

Vom Bau der viergleisigen Eisenbahnbrücke über den Neckar und des Rosensteintunnels bei Cannstatt

Autor(en): **Siegrist, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **63/64 (1914)**

Heft 22

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31562>

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.

muliereinrichtungen erfordern, ändern sich die wirtschaftlichen Konsequenzen deshalb nicht.

Aus diesen Gründen können wir nicht glauben, dass für das derzeitige in Zürich verwendete System der Beleuchtungs-Umformung mit Akkumulatoren-Momentreserve, trotz der heutigen Verdoppelung des Ausbaus, auf eine lange Anwendungszeit zu rechnen sei; nach unserer Ansicht stellt es nur ein vorübergehendes, allerdings äusserst kostspieliges Provisorium dar, da die Zeit, in der man den begangenen Fehler erkennen wird, sicher zu erwarten ist. Wenn alsdann die zwei Stationen Letten und Selnau noch einen guten Zustand der Maschinen und Batterien aufweisen, dann sollten, bei Wegschaffung der Maschinen und Apparate für Einphasenstrom damit Unterwerke für eine Umformung Drehstrom-Gleichstrom für Trambetrieb hergestellt werden; alsdann würde die Stromart der Batterien übereinstimmen mit der Stromart der wirtschaftlich massgebenden Stromverbraucher und würde erst dann einer der hauptsächlichsten Vorteile der Batterien nutzbar werden, nämlich der Vorteil, der darin liegt, dass nachts zu Zeiten geringen Konsums die Batterie allein den Konsum deckt und die in solchen Zeiten besonders unwirtschaftlichen Leerlaufverluste rotierender Maschinen dahin fallen. Bis dahin wird man sich auch darüber im Klaren sein, dass eine besondere Momentreserve für die zürcherische Einphasen-Beleuchtung sich dadurch erübrigt, dass als Betriebskraft, soweit als möglich, die alsdann weiter ausgebaute Zürcher-Limmat-Wasserkraft, bei deren Ergänzung, soweit als nötig, durch kalorische Ergänzungskraft herangezogen wird; letztere kann ja auch beim heutigen System nicht entbehrt werden.

Vom Bau der viergeleisigen
Eisenbahnbrücke über den Neckar und des
Rosensteintunnels bei Cannstatt.

Von *W. Siegerist*, Oberingenieur
der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G., Zweigniederlassung Dresden.

(Fortsetzung von Seite 211.)

II. Der Rosensteintunnel.

Es waren hier auszuführen der eigentliche Zwillingstunnel mit 331 *m* Länge, das Ausgangsportal gegen die Neckarbrücke auf der Ostseite samt Stirnflügeln, unmittelbar am Tunnelleingang auf der Westseite ein 5 *m* langer Rauchabzugsschacht und daran anschliessend für die Rosensteinstrasse eine 18 *m* breite Brücke, die also den eigentlichen Tunnelleingang bildet.

Der Tunnel durchfährt, wie im Uebersichtsplan (Abbildung 1, Seite 167) zu ersehen, in gerader Richtung den Rosensteinhügel südlich des Kgl. Landhauses, während der

trägt 5,6 ‰. Jede der beiden Tunnelröhren nimmt ein Geleisepaar auf, das eine für den Vorort-, das andere für den Fernverkehr, mit je 3,5 m Axabstand; die beiden mittlern Geleise haben bei einer durchgehenden Stärke der Mittelwand von 1,20 m einen Axabstand von 5,8 m von einander. Ausserhalb der Umgrenzung des lichten Raumes bleibt überall noch ein Spielraum von 30 cm. Es kamen zwei verschiedene Profile zur Anwendung, die bei je 8,1 m lichter Breite um 1,0 m verschieden hoch sind (vergl. Abb. 31 bis 34). Profil II mit einer lichten Höhe von 8,0 m über Schwellenhöhe steht im östlichen Teil des Tunnels, wo eine bis 5 m hohe Ueberschüttung vorhanden ist. Im westlichen Teile, wo der Tunnel teilweise bis zur Hälfte seines Profils über das ursprüngliche Terrain hinausragt, kam das niedrigere Profil I mit einer lichten Höhe von 7,0 m über Schwellenhöhe zur Anwendung. Da auch auf dieser vordern Tunnelstrecke eine Mindestüberschüttung von 1,0 m im Scheitel verlangt war, konnte durch die Wahl dieses niedrigeren Profils an Auffüllungsmaterial auf den anliegenden Teilen des Parkes gespart werden. Die beiden Profile werden durch eine 20,0 m lange Uebergangsstrecke allmählich ineinander übergeführt, weil für einen möglichst ungehinderten Rauchabzug Absätze in den Tunnelgewölben nicht zulässig schienen.

