

Die neuen Lokomotiven der Nilgiri-Bahn

Autor(en): **Abt, S.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **69/70 (1917)**

Heft 7

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-33928>

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.

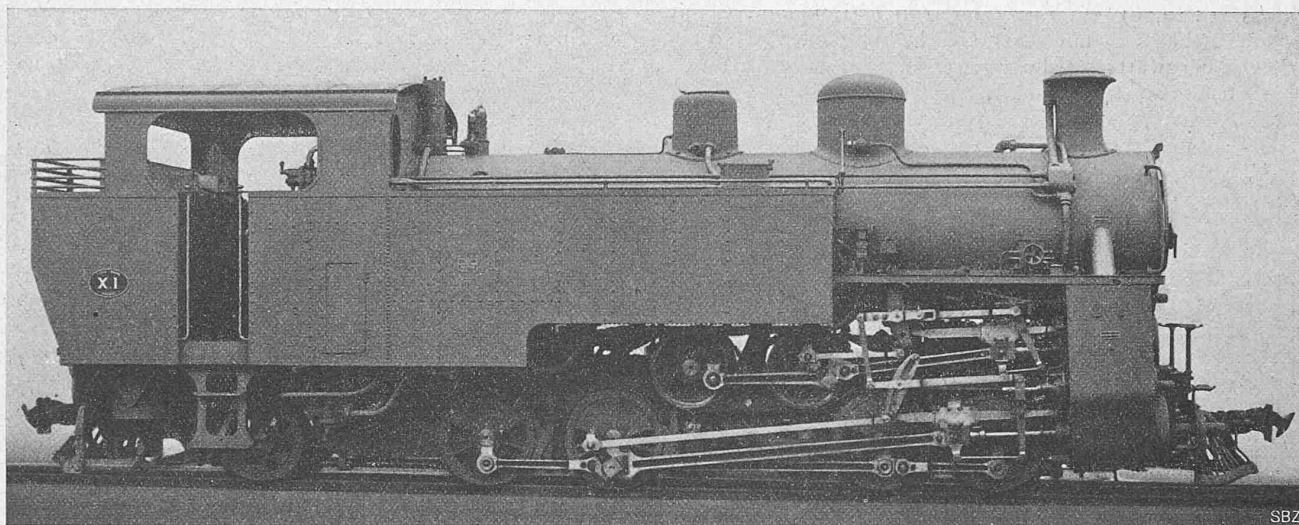
INHALT: Die neuen Lokomotiven der Nilgiri-Bahn. — Das Boothaus des Zürcher Yacht-Club. — Der mehrfache Rahmen mit horizontal verschiebbarem und mit unverschiebbarem Balken. — Elektrifizierung der Gotthardbahn. — Miscellanea: Neue Herstellungsweise von Wolfram-Kristallfäden für Glühlampen. Technischer Literatur-Kalender. Eine staatliche Motorkultur-Schule in Frankreich. Simplon-Tunnel II. Eine verbesserte hydraulische Schiffsteuerung. Das neue Krankenhaus Berlin-Lichtenberg.

Walchenseewerk. Eidgenössische Technische Hochschule. Entwicklung der Automobil-Industrie in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke. — Nekrologie: Dr. G. F. Frobenius. — Konkurrenzen: Evangelisch-reformierte Kirche in Solothurn. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. Tafeln 9 und 10: Das Boothaus des Zürcher Yacht-Club.

Band 70.

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

Nr. 7.



Kombinierte Adhäsion- und Zahnrad-Lokomotive Klasse „X“ der Nilgiri-Bahn, gebaut von der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

Die neuen Lokomotiven der Nilgiri-Bahn.

Von Ingenieur S. Abt, Winterthur.

Das im Süden von Vorder-Indien gelegene Nilgiri-Gebirge wird wegen seines günstigen Klimas von den Europäern Indiens während der heissen Jahreszeit als Aufenthaltsort sehr geschätzt. In Coonoor (1712 m ü. M.) befindet sich eine Erholungsstation für englische Offiziere und Soldaten, und in Ootacamund (2280 m ü. M.) hat die Regierung von Madras ihren Sommersitz.

Von der Eisenbahn Madras-Calicut zweigt auf der Station Koimbatour eine Linie der Südindischen Bahn ab, die bis Mettapalaipam, an den Fuss der Nilgiri-Berge, führt. Letztere Station ist nun der Ausgangspunkt der Nilgiri-Linie, einer gemischten Reibungs- und Zahnradbahn. Sie ist die zweite Abt'sche Zahnradbahn in Indien¹⁾, aber die erste Bergbahn, für die alle Bestandteile wie Lokomotiven, Wagen, Schienen, Zahnstangen usw. in England hergestellt worden waren.

