

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Band: 97/98 (1931)
Heft: 24

Artikel: Die 60 at Hochdruck-Lokomotive Winterthur
Autor: Nyffenegger, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-44701>

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: 19.11.2024

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

INHALT: Die 60 at Hochdruck-Lokomotive Winterthur. — Diagramm zur Lösung von Werten *an*. — Reiseeindrücke aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika. — Wettbewerb für die Seeufer-Gestaltung in Zollikon (Zürich). — 2. Sitzung des Ständigen Ausschusses der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau in Zürich. — Mitteilungen: Flugzeugmodelle nach Zeichnungen von Leonardo da Vinci. — Modernisierung der Salpetergewinnung in Chile. Eidgen. Technische

Hochschule. Schweizer. Geometerverein. Schweizer. Bundesbahnen. Schweizer. Vereinigung für Heimatschutz. Turmhausbau in Lausanne. Die Renold-Kupplung. Basler Rheinhafenverkehr. Verband schweizer. Elektroinstallationsfirmen. — Nekrologe: Gottfried Arbenz. Emil Bodenchr. Gottlieb Wehrli. — Wettbewerbe: Knabenschulhaus in Sitten. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 97

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 24

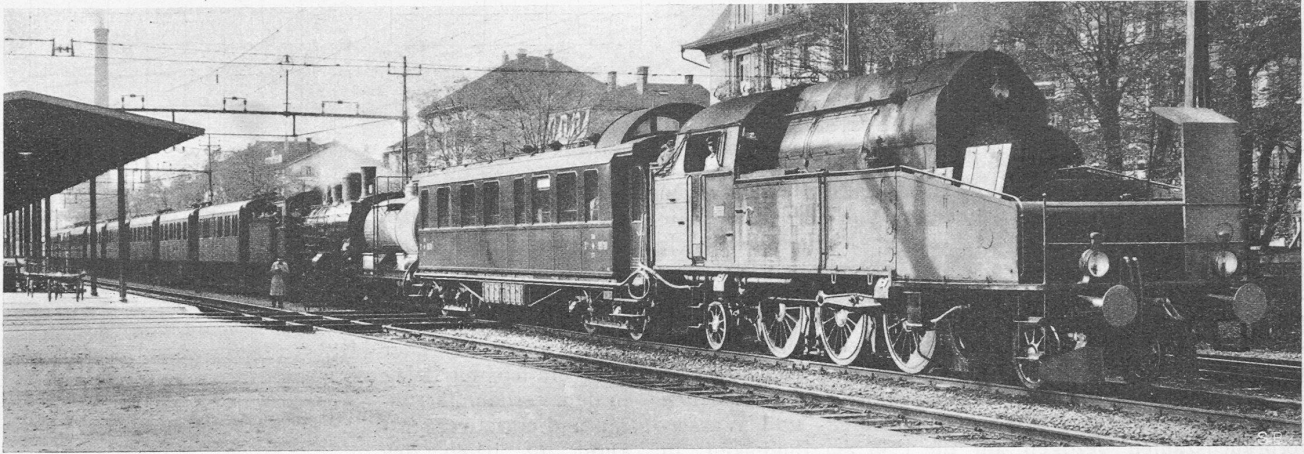


Abb. 1. Hochdruck-Lokomotive der Schweizer. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur nach ihrem Umbau.

Die 60 at Hochdruck-Lokomotive Winterthur.

Von H. NYFFENEGGER, Oberingenieur der S. L. M.

Ueber den Aufbau und die konstruktiven Einzelheiten der schweizerischen Hochdruck-Lokomotive, sowie über stationäre Versuche und Streckenvergleichsfahrten ist bereits an verschiedenen Stellen berichtet worden.¹⁾ Die Lokomotive hat unterdessen einige zwar kleine, aber doch bedeutungsvolle Umänderungen erfahren, die die erreichbare Dauerleistung stark gesteigert und den spezifischen Kohlen- und Wasserverbrauch weiter vermindert haben. Im folgenden soll über diese Verbesserungen und über die am Ende des Vorjahres durchgeführten abschliessenden Messfahrten berichtet werden.

