Zeitschrift: Werdenberger Jahrbuch : Beiträge zu Geschichte und Kultur der Gemeinden Wartau, Sevelen, Buchs, Grabs, Gams und Sennwald

Herausgeber: Historischer Verein der Region Werdenberg

Band: 15 (2002)

Artikel: Scienenfunde vom Beginn des Eisenbahnzeitalters in der Ostschweiz : Entdeckungen von Schienenstücken aus der Mitte des 19. Jahrhunderts

Autor: Caprez, Gion Rudolf

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-893678

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

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

Schienenfunde vom Beginn des Eisenbahnzeitalters in der Ostschweiz

Entdeckungen von Schienenstücken aus der Mitte des 19. Jahrhunderts

Gion Rudolf Caprez, Trin

Ein Spaziergang durch das Domleschg im Sommer 1995 führte mich am Gatter einer Weide vorbei. Dessen eiserne Pfosten wiesen einen eigenartigen Querschnitt auf, der mir von Besuchen in England bekannt vorkam. Ein weiterer Besuch mit Notizpapier und Fotoapparat bestätigte, dass es sich um eine Eisenbahnschiene aus der Mitte des 19. Jahrhunderts handelte. Deren Querschnitt war als Brunel- oder Brückenschiene[1] bekannt und nach meinem damaligen Wissensstand nur um 1835 in England angewendet worden. Weitere Recherchen förderten zutage, dass diese Schiene von der 1852 bis 1857 existierenden Süd-Ost-Bahn[2] stammte, die die heutigen SBB-Linien Chur–Rapperswil und Sargans–Rorschach baute.

Die zweite hier besprochene Schiene fand ich im Juni 2001 im Abbruchschutt einiger Lagerschuppen der ehemaligen SBB-Hauptwerkstätte Chur. Sie hat den konventionellen Querschnitt einer Eisenbahnschiene, die Details des Querschnittes und des verwendeten Eisenmaterials deuten aber auf ihren Ursprung als Schiene vom Bau der St.Gallisch-Appenzellischen Eisenbahn[3] Wil–St.Gallen–Rorschach von 1855 hin.

Damit sind von den beiden wichtigsten frühen Privatbahngesellschaften der Ostschweiz originale Schienen aufgefunden und der Forschung zugänglich gemacht worden.[4] Materielle Zeugen der Vergangenheit, zu denen ich diese Schienen zähle, sind mehr als nur Antiquitäten. Ihr Studium führt zu mehr Verständnis für die Umstände ihrer Herstellung, die Wahl ihrer Form und ihres Materials und schliesslich des Einflusses, den das betreffende Objekt auf seine Umgebung ausübte. Im konkreten Fall erhellen die zu untersuchenden Schienen Möglichkeiten und Grenzen der Metallurgie des 19. Jahrhunderts, den Transfer von Kapital und Technologie zwischen England und der Schweiz und nicht zuletzt auch einige Gründe für die Schwierigkeiten der frühen Schweizer Bahnbauten.[5]

Abb. 1. Brückenschiene als Zaunpfosten bei Tomils im Domleschg.

Der Schienenfund im Domleschg

Schiene 1 wurde vom Autor bei Tomils im Domleschg aufgefunden. Sie gehört zu einer Bestellung von 3000 Tonnen Schienen, die 1854 in den Ebbw-Vale-Werken in Südwales aus Schweisseisen gewalzt wurden und auf dem Seeweg in die Schweiz kamen. Von 1858 bis in die 1870er Jahre wurde sie bei Sargans als Schiene verwendet. Das erhaltene Stück ist ein Drittel der Originallänge. Es diente nach 1880 zwischen Rorschach und St.Gallen als Querschwelle. Um 1920 wurde es von der Hauptwerkstätte SBB in Chur als Alteisen verkauft. Nach Auskunft des Bauern, von dem ich die Schiene erwarb, besass er einen Onkel, der um die betreffende Zeit Zugführer in Chur war und immer wieder Eisen für den Bauernhof seiner Familie besorgte. Die Schienen wurden vor allem als Zaunpfähle verwendet. In der näheren Umgebung finden sich noch mindestens zwei weitere Stücke.

Die Schienen besassen im Neuzustand eine Länge von 6,7 Metern (22 Fuss) und wogen etwa 215 Kilogramm. Im Abstand

1 Der Schienentyp erscheint in der Literatur unter der Bezeichnung «Brückenschiene» (engl. 'bridge rail'), vor allem in älteren Quellen aber auch als «Brückschiene». In Zitaten wird in diesem Beitrag deshalb auch die Bezeichnung «Brückschiene» wiedergegeben.

2 Im Folgenden abgekürzt SOB. Als Schreibweisen kommen vor: Südostbahn, Schweizerische Südostbahn, Süd-Ost-Bahn, Swiss South Eastern Railway und die Abkürzung S.O.B. Nicht zu verwechseln ist dieses frühe Eisenbahnunternehmen mit der heutigen Südostbahn, die später gegründet wurde und eine Verbindung vom Zürichsee nach Einsiedeln und Arth-Goldau herstellt.

3 Im Folgenden abgekürzt SGAE.

4 Zwei weitere Schienenstücke fanden sich im Juni 2001 als Zaunpfähle bei Haag. Vgl. Kasten «Zwei spezielle Zaunpfosten im Haager Rossmad».

5 Zur Geschichte der Eisenbahn im Rheintal vgl. *Werdenberger Jahrbuch 2001*, Buchs 2000. Zur hier behandelten Thematik finden sich weitere Zusammenhänge und Hintergründe insbesondere bei: Ackermann, Otto, *Der Eisenbahnbau als Aufgabe der Verkehrspolitiker* (S. 18–25); *Der Streik von Salez beim Bau der Rheintallinie. Ein Blick auf die Situation der Eisenbahnbauarbeiter* (S. 88–95). Gabathuler, Hansjakob, *Jakob Wihler, der erste Bahnmeister auf der Rheintallinie. «Ich habe jederzeit meine Pflicht getan»* (S. 106–113). Heer, Anton, *Die Eisenbahn im Rheintal. Von der Frühzeit des Eisenbahnwesens bis zur Gegenwart* (S. 26–58). Reich, Hans Jakob, *«Das grossartige Unternehmen einer Eisenbahn…». Der Eisenbahnbau im Spiegel der Amtsberichte der St.Galler Regierung* (S. 66–78); *Zwischen Hoffnung und Ernüchterung: die Zeit des Eisenbahnbaus bei Salez. Auf den Spuren der Sicht von betroffenen Anwohnern* (S. 79–87).

Zwei spezielle Zaunpfosten im Haager Rossmad

Umfunktionierte Eisenbahnschiene aus der Mitte des 19. Jahrhunderts: Einer der beiden als Brückenschienenstücke identifizierten Zaunpfosten im Rossmad bei Haag. Bild 2001: Hans Jakob Reich, Salez.

In seinem Beitrag «Die Eisenbahnen im Rheintal» im Werdenberger Jahrbuch 2001 ging Anton Heer unter anderem auf die beim Bau der Rheintalbahn verwendeten Brückenschienen ein, und er fragte: «Ob wohl noch irgendwo im Rheintal ein Rest dieser Kuriosität zu finden ist?»

Gleichzeitig zum Erscheinen des Jahrbuches publizierte Gion Rudolf Caprez im Bündner Monatsblatt unter dem Titel «Die Brückschienen der Süd-Ost-Bahn von 1854» einen Aufsatz über seinen bis dahin in der Literatur nicht dokumentierten Schienenfund bei Tomils im Domleschg. Für die Jahrbuch-Redaktion drängte sich damit ein Nachtrag auf. Gion Rudolf Caprez war in verdankenswerter Weise bereit, für das Werdenberger Jahrbuch nebenstehende aktualisierte Fassung seiner Arbeit vorzulegen. – Anton Heers Frage zeitigte indes auch im Werdenberg Wirkung: Im Juni 2001 meldete sich Konrad Vils, Frümsen, Primarlehrer in Salez, er habe im Rossmad bei Haag/Sennwald zwei Zaunpfosten gefunden, die aus solchen Schienenstücken bestünden. Dank seiner Aufmerksamkeit und dank der Einwilligung des Eigentümers der beiden speziellen Zaunpfähle, Landwirt Jakob Tinner, konnten die beiden Stücke inzwischen als eisenbahngeschichtliche Zeugen dem Regionalmuseum Schlangenhaus Werdenberg in Obhut gegeben werden. Wie die Nachforschungen ergaben, hatten die Schienenstücke vor ihrer Verwendung als Zaunpfosten als Träger einer kleinen Brücke über einen Graben gedient. H. J. R.

