

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65/66 (1915)
Heft: 8

Artikel: Berechnung von Korbbögen bei Trassierung und Bau von Eisenbahnen
Autor: Kager, H. v.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-32192>

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: 01.04.2025

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

Die Wasserturbinen und deren Regulatoren an der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914.

Maschinenfabrik O. Meyer & Cie., Neu-Solothurn.

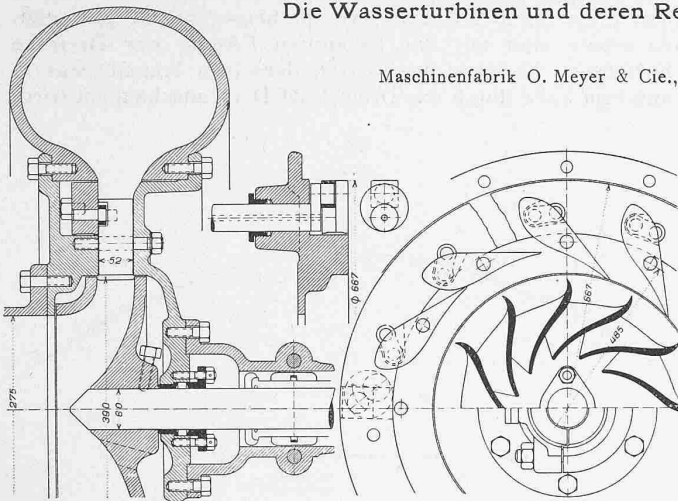


Abb. 48 (rechts).
23 PS-Spiral-
Francisturbine,
 $H = 11 \text{ m}$, $n = 462$.
1 : 10.

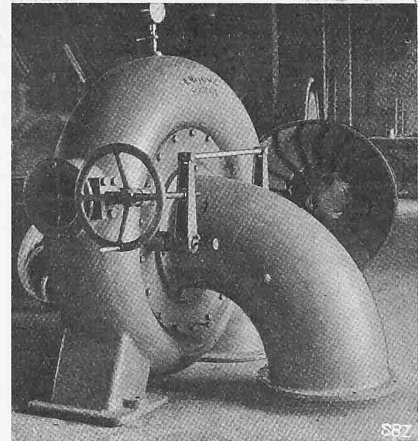


Abb. 49 (links).
Turbine von
O. Meyer & Cie.

Um Reibungsverluste in den Gestängen auf ein Minimum zu beschränken, sind die Angriffspunkte sämtlicher Hebel mit Kugellagern ausgerüstet.

An Hand der Abbildung 47 sollen nun noch die schon vorhin erwähnten Hilfsvorrichtungen des Reglerventils zur Vermeidung von Geschwindigkeits- und Druckschwankungen, System Schaad, sowie zur Rückführung des Pendels in eine konstante Mittellage erläutert werden.

Die erstere Hilfsvorrichtung, als Energie-Ausgleicher bezeichnet (links auf Abbildung 47), ist am Hebel des Federpendels angelenkt und hat den Zweck, die überschüssige Energie des Pendels aufzunehmen und vorzeitig, d. h. schon vor Eintritt des Beharrungszustandes, an diese wieder abzugeben, wodurch eine Gegenschwingung zur Wassersäule und zur Geschwindigkeit erfolgt, die auffallend rasch zur Ruhelage führt. Zu diesem Zwecke wird die im Kolben einer Oelbremse eingespannte verstellbare Feder, deren Stange sich nach beiden Richtungen unabhängig vom Kolben bewegen kann, den Bewegungen des Federpendels in entgegengesetztem Sinne mit progressiver Geschwindigkeit betätigt. Der Hebelarm der antreibenden Kurbel ist verstellbar angeordnet, um die Intensität der Gegenschwingung den lokalen Verhältnissen anpassen zu können. Diese Vorrichtung hat sich in der Praxis vorzüglich bewährt und genügt oft allein, ohne Strahlableiter oder sonstige Nebenauslässe, zur Erreichung eines schwingungsfreien Ganges der Turbine. Versuche, die an einer Francisturbine von 1500 PS bei 40 m Gefälle, mit einer Rohrleitung von 1,40 m Durchmesser und 120 m Länge angestellt wurden, haben nach Bericht der Firma ohne die Anwendung ihres Energie-Ausgleichers beim Abschalten von nur 500 PS Druckschwankungen von -40% und $+60\%$ ergeben, sodass abgestellt werden musste, während nach der Anbringung dieses Apparates beim Abschalten der vollen Leistung von 1500 PS die Druckschwankungen insgesamt nur noch 10% erreichten, sodass ein normaler Betrieb ohne Nebenauslässe ermöglicht wurde.

