

Zeitschrift: Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik
Herausgeber: Verein für wirtschaftshistorische Studien
Band: 781 (2005)

Artikel: Sieben Bergbahnpioniere : Einführung
Autor: Waldis, Alfred
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1095711>

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: 25.04.2026

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

Einführung

von Alfred Waldis

Bergbahnen – Zahnrad-, Standseil- und Luftseilbahnen – spielen in der touristischen Erschliessung des Alpenraumes eine überragende Rolle. Sie waren Bedürfnis und Ansporn zugleich; Bedürfnis, als es galt, bestehende Anlagen wie Hotels zugänglich zu machen, Ansporn dazu, neue Sehenswürdigkeiten und Aussichtspunkte zu erschliessen. Den Anfang machten die Zahnradbahnen, gefolgt von den Standseilbahnen, und, als letzte Errungenschaft, die Luftseilbahnen. Zu deren Entwicklung haben Schweizer Pioniere, die in dieser Schrift dargestellt sind, massgebende Beiträge geleistet.

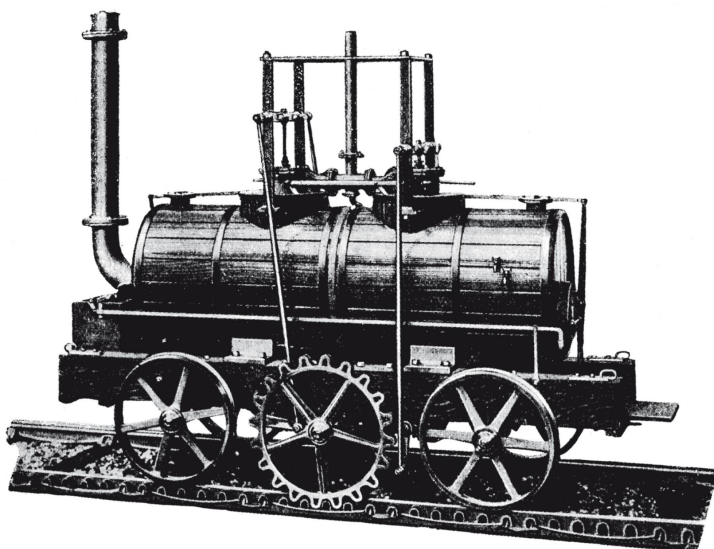
Zahnradbahnen

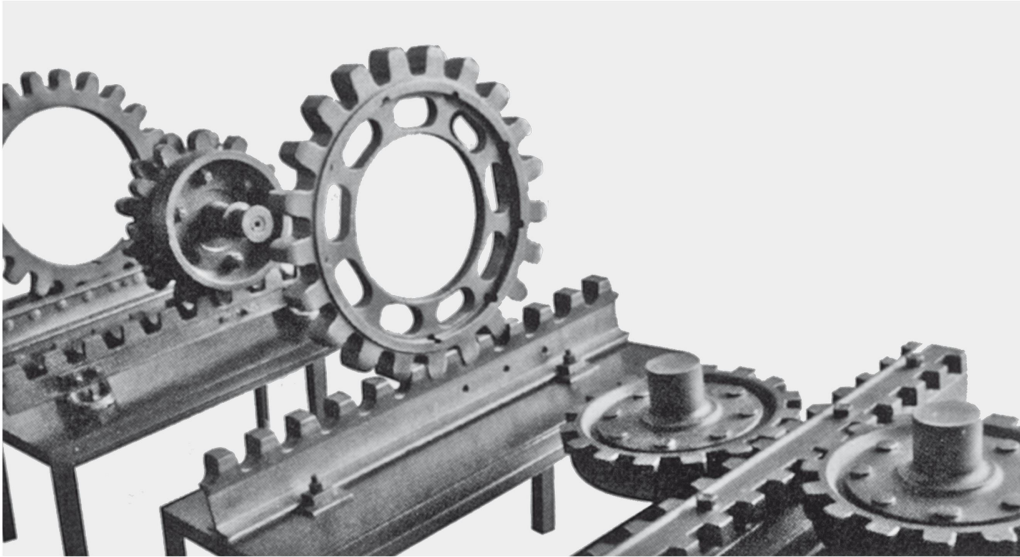
In der Anfangszeit der Eisenbahn blieb der Bau der eisernen Bahn vorerst auf das Flachland beschränkt. Um die Mitte des 19. Jahrhunderts begannen Ingenieure und Techniker, sich eingehender mit den Schwierigkeiten zu befassen, die sich aus der Überwindung der Höhe ergaben. An-

