

Vierkuppler-Rangierlokomotive, Serie E 4/4 der Schweizerischen Bundesbahnen

Autor(en): **Weiss, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71/72 (1918)**

Heft 16

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-34743>

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.

INHALT: Vierkuppel-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.

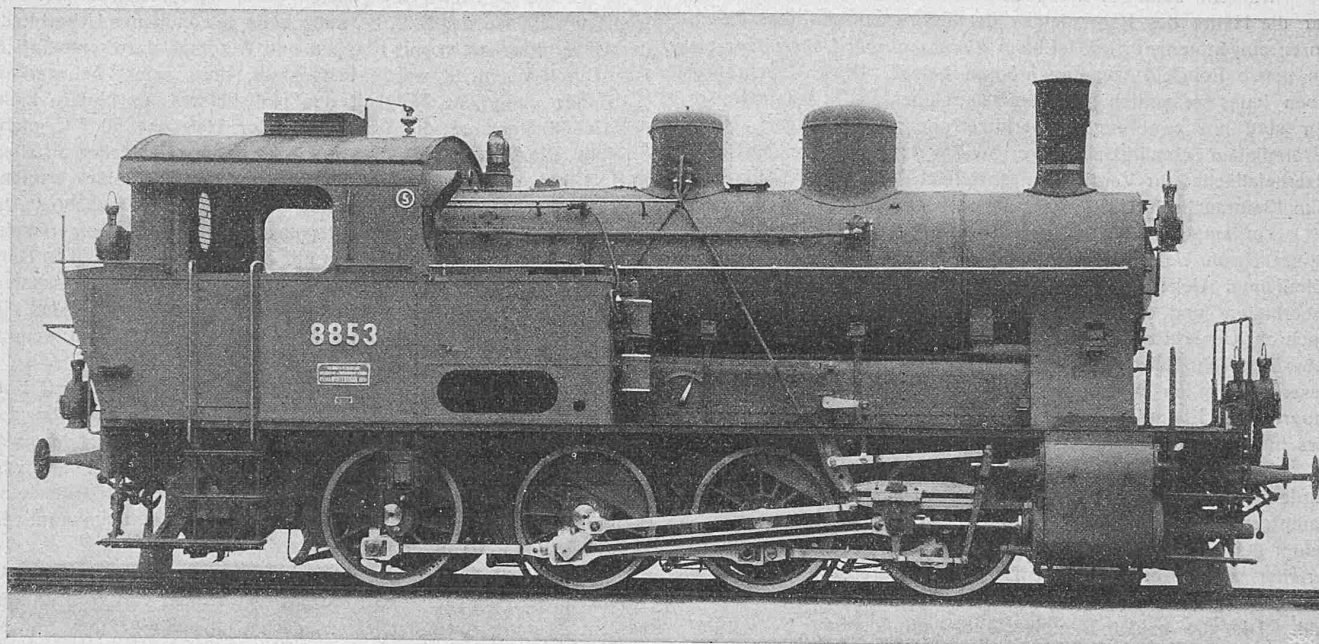


Abb. 1. Vierkuppel-Rangierlokomotive Serie E⁴/₄ der Schweiz. Bundesbahnen. Gebaut von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

Vierkuppel-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 Dreikuppel-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 C⁴/₅ und C⁵/₆ 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 Vierkuppel-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
Triebbradendurchmesser . . . "	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

Abgesehen von der Ueberhitzer-Einrichtung ist der Kessel bei beiden Lokomotiven gleich ausgeführt. Mit Rücksicht auf die fast ausschliessliche Verwendung der Lokomotive im Rangierdienst beträgt die Rostfläche nur $1,5 \text{ m}^2$. Die Feuerbüchse ist über dem Rahmen gelagert; sie weist reichliche Wasserzwischenräume auf zwischen den inneren und äusseren Wänden; die Feuertüre ist wie die der C $\frac{5}{8}$ Lokomotiven nach innen aufklappbar, jedoch einteilig.

