

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 71/72 (1918)
Heft: 16

Artikel: Vierkuppler-Rangierlokomotive, Serie E 4/4 der Schweizerischen Bundesbahnen
Autor: Weiss, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-34743>

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: 03.04.2026

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

INHALT: Vierkuppler-Rangierlokomotive Serie E⁴/₄ der Schweiz. Bundesbahnen. — Das neue Bahnhofgebäude in Lausanne. — Miscellanea: Eidgenössische Technische Hochschule. Das neue Dampfkraftwerk in Buenos-Aires. Die Rhätische Bahn. Kadmium-Rostschutzüberzüge. Motorflugprüfungen in der Schweiz. Internationale Simplon-Delegation. Eine Rodin-Ausstellung in Basel. — Konkurrenzen: Architek-

tonische Gestaltung der Bauten für das bernische Kraftwerk Mühleberg. — Korrespondenz betreffend Modellversuche zur Verhütung von Kolken an Wehren. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Mitteilung betr. Stiftungsfonds der G. e. P. Tafeln 20 und 21: Das neue Bahnhofgebäude in Lausanne.

Band 71. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 16.

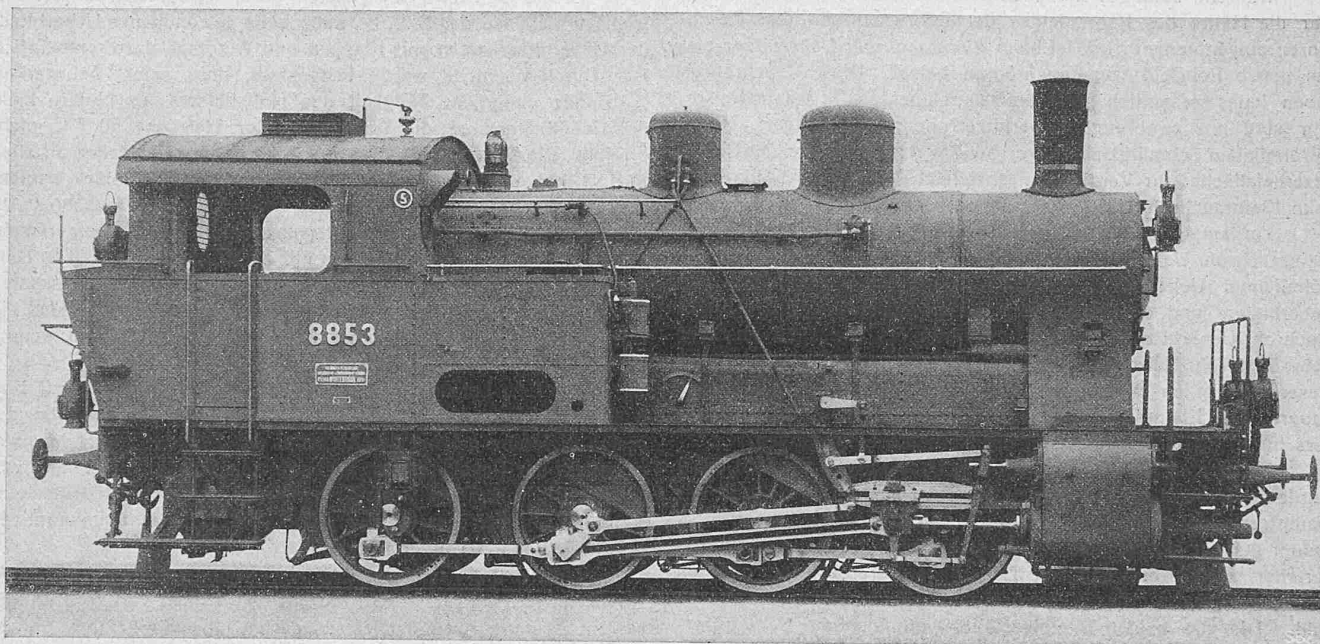


Abb. 1. Vierkuppler-Rangierlokomotive Serie E⁴/₄ der Schweiz. Bundesbahnen. Gebaut von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

Vierkuppler-Rangierlokomotive, Serie E⁴/₄ der Schweiz. Bundesbahnen.

Von Max Weiss, Ingenieur der S. B. B., Bern.