Im Jahre 1880 besuchte der Altmeister schweizerischer Zahnradbahnen, Nikolaus Riggenbach, das Gebiet und beschäftigte sich mit dem Projekte einer Linie nach seinem System. Es vergingen aber noch 16 Jahre, bevor sich die Gesellschaft nach genauer Prüfung der eingereichten Vorlagen, und nachdem auch die glatte Mittelschiene von Fell in ernste Erwägung gezogen worden war, für das Zahnstangensystem Abt entschied.

Bahnanlage. Die im Jahre 1898 eröffnete Bahn mit Meterspur hat eine Länge von 46,7 km, von denen 19,3 km mit Zahnstange versehen sind. Etwa 14,4 km der Strecke liegen in Krümmungen, und davon mehr als 8 km in solchen von 100 m Halbmesser. Die Maximalsteigung auf Adhäsionstrecken beträgt 25 ‰, auf der Zahnstange 81,5 ‰. In Krümmungen von $R = 100$ m beträgt die Spurerweiterung $s = 12,7$ mm; bei $R = 230$ m ist $s = 6,3$ mm. Gefällsbrüche werden durch Ausrundungen von 1250 m Halbmesser vermittelt. An Kunstbauten sind 9 Tunneln vorhanden, deren längster 100 m hat, sowie 23 grosse und 113 kleine Brücken. Erwähnt seien von den letztern

¹⁾ Die erste Bahn war jene über den Bolanpass (eröffnet 1887), die wie die Harzbahn (Blankenburg-Tanne) eine dreiteilige, d. h. aus drei Lamellen bestehende Zahnstange aufweist.

die 138 m lange Brücke über den Kullarfluss, sowie die 36,5 m hohe Brücke bei Burliar.

Der Oberbau besteht aus breitfüssigen Stahlschienen von 8,5 m Länge und 25 kg/m Gewicht, die mit Nägeln auf Holzschwellen befestigt und mit Winkellaschen verbunden sind. Sie ruhen auf je 11 Schwellen und haben schwebenden Stoss. Die Schwellen aus Pyngadu-Holz wurden aus Birma eingeführt und sollen den Angriffen der weissen Ameisen gut widerstehen. Die Zahnstange setzt sich aus zwei Lamellen zusammen von 22 mm Dicke, 110 mm Höhe und 3,116 m Länge und wiegt 45 kg/m. Sie ruht auf gusseisernen Sätteln.

Auf der Bergstrecke liegt der Oberbau, der von Cammell & Co. in Sheffield geliefert wurde, auf Trockenmauerwerk in Granitschotter. Der Entwässerung musste grosse Sorgfalt gewidmet werden, da während der tropischen Regenzeit nicht selten in sechs Stunden bis zu 150 mm Regenhöhe gemessen werden.

Täglich fahren vier Züge, zwei Personen- und zwei Güterzüge in jeder Richtung. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt auf den Adhäsionstrecken 32 km/h, auf Zahnstangensrecken 13 km/h.

Lokomotiven. Im Gebrauch stehen fünf Lokomotiv-Typen. Die ersten vier Maschinen der Klasse „R“, wurden im Jahre 1897 von Beyer, Peacock & Co. in Manchester geliefert, sind $\frac{3}{8}$ gekuppelt und haben zwei Triebzahnäder. Diese Vierzylindermaschine System Abt hat äussere Zylinder von 292 mm Durchmesser und 457 mm Hub, die die Abhäsionachsen treiben, und innere Zylinder von 254 mm Durchmesser und 356 mm Hub zur Betätigung der Zahnäder. Bei 33 t Dienstgewicht schiebt die Maschine einen Zug von 45 t mit 7 bis 8 km/h über die Zahnstange. Der starken Bandagenabnutzung wurde durch Anordnung einer Schienenspritzvorrichtung wirksam begegnet.

Die zweite Maschinengattung, Klasse „S“, kam 1905, die dritte, Klasse „P“, 1911 in Betrieb. Alle diese Maschinen wurden von der North British Locomotive Co. in Glasgow gebaut. Klasse „S“ fördert einen Zug von 65 t, Klasse „P“ einen solchen von 70 t. Letztere Bauart ist $\frac{4}{5}$ gekuppelt und hat äussere Zylinder (Adhäsionachsen-Antrieb) von $D = 420$ mm, $H = 406$ mm und innere Zylinder (Zahnrad-Antrieb) von $D = 420$ mm, $H = 362$ mm. Von der Nord-

westbahn wurden im Jahre 1908 noch drei Fairlie Lokomotiven gekauft, die nur auf Adhäsion laufen und zwar zwischen Ootacamund und Coonor. Die nachfolgend erwähnte Klasse „X“ setzte diese Maschinen ausser Dienst.