Nachdem die Lokomotive in längerem praktischem Dienst auf Hügelland-Strecken der Schweiz und Oesterreichs befriedigend gearbeitet hatte, wurde sie in Frankreich ausgedehnten Messfahrten unterworfen. Auf Grund dieser letzten Versuche wurden einige Ergänzungsarbeiten am Kessel durchgeführt, die eine erhebliche Steigerung der Dauerleistung erwarten liessen. So wurde die Feuerbüchsefläche (vergl. Abb. 6 auf S. 267 von Band 91) durch Einsetzen von gebogenen, in Querebenen angeordneten Wasserrohren, die gleichzeitig als Gewölbeträger dienen, von 11,7 m² auf 14,3 m² vergrössert. Die hochgetriebene, fast die Verdampfungstemperatur erreichende Speisewasservorwärmung vollzieht sich in einem in drei Zonen unterteilten Gegenstrom-Wärmeaustauscher, der in einfachster Weise durch Einschleiben von Führungsblechen in das sonst völlig unverändert gebliebene Vorwärmer-Rohrbündel gewonnen wurde. Diese Massnahme ergibt bei vergrösserter Gasgeschwindigkeit einen verbesserten Wärmeübergang und eine tiefere Abkühlung der Rauchgase. Dadurch, dass ein grosser Teil der Flüssigkeitswärme in einem Rauchgas-Gegenstrom-Wärmeaustauscher zugeführt wird, ist es trotz hoher Verdampfungstemperatur möglich, höhere Kesselwirkungsgrade zu erreichen, als bei Niederdruckkesseln üblicher Heizflächenanordnung, bei denen der höchsterreichbare Wirkungsgrad gewissermassen durch die Verdampfungstemperatur festgelegt ist. Der schnellaufende Gleichstrom-Dampfmotor, der mit kleinen, die Betriebsicherheit jedoch

in keiner Weise gefährdenden schädlichen Räumen arbeitet, hat sich, nachdem eine durchgehende Kolbenstange eingebaut wurde, bewährt; eine dauernd gute Dampfausnutzung ist gesichert. Die Schmierung bietet selbst bei einer Ueberhitzungstemperatur von 430° keine Schwierigkeiten. Es mag noch erwähnt werden, dass das Kondensat des Abdampfvorwärmers zurückgewonnen wird.

Mit der umgeänderten Lokomotive wurde eine grosse Zahl eingehender Messfahrten durchgeführt. Das Längenprofil der zur Verfügung stehenden 56 km langen Strecke Winterthur-Romanshorn lässt bei gewöhnlicher Zugführung keinen Beharrungszustand erreichen; um dennoch in einfacher Weise einen solchen zu erhalten, wurde der aus dem Dynamometerwagen der Schweiz. Bundesbahnen, einem Tankwagen, einer mitgeschleppten Lokomotive Serie B³/₄ der S. B. B. und einigen Personenwagen bestehende Versuchszug (Abb. 1) in Steigungen und Gefällen derart mit der Druckluft-„Regulierbremse“ abgebremst, dass bei stets geöffnetem Regler, möglichst gleichbleibendem Dampfdruck und fest eingestelltem Füllungsgrad die Fahrgeschwindigkeit auf einem vorgeschriebenen Werte gehalten wurde. Da bei dieser Fahrweise der Dampfverbrauch der Bremsluftpumpe ganz erheblich ist und die Kohlen- und Wasserverbrauchszahlen der Zuglokomotive zu stark beeinflusst würden, lieferte die mitgeschleppte Lokomotive die Bremsluft. Auf den 12⁰/₁₀₀-Steigungen war beim Fahren mit kleinen Füllungsgraden und hohen Geschwindigkeiten ein leichtes Nachhelfen mit der Bremslokomotive notwendig, was in den Aufzeichnungen des Messwagens ohne weiteres berücksichtigt ist. Die Hub- bzw. Fallarbeit der Lokomotive ist ebenfalls berücksichtigt, sodass sich die weiter unten dargestellten Ergebnisse auf die Fahrt in der Ebene beziehen. Das beteiligte Personal hatte sich schon auf der ersten Bremsfahrt ausgezeichnet eingearbeitet.

Die obige Versuchsmethode ist wesensgleich mit jener, bei der die gleichbleibende Belastung durch eine mit Gegendruckbremse ausgerüstete Schlepplokomotive gebildet wird, und die nach beiden Methoden erhaltenen Messergebnisse sind, sofern es sich um Lokomotiven ähnlicher Dienstbestimmung handelt, auch vergleichsfähig.

Die Messfahrten haben den Nachweis geleistet, dass ein Hochdruck-Lokomotivkessel bei richtiger Anordnung der Heizflächen und richtiger Führung der Heizgase mindestens gleiche Wirkungsgrade ergibt, wie ein Niederdruck-Lokomotivkessel, und dass auch die Belastungsfähigkeit gleicher

¹⁾ „S. B. Z.“, Bd. 91, S. 265 und 280 (2./9. Juni 1928), durch J. Buchli, sowie in „Engineering“ vom 13. Juli 1928; ferner in der „V. I. D.-Zeitschrift“ vom 2. Februar 1929 durch H. Brown, und an der II. Weltkraftkonferenz im Bericht Nr. 213 durch A. Stodola, in Nr. 222 durch Châtel.