von 87 bis 93 Zentimetern (ungefähr drei Fuss) wiesen sie um zwei bis drei Zentimeter versetzte Löcher von 23 bis 25 Millimetern Durchmesser auf. Die Schiene lag an den Enden auf je einer Stossschwelle auf, die nächste Schwelle hatte den Abstand von ca. 75 Zentimetern, und die inneren Schwellen besassen einen Abstand von ca. 90 Zentimetern. Der nicht exakte Abstand und die etwas unrunden Löcher lassen mich annehmen, dass die Löcher nicht gebohrt, sondern in die noch warme Schiene gestanzt wurden. Durch diese Löcher wurde die Schiene mit Rundkopfnägeln an der Schwelle befestigt. An den von mir untersuchten Schienen sind diese Löcher ausnahmslos nach aussen durchgerissen, was bei sieben bis acht Millimetern äusserem Rand auch nicht erstaunt. Abgesehen von der Schwächung des Schienenfusses war es bei dieser Befestigungsweise nicht möglich,

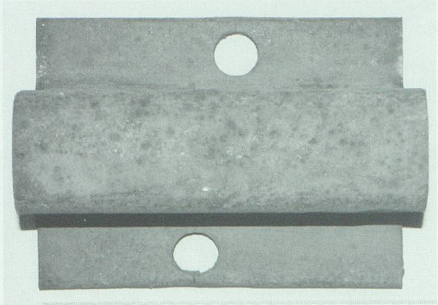


Abb. 2. Ansicht einer Brückenschiene (Schiene 1) von oben mit ausgerissenen Befestigungslöchern für Querschwellen.

ohne neue Bohrungen den Schwellenabstand zu verändern. Das Brückenschienenprofil liess sich auch nur sehr schwer für Kurven biegen und wird eher ein holperiges Polygon statt eine glatte Kurve ergeben haben.

Die Schiene zeigt wenig Abnutzung des Schienenkopfes. Sie weist lediglich am Stoss eine abgespaltene Stelle von einigen Zentimetern Länge auf, welche von den Schlägen der fahrenden Räder herrührt. Ich schliesse daraus, dass die Schiene im geraden Gleis wenig Abnutzung erfuhr und nicht ersetzt wurde, weil sie abgenutzt war, sondern weil Brüche, Mängel der Schienenstösse und generell schlechtes Laufverhalten der Züge es notwendig machten.

Abbildung 3 zeigt die polierte Querschnittsfläche. Es fallen die zahlreichen Schlackeneinschlüsse auf, die bei der Herstellung von Schweisseisen zwar unvermeidbar sind, hier aber doch ein besorgniserregendes Ausmass aufweisen. Die schwarzen Punkte sind Querschnitte von Schlackenfäden in der Längsrichtung, die dem Schweisseisen eine faserige Struktur geben. Zur damaligen Zeit bestand keine Möglichkeit, solche verborgenen Fehler sichtbar zu machen. Der Kauf von Schweisseisen war im wahrsten Sinn des Wortes Vertrauenssache.[6] Für Schienen und Achsen, wo verborgene Fehler katastrophale Folgen haben konnten, verliess man sich auf den guten Ruf des Herstellers, auf Biegungs- und Bruchversuche an zufällig ausgewählten Stücken und verlangte vom Lieferanten Garantie, die sich bei Schienen üblicherweise auf fünf Jahre belief.

In der Seitenansicht (Abb. 4) sind Spuren des Walzprozesses gut sichtbar. Die Walzhaut aus Eisenoxiden ist in der Kehle zwi-

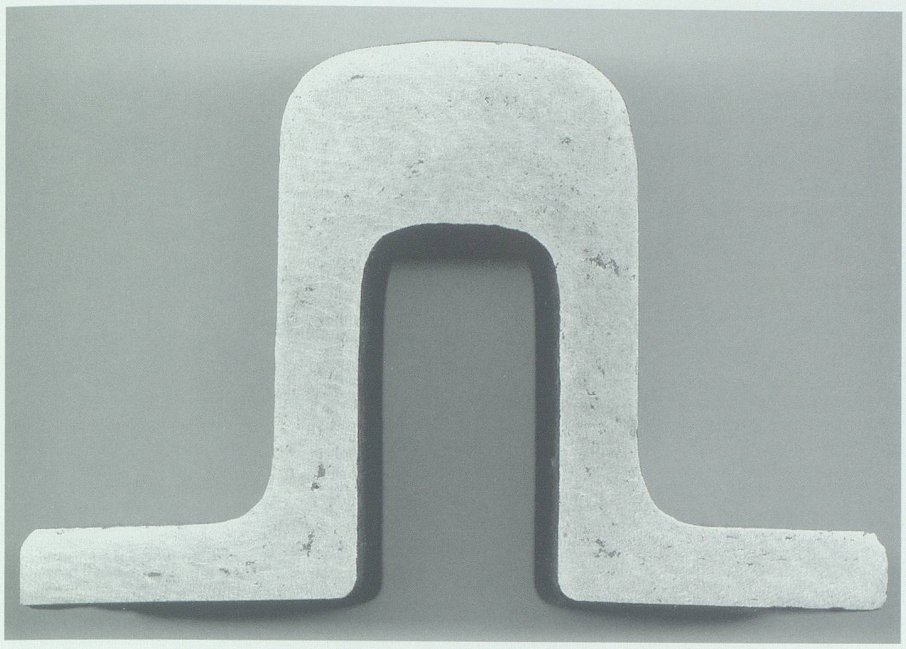


Abb. 3. Querschnitt (Schiene 1).

Abb. 4. Seitenansicht (Schiene 1).

schen Fuss und Steg erhalten geblieben. In ihr sind Abdrücke in der Form einer Evolventenkurve zu sehen, die vom Abrollen der Walze herrühren. Auch die Längsrillen stammen vom Walzprozess. An der Oberfläche sind weitere Unsauberkeiten zu entdecken, die nicht im Verlauf der Zeit entstanden sind, sondern bei der Fabrikation. Die grössten Fehler in der Oberfläche finden sich im Hohlraum zwischen den Stegen, wo ein sauberes Walzen schwierig war (Abb. 5).

All diese Spuren des Herstellungsprozesses und Unvollkommenheiten im Fertigprodukt deuten darauf hin, wie schwierig und aufwändig die Herstellung guter Eisenbahnschienen noch um 1850 war.

Der Schienenfund in Chur

Im Gegensatz zur heute fast vergessenen Brückenschiene weist die in Chur aufgefundene Schiene (Schiene 2) einen Querschnitt auf, wie er mehr oder weniger heute noch für Eisenbahnschienen verwendet wird (Abb. 6). Erst die nähere Untersuchung zeigt, dass es sich nicht etwa um eine leichte Schmalspurschiene handelt, sondern um eine Hauptbahnschiene der frühen Zeit. Die Profilhöhe von nur zehn Zentimetern, der gedrungene Aufbau mit dickem Steg, der birnenförmig gerundete Schienenkopf und auch das Fehlen eines Walzzeichens mit Datum weisen auf eine Herstellung vor 1860 hin. Glücklicherweise enthält das untersuchte Stück ein originales Ende mit Laschenlöchern und zwei Laschen, die allerdings abgebrochen sind (Abb. 7). Durch die Länge der Laschen und den Abstand der Löcher lässt sich die Schiene als von der SGAE stammend identifizieren.[7] Auch dieses Schienenstück weist an der Oberfläche noch Reste der ursprünglichen grauen Walzhaut auf. An der Oberfläche ist es sonst aber stark korrodiert. Wegen dieser Korrosion sind zwei Einkerbungen im Schienenfuss, wenige Zentimeter vom Ende entfernt, nur undeutlich erkennbar. Sie dienten der Befestigung der Schiene auf der Stossschwelle, um die Längsverschiebung des Stosses zu verhindern.

Während die Laschen runde, wahrscheinlich gebohrte Löcher aufweisen, sind im Schienensteg ovale Löcher eingestanzt, die eine gegenseitige Längsverschiebung der Schienen am Stoss erlauben (Abb. 8). Auch Schiene 2 ist aus Schweisseisen gewalzt und weist im Querschnitt einen hohen Anteil an Schlackeneinschlüssen auf. Eine etwa 20 Zentimeter lange Probe weist einen durchgehenden klaffenden Längsriss im Schienenkopf entlang eines solchen Schlackeneinschlusses auf, wie er

Abb. 5. Offen sichtbare schlechte Verschweissung (Schiene 1).

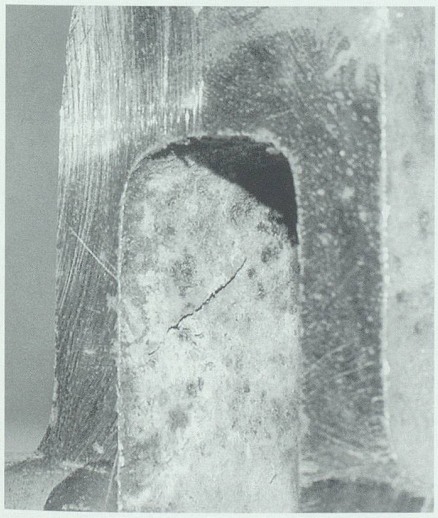
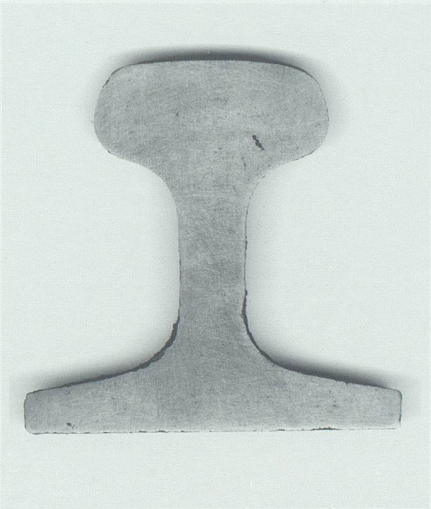


Abb. 6. Querschnitt der SGAE-Schiene (Schiene 2).



