

Die Stützmauern als bergseitiger Abschluss

Autor(en): **Müller-Andreae, Paul A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **115/116 (1940)**

Heft 13: **Schweizer Mustermesse Basel (30. März bis 9. April 1940)**

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-51157>

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.

Die Stützmauern als bergseitiger Abschluss

Von Ing. PAUL A. MÜLLER-ANDREAE in Firma W. & J. Rapp, Basel

Das Baugelände, auf dem die Spiegelhof-Neubauten errichtet wurden, liegt zwischen engbebauten Gassen der Altstadt und weist zwischen Spiegel- und Petersgasse Höhenunterschiede von 9 bis 12 m auf. Die Herrichtung des Bauplatzes für die Ausführung des Hochbaues erforderte Tiefbauarbeiten, deren Art und Umfang ein gewisses Interesse finden dürften.

Vorgängig der Aushubarbeiten zwischen Spiegelgasse und Petersgasse (Abb. 2), die den Abtrag des Petersberges auf ungefährer Höhe der Spiegelgasse vorsah, mussten die bergseitigen Stützmauern längs den Baulinien und Liegenschaftsgrenzen erstellt werden. Anschliessend an die Kantonalbank führt eine ununterbrochene Linie von Stützmauern längs der Petersgasse bis zum Ringelhof, längs dieser Liegenschaft bis zum Brockenhaus und von diesem bis zum Fischmarkt. Die gesamte Länge dieser Stützmauer beträgt rd. 150 m. Ihre Höhe ändert je nach der Höhenlage der Petersgasse, der Umgebung des Ringelhofes einerseits und mit dem Niveau des Aushubes für den Neubau des Spiegelhofes andererseits. Die Petersgasse überhöht das Aushubniveau, das durch die Höhenlage der projektierten Untergeschosse und der Verkehrswege im Spiegelhof bestimmt ist, bei der Kantonalbank um rd. 9 m, beim Ringelhof um rd. 12 m.

Die Profile der Stützmauern sind aus der Abb. 14 ersichtlich. Sie entsprechen dem Zweck, dem die Stützmauer als Umfassungsmauer des Spiegelhofes dient, je nachdem sie z. B. als Fundamentmauer für die spätern Aussenfassaden, als Unterstützung für die Freitreppenanlage nach der Herbergsgasse, oder zur Unterfangung bestehender Häuser usw., zu dienen hatte.

Die einzelnen Profile sind statisch unter verschiedenen Annahmen untersucht worden. Nach Fertigstellung der Stützmauer wurde der Petersberg zwischen der Spiegelgasse und der Mauer abgegraben. In diesem «Bauzustand» hatte die Stützmauer nur den gesamten Erddruck aufzunehmen. Im endgültigen Zustand hatte sie, dort wo sie zugleich Fundamentmauer des Neubaus wurde, neben dem Erddruck auch einen Teil der Gebäudelast zu übernehmen. Die zulässige maximale Bodenpressung für die Stützmauerfundamente im blauen Letten wurde zu rd. 3,0 kg/cm² angenommen.

Die Baustelle ist aus der Abb. 14 und den Bildern Abb. 15 bis 19 ersichtlich. Beim Baubeginn im Juni 1937 waren die Häuser an der Petersgasse, zwischen der Kantonalbank bis und mit dem Strassburgerhof niedergerissen, desgleichen war die alte Badanstalt am Fischmarkt abgebrochen. Die Häuser am Petersberg (Abb. 17) waren noch bewohnt. Wegen des Kaufes des Hauses Petersberg 23 wurde bis Anfang September verhandelt; es wurde erst Ende September bzw. Mitte Oktober 1937 geräumt. Das Eckhaus «Courvoisier», Petersberg 27, sollte auf Wunsch des Heimatschutzes erhalten bleiben.

