

**Günter Dinhobl**

# Die Semmeringbahn

*Eine Baugeschichte der ersten  
Hochgebirgseisenbahn der Welt*



böhlau





Günter Dinhobl

# DIE SEMMERINGBAHN

Eine Baugeschichte der  
ersten Hochgebirgseisenbahn der Welt

BÖHLAU VERLAG WIEN KÖLN WEIMAR

Eine Grundlage dieser Publikation bildet die Dokumentation „Semmering-Eisenbahn. Geschichte und Bedeutung der ersten Hochgebirgsbahn der Welt“ der Alliance For Nature\* aus dem Jahr 1998, welche zwecks Nominierung der Semmeringbahn als UNESCO-Welterbestätte vom Autor dieses Buches zusammengestellt wurde.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.de> abrufbar.

© 2018 by Böhlau Verlag GmbH & Co. KG.  
Kölblgasse 8–10, 1030 Wien

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Umschlagabbildung: Plan des Viadukts über die Kalte Rinne (nach Birk 1861)  
Korrektur: Jörg Eipper-Kaiser, Graz  
Umschlaggestaltung: Michael Haderer, Wien  
Satz und Layout: Bettina Waringer, Wien

Vandenhoeck & Ruprecht Verlage | [www.vandenhoeck-ruprecht-verlage.com](http://www.vandenhoeck-ruprecht-verlage.com)

ISBN 978-3-205-20245-5

# Inhalt

---

Vorwort . . . . .	9
1 Einleitung . . . . .	13
2 Der Eisenbahnbau bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts . . . . .	19
2.1 Die Streckenführung – Gerade und Krümmungen . . . . .	21
2.2 Das Verständnis von Reibung und die Neigungsverhältnisse . . . . .	23
2.3 Hochbauten – Brücken und Viadukte . . . . .	26
2.3.1 <i>Eisenkonstruktionen</i> . . . . .	28
2.3.2 <i>Konstruktionen aus Holz, Stein und Ziegel</i> . . . . .	30
2.4 Technik des Eisenbahn-Tunnelbaues . . . . .	34
2.5 Die Betriebsmittel – unterschiedliche Systeme . . . . .	38
2.5.1 <i>Dampflokomotiven</i> . . . . .	38
2.5.2 <i>Seilebenen</i> . . . . .	41
2.5.3 <i>Atmosphärische Bahnen</i> . . . . .	44
3 Biographische Notizen zu Carl Ritter von Ghega. . . . .	49
4 Baugeschichte der Semmering-Eisenbahn. . . . .	63
4.1 Grundlegende Kenntnisse Ghegas . . . . .	63
4.2 Eisenbahn Wien–Gloggnitz . . . . .	68
4.3 Eisenbahn Mürzzuschlag–Graz . . . . .	71
4.4 Projekte einer Eisenbahn über den Semmering. . . . .	72
4.5 Argumente gegen einen Lokomotivbetrieb nach Baubeginn . . . . .	82
4.6 Der Bau der Eisenbahn über den Semmering . . . . .	84
4.6.1 <i>Baubeginn</i> . . . . .	84
4.6.2 <i>Der Bau der Strecke</i> . . . . .	88

4.6.3	Der Bau des Haupttunnels: 1849–1853 . . . . .	94
4.6.4	Trassierungs- und Messtechnik . . . . .	96
4.6.5	Der Oberbau . . . . .	99
4.7	Architektur an der Bahnstrecke . . . . .	104
4.8	Schwierigkeiten beim Betrieb des Semmering-Haupttunnels . . . . .	110
4.9	Der Bau des Neuen Haupttunnels und Renovierungsarbeiten (1949–1959). . . . .	112
5	Lokomotiventwicklungen für die Semmeringstrecke . . . . .	117
5.1	Der Lokomotivwettbewerb 1851 . . . . .	117
5.1.1	Die Ausschreibung . . . . .	117
5.1.2	Probefahrten mit normalen Dampflokomotiven der südlichen Staatsbahn . . . . .	120
5.1.3	Die Wettbewerbs-Lokomotiven . . . . .	123
5.1.4	Probe- und Wettbewerbsfahrten mit den Wettbewerbs-Lokomotiven . . . . .	130
5.2	Auswirkungen auf den Bau der Semmering-Lokomotiven . . . . .	135
5.3	Die Semmering-Eisenbahn als Teststrecke (nach 1945) . . . . .	139
6	Gebirgsbahnen weltweit (bis in die 1860er-Jahre) . . . . .	141
6.1	Giovi-Linie bei Genua . . . . .	147
6.2	Mont Cenis . . . . .	152
7	Schutzstatus der Semmeringeisenbahn . . . . .	157
7.1	Denkmalschutz und Landschaftsschutz . . . . .	157
7.2	UNESCO-Welterbestätte . . . . .	160