6 Von einem namhaften amerikanischen Autor wird als Tatsache aufgeführt, dass britische Schienenfabrikanten in billige Exportschienen absichtlich Schlacke einwalzten. White 1997.

7 Die Schweizerische Centralbahn und die Nord-Ostbahn verwendeten dasselbe Schienenprofil, aber Laschen anderer Länge.

Abb. 7. Laschen und Laschenbolzen (Schiene 2).

durch Überlastung im Betrieb entstanden sein kann.

Brückenschiene und Vignolesschiene im Vergleich

In einer Fachzeitschrift[8] wird 1855 der Oberbau von Nord-Ost-Bahn[9] (Vignolesschiene) und Süd-Ost-Bahn (Brückenschiene) verglichen. Der SGAE-Oberbau kann demnach als fast identisch mit dem NOB-Oberbau angesehen werden.

Beide Querschnitte in Abbildung 9 sind an einem Schienenstoss gemacht. Die NOB-Schiene wiegt 34 Kilogramm per Laufmeter, diejenige der SOB 32 Kilogramm. Ihr Ankaufspreis dürfte sich kaum wesentlich unterschieden haben. Die NOB-Schienen wurden durch vierlöchrige Laschen und Schraubenbolzen verbunden. Die Befestigung auf den Schwellen erfolgte durch Hakennägel und Unterlagsplatten: ein Oberbautyp, wie er 150 Jahre später auf Nebengleisen immer noch gefunden werden kann.

Der Schienenstoss der SOB wird wie folgt beschrieben: «Die Brückenschiene der Süd-Ost-Bahn soll mit drei durchgehenden ³/₄″ [Zoll] starken Schraubenbolzen unten an der Schwelle mit Muttern angezogen werden; 1 kurze, in den Schienenstuhl eingenietete Schraube d mit Mutter oben auf dem Schienenfuss dient zur vollkommenen Befestigung der Schiene an dem Stuhl.»

Beide Systeme weisen den so genannten festen Stoss auf, das heisst, die Schienen stossen auf einer Schwelle und Unterlagsplatte aneinander. Der NOB-Stoss ist durch die Laschen seitlich versteift. Dies ist eine frühe Form der Verlaschung.

Abb. 8. Schienenende mit ovalen Löchern (Schiene 2).

Schon wenige Jahre später wird den Laschen eine andere Form gegeben, so dass sie sich nicht in ihrer ganzen Länge an den Schienensteg anschmiegen, sondern sich an den Schrägen des Fusses und des Kopfes einspannen lassen. Damit trägt die Lasche dazu bei, die Achslast von der einen auf die andere Schiene zu übertragen. Auch die Einkerbung des Schienenfusses der einen Schiene zum Verhindern des Wanderns ist nach heutiger Ansicht unzweckmässig und kann zu Schienenbrüchen führen. Im Gesamten kann aber der NOB-Schienenstoss im Vergleich zur geradezu minderwertigen SOB-Ausführung als gelungen bezeichnet werden. Die aneinander stossenden Brückschienen nämlich sind seitlich nur ungenügend versteift, und eine Verbindung, die beim Übergang eines Fahrzeugs die Schienen auf derselben Höhe hält, existiert überhaupt nicht. Die an der Unterseite(!) der Schwelle angebrachten Muttern waren für die Kontrolle und für das Nachziehen unzugänglich, und die Schienen waren lediglich durch die Unterlagsplatte verbunden. Bei festsitzenden Schrauben wird die Unterlagsplatte bald durchgebrochen sein, und bei losen Schrauben war die Ausrichtung der Schienen zueinander nicht gewährleistet. Während in der Zeichnung (Abb. 9) die Stossplatte nur vier Löcher aufweist – also pro Schienenende zwei –, weist die Schiene 1 am originalen Ende vier Löcher auf, was zwar die Befestigung der Schienen auf der Stossplatte verbesserte, gleichzeitig aber den Schienenfuss in gefährlicher Weise schwächte.

Gründe für die unterschiedliche Systemwahl

Es mag verwundern, dass zwei benachbarte Eisenbahngesellschaften so gänzlich verschiedene Gleissysteme wählten. Dies zeigt, dass sich um 1850 der Eisenbahnbau noch in rascher Entwicklung befand und grundlegende Komponenten noch nicht ihre endgültige Form gefunden hatten.

Der Hauptgrund lag aber in der Herkunft der Ingenieure und der Geldgeber. Die SGAE liess sich von Karl von Etzel (1812–1865) beraten, einem der damals besten Kenner des Gebirgsbahnbaus und der neusten Entwicklungen des Eisenbahnwesens. Er war verantwortlich für die Einführung amerikanischer Innovationen im Bahnwesen Württembergs.

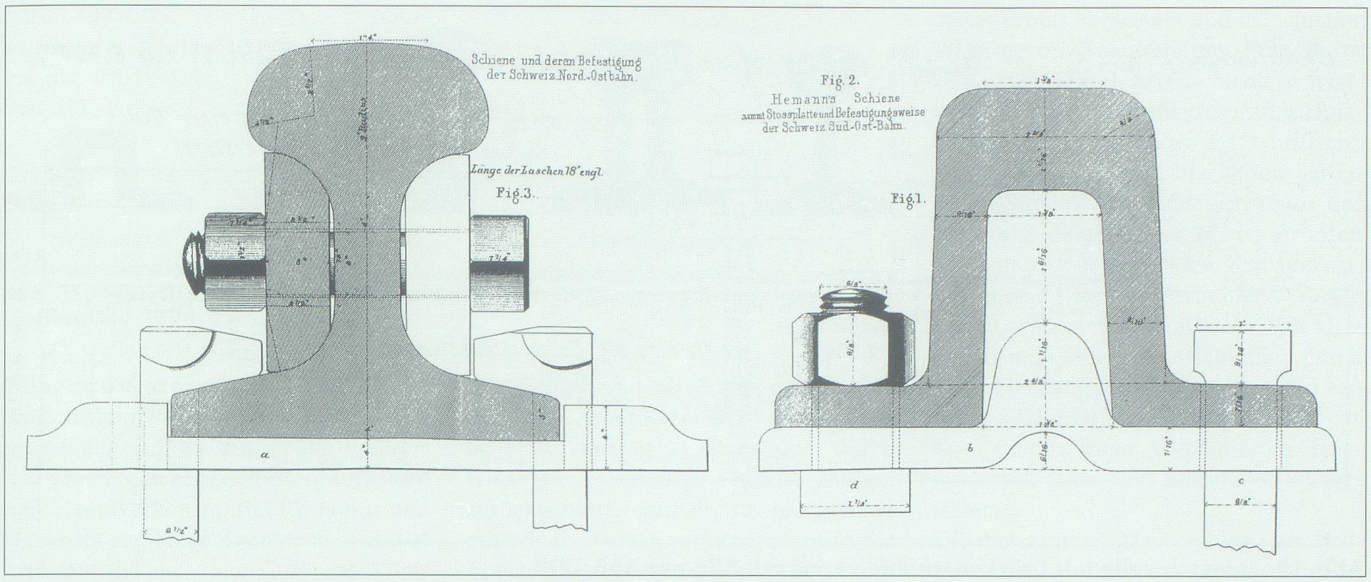


Abb. 9. Die zwei Profile im zeitgenössischen Vergleich. Links die NOB-Schiene (Vignolesschiene), rechts die SOB-Schiene (Brückenschiene). Darstellung aus Erlach 1855.

Gleichzeitig mit seinem Engagement für die SGAE leitete er den Bau der Centralbahn durch den Hauenstein. Sein Meisterwerk sollte später die Brennerbahn werden. Etzel also wählte für die von ihm geplanten Bahnen das zukunftsträchtige System von Vignolesschienen auf Holzquerschwellen.