Der ganze Tunnel ist im offenen Einschnittsbetrieb mit nachheriger Wiederaufschüttung ausgeführt worden. Um dabei in dem schönen Park mit altem Baumbestand nicht einen allzubreiten Streifen in Anspruch zu nehmen und auszuholen, ist in dem höher gelegenen Teil des Rosensteinhügels der durchwegs mit einfüssiger Böschung angelegte Einschnitt nur bis auf die Tiefe von 5,5 m über Schwellenhöhe durchgeführt worden. Von der Sohle dieses Einschnittes aus sind die beiden Widerlager im Schlitzbetrieb hergestellt worden. Der mittlere Kern wurde erst nachher ausgehoben und sodann das Doppelprofil fertig betoniert.

Die beiden Tunnelprofile, insbesondere deren Widerlager, sind deshalb für ganz verschiedene Verhältnisse zu konstruieren gewesen. In Profil I, wo der Einschnitt bis auf 1 m über Schwellenhöhe ausgehoben war, mussten während des Baues die freistehenden Widerlager ohne den Erddruck der Hinterfüllung auf ihre Rückseite den Horizontalschub des nicht überschütteten Gewölbes aufnehmen können, nach Fertigstellung den Erddruck der Hinterfüllung und den Schub des überschütteten Gewölbes. In Profil II dagegen mussten umgekehrt die Widerlager von der Zeit an, wo der mittlere Erdkern für die Herstellung des Sohlengewölbes und Mittelpfeilers ausgehoben war, bis zum Augenblick der Ausrüstung des Gewölbes als freistehende Futtermauern die Baugrube freihalten, nachher erst den Schub des überschütteten Gewölbes aufnehmen können.

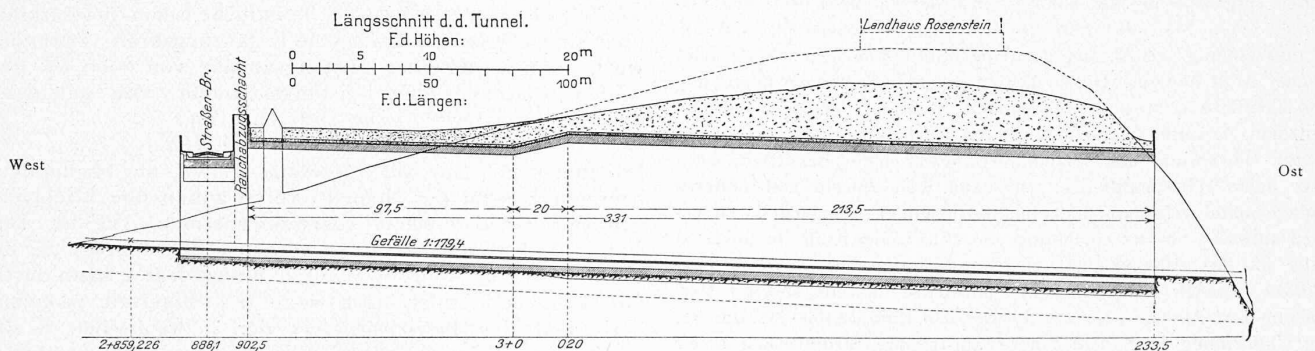


Abb. 31. Längenprofil des Rosensteintunnels. — Masstab für die Längen 1 : 2500, für die Höhen 1 : 500 (Cliché der «D. B. Z.»).

