

Elfi Fritsche / Johanna Putzer / Josef Putzer



TECHNIK IN DEN ALPEN

Von Seilbahnen, Staudämmen
und Schneekanonen

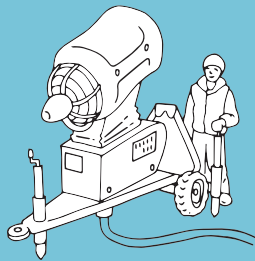


Folio Verlag

Elfi Fritsche / Johanna Putzer / Josef Putzer

TECHNIK IN DEN ALPEN

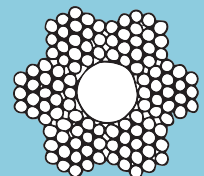
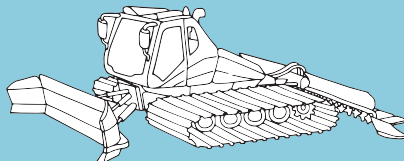
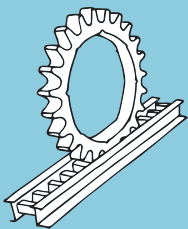
Von Seilbahnen, Staudämmen
und Schneekanonen



Folio Verlag

Inhalt

- S. 6** In der Mitte Europas
- S. 8** Die Schauplätze
- S. 10** Bequem zum Gipfel – Bergbahnen
- S. 22** Gut präpariert – Skipisten
- S. 42** Steil und kurvenreich – Straßen
- S. 52** Auf sicherem Gleis – Eisenbahnen
- S. 64** Durch den Berg – Tunnel
- S. 74** Über Schluchten und Täler – Brücken
- S. 84** Verteidigen – Burgen und Festungen
- S. 92** Vielfältig genutzt – Wasserkraft
- S. 106** Naturgefahren bannen – Schutzbauten
- S. 118** Technik und Landschaft
- S. 128** Bildnachweis/Die AutorInnen



Herausgegeben mit freundlicher Unterstützung von:
Abteilung Deutsche Kultur der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol über das Südtiroler Kulturinstitut
Autonome Region Trentino-Südtirol
Stiftung Südtiroler Sparkasse



Dieses Buch wäre ohne die Hilfe vieler Menschen nicht zustande gekommen. Ihnen allen gilt ein besonderer Dank.

Michael Bacher, Otto Bachmann, Luca Chiartano, Günther Denoth, Stefan Dittmann, Omar Formaggioni, Sabine Fritzer, Willigis Gallmetzer, Katharina Gilli, Herbert Graf, Manuel Groß, Daniela Innerhofer, Henrik Ivdal, Mattias Ivdal, Felix Keitlinghaus, Manuela Kirchler, Volkmar Mair, Matteo Paterno, Patrizia Pircher, Annelies Putzer, Alexander Rabanser, Christina Ragetti, Julia Reichwein, Evelyn Reso, Marcel Rohner, Alois Stadler, Alexander Strauch, Siegfried Tutzer, Simone Umberto, Birgit Wohlgenannt.

AlpTransit Gotthard AG, Autonome Provinz Bozen – Südtirol: Abt. Tiefbau, Abt. Hochbau/ Amt für Geologie und Baustoffprüfung, Agentur für Bevölkerungsschutz/Wasserschutzbauten, Abt. Mobilität/Amt für Seilbahnen; Brenner-Basistunnel BBT SE, Doppelmayr Seilbahnen GmbH, Fatzer AG Wire Ropes, Grande Dixence SA, Herrenknecht AG, Leitner AG, Prinoth AG, TechnoAlpin AG, Touriseum – Südtiroler Landesmuseum für Tourismus, Verkehrsarchiv Tirol, Zillertaler Verkehrsbetriebe AG.

In gleicher Ausstattung bereits erschienen:



2. Auflage 2021
© Folio Verlag, Wien – Bozen
Lektorat: Joe Rabl, Innsbruck
Grafik und Umbruch: no.parking, Vicenza
Zeichnungen: Johanna Putzer, Göteborg
Druckvorbereitung: Typoplus, Frangart
Printed in Europe
ISBN 978-3-85256-710-5
www.folioverlag.com

Umschlagbilder: Funifor Alba-Col dei Rossi (I),
Gotthard-Basistunnel (CH/I)

In der Mitte Europas

Eine besondere Landschaft

Die Alpen liegen zentral in Europa und sind das einzige europäische Gebirge mit Bergspitzen **über 4.000 Meter**. Das Bodenrelief ist sehr ausgeprägt mit steilen Berghängen und tiefen Tälern. Auch die Art der **Gesteine** und deren Schichtung sind

sehr unterschiedlich und treten in vielen Formen auf. Dadurch entsteht eine sehr abwechslungsreiche Landschaft, die durch ein ebenso **reiches Pflanzenkleid** geprägt wird. Die Alpen haben nämlich auch ein sehr **differenziertes Klima**. Insgesamt fallen viele Niederschläge, die aber ungleich verteilt sind.

