

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 4/5 (1876)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Absteckung von Korbbögen mit Uebergangscurven  
**Autor:** Barsky, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-4902>

#### 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](#)

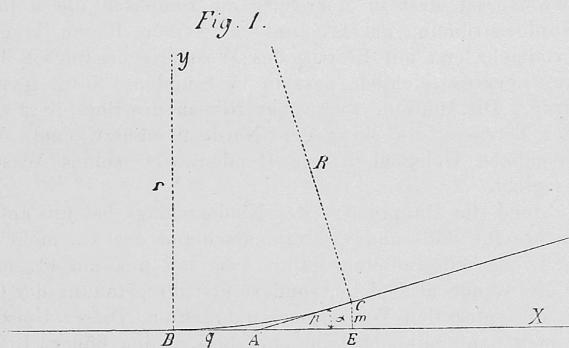
**Download PDF:** 10.02.2026

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

### Absteckung von Korbbögen mit Uebergangscurven.

#### 1. Gleichung der Uebergangscurve.

Die Uebergangscurve von einem Kreisbogen vom Radius  $r$  zu einem Kreisbogen vom Radius  $R$  ist ein Theil der allgemeinen Uebergangscurve, die den Uebergang von einer Geraden zu einem beliebigen Kreisbogen vermittelt, nämlich der Theil, der an einem Endpunkte den Krümmungsradius  $r$ , am andern den Krümmungsradius  $R$  hat. Die Gleichung dieser Curve könnte mittelst Transformation der Coordinaten auf die gemeinschaftliche Tangente derselben mit einem der beiden Kreisbögen bezogen werden. Es ist jedoch einfacher diese Gleichung unmittelbar abzuleiten.



Sei  $r$  der kleinere und  $R$  der grössere Radius,  $B X$ , Fig. 1, die gemeinschaftliche Tangente des Kreises  $r$  und der Uebergangscurve,  $B$  ihr Berührungs punkt. Der Krümmungsradius der Curve im Punkte  $B$  ist  $r$ ; in einem beliebigen Punkte  $D$  ( $x y$ ) sei derselbe  $\varphi$ . Die Ueberhöhung des äussern Schienenstranges im Punkte  $B$  ist  $\frac{s v^2}{g r}$ , im Punkte  $D$  ist sie  $\frac{s v^2}{g \varphi}$  wenn  $s$  die Spurweite,  $g = 9,81 \text{ m}$  die Beschleunigung der Schwere und  $v$  die Fahrgeschwindigkeit pro Secunde bezeichnet (Sarrazin und Oberbeck, Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen, Seite 9). Da  $\varphi > r$ , so senkt sich der Schienenstrang von  $B$  gegen  $D$ . Ist die Senkung  $h$  und das Gefälle  $i$ , so ist

$$h = \frac{x}{i} = \frac{s v^2}{g r} - \frac{s v^2}{g \varphi},$$

woraus  $\varphi = \frac{s v^2 i r}{s v^2 i - g r x} = \frac{P r}{P - r x}$ , (1)

wenn  $P = \frac{s v^2 i}{g}$

Mit einer Annäherung, die der Ableitung der Gleichung der Uebergangscurve überhaupt zu Grunde liegt, kann man setzen

$$\frac{1}{\varphi} = \frac{d^2 y}{d x^2}.$$

Es ist daher

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{P - r x}{P r},$$

und  $\frac{d y}{d x} = \frac{2 P x - r x^2}{2 P r}$  (2)

$$y = \frac{3 P x^2 - r x^3}{6 P r}.$$
 (3)

Aus Gleichung (1) folgt:

$$x = \frac{P}{r \varphi} (\varphi - r).$$

Es ist daher für den Endpunkt der Curve

$$x = B E = l = \frac{P}{r R} (R - r)$$

$$y = E C = m = \frac{2 R + r}{6 R r} l^2 = \frac{P^2 (2 R + r) (R - r)^2}{6 r^3 R^3}.$$

Der Winkel  $\alpha$ , den die Endtangente mit der Abscissenaxe bildet, ergibt sich aus Gleichung (2), wenn man in derselben  $x = l$  setzt:

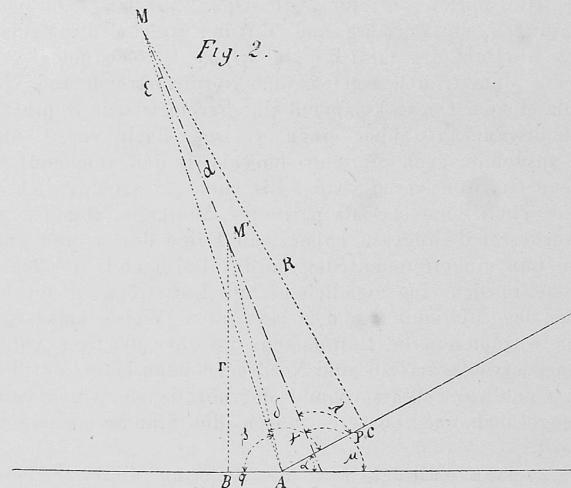
$$= \frac{2 P l - r l^2}{2 P r} = \frac{P (R^2 - r^2)}{2 r^2 R^2}. \quad (4)$$

Für die Längen der Endtangenten hat man

$$A C = p = \frac{m}{\sin \alpha}, \quad B A = q = l - m \cot \alpha.$$

#### 2. Gegenseitige Lage der Kreisbögen und der Uebergangscurve.

Die Lage der beiden Kreise gegeneinander wird bestimmt durch die Entfernung ihrer Mittelpunkte. Seien, Fig. 2,  $A B = q$



und  $A C = p$  die Endtangenten der Uebergangscurven,  $M$  und  $M'$  die Mittelpunkte der beiden Kreise. Aus dem Dreieck  $A B M'$  folgt:

$$\tan \beta = \frac{r}{q} \quad A M' = \frac{r}{\sin \beta}. \quad (a)$$

Aus  $A C M$

$$\tan \gamma = \frac{R}{p} \quad A M = \frac{R}{\sin \gamma}. \quad (b)$$

Im Dreieck  $M A M'$  sind daher bekannt die Seiten  $A M$ ,  $A M'$  und der Winkel  $M A M' = \delta = \alpha + \beta + \gamma - 180^\circ$ .

Die Entfernung der Mittelpunkte ergibt sich daher aus der Gleichung

$$d = \sqrt{A M^2 + A M'^2 - 2 A M \cdot A M' \cos \delta}. \quad (5)$$

Die Lage der Uebergangscurve zu den Kreisen ist bestimmt durch den Winkel  $M' M A = \varepsilon$ , die Länge  $M A$  und den Winkel  $\gamma$ . Die Grössen  $M A$  und  $\gamma$  sind schon bekannt, und  $\varepsilon$  ergibt sich aus der Gleichung

$$\sin \varepsilon = \frac{M' A}{d} \sin \delta \quad (c)$$

Die Winkel, die die Mittelpunktslinie  $M M'$  mit den Tangenten  $p$  und  $q$  bilden, sind:

$$\lambda = \gamma + \varepsilon \quad (6)$$

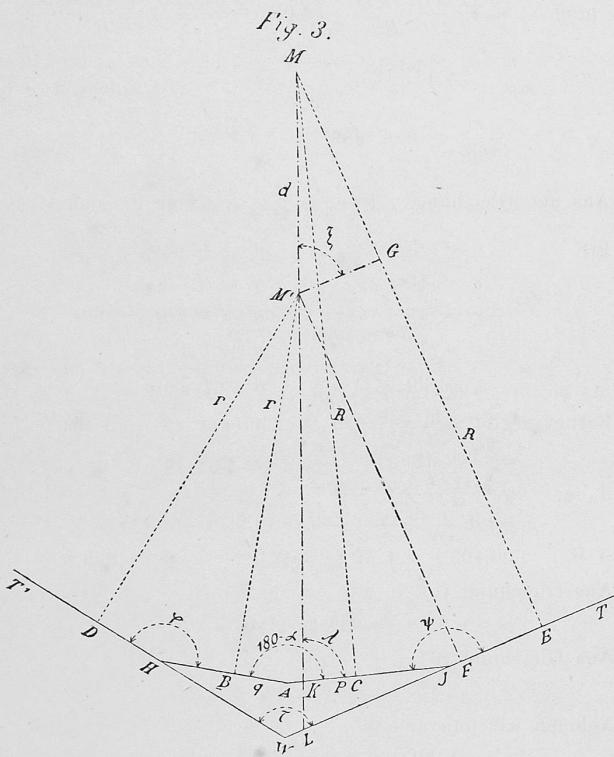
$$\mu = \lambda + \alpha = \gamma + \varepsilon + \alpha \quad (7)$$

#### 3. Lage des Korbbogens in Bezug auf die Haupttangenten.

##### a. Korbbogen mit zwei Kreisen.

Damit die Absteckung möglich sei, muss man außer den Berührungs punkten der beiden Kreise mit den Haupttangenten die Winkel kennen, welche die Endtangenten der Uebergangscurve mit den Haupttangenten bilden.