alte zweigeleisige Tunnel bei einer durchschnittlich um 2 *m* tiefern Lage mitten unter dem Schlosse hindurchführt. Der geringste Abstand der Widerlagerrückseite vom Kgl. Landhause beträgt beim neuen Tunnel 25 *m* bei einer Tiefe der Fundamentsohle von 17 *m* unter dem Terrain beim Landhaus; das gleichmässige Gefälle gegen Cannstatt be-

Es ergaben sich hieraus für die Konstruktion die in den Abbildungen 32 und 33 ersichtlichen Formen und Abmessungen. Die untere Stärke der Widerlager beträgt 1,50 m. Bei Profil I hat die Rückseite Anlauf, bei Profil II sind die Widerlager im unteren Teil an der Rückseite durch Einlage von drei 5 m langen Runderisen $\ominus$ 20 pro m mit

Längsverteilungseisen $\ominus 10$ verstärkt. Ausserdem ist hier das linke Widerlager längs dem Schloss auf 80 m Länge auf 2,0 m verstärkt, da auf der linken Seite das Terrain durchwegs höher liegt und an einigen Stellen daselbst wasserführende Schichten angetroffen wurden. Die Fundamentsohle liegt bei Profil I auf 1,5 m, bei Profil II auf 2,0 m unter Schwellenhöhe; auch die Breiten der Widerlagerfundamente sind verschieden.

Im ganzen Tunnel sind durchgehende Sohlengewölbe eingezogen worden, deren oberer Scheitel jeweilen 1 m unter Schwellenhöhe liegt. Ueber dem Sohlengewölbe ist Magerbeton mit gleichmässigem Gefälle gegen die in der Mitte jeder Röhre liegende Tunnelbohle eingebracht, darauf Sand und Kies bis auf 0,45 m unter Schwellenhöhe geschüttet, worauf dann die eigentliche Bettung folgt. Der Mittelpfeiler ist als durchgehende Wand von 1,20 m Stärke ausgebildet. In Abständen von 16 m sind darin 2,0 m breite und 2,5 m hohe Durchgänge angeordnet. In den Widerlagern sind in gleichen Abständen Nischen von 1,10 m Tiefe und gleicher Lichtweite wie die Durchgänge ausgespart (Abb. 34). Die Scheitelgewölbe haben bei Profil I eine Stärke von 0,50 m im Scheitel und 0,70 m im Kämpfer, bei Profil II 0,60 bzw. 0,80 m. Die Gewölbezwickel sind mit Magerbeton ausgefüllt.

Die Entwässerung der Gewölbe ist wie folgt vorgesehen worden: Ueber dem Gewölbescheitel und dem Magerbeton ist ein 2 cm starker Glatzstrich und darauf sind 6 mm starke Asphalt-Isolierplatten mit Gewebeeinlage aufgebracht. Zum Schutze liegt noch eine Ziegelflachschiebe darüber. Ueber beiden Widerlagern und über dem Mittelpfeiler sind im Ganzen drei Rinnen ausgebildet und über jeder derselben sind Sickerungen aus Rollsteinen eingebracht; in jeder Nische des Widerlagers, sowie in jedem Durchgang des Mittelpfeilers, also in Abständen von je 16 m, sind in Mauerschlitzen 0,15 m weite gusseiserne Muffenröhren zur Wasserableitung aufgestellt (Abb. 32 bis 34). Am Fusse dieser Abfallröhren befinden sich kleine Sammelschächte von 0,40 × 0,40 m lichter Weite, überdeckt mit abnehm-

breiten Vorsprung, auf dem eine Rinne ausgebildet ist. Alle 8 m ist ein 0,20 m weites gusseisernes Abflussrohr eingebaut, das das Wasser aus dieser Rinne teils in die Schächte der Nischen, teils direkt in die Tunnelbohle leitet.