lass dazu gaben Projekte von Schienenverbindungen über die Alpen wie Brenner, Mont Cenis und Gotthard. Die Grundidee der Zahnradbahnen liegt darin, dass zwischen die Schienen eine Zahnstange montiert wird, in die die Treibzahnräder der Lokomotive eingreifen. Denn Adhäsionsbahnen überwinden kaum mehr als 70 Promille Steigung. Zur Überwindung der Höhe müssen deshalb streckenverlängernde Anlagen, wie Kehrtunnels oder andere Kunstbauten, erstellt werden.

Die ersten Versuche, dieses Problem zu lösen, wurden jedoch weder in der Schweiz noch in einem anderen europäischen Alpenland unternommen. Schon 1812 verwendete der Engländer John Blenkinsop für eine Grubenbahn einen zahnradähnlichen Antrieb, und 1847 wurden auf einem besonders steilen Abschnitt einer amerikanischen Eisenbahnlinie Zahnstangen angebracht. Doch zum ersten Mal kamen Zahnräder nach dem heute noch gebräuchlichen System 1869 bei der vom Amerikaner Silvester Marsh auf den Mount Washington im Staate New Hampshire (USA) gebauten Bahn zur Anwendung. Zwei Jahre später eröffnete der Schweizer Niklaus Riggbach mit der von ihm bereits 1863 in Frankreich und 1865 in den USA patentierten Leiterzahnstange die Vitznau-Rigi-Bahn. Es waren denn auch Niklaus Riggbach sowie einige Jahre später Roman Abt, die durch ihre Tätigkeit als Unternehmer und beratende Ingenieure den Zahnradbahnen zum weltweiten Durchbruch verhalfen.

Zahnrad-Lokomotive von John Blenkinsop, 1812.





*Zahnstangensysteme:
von links nach rechts:
Riggenbach, Abt,
Strub, Locher.*

Neben der Leiterzahnstange von Riggenbach – sie besteht aus zwei senkrecht angeordneten U-Eisen-Wangen, die zwischen die gewalzten Zähne mit trapezförmigem Querschnitt eingienietet wurden – hat sich die Lamellen-Zahnstange von Roman Abt durchgesetzt. Als Mitarbeiter von Riggenbach war es sein Ziel, dieses System zu verbessern und auch für Vollbahnen mit gemischtem Betrieb – Adhäsionsstrecken in Steillagen mit Zahnrad, ohne Zugshalte – verwendbar zu machen; das Abtsche System wurde erstmals 1885 bei der Harzbahn angewendet. Seine Zahnstange, zwei- oder dreilamellig, war zudem billiger als die Riggenbachsche; die bessere Druckverteilung führte überdies zu einer schnelleren und sanfteren Fahrt.

Die 1896 von Emil Viktor Strub entwickelte Zahnstange, erstmals bei der Jungfraubahn 1896 eingebaut, bestand aus einer Breitfussschiene, aus deren konischem Kopf die Zähne mit Evolventenverzahnung herausgefräst wurden. Strub wollte zudem mit Sicherheitszangen ein Aufsteigen des Fahrzeuges sowie ein seitliches Abgleiten des Zahnrades verhindern, wobei die Zangen gleichzeitig auch als Notbremse dienen sollten.

Als einzige Zahnradbahn ist die 1889 eröffnete Pilatusbahn mit dem von Eduard Locher erfundenen Zahnstangensystem ausgerüstet. Bei seiner «Fischgräte-zahnstange» sind immer zwei horizontal gegenüberliegende Zahnräder im Eingriff; zudem sind unterhalb der Zahnräder Führungsscheiben angebracht, die ein Aufsteigen der Zahnräder verhindern.