Die Rückführung, ebenfalls mit kombinierter Oelbremse und mit Rückstellfeder zur Mittellage versehen, ist aus Abbildung 47, rechts, ersichtlich. An der auf den Führungskonsolen *a* aufgesetzten Traverse *b* ist eine Feder angepresst, die in einem zylindrischen Gehäuse derart untergebracht ist, dass sich deren Führungsstange nach beiden Richtungen unabhängig vom beweglichen Zylinder der Oelbremse bewegen kann, und die stets das Bestreben hat, das Reglerventil, bzw. das Pendel des Reglers nach jedem Reguliervorgang wieder in eine und dieselbe Mittellage zurückzuführen.

O. Meyer & Co., Maschinenfabrik, Neu-Solothurn.

Auf Abbildung 48 ist sowohl der allgemeine Aufbau als die Bauart des Laufrads der von dieser Firma gebauten Spiral-Francisturbinen ersichtlich. Ferner lassen die

Schnitte auf Abbildung 49 die Form der Leitrad-schaufeln, den Regulerring mit Lenkern, sowie dessen Antrieb erkennen. Die ausgestellte Turbine war dimensioniert für eine Leistung von 23 PS bei 11 m Gefälle und 462 Uml/min und war lediglich mit Handregulierung versehen, wie aus Abbildung 48 zu ersehen ist. Das Laufrad ist mit den zwölf gusseisernen Schaufeln in einem Stück hergestellt und hat einen Durchmesser von 390 mm; es ist fliegend auf der Welle angekeilt. Das Leitrad hat zwölf gusseiserne Leitrad-schaufeln.

Die Firma befasst sich mit der Erstellung von Mühlen-einrichtungen und liefert für solche und auch für andere kleinere Betriebe Turbinen der geschilderten Bauart.

(Forts. folgt.)

Berechnung von Korbbögen bei Trassierung und Bau von Eisenbahnen

von Oberingenieur Dr. H. v. Kager in Chur.

Die rationelle Ausnützung der Terrainwellen legt dem trassierenden Ingenieur, namentlich wenn es sich um die Anlage von Schmalspurbahnen handelt, die öftere Verwendung von Korbbogen nahe, und zwar umso mehr, als Bogen vom gleichen Sinne mit kurzen Zwischengeraden in den meisten Absteckungs-Reglementen aus wohlwogenen Gründen verboten sind. Je mehr man sich nun solcher aneinandergereihter Bogen, die man, unbeschadet der Anzahl von Kurven verschiedener Radien, mit dem Sammelnamen „Korbbogen“ bezeichnet, bedienen kann, umso näher kommt man bei gewissen Terraininformationen dem Idealtraçé. Die meist ziemlich umständlichen Rechnungen und Versuchsrechnungen, die zur Lösung eines solchen Korbbogens aufgewendet und wiederholt werden müssen, mögen indessen bestimmend gewirkt haben, vom ausgedehnteren Gebrauch derartiger Kombinationen abzusehen.

Die Veranlassung der praktischen Lösung eines mehrfachen Korbbogens nachzugehen, gab mir der Bau des Simplontunnels. Unter den mannigfaltigen Erörterungen des Simplontunnels wird wohl auch dessen Erwähnung getan worden sein, dass das Nordportal unter den schwierigsten Verhältnissen in Schächten pilotiert werden musste und auf eine grosse Anzahl kurzer Pfähle zu stehen kam. Ich füge das beiläufig an, um die Axverschiebungen vom Portal bis zur Einmündung des Richtstollens¹⁾ in den eigentlichen Tunnel wenn nicht zu entschuldigen, so doch zu erklären. Bei dem schlechten Baugrund war eine Bewegung der Punkte während des Baues mehr als wahrscheinlich und es ergab sich denn auch, dass man beim Legen des Oberbaues ganz unvermittelt vor die Lösung eines unbeabsichtigten Korbbogens gestellt wurde. Wir hatten damals die Aufgabe folgendermassen gelöst:

¹⁾ Vgl. «Die Bauarbeiten am Simplontunnel» von S. Pestalossi in Bd. XXXVIII, Plan Abb. 2 auf Seite 192 (2. Nov. 1901).

