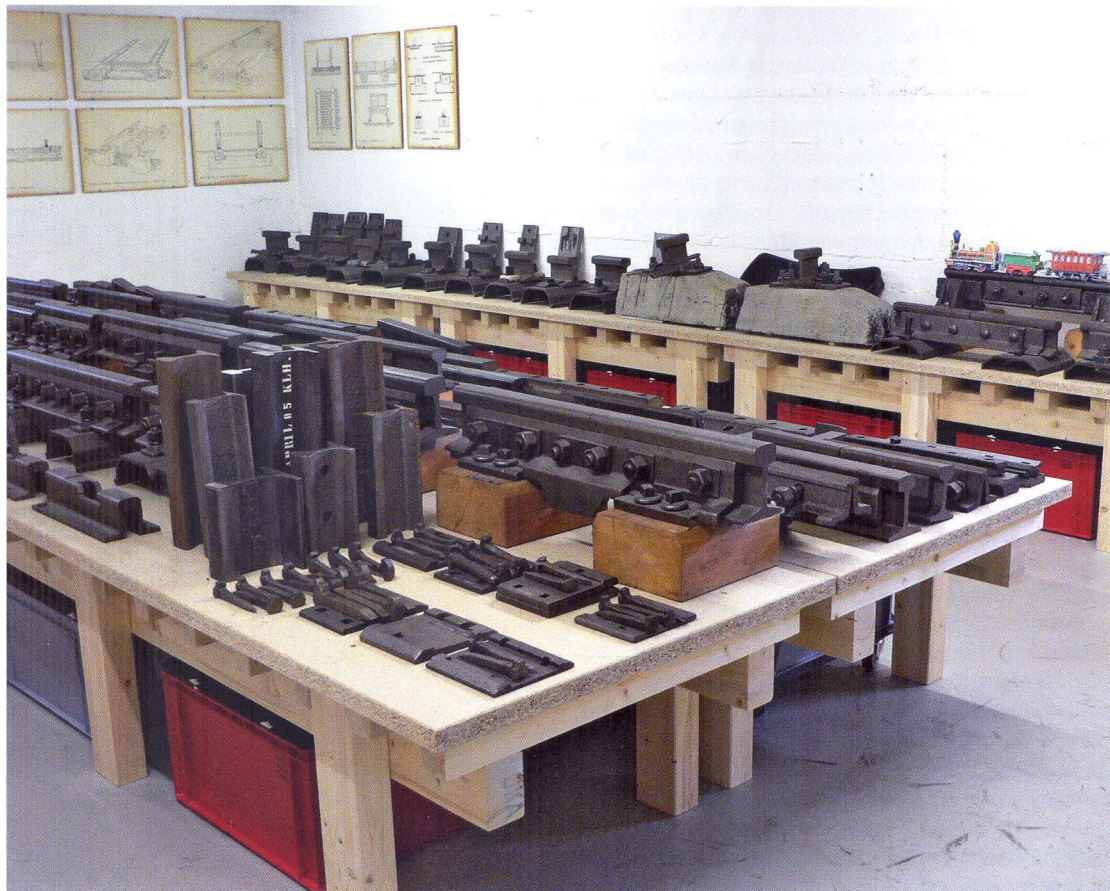


# Ta dam ta dam – die Geschichte des Oberbaus in der Schweiz

In den Ohren der Reisenden war der Rhythmus Zeichen, im sicheren Verkehrsmittel vorwärts zu kommen, für die Bahningenieure eine der grössten technischen Herausforderungen. Im Zuge des technischen Fortschritts ist das Tadamtadam, das Überfahren der Schienenlücken, weitgehend verschwunden. ■ Kilian T. Elsasser



**oben:** Die Schienensammlung der SBB in Hägendorf ist eine der bedeutendsten Sammlungen dieser Art in Europa. Sie kann auf Anfrage besichtigt werden.  
Foto: Kilian T. Elsasser



## Literatur

Kilian T. Elsasser und SBB Historic: Schienen, Weichen, Schwellen – das Fundament der Bahn, Zürich 2012

Das Überfahren der Schienenlücken, in der Fachsprache Schienenstöße genannt, war für den Oberbau, aber auch für die Fahrzeuge eine große mechanische Belastung. Das Überfahren der Schienenstöße war bis ins erste Drittel des 20. Jahrhunderts für bis zu 50 Prozent der Unterhaltskosten verantwortlich. Dabei war die mechanische Belastung auf die Fahrzeuge noch nicht einmal eingerechnet. Heute sind die Schienen in Mitteleuropa lückenlos verschweisst, die Fahrt mit der Eisenbahn komfortabler, der Aufwand für den Unterhalt bedeutend kleiner geworden.

