkeln arbeiten, so ist wieder der Rechenschieber recht bequem. Der Sehnenwinkel ist $= 206,265 \frac{l}{R}$ in Sexagesimal-Sekunden oder besser $3438 \frac{l}{R}$ in Minuten, wobei l = der Sehnenlänge. Einfacher ist es natürlich, in diesem Falle mit Zentesimalteilung zu arbeiten, der Winkel ist dabei $= 63,66 \frac{l}{R}$ Grad.

Bei der Anwendung von Uebergangskurven wird man den Kreisbogen abstecken, aber zwischen den beiden Uebergangskurven die konstante Verschiebung des Tracés gegen den Mittelpunkt hin um die Grösse m bei jedem Punkte gleich vornehmen.

Die Formel $y = \frac{x^3}{6P}$ für die Berechnung der Ordinaten der Uebergangskurven eignet sich wiederum gut für die Benutzung des Rechenschiebers.

Bei häufiger Anwendung von Korbogen wird man auch genötigt sein, Uebergangskurven zwischen diese einzuschalten

Dabei ist jeweils derjenige Teil der kubischen Parabel zu benutzen, der dem Uebergang vom kleinern zum grössern Halbmesser entspricht und der sich aus der Differenz der beiden entsprechenden ganzen Uebergangskurven ohne weiteres ergibt. Es kann dadurch eine Verschiebung eintreten, durch die ein sorgfältig gewähltes Tracé wieder in ungünstigem Sinne verändert würde. Der Verschiebung ist daher unter Umständen bei der Festlegung der Winkelpunkte schon im voraus Rechnung zu tragen. Da diese Zwischen-Uebergangskurve in der Regel nur kurz sein wird, verteilt man sie gleichmässig auf beide Seiten, sodass sie den Abstand der beiden Kreisbogen beim ursprünglichen Tangierungspunkt halbiert.

Man wird zweckmässig die Formeln

Bogenlänge $= 0,0002909 \alpha' R$ und Sehnenwinkel $\gamma' = 3438 \frac{l}{R}$ auf der Unterseite des Rechenschiebers anbringen. Die andern Formeln sind so elementar, dass sie wohl im Gedächtnis bleiben.

Nun wäre noch einiges über die Gefällsausrundungen beizufügen. Es ist üblich und auch vorgeschrieben, die Gefällswechsel mit Kreisbogen von genügend grossem Radius auszurunden. Dieses „genügend gross“ will heissen mindestens 2000 m. Anfänger rechnen nun meist in umständlicher Weise die sich daraus ergebenden Korrekturen der Nivelette nach einem Kreisbogen. Wenn man aber auch hier an Stelle des letztern eine Parabel setzt nach der Formel $y = \frac{x^2}{2R}$, so erhält man wiederum eine praktisch mit dem Kreisbogen zusammenfallende Kurve, deren Ordinaten ohne weiteres auf dem Rechenschieber abzulesen sind. Man wählt zweckmässig $R = 5000$. Die Tangentenlänge (Gefällsbruch bis Anfang der Ausrundung) ist dann $= 5000 \frac{i-i'}{2}$ (Radius mal halbe Gefällsdifferenz, weil der Zentriwinkel und seine Tangente mit einander vertauscht werden dürfen), und die Ziffern der Ordinaten ergeben sich sofort aus dem Quadrat der Abszissen, weil der Nenner $= 10000$ wird. Die Parabel ist auch hier die einfachere und bequemer zu handhabende Kurve als der Kreis.

Bei Seilbahnen mit stärkeren Steigungen ist nun die Berechnung in der obigen Art und Weise nicht mehr angängig, aber jedenfalls ist auch dann die Anwendung der Parabel, wie etwa bei der Niesenbahn (Schw. Bauzg. Bd. LVII, Seite 177, Nr. 13 vom 1. April 1911) weitaus einfacher und bequemer als die von Kreisbogen für die Gefällsausrundung. Wenn also von der Niesenbahn gesagt wurde, dass die Gefällsausrundungen nicht, wie sonst üblich als Kreisbogen, sondern als Parabelbogen gekrümmmt sind, so heisst dies nur, dass man das Einfachere und Natürlichere dem Komplizierten und Unnatürlichen vorgezogen und sich dabei Arbeit gespart hat.