Die Südostbahn hingegen bestellte keinen eigenen Ingenieur, sondern liess sich die Bahn zu einem Pauschalpreis von einem englischen Generalunternehmer erstellen. Im Vertrag von 1854 des Unternehmers Pickering mit der SOB wird die Bauart des Oberbaus wie folgt geregelt: «Die Schienen sind Brückenschienen (65 Pfd. auf den engl. Yard) und 18 Fuss lang, sie werden auf Schwellen von nachfolgenden Dimensionen gelegt: Stossschwellen von 8 Fuss 6 Zoll Länge, 11 Zoll Breite und 5½ Zoll Höhe. Die Querschwellen sind halbrund 9 Fuss lang und aus einem Holze gehauen, das abgerundet wenigstens 8 Zoll Durchmesser am dünnen Ende besitzt.»[10] Im Voranschlag von 25 Millionen Franken sind für Schienen und Schwellen 7,7 Millionen vorgesehen, was den grössten einzelnen Posten ausmacht. Der Geschäftsbericht der SOB 1852–1854 erwähnt, dass «dreitausend Tonnen Schienen in England angekauft worden sind; ein Theil der letztern befindet sich bereits auf dem Wege hierher, der andere Theil ist ebenfalls schon der Spedition übergeben. Das Schienengewicht beträgt auf dem Längemeter 64 bis 65 Schweizerpfund; bei der durch sorgfältige Expertise erprobten guten Beschaffenheit des Eisens ist jenes Gewicht genügend, um vollkommene Beruhigung in Bezug auf Widerstandsfähigkeit zu gewähren.»

Die Unerfahrenheit der schweizerischen Direktoren führte dazu, dass dem Oberingenieur der Unternehmung Pickering & Co, G. W. Hemans[11], in technischen Dingen freie Hand gelassen wurde. Nach dem Stand der Technik von 1852 hätte eine Rückfrage bei jedem erfahrenen Eisenbahningenieur die Auskunft ergeben müssen, dass der Standardoberbau mit Vignolesschienen bei kräftiger Dimensionierung allen Anforderungen genügen könne. Hemans hingegen scheint aus nicht einsichtigen Gründen die Brückenschiene bevorzugt zu haben. In einer späteren Rechtfertigungsschrift verweist er auf von ihm zur Zufriedenheit geleistete Bahnbauten in Irland. Da das einzige weitere von mir aufgefundene Beispiel eines Brückenschienenoberbaus mit Querschwellen um 1857 auf der Linie Dublin–Drogheda dokumentiert ist[12], könnte dieser Oberbau eine persönliche Vorliebe Hemans gewesen sein.

In der Folge ergaben sich zwischen der schweizerischen Bauleitung und dem englischen Unternehmer Differenzen über die Bauausführung, die in der Entlassung der englischen Unternehmer und Ingenieure gipfelten. Der vom Schweizer Direktor der Bahngesellschaft verfasste Geschäftsbericht 1855 befasst sich denn auch kritisch mit dem Oberbau: «Endlich gehören hierher 3000 Tonnen Schienen, die nun alle aus England nach der Schweiz geschafft worden sind. Während das Gewicht und innere Beschaffenheit dieser Schienen durchaus befriedigen, lassen sich gegen das gewählte sogenannte Brückenschienensystem begründete Einwendungen machen. In Folge einer Reihe von eingeholten technischen Expertisen aus Frankreich, Deutschland und selbst England haben wir uns daher veranlasst gesehen, für die Zukunft unbedingt auf Lieferung von sogenannten Vignoles-Schienen zu dringen, da diese in jeder Hinsicht den Vorzug verdienen.»

Zur Fertigstellung der Bahnlinie bestellte die SOB 1856 zusätzlich zu den vorhandenen 3000 Tonnen Brückenschienen über Robinson bei Ebbw Vale 10 000 Tonnen Vignolesschienen von 35 Kilogramm per Laufmeter. Diese Schienen scheinen befriedigt zu haben. Nach dem Zusammenschluss von Süd-Ost-Bahn, St.Gallisch-Appenzellischer Bahn und Glatttalbahn zu den Vereinigten Schweizerbahnen (VSB) im Jahr 1856 wurde der neue Oberbau der SOB als bester befunden und zur Norm erhoben.

8 Erlach 1855, S. 33.

9 Im Folgenden abgekürzt NOB.

10 *Eisenbahn-Zeitung* 50/1854.

11 Auch Heman, Hemann, Hemanns genannt.

12 Haarmann 1891, S. 281.

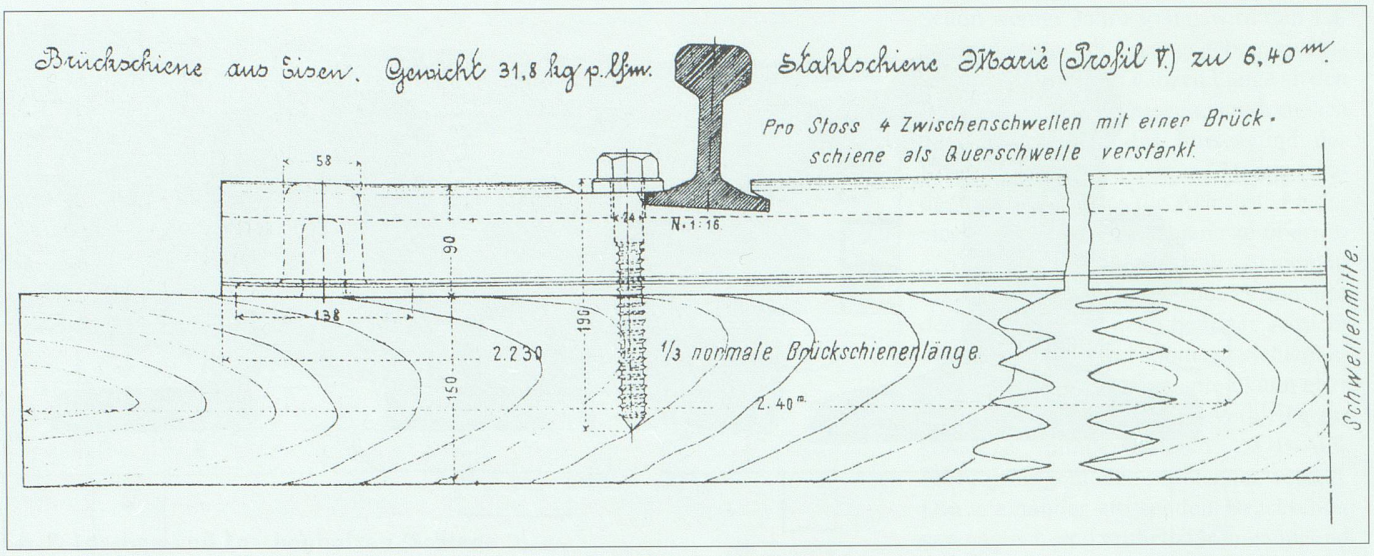


Abb. 10. Stossschwelle mit Brückenschiene verstärkt. Bild aus SBB 1912.

Da war nur noch das Problem der Verwendung der vorhandenen Brückenschienen. Die gelieferten 3005 Tonnen (metrisch) entsprechen beim Schienengewicht von 32 bis 32,5 Kilogramm per Laufmeter etwa 46 Kilometer Bahnstrecke. Sie wurden auf den relativ geraden und ebenen Abschnitten im Rheintal und im Sarganserland gelegt, und zwar auf der Strecke Sargans–Rüthi 30,2 Kilometer und auf der Strecke Sargans–Walenstadt 13,3 Kilometer; dies entspricht zusammen mit den Stationsgeleisen und etwas Reserve der gelieferten Menge.

Ein 1859 erschienener Reiseführer[13] befasst sich nicht nur mit Naturschönheiten, sondern auch mit dem Reisekomfort auf der neuen Bahn: «Fast das ganze Bahnsystem hat Vignoles-Schienen, die, weil sie massiv sind und doppelt gekoppelt werden, den Maschinen und Wagen einen ungemein sicheren und ruhigen Gang verleihen. Nur auf der Strecke Rüti–Sargans im Rheinthal und Sargans–Flums auf der Wallenseelinie sind von den alten englischen Brückenschienen angewendet, die noch aus der Zeit der englischen Betheiligung an der Südostbahn herrühren.»[14]

Die Schwellen des von Hemans gewählten Oberbaus waren ebenfalls mangelhaft. Statt mit vierkantig gesägten Hölzern begnügte er sich mit halbrunden, die in grosser Zahl schon ab 1861 wegen Fäulnis ersetzt werden mussten.

Doch auch der Oberbau der SGAE bewährte sich nicht zum Besten. Der Fehler war allerdings nicht grundsätzlicher Natur, sondern lag darin, dass die Schienen und Befestigungen zu schwach dimensioniert waren. Immerhin weist die Strecke Rorschach–St.Gallen eine kontinuierliche Steigung von 22 Promille auf, was schwere Lokomotiven erforderte, die in den Kurven die Schienen verschlissen und durch ständiges Sandstreuen den Schienenkopf stark beanspruchten.

Aus den Geschäftsberichten der VSB[15] ergibt sich, dass jährlich etwa 1,5 Prozent der Schienen, unabhängig vom Typ, wegen Brüchen und Rissen ersetzt werden mussten. Bei sieben Metern Schienenlänge entspricht das pro Jahr einem Schienenbruch auf 200 Meter Strecke! Die Eisenbahn jener Jahre war noch nicht das perfektionierte Transportmittel unserer Zeit. Unvollkommene Werkstoffe und das Fehlen der Möglichkeit, deren Qualität vor dem Versagen zu prüfen, führten zu dauernden Betriebsstörungen, nicht nur beim Gleis, sondern auch bei Lokomotiven und Wagen.