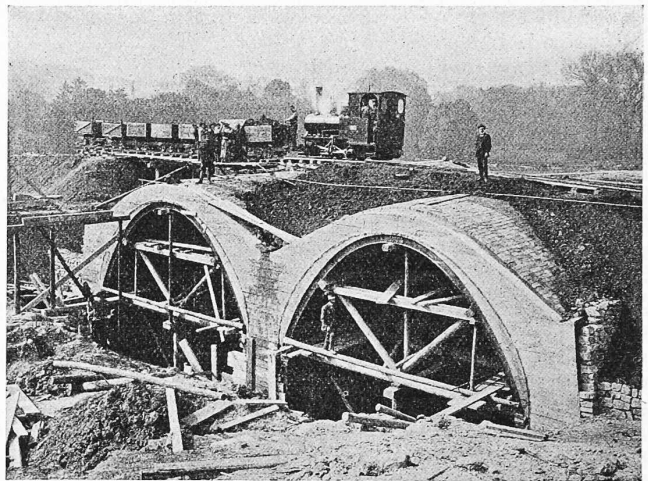


Abb. 35. Erstes Tunnelstück, Km. 2 + 929,5 bis 947,5 (4. V. 1912).

Bei Profil II sind überall da, wo sich beim Abschachten Wasser zeigte, und sonst in regelmässigen Abständen von 8,0 m senkrechte Wasserabzugsschächte aus aufgeschichteten Backsteinen mit einem äusseren Mass von 0,40 × 0,40 m, der Hohlraum ausgefüllt mit grobem Kies, in die Rückfläche des Widerlagers eingebaut und nach der Tunnelbohle entwässert worden. Die Tunnelbohle hat einen lichten Querschnitt von 0,40 × 0,40, seitliche Sickerschlitze in je 2,0 m Abstand, abnehmbare Eisenbeton-Abdeckplatten und bis auf Schwellenhöhe geführte Revisionsschächte von 0,40 × 0,80 m in Abständen von ungefähr 40 m.

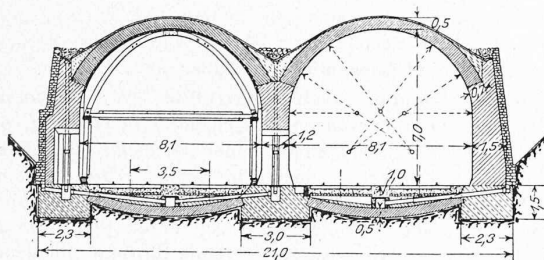


Abb. 32. Normalprofil I.

Masstab 1 : 300.

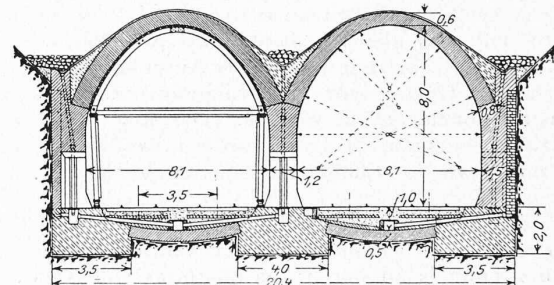


Abb. 33. Normalprofil II.