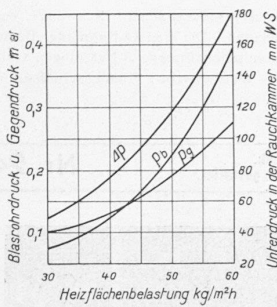


Abb. 2. Rauchkammer-Unterdruck Δp , Blasrohrdruck p_b und Zylinder-Gegendruck p_j in at.

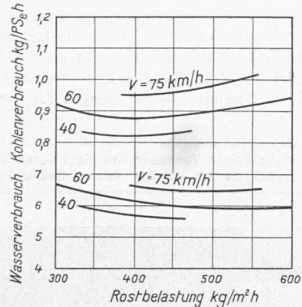
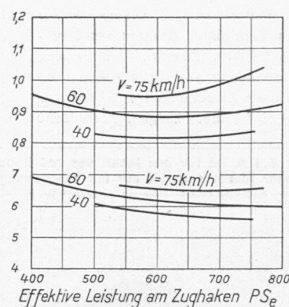


Abb. 3 und 4. Spezifischer Kohlen- und Wasserverbrauch bezogen auf die PSh am Zughaken, bei drei Fahrgeschwindigkeiten, in Abhängigkeit der Rostbelastung, bzw. der effekt. Leistung am Zughaken.



Grösse ist. Eine sorgfältige Abdichtung des Kessels gegen Falschlufteintritt ist eine selbstverständliche Forderung. Wie Abb. 2 zeigt, ist trotz des mehrfachen Richtungswechsels der durchströmenden Heizgase kein abnormaler Blasrohrdruck bzw. Zylinder-Gegendruck zur Feueranfandung notwendig; überdies wird die Auslassenergie der drei Gleichstrom-Zylinder im Saugauspuff nutzbringend teilweise rückgewonnen (der Blasrohrdruck ist höher als der Gegendruck).

In Abb. 3 und 4 sind die bei drei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten gemessenen Kohlen- und Wasserverbrauchszahlen bezogen auf die PSh am Zughaken, in Abhängigkeit von der Rostbelastung und der effektiven Leistung dargestellt. Die Verbrauchszahlen müssen mit Rücksicht darauf, dass es sich um eine Erstausrüstung verhältnismässig kleiner Leistung handelt, als sehr günstig bezeichnet werden, entsprechen sie doch einer Ersparnis von 20 bis 30% gegenüber modernen Niederdruck-Lokomotiven gleicher Dienstbestimmung. Neuausführungen grösserer Leistung lassen noch günstigere Werte erhoffen. Mit nur 1,33 m² Rostfläche, 89 m² wasserberührter Heizfläche sind Dauerleistungen am Zughaken von 805 PS bei 60 km/h und von 760 PS bei 75 km/h eingehalten worden, was einer Zylinderleistung von ungefähr 950 PS_i entspricht.

Zufolge der besonderen Art der Heizflächenanordnung im Winterthur-Hochdruck-Kessel ist es in einfacher Weise möglich, die in der Feuerbüchse hauptsächlich durch Strahlung übertragene Wärmemenge zu bestimmen. In Abb. 5 sind einige den Kessel betreffende Angaben zusammengefasst. Die Feuerraum- bzw. Flammentemperatur wurde mit einem Siemens'schen Ardometer bestimmt. Die entsprechende Temperaturkurve kann allerdings nur als angenähertes Mittel einer Anzahl schwankender Ablesungswerte aufgefasst werden. Es ist klar, dass die Einstrahlung an einzelnen exponierten Stellen den Mittelwert ziemlich überschreitet, die mit zunehmender Rostbelastung stärker werdende Flammenstrahlung bewirkt aber einen erwünschten Ausgleich. Die Rauchgas-Analysen ergaben zwischen 11,5 und 13% schwankende CO₂-Gehalte.

Die auf 43000 km angewachsene Betriebsleistung der Lokomotive hat aber auch ermöglicht, das für Hochdruck-Lokomotiven besonders wichtige Kesselsteinproblem abzuklären. Schlammansammlungen, die in den untern Wassertrömmeln sich vorfanden, liessen erwarten, dass zufolge der intensiven Wasserzirkulation, alle in den Verdampferteil gelangenden Kesselsteinbildner sich in dieser leicht aus-

spülbaren Form ausscheiden. Tatsächlich ist trotz besonderer Kontrolle lange Zeit kein Kesselsteinansatz beobachtet worden.