Der Brückschienenoberbau alterte weit schneller als derjenige mit Vignolesschienen. Von 1863 bis 1867 wurde er zwischen Sargans und Walenstadt ersetzt, von 1872 bis 1879 zwischen Sargans und Rüthi, womit «nunmehr die Brückenschienen aus den Hauptgeleisen verschwunden»[16] waren.

Die sparsamen VSB konnten aber alte Schienen nicht einfach zum alten Eisen werfen. Der Oberbau der Rampe Rorschach–St.Gallen wurde sehr stark beansprucht, was zu hohem Verbrauch an Schienen führte. Seit 1868 führten die VSB Versuche mit Schienen durch, die einen Stahlkopf besassen oder ganz aus Bessemerstahl hergestellt waren. Ab 1880 wurden nun zusätzlich «zur Verhinderung der Spurerweiterung in den stärksten Kurven der Linie St.Gallen–Rorschach 400 eiserne, aus Brückenschienen hergestellte Schwellen eingelegt».[17]

Von 1880 bis 1885 wurden total 4000 Querschwellen aus alten Brückschienen eingebaut, entsprechend 9000 Metern Schiene oder zehn Prozent der ursprünglich gelieferten Menge.

Dieser Oberbau existierte noch zur Zeit der Übernahme der VSB durch die SBB im Jahr 1902. Er wurde 1912 von den SBB in ihrem Verzeichnis der von den Privatbahnen übernommenen Oberbauarten[18] beschrieben, und es ist anzunehmen, dass er bald darauf, spätestens nach dem Ersten Weltkrieg, durch den SBB-Standardoberbau ersetzt wurde.

Eine etwas andere Weiterverwendung von Brückenschienen fand bei der Bahnlinie Wädenswil–Einsiedeln statt. Für ihre Rampen von 50 Promille fanden 1874 Versuche mit dem Pfeilschienensystem des Ingenieurs Kaspar Wetli statt. Auf der Illustration dazu ist deutlich der Brückenschienenquerschnitt der Pfeilschienen zu erkennen.

Auch als Alteisen fanden Brückenschienen weitere Verwendung. Bisher sind sie als Fundamentverstärkungen in Gebäuden der SBB-Werkstätte Chur und als Zaunpfosten in Tomils, Jenins und bei Haag gefunden worden.

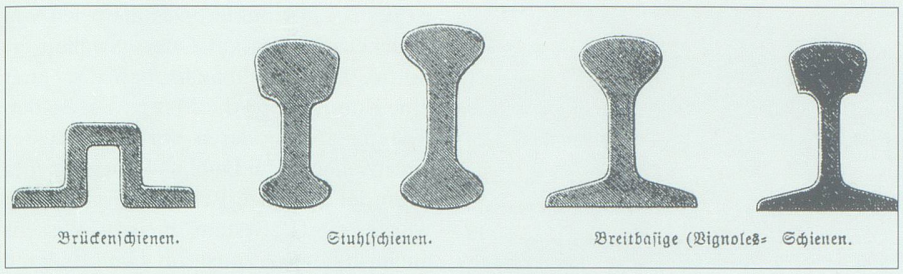


Abb. 11. Typische Schienenprofile um 1850. Darstellung aus Schweiger-Lerchenfeld 1894.

Oberbausysteme um 1850

Im Zeitraum von ungefähr 1780 bis 1880 entwickelte sich die Eisenbahn von der von Hand geschobenen Bergwerkslore zum Hauptverkehrsmittel für Güter und Personen auf lange Distanzen. Parallel dazu entwickelte sich auch das Gleis von der Holzbohle zur heute gebräuchlichen Stahlschiene auf Querschwellen im Schotterbett. Dass diese Entwicklung nicht in einem Sprung und nicht immer geradlinig erfolgte, zeigen das Aufkommen und das Verschwinden des Brückenschienen-Oberbaus.

Als um 1850 die Ostschweizer Bahnen geplant wurden, bestanden im Wesentlichen drei verschiedene Systeme des Oberbaus, das heisst für Schienen, Schwellen und ihre Verbindung, zur Auswahl:[19]

- Stuhlschiene mit Querschwellen,
- Brückenschiene mit Längsschwellen,
- Vignolesschiene mit Querschwellen.

Die Stuhlschiene wurde um 1825 in England für die Lagerung auf Steinblöcken entwickelt. Als später die Einzelblöcke durch Querschwellen aus Holz ersetzt wurden, behielt man die gusseisernen Stühle bei, in denen die Schienen mit Holzkeilen festgeklemmt wurden. Dieses System konnte sich in England in grossem Ausmass bis in die 1970er Jahre halten, war aber im Rest der Welt nach 1850 unbedeutend.

Die Vignolesschiene wurde erstmals 1832 durch den Amerikaner Stevens in England in Auftrag gegeben und durch Charles Vignoles nach Europa zurückgeführt, weshalb sie hierzulande mit seinem Namen verbunden wurde. Sie ist eigentlich eine Adaptierung der Stuhlschiene, die ohne Zwischenschaltung eines Stuhls direkt auf eine Holzquerschwelle genagelt werden konnte. Der breite Schienenfuss, ursprünglich bloss als grossflächige Auflage auf dem Holz gedacht, machte diese Schiene in statischer Hinsicht allen Konkurrenten überlegen. Sie kann als Vorgängerin des Breitflanschträgers betrachtet werden. Von der Mitte des 19. Jahrhunderts weg war die Vignolesschiene, mit Nägeln auf Holzquerschwellen befestigt, weltweit der Standard.

Länder, wo Holz von guter Qualität billig und Eisen teuer war, verwendeten bis um 1840 Schienen aus hölzernen Längsbohlen, die oben mit Flacheisen beschlagen waren.

Die Brückenschiene (engl. 'bridge rail') wurde nach Haarmann erstmals vom amerikanischen Ingenieur William Strickland verwendet,[20] der vom Staat Pennsylvania mit der Planung einer Appalachenüberquerung mit Kanal und Eisenbahn beauftragt war. Auf seine Anweisung wurden in England Schienen dieses Profils hergestellt und 1835 auf der Wilmington–Susquehanna-Eisenbahn verwendet. Die Brückenschiene ist typologisch eine Weiterentwicklung des Holzlangschwellen-Oberbaus mit Lauffläche aus Flacheisen. Diese Flacheisen hatten die nachteilige Tendenz, sich unter der Belastung durch Lokomotiven zu lösen und unter dem fahrenden Zug hochzuschnellen. Die Brückenschiene sorgte nun für eine stabile Lauffläche, war aber darauf angewiesen, kontinuierlich durch eine Holzlängsschwelle unterstützt zu werden. Die Brückenschiene ist also als Komponente eines kombinierten Tragwerks mit Holz- und Eisenteilen zu verstehen.

Die bekannteste Anwendung des Brückenschienen-Oberbaus erfolgte ab 1836 durch Isambard K. Brunel beim durch ihn geleiteten Bau der Great-Western-Bahn von London nach Bristol. Die Great Western war eine durchgehend doppelspurige, gerade und eben trassierte Hauptbahn, und die auf ihr verkehrenden Züge waren die schnellsten und komfortabelsten ihrer Zeit. Ihr Oberbau machte weder bei der Spurweite noch bei der Ausführung Anleihen bei der damaligen englischen Praxis. Die Schienen ruhten auf Längsschwellen aus importiertem amerikanischem Fichtenholz, die durch Querschwellen verbunden waren. Zusätzlich ruhte die Konstruktion auf Pfählen, die bei Bahndämmen bis in den natürlichen Untergrund getrieben wurden. Dieser Oberbau muss in Anschaffung und Unterhalt sehr aufwändig gewe-

Abb. 12. Stuhlschiene, Schienenstuhl und Holzkeil. Darstellung aus Locard 1853.

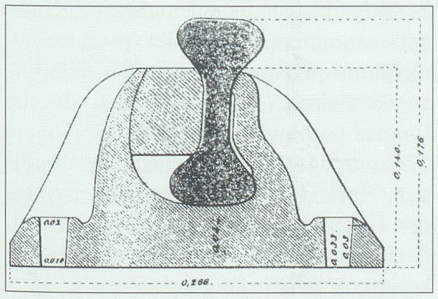
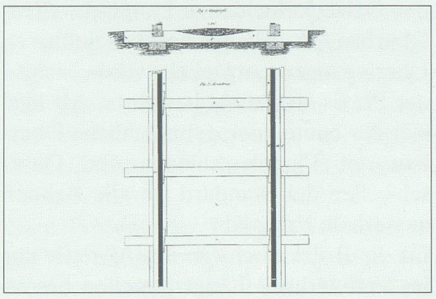


Abb. 13. Gleis der amerikanischen Bahn Utica–Schenectady um 1835. Darstellung aus Gerstner 1842.