Für den Rangierdienst verwenden die S. B. B. hauptsächlich Dreikuppler-Tenderlokomotiven der Serie E³/₃, von welchem Typ von 1902 bis 1915 83 Stück beschafft worden sind. Dieser Lokomotivtyp, der in gleicher Ausführung vorher von der Schweiz. Zentralbahn angeschafft worden war, ist in der Handhabung handlich und bequem. Die neueren E³/₃ Lokomotiven sind mit einer vorderen Plattform mit leicht zugänglichen, breiten Trittbrettern ausgerüstet zur Aufnahme des Rangierpersonals, einer Einrichtung, die vom Personal sehr geschätzt wird.

Mit Zunahme der Belastung der Güterzüge infolge Beschaffung schwerer Güterzuglokomotiven der Serien C⁵/₅ und C⁶/₆ in grösserer Anzahl machte sich indes das Bedürfnis nach einer kräftigeren Rangierlokomotive geltend. Es wurde von vornherein davon abgesehen, die bewährte E³/₃ Lokomotive in grösserer, schwerer Ausführung zu bauen; auch die schwerere E^c/₃ Lokomotive der ehemaligen Gotthardbahn wurde für die gesteigerten Anforderungen als nicht genügend befunden. Es wurde daher die Beschaffung einer Vierkuppler-Lokomotive von rund 55 t Dienstgewicht vorgesehen, und zwar erfolgte die erste Lieferung von fünf dieser Lokomotiven im Jahre 1915 in zwei Ausführungen: zwei Lokomotiven wurden als Nassdampflokomotiven gebaut, die drei andern vergleichshalber mit dem neuen, sogen. Kleinrauchrohr-Ueberhitzer ausgerüstet, um über die Bewährung dieses Ueberhitzers im Rangierdienst zuverlässige Betriebsergebnisse zu erhalten. Der gewöhnliche Schmidt'sche Ueberhitzer¹⁾ kam nicht in Betracht, weil die durchschnittliche Ueberhitzung des Dampfes bei der sehr stark wechselnden Beanspruchung der Lokomotive im Rangierdienst viel zu gering und eine merkbare Kohlenersparnis demnach nicht zu erwarten gewesen wäre. Abgesehen von der Ueberhitzer-Einrichtung sind beide Lokomotivtypen gleich, es haben also auch die Nassdampf-E⁴/₄ Lokomotiven Kolbenschieber und Schmidt'sche Stopfbüchsen zu den Kolbenstangen erhalten.

¹⁾ Siehe Schweiz. Bauzeitung, Band L, Seite 56 (vom 3. August 1907), in der Beschreibung der Heissdampf-Personenzuglokomotive Serie B³/₄ der S. B. B.

Die Hauptabmessungen dieser von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur ausgeführten E⁴/₄ Lokomotiven (Abb. 1 und 2), sowie auch jene der schon erwähnten E³/₃ S. B. B. Lokomotiven sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Hauptdaten	Lok. E ³ / ₃	Lokomotive E ⁴ / ₄		
		Nassdampf Nr. 8801/02	Heissdampf Nr. 8851/53 Nr. 8854/56	
Zylinderdurchmesser . . . mm	360	470	470	470
Kolbenhub "	500	500	600	600
Triebraddurchmesser . . . "	1040	1230	1230	1230
Radstand der Triebachsen . . . "	3320	4650	4650	4650
Fester Radstand "	3320	3000	3000	3000
Mittlerer Kesseldurchmesser "	1050	1300	1300	1300
Blechstärke des zylindr. Kessels "	13	14	14	14
Rostfläche m ²	1,17	1,5	1,5	1,5
Heizfläche der Feuerbüchse "	5,6	7,3	7,3	7,3
„ „ Siede- und Rauchröhren "	50,9	91,0	75,9	75,9
Verdampfungsheizfläche "	56,5	98,3	83,2	83,2
Heizfläche der Ueberhitzer- röhren "	—	—	39,1	39,5
Heizfläche total "	56,5	98,3	122,3	122,7
Anzahl der Siederöhren "	120	184	33	33
Durchmesser d. „ "	41/45	41/45	41/45	41/45
Anzahl der Rauchröhren "	—	—	78	78
Durchmesser d. „ "	—	—	64/70	64/70
Durchmesser der Ueberhitzer- röhren mm	—	—	19/24	19/24
Länge zw. den Rohrwänden "	3000	3500	3500	3500
Kesseldruck at	12	12	(12) 13	13
Gewicht d. Lokomotive, leer t	26,2	42,4	43,6	42,9
Gewicht der Lokomotive, voll ausgerüstet t	34,9	55,5	56,4	55,7
Wasservorrat m ³	4,2	6,1	6,1	6,1
Kohlenvorrat t	1,7	2,5	2,5	2,5