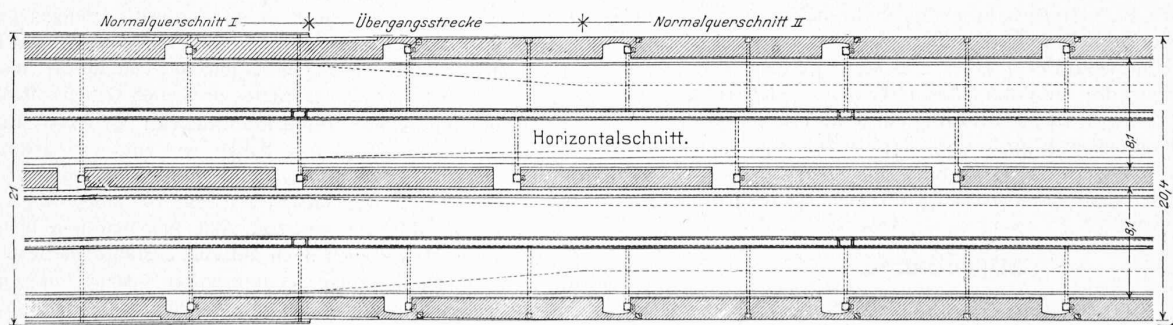


Abb. 34. Horizontalschnitt der Uebergangspartie im Rosensteintunnel 1 : 500 (Abb. 32 bis 34 Clichés der «D. B. Z.»).

baren Eisenbetonplatten, von wo aus gusseiserne, 20 cm weite und mit Beton ummantelte Muffenröhren das Wasser nach der Tunnelbohle ableiten. Die Rückfläche des Widerlagers bei Profil I ist mit einem Rauhstrich und Goudronanstrich versehen und mit einer 0,40 m starken Steinbeugung gedeckt. Das Fundament hat nach aussen einen 0,30 cm

Die 0,25 bis 0,40 m breiten Fundamentvorsprünge dienen als Gehwege und haben einen gewalzten Glatzstrich erhalten. Längs des Mittelpfeilers ist ein Kabelkanal von 0,40 × 0,30 m lichtigem Querschnitt mit abnehmbaren Eisenbetondeckeln eingebaut. Die Innensichtflächen des Tunnels haben einen 5 cm starken Vorsatz (Mischung 1:3 $\frac{1}{2}$) aus

feinerem Betonmaterial, der möglichst dicht sein und Schutz gegen die Rauchgase gewähren sollte. Darauf ist für später noch ein Anstrich mit einem Isolierstoff vorgesehen.

Der Doppel-Tunnel wurde in einzelnen Zonen („Tunnel-Ringen“) von 8,0 m normaler Länge betoniert, wobei die Stirnflächen der Ringfugen mit Goudron bestrichen wurden. Die Abdichtung über den einzelnen Ringfugen erfolgte durch ein mindestens 10 cm weites Uebereinandergreifen zweier Bahnen der Asphaltplatten.

Die ganze Breite des Profils I beträgt 21,0 m, die des Profils II 20,4 m und die mittlere obere Breite des Einschnittes 35 bis 40 m. Die Betonmassen betragen pro m Tunnel für Profil I 52,2 m³, für Profil II 74,4 m³. Die grössten Bodenpressungen ergeben sich in Profil I bei 1 m Ueberschüttung im Scheitel zu 3,9 kg/cm² an den Rändern des Widerlagerfundamentes, in Profil II bei 5 m Ueberschüttungshöhe zu 4,0 kg/cm², wobei allerdings der passive Erddruck mit 0,9 kg/cm² auf Kämpferhöhe, abnehmend auf 0 in der Sohle, mit in Anspruch genommen wird. Anfang und Ende des Tunnels schneiden Keupermergel an, während die ganze mittlere Partie infolge einer Verwerfung die verschiedensten Schichten des Stuttgarter Diluviums anfährt. Die Oberfläche des Hügels ist durch Auffüllung künstlich hergestellt worden. Der viele im mittleren Teil gefundene Kies war zur Betonbereitung nicht geeignet. Der Wasserandrang war ganz gering.

Die verwendeten Materialien, Mischungsverhältnisse und die verlangten Festigkeiten sind folgende:

Fundamentbeton: Mischung 1 Teil Zement zu 14 Teilen Neckarkie sand (verlangte Festigkeit 90 kg/cm²).

Aufgehendes Fundament für die Widerlager: Mischung 1 Teil Zement zu 10 Teilen selbst gebaggertem und gewaschenem Neckarkie sand (verlangt 120 kg/cm²).

