

Kurzgutachten
betreffend die

Achenseebahn

hinsichtlich des Potentials Denkmalschutz / Welterbe



© G. Dinhobl (l.o. r.u.), M. Uhlig (r.o.) G. Mackinger (l.u.)

Inhalt

| | | | |
|-------|------------------------------------|-------|----|
| - 1. | Einleitung | Seite | 01 |
| - 2. | Befund Achenseebahn | Seite | 03 |
| - 2.1 | Überblick | Seite | 03 |
| - 2.2 | Beschreibung Strecke/ Rollmaterial | Seite | 05 |
| - 3 | Die Achenseebahn im Vergleich | Seite | 06 |
| - 3.1 | Nationaler Vergleich | Seite | 06 |
| - 3.2 | Internationaler Vergleich | Seite | 07 |
| - 4 | Würdigung | Seite | 09 |
| - 4.1 | National | Seite | 09 |
| - 4.2 | International | Seite | 10 |
| - 5. | Zusammenfassung / Empfehlungen | Seite | 11 |
| - | Anhänge | | |
| - I | Literatur, Autoren | Seite | 12 |
| - II | Übersicht Zahnradbahnen weltweit | Seite | 14 |
| - III | Kurzinventar | Seite | 22 |

10. Mai 2020

Toni Häfliger Architekt BSA SIA
ICOMOS Schweiz/ TICCIH Schweiz

Dr. Günter Dinhobl
ICOMOS Austria / TICCIH Österreich

1. Einleitung

1.1

Gemäss Auftrag vom 21. April des Bundesministeriums für Kunst, Kultur, öffentlichen Dienst und Sport ist betreffend die Achenseebahn in Tirol ein Kurzgutachten zu erstellen. Ziel dieses Gutachtens ist eine erste fachliche Einschätzung der Achenseebahn im Hinblick auf ihr Potential hinsichtlich des Denkmalschutzes und/oder UNESCO-Welterbe. Grundlage dieser Einschätzung bildet die Geschichte der Achenseebahn sowie ein Vergleich sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene. Diese Ersteinschätzung soll dem Ministerium bzw. in der Folge dem Bundesdenkmalamt BDA als Grundlage für weitere Schritte und Massnahmen dienen.

Das vorliegende Gutachten erfolgte auf der Grundlage von Recherchen in rasch zugänglicher Literatur oder im Internet. Ergänzend hatte Dr. Dinhobl kurzfristig Gelegenheit, die gesamte Achenseebahn am 30. April 2020 zu besichtigen.

1.2

Die Achenseebahn befindet sich im Bundesland Tirol und ist eine knapp 7 Kilometer lange, schmalspurige Eisenbahn mit Zahnrad- und Adhäsionsabschnitten. Sie verbindet den Ort Jenbach im Inntal mit dem Achensee, welcher im alpinen Seitental liegt und schiffbar ist. Die Bahn wurde zur touristischen Erschließung des Achensees errichtet und am 6. Juni 1889 feierlich eröffnet.

Das Gutachten beleuchtet somit eine historische technische Anlage aus dem Bereich der Lokalbahnen mit zahnradbetriebener Betriebstechnik.

1.3

Eine Eisenbahn ist ein spur- bzw. schienengebundenes Verkehrssystem, das sich seit seinen neuzeitlichen Anfängen insbesondere im 19. Jh. in enormer Weise entwickelt und unterschiedlichsten Anforderungen gerecht werden soll. Das System untersteht verschiedensten technischen, wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Einflüssen und muss sich den Umständen – je nach den Bedingungen – technisch und betrieblich anpassen und entwickeln. Anfänglich dampfbetrieben, sind Bahnsysteme in Europa heute weitgehend elektrifiziert. Aus einer früher handbetriebenen Lenkungs- und Weichensystematik in der Infrastruktur haben sich weitgehend fernbediente, automatisierte und digital angesteuerte Anlagen entwickelt, ohne dessen der heute dichte Verkehr nicht möglich wäre. Anstelle ursprünglicher, aus heutiger Sicht, «gemächlichen» Tempi der Bahnen sind heute Leistungen im Bereich der Hochgeschwindigkeit möglich.

Aus den Bedürfnissen und den technischen Innovationen haben sich verschiedene Bahnsysteme entwickelt: Von der Flachbahn mit reinem Adhäsionsbetrieb, über Gebirgsbahnen – teilweise mit Adhäsions- und Zahnradbetrieb – bis zur Bergbahn mit reinem Zahnradbetrieb oder gemischt mit Adhäsion zur Überwindung steiler Anstiege. Je nach der geographischen und finanziellen Ausgangslage wurden Anlagen in verschiedenen Spurweiten gebaut. Wie insbesondere unter Abschnitt Nr. 3.2 dargestellt, entwickelten sich im Bereich der Zahnradbahnen verschiedene Antriebssysteme. Das System «Rad-Schiene» steht in einem sehr engen technischen Zusammenhang und nutzt innerhalb der systemischen Grenzen deren Optimierung aus einer langjährigen Erfahrung.

“Railways rapidly developed as the largest and most complex examples of socio-technical systems that the world had known” (Coulls 1999, S.2)

Das Transportmittel Eisenbahn ist ein soziotechnisches System, welches aus zahlreichen unterschiedlichen Komponenten besteht. Die wesentlichsten Komponenten des Systems Eisenbahn sind in technischer Hinsicht die Infrastruktur sowie das Rollmaterial. Es sollen bei der Betrachtung und Bewertung von Eisenbahnen gemäß Empfehlungen seitens des internationalen Denkmalrats ICOMOS aber auch die gesellschaftlichen und/oder kulturellen Aspekte wie beispielsweise die betriebliche Organisation oder die Finanzierungen der Eisenbahnen mit einfließen (Coulls 1999, S.8, 11).

Die Veränderung und Anpassung einer Anlage aus technischen oder betrieblichen Gründen ist bei Bahnen ständiges Thema. Dies führt dazu, dass authentische und originale Anlagen und Rollmaterialien zunehmend selten geworden sind bzw. teilweise nur unter bestimmten Bedingungen erhalten werden konnten. Dies gilt im Besonderen für den Fall, dass historisches Rollmaterial auf einer historisch authentischen Anlage verkehrt.

1.4

Eine Einteilung des soziotechnischen Systems Eisenbahn umfasst zumindest folgende Komponenten:

| <i>technisch</i> | <i>sozial/wirtschaftlich/gesellschaftlich/kulturell</i> |
|---------------------------|---|
| Trassierung/Linienführung | Wissen um technische Komponenten |
| Unterbau | Planungs- und Bauorganisation |
| Oberbau /Fahrweg | Betriebsorganisation |
| Ingenieurbauwerke | Finanzierungsorganisation |
| Hochbauten | Wartungs- und Instandhaltungsorganisation |
| Rollmaterial / Fahrzeuge | Archiv (Unterlagen und Dokumente) |

2. Befund Achenseebahn

2.1 Überblick

Die Strecke der Achenseebahn beginnt im Bahnhof Jenbach (530 m.ü.M.) der alpenquerenden Fernverkehrsstrecke von Deutschland (München) durch das Inntal und über den Brennerpass nach Italien (Verona). In Jenbach befinden sich die Lokomotiv- und Wagenschuppen sowie die bahneigene Werkstätte für die Inspektion, Wartung und Instandhaltung des Rollmaterials. Noch im Bahnhofsareal beginnt der 3,429 Kilometer lange Zahnstangen-Abschnitt mit Neigungen bis zu 160 ‰. Gleich nach dem Bahnhof Jenbach schwenkt die Bahntrasse in nördliche Richtung in das Kasbachtal und das Inntal wird verlassen. An der orographisch linken Hangseite des Kasbachtals wird mittels Zahnradabschnitt bis in den Bahnhof Eben die erforderliche Seehöhe erklommen, um in weiterer Folge zum Achensee zu gelangen. In Eben befindet sich auch der Kulminationspunkt der Bahn mit 970 m.ü.M. Von Eben bis zum

Achensee wird die Bahn im Adhäsionsbetrieb betrieben. Die ursprüngliche Endstation „Achensee“ bestand bis 1929 und danach wurde die Strecke um ca. 560 Meter bis zur Station „Seespitz am Achensee“ verlängert, von wo die Weiterfahrt mit dem Schiff in den Hauptort am Achensee, Pertisau, möglich ist. Die gesamte Streckenlänge der Achenseebahn beträgt 6,76 Kilometer.