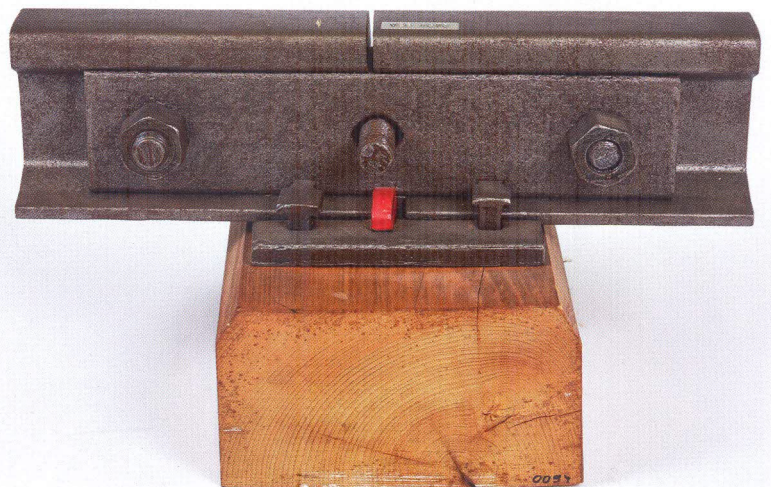
Die Geschichte des Oberbaus ist eine komplexe, kaum bekannte Geschichte technischer Verbesserungen. Die Entwicklung war einerseits geprägt von grossen Investitionen. Ein Schientyp, eine Schwelle, eine Befestigungsart der Schiene auf den Schwellen war zu Tausenden zu bestellen, das heisst, eine falsche Wahl konnte sich ökonomisch verheerend auswirken. Andererseits besteht heute noch keine wissenschaftliche Theorie, nach der die Infrastruktur gebaut werden müsste. Gefragt waren ein grosses Erfahrungswissen, der internationale Austausch und immer wieder

Versuche und Kontrollen, der im Einsatz stehenden Infrastruktur. Im 19. Jahrhundert war der Schienenunterhalt der größte Brocken der Betriebskosten einer Eisenbahngesellschaft. 1864 beschäftigte die Compagnie de l'Ouest des Chemins de Fer Suisse für ihre 120 Kilometer lange Linie 900 Personen, wovon gut 400 allein für den Unterhalt des Oberbaus arbeiteten. 146 Bahnwärter kontrollierten die Strecke täglich und behoben kleinere Schäden. Die zahlreichen Bahnwärterhäuser, die noch heute an den Eisenbahnstrecken zu sehen sind, zeugen davon. Die Vereinigten Schweizerbahnen, eine der fünf grossen Privatbahnen der Schweiz, rechneten in den ersten Betriebsjahren um 1860 jährlich mit einem Schienenbruch oder -riss alle 200 Meter. Heute rechnen die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) jährlich mit einem Schienenbruch alle 200 Kilometer. Die gesamten Aufwendungen der SBB für den Unterhalt des Oberbaus werden heute auf eine kleine einstellige Prozentzahl ihres Umsatzes von sieben Milliarden Franken geschätzt.

In der Pionierphase der Eisenbahn wurden in der Schweiz drei Schientypen eingesetzt. Die Bahnge-

sellschaften importierten die Schienen aus England. Die meisten Bahngesellschaften, wie auch die erste Eisenbahnstrecke der Schweiz von Zürich nach Baden 1847, verlegten sogenannte Vignolschienen, die mit Fuss, Steg und Pilzkopf dem heutigen Schienenquerschnitt entsprechen. Die Suisse Occidentale-Simplon-Bahn verlegte im Unterwallis 1859/60 und die Bern-Lötschberg-Simplon-Bahn (BLS) 1913 Doppelkopfschienen. Die symmetrisch aufgebauten Schienen mit einem Steg und mit je einem Kopf auf beiden Seiten wurden in einen Schienenstuhl geklemmt und auf die Schwellen montiert. Idee war die Schienen nach dem Abfahren eines Kopfs zu drehen. Dies bewährte sich nicht, denn der unten liegende Kopf wurde durch die Längsverschiebekräfte bewegt, der Kopf im Schienenstuhl unregelmässig abgeschabt. Die Süd-Ost-Bahn setzte 1854 auf 45 Kilometern 3 000 Tonnen u-förmige Brückschienen ein. Diese Schienen konnten in Kurven kaum gebogen werden, die Schienen nicht schlüssig verlascht werden. Die unruhige Fahrt auf diesen Gleisen erwähnte sogar Hermann Alexander Berlepsch 1859 in seinem Reiseführer über die Vereinigten Schweizerbahnen.