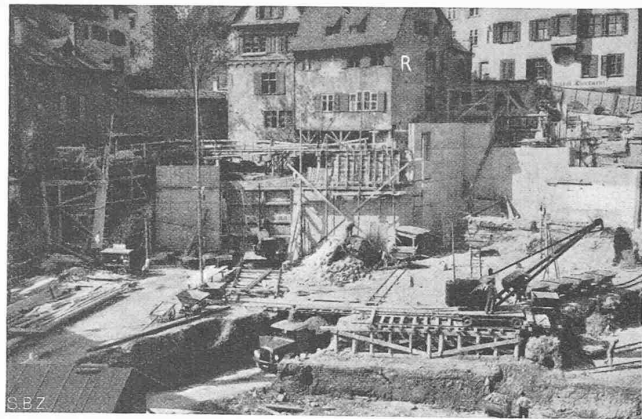


Abb. 18. Stützmauer Los III, rechts Los II (19. III. 38)

Um an Bauzeit zu sparen und um sich gleichzeitig einige technische Vorteile zu Nutze zu machen, wurde das Haus Petersberg 25 geräumt. Die Unterfangung der etwa 23 m hohen Brandmauer 25/27 erfolgte unter Benützung des Erdgeschosses und des Kellers des Hauses Petersberg 25 (Abb. 14, Schnitt E-F). Diese Unterfangungsarbeiten gaben die ersten Aufschlüsse über den sehr schlechten Zustand der alten Fundamentmauer. Spätere Untersuchungen bestätigten, dass die ganze Giebelmauer grösstenteils ohne Verband aus zwei getrennten, schlechten Mauern bestand und durch Kamin- und Kasteneinbauten geschwächt war. Beide Giebelwände des Eckhauses 27 zeigten eine Abweichung von etwa 2% in gleicher Richtung gegen die Vertikale. Die unterfangene Brandmauer bzw. Giebelmauer war also etwa 45 cm gegen den Spiegelhof überhängend. Abbruch und Neuaufmauerung derselben wären nötig gewesen. Nachrechnungen über die Zweckmässigkeit der Neuinvestierung in dieses Haus führten nachträglich zum Entschluss, es zusammen mit den andern Häusern am oberen Petersberg im November 1937 abzubauen.

Der Untergrund der Baustelle bestand in den obersten Schichten aus neuzeitlichen Auffüllungen, die zum Teil mit Fundamenten alter Gebäude durchsetzt waren. Dann folgten von oben nach unten: Kiese der Niederterrasse, sandige Schichten mit Knauereinlagen, die geologisch zum blauen Letten gehören, und unter diesen der eigentliche blaue Letten (Septarien-Tone des Tertiär). Die sandigen Schichten waren an einzelnen Stellen der Baugrube abgespült, es blieben über dem blauen Letten die Knauer zurück. Im blauen Letten wurden an sehr vielen Stellen feine Klüftungen mit leichter Wasserführung festgestellt. An

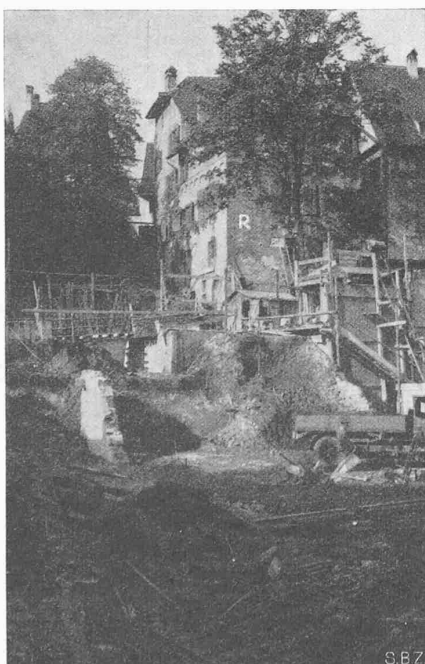


Abb. 15. Aushubarbeiten vor den Stützmauern am Ringelhof R (31. X. 38)

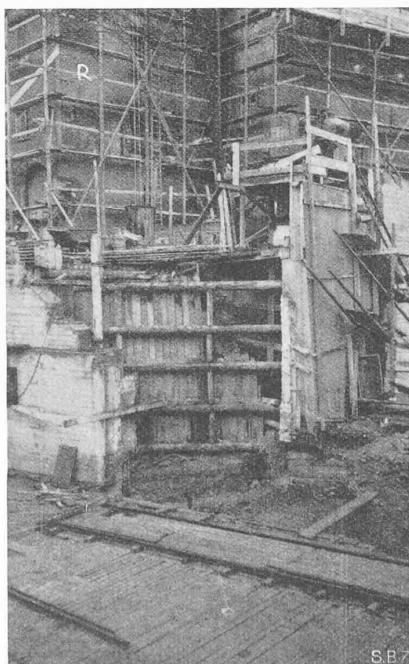


Abb. 16. Zusammenschluss der Stützmauer Los III am Krankenkassenzügel (21. XI. 38)