8 Streckenbeschreibung der Semmering-Eisenbahn . . . . .	169
8.1 Station Gloggnitz (439 m Seehöhe, km 75,0). . . . .	169
8.2 Strecke Gloggnitz–Schlöglmühl–Payerbach–Reichenau . . . . .	172
8.3 Station Payerbach–Reichenau (494 m Seehöhe, km 82,0) . . . . .	176
8.4 Strecke Payerbach–Reichenau–Küb–Eichberg . . . . .	177
8.5 Station Eichberg (609 m Seehöhe, km 88,2) . . . . .	184
8.6 Strecke Eichberg–Klamm–Schottwien . . . . .	185
8.7 Station Klamm–Schottwien (699 m Seehöhe, km 92,3). . . . .	187
8.8 Strecke Klamm–Schottwien–Breitenstein . . . . .	188
8.9 Station Breitenstein (791 m Seehöhe, km 97,6). . . . .	195
8.10 Strecke Breitenstein–Wolfsbergkogel–Semmering . . . . .	197
8.11 Station Semmering (896 m Seehöhe, km 103,4) . . . . .	204
8.12 Strecke Semmering–Steinhaus– Spital am Semmering . . . . .	207
8.13 Station Spital am Semmering (789 m Seehöhe, km 110,5) . . . . .	212
8.14 Strecke Spital am Semmering–Mürzzuschlag . . . . .	212
8.15 Station Mürzzuschlag (681 m Seehöhe, km 116,7) . . . . .	215
9 Anhang. . . . .	219
9.1 Chronik . . . . .	219
9.2 Baulose. . . . .	227
9.3 Viadukte und Tunnel . . . . .	228
9.4 Ausführung der Tunnelportale . . . . .	233
9.5 Nachrichtenübertragung durch Glockensignale (nach Birk, Aichinger). . . . .	238
9.6 Hochbauten um 1860 . . . . .	239
9.7 Verkehrsaufkommen am Semmering. . . . .	241
9.9 Maßeinheiten . . . . .	244



10 Literaturverzeichnis. . . . .	245
11 Abbildungsverzeichnis. . . . .	258
Anmerkungen. . . . .	261
Namensregister . . . . .	297
Topographisches Register. . . . .	298

## Vorwort

---

Eine wissenschaftliche Publikation, aber trotzdem auch von Laien problemlos zu verstehen – so der Topos des fünf Jahre nach der Aufnahme als UNESCO-Welterbestätte erschienenen Buches der Baugeschichte ‚Die Semmeringbahn‘ – denn so wurde diese beeindruckende Strecke vom zuständigen Bauleiter Carl Ritter von Ghega im Jahr 1853 bezeichnet.<sup>1</sup>

Während die Strecke üblicherweise einfach Semmeringbahn bezeichnet wird, heißt die UNESCO-Welterbestätte offiziell ‚Semmering Railway‘ oder ‚Semmeringseisenbahn‘.<sup>2</sup> Jenseits dieser Bezeichnungsvariationen wird in allen Fällen der Abschnitt der Südbahn zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag verstanden. ‚Die Semmeringbahn‘ wurde vielfach rezipiert, wie die zahlreichen Rezensionen in Tageszeitungen und Fachmedien, national und international zeigen.<sup>3</sup> Jedoch ist dieses Buch schon seit mehreren Jahren vergriffen und das 20-Jahre-Welterbestätte-Jubiläum ist wohl ein würdiges Erscheinungsjahr für eine überarbeitete und ergänzte Neuauflage der Baugeschichte dieser weltweit einzigartigen Bahnstrecke.

Obwohl die Semmeringbahn als die am besten beschriebene und dokumentierte österreichische Eisenbahnstrecke gilt, so fehlte für lange Zeit eine Arbeit über dieses innovative Bauwerk altösterreichischen Eisenbahnwesens, in der nicht nur die Geschichte von Planung und Bau sorgfältig recherchiert und ohne Pathos dargestellt wird, sondern die auch den internationalen Verflechtungen Beachtung schenkt – um sozusagen den Blick über den (alt)österreichischen Tellerrand schweifen zu lassen.

Die Mehrzahl der bisherigen Publikationen sind technikimmanente Darstellungen, welche nur allzu oft Geschichten aus früheren Publikationen unreflektiert weiter tradieren oder aus dem Kontext gerissen und fragmentarisch wiedergeben. Die Frage nach der

Wahl des Betriebsmittels zu Beginn des Bahnbaues fällt beispielsweise darunter, oder die Angabe der damals zulässigen Achslast. So lassen sich bestimmte verkehrsgeschichtliche Fehlschreibungen bis in die jüngste Zeit verfolgen. Des Weiteren neigen zahlreiche Autoren zu verklärenden und verherrlichenden Beschreibungen über den Bahnbau und die darin involvierten Personen. Besonders Carl Ritter von Ghega wird gerne als genialer Einzelgänger aus dem Reich der Technik präsentiert. Derartige Darstellungen bieten einmal mehr ein Zeugnis der im Bereich der Technikerbiographien besonders häufig auftretenden ‚Heldengeschichten großer Männer‘. Es wird nahezu nicht berücksichtigt, dass Ghega im Staatsdienst in eine Organisation mit zahlreichen Eisenbahnbau-Experten eingebunden war. Somit scheint es mehr als angebracht, die Geschichte der Semmeringbahn neu zu betrachten und sorgfältig recherchiert zusammenzustellen.

Nun sind 15 Jahre seit der ersten Auflage vergangen, und die Semmeringbahn befindet sich nunmehr seit 20 Jahren im Kreis der UNESCO-Welterbestätten. Die Baugeschichte selbst hat sich im Wesentlichen nicht verändert; einzelne Aspekte konnten in den vergangenen Jahren vertieft werden, und andere harren auch weiterhin einer genauen Aufarbeitung der Quellen. Warum also eine überarbeitete Auflage anstelle eines Nachdruckes? – Neben den unscheinbaren, aber doch wesentlichen Korrekturen des ‚eingeschlichenen Fehlerteufels‘ werden die seitdem erschienenen Publikationen mit einbezogen und die neuen Erkenntnisse über den Bau der Bahn berücksichtigt. Insbesondere das Kapitel „Schutzstatus der Semmering-Eisenbahn“ wurde grundlegend überarbeitet und auf den aktuellen Stand gebracht.

