

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: 8

Artikel: Die Anwendungsmöglichkeiten der Kurvenabsteckung vermitteltst
Evolventen

Autor: Albrecht, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-194689>

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: 16.05.2025

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

reise leitete; Kollege Ganz, der fast drei Jahre lang gewissenhaft die Reiseparkasse verwaltete, viele Vorarbeiten leistete und auf der Hinreise die Gesellschaft führte, und endlich Kollege Kübler, der das Finanzwesen mit der an ihm in solchen Sachen bekannten Tüchtigkeit besorgte. Allen sei auch hier der Generaldank der überaus befriedigten Reisetilnehmer ausgesprochen.

Bern, den 31. Juli 1934.

Hy.

Die Anwendungsmöglichkeiten der Kurvenabsteckung vermittelt Evolventen.

In der Nummer vom Mai 1933 dieser Zeitschrift gab Herr E. Moll Kenntnis von einer neuartigen Methode zum Kurvenabstecken. Eine vom Schreibenden in der Mainummer 1934 veröffentlichte Korbbogenaufgabe veranlaßte Herrn Moll, in der nächsten Nummer die Anwendung seiner Methode auf dieses Problem darzustellen. Es dürfte nun nicht ohne Interesse sein, die Evolventenmethode sowohl für diesen speziellen Fall, wie auch für Absteckungsarbeiten im allgemeinen einer näheren Prüfung zu unterziehen.

Die graphische Ermittlung der Absteckungselemente vermittelt der Evolventenprofile und der Summenlinien hat sehr viel Ähnlichkeit mit der graphischen Massenausgleichung vermittelt Flächenprofil und Massenprofil: Hier werden die Längen der Evolventen dargestellt durch die Flächen des Evolventenprofils; dort entsprechen die Höhen des Flächenprofils den Flächen der Querprofile. Hier summieren wir die Flächen des Evolventenprofils graphisch und erhalten damit die Summenlinie; dort fügen wir die einzelnen Massen zeichnerisch aneinander, woraus die Linie des Massenprofils entsteht. Die Summenlinie ist das Bild der Evolventenabweichungen von der Grundlinie, währenddem uns das Massenprofil anzeigt, wie groß an jeder Stelle die relative Summe der Auf- und Abträge ist. Wo die Summenlinie die Grundlinie schneidet, ist die Evolvente gleich null; wo die Linie des Massenprofils die Gradiente kreuzt, ist Massenausgleich vorhanden. Durch Verschwenken der Schlußlinie gegenüber der Summenlinie kann man die Evolventen und damit die Kurven in verschiedener Weise beeinflussen; durch Heben oder Senken der Gradiente kann man im Massenprofil die Massenverteilung in weitem Spielraum regulieren. Hier werden seitliche Verschiebungen der Kurven berücksichtigt durch Einfügen entsprechender Flächen im Evolventenprofil; dort werden im Massenprofil durch ähnliche Kniffe Seitenablagerungen und dergleichen in Rechnung gestellt.

Zwischen den beiden Methoden: der graphischen Massenverteilung und der graphischen Kurvenabsteckung, besteht aber der folgende prinzipielle Unterschied. Bei der Massenverteilung kommt eine genauere Ermittlung, als sie das graphische Verfahren bei entsprechender Wahl des Maßstabes liefert, gar nicht in Frage, weil schon die Elemente der

Berechnung wegen der unregelmäßigen Bodenbeschaffenheit mit erheblichen Fehlern behaftet sind. Die graphische Massenverteilung ist also eine universale Methode, die ohne Einschränkung in jedem Fall die gesuchten Resultate mit der notwendigen Genauigkeit liefert.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der Kurvenabsteckung. Hier sind die Genauigkeitsanforderungen und die Verhältnisse überhaupt ganz verschiedene. Auf diesem Gebiet kann deshalb eine Näherungsmethode und besonders eine solche mit derart engem Geltungsbereich wie die Evolventenmethode nur in denjenigen Fällen angewendet werden, die sich hierfür speziell eignen.