13 Berlepsch, Hermann Alexander, *Der Führer auf den Vereinigten Schweizerbahnen und deren Umgebungen. Ein Reisetaschenbuch für die Ostschweiz.* St.Gallen 1859. Vgl. dazu auch: Suenderhauf, Maja/Reich, Hans Jakob, *Aus dem Reisetaschenbuch von Hermann Alexander Berlepsch. Ein Führer aus der Frühzeit der Eisenbahn.* – In: *Werdenberger Jahrbuch 2001.* Buchs 2000, S. 114–125.

14 Die «alten» Schienen waren gerade fünf Jahre alt!

15 Rechenschaftsbericht VSB 1863.

16 Rechenschaftsbericht VSB 1879.

17 Rechenschaftsbericht VSB 1880.

18 SBB 1912.

19 In der zeitgenössischen Literatur werden die verschiedenen Systeme ausführlich behandelt. Eine gute Darstellung und Wertung findet sich bei Becker 1855, S. 152–157.

20 Haarmann 1891.

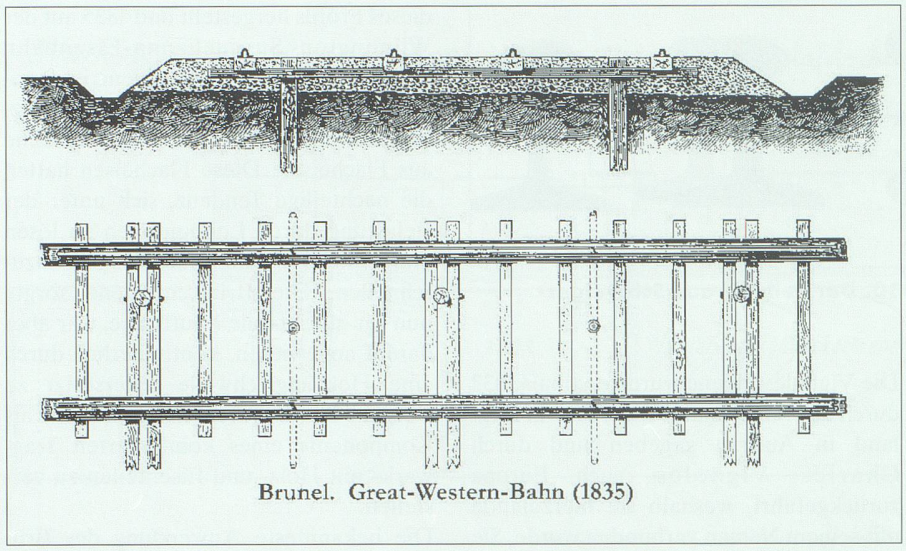
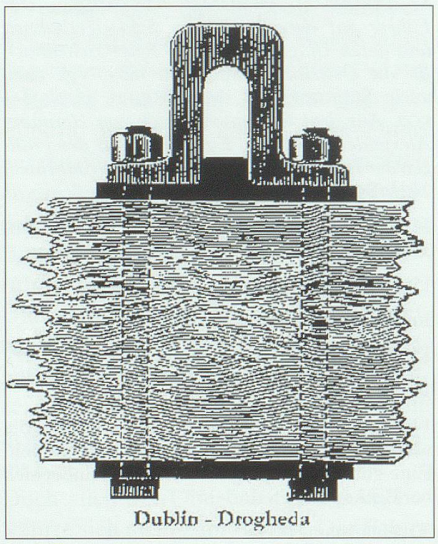


Abb. 14. Längsschwellen-Oberbau der Great Western. Darstellung aus Haarmann 1902.

sen sein, lieferte aber eine gute Laufqualität der Züge.

Der gute Ruf Brunels und der Great Western sorgte dafür, dass in den Jahren um 1840 verschiedene Bahnen in Grossbritannien, auf dem europäischen und auf dem amerikanischen Kontinent mit Brückenschienen-Längsschwellen-Oberbau gebaut wurden.[21] Das der Schweiz nächstliegende Beispiel sind die badischen Staatsbahnen, die ihre Hauptstrecke Mannheim–Basel ab 1840 mit Breitspur und Brückenschienen-Oberbau erstellten.

Abb. 15. Auf Querschwelle montierte Brückenschiene der Bahn Dublin–Drogheda (die Bauweise entspricht jener der Süd-Ost-Bahn). Darstellung aus Haarmann 1902.



Nach kurzer Betriebszeit zeigte aber dieser Oberbau Mängel. Die durchgehende Auflage der Schienen auf der Schwelle zog Feuchtigkeit an und führte zum schnellen Verfaulen der teuren Längsschwellen. Eisenschiene und Holzschwelle verstärkten sich gegenseitig nicht, sondern verschoben sich unter Last gegenseitig, was zum Lockern der Verbindungsschrauben und zu mehr Fäulnis führte. Das vermehrte Durchbiegen der Schienen schliesslich führte zu so genannten «Schweinsrücken», das heisst, zu aufgewölbten Schienen mit tiefen Schienenstössen. Alle diese Mängel liessen sich durch vermehrten Unterhalt unter Kontrolle halten. Die Great Western schien den Aufwand nicht zu scheuen und behielt den Brückenschienen-Oberbau bis zum Umbau auf Normalspur im Jahr 1892 bei.[22]

Fast alle anderen Bahnen kamen aber nach 1850 von diesem System ab. Baden beispielsweise ging ab 1846 zu Vignolesschienen über und schloss 1856 den Umbau auf Normalspur und Querschwellen ab.[23]

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Brückenschienen-Längsschwellen-Oberbau um 1835 aus nachvollziehbaren Überlegungen entwickelt wurde, sich in der Praxis aber nicht bewährte. Ab 1850 war der heute noch gebräuchliche Oberbau mit Vignolesschienen und Querschwellen der Standard für alle Bahnen ausserhalb Englands.

Da die Brückenschiene ihre Vorteile nur im Verbund mit Längsschwellen besass, ist dem Autor unklar, was man sich von Brückenschienen auf Querschwellen erhoffte. Die Mischbauart bewirkte eher eine Kombination der Mängel der beiden Systeme als von deren Vorteilen. Ausser der irischen Bahn Dublin–Drogheda und eben der schweizerischen Süd-Ost-Bahn wurde dieses System meines Wissens auch nirgendwo sonst auf Hauptbahnen angewandt.

Die Herstellung von Schienen aus Schweisseisen

Das Material, aus dem die hier beschriebenen Schienen hergestellt sind, wird als Schmiede- oder Schweisseisen bezeichnet. Es wird seit über hundert Jahren nicht mehr in nennenswerten Mengen hergestellt, da es durch den in flüssiger Form gewonnenen Stahl verdrängt wurde. Die Herstellung qualitativ genügender Eisenbahnschienen war eine der grössten Herausforderungen der Eisenindustrie des 19. Jahrhunderts. Einerseits waren sie Massenprodukt und standen unter Preis- und Konkurrenzdruck, andererseits hing der sichere Betrieb der Bahnen von ihrer Qualität und Dauerhaftigkeit ab. In der hier folgenden Darstellung fällt auf, wie viel nicht automatisierbare, von Handwerkern zu leistende Facharbeit in der damaligen Eisenherstellung steckt. Der so genannte Puddlingprozess, mit dem aus Gusseisen schmiedbares Eisen hergestellt wurde, bildete um die Mitte des 19. Jahrhunderts das Nadelöhr, das die Eisenproduktion begrenzte. Er bestand darin, dass in einem mit Kohle gefeuerten Flammofen eine Schmelze von kohlenstoffhaltigem Roheisen durch Umrühren (puddling) mit einem Schürhaken gefrischt (vom Kohlenstoff befreit) wurde. Dieser Prozess war sehr arbeitsintensiv, verlangte vom Puddler grosses Können und lieferte Schmiedeeisen in Klumpen (Luppen) von 50 bis 150 Kilogramm, die dann unter dem Hammer und mit Walzen von Schlacke befreit wurden. Wurde Eisen in grösseren Dimensionen benötigt, musste es aus mehreren Klumpen zusammengeschmiedet (geschweisst) werden; von daher rührt die Bezeichnung Schweisseisen. Auch liess sich die im Innern vorhandene Schlacke in einem Walzdurchgang nicht vollständig entfernen. Nach dem ersten Auswalzen zeigte der Eisenbarren noch eine rauhe Oberfläche und ausgerissene Kanten. Nun konnte er in Stücke geschnitten werden,

Abb. 16. Der Puddler zieht einen Klumpen Schweisseisen aus dem Puddlingofen. Sein Gehilfe wird das glühende Metall mit dem Transportwagen zum Auswalzen bringen. Bild im Welsh Industrial and Maritime Museum.

diese Stücke dann zu Paketen gebündelt und im Schweissofen zur Weissglut gebracht werden, worauf erneutes Auswalzen dann Schweisseisen der Qualität Nr. 2 ergab. Erneute Wiederholung des Prozesses ergab Schweisseisen Nr. 3 usw.