A. Trautweiler).

Miscellanea.

Spiritus als Betriebsmittel für Explosionsmotoren. Zur Ergänzung unserer früheren Mitteilungen über den Ersatz des Benzins für den Betrieb von Automobilmotoren¹⁾ seien hier noch die Ergebnisse von Versuchen mitgeteilt, die inbezug auf die Verwendbarkeit von Spiritus auf Veranlassung des gewerbetechnischen Departements des Handelsministeriums in Wien von der „ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag“ ausgeführt wurden. Diese an einem Motor von 32 PS Leistung vorgenommenen Versuche haben gezeigt, dass es bei Spiritusbetrieb zur Erreichung möglichst wirtschaftlicher Verbrauchswerte in erster Linie auf eine entsprechende Düsenregulierung ankommt. So darf die Düsenvergrösserung nur etwa 60 bis 70% derjenigen betragen, die sich aus dem Verhältnis der Heizwerte von Benzin zu Spiritus ergeben würde. Die dadurch bedingte Leistungsverminderung um etwa 15% wird durch den besseren wirtschaftlichen Wirkungsgrad mehr als wettgemacht.

Unter Zugrundelegung von bezüglichen Einheitspreisen von 46 Cts., bzw. 43, 45 und 46 Cts. für ein kg wurden die Betriebskosten für eine PSh bei voller Motorbelastung wie folgt festgestellt: für Schwerbenzin zu 13,0 Cts., für Benzol zu 13,5 Cts.,

¹⁾ Der Zufall fügte es, dass gerade auf der folgenden Seite dieser Nummer Herr Trautweiler seitens des C. C. als neuer Sekretär des Schweiz. Ing.-u. Arch.-Vereins vorgestellt wird. Wir können nicht umhin, ihn unsererseits als solchen aufs herzlichste willkommen zu heissen und zweifeln nicht daran, dass es ihm dank seiner persönlichen Eigenschaften und Kenntnisse in kurzer Zeit gelingen werde, sich das Vertrauen auch jener Kollegen zu erwerben, die ihn noch nicht kennen, und das zur erspiesslichen Ausübung seines Amtes unerlässlich ist.

Die Redaktion des Vereinsorgans.

²⁾ Band LXIV, S. 83 (8. Aug. 1914), S. 123 (5. Sept. 1914) u. S. 234 (21. Nov. 1914).

für Spiritusbenzolgemisch (80% Sp. und 20% B.) zu 18,5 Cts. und für reinen 95° Spiritus zu 20,0 bis 23,0 Cts. Die „Oesterr. Wochenschrift f. d. öff. Baudienst“ vom 24. Dezember 1914 bringt einen ausführlichen Bericht über den Gang und die Ergebnisse dieser Versuche. Bei Fahrversuchen auf einer rund 30 km langen Strecke zeigte sich ferner, dass mit 1 kg Spiritus im Durchschnitt 4,3 km gegenüber 6 km mit 1 kg Benzin gefahren werden können. Alle diese Versuche haben jedenfalls den Beweis erbracht, dass sich 95° Spiritus als Betriebsmittel für Automobilmotoren unter gewissen Voraussetzungen mit gutem Erfolg verwenden lässt, sofern die höheren Betriebskosten in Kauf genommen werden.