Die ersten Schienen bestanden aus Schweißeisen, bei dem der Kohlestoffgehalt durch Schmieden und Walzen reduziert wurde. Für die Produktion einer zirka sieben Meter langen Schiene mussten bis zu 20 sogenannte Puddelluppen zusammen geschweisst und gewalzt werden. Mit dem 1856 patentierten Bessemerverfahren konnte kohlestoffarmer, das heisst weniger brüchiger Stahl, in grossen Mengen günstig hergestellt und Schienen aus einem Stahlblock ausgewalzt werden. Der Übergang von Schienen aus Eisen zum Stahl zeigt sich beispielsweise auch bei der Gotthardbahn. Ihre ersten Bahnstrecken im Tessin in den 1870er Jahren wurden noch mit acht Meter langen Schienen aus Eisen gebaut. Bei der 1882 eröffneten Hauptstrecke durch die Alpen baute die Bahngesellschaft widerstandsfähige Stahlschienen ein. 1893 schienen die Schienen einen hohen Standard erreicht zu haben. Der damalige Oberingenieur Anton Schrafl der Gotthardbahn prognostizierte, dass Schienen auf geraden Strecken 20 Jahre, in Kurven zehn Jahre eingesetzt werden könnten. Dies bewahrheitete sich nicht. Nach der Elektrifizierung der Gotthardstrecke um 1920 mussten die 1902 gegründeten SBB eine verstärkte Abnutzung der Schienen feststellen. Die höheren Geschwindigkeiten und größeren Achslasten bewirkten, dass Schienen vor allem in den zahlreichen Kurven und im Gefälle schon nach zwei bis drei Jahren ersetzt werden mussten. Die SBB begannen in Europa Schienen einzukaufen und testeten bis 1944 in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Materialprüfanstalt (EMPA) rund 30 verschiedene Typen. Die Ergebnisse wurden in internationalen Kongressen vorgestellt und diskutiert. Gleichzeitig wurde die Präzision des Verlegens der Schienen verbessert, die automatische Bremse eingeführt, die Spurkränze der Triebfahrzeuge systematisch geschmiert. 1952 kamen die SBB zum Schluss, dass es möglich ist, bruch sichere, thermisch behandelte Schienen herzustellen. Trotzdem bevorzugten sie verschleissfeste Einstoffschienen, weil diese einfacher herzustellen waren. Diese langjährigen Versuche waren 1954 eine wichtige Grundlage für die Definition der europäischen Standardschiene „UIC 54“ der Union Internationale des Chemins de Fer, die die meisten Bahngesellschaften 1957 übernahmen. Die Schiene bestand aus Kohlenstoffstahl und hatte eine Zugfestigkeit von mindestens 70 Kilogramm pro Qua-



dratmillimeter. Pro Laufmeter wog sie 54 Kilogramm. Bei einer jährlichen Belastung von fünf Millionen Tonnen hatte diese Schiene eine Lebensdauer von zirka 15 Jahren.

Eine große Kreativität entwickelten die Ingenieure bei den Schienenstößen. Diese stellten den Übergang von einer zur anderen Schiene sicher und sollten die Lücken zwischen den Schienen möglichst klein halten, was wegen der ungeheuren Zugkräfte, die bei Temperaturschwankungen auftreten, zum Scheitern verurteilt war. Laschen mit bis zu sechs Schrauben, Keile zum nachjustieren und die Verlegung des Stoßes auf die Schwelle als liegender oder zwischen zwei Schwellen als schwebender Stoß wurden entwickelt und ausprobiert. Jede dieser Möglichkeiten hatte ihre Vor- und Nachteile, sie konnten aber den Unterhaltsaufwand, der durch das Überfahren der Schienenlücken verursacht wurde, nicht entscheidend vermindern. Dieser Aufwand wurde vorerst durch das Verlegen von längeren Schienen reduziert. In der Zwischenkriegszeit

**oben:** Die „Spanisch-Bröttli-bahn“ von 1847, die erste Eisenbahnstrecke der Schweiz, baute Schienen aus England ein, die schon der heutigen Form entsprachen.

Foto: Nick Brändli, SBB Historic

**unten:** Die Vereinigten Schweizerbahnen setzten 1873 den liegenden Stoß ein. Dieser hatte den Vorteil, dass die Schienenverbindung auf der Schwelle lag. Dafür war dieser weniger flexibel. Die Unterlagsplatte drückte sich in die Schwelle und musste häufig ersetzt werden.