Während die 1854 in Betrieb genommene Semmeringbahn (UNESCO-Welterbe seit 1998) als überregionale Haupteisenbahn konzipiert und gebaut wurde, bildet das 1880 erlassene Lokalbahngesetz die Grundlage für einen Bau von Nebenbahnen wie der lokalen Achenseebahn als Zubringer zur Hauptbahn. Dieses Gesetz ermöglichte erstmals, die Parameter für einen Eisenbahnbau (z.B. Spurweite, Mindestradius) solcherart zu verändern, dass eine Eisenbahn zur regionalen Erschließung besonders kostengünstig errichtet werden konnte. Eine Anpassung der Bahntrasse an das Gelände konnte besser umgesetzt werden, was zur Folge hatte, dass bei derartigen Lokalbahnen aufwändige Ingenieurbauten wie Tunnel oder Brücken weitestgehend fehlen. Die Achenseebahn zeugt von einer sparsamen Bauweise, befinden sich doch lediglich zwei gewölbte Brücken sowie 19 Durchlässe entlang der Strecke; im Bereich des etwa 3,5 Kilometer langen Zahnstangenabschnittes mussten jedoch Dämme in einer Gesamtlänge von 430 Meter aufgeschüttet werden.

Der Zahnstangenabschnitt nach dem System Riggenbach entsprach damals dem Stand der Technik, während das System Abt eine Weiterentwicklung des Riggenbach'schen Systems darstellt und in Österreich erstmalig im Jahr 1891 bei der Erzbergbahn zur Anwendung kam (vgl. auch 3.2 a).

Seit der Eröffnung im Jahr 1889 wird der fahrplanmäßige Eisenbahnbetrieb (saisonal) ausschließlich mit kohlebefeuernden Dampflokomotiven abgewickelt. Diese sowie die Waggons stammen aus der Zeit der Inbetriebnahme und sind bis heute in Verwendung. Das Rollmaterial wird permanent gewartet und entsprechend den Vorschriften in den betriebseigenen Werkstätten instandgehalten bzw. unter Rückgriff auf die Originalpläne aus der Bauzeit erneuert und betriebsfähig erhalten.

Die Hochbauanlagen der Achenseebahn umfassen Aufnahme- und Haltestellengebäude, Remisen für Lokomotiven und Waggons sowie einem Werkstättentrakt. Einige dieser Gebäude bestehen noch im Originalzustand, einzelne wurden abgerissen, und einige wurden unter Verwendung des historischen Bestandes erweitert bzw. umgebaut. Insgesamt ist das Ensemble der Hochbauten der Achenseebahn noch weitestgehend intakt vorhanden. Bei der Lokomotivremise in Jenbach befindet sich weiters eine Schiebebühne aus der Bauzeit der Bahn sowie der Wasserkran mitsamt der originalen Wasserpumpe vom Typ ‚Pulsometer‘. Ein derartiger Wasserkran mit originaler Wasserpumpe vom Typ ‚Pulsometer‘ befindet sich auch in der Endstation Achensee Seespitz.

Der Unterbau und Ingenieurbauten setzen sich aus Dämmen, Durchlässen sowie zwei Brücken zusammen. Im Zahnstangenabschnitt musste eine größere Anzahl an Dämmen mit einer Gesamtlänge von ca. 430 Meter (das entspricht 12,5% der Länge des Zahnstangenabschnittes) in steilem Gelände zwischen Jenbach und Eben aufgeschüttet werden. Besonders hervorzuheben ist die Wegunterführung bei Kilometer 3,533, welche mit versetzt gemauerten Gewölbebögen vom Typus einer ‚schrägen‘ Gewölbebrücke in Österreich einzigartig ist.

Grundlegende Modernisierungen oder Erneuerungen der Achenseebahn (wie z.B. Elektrifizierung der Strecke oder Verdieselung der Lokomotiven, Streckenverlegungen) unterblieben aufgrund der zumeist recht angespannten finanziellen Situation des Bahnunternehmens. Einzelne Komponenten der Infrastruktur oder des Rollmaterials wurden im Zuge der Instandhaltung modernisiert, um heutigen Anforderungen und Vorschriften zu entsprechen. Diese Modernisierungen erfolgten aber weitestgehend

behutsam, sodass das Gesamtsystem der Achenseebahn – auch aufgrund deren Insellage als Schmalspurbahn und Einzigartigkeit aufgrund des technischen Systems – noch weitestgehend im Originalzustand als technische Gesamtanlage vorhanden ist und als Eisenbahn betrieben wird.

2.2 Beschreibung der Strecke und des Rollmaterials

Die Trassierung/Linenführung entspricht der originalen Trassierung, abgesehen von einer Begradigung eines ca. 400 Meter langen Abschnittes bei Maurach (d.s. 6% der Streckenlänge).

Der Unterbau wurde einfach gehalten und befindet sich im Originalzustand. Dieser besteht aus Dämmen und Durchlässen.

Die beim Oberbau/Fahrweg erfolgten Änderungen betreffen insbesondere die Teilerneuerung von Komponenten, bei denen aufgrund von Verschleiß die zulässigen Grenzwerte nicht mehr eingehalten wurden. Im Fall des Oberbaues im Bahnhof Jenbach erfolgten Umbauten im Zuge der Neuerrichtung der Wagenhalle mit angeschlossenem Werkstätentrakt. Die Schiebebühne zwischen der Lokomotiv- und Waggonremise stammt noch aus der Bauzeit der Bahn. In einzelnen Abschnitten befinden sich noch Schienen aus der Bauzeit (z.B. beim Bahnhof Eben mit Walzzeichen „Zeltweg BST 1886“ am Schienensteg), während die Zahnstangen noch durchgängig im Original vorhanden sind.

Die wenigen Ingenieurbauwerke befinden sich noch weitestgehend im Zustand aus der Bahnbauzeit. Bei Durchlässen und Brücken bestehen die Widerlager aus haltbarem Stein. Die Gewölbe der Brücken bestehen aus Ziegeln und befinden sich in instandgehaltenem Zustand. Diese Konstruktion ist selten anzutreffen. Die Tragwerke werden regelmäßig auf ihre Verkehrssicherheit überprüft. Die Wegunterführung bei Kilometer 3,533 besitzt versetzt gemauerte Ziegel-Gewölbebögen.

Eine Vielzahl der ursprünglichen Hochbauten besteht noch weitestgehend im Originalzustand, wie der Lokomotivschuppen mit der Schiebebühne in Jenbach, das Haltestellengebäude in Burgeck und das Aufnahmegebäude in Eben, während einzelne andere Gebäude aufgrund geänderter Anforderungen umgebaut oder erweitert wurden (Wagen- und Werkstättenhalle in Jenbach, 1993; Lokomotiv- und Wagenschuppen in Achensee) bzw. abgetragen wurden (Aufnahmegebäude in Achensee, um 2014). Bei der alten Werkstätte in Jenbach ist auch noch die ursprüngliche maschinelle Einrichtung vorhanden. Die Ausstattung für den Dampflokomotiv-Betrieb umfasst Wasserkräne und Wasserpumpen des technikhistorisch interessanten Typus ‚Pulsometer‘ (aus der Bauzeit), während die ursprünglich händische Bekohlung in den Bau der Wagen- und Werkstättenhalle in Jenbach integriert wurde.

Beim Rollmaterial werden bis heute ausschließlich die originalen Fahrzeuge eingesetzt: vier Dampflokomotiven für Zahnrad- und Adhäsionsbetrieb sowie sechs Personenwagen mit abteilartigen, seitlichen Einstiegen. Zwei Güterwagen sind erhalten geblieben und wurden bzw. werden instandgesetzt.

Besonders hervorzuheben sind insbesondere die Erfahrungen und die vorhandenen Kompetenzen des Personals der Achenseebahn bei der Instandhaltung der Dampflokomotiven in der betriebseigenen Werkstätte sowie dem Betrieb selbst.

Unterlagen und Dokumente wie beispielsweise Urkunden, Pläne oder Vorschriften befinden sich im Unternehmensarchiv in Jenbach.