Im Gegensatz zu heute, wo Stahl in einer Fülle von Profilen auf den Markt gelangt, waren um 1850 lediglich rechteckige und runde Stabeisen im Handel erhältlich. Für den Brückenbau begann dann auch die Produktion von Winkeleisen. Komplizierte Querschnitte wie Eisenbahnschienen wurden nur auf Auftrag gefertigt. Meist lieferte die auftraggebende Eisenbahngesellschaft eine Zeichnung oder ein Holzmodell des gewünschten Profils. Die Anfertigung von Schienen war noch komplizierter als die oben beschriebene Herstellung von rechteckigen Stäben. Da die verschiedenen Teile einer Schiene unterschiedlich beansprucht wurden, war die so genannte Paketierung der Stäbe eine Wissenschaft für sich. Der durch Abnützung und Kompression beanspruchte Schienenkopf wurde aus Stäben anderer Qualität gefertigt als der durch Zug belastete Fuss; im Innern der Schiene konnten Stäbe minderer Qualität verwendet werden als an der Oberfläche. Im Allgemeinen benutzte man für Schienen drei Viertel Eisen Nr. 1 für das Innere und einen Viertel Eisen Nr. 2 und Nr. 3 für die hoch beanspruchten Stellen. Abbildung 13 zeigt die in den südwalisischen Werken beliebte «hohe» Paketierung. Das Paket hat fast die zehnfache Querschnittsfläche der fertigen Schiene, es wird von etwa drei Fuss auf 25 Fuss Länge ausgewalzt. Nachdem das Paket zur Weissglut gebracht wurde, wird es in derselben Hitze 10- bis 14-mal durch eine Folge von Walzen gebracht, die aus dem Paket allmählich die fertige Schiene entstehen lassen. Noch immer glühend, wird die Schiene gerade gerichtet, an beiden Enden abgesägt, und die Befestigungslöcher werden hineingestanzt. Beim Walzen und dem abschliessenden Abtrennen der Enden tritt ein Materialverlust von etwa einem Viertel ein.

Eine Prüfung der fertigen Schienen ist nur von Auge möglich, wobei schlechte Verschweissung oder oberflächliche Fehler entdeckt werden können. Meist wird von jeder Lieferung eine Schiene mit Fallgewichten oder durch Pressen bis zum Bruch belastet, um die Eisenqualität zu bestimmen.

Alle diese Arbeitsgänge hatten natürlich eine Wertsteigerung zur Folge. Eisenbahnschienen kosteten pro Tonne fast dreimal mehr als Roheisen und etwa zehn Prozent mehr als rechteckiges Stabeisen. Von 1850 bis 1853 steigerte sich der Eisenpreis um das Doppelte und betrug im Dezember 1853 3 £ 19 d für Roheisen und 8 £ 2 d für Schienen ab Hafen in Wales. Die zweite Lieferung von Vignolesschienen für die SOB 1856 kostete pro Tonne 8 £ 5 d oder 206 Franken plus 100 Franken Frachtkosten.

21 Aufgelistet u. a. bei Haarmann 1891, S. 63, und Locard 1853.

22 Damit reiht sich der Brückenschienen-Oberbau in die lange Liste jener Erfindungen ein, die einzig unter der wohlwollenden Pflege ihres Erfinders sich «bestens» bewährten.

23 Hippel 1990, S. 233.

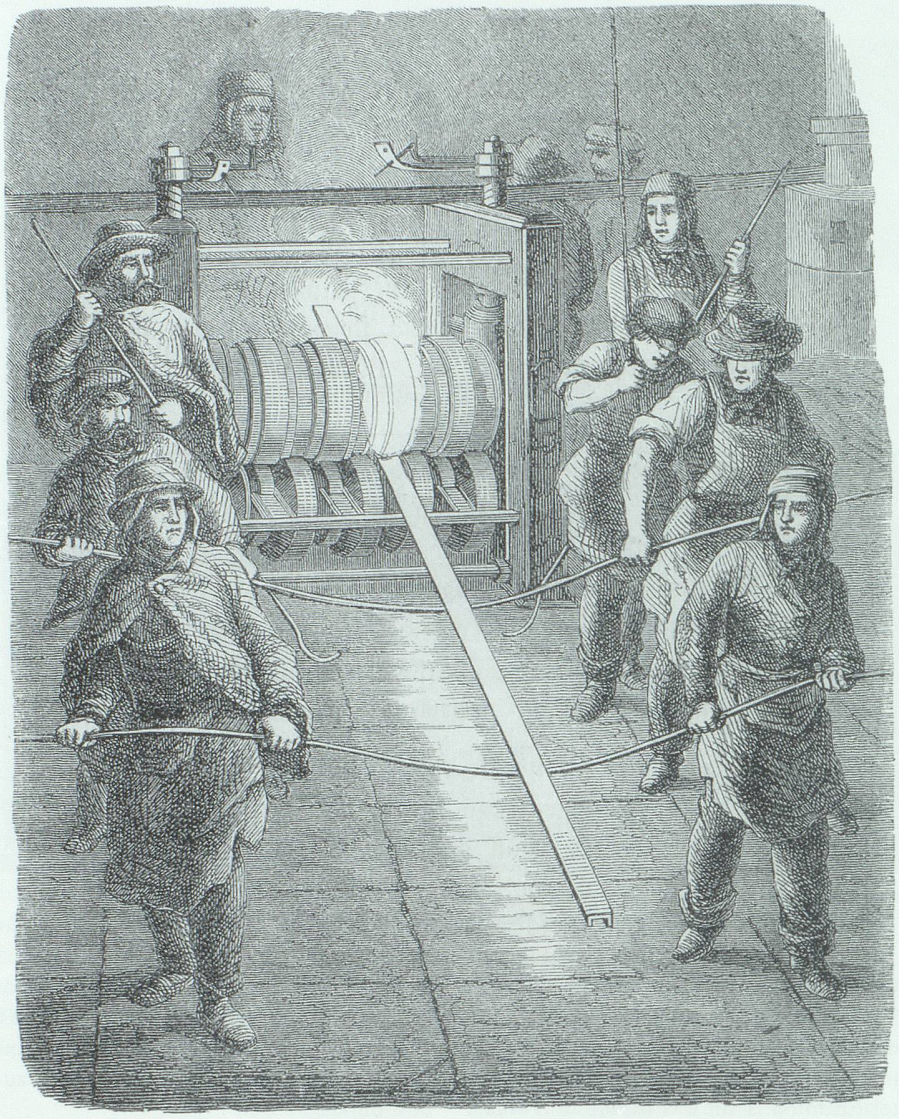


Abb. 17. Walzen von Eisenprofilen. Eine Schiene von 6 bis 7 Metern Länge und etwa 200 Kilogramm Gewicht entspricht dem Maximum, das auf diese Weise im Handbetrieb gewalzt werden kann. Bild aus Erfindungen 1864.

Die Eisenindustrie in Südwales und ihr Hauptprodukt[24]

Von 1840 bis etwa 1860 waren Eisenbahnschienen aus Schweisseisen fast das einzige Produkt, das in den grossen Eisenwerken von Südwales hergestellt wurde. Und wenn auch andere Länder grosse Anstrengungen machten, eigene Eisenindustrien aufzubauen, war England in der Welt konkurrenzlos, wenn es um Eisenbahnschienen ging. So war zu erwarten, dass die schweizerische SOB ihre Schienen in Wales und dort entweder von Dowlais oder Ebbw Vale, den grössten Werken, beziehen würde[25].

Ebbw Vale wurde 1790 gegründet. Seine Tätigkeit bestand daraus, sowohl aus angeliefertem wie auch aus im Werk produziertem Roheisen mit dem Puddlingprozess schmiedbares Eisen herzustellen. Der Verkauf an die Kunden erfolgte über Handelshäuser und Agenten, meist mit Sitz in London. In unserem Fall war der Agent der Ebbw Vale in London Joseph Robinson. Er war einer von sechs Partnern, die 1844 die schon bestehenden Eisenwerke von Sirhowy und Ebbw Vale übernahmen. Unter ihrer Führung wurde Ebbw Vale eines der grössten Eisenwerke der Welt und spezialisierte sich auf die Herstellung von Eisenbahnschienen. Die operative Leitung des Werks lag bei Thomas Brown, der um 1850 Modernisierungen vornahm, zum Beispiel die Errichtung eines chemischen Laboratoriums und die Durchführung von Experimenten zur Stahlherstellung. Ebbw Vale beschäftigte um 1857 12 000 Arbeiter.

«Von 1840 bis 1865 dauerte das goldene Zeitalter der schmiedeeisernen Schiene, welche im Überfluss von den gewaltigen Eisenwerken von Südwales erzeugt wurde, speziell nach 1850: man sagt, dass allein in Ebbw Vale zwischen 1850 und 1861 fast eine Million Pfund Gewinn gemacht wurde, als die grossen Hauptbahnen und ihre Nebenlinien im In- und Ausland nach Eisenschienen riefen.»[26]

1865 wurde in Ebbw Vale ein neues Walzwerk für Bessemer-Stahlschienen erstellt. Doch von diesem Zeitpunkt an bevorzugten die Schweizer Eisenbahnen Schienen aus Martin- oder Thomasstahl von französischen, luxemburgischen und deutschen Werken.