Dank aussprechen möchte ich allen Personen, jenen, welche bei „Die Semmeringerbahn“ genannt waren, aber vor allem jenen, welche seitdem mein Wissen um die Baugeschichte erweiterten und präzisierten sowie die Herausforderungen sowohl bei der heutigen Bahnbautechnik als auch beim UNESCO-Welterbe erläuterten (alphabetisch genannt): Gerhard Gobiet (ÖBB-Infrastruktur AG), Christian Hlavac (GALATOUR), Toni Häfliger (damals SBB-Fach-

stelle für Denkmalschutzfragen), Wilfried Lipp (ICOMOS Österreich), Bruno Maldoner (damals Bundeskanzleramt), Franz Neuwirth (damals Ministerium für Unterricht, Kunst und Kultur), Günter Novak (ÖBB-Infrastruktur AG), Kerstin Ogris (Südbahnmuseum Mürzzuschlag), Robert Pap (Reichenau), Wilfried Posch (ICOMOS Österreich), Nikolaus Reisinger (Universität Graz), Reinhard Stradner (ÖBB-Infrastruktur AG), Horst Schröttner (Verein Freunde der Semmeringbahn und Bgm. Semmering), Roland Tusch (Universität für Bodenkultur, Wien), Hubert Zenz (damals Österreichisches Staatsarchiv), Georg Zwickl (Ghegamuseum).

Ihnen allen sei besonders herzlich gedankt. Und ein ganz besonderer Dank gebührt den Lektorinnen Frau Dr. Ursula Huber und Frau Stefanie Kovacic (Böhlau Verlag) für die geduldige Zusammenarbeit bei der Buchherstellung.

Baden, Ostern 2018  
Günter Dinhobl



# 1 Einleitung

---

Die Semmering-Eisenbahn in Österreich nimmt als *erste Hochgebirgseisenbahn der Welt* eine herausragende Stellung in der Transportgeschichte ein.<sup>4</sup> Die Strecke bildet ein Teilstück der zweigleisig ausgeführten Südbahn von der Hauptstadt Wien über Graz und Laibach/Ljubljana (heute Slowenien) zum bedeutendsten altösterreichischen Seehafen Triest (heute Italien).

Die Eisenbahn über den Semmering ist in den Jahren 1848–1854 unter der Leitung von Carl Ritter von Ghega (1802–1860) errichtet worden und hat in weiterer Folge auf der ganzen Welt den Bau von tunnel- und brückenreichen Eisenbahnstrecken<sup>5</sup> durch Gebirge und Hochgebirge begründet. Zwischen den etwa 21 km Luftlinie voneinander entfernt liegenden Orten *Gloggnitz* (Niederösterreich) und *Mürzzuschlag* (Steiermark) befindet sich – als eine der niedrigsten Überquerungen in den östlichen Alpen – die 985 m hohe Semmering-Einsattelung. Für die Schienenverbindung zwischen diesen beiden Orten musste eine Trasse von 41,7 km Länge mit 16 größeren Viadukten und 15 Tunnels<sup>6</sup> errichtet werden. Der Kulminationspunkt der Semmeringbahn mit 898 m Seehöhe liegt mitten im Scheiteltunnel. Diese Stelle sollte bis ins Jahr 1860 der höchste mit öffentlichen Eisenbahnen erreichbare Ort bleiben.

Nach umfangreichen Vorarbeiten wählte Ghega als maximale Neigung der Trasse 20 ‰, welche aus Kostengründen noch kurz vor Baubeginn auf 25 ‰ erhöht wurde: Trotzdem stellt die Semmeringbahn nicht nur „die flachste Gebirgsbahn Österreichs“<sup>7</sup>, sondern auch die flachste alpenquerende Haupteisenbahnlinie dar. Jedoch stellt sie hinsichtlich der äußerst geringen Bogenradien die wohl schwierigste alpenquerende Haupteisenbahnlinie dar.

Die Bereiche, in denen beim Bau der Semmeringbahn Neuland im Eisenbahnwesen betreten wurde, sind vielfältig.

### *Streckenführung*

Beim Bau der Semmeringbahn erfolgte – erstmalig im Bereich des Eisenbahnwesens – die Trassierung in Form eines *stetigen Lehnenanstieges unter Ausnutzung der Seitentäler* zur Überwindung eines Gebirges. Sowohl die damaligen Regeln im Eisenbahnbau als auch die teilweise stark zerklüftete Landschaft erschwerten die Planung sowie den Bahnbau erheblich. Dadurch wurde die Semmeringbahn derart populär, dass der Name „Semmering“ bald stellvertretend für bahnerschlossene Passübergänge stand: so finden sich bis heute Bezeichnungen wie *Prager Semmering*<sup>8</sup>, *Sächsischer Semmering*<sup>9</sup>, *Weinviertler Semmering*<sup>10</sup> und *Kleiner Semmering*<sup>11</sup> für Eisenbahnstrecken in gebirgigem Gelände.