Im Anhang befindet sich eine Objektliste der Achenseebahn als vorläufiger Überblick über die Anlage (Anhang Nr. II; S.22/23).

3. Die Achenseebahn im nationalen und internationalen Vergleich

3.1 Nationaler Vergleich

Im Gebiet der Republik Österreich wurden insgesamt sechs Zahnradbahnen errichtet. Die Errichtungszeit lag im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts, weshalb diese Bahnen ausschließlich mit Dampflokomotiven in Betrieb genommen wurden. Abgesehen von der Zahnradbahn über den Präbichl in der Steiermark (der ersten mit einem Abt'schen Zahnradsystem in Österreich) – welche dem Transport des Eisenerzes vom Erzberg in das Stahlwerk nach Donawitz bei Leoben diente – wurden die Zahnradbahnen in Österreich für touristische Zwecke errichtet.

Nachstehend eine Übersichtstabelle über die in Österreich gebauten Zahnradbahnen (reine Zahnradbahnen und Adhäsion/ Zahnrad gemischt) mitsamt den technischen Eckdaten:

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Bergstation M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|--|----------------|------------------------------------|----------------------------|---------|------------------------------|--|
| (Wien) Nussdorf – Kahlenberg | 1435 | 5,5 289-483 | Zahnrad: R Adhäsion: - | 1874 | Nein (bis 1922) (T) | |
| (Salzburg) Parsch – Gaisberg | 1000 | 5,3 429-1275 | Zahnrad: R Adhäsion: - | 1887 | Nein (bis 1928) (T) | |
| (Tirol) Jenbach–Eben-Achensee | 1000 | 6,8 530-970-931 | Zahnrad: R Adhäsion: ja | 1889 | Ja (T) | Dampf (ausschliesslich Originallokomotiven) |
| (Steiermark) Vordernberg-Präbichl-Eisenerz | 1435 | 19,7 692-1207-768 | Zahnrad: A Adhäsion: ja | 1891 | Nein* (bis 1978) (P&G) | * Museumsbetrieb mit Dieseltriebwagen |
| (Oberösterreich / Salzburg) St. Wolfgang–Schafberg | 1000 | 5,9 542-1732 | Zahnrad: A Adhäsion: - | 1893 | Ja (T) | Dampf (Neubau Loks, 1992/5, Oelfeuerung) |
| (Niederösterreich) Puchberg–Hochschneeberg | 1000 | 9,8 577-1796 | Zahnrad: A Adhäsion: | 1897 | Ja (T) | Diesel/Dampf nur spezielle Nostalgiefahrten (Sommer) |

T = Tourismusverkehr
P&G = Personen- und Güterverkehr
A = System Abt
R = System Riggenbach

Von den insgesamt sechs Zahnradbahnen in Österreich wurden im Lauf der Zeit drei Zahnradbahnen eingestellt, wovon bei zweien schon in den 1920er Jahren die Eisenbahn-Infrastruktur demontiert wurde. Bei zwei noch heute in Betrieb stehenden Zahnradbahnen erfolgte in bzw. ab den 1990er Jahren die Modernisierung des Rollmaterials sowie der Hoch- und teilweise der Ingenieurbauten. Auf der Schafbergbahn kommen auch weiterhin Dampflokomotiven zum Einsatz, allerdings Neubau-Dampflokomotiven aus den 1990er-Jahren mit Ölfeuerung.

Die Achenseebahn ist die letzte vorhandene Zahnradbahn Österreichs mit dem Riggenbach'schen System aus der Frühzeit der Bergbahnen. Sie ist gleichzeitig die letzte, ausschliesslich mit kohlebefeuernten

Originallokomotiven betriebene Bahn sowie die einzige verbliebene mit gemischtem Zahnrad- und Adhäsionsbetrieb.

3.2 internationaler Vergleich

a)

Bereits ab ca. 1810 bestanden Versuche für die Entwicklung zahnradgestützter Bahnen. Besonders zu erwähnen sind dabei der Engländer John Blenkiskop, welcher anno 1812 mit einer seitlich angeordneten Zahnstange die Adhäsion seiner Dampflokomotive für die Überwindung einer leichten Steigung zu unterstützen suchte. Weiters realisierte der Amerikaner Sylvester Marsh anno 1869 eine Strecke auf den 1950 Meter hohen Mount Washington in den USA mit einem technisch noch einfachen Zahnstangensystem, das gleichsam ein Vorläufer des Systems Riggerbach darstellt (die Strecke ist heute noch in Betrieb).

Als Niklaus Riggerbach (1817 – 1899) ein zuverlässiges und technisch ausgereifteres Zahnrad- bzw. Zahnstangensystem erfand, eröffnete sich die Möglichkeit, mit vertretbarem Aufwand abgelegene Aussichtspunkte zu erreichen und damit verbundene steile Anstiege im Gelände zu überwinden. Neben dem System „Riggerbach“ (Zahnstange aus zwei U-förmigen Profilen mit verbindenden Sprossen) entwickelten sich in der Folge noch weitere Zahnstangensysteme, wie insbesondere die Systeme „Abt“ (schmale Zahnstange mit nach oben zeigenden Zähnen ohne Seitenprofile), „Strub“ (breite, nach oben zeigende Zähne auf Schienenprofil), und „Locher“ (seitlich in eine waagrecht liegende Zahnstange eingreifende Antriebsräder), wobei verschiedene Spurweiten von 800 mm bis Normalspur von 1435 mm Verwendung fanden. Insbesondere das System „Riggerbach“ wurde mit der Zeit ingenieurtechnisch noch optimiert (z.B. in der Firma Von Roll durch Ingenieur Arnold Pauli oder unabhängig davon durch Adolf Klose). Das System Abt erreichte ab den 1880er-Jahren die weltweit grösste Verbreitung. Auch dieses System wurde optimiert (z.B. mit zwei oder - dreilamelligen Zahnstangen). Die verschiedenen – je nach den Anforderungen recht anspruchsvollen – Systeme werden als technisch gleichwertig betrachtet, haben aber je nach Anwendung Vor- und Nachteile.

Mit der Anwendung der Zahnstangensysteme setzte vorab in der 2. Hälfte des 19. Jh und im frühen 20. Jh. international ein wahrer Bauboom an Zahnradbahnen ein. Die erste Zahnradbahn Europas wurde 1870 als Werkbahn in einem Steinbruch in Ostermündigen im Schweizer Kanton Bern erstellt. Sie ist nicht mehr in Betrieb. Die erste Zahnradbahn Europas für den Publikumsverkehr war die Vitznau-Rigi-Bahn am Vierwaldstättersee in der Schweiz, welche 1871 in Betrieb genommen wurde. Sie wurde von den Ingenieuren Niklaus Riggerbach, Adolf Naeff und Olivier Zschokke erbaut und verkehrt noch heute. Schwerpunkte der Bautätigkeit waren die Schweiz, Deutschland, Italien und Frankreich, in etwas geringerem Maße auch Österreich. Weitere Bahnen in kleinerer Zahl oder vereinzelt wurden noch in übrigen europäischen Staaten erstellt, sowie den Staaten von Nord- und Südamerika, Afrika, Asien und Australien. In Nordamerika ist derzeit noch eine Bahn in Betrieb. In Afrika verkehrt keine der Bahnen mehr. Nur vereinzelt Bahnen werden noch in Mittel- und Südamerika, Asien und Australien betrieben. Der Hauptteil der noch in Betrieb stehenden Bahnen liegt in Europa, hauptsächlich noch deren 28 in der Schweiz (und deren drei in Österreich)

Eine tabellarische Übersicht samt Kurzkommentaren zu den weltweit noch in Betrieb befindlichen Zahnradbahnen befindet sich im Anhang II (Seite 14 ff.). Die nachstehend unter Abschnitt b) einzeln umschriebenen Bahnen sind mit einem roten Farbfeld markiert.