Die Evolventen sind unstetig gekrümmte Linien, die bei der Absteckung sowohl nach der Länge wie auch nach der Richtung nur annähert auf das Terrain übertragen werden können. Damit die Fehler des Näherungsverfahrens nicht zu groß werden, ist für die Anwendung dieser Methode erste Bedingung, daß sich die Grundlinie (Polygonzug) nirgends zu weit von der abzusteckenden Kurve entfernt. Es werden in der Praxis außerhalb des Bahnbaues häufig Fälle eintreten, wo man den Absteckungspolygonzug nicht nahe genug zu der abzusteckenden Kurve legen kann. In allen diesen Fällen ist die Anwendung der Evolventenmethode ausgeschlossen. Ein Fehlermaß für diese erlaubte Entfernung zwischen Grundlinie und Kurve dürfte schwierig abzuleiten sein und wird sehr stark beeinflusst von der Routine des betreffenden Geometers. Eine derartige Methode, bei der man für die Schätzung der Genauigkeit keine genügende Grundlage besitzt, kann wohl angewandt werden, wenn man gleich die ganze Kurve abstecken und durch die Pfeilhöhen oder dergleichen kontrollieren kann. Ein solches Näherungsverfahren ist aber sehr gefährlich, wenn man, wie dies im städtischen Kataster oder Tiefbau häufig vorkommt, nur einzelne Kurvenpunkte ohne Zusammenhang abzustecken hat.

Um die in Frage stehende Absteckungsmethode entwickeln zu können, mußte die Näherung eingeführt werden: die Länge des Evolventenpolygons sei gleich der Länge der abzusteckenden Kurve. Bei größerer gegenseitiger Abweichung liegt in dieser Annahme eine gefährliche Fehlerquelle, die sich im einzelnen Fall verhängnisvoll auswirken kann.

Um aus einem aufgezeichneten Evolventenprofil auf den Radius des passenden Kreisbogens zu schließen, ist das Verfahren angegeben, auf der Höhe von $\text{arc } 6^{\circ} 37'$ eine Parallele zu ziehen. Man ersetzt also hier wieder die Bogenlänge durch die Polygonlänge, greift dieses Maß ab und multipliziert es (samt seinem Fehler) noch mit 10. Die Genauigkeit dieser Halbmesserbestimmung ist für viele Fälle ungenügend.

Während Herr Moll auf pag. 127 (1933) schreibt, daß die Absteckungsarbeiten nach dieser Methode ohne Hilfe von Tabellen gemacht werden können, veröffentlicht er dann auf pag. 202 (1933) doch die Tabellen 26 und 27, von denen gewiß nicht behauptet werden kann, daß sie in der Selbsterstellung und im Gebrauch sehr einfach seien. Da verursacht es denn doch weniger Mühe, eine kleine Kurventabelle

zu kaufen und in dieser die Absteckungswerte in einwandfreier Genauigkeit aufzuschlagen.

Die Bestimmung von BA und BE gemäß Fig. 27, pag. 203 (1933), ist für viele Fälle der Kataster- und der städtischen Baupraxis zu wenig genau und zudem läßt sich die Absteckung eines einfachen Kreisbogens vermitteltst Tabelle auf einfachere Weise mit größerer Genauigkeit bewerkstelligen.

Durch den eleganten Trick der Ausbiegung der Schlußlinie läßt sich die ursprünglich angenommene Kurve beliebig verändern; man kann sie durch gegebene Punkte hindurch oder in vorgeschriebenem Abstand daran vorbeidirigieren. Man darf aber nicht übersehen, daß bei dieser Manipulation der gesetzmäßige Verlauf der Kurve zerstört wird. Ein Kreis z. B. wird durch eine Veränderung der Schlußlinie in eine kontinuierlich gekrümmte Linie verwandelt, die weder ein Kreis noch eine Parabel ist. Im Bahnbau mit seinen aus der Zentrifugalkraft der Fahrzeuge hergeleiteten Uebergangskurven ist diese Methode praktisch einwandfrei; im Kataster und Tiefbau der Stadt Basel z. B. kann aber, aus den weiter unten angeführten Gründen, auf die genaue Innehaltung der Kreisbogen nicht verzichtet werden.