300 bis 320° C erreicht. Dagegen machte sich ein beträchtlicher Spannungsabfall zwischen Kessel und Schieberkasten (bis zu rund 2 at) bemerkbar, und zwar auch bei grosser Füllung und kleiner Geschwindigkeit, welcher Druckabfall auf die vielen plötzlichen Richtungsänderungen des Dampfes beim Strömen durch den Ueberhitzer und auf den knappen Dampf durchgangsquerschnitt im Ueberhitzer zurückzuführen ist. Die Zugkraft der E⁴/₄ Heissdampflokomotive ist daher merklich kleiner, als die der Nassdampflokomotive. Diesem Uebelstande wurde durch nachträgliche Erhöhung des Kesseldruckes der Heissdampflokomotive auf 13 at begegnet.

Im Streckendienst hat sich gezeigt, dass die Heissdampf-Lokomotive der Nassdampflokomotive weit überlegen ist, da Dampfentwicklung, Kohlen- und Wasserverbrauch bei der Heissdampf-Lokomotive viel günstiger sind. Bei Versuchsfahrten auf der Strecke Renens-Vallorbe wurde ein Minderverbrauch der Heissdampflokomotive von 28% an Kohlen und von 35% an Wasser pro Bruttoto/km festgestellt bei ungefähr gleicher Zuglast. Im Rangierdienst ist der Unterschied natürlich viel geringer, weil eine kleinere mittlere Ueberhitzung erreicht und oft mit ganz ausgelegter Steuerung gefahren wird; immerhin ist auch im Rangierdienst mit einer Kohlenersparnis von rund 10 bis 12% zu Gunsten der Heissdampf-Lokomotive zu rechnen.

Im Jahr 1915 wurden drei weitere E⁴/₄ Lokomotiven Nr. 8854/56 bei der Lokomotivfabrik Winterthur nachbestellt, die ebenfalls mit Schmid'schen Kleinrauchrohr-Ueberhitzern ausgerüstet wurden. An diesen Lokomotiven wurden, gestützt auf die Erfahrungen mit den früheren E⁴/₄ Lokomotiven, folgende Aenderungen vorgenommen:

Der Ueberhitzer erhielt bei unveränderter Heizfläche und gleichem Rohrdurchmesser einen um 50% vergrösserten Dampf durchgangsquerschnitt, indem die Zahl der Rohranschlüsse am Dampfverteiler im Verhältnis von 3:2 vergrössert wurde, während jedes Element nur noch in zwei Rauchröhren verlegt wurde. Der Dampfverteiler wurde in gleicher Weise wie beim gewöhnlichen Ueberhitzer einteilig ausgeführt und direkt an die Rohrwand angeschraubt, wie aus Abb. 4 ersichtlich ist. Diese Ausführung ergibt wesentlich günstigere Dampf durchströmungsverhältnisse, weil die beim zweiseitigen Dampfverteiler vorhandenen schroffen Richtungswechsel für den Dampfstrom beim Ein- und Austritt der Elemente vermieden

sind und in den Elementen nur drei (statt fünf) mal eine Umkehrung der Stromrichtung des Dampfes stattfindet.

Die Feuerbüchse wurde, weil Kupfer nicht erhältlich war, aus Spezialflusseisen (Krupp) ausgeführt mit entsprechender Bemessung der Wandstärken (Mantelblech 9 mm, Rohrwand 13 mm) und der Krümmungsradien in den Umbordungen. Der Auspuff der Zylinder erfolgt vergleichshalber ohne Einschaltung eines Schalldämpfers durch weite Bogenrohre ins Blasrohr.

Statt der Exter-Handbremse wurde eine Gewichts-Hebelbremse nach Bauart von Borries ausgeführt, die bei gelöster Bremse grösseren Abstand der Bremsklötze vom Rad erlaubt und besser regulierbar ist als die Exterbremse, und bei Vollbremsung ziemlich konstante Bremsübersetzung ergibt. Die Bremsübersetzung ist im ersten Teil der Bewegung gering (bis zum Anliegen der Bremsklötze), nachher gross und beinahe unverändert bei Ausübung des vollen Bremsdruckes. Bei dieser Bremse ist eine Spindelbremse entbehrlich, weil der Brems-Wurfhebel durch eine Sperrklinke in entsprechender Lage festgehalten wird.