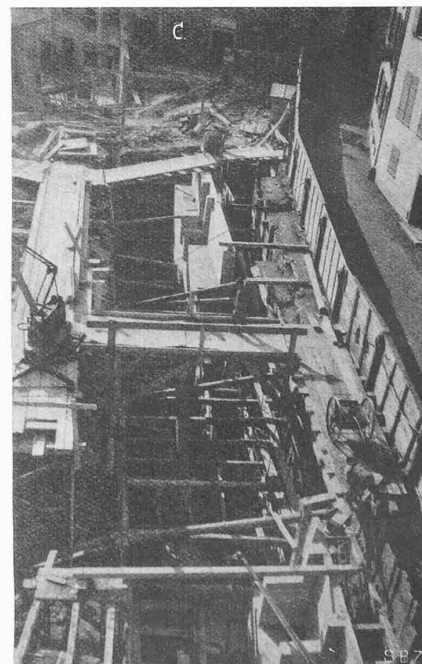


Abb. 17. Tiefblick in die Schächte 1, 2, 3 gegen Haus Courvoisier (C) (15. X. 37)

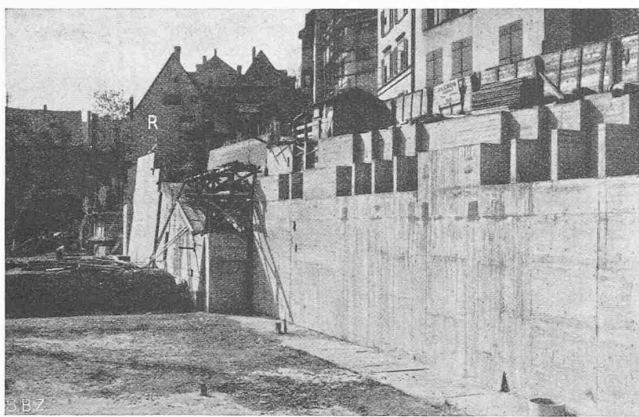


Abb. 19. Stützmauer und Treppe Los I, gegen den Ringelhof (19. III. 38)

einigen Orten wurden einzelne Gleitschichten konstatiert, in denen sich früher ganz kleine Bewegungen vollzogen haben mussten.

An vier Stellen im Bereich des Spiegelhofes und an einer Stelle auf der Baustelle der öffentlichen Krankenkasse wurden starke Abbröckelungen und Rissbildungen beobachtet. Besonders in Schachtung 2 (Abb. 14) des Loses I an der Petersgasse machten sich diese Erscheinungen sehr stark geltend. Es wurde direkt unter der Spriessung eine plötzliche Rissbildung von rd. 1,20 m Tiefe und 8 bis 10 cm oberer Weite konstatiert, es wäre interessant gewesen, die Ursache dieser zum Teil ziemlich gefährlich aussehenden Erscheinungen feststellen zu können. In solchen Fällen steht jedoch aus baulichen Gründen keine Zeit zu wissenschaftlichen Untersuchungen zur Verfügung. Es musste rasch gehandelt werden, um die Arbeiten sicher zu stellen. Bei all diesen Erscheinungen lässt sich nur die Tatsache festhalten, dass die Risse und starken Abbröckelungen immer auf der stärker belasteten Seite der Spriessung beobachtet wurden. Sie müssen also wohl mit Spannungsänderungen im blauen Letten zusammenhängen.

Die Oberfläche des blauen Lettens ist unregelmässig; die maximalen Höhenunterschiede betrugen 4,80 m. Die höchsten Stellen liegen in Los I bei der Treppenanlage auf Kote 252,20, die tiefsten auf 247,40. Sie liegen in einer Rinne, die sich unterhalb des Brockenhauses gegen die Blumengasse (Abb. 2) hinzieht. Diese Rinne war mit Kulturschichten ausgefüllt. An ihrer Böschung befanden sich vormittelalterliche, gewerbliche Siedlungen. Diese ergaben reiche und interessante Fundstellen

für die archäologischen Ausgrabungen, über die in den Basler Zeitungen und im historischen Verein Basel berichtet worden ist.