Ausgehend von dieser Trassierungsart wurden schließlich ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Schienen durch Gebirge und Hochgebirge in aller Welt gelegt – und damit zahlreiche Länder von westlichen Imperien bis in den letzten Winkel kolonisiert.<sup>12</sup>

### *Viaduktbautechnik*

Bei der Semmeringbahn wurden erstmals in der Geschichte der Eisenbahn zahlreiche, in starken Krümmungen *und* Neigungen liegende Viadukte errichtet.<sup>13</sup> Wegen der noch in den Kinderschuhen steckenden Berechnungsmethoden im Brückenbau<sup>14</sup> musste technisches Neuland beschritten werden: die Belastungen der fahrenden Eisenbahnzüge waren lange Zeit für eine Dimensionierung nicht exakt (d. h. mathematisch) fassbar. Die zusätzlich auftretenden Belastungen in den Krümmungen aufgrund der Fliehkräfte führten dazu, dass die Viadukte „zu seiner Zeit ein nicht weniger bedeutendes Ingenieurbauwerk als der Semmering-Tunnel selbst“<sup>15</sup> waren.

Beachtenswert ist die relativ einheitliche Formgebung der Bauwerke (Viadukte, aber auch Stationsgebäude und insbesondere die Wächterhäuser etc.). Trotz einiger gravierender Bausünden in den letzten Jahren besteht der Ensemblecharakter im Großen und Ganzen bis zum heutigen Zeitpunkt und unterstreicht die Bedeutung dieses längst in die Geschichte der Technik eingegangenen Bauwerkes.

### *Tunnelbautechnik*

Aufgrund der in den 1850er-Jahren vorherrschenden Handarbeit bei Tunnelbauten musste bei Tunnellängen von mehr als 300 m die sogenannte Qanat-Bauweise<sup>16</sup> angewendet werden. Ghega beschränkte die Tunnellänge auf maximal 1.500 m und entwarf deshalb einen Scheiteltunnel, um die Bauzeit nicht unnötig in die Länge zu ziehen. Zusätzliche Probleme beim Tunnelbau, wie übermäßiger Gebirgsdruck und ein „von vielem Wasser geschwängelter Boden“<sup>17</sup>, der sich im starken Wasserzudrang manifestierte, erschwerten den Bau des 1849–1851 errichteten Scheiteltunnels. Die gleichen Probleme traten 1952 beim Bau der neuen Scheiteltunnel-Röhre und in jüngster Zeit sowohl beim Bau des Eisenbahn-Semmering-Basistunnels als auch beim Bau des Schnellstraßen-Semmeringtunnels auf. Derartige immer wiederkehrende Probleme verweisen nun schon seit über 150 Jahren auf die besonders schwierigen geologischen Verhältnisse am Semmering. Basierend auf den Tunnelbau-Erfahrungen hat der Techniker Franz von Rziha in den darauffolgenden Jahrzehnten die erste grundlegende „Theorie“ des modernen Tunnelbaues entwickelt und in seinen Vorlesungen am k.k. polytechnischen Institut in Wien (Vorläufer der Technischen Universität) gelehrt.<sup>18</sup>

### *Lokomotivbau*

Obwohl niemand ernsthaft glauben dürfe, so Fachzeitschriften aus der Zeit des beginnenden Eisenbahnwesens, „dass, um die Semmeringbahn betreiben zu können, die Lokomotiven erst erfunden werden müssen“,<sup>19</sup> erschienen ab Baubeginn 1848 zahlreiche Artikel gegen die Ausführung der Semmeringbahn mit Lokomotivbetrieb. So konstatierte beispielsweise eine eigens für die „Semmering-Frage“ eingesetzte Kommission des österreichischen Ingenieur-Vereins im Bericht aus dem Jahr 1849, „daß [am Semmering, Anm. G. D.] in der Mitte des 19. Jahrhunderts der Seildienst wohl kein Fortschritt aber ein Geboth, und der Locomotivbetrieb kein Rückschritt aber der größte Mißgriff ist“.<sup>20</sup> Ebenso wurde in einer österreichischen Tageszeitung nicht daran gezweifelt, dass am Sem-



mering „die Erfahrung den Lokomotivdienst als verwerflich darthun sollte“.<sup>21</sup> Erst der im Sommer 1851 auf einer schon fertiggestellten Teilstrecke (Payerbach–Eichberg) durchgeführte Lokomotivwettbewerb konnte allen Gegnern den Wind aus den Segeln nehmen und zeigen, dass auch Expertenmeinungen den jeweiligen Zeitströmungen unterliegen können (vgl. insbes. 5.).

Dieser Wettbewerb wirkte auf den europäischen Lokomotivbau der folgenden Jahrzehnte äußerst innovativ: Es wurden bereits Lokomotivtypen entworfen, welche erst durch weitere technische Entwicklungen in den späten 1860er-Jahren die für den alltäglichen Betrieb notwendige Betriebssicherheit erlangten.<sup>22</sup> Damit hatte der Semmeringer Wettbewerb „für den Bau von Gebirgslokomotiven die gleiche grundlegende Bedeutung wie 22 Jahre früher der Lokomotivwettkampf von Rainhill auf der Liverpool-Manchester-Bahn“<sup>23</sup> für die Entwicklung der Dampflokomotive.

In der vorliegenden Publikation wird insbesondere auch die internationale Bedeutung der Semmeringbahn thematisiert. Soweit es möglich war, wurden vor allem gedruckte Quellen aus der Zeit des Bahnbaues verwendet, aber es wurde auch auf die seit dieser Zeit entstandene Literatur zurückgegriffen. Im Österreichischen Staatsarchiv befindet sich ein schier unerschöpfliches und in vielen Bereichen noch nicht bearbeitetes ungedrucktes Quellenmaterial hinsichtlich zahlreicher Fragen zum (frühen) Eisenbahnwesen in Österreich. In einzelnen Fällen wurden für die vorliegende Publikation Quellen des Österreichischen Staatsarchives benützt, jedoch stellen diese Recherchen keine systematische Bearbeitung dar.