Zur Vereinfachung wurden Luftsander und Rauchverbrenner weggelassen. (Da bei der nach innen aufklappbaren und in verschiedenen Schräglagen einstellbaren Feuertüre der E⁴/₄ Lok. eine sehr günstige Zuführung der Oberluft erfolgt, ist zur Verhütung der Rauchentwicklung ein Dampfschleiergebläse nicht notwendig).

Anlässlich der ersten Probefahrten (1916) dieser Lokomotiven der zweiten Lieferung wurde auffallenderweise eine viel geringere Dampftemperatur gemessen, als bei den E⁴/₄ Lokomotiven der ersten Lieferung (320° statt 420°); andererseits wurde bald wahrgenommen, dass der Druckabfall zwischen Kessel und Schieberkasten wesentlich geringer ist, als bei den ersten E⁴/₄ Heissdampflokomotiven.

Um über die Ursache des grossen Unterschiedes der Ueberhitzung der beiden Ueberhitzer-Ausführungen Aufschluss zu erhalten, wurden mehrere Vergleichsversuche mit Lokomotive 8851 und 8854 ausgeführt, wobei die Temperaturmessung an verschiedenen Stellen erfolgte. Ursprünglich war das Elektropyrometer der Lokomotive 8851 direkt unterhalb des Heissdampfverteilers angeschlossen, das Tensionspyrometer der Lokomotive 8854 dagegen in einer Ecke des Schieberkastens nahe der Wandung. Vorerst wurden an der Lokomotive 8854 drei Pyrometer

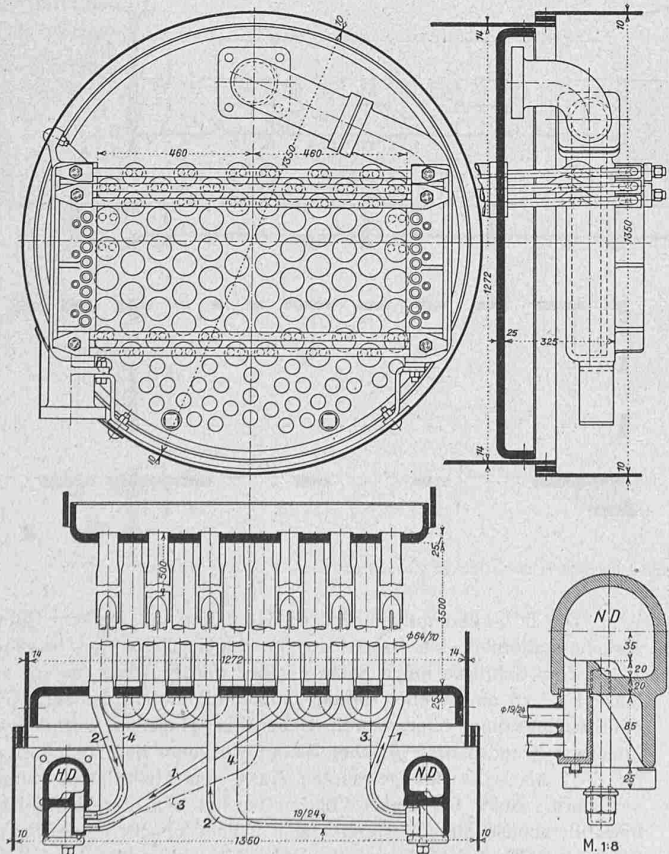


Abb. 3. Ansicht und Schnitte des gewöhnlichen Schmid'schen Ueberhitzers der Lokomotiven Nr. 8851 bis 8853. — Masstab 1:20; Detail 1:8.