Während beim gewöhnlichen Schmidt'schen Ueberhitzer ungefähr die Hälfte des Röhrenfeldes der Rohrwand von den Rauchröhren eingenommen wird, ist beim *Kleinrauchrohr-Ueberhitzer* fast das ganze Rohrfeld von Rauchröhren belegt. Diese Rauchröhren haben indes wesentlich geringeren Durchmesser, in jedem Rauchrohr sind nur zwei enge Ueberhitzerrohrstränge gelagert. Beim gewöhnlichen Schmidt-Ueberhitzer beträgt das Verhältnis der Ueberhitzerheizfläche zur Verdampfungsheizfläche rund 1:3,5 bis 1:4, beim Kleinrauchrohr-Ueberhitzer dagegen ungefähr 1:2.

Verdampfungs- und Ueberhitzerheizfläche des Kessels mit Kleinrauchrohr-Ueberhitzer sind grösser als die des Kessels mit gewöhnlichem Ueberhitzer. Wegen der grösseren Heizfläche des Ueberhitzers und der günstigeren Wärme-Uebertragung des Kleinrauchrohr-Ueberhitzers (günstigeres Verhältnis zwischen äusserer Ueberhitzerrohr-Heizfläche und Dampfdurchgangsquerschnitt) ist dieser wesentlich wirksamer als der Ueberhitzer gewöhnlicher Bauart. Der Kleinrauchrohr-Ueberhitzer eignet sich daher besonders für kleinere, sehr ungleich beanspruchte Lokomotiven.

Bei der ersten Lieferung der E $\frac{4}{4}$ Lokomotiven (Nr. 8851/8853) wurde der Ueberhitzer mit getrenntem Nassdampf- und Heissdampf-Dampfverteiler ausgeführt, wie aus Abb. 3 ersichtlich ist. Der Dampf gelangt hierbei vom Regulator her zum linksseitigen Dampfverteiler, durchströmt dann die Ueberhitzerröhren, die am anderen Ende am Dampfverteiler rechts (Heissdampfkammer) angeschlossen sind. Die die beiden Dampfverteiler verbindenden Ueberhitzer-Elemente sind in drei Rauchröhren gelagert, beim Durchströmen des Dampfes findet demnach eine fünfmalige Umkehrung statt. Beim Kleinrauchrohr-Ueberhitzer ist ein Ueberhitzerkasten mit Klappen nicht vorhanden, da bei Abschluss solcher Klappen nahezu die

ganze Verdampfungsheizfläche abgeschaltet und der Durchgangs-Querschnitt für die Feuergase in unzulässiger Weise verengt würde. Ein Verbrennen der Umkehr-Enden des Ueberhitzers bei geschlossenem Regulator ist nicht zu befürchten, weil die Heizgase im engen Rauchrohr des Kleinrauchrohr-Ueberhitzers mehr Wärme an die Wandung des Rauchrohres abgeben, bis sie zum Ueberhitzerrohr gelangen, als dies beim gewöhnlichen Ueberhitzer der Fall ist.

Es hat sich übrigens gezeigt, dass, wenigstens für die Betriebsverhältnisse der S. B. B., auch beim gewöhnlichen Ueberhitzer der Ueberhitzerkasten mit Klappen und Automat dazu entbehrlich ist. Durch Versuche wurde festgestellt, dass selbst bei starker, $\frac{1}{2}$ Stunde dauernder Tätigkeit des Hilfsbläfers am hinteren Ende der Ueberhitzerrohre die Temperatur der Heizgase 500°C nicht erreicht. Die Ueberhitzerkasten mit Klappen werden daher an allen S. B. B. Lokomotiven entfernt, womit folgende Vorteile erreicht werden: raschere Dampftwicklung beim Anheizen, rascheres Ansteigen der Ueberhitzung, nach Regulatorschluss tritt weniger mehr ein Zurückschlagen der Flammen ein durch Absperrung eines Teils des Gasdurchströmungs-Querschnittes, geringere Unterhaltungskosten infolge Wegfall der Klappen samt Bewegungs-Gestänge. Irgend ein Nachteil, z. B. stärkerer Abbrand der Ueberhitzerrohr-Enden, konnte nicht wahrgenommen werden.