Ueber dem blauen Letten war Grundwasser von 1 bis 2 m Mächtigkeit anstehend. Quantitativ war der Zufluss gering, aber doch genügend, um die Installation einer Wasserhaltung notwendig zu machen. Ungefähr ein Dutzend Wasserfassungen, die bei den Grabungen freigelegt wurden, beweisen, dass das Grundwasser zur Selbstversorgung gedient hat; eine Pumpanlage war im Haus Petersberg 23 bei seinem Abbruch noch betriebsfähig. Interessant war das Vorhandensein von zwei verschiedenen Grundwasserläufen. Der obere verläuft unter dem Marthastift und dem Ringelhof, ungefähr parallel zur Petersgasse. Sein Ruhespiegel lag 3 bis 4 m höher als der untere, der in der früher erwähnten Rinne im blauen Letten zum Abfluss gelangt. Das angeschnittene Grundwasser wurde beim Bau der Stützmauer durch ein Drainagesystem gefasst und an vier Stellen in die Kanalisation eingeleitet.

Der Bauvorgang musste den Verhältnissen angepasst werden. Die Gebäude an der Petersgasse waren durch die Strassenbreite von den Stützmauern des Loses I getrennt (Abb. 14). Schwieriger waren die Arbeiten der anschliessenden Lose II und III, wo die Stützmauer zum Teil unter, zum Teil neben die bestehenden alten Häuser zu liegen kam. Die Stützmauern wurden daher stückweise hergestellt und zwar in Los I in Längen von 12 bis 13 m und in Los II in solchen von 4 bis 5 m.

Das Bauprogramm sah die Erstellung einzelner Schachtungen bis in den blauen Letten vor, in deren Schutz die früher erwähnten Stützmauerstücke hochgeführt wurden. Bei der Abteufung wurde jeweils jeder zweite Schacht mit einem gewissen Zeitabstand in Angriff genommen. Erst nach Fertigstellung der erstbegonnenen Stützmauerstücke 1, 3 und 5 wurden die dazwischen liegenden Stücke 2 und 4 ausgeschachtet und betoniert (Abb. 14). Bei der Anordnung der Spriessung wurde auf einen bestimmten Vorgang beim Betonieren der Mauerstücke Rücksicht genommen. Sämtliche Stützmauern sind im blauen Letten fundiert (Schnitte A-B bis J-K).

Die Profile der einzelnen Mauern sind aus der Abb. 14 ersichtlich. Ein Fundamentvorsprung auf der Bergseite der Mauern gestattete eine Verbesserung der Belastungsverhältnisse des Baugrundes, sowie eine gute Auflagerung der Drainage. Die Stützmauern sind an der Fundamentunterseite und auf der Bergseite armiert.

Da die Stützmauern in der Sohle und auf der Bergseite von der Grundwasserfeuchtigkeit berührt sind, wurde auf grösste Dichtigkeit des Beton Wert gelegt. Der Beton wurde mit kleinstmöglichem Wassergehalt, jedoch ohne Zusätze hergestellt. Aller Beton wurde vibriert. Für die Trockenhaltung der Stützmauern hat man eine Isolierung und je ein einwandfrei kontrollierbares