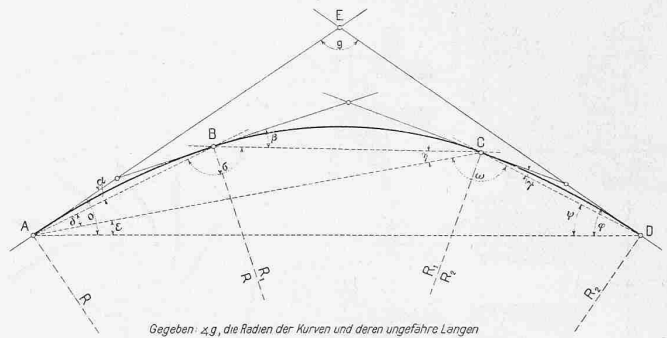
Es wird angenommen, dass der Winkel gegeben ist, den die beiden Tangenten bilden, zwischen denen wir den Korbbogen einschalten; dieser Winkel g wird im Gelände entweder direkt gemessen, oder indirekt ermittelt. Aus dem Situationsplan, der der Absteckung als Vorbild dient, entnimmt der Ingenieur die gewünschten Radien des Korbbogens und misst gleichzeitig annähernd genau die in jenem Plane angegebenen Längen der einzelnen Bogengattungen.

Wir erinnern an die Tatsache, dass die doppelte Summe aller Peripheriewinkel dieser verschiedenen, zwischen oben erwähnten Tangenten eingezeichneten Kurven gleich ist dem Supplement ($180 - g$) des bekannten Tangentenwinkels. Es ist daher von jeder dieser Kurven des Korbbogens der Peripheriewinkel für die ganze Bogenlänge zu bestimmen. Die Summe dieser Winkel wird der mathematischen Anforderung gegenüber dem Supplement des Tangentenwinkels (Zentriwinkel) kaum entsprechen; die sich ergebende Differenz zwischen der zweifachen Summe der Peripheriewinkel und obigem Supplement wird man nach Gefühl auf die verschiedenen Peripheriewinkel verteilen. Es hat in praktischer Hinsicht keinen Wert, sich mit der Art dieser Verteilungen näher zu befassen, denn die möglichen Einwirkungen der Verteilungsweise lassen sich wohl mathematisch, aber nicht praktisch feststellen. Die beigefügte Abbildung wird das Gesagte näher erläutern.

Mit unsern bisherigen Erhebungen und Annahmen sind wir im Besitze folgender Elemente: Wir kennen den Tangentenwinkel, die Längen der einzelnen, den berechtigten Peripheriewinkeln entsprechenden Kurven und deren Radien. Unsere Aufgabe besteht nur noch darin, Bogenanfang und -Ende des Korbbogens zu bestimmen.

Aus den gegebenen Daten kennen wir sowohl den Peripheriewinkel, unter dem der erste Bogen von seiner Tangente abweicht, als auch jenen, mit dem der letzte Bogen an die zweite Tangente anschliesst. Wir berechnen nun die Polygonseiten AB, BC und CD nach den nebenstehenden, allgemein bekannten Formeln; hierauf lösen wir

das Dreieck ABC auf und erhalten die Länge AC. Wären nun mehr als drei Kurven, wie die beigegebene Figur zeigt, so würde man mit der bekannten Lösung der Dreiecke fortfahren, bis man zum letzten derselben kommt, was in unserem Falle durch das Dreieck ACD veranschaulicht wird.



Gegeben: g , die Radien der Kurven und deren ungefähre Längen

$$\begin{aligned}
 AB &= 2 \times R_1 \cos(90^\circ - \alpha) & \sigma &= 180^\circ - (\beta + \alpha) \\
 BC &= 2 \times R_2 \cos(90^\circ - \beta) & \omega &= 180^\circ - (\beta + \gamma + \eta) \\
 CD &= 2 \times R_3 \cos(90^\circ - \gamma) & \sin \eta &= \frac{AB}{AC} \sin \sigma \\
 AC &= \sqrt{AB^2 + BC^2 - 2AB \times BC \cos \sigma} & \sin \psi &= \frac{AC}{AD} \sin \omega \\
 AD &= \sqrt{AC^2 + CD^2 - 2AC \times CD \cos \omega} & \delta &= 180^\circ - (\sigma + \eta) \\
 AE &= \frac{AD \sin \phi}{\sin(\theta + \phi)} & \epsilon &= 180^\circ - (\omega + \psi) \\
 ED &= \frac{AD \sin \theta}{\sin(\theta + \phi)} & \theta &= \alpha + \delta + \epsilon \\
 & & \phi &= \psi + \eta = 180^\circ - (\theta + g)
 \end{aligned}$$

Durch die Auflösung dieses Dreiecks erfahren wir den Abstand von Bogenanfang und Bogenende, bzw. die Länge der Verbindungslinie. So gelangen wir zum Ende unserer Aufgabe; denn wir haben nur noch das Dreieck AED, bzw. dessen Seiten AE und ED zu berechnen, womit uns Bogenanfang und Bogenende des Korbbogens gegeben sind. Mit der Kenntnis dieser Punkte kann alles weitere ohne mühselige Vorberechnung direkt im Felde abgesteckt werden.

Diese Mitteilung macht keinen Anspruch auf besondern wissenschaftlichen Wert, sie soll nur eine praktische Anleitung sein für Alle, die sich mit Absteckungen mühen müssen und gerne den oft verwinkelten Entwürfen solcher Korbbogen aus dem Wege gehen.