Die Fachliteratur ist bezüglich der Anzahl der je erbauten Bahnen nicht eindeutig. Es finden sich unterschiedliche Angaben. Bestätigte Angaben bestehen zu rund 180 errichteten Zahnradbahnen. Davon waren rund 50 reine Zahnradbahnen, ca. 90 mit gemischtem Betrieb Adhäsion/ Zahnrad und ca. 40 Zahnrad-Werkbahnen. Von diesen Anlagen sind weltweit heute noch ungefähr 60 Bahnen in Betrieb. Möglicherweise wurden noch mehr Bahnen erbaut, ohne dass verlässliche Angaben dazu auffindbar sind. In einer vertiefenden Analyse wäre die Zahl der Anlagen und der Umfang der dabei verwendeten Typologien zu konkretisieren, um ein vollständiges Bild zu erhalten.

b)

Aus der vorhandenen Übersicht bzw. Recherche und eines daraus möglichen, ersten Vergleiches lassen sich vorläufig – nach verschiedenen Gesichtspunkten - folgende Aussagen anstellen:

- Die Achenseebahn fährt seit 1889 ununterbrochen und ausschliesslich mit kohleerzeugtem Dampf, wobei der Zahnradabschnitt nach dem System Riggerbach errichtet wurde. Die Lokomotiven und Wagen wurden im Rahmen ihres Unterhaltes instandgehalten, saniert und einzelne Komponenten auch entsprechend den Originalplänen erneuert. Es sind somit noch die originalen Triebfahrzeuge. Die historische Infrastruktur ist nicht aufwendig, aber weitestgehend intakt.
- International wurde im Laufe der Jahrzehnte ein Grossteil der ursprünglich mit Dampf betriebenen Bahnen auf Diesel- und Elektrobetrieb umgestellt, in Einzelfällen auch auf Dampfbetrieb mit Ölfeuerung.
- Nur noch sehr wenige Zahnradbahnen weltweit fahren ausschließlich oder grossmehrheitlich mit Dampfbetrieb (sei es kohle- oder ölbefeuert).

Fahrplanmässig oder mindestens regelmässig mit Dampf wird noch auf folgenden Strecken gefahren:

- Die historische Strecke Realp-Furkapass-Oberwald in der Schweiz (erbaut 1915 – 1925; heute Museumsbetrieb bzw. Ausflugsverkehr; System Abt), wobei für Unterhaltsarbeiten Dieselfahrzeuge und Züge mit Generatorwagen eingesetzt werden. Für den Ausflugsbetrieb werden teilweise ursprüngliche – aus einem früheren Verkauf nach Vietnam verkaufte, 1990 repatrierte und restaurierte – Originalloks eingesetzt. Die relativ aufwendige, historische Infrastruktur ist weitgehend vorhanden bzw. in den Originalzustand rückversetzt.
- Die Brienz-Rothorn Bahn in der Schweiz ist eine Zahnradbahn (System Abt), welche im Sommerbetrieb regelmässig mit ölbetriebenen Dampfloks fährt; für Sonderfahrten ist eine kohlebefeuerte Dampflok aus der Zeit der Inbetriebnahme verfügbar. Ergänzend wird mit Dieselloks gefahren. Die historische Infrastruktur ist intakt bzw. ergänzt.
- Die Strecke Llanberis-Snowdon in Wales (GB; Museumsbahn, erbaut 1897; System Abt) wird als Museumsbahn sowohl mit kohle- wie dieselerzeugtem Dampf befahren. Einzelne Dampfloks wurden 1895/96 gebaut. Die historische Infrastruktur ist weitgehend vorhanden.
- Die Mount-Washington Cog Railway (USA, erbaut 1869; System Marsh) ist im Grunde die älteste noch in Betrieb befindliche Zahnradbahn der Welt. Sie wird in einem Mischbetrieb von mehrheitlich Diesel- und einzelnen Dampfloks (aus der Bauzeit) bedient. Die speziell ausgeformte Infrastruktur (Kunstbauten in Holz) erscheint weitgehend intakt.

- Die Nilgiri Mountain Railway in Nordindien (erbaut 1898), fährt auf den Zahnradabschnitten (System Abt) mit kohlebetriebenen Originallokomotiven oder mit auf Ölfeuerung umgebauten Lokomotiven von 1914. Adhäsionstrecken werden in der Regel mit Dieselfahrzeugen befahren. Die Strecke gehört zum Weltkulturerbe der Indischen Bergbahnen (Mountain Railways of India, zusammen mit der Darjeeling-Himalayan-Railway). Die relativ aufwendige historische Infrastruktur ist weitgehend vorhanden.
- Die Bahn von Queenstown nach Strahan-Regatta-Point in Australien (erbaut 1896, stillgelegt, wiederbelebt als Museumsbahn 2003; System Abt) fährt kohlebetrieben(?) mit Originallokomotiven aus der Bauzeit.

c)

In einer ersten Einschätzung lässt sich zusammenfassen:

- Die Achenseebahn ist weltweit die einzige und älteste Zahnradbahn, welche seit 1889 bis heute ausschliesslich mit kohlebetriebenem Dampf und mit originalem Lokmaterial betrieben wird. Dies sowohl in den Zahnstangen- wie den Adhäsionsabschnitten.
- Weitere, weltweit vorhandene Zahnradbahnen kennen ebenfalls noch regelmässigen Dampftrieb, nutzen aber je nach Situation eine Mischung aus Diesel- wie Dampftrieb (vgl. Ausführungen unter 3.2 b).

4. Würdigung

4.1 National

Die 1889 eröffnete Achenseebahn in Tirol zählt als älteste noch in Betrieb befindliche Zahnradbahn zu den bedeutendsten österreichischen touristischen Eisenbahnen. Sie ist die einzige Zahnradbahn in Tirol und die letzte erhaltene Zahnradbahn nach dem System Riggengbach in Österreich. Der kostengünstige Bau erforderte das Vermeiden von aufwändigen Kunstbauten wie Brücken oder Tunnels, wobei die Wegbrücke bei Eben mit dem versetzten Gewölbe im Eisenbahnbau als einzigartige und nach aktuellen Erkenntnissen andernorts nicht bekannte Konstruktion anzusehen ist. Die Authentizität der Achenseebahn ist als sehr hoch einzustufen, da sie die letzte Eisenbahn Österreichs mit ausschliesslichem (saisonalen) fahrplanmässigen Betrieb mit originalen Dampflokomotiven ist. Aufgrund der Erfordernisse der Inbetriebhaltung als Eisenbahn und des dadurch realisierten Unterhaltes ist der Erhaltungszustand der Gesamtanlage als gut einzustufen.

Die Achenseebahn ist daher ein typisches Beispiel einer touristischen Bergbahn und als technische Gesamtanlage (inklusive Rollmaterial) noch weitgehend intakt vorhanden und in Betrieb stehend. Während die 1854 in Betrieb genommene Semmeringbahn (UNESCO-Welterbe seit 1998) als Haupteisenbahnstrecke konzipiert wurde und deshalb einen wesentlich stärkeren Modernisierungsdruck erlebte (z.B. stärkere Lokomotiven ab den 1880er-Jahren, Elektrifizierung der Strecke in den späten 1950er-Jahren), handelt es sich bei der Achenseebahn um eine eigenständige und typische regionale Eisenbahn, welche in ihrer technischen Gesamtanlage als herausragenden Bestandteil der Eisenbahngeschichte Österreichs zu bezeichnen ist. Es sind technik-, wirtschafts- und kulturhistorische Bedeutungen der gesamten Bahn nachweisbar, welche in ihrer Gesamtheit auch heute noch eine typische und authentisch erfahrbare Eisenbahnanlage aus der Zeit des 19. Jahrhunderts repräsentiert.

Die Achenseebahn stellt – auch im Vergleich zu den übrigen noch in Betrieb befindlichen Bergbahnen in Österreich – ein bedeutendes Denkmal der nationalen Wirtschafts- und Verkehrsgeschichte dar. Es ist mit seiner technischen Gesamtanlage (inklusive Rollmaterial) noch weitestgehend original und authentisch sowie in betriebsfähigem Zustand erhalten. Die Planung und Gestaltung derselben ist für eine Bergbahnlinie charakteristisch. Die Bahn besitzt im nationalen Vergleich eine erhebliche technik- und eisenbahnhistorische Bedeutung.

Die Erhaltung und allenfalls nötige, zurückhaltende Weiterentwicklungen der Anlage wäre mit einer eisenbahndenkmalpflegerischen Begleitung sicherzustellen.