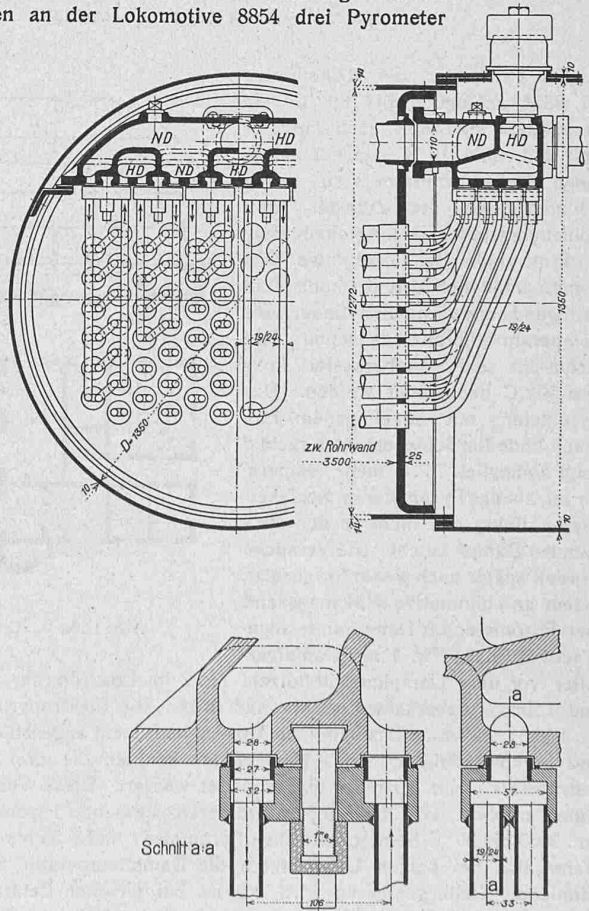


Abb. 4. Schnitte durch den Schmid'schen Kleinrauchrohr-Ueberhitzer der Lokomotiven Nr. 8854 bis 8856. — Masstab 1:20; Detail 1:5.

angebracht, und zwar je eines am Einströmrohr, am Schieberkasten links und am Schieberkasten rechts. Das Eintauch-Ende des Pyrometers am Schieberkasten rechts war abgebogen, um es dem strömenden Dampf auszusetzen. An Lokomotive 8851 wurde ausser dem vorhandenen Pyrometer am Bogenstück unterhalb des Dampfverteilers ein zweites Pyrometer im linken Schieberkasten angebracht. Die Temperaturdifferenz beträgt nach den Angaben der

Durchströmgeschwindigkeit des Dampfes zuzuschreiben, auch vermag die Vereinigung der Nassdampf- und Heissdampfkammern in einem Dampfverteiler die Ueberhitzungstemperatur vielleicht etwas zu beeinflussen. Nach dem Ergebnis der mit Lokomotiven Nr. 8851 und 8854 ausgeführten Versuchsfahrten mit gleicher Zuglast ist übrigens ein grösserer Brennstoffverbrauch der Lokomotive Nr. 8854 trotz der etwas geringeren Ueberhitzung nicht eingetreten. Die Dampfentwicklung war bei Versuchsfahrten mit Nr. 8854 auf der Strecke Renens-Vallorbe mit 20 ‰ Steigung besser als bei Nr. 8851, sodass mit ersterer Zuglasten bis zu 245 t befördert werden konnten. Die Ueberhitzung nimmt beim Kleinrauchrohr-Ueberhitzer nach längerer Fahrt merklich ab, weil die Rauchröhren mit Flugasche z. T. verstopft werden. Es ist dies ein Nachteil, der häufigeres Ausblasen der Rohre verlangt, als dies beim gewöhnlichen Ueberhitzer nötig ist. Es ist daher fraglich, ob es praktisch mit Erfolg ausführbar ist, in bestehende Lokomotiv-Nassdampfkessel mit etwa 45 mm Siederohr-Durchmesser einen Kleinrauchrohr-Ueberhitzer einzubauen, wie dies von der Schmidtschen Heissdampf-Gesellschaft s. Zt. empfohlen worden ist.

Anlässlich der Vergleichsfahrten mit den Lokomotiven 8851 und 8854 wurde auch die günstige Wirkung des an Lokomotive 8851 eingebauten Schalldämpfers hinsichtlich Milderung des Auspuffes und der geringeren Ansammlung von Lösche in der Rauchkammer festgestellt, wobei allerdings zu beachten ist, dass wegen des stärkeren Druckabfalls bei gleicher Füllung der Schieberkastendruck, also auch der Auspuffdruck bei der Lokomotive Nr. 8851 geringer ist als bei der Lokomotive Nr. 8854.