Seien  $T$  und  $T'$ , Fig. 3, die Tangenten, zwischen welchen



ein Korbogen mit den Radien  $R$  und  $r$  abgesteckt werden soll. Es ist klar, dass auch nach Einschaltung der Uebergangskurve die Aufgabe eine unbestimmte bleibt; denn, betrachtet man den Korbogen sammt der Uebergangskurve als starres System und bringt einen der Kreise, z. B. den vom Radius  $r$  in einem beliebigen Punkte  $D$  in Berührung mit der Tangente  $T'$ , so lässt sich durch Drehung des ganzen Systems um den Mittelpunkt  $M'$  der zweite Kreis ( $R$ ) in Berührung mit der Tangente  $T$  in einem Punkte  $E$  bringen. Jeder Lage des Punktes  $D$  wird eine andere Lage von  $E$  entsprechen. Eine der Tangentenlängen kann daher willkürlich angenommen werden. Wir nehmen an  $WD = t'$  sei bekannt, und bestimmen  $WE = t$ .

Ziehen wir  $M'F$  senkrecht und  $M'G$  parallel zu  $T$ . Dann ist:

$$M'F = t' \sin \tau - r \cos \tau,$$

wenn  $\tau$  der Tangentenwinkel zwischen  $T$  und  $T'$  ist. Ferner

$$MG = R - M'F$$

$$\sin \xi = \frac{MG}{d}$$

$$FE = M'G = d \cos \xi.$$

Da nun

$$WF = r \sin \tau + t' \cos \tau,$$

so ist

$$t = WF + FE$$

dadurch bestimmt.

Der Winkel  $\psi$  zwischen den Tangenten  $p$  und  $T$  ergibt sich aus dem Dreieck  $JKL$ .

$$\psi = 180 - \lambda + \xi.$$

Der Winkel  $\varphi$  zwischen den Tangenten  $t'$  und  $s$  ergibt sich aus dem Viereck  $HWAJ$

$$\varphi = 180 + \alpha + \tau - \psi = \alpha + \tau + \lambda - \xi.$$

Hiermit sind alle Größen bestimmt, die zur Absteckung des Korbogens sammt der Uebergangskurve nötig sind, und die Absteckung wäre auf folgende Weise vorzunehmen. Mit den Tangentenwinkeln  $\varphi$  und  $\psi$  und den Radien  $r$  und  $R$  bestimme man die Tangentenlängen  $HD = HB$  und  $JE = JC$ , trage von  $W$  aus die Längen  $WH = t' - HD$  und  $WJ = t - JE$  auf, stecke  $HA$  unter dem Winkel  $\varphi$  mit  $T'$  und  $JA$  unter dem Winkel  $\psi$  mit  $T$  ab, trage die Linien  $HD$ ,  $HB$ ,  $JC$  und  $JE$  auf, und stecke dann zwischen den Punkten  $D$  und  $B$  einen Kreis-