Später zeigte sich aber doch ein leichter Belag in den Verdampferröhren und ein etwas stärkerer in jenen des Rauchgas-Speisewasser-Vorwärmers. Die Röhre konnten durch die mit Gewindekappen verschliessbaren Eckstücke bzw. Umkehrenden leicht mechanisch gereinigt werden. Mit kolloidalen Zusätzen zum Speisewasser wurden seither sehr gute Erfahrungen gemacht.

Die Lokomotive hatte nach der Durchführung der Dynamometerfahrten längere Zeit im angestregten Personenzugdienst der S. B. B. gestanden, wobei sie täglich eine Strecke von über 300 km zurücklegte. Es fiel auch dem Personal ihre grosse Leistungsfähigkeit und Sparsamkeit gegenüber der gleichschweren Niederdruck-Schwester-Lokomotiv-Serie E^b 3/5 auf. Die bisherigen Betriebserfahrungen lieferten wertvolle Hinweise, in welcher Richtung Neukonstruktionen noch verbesserungsfähig sind.

Gegenüber allen andern modernen Dampflokomotiven, die ebenfalls mit stark erweitertem Druck bzw. Wärmegefälle arbeiten, zeichnet sich die Winterthur-Hochdruck-Lokomotive durch grösste Einfachheit aus, sodass in einer den Kapitaleinsatz, den Betriebsunterhalt und den Materialverbrauch umfassenden Wirtschaftsbilanz die Kohlen- und Wasserersparnisse auch voll als Gewinn zur Wirkung kommen. Die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur ist entschlossen, die von ihr entworfene und ausprobierte Bauart tatkräftig weiter zu fördern; Abb. 6 zeigt die Typenskizze einer aus der ersten Versuchslokomotive herausentwickelten Hochdruck-Lokomotive von 3300 PS. Die Lokomotive soll zur Beförderung schwerer Schnellzüge mit einer Normalgeschwindigkeit von 120 km/h dienen. Es ist zu hoffen, dass der frische Wagemut, der den Bau der ersten Versuchslokomotive befürwortete und ermöglichte, bald durch die erfolgreiche Inbetriebsetzung weiterer Hochdruck-Lokomotiven belohnt werde.

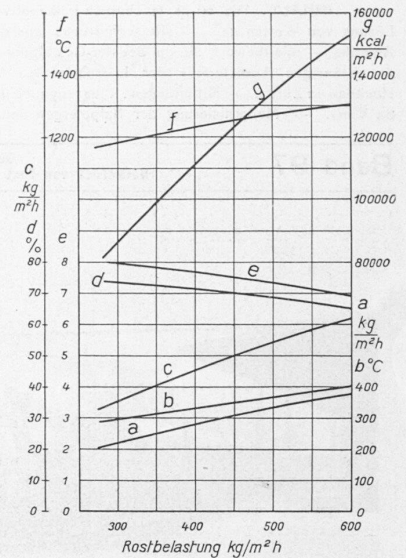


Abb. 5. Versuchsergebnisse mit dem Kessel. a Dampferzeugung der Feuerbüchse kg/m²h. b Temperatur in der Rauchkammer °C. c Heizflächenbelastung (total wasserberührt) kg/m²h. d Kesselwirkungsgrad %.

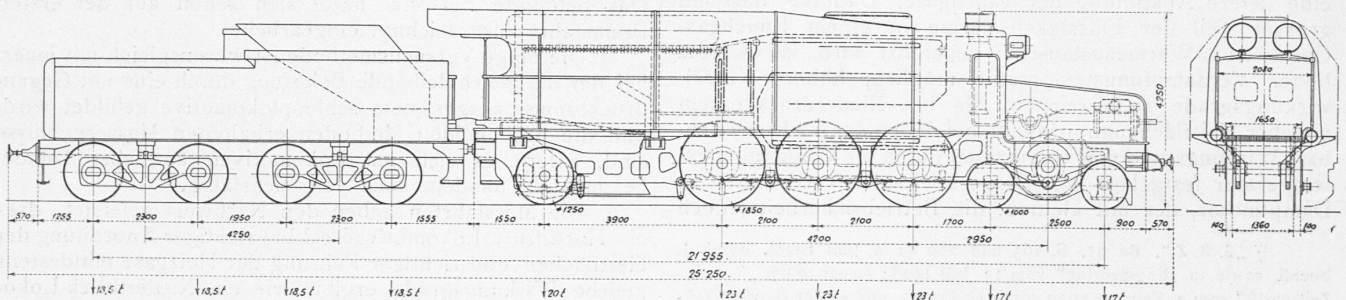


Abb. 6. Entwurf der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur für eine Hochdruck-Schnellzuglokomotive von 3300 PS, 120 km/h. — Masstab 1 : 150.