Weltweit wurden 960 km reine Zahnstangenbahnen gebaut, wovon 24,5 Prozent mit der Leiterzahnstange, 59,7 Prozent mit der Abtschen Zahnstange und 14,5 Prozent mit der Strubschen Stange; davon sind zur Zeit noch 571 km in Betrieb, wovon 26 Prozent mit der Leiterzahnstange, 58 Prozent mit der Abtschen Zahnstange und 10 Prozent mit der Strubschen Stange. Die Schweiz zählt heute zwölf Zahnradbahnen mit insgesamt 97 km Streckenlänge.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass ab 1871 der Bau von Zahnradbahnen zunächst nur nach dem System Riggenbach erfolgte; doch bereits sieben Jahre nach der ersten Anwendung der Abtschen Zahnstange (im Jahre 1885) wurde dieses System öfters eingesetzt als das Riggenbachsche. Die Zahnstange von Abt wurde auch bei der höchstgeleg-

nen Zahnradbahn der Welt, der Manitou & Pike's Peak Railway auf 4301 Metern Höhe, verwendet. Das Strubsche System – es fand vor allem in Italien Anwendung – kam zu spät auf den Markt, da nach 1914 praktisch keine neuen Zahnradbahnen mehr gebaut wurden. Seit den 1920er Jahren wurden sogar Zahnradbahnen stillgelegt, weil deren Erneuerung zu kostspielig und zudem neue Möglichkeiten wie Luftseilbahnen eine wirtschaftlichere Lösung waren.

Der Vollständigkeit halber seien die Bahnen mit gemischtem Adhäsions- und Zahnradbetrieb genannt, wie die Martigny-Châtelard-Bahn und die Bex-Gryon-Villars-Bahn oder die Zentralbahn (früher Brünigbahn und Luzern-Stans-Engelberg-Bahn) und die Matterhorn Gotthardbahn (früher Brig-Zermatt- und Furka-Oberalp-Bahn).

Standseilbahnen

Überall dort, wo Zahnradbahnen die Steigungen nicht mehr bewältigen konnten, kamen Standseilbahnen zur Anwendung. Ihre Fortbewegung erfolgt aber nicht wie bei konventionellen Bahnen durch Triebfahrzeuge, sondern durch Seile, die von festmontierten Antriebsquellen bewegt werden. Eine Besonderheit sind die Was-

ser-Übergewichtsbahnen, die ohne motorischen Antrieb auskommen; lediglich die Schwerkraft des mit Wasserballast gefüllten talwärts fahrenden Wagens zieht über ein Seil und eine Umlenkrolle in der Bergstation den leichteren Gegenwagen bergwärts. Heute sind praktisch nur noch Seilbahnen mit elektrischem Antrieb im Einsatz, während früher öfters Dampfmaschinen, Wasserturbinen und Verbrennungsmotoren verwendet worden sind.

Die meisten Standseilbahnen sind als Pendelbahnen gebaut; der Umlaufbetrieb, wie ihn die Trambahnen von San Francisco kennen, kam in Europa kaum zur Anwendung. Beim Pendelbetrieb begegnen sich die Wageneinheiten in der Streckenmitte. Dabei wechselt das Zugseil, an dessen beiden Enden sich je ein Fahrzeug befindet, die Bewegungsrichtung. Das Zugseil ist zwischen den Schienen auf Tragrollen gelagert.

Zu den weltweit ersten derartigen Bahnen gehörte die 1877 eröffnete Standseilbahn Lausanne-Ouchy, die inzwischen zu einer Zahnradbahn umgebaut worden ist. 1879 folgte die Giessbachbahn, als erste Wasser-Übergewichtsbahn der Schweiz. Neuheiten brachten 1888 die Bürgenstockbahn, als erste mit elektrischem Antrieb, sowie die Stanserhornbahn, bei der anstelle der Zahnstangenbremse eine Zangensicherheitsbremse eingebaut wurde. In der Schweiz, die über ein besonders dichtes Netz von Standseilbahnen verfügt, sind auch jene mit den grössten Steigungen anzutreffen, wie etwa die Rittombahn mit 878 Promille oder die Gelmserseebahn mit 1058 Promille. Hier verkehrte bis 1970 auch die längste Seilbahn der Welt, die 4254 Meter lange Sierre-Montana-Crans-Bahn. Im Gegensatz zu den Zahnradbahnen wurden auch in den Dreissi-

Gemischter Adhäsions- und Zahnradbetrieb, Zentralbahn (Brünig).