Ausstellung im Kunstgewerbemuseum Zürich. Samstag, den 3. April findet die Eröffnung der Ausstellung von Werkstättenarbeiten und Zeichnungen der baugewerblichen Abteilung der Gewerbeschule Zürich statt. Sämtliche am Rohbau beteiligten Berufsgruppen: Maurer, Bauschlosser, Bauschreiner, Spengler und Installateure u. s. w. werden vertreten sein. Ueberdies gelangen zur Ausstellung die Arbeiten der Kurse für Bauzeichner, Möbelschreiner, Kunstschorlosser, Tapezierer und Sattler, Schmiede und Wagner, Dekorationsmaler, und als Ergänzung treten die Arbeiten der Handwerkskurse für Schneider, Sattler, Zuckerbäcker u. a. m. hinzu. Die Ausstellung dauert bis und mit 2. Mai. Sie ist wochentags geöffnet von 10 bis 12 und 2 bis 6 Uhr, Sonntags bis 5 Uhr; der Eintritt ist frei. Zur Orientierung über die Lehrgänge und Ziele dieser Abteilung gelangt die Wegleitung No. 6 zur Ausgabe, die an der Garderobe zum Preise von 10 Cts. erhältlich ist.

Der gesamte Gasverbrauch der Welt soll nach einer Schätzung englischer Blätter im Jahre 1913 rund 21,5 Milliarden m³ betragen haben. Bei einer Gasausbeute von rd. 300 m³ aus 1 t Kohlen würden zur Deckung dieses Gasverbrauches 70 Millionen t Steinkohlen erforderlich sein. Es ist jedoch zu bemerken, dass z. B. in Amerika und auch in andern Erdöl produzierenden Ländern karburiertes Wassergas in grossem Umfang verwendet wird, sodass diese Schätzung des Kohlenverbrauches auf Zuverlässigkeit keinen Anspruch machen kann.

In London erreichte der durchschnittliche jährliche Gasverbrauch 225 m³ auf den Kopf der Bevölkerung. Demgegenüber stehen die Schweizerischen Städte, von denen, wie aus der Darstellung Seiten 156 und 157 ersichtlich ist, Zürich mit 152,7 m³ (1913) den grössten Gasverbrauch aufwies, noch weit zurück. Im übrigen trifft dies auch für unsere Nachbarländer zu. So betrug im Jahre 1912 der durchschnittliche Gasverbrauch in Berlin 168 m³, in Paris 155 m³ pro Kopf.

Konkurrenzen.

J. Daler-Spital in Freiburg. (Bd. LXIV S. 274, Bd. LXV S. 137). Das Preisgericht hat seine Arbeiten am 28. März abgeschlossen und dabei folgende Preise zuerkannt:

- I. Preis (1200 Fr.) dem Entwurf „An der Sonne“ von K. InderMühle, Architekt in Bern.
- II. Preis (1000 Fr.) dem Entwurf „An sonniger Halde“ von Lutstorf & Mathys, Architekten in Bern.
- III. Preis (800 Fr.) dem Entwurf „Caritas super omnia“ v. Jos. Troller, Architekt in Freiburg.

Die sämtlichen Pläne sind von Montag den 29. März bis Donnerstag den 8. April im reformierten Schulhause in Freiburg, Gambachquartier, öffentlich ausgestellt.

Literatur.

Die Entwicklung der kirchlichen Architektur in der deutschen Schweiz im 17. und 18. Jahrhundert. Von Dr. Fritz Gysi. Mit 56 Tafeln in Lichdruck. Aarau und Zürich 1914, Verlag von A. Trüb & Co. Preis broschiert 8 Fr., gebunden Fr. 9,25.

Das vorliegende Buch bietet einen Beitrag zur schweizerischen Architekturgeschichte. Der Kirchenbau des 17. und 18. Jahrhunderts, ein weit verbreitetes und unübersichtliches Material, ist hier zum ersten Mal als ein gegliedertes Ganzes dargestellt. Die Zusammenhänge unserer Denkmäler mit den gleichzeitigen Architekturstromungen — Italien, Donauklöster, vorarlbergische Kunstweise — sind klar aufgezeigt. Auch die schwierigen und verworrenen Angaben über Autorschaft sind nach Möglichkeit klargestellt; dabei stützt sich der Verfasser wohl mit Recht weniger auf formale Analysen als auf archivalische Quellen.