Im Jahre 1913/14 hat nun die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur für die South Indian Railway sechs weitere Lokomotiven einer Klasse „X“ geliefert. Das Programm sah vor, dass auf der Rampe von 81,5‰ (1:12,28) ein Zug von 120 t (Lokomotive mit 50 t eingeschlossen) mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 11,5 km/h bergwärts geschoben werde. Die ganze Zugkraft wurde zu 13000 kg ermittelt, die sich annähernd gleich auf beide Dampfmaschinen verteilen.

Diese Lokomotive Klasse „X“ (siehe Abbildung) ist eine $\frac{4}{5}$ gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Maschine, Bauart „Winterthur“¹⁾, deren Zylinder ausserhalb des Rahmens paarweise übereinander und in der Neigung von 1:25 angeordnet sind. Der Hauptrahmen ist innerhalb der Räder gelegen. Die Kolbenschieber mit Innen-Einströmung werden durch Heusinger-Steuerungen bedient, und diese letzteren durch eine Schrauben-Umsteuerung bewegt. Es ist nur eine Umsteuerungsvorrichtung vorhanden, und die Radiusstangen einer Seite sind durch ein Hängeisen miteinander verbunden. Die Gleichheit aller vier Triebwerke gestattet mit einem Minimum von Reserveteilen auszukommen.

Die untern (Hochdruck-) Zylinder wirken auf die Adhäsionsachsen, die obern (Niederdruck-) Zylinder auf die Triebzahnäder. Alle vier Zylinder haben gleichen Durchmesser ($D = 450$ mm), aber während der Hub bei den Adhäsions-Zylindern 450 mm beträgt, hat er bei den Zahnradzylindern nur 410 mm. Eine richtige Dampfverteilung für Verbundwirkung wird durch die eingeschaltete Zahnradübersetzung erreicht, derzufolge die obere Maschine 2,1 mal rascher laufen muss als die untere. Durch die hohe Geschwindigkeit der oberen Kolben wird eine kräftige Anfachung des Feuers erzielt. Diese, der Schweiz. Lokomotivfabrik patentierte Ausführung der Verbundmaschine hat eine bedeutende Ersparnis an Brennmaterial und Wasser zur Folge. Nach den bei der Brünigbahn²⁾ und anderwärts gemachten Erfahrungen beträgt sie etwa 35‰.

Der Antrieb der Adhäsionsachsen erfolgt auf die dritte derselben. Die zweite und die dritte Achse sind fest; die erste hat 2×15 mm, die vierte 2×20 mm und die Laufachse 2×85 mm Seitenspiel. Die Laufachse ist mit der vierten Adhäsionsachse zu einem Drehgestell vereinigt.

Die beiden Zahnradachsen sind im Hauptrahmen zwischen den mittlern Adhäsionsachsen in Schwinghebeln gelagert. Sie sind zwar den vertikalen, von den Tragfedern herrührenden Schwingungen unterworfen; doch sind diese Bewegungen infolge der kleinen Geschwindigkeiten äusserst gering und der Zahneingriff bleibt, wie die Praxis bestätigt hat, sozusagen konstant. Die beiden Zahnradachsen sind unter sich durch einen Druckausgleich³⁾ verbunden, sodass jedes der beiden Zahnäder nur die Hälfte der Triebkraft erhält. Dabei reguliert sich die Arbeit der beiden Zylinderpaare selbsttätig, indem bei Schleudern der Adhäsionsräder der Druck im Zwischenbehälter steigt, wodurch die Zahnradzylinder mehr leisten.

An Bremsen sind vorhanden: 1. Eine Gegendruck-Bremse für die Talfahrt, auf alle vier Zylinder wirkend. Diese Bremse ist mit Rücksicht auf die hohe Tourenzahl der Zahnradmaschine sehr wirksam; 2. Eine Handbremse, die mit je einem Klotzpaar an der 1., 3. und 4. Adhäsionsachse angreift; 3. Eine Vakuumbremse, sowohl auf Adhäsion- als auch auf Zahnradachsen und überdies auf die Fahrzeuge des ganzen Zuges wirkend; 4. Eine Bandspindelbremse auf die geriffelten Kurbel-Bremsscheiben der Vorgelegewellen.