Die Alpen trennen und verbinden

Die Alpen sind eine wichtige **Wetter- und Wasserscheide**. Sie trennen den Mittelmeerraum vom atlantisch beeinflussten Mitteleuropa. Der 1.000 Kilometer lange Riegel in Ost-West-Richtung bildet eine Barriere, die das Wetter Europas massiv beeinflusst. Die Berge stauen kalte Nord- und warme Südwinde. Klimatisch besteht ein deutlicher Unterschied zwischen

der Nordseite und der Südseite des Gebirges. Auch die Entwässerung folgt in drei Richtungen: zum Mittelmeer, zur Nordsee und zum Schwarzen Meer.

Europas Wasserscheide



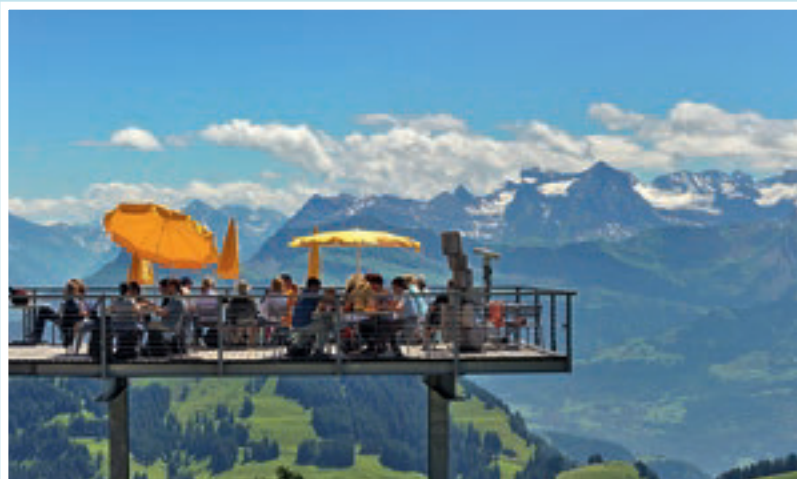
Im frühen Mittelalter entwickelten sich die Alpen zur **Sprachgrenze** zwischen germanischen Sprachen im Norden und romanischen Sprachen im Süden und Westen. In der Abgeschiedenheit der Täler haben sich noch viele kleine Sprachgruppen erhalten. Die Sprachinseln zeigen die Spuren der vielen Völker, die hier durchgezogen sind oder sich niedergelassen haben. Die Alpen bilden für den **Verkehr** nach Italien ein **natürliches Hindernis**. Bis heute aber wirkt die Herausforderung, dieses Hindernis zu überwinden, auch völkerverbindend.

Ein zentraler Erholungsraum

Die Alpen liegen im Zentrum Europas in unmittelbarer Nähe städtischer Ballungsgebiete: im Süden die Großstädte der italienischen Po-Ebene und im Norden die Stadtregionen von München und Stuttgart. Die abwechslungsreiche Alpenlandschaft stellt für viele Städter einen willkommenen **Naherholungsraum**

dar. Für manche Wirtschaftszweige sind die Standorte in den Alpen ungünstig, weil sie schwer zugänglich sind. Der **Tourismus**, der in den Alpen im Sommer und im Winter Gäste anzieht, bildet für viele Menschen eine Lebensgrundlage. Im Alpenraum leben 13 Millionen Menschen, die touristische Beherbergung bietet 7,5 Millionen Gästebetten an.

Aussichtsplattform auf der Rigi (CH)



Pardatschgrat, Ischgl (A)

Alpine Technik?

Die Herausforderung, die Alpen zu besiedeln, hat technische Hilfsmittel, Bauten und Gerätschaften erfordert, die auch anderswo auf der Welt angewandt werden. Nur wenige technische Erfindungen sind hier gemacht worden. Wohl aber sind technische Einrichtungen, die für den bestehenden Lebensraum Alpen charakteristisch sind, wie Wasserkraftwerke und Seilbahnen, hier entwickelt und gebaut worden. Das vorliegende Buch gibt einen Überblick darüber.