Die E $\frac{4}{4}$ Lokomotiven haben Walschaert-Steuerung mit Kolbenschieber und Hebel-Umsteuerung. Bei den Lokomotiven der ersten Lieferung gelangt der Abdampf der Zylinder zuerst in einen unterhalb der Rauchkammer angeordneten Schalldämpfer und von da ins Blasrohr. Die Zylinder sind mit selbsttätigen Umsteuer-Ventilen für den Leerlauf versehen, die Heissdampflokomotiven haben zudem ein Luftventil zur Einströmung.

Lineale und Kreuzkopf sind abweichend von früheren S. B. B.-Ausführungen gebaut. Der Kreuzkopf wird oben von zwei in geringem Abstand von einander gelagerten Linealen geführt, sodass die Gleitflächen gegen das Eindringen von Schmutz und Staub gut geschützt sind. Das kleine Lager zur Schubstange ist (gleich wie bei den C $\frac{5}{8}$ Lokomotiven) mit Kugelbüchse versehen, um eine Schiefstellung des Triebbradsatzes zu ermöglichen und die einseitige Abnutzung der Lineale zu vermeiden.

Um das Befahren der engsten Kurven anstandslos zu ermöglichen, haben die zweite und vierte Achse 20 mm Spiel nach jeder Seite. Diese beiden Radsätze sind gegenseitig auswechselbar, da die nur am hinteren Radsatz verwendbare Bordscheibe zum Kuppelzapfen auch vertauscht werden kann.

Der Lokomotivrahmen ist als Kastenrahmen ausgeführt zur Aufnahme des Wasservorrates. Der Führerstand ist wesentlich geräumiger als der der E $\frac{3}{8}$ Lokomotiven und derart gebaut, dass er dem Lokomotivpersonal gute Uebersicht auch längs des Zuges gestattet und doch ermöglicht, dass das Rangierpersonal auf den hinteren, breiten Trittbrettern ungefährdet mitfahren kann. Er ist zu diesem Zwecke im vorderen Teil bis zur Führerhaustüre mit $2,80 \text{ m}$ Breite ausgeführt; der hintere Teil des Führerhauses ist jedoch nur $2,45 \text{ m}$ breit, um genügend Raum für die Trittbretter zu erhalten. Im oberen hinteren Teil der Seitenwand ist aussen eine Glasscheibe angebracht zum Schutz des Lokomotivpersonals bei Rückwärtsfahrt. Gleich wie bei den neueren E $\frac{3}{8}$ Lokomotiven ist vorn eine Plattform mit zugehörigem Geländer und Trittbrettern angeordnet für das mitfahrende Rangierpersonal.

Die Bremse ist als „Ausgleichsbremse“ mit je einem Klotz pro Rad ausgeführt. Die Betätigung erfolgt von Hand durch Spindel oder Exter-Wurfhebel, ferner durch Luftdruck (Westinghouse).

Die Lokomotiven sind in gleicher Weise ausgerüstet, wie die Streckenlokomotiven, um sie ohne weiteres auch im Streckendienst verwenden zu können. Diese Ausrüstung umfasst: Westinghouse-Bremse, Geschwindigkeitsmesser, Dampfheizungseinrichtung zur Zugsheizung, Hand- und Luft-Sander, Schmierpumpen, Rauchverbrenner. Die Maximalgeschwindigkeit wurde, gestützt auf das Ergebnis von Probefahrten, von der Aufsichtsbehörde zu 60 km/h für Vor- und 50 km/h für Rückwärtsfahrt festgesetzt.

Schon bei den ersten Versuchsfahrten wurde eine sehr hohe Ueberhitzung bei der Heissdampflokomotive beobachtet, und zwar steigt die Dampftemperatur sehr rasch an, da die Ueberhitzerröhren schon im Stillstand der Lokomotive vor der Abfahrt intensiv geheizt werden. Die höchste Dampftemperatur, gemessen im Bogenrohr unterhalb der Heissdampfkammer, betrug etwa 420 bis 430°C . Auch bei ganz geringer Belastung wird eine Dampftemperatur von