Luftseilbahnen

Die Entwicklung der Luftseilbahnen wie auch der Standseilbahnen hängt eng zusammen mit den Fortschritten bei der Herstellung von Drahtseilen. Die Erfindung des Litzenseils im Jahre 1834 ermöglichte den Bau von Seiltransportanlagen, anfänglich vorwiegend im Bergbau und für den Gütertransport. In der Schweiz fand die erste – allerdings nicht öffentliche – Personenbeförderung mit Seilbahnen 1866 statt; für den Transport der Maschinenwärter eines Werkes wurde eine 101 Meter lange, horizontal verlaufende Luftseilbahn über den Rhein eingerichtet. Ein erster Anstoss zum Bau von Luftseilbahnen in unserem Land ging vom spanischen Ingenieur Torres y Quevedo aus, der 1888 eine «Schwebende Drahtseilbahn» vom Pilatus Kulm zum Klimenshorn vorsah; aus verschiedenen Gründen, namentlich wegen Einsprachen aus Kreisen des Naturschutzes, wurde das Projekt nicht verwirklicht. Es vergingen dann nahezu 20 Jahre, bis die erste Luftseilbahn, der Wetterhornaufzug, eröffnet wurde.

*Erste Standseilbahn:
Lausanne-Ouchy,
1877.*

ger Jahren des vergangenen Jahrhunderts noch Standseilbahnen gebaut wie 1931 die 4106 Meter lange Davos-Parsennbahn, (1937 Kapazitätsvergrößerung erstmals durch Doppelwagen), dann 1933 die Schwyz-Stossbahn und im folgenden Jahr die Unterwasser-Iltiosbahn. Mit dieser Bahn erreichte der Bestand an Schweizer Standseilbahnen mit 54 Anlagen seinen Höhepunkt. In den letzten Jahren fanden Standseilbahnen dank ihrer grossen Leistungsfähigkeit eine zeitgemässe Fortsetzung, meist als wetterunabhängige Untergrundbahnen; so 1980 die Suneggabahn in Zermatt, mit einer Förderleistung von 2600 Personen die grösste aller Standseilbahnen, oder 1984 die Metro Alpin Mittelallalin in Saas Fee, zugleich mit 3445 Metern die höchstgelegene unterirdische Standseilbahn der Welt. Zu erwähnen ist die für die Expo'02 in Neuenburg fertig erstellte Stadtbahn, zugleich die erste mit Niveau-Ausgleich. Heute umfasst das Netz der Standseilbahnen in der Schweiz 59 Unternehmen mit einer Streckenlänge von 60 Kilometern.

*Erste Standseilbahn
mit Doppelwagen,
Davos-Parsenn, 1937.*





Erste Standseilbahn mit Niveau-Ausgleich: Stadtbahn Neuchâtel, 2002.

de. 1908 wurde der Betrieb mit zwei je 16 Personen fassenden Kabinen auf der Sektion Grindelwald-Enge – sie blieb der einzige Abschnitt der ursprünglich geplanten vier Sektionen auf den Wetterhorngipfel – aufgenommen; 1915 musste der Betrieb, durch das Ausbleiben der Fahrgäste bedingt, aufgegeben werden.

In der Nachkriegszeit wurden aufgrund der neuen Vorschriften wesentliche Verbesserungen angebracht. So konnte 1927 in Engelberg die von der Firma Von Roll nach dem System Bleichert erstellte Luftseilbahn Gerschnialp-Trübsee eröffnet werden. Als nächste Luftseilbahnen folgten 1935 die nach dem gleichen System und ebenfalls von Von Roll erbaute Luftseilbahn von der Schwägalp auf den Säntis und kurz danach diejenige von Beckenried auf die Klewenalp.