Was nun die Anwendung der Evolventenmethode auf die Korb-bogenaufgabe in der Nr. 5 (1934) dieser Zeitschrift betrifft, so ist hiezu folgendes zu sagen. Die praktische Anwendung dieser Methode war schon deshalb ausgeschlossen, weil es unmöglich war, längs dem projektierten Trasse des Geleises einen Polygonzug zu legen. Als diese Geleisefrage geprüft werden mußte, war der ganze Platz von den Bauinstallationen des Brückenbaues besetzt, was aber für die polygonometrische Aufnahme vermitteltst eines ganz beliebig gelegten Polygonzuges natürlich kein wesentliches Hindernis war. Die Absteckung für den Bau des Geleises konnte nicht in einem Zuge erfolgen, sondern mußte etappenweise vorgenommen werden, weil der Platz teilweise noch von offenen Leitungsgräben durchzogen war. Einzelne Polygonpunkte waren zerstört und konnten überhaupt nicht rekonstruiert werden, weil sie sich im Gebiet der offenen Kanäle befanden. Alle diese Umstände hätten die Anwendung der Evolventenmethode verunmöglicht, verursachten aber bei der analytischen Behandlung keine besonderen Schwierigkeiten, weil vermitteltst der Koordinatenberechnung jeder beliebige Punkt oder Hilfspunkt der Kurve von einem alten oder neuen Polygonpunkt aus als Schnittpunkt berechnet und abgesteckt werden konnte.

Aber auch die theoretische Behandlung dieser Aufgabe vermitteltst der Evolventenmethode ist nicht einwandfrei. Es war ausdrücklich verlangt, daß der größtmögliche Radius zu bestimmen sei und hiefür gibt es nur *eine* Lösung. Im Evolventenprofil der Fig. 1 a, pag. 118, lassen sich aber beliebig viele Varianten von Steigungslinien ermitteln, für welche die angegebenen 3 Bedingungen erfüllt sind. Diese 3 Bedingungen besagen eben lediglich, daß die Kurve durch die Punkte I , A' , B' , b gehen muß; es fehlt aber die wichtige Bestimmung, daß die

gesuchte Kurve ein Korbbogen sein, d. h. aus 2 Kreisbogen mit *gemeinsamer* Tangente bestehen muß. Beim Einlegen der 2 Steiggeraden „nach Augenmaß“ ist diese Bedingung nicht erfüllt und durch das Aufbiegen der Schlußlinie werden dann die 2 bei der Länge von A' mehr oder weniger untangential aneinander stoßenden Kreisbogen lediglich noch so deformiert, daß die Linie durch die Punkte A' und B' geht.

Um für das Legen des Evolventen-Polygonzuges und für das Einlegen der Steiggeraden in das Evolventenprofil eine Annahme zu haben, muß die Situation in einem Projektplan möglichst genau aufgezeichnet sein. Dieser Plan war im vorliegenden Fall (wie im Referat beschrieben) im Maßstab 1 : 200 mit Koordinaten aufgetragen und hätte somit durch einfache Konstruktion der Kreisbogen und Abgriff der Radien und Tangentenlängen die Absteckungselemente genauer und bedeutend einfacher geliefert, als der Umweg über die Evolventenmethode. Die aus dem Plan 1 : 200 abgegriffenen Maße hätten auch für eine gewöhnliche Geleiseverlegung vollständig genügt, aber die Aufgabe bestand eben darin, den genauen Radius zu ermitteln, um sich bei den Verhandlungen mit den S.B.B. auf eine einwandfreie Grundlage stützen zu können.

Die Lösung der Fig. 7 a, pag. 119, entspricht gar nicht der gestellten Aufgabe der Fig. 7, pag. 105, wie sie auf pag. 103 unten eindeutig formuliert ist. Es dürfte auch meines Erachtens ausgeschlossen sein, diese Aufgabe vermittelt der Evolventenmethode mit genügender Genauigkeit zu lösen, weil die Bedingung der beiden Schenkellängen s_1 und s_2 nicht in diese Methode eingeführt werden kann und weil gerade hier wegen dem flachen Schnitt zwischen Schlachthofgeleise und B.St.B. die Längendifferenz zwischen Evolventenpolygon und Kurve sich verhängnisvoll auswirkt.