4.2 International

Aus internationaler Sicht ist die Achenseebahn ein seltenes Beispiel einer seit der Bauzeit ununterbrochen mit Originallokomotiven auf der Originalstrecke betriebenen Zahnrad- bzw. Adhäsionsbahn. Es handelt sich um einen bemerkenswerten Zeugen der Bergbahneuphorie aus dem Ende des 19. Jh.

Aufgrund dessen, dass die Frage im Raum steht, sei festgehalten, dass - für sich allein - die Bahn kaum einen Welterbestatus rechtfertigen dürfte. Dafür ist die Gesamtanlage (z.B. im Vergleich zur Nilgiri-Bahn in Nordindien) wohl zu bescheiden. Jedoch wäre zu prüfen, ob die Bahn Teil einer länderübergreifenden Welterbstätte «Europäische Zahnradbahnen» sein könnte. Eine solche Initiative müsste wohl durch das Bundeskanzleramt ergriffen und durch eine entsprechend umfassende Studie untersucht bzw. gestützt werden. In der nötigen Studie wäre zu klären, welche Kriterien für eine Aufnahme zu erfüllen wären und welche Bahnen dafür in Frage kommen würden. Zu den Kriterien gehörten vermutlich Aspekte der ingenieurtechnischen Ausprägung und Anlage, der historischen Qualität der Bahn sowie die Fragen der Authentizität von Infrastruktur und des Lokmaterial und schliesslich auch Aspekte wie z.B. regelmässiger Dampfbetrieb.

Anhand der vorhandenen Übersicht zum internationalen Bestand lässt sich zusammenfassen, dass nach Massgabe des unter Ziff 4.1 erwähnten Zustandes und Betriebes eine international bemerkenswerte Stellung als berechtigt zu vermuten ist. Um dies aber zu bestätigen, erscheint eine breit angelegte, vertiefende und vergleichende Studie erforderlich.

5. Zusammenfassung und Empfehlungen

Anhand der Würdigung ergibt sich – im Sinne der Ersteinschätzung - die Folgerung, dass die Achensee-
bahn im regionalen und nationalen Kontext eine eisenbahnhistorische Einzigartigkeit und Bedeutung
besitzt. Die technische Gesamtanlage ist daher in der bestehenden Form schutzwürdig bzw. erhaltens-
wert.

Im internationalen Vergleich ist nach dem vorstehend dargelegten Wissenstand eine äußerst selten
noch vorhandene Authentizität und Originalität, hinsichtlich eines durchgehenden Zahnrad- und Ad-
häsionsbetriebes mit weitestgehend originaler Infrastruktur und Rollmaterial, als begründet anzuneh-
men.

Folgende weiteren Schritte werden empfohlen:

- (a) eine vorläufige Unterschutzstellung der technischen Gesamtanlage zur Sicherstellung des ge-
genwärtigen Bestandes
- (b) detaillierte Aufarbeitung der Bau- und Betriebsgeschichte der technischen Gesamtanlage nach
wissenschaftlichen und denkmalpflegerischen Kriterien (Gesamt-Inventar gemäss Vorbild z.B.
der Denkmal-/Kunsttopographie)
- (c) internationaler Vergleich von Bergbahnen mit Zahnradbetrieb unter besonderer Berücksichti-
gung des durchgehenden Betriebes mit originalen Dampflokomotiven
- (d) je nach Ergebnis von (c) Überlegungen zur Aufstellung als UNESCO-Welterbestätte gemeinsam
mit weiteren aussergewöhnlichen Bergbahnen Europas bzw. der Alpen in Anlehnung an die
Welterbstätte ‚Bergbahnen in Indien‘

Stans / Baden b. Wien, den 10. Mai 2020

Für das Gutachten:

Toni Häfliger
Architekt BSA SIA Planer FSU
Denkmalpfleger/ Fachexperte

Dr. Günter Dinhobl
Fachexperte
TICCIH, national representative of Austria

Anhang I

Literatur (Auswahl)

- Armbruster, Karl; Pawlik, Hans Peter: Jenbach–Achensee. Die Tiroler Zahnradbahn; 1993
- Chvatal, Andrea: Große Geschichte einer kleinen Bahn: Achensee-Dampf-Zahnrad-Bahn; 2014
- Coulls, Anthony / ICOMOS: Railways as World Heritage Sites; 1999
- Dinhobl Günter (Hrsg.): Eisenbahn/Kultur – Railway/Culture. (Reihe: Mitteilungen des Österreichischen Staatsarchivs Sonderband 7); 2004
- Dinhobl, Günter: System Eisenbahn – Eisenbahn als System. Gedanken zur Struktur(ierung) der Eisenbahn; in: Julius Stieber (Red.): Kohle und Dampf. Oberösterreichische Landesausstellung Ampflwang; 2006, S. 189-201
- Günter Dinhobl: "... die Kultur wird gehoben und verbreitet". Eisenbahnbau und Geopolitik in Kakanien; in: Endre Hárs, Wolfgang Müller-Funk, Ursula Reber, Clemens Ruthner (Hg.): Zentren, Peripherien und kollektive Identitäten in Österreich-Ungarn (Kultur-Herrschaft-Differenz Band 9); 2006, S. 79-96
- Hanus, Christian: Schienenfahrzeuge und Denkmalpflege; 2007
- Hefti Walter; Zahnradbahnen der Welt; Verlag Birkhäuser 1971
- ICOMOS Deutschland: Eisenbahn und Denkmalpflege (ICOMOS – Hefte des Deutschen Nationalkomitees XXVII); 1998
- ICOMOS Deutschland: Eisenbahn und Denkmalpflege. Zweites Symposium (ICOMOS – Hefte des Deutschen Nationalkomitees IX); 1993
- ICOMOS Deutschland: Eisenbahn und Denkmalpflege. Erstes Symposium (ICOMOS – Hefte des Deutschen Nationalkomitees IV); 1992
- Plesche, Kurt: Achenseeabahn; 2014
- Roth, Ralf; Dinhobl, Günter (Ed.): Across the Borders. Financing the World's railways in the Nineteenth and Twentieth Centuries; 2008
- Seifert Cyril; Zahnradbahnen der Welt – Die Enzyklopädie; Verlag transpress 2020
- Wikipedia.de - Einzelrecherchen

Die Autoren

- Toni Häfliger (Kurz-CV) *1945
 - Ausbildung und Praxis als Architekt und Raumplaner
 - Mitglied von ICOMOS (internationaler Denkmalrat) und TICCIH (internationaler Denkmalrat für technische Denkmäler)
 - Mitglied Bund Schweizer Architekten BSA, Schweizerischer Ingenieur- und Architekten Verein SIA, Fachverband der Schweizerischen Raumplaner FSU
 - 1975 – 1988 Betreuung Abteilung Raumplanung des Kantons Nidwalden
 - 1988 – 2000 Im Kader der Schweizerischen Bundesbahnen SBB, zuletzt als Stv. Chefarchitekt
 - 2001 – 2010 Leiter SBB-Fachstelle für Denkmalschutzfragen
 - internationale Expertisen zum Eisenbahn-Welterbe betreffend Bahnen in Österreich, Indien und Iran
 - Seit 2008 Mitglied Fachausschuss Bahn für die WH-Strecke Albula-Bernina der Rhätischen Bahn
 - Lehraufträge und Expertisen; Internationale und nationale Vorträge und Publikationen zu Eisenbahngeschichte, Aufsätze zu Eisenbahn-Welterbe sowie technische Denkmäler;
 - Fachberatung und Mitwirkung in (eisenbahn)denkmalpflegerischen Fragen oder in Inventarprojekten für die SBB AG, die Post AG, Schweizer Kantone und Gemeinden (Kantone Uri, Obwalden, Nidwalden, Gemeinde Prilly VD)
 - 2017–2019; Streckeninventar für die Zahnradbahn Zermatt-Gornergrat (Gornergratbahn)

- Günter Dinhobl (Kurz-CV)

Mag. Dr. Günter Dinhobl (*1968) ist ausgebildeter Maschinenbauer, Physiker und Historiker