Die Schauplätze



Verona

- | | | |
|--|--|--|
| 1 Tendabahn: S. 59 | 31 Pontresina (Auffangdamm): S. 117 | 59 Villnöß (Natur-/Kulturlandschaft): S. 120 |
| 2 Lac de Serre-Ponçon (Stausee): S. 97 | 32 Landwasser-Viadukt: S. 52–53, 63 | 60 Atzwang (Autobahn, Brücke): S. 42–43, 76 |
| 3 Briançon (Festung und Stadt): S. 88 | 33 Solisbrücke: S. 81 | 61 Bozen (Seilbahn, Straße, Kraftwerk): S. 12, 13, 47, 101 |
| 4 Mont-Cenis-Bahn: S. 54, 55, 61 | 34 Laax-Flims-Falera (Funpark): S. 41 | 62 Martelltal (Staumauer): S. 103 |
| 5 Valle d'Orco: S. 120 | 35 Davos (Schlitten): S. 30–31 | 63 Tramin (Felssturz): S. 106–107 |
| 6 Festung Bard: S. 84–85 | 36 Salginatobelbrücke: S. 79 | 64 Cermis (Seilbahn): S. 21 |
| 7 Mont-Blanc-Tunnel: S. 70 | 37 Taminabrücke: S. 74–75 | 65 Tremalzopass (Straße): S. 45 |
| 8 Pont de la Caille (Hängebrücke): S. 80 | 38 Silvretta-Hochalpenstraße: S. 49 | 66 Rovereto (Lärmschutzwand): S. 125 |
| 9 Chamonix (Gletscher): S. 123 | 39 Galtür (Lawinenkatastrophe, Schutzdamm): S. 113 | 67 Pasubio (Straße): S. 91 |
| 10 Großer-Sankt-Bernhard-Tunnel: S. 70 | 40 Ischgl (Seilbahn, Gefahrenzonenplan): S. 7, 109 | 68 Passo San Boldo (Straße): S. 48 |
| 11 Grande Dixence (Kraftwerk) / Lac des Dix (Stausee): S. 92–93, 102, 104 | 41 Arlberg (Eisenbahn, Tunnel): S. 54–55, 70 | 69 Vajont (Staumauer): S. 104, 105 |
| 12 Gornergrat (Zahnradbahn): S. 62 | 42 Sipplingen am Bodensee (Quellbecken): S. 95 | 70 Drei Zinnen: S. 6 |
| 13 Cingino-Stausee (Staumauer): S. 105 | 43 Reschen (Straße, Stausee): S. 45, 125 | 71 Comelico Superiore (Bunker): S. 89 |
| 14 Simplontunnel: S. 57, 70 | 44 Stilsfer-Joch-Straße: S. 46, 90 | 72 Felbertauerntunnel: S. 70 |
| 15 Lötschbergtunnel: S. 70 | 45 Trafoi (Schutzgalerie): S. 124 | 73 Großglockner-Hochalpenstraße: S. 45, 47, 49 |
| 16 Ganterbrücke: S. 77 | 46 Vinschgau (Waale): S. 96–97 | 74 Kölnbreinsperre (Skywalk, Stausee): S. 83, 126 |
| 17 Schwyz-Stoos (Standseilbahn): S. 15 | 47 Naturns (Wasserkraftwerk): S. 124 | 75 Tauerntunnel: S. 70 |
| 18 Gotthardpass (Tunnel, Eisenbahn, Route): S. 50, 54–55, 58–61, 63–66, 68, 70–72, 123 | 48 Hafling (Brücke): S. 118–119 | 76 Dachstein (Hängebrücke, Skywalk): S. 82, 122 |
| 19 Wetterhorn: S. 122 | 49 Wildspitzbahn: S. 2, 10–11 | 77 Bosrucktunnel: S. 70 |
| 20 Brienz (Murgang): S. 116 | 50 Imst (Kulturlandschaft): S. 121 | 78 Karawankentunnel: S. 70 |
| 21 Triftbrücke: S. 83 | 51 Walchensee (Wasserkraftwerk): S. 100 | 79 Lavamünd (Wasserkraftwerk): S. 101 |
| 22 Teufelsbrücke: S. 122 | 52 Hungerburg- und Hafelekarbahn: S. 20 | 80 Gleinalmtunnel: S. 70 |
| 23 Pilatus (Bergbahnen): S. 14, 18 | 53 Europabrücke: S. 78, 81 | 81 Hochschwab (Quellgebiet): S. 94 |
| 24 Stanserhorn (Seilbahn): S. 16 | 54 Zillertal (Eisenbahn): S. 63 | 82 Semmering (Eisenbahn, Tunnel): S. 13, 54–56, 62, 65, 70 |
| 25 Oberdorf-Weissenstein (Seilbahn): S. 12 | 55 Brennerpass (Straße, Eisenbahn, Tunnel): S. 43, 45, 50–51, 54–57, 60–61, 66–67, 70–71 | 83 Rax-Schneeberg (Quellgebiet): S. 94 |
| 26 Zimmerbergtunnel: S. 70 | 56 Spinges (Kulturlandschaft): S. 121 | 84 Lilienfeld (Skibindung): S. 25 |
| 27 Rigi (Zahnradbahn): S. 7, 12–13 | 57 Burg Taufers: S. 87 | |
| 28 Ceneri-Basistunnel: S. 50, 70 | 58 Albeins (Brücke): S. 80 | |
| 29 Valtellina-Bahn: S. 58 | | |
| 30 Brusio (Kehrschleife): S. 56, 63 | | |