Um die Anwendungsmöglichkeit der Evolventenmethode beim baselstädtischen Straßenbau und Kataster besprechen zu können, muß über deren Eigenart zuerst einiges gesagt werden. Basel besitzt meines Wissens als einziger Ort der Schweiz den strengen Aufbau der Vermessung. Wenn in einem Gebiet neue Straßen vorgesehen sind, so werden die Axen dieser Straßen auf dem Felde festgelegt und versichert. Diese Axen bilden das Gerippe der ganzen Aufteilung und Vermessung des betr. Gebietes. Sie werden polygonometrisch aufgenommen und durch Koordinaten festgelegt. Alle Mutationen werden nun auf diese Axen bezogen und auf dieselben aufgebaut, und zwar sehr oft ohne jede Feldarbeit. Bei dieser Methode kann man also in einem noch unerschlossenen Gebiet eine Bauparzelle mutieren lassen, ohne daß auf dem Terrain etwas aufzunehmen oder zu versichern ist. Die Mutation kann auch gleich straßenbereinigt erfolgen, weil ja die Beziehungen zur Straßenaxe fixiert sind. Wird die Parzelle später überbaut, so können jederzeit alle Baufluchten angegeben werden und wenn dann die Einfriedigungen oder Brandmauern erstellt sind, werden vom Vermessungsamt die Grenzzeichen dorthin placiert, wo sie gemäß den Koordinaten der Mutation hingehören. Nebenbei bemerkt entspricht

dieses System im Prinzip dem Vorschlag von Herrn Vermessungsdirektor Baltensperger für die Durchführung der Güterzusammenlegungen, wie sie vom Schreibenden bei den Arrondierungen von Reinach und Seltisberg praktiziert und worüber seinerzeit in dieser Zeitschrift berichtet wurde. Das Baslersystem bietet bei sachgemäßer Anwendung und Ausnutzung der Möglichkeiten große Vorteile, sowohl für das Vermessungsamt durch Verringerung der Arbeit, dann aber besonders für den Klienten, dem es schon lange vor der Straßenerstellung klare und definitive Rechtsverhältnisse ermöglicht. Eine erste Vorbedingung für die Anwendung dieses Systems ist eine diesbezügliche Tradition seit Beginn der Vermessung. Zweite Voraussetzung ist eine genaue Festlegung der Straßenaxen, welche durch die Geometer des Baudepartements erfolgt. Für die Kurven der Straßenaxen müssen die Elemente so genau festgelegt werden, daß im ganzen Aufbau der Mutationen keine größeren Widersprüche auftreten als sie bei der Grundbuchvermessung toleriert sind. Um jeden Kurvenpunkt bequem kontrollieren zu können, werden von jeder Kurve auch die Koordinaten des Zentrums berechnet, wozu aber wiederum die genauen Tangentlängen unerlässlich sind. Die Evolventenmethode kommt somit für alle diese Festlegungen und Bauangaben im Gebiete der Stadt Basel nicht in Frage.

Es besteht wohl kein Zweifel darüber, daß die Absteckungsmethode vermitteltst Evolventen im Bahnbau, aus dem sie auch herausgewachsen ist, in der Hand des routinierten Spezialisten ein vorzügliches Hilfsmittel ist, um die Geleisekurven in eleganter Art und Weise und mit großer Anpassungsfähigkeit und Elastizität zu trassieren. Damit dürfte aber auch das Hauptanwendungsgebiet dieser Methode umschrieben sein. Wo es sich darum handelt, Kurven abzustecken, deren Gesetzmäßigkeit praktisch ausgewertet werden soll, oder wo der Geometer nur gelegentlich in den Fall kommt, Kreisbogen aufs Feld übertragen zu müssen, bleibt man am besten bei den bisherigen Methoden und Näherungsverfahren.

H. Albrecht.

Nomenklatur.

Die Schreibweise geographischer Ortsnamen war immer ein Stiefkind (der Welsche würde sagen: *une mer à boire*, was besser entspricht) der Vermessungskunde, weil man sie nicht in Zahlen und Paragraphen fassen kann.

Meistens fehlt es uns Vermessungsbeflissenen an den nötigen sprachlichen Vorkenntnissen und oft am Interesse; oft aber spielten auch die umfassendsten Kenntnisse guter Etymologen ebenso schlechte Streiche wie die Tendenzen vieler „Kanzler“, welche am liebsten die Namen der von ihnen verwalteten Gemeinden auf die Urlaute der vor menschlichen Wesen zurückgeführt hätten. Und in letzter Zeit (seien wir ehrlich) wird auch der Umstand, daß für die Nomenklaturarbeiten im Taxationstarif keine Rubrik vorgesehen ist (wie schade!), auf die Behandlung dieser Materie von gewissem Einfluß gewesen sein.