Schon in vielen bisherigen Veröffentlichungen und Gutachten ist der Versuch unternommen worden, eine umfassende Bau- und/oder Betriebsgeschichte der Semmeringbahn zu erstellen. Manche Details in der älteren Literatur, aber auch in anderen (jüngeren) Veröffentlichungen und Stellungnahmen beruhen auf einer unvollständigen bzw. unrichtigen Recherche.<sup>24</sup> Eine besondere Spielart in jüngster Zeit ist die ausdrückliche Verweigerung der Einbeziehung von wissenschaftlichen Erkenntnissen<sup>25</sup> in der popu-

lären Historiographie der Semmeringbahn. Trotz der seit den 1930er-Jahren vereinzelt artikulierten Kritik an „Unwahrheiten“<sup>26</sup>, werden die vorherrschenden mythologisierenden Geschichten zur Semmeringbahn im Großen und Ganzen unreflektiert weiter tradiert. Als neue, den mythologisierenden Sichtweisen nahestehenden Positionen von einzelnen Akteuren kann das Beharren auf die ‚umgebende Landschaft‘ der Bahn in der Bezeichnung der Welterbestätte angesehen werden, als auch die Befürchtung, dass die Bahn nach dem Bau des Semmering-Basistunnels eingestellt werden würde. Während Ersteres leicht aus den entsprechenden Dokumenten des UNESCO-Welterbezentrums richtiggestellt werden kann,<sup>27</sup> so muss hinsichtlich zweitgenannter Aussage das tausende Seiten umfassende Einreichoperat und der Baubescheid<sup>28</sup> nach den entsprechenden, rechtlich verbindlichen Aussagen des künftigen Betriebsprogrammes (dieses beinhaltet nämlich die Bergstrecke für den Ausweich- bzw. Umleitungsverkehr) durchforstet werden.

Um die Missstände – zumindest in verkehrsgeschichtlicher Hinsicht – zu berichtigen, wurde in den Jahren 1997–1998 im Auftrag der ALLIANCE FOR NATURE eine Dokumentation über die Planung, den Bau und Betrieb der Semmeringbahn erstellt.<sup>29</sup> Anlässlich der ersten ‚World Railway Heritage Conference‘ am 16. März 1998 in York (UK) konnte diese Dokumentation ICOMOS präsentiert werden.<sup>30</sup> Im Dezember 1998 wurde die Semmeringbahn schließlich als erste Eisenbahnlinie der Welt in die Welterbeliste der UNESCO aufgenommen.<sup>31</sup> Sie steht nun in einer Reihe mit den von der UNESCO ausgezeichneten kulturellen Stätten der Welt wie den Pyramiden von Giseh Abusir, Sakkara und Dahschur in Ägypten, dem Tadsch Mahal in Indien, der Lagunenstadt Venedig, der Inkastadt Machu Picchu etc.

Im Jahr 2017 erfolgte die Aufnahme des Archivbestandes des Technischen Museums Wien zur Semmeringbahn als UNESCO-Weltdokumentenerbe,<sup>32</sup> was von einer umfangreichen Publikation begleitet wurde;<sup>33</sup> hingegen ist in diesem Zusammenhang nicht nachvollziehbar, dass der wesentlich umfangreichere Doku-

mentbestand des Österreichischen Staatsarchivs zu Bau und Inbetriebhaltung der Semmeringbahn nicht mit einbezogen worden ist.

Für das vorliegende Buch wurde die 1998 erstellte Dokumentation über die Planung, den Bau und Betrieb der Semmeringbahn grundlegend überarbeitet, um zahlreiche Details erweitert und neue Erkenntnisse von Quellenrecherchen im Österreichischen Staatsarchiv eingearbeitet. Ausgehend von den bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts gängigen Richtlinien und Baumethoden der Eisenbahnen (Kapitel 2) folgen im Kapitel 3 biographische Notizen zu Carl Ritter von Ghega. Diese bilden die Grundlage für das Verständnis der höchst facettenreichen Baugeschichte (Kapitel 4) sowie des Lokomotiv-Wettbewerbes am Semmering (Kapitel 5). Ein Vergleich mit den bis in die 1860er-Jahre erbauten Gebirgsbahnen (Kapitel 6) stellt die Semmeringbahn in den internationalen Kontext. Das Bild abrundend werden im Kapitel 7 der Schutzstatus, die Nominierung der Semmeringbahn als UNESCO-Welterbestätte im Jahre 1995, deren Aufnahme in die UNESCO-Welterbeliste im Jahr 1998 als kulturelle Stätte sowie die seitdem abgewickelten Aktivitäten behandelt. Das Kapitel 8 ist einer um historische Details ergänzten Streckenbeschreibung gewidmet. Im Kapitel 9 finden sich zahlreiche ergänzende Informationen wie eine Chronik, Informationen über die Baulose, über Viadukte und Tunnels, zu Glockensignalen und Hochbauten, betreffend das Verkehrsaufkommen am Semmering seit Betriebsbeginn sowie Daten zu in Qanatbauweise errichteten Eisenbahntunneln und eine Zusammenstellung der damals gebräuchlichen Maßeinheiten.