¹⁾ Siehe Appenzeller-Strassenbahn in Band XLV, Nr. 24, S. 295 (17. Juni 1905); Brünigbahn im Band XLVII, Nr. 24, S. 285 (16. Juni 1906).

²⁾ Band XLVII, Nr. 24, S. 285 (16. Juni 1906).

³⁾ Patent der Schweiz Lokomotivfabrik, für die Wengernalpbahn-Lokomotiven erstmals ausgeführt. Siehe Bd. LV, S. 287 (28. Mai 1910)

Die Hauptdaten der Lokomotive Klasse „X“ sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. Zum bereits Gesagten wäre noch hinzufügen, dass der Kessel mit einem Schmidt'schen Ueberhitzer ausgerüstet ist, die Wasserkasten, wie aus der Abbildung ersichtlich, seitlich angeordnet sind und der gut ventilierte Führerstand mit einem doppelten Dach versehen ist. Als Kupplung hat jene von Jones Verwendung gefunden.

Hauptdaten:

Spurweite	mm	1000
Zylinder: Adhäsionantrieb	„	450/410
Zahnradantrieb	„	450/430
Triebrad-Durchmesser	„	815
Laufgrad-Durchmesser	„	710
Triebzahnrad-Durchmesser	„	840
Transmissionsrad-Durchmesser	„	696
Zahnkolben	„	336
Uebersetzungsverhältnis		1:2,1
Fester Radstand	mm	3080
Totaler	„	6030
Dampfdruck	at	14
Heizfläche, direkte	m ²	7,7
indirekte	„	73,7
Ueberhitzer	„	22,6
Totale Heizfläche	„	104,0
Rostfläche, freie	„	0,95
totale	„	1,8
Wasser im Kessel (110 mm ü. F. O. K.) l		2950
„ „ Reservoir	„	4600
Kohlen	kg	3050
Leergewicht	„	38300
Dienstgewicht	„	48950
Maximale Zugkraft	„	13500

Die Maschine ist 10,350 m lang und hat eine grösste Höhe von 3,422 m.

Sowohl die Personen-, als auch die Güterwagen sind wegen der engen Kurven als Drehgestell-Fahrzeuge gebaut. Erstere haben bei 11 m Länge ein Leergewicht von 12 t; letztere (aus gepresstem Stahlblech) weisen eine Kastenlänge von 9,1 m auf, wiegen leer 6 t und haben eine Tragfähigkeit von 22 t.

Das Boothaus des Zürcher Yacht-Club.

Architekten *Pfleghard & Häfeli*, Zürich.

(Mit Tafeln 9 und 10.)

Eine Bauaufgabe von einer in jeder Hinsicht aussergewöhnlichen Art erwuchs aus dem lebhaften Aufschwung, den der Segelsport auf dem Zürichsee in den letzten Jahren genommen. Das kleine, einräumige Boothäuschen am Alpenquai in Zürich konnte den Bedürfnissen der zahlreichen Segler unmöglich mehr genügen, sodass der Club sich zu einem umfangreichen Neubau entschliessen musste.

Mit Rücksicht auf die zum unmittelbaren Anlegen der Boote erforderliche, bei allen Wasserständen des Sees gleichbleibende Freibordhöhe musste auch die neue Anlage schwimmend sein. Dies bedingte wegen der vom Floss aufzunehmenden Gebäudelast von rund 75 t und der zusätzlichen Belastung durch Menschen, Schnee, Benzin usw. von gegen 30 t eine solide Unterlage. Sie wurde geschaffen durch einen aus sechs Eisenbeton-Pontons zusammengesetzten und mit einer durchgehenden, armierten Betonplatte überdeckten Floss von $11,4 \times 24$ m, dessen Ausbildung den Abbildungen 1 bis 5 zu entnehmen ist.

Beim Bau, der auf der Schiffswerft der Halbinsel zwischen Bäch und Freienbach erfolgte, ruhte der einzelne Ponton jeweils auf zwei Wagen, sodass der Kielträger als rund 11 m langer Balken auf zwei Stützen, mit beidseitig rund 3,5 m auskragenden Enden beansprucht wurde und dementsprechend zu berechnen war (vergl. Armierung in Abb. 2). Nach sechs bis sieben Tagen Abbindefrist wurde er zu Wasser gelassen; da infolge der geringen Tauchtiefe der Wasserdruck nicht bedeutend ist, konnte die