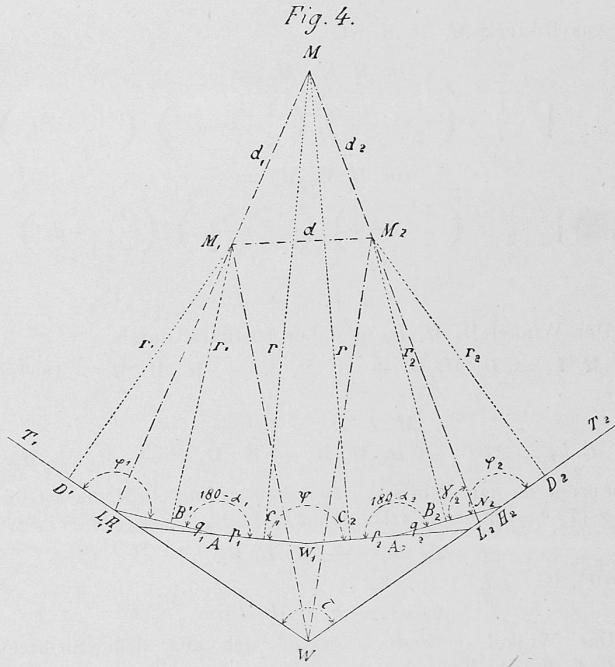
bogen vom Radius  $r$  ab, zwischen  $E$  und  $C$  einen Kreisbogen vom Radius  $R$  und zwischen den Punkten  $B$  und  $C$  die Uebergangskurve nach den angegebenen Formeln von der Tangente  $BA$  aus.

Wegen den Uebergangskurven, welche die Kreisbögen  $r$  und  $R$  mit den Geraden  $T'$  und  $T$  verbinden, ist die beschriebene Operation nicht mit den Tangenten  $T$  und  $T'$  selbst durchzuführen, sondern mit Geraden, die denselben parallel sind und den Radien  $R$  und  $r$  entsprechende Entfernung von denselben haben.

Ist die Operation richtig durchgeführt, so müssen sich die Linien  $HA$  und  $JA$  unter dem Winkel  $\alpha$  schneiden und  $BA = q$ ,  $CA = p$  sein.

#### b. Korbogen mit drei Kreisen.

Seien  $T_1$  und  $T_2$ , Fig. 4, die Endtangenten eines Korb-



bogens, der aus Kreisbögen mit den Radien  $r_1$ ,  $r$  und  $r_2$  bestehen soll. In diesem Falle können beide Berührungsstellen willkürlich angenommen werden. Denn nimmt man einen  $D_1$  an, so ergibt sich daraus die Lage des Mittelpunktes  $M_1$ ; der Mittelpunkt  $M$  kann dann noch eine beliebige Lage auf dem aus  $M_1$  mit dem Radius  $d_1$  beschriebenen Kreise haben, der nach Gl (5) zu bestimmen ist. Wird der Mittelpunkt  $M$  auf diesem Kreise angenommen, so ergibt sich die Lage des Mittelpunktes  $M_2$  aus dem Durchschnitt eines aus  $M$  mit der entsprechenden Länge  $d_2$  beschriebenen Kreises und einer zu  $T_2$  in der Entfernung  $r_2$  parallelen Geraden. Erst dann ist der Berührungs punkt  $D_2$  bestimmt.

Werden dagegen beide Berührungsstellen  $D_1$  und  $D_2$  angenommen, so ist damit die Lage der Mittelpunkte  $M_1$  und  $M_2$  gegeben. Den Mittelpunkt  $M$  erhält man, wenn man aus  $M_1$  einen Kreisbogen mit dem Radius  $d_1$  und aus  $M_2$  einen Kreisbogen mit dem Radius  $d_2$  beschreibt und dieselben zum Durchschnitt bringt.

Der ganze Korbogen wird aus folgenden fünf Theilen bestehen: dem Kreisbogen  $D_1 B_1$  vom Radius  $r_1$ , der Uebergangskurve  $B_1 C_1$ , dem Kreisbogen  $C_1 C_2$  vom Radius  $r$ , der Uebergangskurve  $C_2 B_2$  und dem Kreisbogen  $B_2 D_2$  vom Radius  $r_2$ , abgesehen von den Uebergangskurven, die die Kreisbögen  $r_1$  und  $r_2$  mit den Haupttangenten  $T_1$  und  $T_2$  verbinden. Dem entsprechend kommen folgende sechs Tangenten in Betracht: die Haupttangente  $T_1$ , die Tangenten  $q_1$  und  $p_1$  der ersten Uebergangskurve, die Tangenten  $p_2$  und  $q_2$  der zweiten Uebergangskurve und die Haupttangente  $T_2$ . Dabei ist angenommen,  $r$  sei der grösste der drei Radien.