## 2 Der Eisenbahnbau bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts

---

Schon ab dem 16. Jahrhundert wurden in den Bergwerken Englands, Deutschlands und Österreichs Holzbohlen bzw. mit Eisen beschlagene Holzbohlen als Schienen eingesetzt, vor allem um die beladenen Erzwagen leichter rollen zu können. Derartige Transporteinrichtungen kamen später auch in Gießereien zum innerbetrieblichen Transport in Verwendung. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurden von einigen Eisengießereien Überkapazitäten abgefangen, indem sie gusseiserne Schienen produzierten, welche die vormals in den Betrieben verwendeten (teilweise eisenbeschlagenen) Holzbohlen ersetzten. Die Spurführung der Wagen erfolgte zu jener Zeit entweder durch einen Leitsteg an den Schienen oder durch einen Spurkranz an den Wagenrädern, wodurch die eiserne Bahn vom Prinzip her entwickelt war.<sup>34</sup>

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts erfolgten in England und Frankreich die ersten Versuche, die Dampfmaschine selbst als mobiles Fortbewegungsmittel einzusetzen. Die ersten erfolgreichen Versuche, sie als schienenengebundenes Fortbewegungsmittel einzusetzen, wurden 1804 in England durch Richard Trevithick durchgeführt. Das starke Aufkommen der Verwendung von Kohle in England verstärkte die Forderung nach leistungsfähigen und kostengünstigen Transportmöglichkeiten. So wurden die ersten Dampflokomotiven zu Transportzwecken in Kohlerevieren Englands in Betrieb genommen. Als in den darauffolgenden Jahrzehnten diese Art des Transportes für Güter und für Personen eingesetzt wurde, konnten englische Fabriken hinsichtlich des Baues der Betriebsmittel von Eisenbahnen (Lokomotiven, Wagen, Schienen, etc.) weitgehend eine Monopolstellung erlangen.

Den englischen Ingenieuren kam aber auch eine führende Rolle bei der Entwicklung der Richtlinien für die Eisenbahntrassie-

rung zu. In den Zwanzigerjahren des 19. Jahrhunderts wurde der in jener Zeit durch Kanalbauten in England bekannte Ingenieur Thomas Telford (1757–1834) als Berater beim Bau der ersten Eisenbahnlinie mit Dampflokomotivbetrieb herangezogen: „Seine Rat schläge scheinen die Ausführung befördert zu haben. In dem prächtigen Bildband, der die Eisenbahnstrecke von Manchester nach Liverpool in dreizehn farbigen Aquatinten feiert, triumphiert die gerade Linie, der Kanal hatte die Eisenbahn vorbereitet.“<sup>35</sup>

Die Bedeutung Englands in der Entwicklung von Eisenbahnen mit Lokomotivbetrieb war auch Carl Ritter von Ghega nicht entgangen. Er resümierte im Jahr 1853:

Indessen war der Fortschritt der Eisenbahnen in dem Dezennium von 1830 bis 1840 auf dieser Hemisphäre, vorzüglich aber auf unserem Kontinente, nicht so rasch, wie dies in der nächstfolgenden Zeit der Fall zu sein scheint. Der Grund davon dürfte zunächst in dem Umstande liegen, dass England anfänglich ganz ausschliesslich die Rails und Maschinen erzeugte, Prinzipien aufstellte, Erfahrungen machte, und mit diesem Allem, so zu sagen, ein Monopol trieb, welches auf die Entwicklung unserer Eisenbahnen hemmend einwirkte. [...] Ueberdies waren, rücksichtlich der sogenannten Eisenbahtheorien, damals von den englischen Ingenieuren der Anwendung von Neigungen und Krümmungen für Locomotivbetrieb so enge Grenzen angewiesen, dass die Ausführbarkeit der Locomotivbahn auf nicht flachem Lande in den meisten Fällen problematisch war.<sup>36</sup>

So erschien es nach Meinung erfahrener englischer Eisenbahningenieure zunächst völlig ausgeschlossen, eine Eisenbahn mit Lokomotivbetrieb in hügeligen Gegenden – geschweige denn über die Alpen – zu bauen und gefahrlos zu betreiben.

Die anfängliche Dominanz Englands im frühen Eisenbahnwesen hatte jedoch auch einen Vorteil: Durch den Export englischer Lokomotiven kam es zur Verbreitung der englischen Spurweite (1435 mm), welche in Europa und Nordamerika letztlich zur ‚Normalspur‘ wurde. Ob zu Beginn der als *Industrielle Revolution*

bezeichneten Zeit eine derartige Standardisierung mittels Richtlinien so rasch und effizient gelungen wäre, ist mehr als fraglich.

Auch wurden massive Bedenken hinsichtlich der Höhe sowie hinsichtlich der klimatischen Bedingungen des zu überschiehenden Gebirges geäußert: Es wurde damals als nahezu unmöglich angesehen, eine mit Lokomotiven betriebene Eisenbahn in solche Höhen führen zu wollen. Noch in der Ausschreibung zum Semmering-Lokomotivwettbewerb wurde die Region um den Semmering zu den „rauhesten Gegenden der österreichischen Monarchie“<sup>37</sup> gezählt sowie die Semmeringregion „als der Schneeregion nahe“<sup>38</sup> artikuliert. Weder Menschen noch Maschinen – so die damalige Meinung – könnten eine Eisenbahnfahrt in Höhenregionen wie am Semmering unbeschadet bestehen. Die Angst vor dem Gebirge und den unberechenbaren Witterungseinflüssen war noch im Jahre 1859 so groß, dass Hofrat Robert von Mohl vor dem Bau der Schwarzwaldbahn in Deutschland konstatierte, dass „eine Bahn über die Höhen des Schwarzwaldes [...] aus physischen Gründen unmöglich“<sup>39</sup> sei.