Luftseilbahnen werden in zwei Bauarten aufgeteilt: Pendelbahnen, bei denen auf jedem Fahrbahnseil ein

Erste moderne Luftseilbahn, Gerschnialp-Trübsee, 1927.

fest mit dem Zug- und dem Gegenseil verbundenes Fahrzeug zwischen den Stationen hin- und herfährt, und Umlaufbahnen, die meist über mehrere Kabinen verfügen, die in den Stationen automatisch am stetig umlaufenden Förderseil befestigt oder von ihm getrennt werden. Bei Einseil-Umlaufbahnen hängen die Kabinen nur am Förderseil, während sie bei Zweiseil-Umlaufbahnen auf Tragseilen fahren und vom Förderseil mittels der automatischen Klemmen gezogen werden.

Im Juli 1944 nahm in Engelberg der Jochpasslift, als Einseil-Umlaufbahn konzipiert, als erste Sesselbahn Europas den Betrieb auf. Grossen Fortschritt brachte die im Dezember 1945 eröffnete Sesselbahn Flims-Foppa; sie war die erste kuppelbare Sesselbahn der Welt. Die weitere Entwicklung führte zur Gondelbahn; die erste derartige Zweiseil-Anlage nahm im Mai 1950 den Betrieb von Crans nach Cry d'Er auf, der kurz darauf die erste Einseil-Umlaufbahn mit geschlossenen Kabinen folgte. Heute stehen Einseil-Umlaufbahnen mit Fünfehner-Gon-



deln und einer Förderkapazität von 1500 bis 3600 Personen in der Stunde im Einsatz.

Andererseits haben auch die Pendelbahnen eine beeindruckende Entwicklung erfahren, sowohl was die Länge und die Höhe, als auch was das Fassungsvermögen anbelangt. So weist die vier Sektionen umfassende Schilthornbahn eine Betriebslänge von 6931 Metern auf und überwindet eine Höhendifferenz von 2092 Metern, und die Pendelbahn Laax-Crap-Sogn Gion gilt mit ihren 4156 Metern als längste Luftseilbahn in einer einzigen Sektion. Den Höhenrekord hält die 1979 eröffnete Zermatt-Klein Matterhornbahn, die bis auf 3818 Meter hinaufführt; und die grösste Anzahl Passagiere, nämlich 180 Personen, findet sich in den doppelstöckigen Kabinen in Samnaun.

Schweizer Unternehmen wie Von Roll, Theodor Bell in Kriens, Robert Aebi in Regensdorf ZH, Walter Städeli in Oetwil am See, Cattaneo in Giubiasco, die Maschinenfabrik Oehler in Aarau, Gerhard Müller in Dietlikon, Giovanoli Frères in Monthey, Habegger in Thun und L.P. Küpfer in Steffis-



Erste Zweiseil-Gondelbahn, Crans-Cry d'Er, 1950.

burg erbrachten in der Frühzeit des Seilbahnbaus zum Teil Pionierleistungen. Viele von ihnen haben den Seilbahnbau eingestellt. Führendes Unternehmen ist nun die Firma Garaventa in Goldau, die, zusammen mit der österreichischen Firma Doppelmayr, zugleich auch weltweit der bedeutendste Konstrukteur und Hersteller von Luftseilbahnen ist.

Die Seilbahnen in der Schweiz haben ihre heutige Grösse und Bedeutung vor allem dem Wintersport zu verdanken. Andererseits wäre der Wintersport, vorab das Skifahren, nie zu einem Volkssport geworden, hätten unsere Berggegenden nicht mit den Bahnen erschlossen werden können. So sind im Jahre 2004 in der Schweiz 217 Pendelbahnen, 116 Kabinenumlaufbahnen, 329 Sesselbahnen registriert; zudem sind noch 82 Kleinpindelbahnen – bis maximal acht Personen pro Kabine – mit kantonaler Betriebskonzession zu erwähnen. Die beim Schweizerischen Seilbahnenverband angeschlossenen Unternehmen, einschliesslich der 1037 Skilifte, beförderten im Jahr 2004 310 Millionen Personen.

Höchste Luftseilbahn, Zermatt-Klein Matterhorn, 1979.