Abb. 7. Westlicher Flügel des Aufnahmegebäudes.

beiden Pyrometer der Lokomotive Nr. 8851 anfänglich bis 80° C, sie vermindert sich erst nach längerer Zeit auf rund 10° C, nachdem das lange Ueberströmrohr zum linken Zylinder und der Zylinder samt Schieberkasten stark und gleichmässig erwärmt sind. Bei Lokomotive 8854 konnte anfänglich, d. h. bei noch nicht genügend angewärmtem Zylinder, eine Temperaturdifferenz zwischen Einströmrohr und Schieberkasten links von 50° C beobachtet werden. Das Pyrometer mit abgelenktem Eintauch-Ende (im Schieberkasten rechts) zeigt anfänglich 20° C mehr Temperatur an, als das Pyrometer im Schieberkasten links, das nicht in den strömenden Dampf taucht. Die Versuche wurden später noch weiter fortgesetzt, indem an Lokomotive 8854 insgesamt vier Pyrometer im Dampfraum angebracht wurden: Nr. 1 am Dampfverteiler vor dem Dampfaustrittsstutzen, Nr. 2 im Einströmrohr, Nr. 3 und 4 im Schieberkasten rechts und links. Die Elektrothermometer Nr. 1 bis 3 waren an das nämliche Anzeigeelement angeschlossen, und durch Betätigung eines Umschalters konnten die drei Messinstrumente nacheinander eingeschaltet werden. Diese Versuche haben ergeben, dass die Temperaturdifferenz zwischen Pyrometer 1 und 2 30 bis 20° C beträgt, zwischen Pyrometer 1 und 3 55 bis 35° C. Wenn also bei beiden Ueberhitzern die Dampftemperatur an der nämlichen Stelle gemessen wird, so ist bei gleichen Belastungs- und Geschwindigkeitsverhältnissen ein grosser Unterschied nicht mehr vorhanden. Die beim Ueberhitzer der ersten E³/₄ immerhin festgestellte höhere Dampftemperatur ist offenbar der grösseren

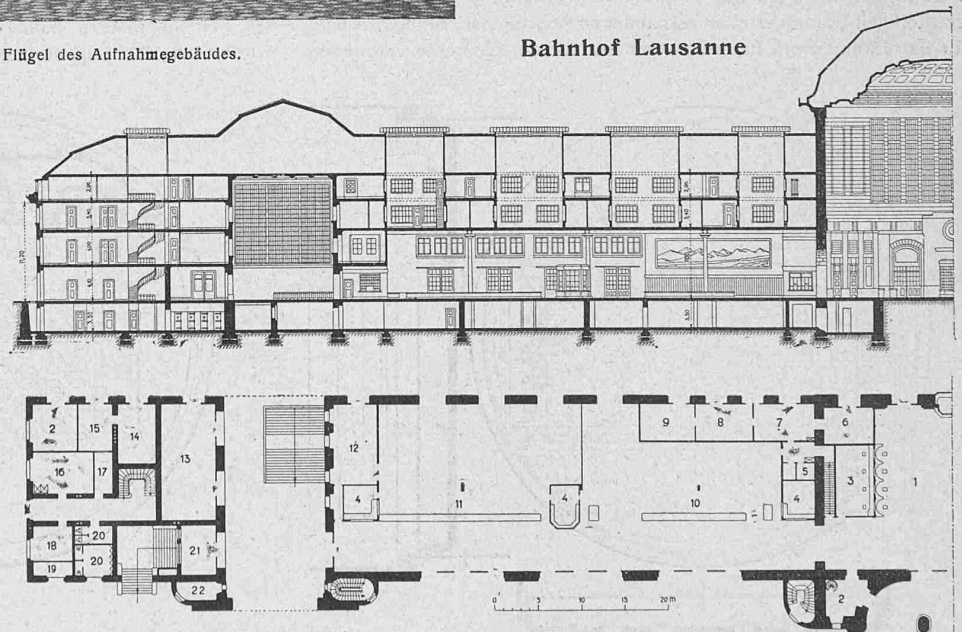


Abb. 1 und 4. Grundriss und Längsschnitt der östlichen Gebäudehälfte. — 1:800. — (Legende S. 177.)

Die E³/₄ Lokomotiven sind in Bahnhöfen mit starkem Güterverkehr stationiert, sie haben sich im Rangierdienst gut bewährt.

Zum Schlusse möge noch erwähnt werden, dass bereits im Jahre 1912 an einer neuen Brünig-Talbahnlokomotive der Serie G³/₄ ein Schmidtscher Kleinrauchrohr-Ueberhitzer eingebaut worden war, und zwar grundsätzlich gleicher Bauart wie jener der Lokomotiven Nr. 8851 bis 8853 mit getrennten Nass- und Heissdampf-Dampfverteilern. Auch bei dieser Lokomotive hat sich der Ueberhitzer bewährt, ebenso die entlasteten Flachschieber, obschon eine Dampftemperatur bis zu 350° erreicht wird. Allerdings wird hierbei für besonders sorgfältige Schmierung der Schieber Sorge getragen.