Von England lernen: Transfer von Kapital und Technologie

Ohne Zweifel ist die Entwicklung der Eisenbahn undenkbar ohne die grossen Fortschritte, die in England im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts stattfanden. Es scheint aber, dass der grosse Erfolg der ersten, pionierhaften Hauptbahnen die Innovationslust in England beeinträchtigt hat. Auch der Bündner Oberingenieur und Eisenbahnpionier Richard La Nicca besuchte im Sommer 1838 England, wo gerade die Bahn von London nach Liverpool fertiggestellt wurde und Brunels Great Western neu in Betrieb stand. Als Fachmann ist er kein kritikloser Bewunderer und schreibt in einem Brief[27]: «Obschon ich im ganzen von der Grossartigkeit der Bauwerke auf diesem Insellande überrascht wurde, so fand ich doch auch manches unter meiner Erwartung [...]. Allein hier stehen dem Ingenieure Summen zu Gebote, wie in keinem andern Lande, und so bezwingt er durch Geld die Schwierigkeiten.»

In den Berichten anderer Ingenieure, die 1830 bis 1850 England bereisten, zeigt sich dieselbe Enttäuschung. Sie ist teilweise dadurch erklärbar, dass in England Eisenbahnen gebaut wurden, um die in einer entwickelten Gesellschaft bestehenden Transportbedürfnisse abzudecken. Es lohnte sich also, von Beginn weg massiv und teuer zu bauen und in häufig städtischen Umgebungen teure Lösungen zu wählen, um knappen Platz zu sparen. Die ausländischen Besucher hingegen ka-

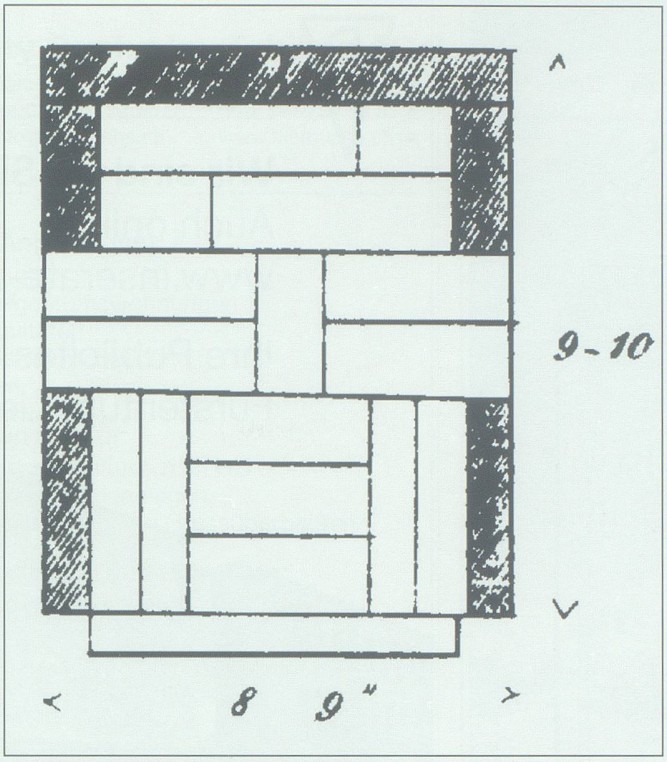


Abb. 18. Paketierung für Eisenbahnschienen. Hell sind Stäbe der Qualität Nr. 1, schraffiert der Qualität Nr. 2. Darstellung aus Becker 1855.

men aus Ländern, wo Boden billig und Kapital schwer zu bekommen war und viele Bahnbauten auf Verkehr spekulierten, der sich erst nach dem Bau entwickeln würde.

Es bleibt aber ein Kern von Wahrheit: In der Zeit nach 1840, in der die europäischen Hauptlinien entstanden, besass England keinen technologischen Vorsprung mehr, im Gegenteil dauerten dort Bauarten fort, die anderswo längst überholt waren. Und während sich in Amerika und Europa die Eisenbahntechnik in rascher Entwicklung befand und die besten Köpfe anzog, sie fortwährend zu verbessern, war in England bereits eine Garde am Werk, die es «immer schon so gemacht» hatte.

Dementsprechend war es absolut unüblich, dass für Schweizer Bahnbauten nach 1840, das heisst seit Beginn des Schweizer Eisenbahnzeitalters, englische Bauarten für Lokomotiven, Wagen, Gleise und Brücken in Betracht gezogen wurden. Ein ergiebiger Austausch von Technologie fand hingegen zwischen der Schweiz, Süddeutschland und Österreich statt, die beide amerikanische Bahntechnologie erfolgreich für Europa adaptiert hatten. Karl von Etzel hat, neben anderen, mit seinen Bauten und seinen Publikationen dazu einen grossen Beitrag geleistet.

Einen Vorsprung bewahrt hatte sich England aber in anderen Bereichen des Eisenbahnwesens: in der Finanzierung, der Bauorganisation und in der Eisenherstellung. Das englische Bankwesen war immer noch fast als einziges fähig, Kapital in der für Bahnbauten notwendigen Grössenordnung zu bündeln und zu vermitteln. Ähnliches galt für die Bauunternehmer. Ihr von der Geschichtsschreibung bislang vernachlässigter Beitrag bestand darin, die Leistung von Tausenden von Arbeitern effizient zu organisieren. Die Verantwortung für Kostenschätzung und Kostenkontrolle – ein Schwachpunkt vieler Ingenieure des 19. Jahrhunderts – lag meist beim Unternehmer. Von 1850 bis zur Krise von 1866 verlegten sich die grossen Bauunternehmer auch darauf, sich in Aktien und Obligationen der zu bauenden Bahn bezahlen zu lassen und damit die Kapitalerfordernisse für Bahninitianten zu senken. Und schliesslich war England im mittleren Drittel des 19. Jahrhunderts unbestritten an der Spitze der Eisenproduktion. Aus Russland oder Schweden war qualitativ höherwertiges Eisen verfügbar, jedoch nur in kleinen Mengen. Englisches Puddeleisen war kurzfristig in grossen Mengen erhältlich und von gleichmässiger, guter Qualität.

24 Unterlagen und Informationen zu diesem Abschnitt verdanke ich Robert Protheroe Jones vom Welsh Industrial and Maritime Museum.

25 Die Herkunft der Vignolesschienen der SGAE ist noch nicht erforscht.

26 Gray-Jones 1970, S. 82 (übersetzt).

27 Bänziger-La Nicca 1896, S. 93.

Quellen und Literatur

ATKINSON, MICHAEL/BABER, COLIN, *The Growth and Decline of the South Wales Iron Industry 1760–1880.* Cardiff 1987.

Bänziger-La Nicca 1896: BÄNZIGER-LA NICCA, ANNA, *Leben und Wirken des schweizerischen Ingenieurs Richard La Nicca.* Davos 1896.

Becker 1855: BECKER, M., *Der Strassen- und Eisenbahnbau in seinem ganzen Umfange mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Constructionen.* Stuttgart 1855.

CAPREZ, GION RUDOLF, *Die Brückschienen der Süd-Ost-Bahn von 1854.* – In: *Bündner Monatsblatt* 4/2000, Chur.

Haarmann 1891. HAARMANN, AUGUST, *Das Eisenbahn-Geleise. Geschichtlicher Theil. Leipzig 1891.*

Haarmann 1902. HAARMANN, AUGUST, *Das Eisenbahngleis. Kritischer Teil.* Leipzig 1902.

Erfindungen 1864: *Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien.* Leipzig und Berlin 1864.

Erlach 1855: VON ERLACH, ROBERT: *Profile der Schienen.* – In: *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* 1855.

Gray-Jones 1970: GRAY-JONES, ARTHUR, *A History of Ebbw Vale.* Newport 1970.

Hippel 1990: VON HIPPEL, WOLFGANG u. a., *Eisenbahnfieber. Badens Aufbruch ins Eisenbahnzeitalter.* Ubstadt-Weiher 1990.

Gerstner 1842: VON GERSTNER, FRANZ ANTON, *Die inneren Communicationen der Vereinigten Staaten von Nordamerica.* Wien 1842.

SBB 1912: Schweizerische Bundesbahnen, Oberbaumaterial-Verwaltung (Hg.), *Oberbautypen der verstaatlichten schweizerischen Privatbahnen J.S., S.C.B., N.O.B., V.S.B. u. G.B.* 1912 o. O.

von Schweiger-Lerchenfeld 1894: VON SCHWEIGER-LERCHENFELD, AMAND, *Vom rollenden Flügelrad.* Wien 1894.

Werdenberger Jahrbuch 2001. Buchs 2001. Verschiedene Beiträge zur Geschichte der Eisenbahn im Rheintal. Siehe Anm. 4.

White 1997: WHITE, JOHN, *American Locomotives. An engineering History 1830–1880.* Baltimore 1997.

Lebenserinnerungen von Bundesrat Simon Bavier. Chur 1925.

Locard 1853: LOCARD, E., *Recherches sur les rails et leurs supports.* Paris 1853.

Bilder

Gion Rudolf Caprez, Trin, sofern nichts anderes vermerkt ist.