BERGBAHNEN

BEQUEM ZUM GIPFEL

Anfang des 19. Jahrhunderts begannen Bergsteiger, die höchsten Gipfel der Alpen zu erklimmen. Immer mehr Menschen kamen auf den Geschmack, die Schönheit der Bergwelt zu genießen. Kaum hatte die Eisenbahn den Verkehr in Europa zu revolutionieren begonnen, setzte sie in Form der Zahnradbahn auch schon zur Fahrt auf die Berggipfel an. Mit dem Aufkommen des Massentourismus im 20. Jahrhundert und vor allem mit dem Wintertourismus hat die Seilbahntechnik einen enormen Aufschwung genommen.

Von der Schiene zum Seil

1644 konstruierte Adam Wybe eine funktionstüchtige Seilbahn. Es war eine Art Umlaufbahn, die für den Materialtransport beim Bau der Festung in Danzig eingesetzt wurde. Ein wegweisendes Ereignis war die Erfindung des **Stahl-Drahtseils** 1834. Damit wurden die schwerfälligen, unsicheren Ketten, die für den Materialtransport im Bergbau verwendet wurden, abgelöst. Das Eisenbahnnetz, das in der Zeit der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert ausgebaut wurde, war die Grundlage für die spätere Eroberung der Bergwelt durch die Seilbahnen. Steigungen waren für die Eisenbahnen ein Problem. Der Antrieb mit einem **Zahnrad** auf einer zwischen den Schienen laufenden Zahnstange erlaubte es, viel größere Steigungen zu überwinden. Mit der Bahn auf die Rigi (CH) wurde 1871 die erste Zahnradbahn Europas eröffnet.

Für eine Erschließung der immer populärer werdenden Bergwelt war die Zahnradbahn aber zu träge. 1862 wurde in Lyon die erste **Standseilbahn** eröffnet. Mit einem Drahtseil wurden die auf Schienen fahrenden Wagen gezogen, was die Verwandtschaft mit der Eisenbahn deutlich macht.

Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die ersten **Luftseilbahnen** eröffnet (Sevilla 1907, Bozen-Kohlern 1908). Damit entfiel die aufwendige, bodennahe Trassenführung, sodass in der Folge auch schroffe, hohe Berge erreicht werden konnten. Mit dem allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwung in Europa nach dem Zweiten Weltkrieg entwickelten sich die Seilbahnen zum Verkehrsmittel, das die höchsten Gipfel quasi spielerisch erobert.



1644

Materialseilbahn Danzig (PL)

Eine funktionstüchtige Seilbahn wurde für den Materialtransport beim Bau der Festung in Danzig eingesetzt. An einem endlosen Förderseil bewegten sich kontinuierlich kleine Behälter. Dies entsprach dem, was man heute eine Umlaufbahn nennt.

SPECIAL ! ? !

Die **Sesselbahn Oberdorf-Weissenstein** (CH) war eine kuppelbare Einseil-Umlaufbahn in zwei Abschnitten, die 1950 errichtet wurde und 2009 ihren Betrieb einstellte. Das Besondere daran war, dass die Sessel quer zur Fahrtrichtung am Seil hingen. Die Sessel mussten auf der Mittelstation manuell zur anderen Seilstrecke geschoben werden.



Standseilbahn Schlossberg Graz (A)

Die Kabinen der Standseilbahn laufen auf Schienen und werden von Seilen gezogen – ein Zwischending zwischen Eisenbahn und Seilbahn. Sie eignet sich für sehr steile, kurze Strecken und ist eine Vorläuferin der Pendelseilbahn.

1894



1908



Seilbahn Bozen-Kohlern (I)

Bei der Seilbahn wurden die bodengebundenen Schienen durch ein Trageseil ersetzt. Die erste Seilbahn in den Alpen hatte noch hölzerne Stützen. Die Kabinen mit sechs Plätzen waren in der abgetrepten Form noch den Standseilbahnen ähnlich.

Folge des Massentourismus

Mit dem aufkommenden Wintertourismus in den 1930er-Jahren wurden immer mehr Seilbahnen gebaut, um die Abfahrtschänge in den Bergen für jedermann schnell und bequem zugänglich zu machen.

1930