 - seit 1996 im Bereich der Eisenbahngeschichte und des Eisenbahn-Welterbes tätig
 - Mitglied von ICOMOS (internationaler Denkmalrat) und TICCIH (internationaler Denkmalrat für technische Denkmäler)
 - internationale Expertisen zum Eisenbahn-Welterbe betreffen Bahnen in der Schweiz, Portugal, Frankreich, Indien und Iran
 - Mitarbeit beim ICOMOS-Bericht ‚Railways as World Heritage Sites‘ (1998) von Anthony Coulls
 - ICOMOS-Österreich Monitoring-Beauftragter für Semmeringbahn
 - National representative von Österreich bei TICCIH
 - Internationale und nationale Vorträge und Publikationen zu Eisenbahngeschichte, Eisenbahn-Welterbe sowie technische Denkmäler, weiters zu eisenbahntechnischer Forschung in den Bereichen Eisenbahnkreuzungs-Sicherheit und Eisenbahnlärm
 - (Co-)Kurator bei eisenbahnhistorischen (Sonder-)Ausstellungen des Technischen Museums Wien, Wien Museum, Südbahn Museum Mürzzuschlag, Österreichisches Staatsarchiv und Deutschen Museum München

Anhang II

Vereinfachte Übersicht der Zahnradbahnen im weltweiten Umfeld

(Erstellt nach Stand der Recherche 26. April 2020 – mit Ausnahme von Österreich nur in Betrieb befindliche Bahnen)

Österreich

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Bergstation M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------|---------|-----------------------------|--|
| (Wien) Nussdorf – Kahlenberg | 1435 | 5,5 289-483 | Zahnrad: R Adhäsion: - | 1874 | Nein (bis 1922) (T) | |
| (Salzburg) Parsch – Gaisberg | 1000 | 5,3 429-1275 | Zahnrad: R Adhäsion: - | 1887 | Nein (bis 1928) (T) | |
| Jenbach–Eben–Achensee | 1000 | 6,8 530-970-931 | Zahnrad: R Adhäsion: ja | 1889 | Ja (T) | Dampf (ausschliesslich Original-Lokomotiven) |
| Vordernberg-Präbichl-Eisenerz | 1435 | 19,7 692-1207-768 | Zahnrad: A Adhäsion: ja | 1891 | Nein (bis 1978) (P&G) | aktuell beschränkter Museumsverkehr 1) |
| St. Wolfgang–Schafberg | 1000 | 5,9 542-1732 | Zahnrad: A Adhäsion: - | 1893 | Ja (T) | Dampf (Neubau Loks, 1992/5, Oelfeuerung) |
| Puchberg–Hochschneeberg | 1000 | 9,8 577-1796 | Zahnrad: A Adhäsion: | 1897 | Ja (T) | Diesel/Dampf nur spezielle Nostalgiefahrten (Sommer) |

T = Tourismusverkehr

P&G = Personen- und Güterverkehr

A = Abt

R = Riggenbach

1) = Beschränkter Museumsverkehr mit Dieselbetriebswagen ohne Zahnrad.

- **Rot** angefärbte Felder in den Tabellen: In Kapitel 3.2 b) beschriebene Bahnen

Kommentar zur Achenseebahn

- Einzige Zahnradbahn im Bundesland Tirol
- Älteste noch in Betrieb befindliche Zahnradbahn Österreichs
- Einzige noch in Betrieb befindliche Zahnradbahn System Riggenbach in Österreich
- Einzige noch in Betrieb befindliche Zahnradbahn/Bergbahn mit Zahnrad- und Adhäsionsabschnitten in Österreich
- Einzige noch in Betrieb befindliche Zahnradbahn mit ausschließlich (Dampf-) Originallokomotiven in Österreich

./.

Schweiz

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Bergstation M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|---|----------------|------------------------------------|--|--------------------------|------------------------------------|--|
| Altstätten-Gais (B) | 1000 | 4.1/ 467-946 | Strub** | 1911 | Ja Netzteil der Appenzellerbahn | elektrisch |
| Rhoneck-Walzenhausen (B) | 1200 | 1.96 | Riggenbach | 1909 | Ja Teil S-Bahn-Netz St. Gallen | elektrisch |
| Rorschach-Heiden (B) | 1435 | 5.6/ 398-794 | Riggenbach | 1875 | Ja (P&G) | Dampf/ elektrisch seit 1930; |
| Wilderswil-Schynige Platte (B) | 800 | 7.3/ 584 - 1987 | Von Roll (Riggenbach-Pauli)* | 1893 | Ja (T) | Dampf/ elektrisch seit 1914; |
| Brienz-Rothorn Kulm (B) | 800 | 7.6/ 566 - 2244 | Abt* | 1892 | Ja (T) | Dampf/ (Kohle/ Dieselöl) |
| Kleine Scheidegg-Jungfrauoch (B) | 1000 | 9.3/ 2061-3454 | Strub/ Von Roll* | 1898-1912 | Ja (T) | elektrisch |
| Interlaken-Grindelwald (G) | 1000 | 11.2/ 567-1034 | Riggenbach/ Von Roll** | 1890 | Ja (P&G) | elektrisch |
| Interlaken-Lauterbrunnen (G) | 1000 | 4.1/ 567-797 | Riggenbach/ Von Roll** | 1890 | Ja (P&G) | elektrisch |
| Lauterbrunnen-Wengen (G) (-Grindelwald) | 800 | 19.1/ 797-2061 | Riggenbach/ Pauli/ Von Roll* | 1893 | Ja (P&G) | elektrisch |
| Alpnachstad-Pilatus (B) | 800 | 4.3/ 440 - 2066 | Locher* Steilste Zahnradbahn der Welt | 1889 | Ja (T) | Dampf/ elektrisch seit 1937; |
| Arth-Goldau-Rigi Kulm (B) | 1435 | 8.6 519 - 1752 | Riggenbach* | 1873-1875 | Ja (T) | Dampf/ elektrisch seit 1907 |
| Vitznau-Rigi-Kulm (B) | 1435 | 6.9/ 435 - 1752 | Riggenbach* | 1871-1873 | Ja (T) | Dampf/ elektrisch seit 1937; |
| Zermatt-Gornergrat (B) | 1000 | 9.3/ 1604 - 3089 | Abt* | 1898/ Verlängert 1909 | Ja (T) | Elektrisch Erste elektr. Bahn seit Beginn |
| Brig-Visp-Zermatt (G) | 1000 | 43.98/ 650 - 1605 | Abt** | 1890-1891 | Ja (P&G) | Dampf/ elektrisch seit 1929; |

Schweiz (Fortsetzung)

| | | | | | | |
|--|------|----------------------|-------------------------------------|-------------|--|--|
| Realp- Furkapass- Oberwald (G) | 1000 | 17.9/ 1366 - 2163 | Abt** | 1915 - 1925 | Ja (als histori- sche Bahn seit 1992) | Dampf/Diesel/ elektrisch (Dampf-Original-Loks) |
| Brig-Bellwald- Andermatt (G) | 1000 | 10.2 891-1202 | Abt** | 1925 | Ja (P&G) | Dampf/ elektrisch seit 1941 |
| Andermatt- Oberalp- Disentis (G) | 1000 | 29.0/ 1130-2033 | Abt** | 1926 | Ja (P&G) | Dampf/ elektrisch seit 1941 |
| Göschenen- Andermatt (G) | 1000 | 3.7/ 1106-1436 | Abt* | 1917 | Ja (P&G) | Elektrisch (Schöllenen- bahn) |
| Luzern- Meiringen (G) | 1000 | 45.5 (16.2) | Riggenbach/ Pauli/ Von Roll** | 1888 | ja Ja (P&G) | Dampf/ elektrisch seit 1941 |
| (Luzern)- Hergiswil Engelberg (G) | 1000 | 24.8 (7.1) | Riggenbach/ Pauli/ Von Roll** | 1898 | Ja (P&G) | elektrisch |
| Martigny-Fin- haut (G) | 1000 | 14.7/ 467-1260 | Strub** | 1906 | Ja (P&G) | elektrisch |
| Vevey-Les Pléiades (B) | 1000 | 10.4/ 386-1348 | Strub** | 1911 | Ja (P) | elektrisch |
| Montreux-Ro- chers de Naye (B) | 800 | 10.4 | Abt** | 1892-1909 | Ja (P) | Dampf/ elektrisch seit 1909 |
| Aigle-Leysin (B) | 1000 | 6.2/ 404-1451 | Abt* | 1900 | Ja (P) | elektrisch |
| Aigle- Champéry (B) | 1000 | 12.3/ 404-1043 | Abt* | 1908 | Ja (P) | elektrisch |
| Bex-Villars-sur Ollon-Bretaye (B) | 1000 | 17.0/ 411-1808 | Abt** | 1898-1913 | Ja (P) | elektrisch |
| Zürich- Grand-Hotel Dolder (B) | 1000 | 1.3 446-606 | Von Roll | 1973 | Ja (P) | elektrisch |
| Capolago- Monte-Gener- oso (B) | 800 | 9.0/ 273-1601 | Abt* | 1890 | Ja (P) | elektrisch |