Damit die Absteckung möglich sei, müssen die Winkel, welche diese Tangenten miteinander bilden, bekannt sein, nämlich

die Winkel  $\varphi_1$ ,  $180 - \alpha_1$ ,  $\psi$ ,  $180 - \alpha_2$  und  $\varphi_2$ ;  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  ergeben sich aus Gl. (4). Die Winkel  $\varphi_1$  und  $\varphi_2$  bestimmen sich folgendermassen: Aus den Dreiecken  $WD_1 M_1$  und  $WD_2 M_2$  ergibt sich

$$\tan M_1 WD_1 = \frac{r_1}{t_1} \quad WM_1 = \frac{r_1}{\sin M_1 WD_1}$$

$$\tan M_2 WD_2 = \frac{r_2}{t_2} \quad WM_2 = \frac{r_2}{\sin M_2 WD_2}$$

wenn  $WD_1 = t_1$ ,  $WD_2 = t_2$  ist. Aus Dreieck  $M_1 WM_2$  ist

$$M_1 M_2 = d =$$

$$\sqrt{WM_1^2 + WM_2^2 - 2 WM_1 WM_2 \cos M_1 WM_2}$$

$$\sin M_2 M_1 W = \frac{WM_2}{d} \sin M_1 WM_2.$$

Aus Dreieck  $M_1 M_2 M$  ist

$$\sin M M_1 M_2 =$$

$$\frac{2}{d d_1} \sqrt{\frac{1}{2} s \left( \frac{1}{2} s - d \right) \left( \frac{1}{2} s - d_1 \right) \left( \frac{1}{2} s - d_2 \right)}$$

$$\sin M M_2 M_1 =$$

$$\frac{2}{d d_2} \sqrt{\frac{1}{2} s \left( \frac{1}{2} s - d \right) \left( \frac{1}{2} s - d_1 \right) \left( \frac{1}{2} s - d_2 \right)},$$

wenn

$$s = d + d_1 + d_2.$$

Der Winkel  $D_2 M_2 L_2$  ist daher bestimmt durch

$$D_2 M_2 L_2 = D_2 M_2 W + WM_2 M_1 + M_1 M_2 M - 180^\circ; \text{ daher}$$

$$M_2 L_2 D_2 = 90^\circ -$$

$$D_2 M_2 L_2 = 270^\circ - (D_2 M_2 W + WM_2 M_1 + M_1 M_2 M).$$

Ferner ist der Winkel  $\gamma_2$  zwischen  $q_2$  und  $M M_2$  nach Gleichung (7) bestimmt. Es ist daher

$$\varphi_2 = \gamma_2 + M_2 L_2 D_2.$$

Ebenso

$$\varphi_1 = \gamma_1 + M_1 L_1 D_1.$$

Der Winkel  $\psi$  endlich ergibt sich aus dem Sechseck  $WH_1 A_1 W' A_2 H_2$ :

$$\psi = 360^\circ + \tau + \alpha_1 + \alpha_2 - \varphi_1 - \varphi_2$$

Die Absteckung wäre nun auf folgende Weise vorzunehmen. Von  $D_1$  gegen  $W$  trage man die dem Tangentenwinkel  $\varphi_1$  und dem Radius  $r_1$  entsprechende Tangentenlänge  $D_1 H_1$  auf, von  $H_1$  aus stecke man unter dem Winkel  $\varphi_1$  die Tangente  $H_1 A_1$  ab und trage auf derselben die Länge  $H_1 B_1 = D_1 H_1$  auf. Zwischen  $D_1$  und  $B_1$  ist der Kreisbogen vom Radius  $r_1$  abzustecken. Ferner trage man die Länge  $B_1 A_1 = q_1$  auf und stecke die Tangente  $A_1 W'$  unter dem Winkel  $\alpha_1$  gegen  $A_1 H_1$  ab, trage die Länge  $A_1 C_1 = p_1$  auf und stecke zwischen  $B_1 C_1$  die Uebergangskurve ab. Das gleiche Verfahren wende man auf der andern Seite des Korbogens, von  $D_2$  ausgehend, an, bis man zum Punkte  $C_2$  gelangt ist. Verlängert man die Tangenten  $A_1 C_1$  und  $A_2 C_2$  und trägt von  $C_1$  und  $C_2$  aus die dem Radius  $r$  und dem Tangentenwinkel  $\psi$  entsprechende Tangentenlänge auf beiden auf, so müssen die Endpunkte zusammenfallen in  $W'$  und der Winkel  $C_1 W' C_2$  muss gleich  $\psi$  sein. Zwischen  $C_1$  und  $C_2$  ist dann der Kreisbogen vom Radius  $r$  abzustecken.