Foto: Nick Brändli, SBB Historic

wurden statt Schienen mit einer Länge von zwölf Metern solche mit einer Länge von 36 Metern verlegt. Damit konnten Zweidrittel der Schienenstöße eliminiert werden. Während des Zweiten Weltkriegs verschweißten die SBB wegen Materialknappheit zusätzlich über 100 000 der kürzeren existierenden Schienen. In der Nachkriegszeit forcierten die SBB die Verschweißung weiter. 1966 waren über 30, 1997 über 90 Prozent der Gleise lückenlos verschweißt. Die lückenlose Verschweißung war wegen der vielen Kurven eine große Herausforderung. Das Schotterbett musste seitlich verstärkt, die Schienen auf den Schwellen verschiebungssicher befestigt werden. Voraussetzung für die Verschweißung der Schienen waren zwei unscheinbare Entwicklungen. Um 1900 begann man die Schienen auf die Schwellen zu schrauben. Damit erhöhte sich die Haftung um zirka 50 Prozent. In den 1930er Jahren übernahmen die SBB die erstmals in Deutschland eingesetzten Federringe. Sie ermöglichten einen kontrollierten Anpressdruck. Die Schrauben und Muttern lösten sich durch die Vibrationen kaum mehr selbstständig. Diese beiden Entwicklungen stellten sicher, dass die Schienen trotz der auftretenden Kräfte bei den großen Temperaturschwankungen und den Vi-

**oben:** Ein Streckenwärter gibt auf dem Luogelkinnviadukt auf der Südrampe der BLS Auskunft über den Zustand des Oberbaus mit Doppelkopfschienen.

Foto: BLS Archiv

**unten:** Während des Zweiten Weltkriegs verschweißten die SBB wegen Materialknappheit die schon verlegten Schienen. Damit konnte die Anzahl der Schienenstöße stark vermindert werden.

Foto: SBB Historic



brationen bei der Überfahrt der Züge sicher auf den Schwellen befestigt blieben.

Auch bei den Schwellen zählten die schweizerischen Bahnen auf ausländisches Fachwissen. Um 1900 engagierte die Gotthardbahn J. W. Post aus den Niederlanden, der die verlegten Stahlschwellen minutiös untersuchte und mit Strecken in Frankreich und den Niederlanden verglich. Er sollte die voraussichtliche Gebrauchsdauer der Schwellen bestimmen. Er stellte fest, dass die Schwellen nicht wegen Rost ausgewechselt werden müssten, sondern wegen Rissen, die beim Ausstanzen der Befestigungslöcher, entstanden waren. Trotzdem kam er zu dem beruhigenden Schluss, dass die Schwellen noch mehrere Jahrzehnte eingesetzt werden könnten. Um 1960 testeten die SBB im Auftrag der Union Internationale des Chemins de Fer deutsche, französische und englische Betonschwellen. Der Versuch auf neutralem Boden sollte aufzeigen, welche dieser Schwellen sich am besten eignen würden. Auf Grund dieser Versuche kauften die SBB vorerst französische Schwellen und rüsteten später auf Betonschwellen aus Deutschland um.

Obwohl die Entwicklung des Oberbaus eine Erfolgsgeschichte ist und sich in den letzten 150 Jahren die Investitions- und Unterhaltskosten im Verhältnis zu den Gesamtkosten des Systems Eisenbahn stark verminderten, ernteten die verantwortlichen Ingenieure wenig Aufmerksamkeit. Eine zähere Schiene oder eine neue einfacher zu verlegende Betonschwelle war kein nationales Prestigeobjekt, mit dem die Spitzen der Bahngesellschaften und Politiker die Medien interessieren konnten. Die Ingenieure mussten ihre Investitionen immer wieder begründen, was nicht immer einfach war, denn ein Verzicht auf eine Investition würde sich erst in ferner Zukunft auswirken. Produkte mit dem besten Preis-Leistungsverhältnis konnten im Ausland gekauft werden. Die bestellten Mengen waren zu klein, als dass die SBB Sonderwünsche anmelden konnten, um sich wie zum Beispiel bei den Elektrolokomotiven bei der Technologiewahl von ausländischen Bahngesellschaften unterscheiden zu können. Eine gewisse Subjektivität lässt sich nur am Fakt erkennen, dass sich die SBB je nach der Herkunft des Leiters des Oberbaus eher französische oder deutsche Produkte einkaufte. ■



Im Auftrag der Fachstelle für Denkmalschutzfragen der SBB und der Denkmalpflege des Kantons Solothurn inventarisierte der der Museologe und Historiker Kilian T. Elsasser (Luzern) die zwischen 1915 und 2000 zusammengestellte Schienensammlung der SBB. Die Sammlung, heute im Besitz der SBB Historic, der Stiftung für die Erhaltung des Erbes der SBB, ist auf Anfrage öffentlich zugänglich.