- B = Bergbahnen (zum Aussichtspunkt)
 G = Gebirgsbahnen (Ortsverbindungen, als Teil eines Netzes)
 W = Werkbahn
 * = Reine Zahnradbahn
 ** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt

Schweiz (Fortsetzung)

Kommentar:

Die Schweiz besitzt eine grosse Anzahl an Zahnradbahnen – entweder als reine Zahnradbahn oder mit einer Mischung aus Adhäsions- und Zahnradbahn. Zwischen 1871 – ca. 1926 (teilweise noch später) wurden 42 Bahnen diverser Provenienz erbaut. Deren 28 sind heute noch in Betrieb, davon 11 als reine Zahnradbahn – Bei 14 Bahnen wurde der Betrieb eingestellt. Werkbahnen sind keine mehr in Betrieb. Keine der Bahnen fährt noch ausschliesslich kohlebetrieben.

Die vorstehende Tabelle zeigt den Bestand nach Berg- und Gebirgsbahnen. Die heute historisch betriebene Strecke Realp-Furkapass-Oberwald wurde durch den 1976-1982 erstellten Tunnel vom Netz der Matterhorn-Gotthardbahn abgehängt.

Deutschland

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Bergstation M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|--------------------------------------|----------------|---|-----------------------|---------|---------------------------------|------------------------------------|
| Stuttgart-Degerloch | 1000 | 2.2/ 266 - 470 | Riggenbach* | 1884 | Ja (Quartier- verbindung) | Dampf/ elektrisch seit 1902; |
| Waching-Wendelstein | 1000 | 9.9, verkürzt auf 7.66/ 508 - 1'723 | Strub** | 1912 | Ja | Dampf/ elektrisch seit 1902; |
| Garmisch-Partenkirchen Zugspitzblatt | 1000 | 19.0/ 705 - 2'588 | Riggenbach* | 1930 | Ja | elektrisch |
| Königswinter-Drachenfels | 1000 | 1.5/ 69 - 289 | Riggenbach* | 1883 | Ja | Dampf/ elektrisch seit 1953; |

* = Reine Zahnradbahn

** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt

Kommentar:

In Deutschland wurden ab 1876 bis ca. 1914 zahlreiche Zahnradbahnen diverser Provenienz (Bergbahnen, Werkbahnen, Stadtverbindungen) erstellt. Von ursprünglich deren 36 Bahnen sind derzeit noch vier Zahnradbahnen in Betrieb – entweder als reine Zahnradbahn oder mit einer Mischung aus Adhäsions- und Zahnradbahn. Bei weiteren 32 Bahnen wurde der Betrieb eingestellt (die letzte anno 1969).

./.

Frankreich

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Bergstation M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|----------------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|--|------------|-------------|
| Puy de Dôme | 1000 | 5.3/ 890-1406 | Strub** Adhäsion im Depot) | 1907 (2012 verkürzter Neubau) | ja | elektrisch |
| Chamonix-Montenvers | 1000 | 5.1/ 1042-1913 | Strub* | 1909 | Ja | elektrisch |
| Le Fayet-Nid d'Aigle | 1000 | 12.4/ 581-2372 | Strub** | 1904 | ja | elektrisch |
| Métro Lyon; Ligne C | 1435 | 2.435/ | Von Roll* | 1974 Ersatz für Standseilbahn v 1891-1971 | ja | elektrisch |
| St. Ignace-La Rhune | 1000 | 4.2/ 189-995 | Strub* | 1924 | ja | elektrisch |

* = Reine Zahnradbahn

** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt

Kommentar:

In Frankreich wurden ab 1887 bis ca. 1924 zahlreiche Zahnradbahnen diverser Provenienz (Bergbahnen, Stadtverbindungen) erstellt. Von ursprünglich deren 16 Bahnen sind derzeit noch 5 Zahnradbahnen in Betrieb – entweder als reine Zahnradbahn oder mit einer Mischung aus Adhäsions- und Zahnradbahn. Bei weiteren 32 Bahnen wurde der Betrieb eingestellt (die letzte anno 1969)

Italien

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Bergstation M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|---------------------------|----------------|------------------------------------|-----------------------|---------|---|-------------------------|
| Cosenza-Catanzaro | 950 | 112.5/ 202-839 | Strub** | 1933 | Ja | Diesel (bis 1981 Dampf) |
| Genua, Principe-Granarolo | 1200 | 1.1/ Ca. 5-195 | Riggenbach* | 1901 | Ja (Quartierverbindung) | elektrisch |
| Turin Sassi-Superga | 1445 | 3.1/ 253-672 | Strub* | | Ja Zu Aussichtspunkt und Wallfahrtsort | elektrisch |

* = Reine Zahnradbahn

** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt

Italien (Fortsetzung)

Kommentar:

In Italien wurden ab 1887 bis ca. 1924 zahlreiche Zahnradbahnen diverser Provenienz (Bergbahnen, Gebirgsbahnen, Stadtverbindungen) erstellt. Von ursprünglich deren 18 Bahnen sind derzeit noch deren drei in Betrieb – entweder als reine Zahnradbahn oder mit einer Mischung aus Adhäsions- und Zahnradbahn. Bei weiteren 15 Bahnen wurde der Betrieb eingestellt (die letzte anno 1970)

Grossbritannien, Spanien, Griechenland, Osteuropa

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Berg-station M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|--|----------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| (GB) Llanberis-Snowdon | 800 | 7.4/ 135-1085 | Abt* (2 Lamellen) | 1897 | Ja Muse- umsbahn | Dampf/ Diesel |
| (Spanien) Ribes de Freser-Val de Núria | 1000 | 12.5/ 905 - 1964 | Abt* (2 Lamellen) | 1931 | Ja | elektrisch |
| (Griechenland) Diakopto-Kalavrita | 750 | 22.3 | Abt* (2 Lamellen) | 1896 | Ja | Diesel (Dampf bis 1959) |
| (Tschechien) Tanvald-Korenov | 1435 | 6.9/ 372-701 | Abt** (2 Lamellen) | 1902 | Ja (nur noch an Staats-feiertagen) | Diesel (Dampf bis 1961) |
| (Slowakei) Štrba-Štrbské-Pleso | 1000 | 4.8/ 896-1340 | Von Roll* / Riggerbach bis 1932 | 1896 | ja | Elektrisch (Dampf bis 1969) *** |
| (Ungarn) Schwabenbergbahn | 1435 | 3.8 | Strub* Riggerbach bis 1973 | 1874 Dritte Zahnradbahn der Welt | ja | Elektrisch Dampf bis 1929 |

* = Reine Zahnradbahn

** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt

*** = Baugleiche Lokomotiven wie Achenseebahn

Kommentar:

In Grossbritannien, Belgien, Spanien, Griechenland und Osteuropa (Polen, Tschechien, Slowakei, Bosnien-Herzegowina, Ungarn, Rumänien) wurden ab 1887 bis ca. 1924 insgesamt 24 Zahnradbahnen diverser Provenienz (Bergbahnen, Gebirgsbahnen, Stadtverbindungen) erstellt. Von diesen sind derzeit noch deren sechs in Betrieb – entweder als reine Zahnradbahn oder mit einer Mischung aus Adhäsions- und Zahnradbahn. Die weiteren 18 Bahnen wurden eingestellt (die letzte um 1970)

In **Portugal** wurden zwischen 1891 und 1893 und in **Afrika** zwischen 1896 – 1906 je zwei Bahnen erbaut, wovon keine mehr in Betrieb ist.

./.