Auch hier ist die Operation nicht mit den Tangenten  $T_1$  und  $T_2$  selbst durchzuführen, sondern mit Geraden, die denselben parallel sind und den Radien  $r_1$  und  $r_2$  entsprechende Entfernungen von denselben haben.

**Beispiel.** Die Anwendung des Obigen wollen wir an einem Korbogen mit dem Radius  $r = 300$ ,  $R = 600$  erläutern. Wir nehmen an  $P = 12000$ . Dann ist

$$l = \frac{P}{r R} (R - r) = 20^\circ$$

$$m = \frac{2 R + r}{6 R r} l^2 = \frac{5}{9} = 0,555$$

$$\tan \alpha = \frac{P (R^2 - r^2)}{2 r^2 R^2} = 0,05 \quad \alpha = 20^\circ 51' 45''$$

$$p = \frac{m}{\sin \alpha} = 11,125$$

$$q = l - \frac{m}{\tan \alpha} = 8,889.$$

Aus der Gleichung  $y = \frac{3 P - r x}{6 P r} x^2$  ergibt sich:

$$\text{für } x = 5 \quad y = 0,040$$

$$\text{„} \quad x = 10 \quad y = 0,153$$

$$\text{„} \quad x = 15 \quad y = 0,328$$

$$\text{„} \quad x = 18 \quad y = 0,459$$

$$\text{„} \quad x = 20 \quad y = 0,555.$$

Ferner ergibt sich aus den Gleichungen (a) und (b)

$$\beta = 88^\circ 18' 10'' \quad \gamma = 88^\circ 56' 16''$$

und daher

$$\delta = \alpha + \beta + \gamma - 180^\circ = 00^\circ 6' 11''.$$

$$AM = 600,103 \quad AM' = 300,132 \quad d = 299,807$$

Aus Gleichung (c):

$$\epsilon = 0^\circ 6' 11''.$$

Aus Gleichung (6):

$$\lambda = 89^\circ 2' 27''.$$

Nehmen wir nun an

$$\tau = 138^\circ 36' 20'', \quad t' = 130^\circ m,$$

so wird

$$M' F = 311,014 \quad M G = 288,986 \quad \xi = 74^\circ 33' 35''$$

$$F E = 79,818, \quad W F = 100,849$$

und daher

$$t = 180,667$$

$$\varphi = 155^\circ 56' 57'', \quad \psi = 165^\circ 31' 8''.$$

A. Barsky.

## GESELLSCHAFT

ehemaliger Studirender des eidgenössischen Polytechnikums  
in ZÜRICH.

Die Generalversammlung in Winterthur wurde von Herrn Präsident Waldner eröffnet und nach schneller Erledigung der rein geschäftlichen Tractanden die Besprechung über die Organisation des Eidgenössischen Polytechnikums begonnen. Der Vorstand hatte diesen Gegenstand schon in mehreren Sitzungen einlässlich durchberaten und das Resultat seiner Studien dem Vereine in V Thesen vorgelegt, die in der letzten Nr. 9 der „Eisenbahn“, Seite 72, zu finden sind.

Herr Oberingenieur J. Meyer von Lausanne und Herr Stadtbaumeister Geiser von Zürich referirten in französischer und deutscher Sprache über die absichtlich allgemein gehaltenen Thesen und berührten dabei auch einzelne Fachschulen. Beide betonten die Nothwendigkeit einer Änderung in der Organisation der Anstalt. Seit dem nun 22jährigen Bestehen der Schule seien in technischer Beziehung so viele Fortschritte gemacht worden, und die Anforderungen an die Techniker so ausserordentlich gestiegen, dass auch von der Bildungsanstalt derselben erwartet werden müsse, dass die Zöglinge diesen erhöhten Anforderungen entsprechen. Dies könne man nun von der eidgenössischen polytechnischen Schule nicht im vollen Masse sagen. Namentlich werde, wie Herr Geiser hervorhob, der praktischen Ausbildung eine zu geringe Aufmerksamkeit geschenkt; man überhäufe die Bauschüler z. B. mit Fächern aller Art, während sie in einem der für ihren Beruf allerwichtigsten Fächer, der