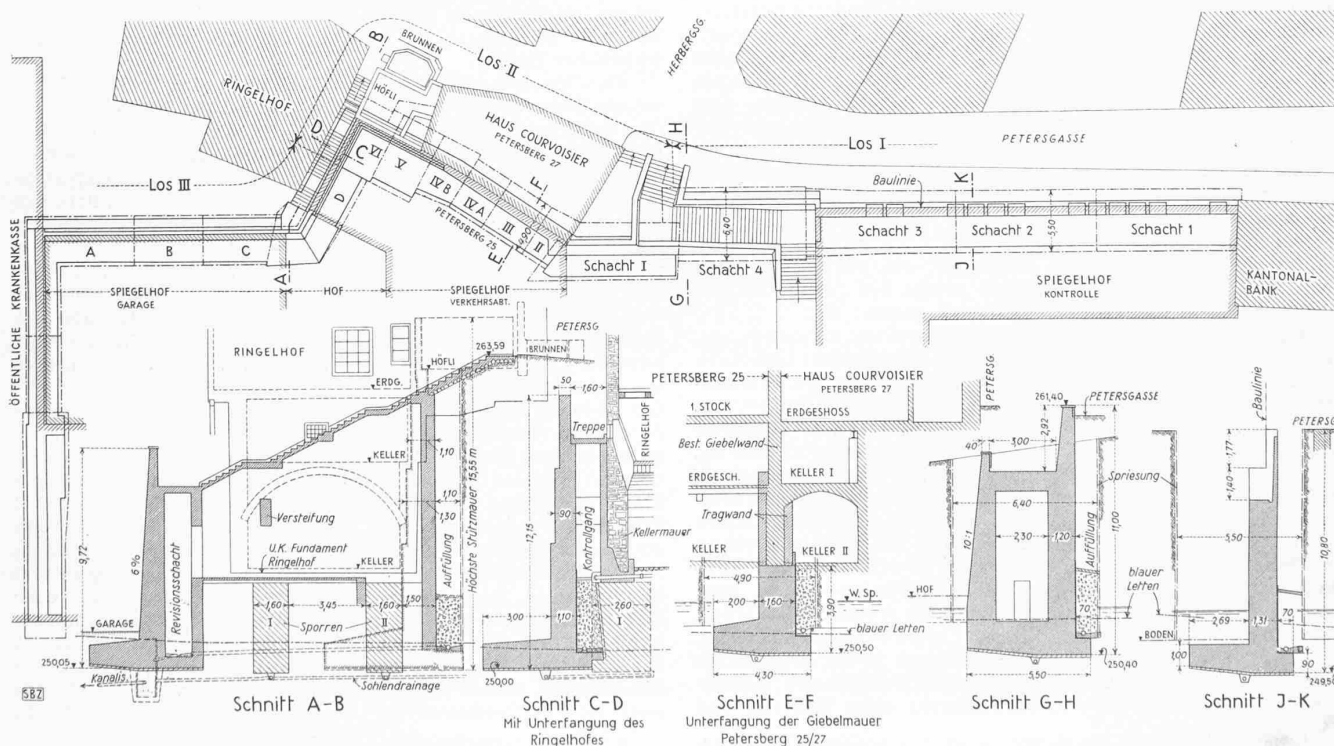


Abb. 14. Grundriss (1:600) und Schnitte (1:300) der bergseitigen Fundamente und Stützmauern an der Petersgasse

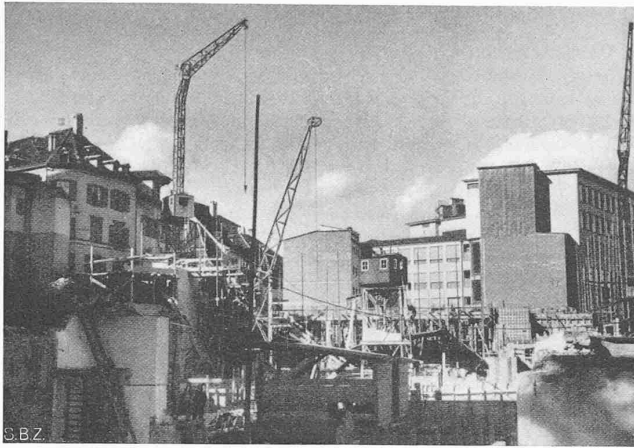


Abb. 20. Der Bauplatz des Spiegelhofs, aus Süden (12. X. 1938)

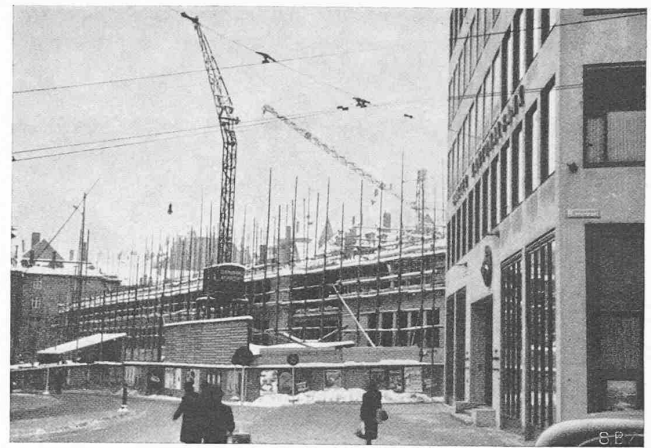


Abb. 21. Bauzustand am 24. Dez. 1938, aus Nordost

Drainagesystem unter der Fundamentsohle und auf dem Fundamentvorsprung auf der Bergseite der Mauer verlegt. Eingebachte Grobkiesschichten erleichterten dem Grundwasser den Ablauf in die Drainage.