Nord- und Mittelamerika

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Berg-station M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|--|----------------|-------------------------------------|-------------------------|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| (USA) Manitou Springs, Pikes Peak | 1435 | 15.0/ 2015-4260 | Abt* (2 Lamellen) | 1891 | Seit 2017 Vorläufig eingestellt | Diesel (Dampf bis 1949) |
| (USA) Mount Washington (New Hampshire) | 1431 | 4.5/ 825-1918 | Marsh | 1869 | ja | Diesel (zT Dampf bis heute) |
| (Panama) Panamkanal | 1524 | 29.0 | Riggenbach (Spezial) | 1912 | ja | Treidelbahn elektrisch |

* = Reine Zahnradbahn

** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt

Kommentar:

In Nord- und Mittelamerika (USA, Panama, Mexico, Sanot Domingo) wurden ab 1847 insgesamt 8 Zahnradbahnen erstellt. Vier davon wurden mit dem System Abt ausgerüstet, drei mit dem System Riggenbach. Von diesen Bahnen sind noch drei in Betrieb.

Südamerika

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Berg-station M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|---|----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------|--|---------------------------------|
| (Brasilien) Rio de Janeiro-Corcovado | 1000 | 3.8/ 40-680 | Riggenbach* | 1884 | ja | Elektrisch Dampf bis 1910 |
| (Brasilien) Raiz-da Serra Paranapiacaba | 1600 | 8.06 | Abt* (3 Lamellen) | 1974 | ja | Elektrisch |
| (Chile) Arica (Chile) - La Paz (Bolivien) | 1000 | 418/ 20-4255 | Abt** (2 Lamellen) | 1913 | Ja (nur noch wenig Teile mit Zahnstangen) | Diesel |

* = Reine Zahnradbahn

** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt

Kommentar:

In Südamerika (Brasilien, Chile, Venezuela) wurden ab 1883 insgesamt 7 Zahnradbahnen erstellt. Vier davon wurden mit dem System Abt ausgerüstet, drei mit dem System Riggenbach. Von diesen Bahnen sind noch drei in Betrieb.

./.

Asien

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Berg-station M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|---|----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------|---|---|
| Indien Nilgiri Mountain Railway (B) | 1000 | 46/ 350-2371 | Abt** (2 Lamellen) | 1898 | Ja (Teil WH Indische Schmalspurbahnen) | Dampf (für Zahnrad) / Diesel für Adhäsion |
| Sibirien Diwnogorsk (W) | 9000 | 2/ 118 Höhen-differenz | Locher* | 1976 | Ja Schiffshebewerk | Spezialfall (elektrisch) |

- * = Reine Zahnradbahn
 ** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt
 B = Bergbahn
 W = Werkbahn

In Asien (Indien, Indonesien, Japan, Pakistan, Vietnam, Libanon/Syrien und Russland) wurden ab 1893 insgesamt 10 Zahnradbahnen erstellt. Praktisch alle wurden mit dem System Abt ausgerüstet. Von diesen Bahnen sind noch zwei in Betrieb (nur eine mit historischem Hintergrund)

Australien

| Ort/ Strecke | Spurweite (mm) | Länge (km)/ Tal-Berg-station M.ü.M. | System (vgl. Legende) | Baujahr | In Betrieb | Anmerkungen |
|---------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|--------------|
| Snowy Mountains | 1435 | 8.5/ 1125-1905 | Von Roll* | 1987 | Ja Breiteste Wagenkasten der Welt | elektrisch |
| Queenstown-Strahan | 1067 (Kapspur) | 34.5/ 142- | Abt** (2 Lamellen) | 1896 bzw. 2003 (Wiederhergestellt) | ja | Dampf |

- * = Reine Zahnradbahn
 ** = Adhäsion/ Zahnrad gemischt

Kommentar:

In Australien wurden insgesamt 3 Zahnradbahnen erstellt. Von diesen Bahnen sind noch zwei in Betrieb (tlw. wiedereröffnet)

Achenseebahn ANHANG III

Zusammenstellung: Dinhobl Günter

Inventarliste Stand 25. April 2020 (Vorläufige Fassung)

| Kilometer | Lage | Bezeichnung | Seehöhe | Baujahr | Sanierung | Abbruch |
|-----------|------|---|---|--------------|---|---------|
| - | | Jenbach (Übergang von Unterinntalbahnhof, Station) | 530 m | | | |
| - 0.070 | rdB | Aufnahmegebäude (mit Büro und Gepäck) | | 1889 | Umbau 1990 (AC, S. 214) Anbau Shop 2008 (AC, S.238) | |
| 0.005 | rdB | Bahnsteigdach | | | | ja |
| 0.070 | rdB | Toilettengebäude | | 1889 | | ja |
| 0.110 | rdB | Waage | | | | 1995 |
| 0.140 | ldB | Güterschuppen (mit Kellerraum) Anbau an Wagenschuppen? | | 1889 | | ja |
| 0.150 | ldB | Kohlenbühne | | 1889 | | ja |
| 0.150 | ldB | Wagenschuppen 5-gleisig mit Werkstatt | | 1993 | | |
| 0.160 | ldB | Wagenschuppen 3-gleisig | | 1889 | 1963: Dacherneuerung nach Einbruch aufgrund zu hoher Schneelast in Form von Satteldach | 1992 |
| 0.165 | | Brunnen mit 2 Pulsometer | | 1889 | | |
| 0.165 | ldB | Wasserkran | | 1889 | | |
| 0.195 | ldB | Schiebbühne | | | | |
| 0.200 | ldB | Lokomotivschuppen 4-gleisig mit Werkstatt | | 1889 | 2008 nach Brand nun Tunnendach (Quer zur Gleisachse) | |
| 0.200 | ldB | Dampfmaschine (Werkstatt) | | | | |
| 0.200 | ldB | Werkstatteinrichtung | | | | |
| 0.200 | | Plattendurchlass Nr.1 | | | | |
| 0.205 | | Beginn der Zahnstange | | | | |
| 0.442 | | Rohrdurchlass Nr.2 | | | | |
| 1.021 | | Rohrdurchlass (lt. Planzeichnung 1888) | | | | |
| 1.280 | | Rohrdurchlass Nr.3 | | | | |
| 1.400 | | Rohrdurchlass Nr.4 | | | | |
| 1.395 | | Burgeck | Haltepunkt, Haltestelle | 624 m | | |
| | ldB | Wartehalle | | 1889 | | |
| 1.775 | | Rohrdurchlass Nr.5 | | | Nov. / Dez. 2015 | |
| 1.875 | | Rohrdurchlass Nr.6 | | | Dez. 2014 | |
| 1.920 | | Rohrdurchlass Nr.7 | | | | |
| 1.993 | | Rohrdurchlass lt. Plan 31.12.1888 | | | | |
| 2.182 | | Rohrdurchlass Nr.8 (1888: 2,186) | | | April / Mai 2014 | |
| 2.372 | | Gewölbedurchlass Nr.9 (1888: 2,371) | | | Nov. / Dez. 2014 | |
| 2.515 | | Plattendurchlass Nr.10 (1888: 2,510) | | | Dez. 2014 | |
| 2.653 | | Rohrdurchlass Nr.11 (1888: 2,640) | | | Dez. 2014 | |
| 2.950 | | Rohrdurchlass Nr.12 (1888: 2,990) | | | Juni. 2014 | |
| 3.533 | | Gewölbte Unterfahrt Nr.13 | in Bahnneigung 160 ‰; Ziegel-Gewölbe (auch Sichtfläche!) schräg versetzt | | Aug. 2014 | |
| 3.634 | | Ende der Zahnstange | | | | |
| 3.665 | | Eben | Bahnhof, Station | 970 m | | |
| | ldB | Aufnahmegebäude (mit Wohn-, Büro-, Waage) | | 1889 | | |
| | ldB | Toilettengebäude | | 1889 | | ja |
| 3.991 | | Plattendurchlass Nr.14 (1888: 3,980) | | | Nov. 2014 | |
| 4.227 | | Rohrdurchlass Nr.15 | | | Dez. 2014 | |
| 4.430 | | Rohrdurchlass Nr.16 | | | Dez. 2014 | |
| 4.767 | | Gewölbte Brücke Nr.17 | Gewölbte Brücke über den Hasbach; Gewölbe aus Ziegel, Sichtfläche aus Stein | | Dez. 2014 | |