Gewölbe beton 1:10: Mischung 1 Teil Zement zu 3 Teilen Sand von Aalen, zu 3 Teilen Grus 5 bis 15 mm und 4 Teilen Schotter 15 bis 45 mm, aus Muschelkalk (verlangt 160 kg/cm²).

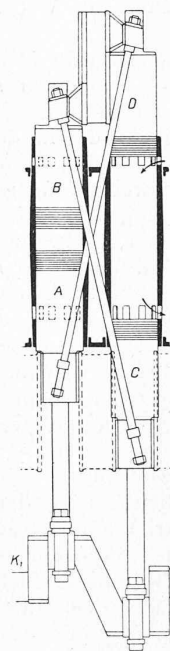
Eisenbeton 1:4: Mischung 1 Teil Zement zu 4 Teilen Rheinsand (verlangt 200 kg/cm²). Die äusseren Sichtflächen am Ostportal, am Rauchabzugsschacht und an der Strassenüberführung haben einen 10 cm starken Vorsatzbeton erhalten und sind gleich behandelt wie die Neckarbrücke.

Für den Baubetrieb waren zwei Anschlussgeleise nordwestlich der Geleise vor dem Eingangsportal des alten Rosensteintunnels gebaut worden. Die Materiallagerplätze und Bauhütten lagen links der vordern, westlichen Tunnelhälfte und etwa 10 m höher als die Anschlussgeleise. Auch hier beim Tunnel kam in möglichst ausgedehnter Weise Maschinenbetrieb und Pressluftstempelung für den Beton in Anwendung. Die Betonmischanlage war ungefähr in der Mitte des Tunnels an der linken Böschung aufgestellt. Der Beton wurde längs des Einschnittsrandes verführt und an der jeweiligen Baustelle auf eine mit Rollwagen befahrbare und selbst auf Geleisen fahrende Schiebebühne von 28 m Spannweite umgeladen, die an Stelle aller festen Transportgerüste zum Betonieren des grössten Teiles des Tunnels diente. Für die Gewölbe standen eiserne Lehrbögen aus I-Trägern N. P. 24 mit hölzernem Untergerüst und Holzkeilen in Verwendung. Die Bogen waren für Profil II gekrümmt und zur Verwendung in Profil I mit Holzaufsattelungen versehen worden (Abb. 35). (Schluss folgt.)

Miscellanea.

Die Zweitakt-Gasmaschine von Fullagar. An der Versammlung der Institution of Naval Architects zu Newcastle am 8. Juli berichtete H. F. Fullagar über eine neuartige, von ihm entworfene einfachwirkende Zweitakt-Gasmaschine. Wir entnehmen darüber einer im „Engineering“ erschienenen Beschreibung nebst der beigegebenen Skizze die folgenden Einzelheiten. Die Maschine hat, ähnlich wie die Oechelhäuser-Junkers-Maschine, an beiden Enden offene Zylinder mit gegenläufigen Kolben. Je zwei der vertikal angeordneten Zylinder sind zu einem Zylinderpaar vereinigt, von dem die beiden untern Kolben direkt mit den um 180° versetzten Kur-

beln, die beiden obern kreuzweise je mit dem untern Kolben des andern Zylinders starr durch Stangen verbunden sind. Bei der Zündung im linken Zylinder bewegen sich die beiden Kolben A und B auseinander, wobei die entwickelte Kraft von ersterem direkt auf die Kurbel K₁, vom Kolben B hingegen durch die Querstangen über den Kolben C auf die Kurbel K₂ übertragen wird. Bei jeder