Ausdehnungsfugen waren nicht notwendig, da die weitgehende Auflösung der Stützmauer in kurze Stücke, sowie der Bauvorgang den grössten Teil des Schwindmasses nicht zur Auswirkung kommen liess. Die Temperaturlängenänderungen vollziehen sich in den verzahnten Arbeitsfugen der einzelnen Mauerstücke. Rissbildungen wurden nicht beobachtet.

Zur Unterfangung der Giebelwand des später abgerissenen Hauses Petersberg 27 wurden die Kellermauern der Häuser 25 und 27 beidseitig durch zwei untereinander verbundene Tragwände (Schnitt E-F) gefasst; diese hatten die Gebäudelasten auf je rd. 5 m zu übertragen. Die Giebelwand des Ringelhofes (Schnitte A-B und C-D) ist etwa 8 cm nach aussen überhängend. Ihre Last wurde vor Beginn der tiefen Ausschachtungen durch zwei Sporen auf den blauen Letten übertragen. Weitere Einzelheiten über die Bauausführung sind den Bildern zu entnehmen.

Die Aushubarbeiten zwischen Stützmauer und Spiegelgasse bis etwa auf deren Höhenlage hat man aus Gründen der Arbeitsbeschaffung von Hand ausgeführt; die Aushubkubatur von rd. 12 000 m³ wurde zu Auffüllungen im Stadion St. Jakob verwendet.

Ueber den Petersberg sind zwei Telephonkabel, an die etwa 1500 Abonnenten angeschlossen sind, sowie sechs Gleichstrom-Kabel der Basler Strassenbahnen verlegt. Es wurde eine Lösung gefunden, die erlaubte, die Telephonkabel ohne jeden Betriebsunterbruch während der Arbeiten an der Stützmauer und des Aushubes in ihre neue, endgültige Lage umzulegen.

Die Tiefbauarbeiten für die Oeffentliche Krankenkasse wurden nach ähnlichem Programm wie beim Spiegelhof ausgeführt.

Sämtliche Arbeiten wurden ohne jeden grösseren Unfall ausgeführt. Die Gesamtbaukosten der Tiefbauarbeiten betragen rd. 450 000 Fr.; sie waren vergeben worden am Spiegelhof an die Firmen: Josef Cron, Ing., und Ed. Züblin & Co. A.-G.; für den Baublock der Oeffentlichen Krankenkasse an A. Appiani, Ing. Mit der Projektbearbeitung und der Bauleitung war das Ingenieur-Bureau der Firma W. & J. Rapp betraut worden.

Neuerungen auf dem Gebiete der elektrischen Traktion im In- und Ausland

Von Ing. Dr. K. SACHS, Dozent a. d. E. T. H. Zürich¹⁾

Den Transportmitteln der Schiene ist jahrzehntelang geradezu monopolartig der Grossteil der täglich oder jährlich zu leistenden Transportarbeit zugefallen. Die rapide Entwicklung von Automobil und Flugzeug hat aber bekanntlich zu einer bedeutenden Abwanderung von den an die Schiene gebundenen Transportmitteln geführt und deren Wirtschaftlichkeit beeinträchtigt. Man sah sich daher bei den Strassen-, Ueberland- und Vollbahnen ziemlich unvermittelt vor die Notwendigkeit versetzt, dem Publikum ein erhebliches Mehr an Bequemlichkeit und Geschwindigkeit bieten zu müssen, um wenigstens einen Teil des abwandernden Transportvolumens wieder zurückzugewinnen. Die elektrische Traktionsart ist es, die diesen drei Forderungen am zwanglosesten Genüge zu leisten ermöglichte. Eine entsprechende Umgestaltung der Triebfahrzeuge im mechanischen wie im elektrischen Teil hat eingesetzt, die, bei weitem noch nicht abgeschlossen, schon jetzt zu neuen, den geänderten Bedürfnissen besser angepassten Bauarten geführt hat.