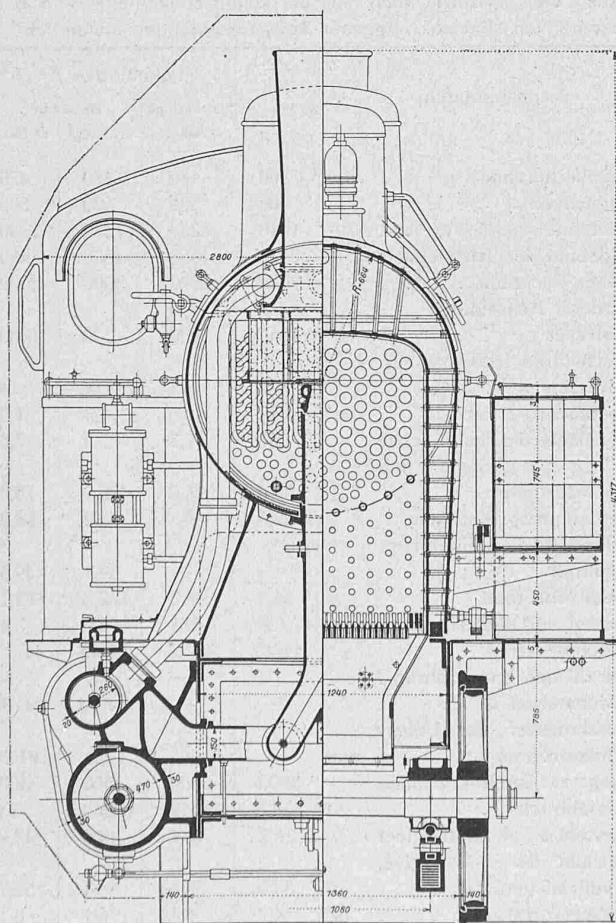


Abb. 2. Vierkupppler-Rangierlokomotive E $\frac{4}{4}$ der S. B. B. — Querschnitt 1:35.

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 Schmidt'schen 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 abgebogenem 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 Elektropyrometer Nr. 1 bis 3 waren an das nämliche Anzeigeinstrument angeschlossen, und durch Betätigung eines Umschalters konnten die drei Messinstrumente nach einander 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 E¹/₄ immerhin festgestellte höhere Dampftemperatur ist offenbar der grösseren

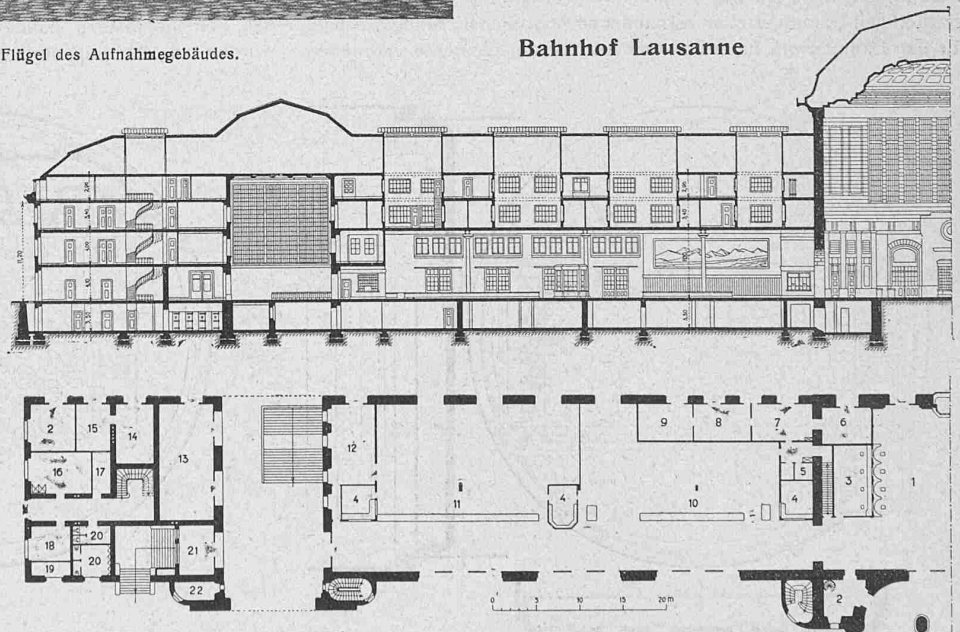


Abb. 1 und 4. Grundriss und Längsschnitt der östlichen Gebäudehälfte. — 1:800. — (Legende S. 177.)

Die E¹/₄ 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 Schmidt'scher 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.