Zündung gelangen somit zwei genau gleiche, entgegengesetzt gerichtete Kraftstösse auf die Kurbelwelle. Während dieser Bewegung der beiden Kolben A und B des linken Zylinders werden gleichzeitig die beiden Kolben C und D des rechten Zylinders gegeneinander gezogen, wodurch die neue Ladung in diesem Zylinder verdichtet wird. Bei Beginn der nächsten halben Wellenumdrehung tritt dann die Zündung in diesem Zylinder ein. Einströmung und Auspuff erfolgen durch Schlitze an den beiden Hubenden, genau wie bei dem Oechelhäuser-Motor. Die Maschine erhält zwei Zylinderpaare, die auf zwei um 90° versetzte Kurbelpaare arbeiten. Von den acht während einer Umdrehung auf die Welle übertragenen gleichgrossen Kraftstössen wirken je zwei gleichzeitig und entgegengesetzt, sodass keine Vertikalkräfte und somit, wie bei der Junkers-Maschine, keine Reaktionskräfte im Rahmen auftreten. Was die Massenkräfte anbetrifft, so sind sie in noch weiterem Masse ausgeglichen wie bei jener Maschine.

Eine nach dem beschriebenen System gebaute Maschine von 500 bis 550 PS Leistung bei 250 Uml/min ist seit über einem Jahr in Betrieb. Sie besitzt vier Zylinder von 305 mm Bohrung mit je zwei Kolben mit 457 mm Hub; ihr Gewicht, einschliesslich einem Schwungrad, erreicht nicht 21 t. Bei der normalen Umdrehungszahl, die einer Kolbengeschwindigkeit von 3,8 m/sek entspricht, sollen Vibrationen kaum wahrnehmbar, und auch bei 300 Uml/min, bzw. 4,57 m/sek Kolbengeschwindigkeit noch sehr gering sein. Trotz der teilweisen Uebertragung der Kräfte durch querliegende Stangen sind die Reibungsverluste kleiner, als wenn jeder Kolben auf eine besondere Kurbel arbeiten würde. Bei den Abnahmeversuchen hat sich ein thermischer Wirkungsgrad von nahezu 30%, ein mechanischer Wirkungsgrad (ohne Berücksichtigung der Luft- und Gaspumpen) von über 90% ergeben.

Kaligewinnung durch Elektrolyse. Wie berichtet wird, ist es vor kurzem in Schweden gelungen, durch Behandlung von Feldspat oder andern kalihaltigen Gesteinen im elektrischen Ofen eine kalireiche, als Düngemittel geeignete Schlacke zu erhalten. Der Feldspat wird unter einem bestimmten Zusatz von Kohle und Eisen geschmolzen; dabei verbindet sich das durch Reduktion der im Feldspat erhaltenen Kieselsäure gebildete Silizium mit dem Eisen zu Ferrosilizium, während das Kali in der Schlacke als eine in gemahlenem Zustande leicht lösliche Verbindung zurückbleibt. Aus dieser Schlacke können auch reine Kaliumverbindungen gewonnen werden. Sollte sich diese elektrische Kaligewinnung aus Feldspat in wirtschaftlicher Beziehung bewähren, so dürfte für die Ausnutzung der skandinavischen Wasserkräfte ein neues Gebiet offen stehen.

Amerikanische Dampflokomotiven grosser Leistung. Auf Seite 87 dieses Bandes haben wir eine von den Baldwin-Werken gebaute $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ Mallet-Güterzuglokomotive der Erie-Bahn kurz erwähnt, und sodann auf Seite 143 einige Angaben über deren Leistungsfähigkeit gemacht. Wir möchten nun nicht unterlassen, unsere Leser auch noch auf eine ausführliche Beschreibung dieser mächtigen Maschine aufmerksam zu machen, die unter Beigabe zahlreicher Zeichnungen in der Nummer vom 13. November des Londoner „Engineering“ erschienen ist.

Verwaltungsgebäude der Stadt Luzern. Der Stadtrat von Luzern empfiehlt dem Grossen Stadtrat die Ausführung des neuen Stadthauses, dessen Kosten ohne den Bauplatz zu rund 3 200 000 Fr. veranschlagt sind, den Architekten Widmer, Erlacher & Calini in Basel zu übertragen, deren Entwurf bei dem Ideenwettbewerb im März dieses Jahres mit dem I. Preis ausgezeichnet wurde. Das Projekt der Genannten ist von uns mit den andern prämierten Arbeiten im letzten Bande auf Seite 209 u. ff. veröffentlicht worden.