Viele dieser Bedenken konnte Ghega durch die ihm bekannten, damals bereits in Betrieb stehenden Gebirgsbahnen in Europa und Nordamerika zurückweisen.<sup>40</sup> Nicht jedoch in Bezug auf die Höhe des zu überquerenden Gebirges sowie in Bezug auf die Streckenlänge: Ghega nannte 14 in Betrieb stehende „Gebirgsbahnen“, die aber maximal lediglich ein Viertel der Länge der schließlich ausgeführten Semmeringbahn aufwiesen. Weiters erreichten die Schienen dieser Gebirgsbahnen maximal etwa 600 m ü. M., während die Semmeringbahn eine Höhe von knapp 900 m ü. M. erreichen sollte.

## 2.1 DIE STRECKENFÜHRUNG – GERADE UND KRÜMMUNGEN

Entsprechend den um 1840 gängigen Meinungen zu den Trassierungs-Grundsätzen ermöglichten Radien kleiner als 1.500 Fuß (rd. 460 m) keinen „lucrativen Eisenbahnbetrieb“<sup>41</sup>. Die Grundlagen

dieser von englischen Ingenieuren aufgestellten Regel, eine Eisenbahnstrecke in möglichst gerader Linie zu bauen, bilden auf theoretischer Ebene die Newton'schen Bewegungsgesetze<sup>42</sup> und auf praktischer Ebene die Erfahrungen beim Kanalbau.<sup>43</sup> Aber es können auch ökonomische Gründe als Ursachen festgestellt werden: Billigen Arbeitskräften standen in England teure Landflächen gegenüber. Daher lohnte es sich, Kunstbauten wie (gemauerte) Einschnitte,<sup>44</sup> Aufschüttungen und Tunnel anzulegen sowie die Strecke möglichst gerade zu halten, um möglichst wenig Landfläche ankaufen zu müssen. Aufgrund dieser als unumstößlich empfundenen Regel sowie der noch in den Kinderschuhen steckenden Tunnelbautechnik (vgl. 2.4) gab es zunächst keine Möglichkeiten zum Bau von Eisenbahnen mit Lokomotivbetrieb im gebirgigen Gelände. Weiters herrschte in dieser Zeit, in der wegen schlechter Gleislage Entgleisungen von Lokomotiven und Wagen nicht unüblich waren, die Meinung, dass die Züge kleinere als die angegebenen Krümmungen wegen der vermeintlich erhöhten Entgleisungsgefahr nicht mit der nötigen Sicherheit passieren konnten.<sup>45</sup>

Zur Überwindung von Geländeerhebungen errichtete man die so genannten Seilebenen (vgl. 2.5.2). Diese boten die Möglichkeit, auf kurzen Streckenlängen kleinere Höhenzüge zu überwinden. Dieses Bauprinzip wurde auch vorgeschlagen, um in den Alpen eine technisch und ökonomisch akzeptable Betriebsführung einer Eisenbahn zu gewährleisten.<sup>46</sup>

In Nordamerika hingegen waren Arbeitskräfte gefragt und daher teuer,<sup>47</sup> Landflächen hingegen so gut wie wertlos. Nach dem Prinzip „natural resources for capital“<sup>48</sup> wurden in Amerika die Eisenbahnstrecken nicht unbedingt in gerader Linie ausgeführt: sie wichen mit gekrümmten Streckenführungen den natürlichen Hindernissen aus oder folgten den Flußtälern. Dadurch wurden damals auf einigen Strecken schon enge Radien bis 820 Fuß (= 250 m) gebaut.<sup>49</sup> Mit diesem ‚amerikanischen‘ Trassierungssystem wurde letztlich erfolgreich demonstriert, dass sehr wohl engere Krümmungen für einen ungestörten Eisenbahnbetrieb angelegt werden konnten.

Auf Altösterreichs Eisenbahnstrecken zeigt sich der Wandel zu kleineren Krümmungsradien besonders deutlich: Die 1842 eröffnete Strecke von Wien nach Gloggnitz weist als kleinsten Radius 1.615 Fuß (= 492 m) auf.<sup>50</sup> Schon bei der 1844 eröffneten Strecke von Mürzzuschlag nach Graz ist als geringster Kurvenradius 285 m gewählt worden; dieser für damalige Verhältnisse kleine Radius kam allerdings nur an drei Stellen der 94,7 km langen Strecke zur Anwendung.<sup>51</sup>

Ghega kannte diese verschiedenen Arten der Trassierung, und so projektierte er beim Bau der ausgeführten Semmeringbahn Radien bis herab zu 623 Fuß (= 189,7 m). Dabei berief er sich auf seine Beobachtungen während seiner Studienreisen nach England und Nordamerika, insbesondere auf jene bei der Baltimore-Ohio-Eisenbahn.<sup>52</sup> Ghega selbst verwies aber auch auf seine früheren beruflichen Erfahrungen beim Hochgebirgsstraßenbau und wusste dieses umfangreiche Erfahrungsfeld beim Semmering-Bahnbau anzuwenden (vgl. 3). Der gleichmäßige und an die Landschaft angepasste Anstieg der Trasse unter Ausnutzung der Seitentäler blieb im Großen und Ganzen bis in das erste Drittel des 20. Jahrhunderts die anerkannte Methode<sup>53</sup> für den Bau von Eisenbahnen im Gebirge und Hochgebirge. Auf diese Weise konnten weltweit Regionen zur imperialistischen Erschließung und Ausbeutung erschlossen werden, welche mit dem anderen bedeutenden Kolonisationsmittel, dem Dampfschiff, nicht erreicht werden konnten.<sup>54</sup>