In erster Linie suchte man durch Einsparung an Totgewicht, d. h. durch Schaffung von Fahrzeugen in Leichtbauart und durch deren Kombinationen zu Leichtzügen in Verbindung mit betriebstechnischen Massnahmen den genannten Forderungen gerecht zu werden. Während die spezifische Tara pro Sitzplatz bei einem Schlafwagenzug (in diesem Falle also pro Schlafplatz) 5200 kg, bei einem normalen Schnellzug 1500 kg, bei einem Personenzug 1000 kg beträgt, konnte beispielsweise bei den elektrischen Dreiwagenzügen Serie Re 8/12 501/502 der SBB eine Sitzplatztara von 529 kg, beim «Roten Pfeil» der SBB ein Wert von 469 kg und beim Doppeltriebwagen der Région de l'Ouest der S.N.C.F. ein spez. Sitzplatzgewicht von 416 kg erreicht werden. Zum Vergleich betragen die analogen Werte beim Automobil im Mittel rund 250 kg und beim Motorrad sogar nur zwischen 50 und 60 kg.

Eine Gewichtsersparnis in der Höhe von 15 bis 20% wurde bei Lokomotiven und Triebwagen durch weitgehende Anwendung von Schweisskonstruktionen sowohl beim Rahmen und

beim Kastenaufbau erzielt. Wir erinnern insbesondere an die hier ausführlich besprochene Bauweise von Triebwagen-Kästen der Budd Mfg. Co. aus korrosionsfestem, im «shotweld»-Verfahren geschweissten Stahl²⁾. Dieser ohne jeglichen Anstrich belassene Spezialstahl ist allerdings 12 mal so teuer wie gewöhnlicher Stahl.

Gewichtersparnisse bei den Radsätzen sind in bemerkenswerter Weise sowohl bei der Achse wie bei der Radscheibe und den Radkränzen erzielt worden. Bei der Achse würde die Verwendung von legiertem Stahl von 70 kg/mm² Festigkeit gegenüber dem bisher üblichen Achsenstahl von 50 kg/mm² eine Gewichtsersparnis von 20% bedeuten. Von Nachteil ist dabei allerdings der wesentlich höhere Preis, die Steigerung der Durchbiegung auf das 1,55-fache und die grosse Kerbempfindlichkeit des hochwertigeren Stahls. Aussichtsreicher ist die Verwendung von Hohlachsen, deren Gewicht bei gleichbleibendem Aussendurchmesser weit schneller sinkt als ihr Widerstandsmoment. Bei 150 mm Aussendurchmesser hat eine Hohlachse von 20 mm Wandstärke nur 46,2% des Gewichtes, aber 71% des Widerstandsmomentes der entsprechenden Vollachse. Ihre Durchbiegung beträgt nur das 1,4-fache der Vollachse. Eine Hohlachse mit 170 mm Aussendurchmesser und 22 mm Wandstärke hat das gleiche Widerstandsmoment wie eine Vollachse von 150 mm Aussendurchmesser bei nur 58% des Gewichtes und geringerer Durchbiegung. Allerdings stösst die Vergrösserung des Aussendurchmessers bei Triebachsen gewöhnlich auf Schwierigkeiten, namentlich wenn sie, wie häufig bei elektrischen Lokomotiven, von konzentrischen Hohlwellen umgeben sind. Von Nachteil ist die schwierigere und kostspieligere Herstellung der Hohlachsen. Das Walzen oder Ziehen von Hohlachsen erfordert kostspielige Gesenke, die sich nur bei grösserer Stückzahl lohnen. Für kleine Stückzahlen ist das Ausbohren der Achsen das billigste Verfahren, wobei ohnehin Material minderer Homogenität verspart wird. Beachtenswert ist das Verfahren der Oberschlesischen Hüttenwerke in

¹⁾ Nach einem am 17. Januar 1940 im Zürcher Ingenieur- und Architektenverein auf der Schmidstube gehaltenen Vortrag.

²⁾ Siehe: Vollbahn-Triebwagen aus rostfreiem Stahl. Bd. 111 (1938), S. 20*. Ferner: Schnelltriebwagen und -Züge. Bd. 106 (1935), S. 127*.