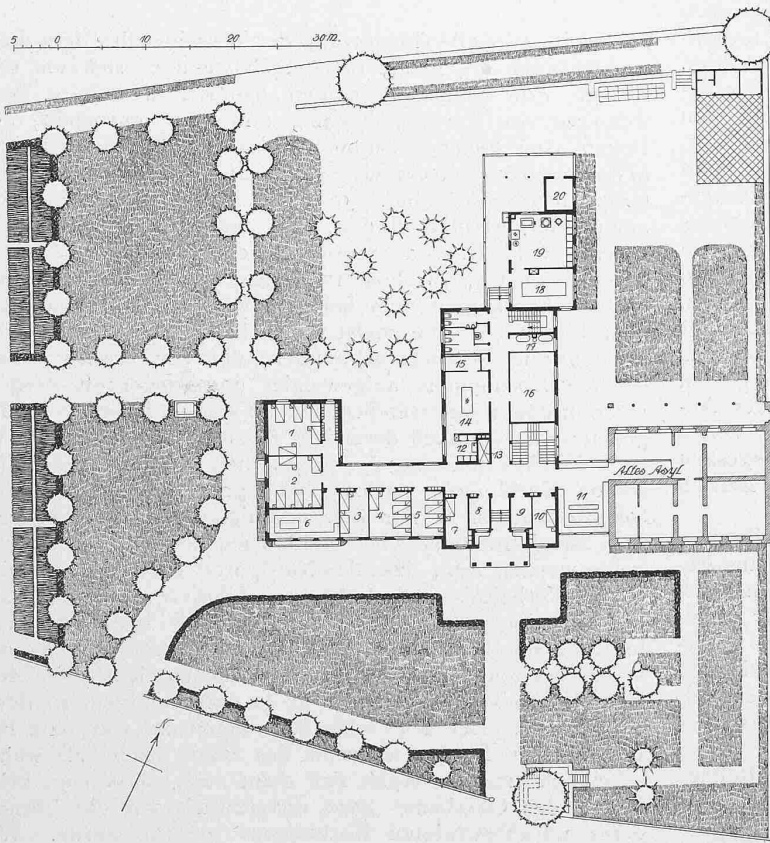


Abb. 1. Asyl «Gottesgnad» in Mett bei Biel. — Erdgeschoss mit Lageplan 1 : 800.
 LEGENDE: 1 bis 5 Krankenzimmer; 6 und 11 Tagesräume; 7 und 10 Schwestern; 8 Arzt; 9 Bureau; 12 Anrichte; 13 Aufzug; 14 Küche; 15 Speisekammer; 16 Personal-Esszimmer; 17 Bäder; 18 Glätteraum; 19 Waschküche; 20 Totenkammer.

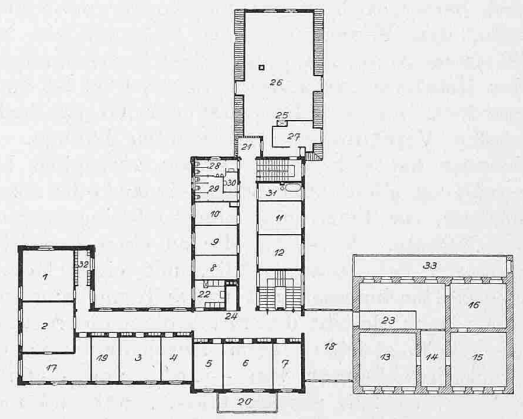


Abb. 2. Obergeschoss-Grundriss. — Masstab 1 : 800.
 LEGENDE: 1 bis 16 Krankenzimmer; 17 u. 18 Tagesräume; 19 Schwestern; 20 und 21 Veranda; 22 Anrichte; 23 Rampe; 24 Aufzug; 25 Wäscheaufzug; 26 Tröckneboden; 27 Gärtner; 28 u. 29 W.-C.; 30 Ausguss; 31 Bad; 32 Schrankzimmer; 33 Laube.

Ländliche Krankenhäuser im Kanton Bern.

Architekten Moser & Schürch in Biel.

In den letzten Jahren haben diese Bieler Architekten drei ländliche Krankenhäuser gebaut, von denen zwei, die in Mett bei Biel und in Langnau im Emmental, Zweiganstalten sind der Vereinigten Krankenanstalt „Gottesgnad“, einer Stiftung der bernischen Landeskirche. Das dritte ist das Kantonal-bernische Kindersanatorium „Maison blanche“ in Leubringen oberhalb Biel. Alle drei verdanken ihr Entstehen der Initiative der Bevölkerung unter staatlicher Beihilfe.