## 2.2 DAS VERSTÄNDNIS VON REIBUNG UND DIE NEIGUNGS- VERHÄLTNISSE

Schon beim Bau der ersten Dampflokomotiven zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren die meisten Mechaniker und Ingenieure der festen Überzeugung, dass die Reibung der glatten Räder auf den ebenso glatten Schienen nicht ausreichen würde, um die schweren Wagenzüge in der Ebene zu ziehen oder gar mit ihnen Steigungen zu befahren. Als konstruktives Mittel zur Erreichung der ver-



meintlich erforderlichen Reibung wurden die Lokomotiven mit gezahnten Antriebsrädern versehen, welche in seitlich an den Schienen angebrachte Zahnstangen eingriffen.<sup>55</sup>

Bis etwa 1825 existierten derart angetriebene Eisenbahnen,<sup>56</sup> obwohl nach Ghega<sup>57</sup> schon 1813 diese Überzeugungen durch Beobachtungen von Blackett in England in Frage gestellt wurden. Die Auffassung von der unzureichenden Reibung zwischen angetriebenen, aber glatten Rädern und den glatten Schienen wird verständlicher, wenn man bedenkt, dass zu jener Zeit das Rad erstmalig in der Geschichte nicht mehr von einer augenscheinlichen äußeren Kraft, wie von einem Zugtier, in Bewegung gesetzt wurde, sondern ‚sich selber‘ in Bewegung setzte. Dies bedeutete nach Schivelbusch einen nicht zu vernachlässigenden Umbruch in der „Geschichte des Rades“.<sup>58</sup>

Um eine absolut glatte Strecke – in horizontaler wie auch vertikaler Richtung – herzustellen, mussten neben dem glatten Schienenweg vor allem die Unebenheiten des Geländes ausgeglichen werden. Dies erforderte in den meisten Fällen beachtliche Erdarbeiten in Form von Einschnitten und Dämmen. Bei größeren Unebenheiten des Geländes mussten Tunnel und Viadukte zur ‚Begradigung‘ errichtet werden.

Während um 1831 eine Neigung von 1 : 250 (4 ‰) als maximal von Lokomotiven bewältigbar angesehen wurde,<sup>59</sup>

„galt [um 1840] als stehende technische Regel, dass ein lucrativer Eisenbahnbetrieb keine grösseren, langdauernden Neigungen als 1 : 200 [5 ‰] [...] vertrage.“<sup>60</sup>

Auf englischen Bahnen hat der Franzose Chevalier de Pambour vergleichende Versuche über die Beziehungen zwischen Lokomotiven und Schienen durchgeführt. Aus den Ergebnissen zog er in den frühen 1840er-Jahren den Schluss, dass die größte Neigung, auf der Verstärkungsmaschinen noch sinnvoll eingesetzt werden könnten, 1 : 100 (10 ‰) betrage.<sup>61</sup>

Um auf kürzeren Distanzen noch stärkere Neigungen als oben genannte zu überwinden, begann man in England nach dem Prin-

zip der ‚Seilebenen‘ (vgl. 2.5.2.), größere Geländeunebenheiten zu überwinden. Wie die Schleusen für die Kanäle waren die Seilebenen für die Eisenbahnen die ‚Hubwerke‘ zur Überwindung von Höhenunterschieden. Dieses englische Eisenbahn-Trassierungssystem blieb in Kontinentaleuropa nahezu zwei Jahrzehnte lang – bis gegen Mitte des 19. Jahrhunderts – das vorherrschende System für den Bau von Eisenbahnen in der Ebene und zur Überwindung von Höhenunterschieden. Die lange Vormachtstellung des englischen Ingenieurs-Gedankengutes wurzelt einerseits darin, dass auf dem europäischen Kontinent – im Gegensatz zu Nordamerika – keine übermäßigen Schwierigkeiten mit dem Einkauf von Eisenbahnmaterial aus England verbunden waren, und andererseits, dass die allgemein bekannten Ingenieure des englischen Eisenbahnbaues – allen voran Robert Stephenson – gerne zu Beratungszwecken herangezogen wurden.<sup>62</sup>

Doch schon zu Beginn der 1840er-Jahre fand hinsichtlich der Vorstellungen über Neigungsverhältnisse langsam ein Umdenken statt.

In England wurde bei Versuchen auf Seilebenen beobachtet, dass Lokomotiven durchaus imstande sind, auch steilere Streckenabschnitte ohne Seil als Hilfsmittel zu überwinden (auf Neigungen bis zu 1 : 37,5, d. h. 26,7 ‰). Nach diesen Versuchen wurde der Lokomotivbetrieb auf den meist jedoch nur kurzen Steilstücken (max. 2¼ Meilen lang<sup>63</sup>) eingeführt. Dass dies aber nicht ohne Probleme ablief, konnte Ghenga im Rahmen seiner Studienreise nach England und Nordamerika in Erfahrung bringen.<sup>64</sup>

Aufgrund der Lieferschwierigkeiten von Eisenbahnmaterial aus dem fernen England entwickelte sich in Nordamerika sehr rasch ein neues Trassierungssystem: Merkmale dieses amerikanischen Trassierungssystems waren neben den markant stärkeren Krümmungen (vgl. 2.1) die deutlich größeren Neigungen (bis zu 1 : 50 bzw. 20 ‰, für kurze Strecken auch darüber).<sup>65</sup>

Ghenga lernte diese Art des Trassierens auf seiner Amerikareise im Jahr 1842 bei der Baltimore-Ohio-Eisenbahn kennen: