

Technikerkommission des Verbandes
der schweiz. Eisenbahnen.

Traktandum: Anbringen von Zwangsschienen vor Weichen in scharfen Kurven.

67. Sektions-Sitzung.

Bahntechnische Sektion.

Luzern, 24. April 1889.

Die schweizerischen Stationsanlagen, insbesondere die ältern Bahnhofsanlagen in unmittelbarer Nähe von Städten, sind zumeist in ihrer Längenausdehnung durch fast unüberwindliche Hindernisse beschränkt; es müssen deshalb oft sehr scharfe Kurven für die Geleiseanlagen angewendet und in den Rangirgeleisen in scharfe Kurven noch Weichenstrassen, welche nach innen abzweigen, eingelegt werden.

In solchen Weichen kommen hier und da Entgleisungen vor; von übeln Folgen, Verlust an Menschenleben oder großen materiellen Schäden, waren sie nicht begleitet, weil die Entgleisungen fast ausschließlich beim Vershubdienst, also bei mäßiger Geschwindigkeit und beim Verkehr mit Güterwagen stattfanden.

Von Seite eines Kontrolingenieurs wurde nun anlässlich seines Berichtes über die Entgleisung in Weiche 3 der Station Bülach, am 24. Februar 1888, angeregt, kurz vor der Weichenspitze am innern Strang der Kurve eine Fangschiene einzulegen.

Auf Wunsch des Eisenbahndepartementes wurde sodann die Technikerkommission beauftragt, ihr Urtheil über die Zweckmäßigkeit der Anbringung von Fangschienen abzugeben.

Die Ansichten des Herrn Kontrolingenieur Glauser über die Ursache der Entgleisung vom 24. Februar und jener vom 19. Jänner d. Jahres in Thalweil, sowie über den Nutzen der Zwangsschienen bringt das Eisenbahndepartement der Direktion der Nord-Ost-Bahn in einem Schreiben d. d. Bern, 30. Januar 1889 zur Kenntniss, welches also lautet:

Anlässlich der am 24. Februar 1888 in der Weiche 3 der Station Bülach stattgefundenen Entgleisung eines Bahnzuges brachte Herr Kontrolingenieur Glauser Vorkehrungen (Fangschienen) gegen Entgleisung bei den Spitzen von in Kurven des Hauptgeleises liegenden Weichen in Anregung.

Er schreibt jene Entgleisung dem Zusammentreffen folgender Umstände zu:

1. *Ungünstige Lage der Weiche.* Dieselbe liegt in einer Kurve von 300 m Radius, wo schon im normalen Geleise der äussere Strang sehr stark leidet infolge scharfen Anlaufens der Spurkränze. In der Weiche selbst ist die Krümmung besonders scharf. Die Weichenspitze bildet fast eine Ecke.

Die etwas zu grosse Spurweite in der Weiche hat kaum irgend welchen Einfluss gehabt. Sie beträgt 1465 mm an der Zungenspitze, 1468 mm bei der Mitte der Zunge, 1465 mm an der Wurzel.

Wichtiger ist die Ueberhöhung. Dieselbe nimmt ungünstiger Weise vor und in der Weiche ziemlich ab. Sie beträgt von der Weichenspitze an gemessen

bei	— 6 m	— 3 m	0 m	+ 3 m	+ 6 m	+ 12 m
je	54	44	38	29	28	10 mm.

Diese Ueberhöhungsabnahme kann allerdings das Auflaufen der Spurkränze befördern.

Der etwas schadhafte Zustand der Zungenspitze kann auch mitgeholfen haben.

2. Die *Spurkränze* der vordersten Lokomotivachse sind ziemlich abgelaufen und scharf.

3. *Schiebende Wirkung des schweren Zuges* bei gebremstem Motor. Der exzentrische linke Pufferdruck von hinten verstärkte in diesem Falle den Seitendruck des führenden rechten Vorderrades gegen die Schiene.

Mit Rücksicht auf diese Umstände schien es Herrn Glauser angemessen, auf eine früher von ihm gemachte Anregung zurückzukommen, lautend:

Vor Weichen, welche in scharfen Kurven liegen und darum eine besondere Entgleisungsgefahr bieten, sollte kurz vor der Weichenspitze am innern Strang eine Fangschiene gelegt werden, welche die Räder vom äussern Strang abzieht.

Es ist, bemerkt Herr Glauser, früher gegen diese Anregung eingewendet worden, dass der kleine Betrag von Seitenverschiebung, welchen eine solche Fangschiene ausüben könne, im Zwischenraum zwischen Fangschienen-Ende und Zungenspitze wieder verloren gehe. Dem ist aber nicht so. Die Fangschiene wirkt nicht nur auf die vorderste Achse; wenn diese den genannten Zwischenraum durchläuft, ist sie mittelbar, nämlich durch die Wirkung der Fangschiene auf die hintern Achsen, gleichfalls am Anlaufen verhindert.

Dass die Einrichtung nicht anderswo schon besteht, oder wo sie bestanden hat, beseitigt worden ist, ist gewiss nicht durch ihre Wirkungslosigkeit zu erklären, sondern eher dadurch, dass anderswo in scharfen Kurven gelegene Weichen nicht so oft vorkommen, wie in der Schweiz, daher über die Gefahr solcher Weichen dort weniger Erfahrung vorliegt.

Auf die weitere Bemerkung, dass die Fangschiene gerade da, wo sie am nöthigsten sei, d. h. dicht vor der Zungenspitze, nicht mehr vorhanden sei und daher ohne Wirkung bleibe, macht Herr Glauser Folgendes geltend:

„Es genügt, dass eine, wenn auch kleine, seitliche Entfernung des Spurkranzes von der äussern Schiene in einem gewissen, nicht zu grossen Abstand von der Zungenspitze vorhanden ist. Dieser Spielraum geht nicht plötzlich durch ruckweises Wiederanschliessen des Spurkranzes am Ende der Fangschiene verloren, sondern vermindert sich nur nach und nach, infolge der Krümmung, bis dahin, wo die geradlinig fortrollende Bewegung des Rades die ablenkende Zunge wieder trifft. Dies wird stets hinter der Spitze der Fall sein, und der Zweck der Vorrichtung wird also erreicht.“

An den Weichen der ehemaligen Nationalbahn findet man übrigens einen direkten Beweis dafür, dass eine nur wenige Millimeter betragende Ablenkung des Spurkranzes in einem Abstand von 60 cm vor der Zungenspitze schon genügt, um diese Spitze vollständig vor allen Angriffen zu schützen. Diese Weichen haben gerade Stockschiene, die also am Stockschieneinstoss einen schwachen, vorspringenden Winkel bilden. Dieser schwache Vorsprung spielt hier dieselbe Rolle, die ich der Fangschiene zuweisen möchte; er bildet gleichsam einen Schatten, in welchem sich die Zungenspitze vor der angreifenden Wirkung der Spurkränze verbirgt. Thatsache ist es, dass von allen derart konstruirten, nunmehr 13 Jahre alten Weichen der Nationalbahn noch nicht eine einzige, auch solche in scharfen Kurven nicht, durch Abnutzung der Spitze gelitten hat.“

Die Entgleisung vom 19. d. in Thalweil gab Herrn Glauser Anlass, neuerdings auf seine Anregung zurückzukommen. Er äussert sich in seinem bezüglichen Bericht u. A. wie folgt:

„Ursache und Hergang der Entgleisung sind leicht ersichtlich. Die Weiche liegt in einer Kurve mit Zentrum rechts (im Sinne der Einfahrt) vom Radius 300 m, und zweigte in damaliger Stellung nach rechts, d. h. nach Kurven-Innenseite ab. Naturgemäss liefen alle Räder am linken Strang scharf an, an der anliegenden linken Zungenspitze fanden sie die schärfste Biegung vor; zudem ist diese Zungenspitze etwas abgescharttet. Dies genügt nun, um die Räder des leichtesten Fahrzeuges (Packwagen hinter der Lokomotive) aufsteigen zu lassen. Die Spuren dieses Aufsteigens sind durch Abschürfung an der Zungenschneide deutlich zu erkennen.“

Die Entgleisung ist somit auf dieselbe Weise entstanden, wie schon so manche andere, und ein neuer Beleg dafür, dass Beschädigungen an Zungenspitzen solcher Weichen, die in Kurven liegen, nicht sorgfältig genug vermieden werden können, wenn man nicht nach meinen frühern Anregungen solchen gefährlich gelegenen Weichen zu Hilfe kommt mit einer Fangschiene, welche vor der Zungenspitze die Räder von derselben abzieht.“

Indem wir Ihnen in Obigem die Anregung unseres Kontrolingenieurs und deren Motivirung zur Kenntniss bringen, laden wir Sie ein, dieselbe in Erwägung zu ziehen und uns ihre bezügliche Rückäusserung zukommen zu lassen.

Unter allen Umständen wollen Sie auf die in Kurven liegenden Weichen ein wachsames Auge richten und dieselben in möglichst tadellosem Zustande erhalten.

Wir ersuchen Sie ferner, auf eine Korrektur solcher Weichenanlagen, wo dieselbe möglich ist, etwa durch Einlegen von Geraden, Bedacht zu nehmen, ebenso auf allfällige Verbesserungen in der Konstruktion der Weichen.

(sig.) Welti.

Der Vertreter der Nordostbahn äussert sich über jene beiden Entgleisungen und die Anbringung von Zwangsschiene schriftlich wie folgt:

Die am 24. Februar 1888 eingetretene Entgleisung auf der Station Bülach ist wirklich durch Aufsteigen der Triebachsen der betr. Lokomotive veranlasst worden; es ist jedoch die Ursache des Aufsteigens wohl nur zum kleinsten Theil in der Lage der Weiche in einer Kurve von 300 m Radius zu suchen, vielmehr dürfte dieselbe in der Hauptsache der schiebenden Wirkung des schweren Zuges und den ziemlich abgelaufenen Spurkränzen der vordersten Lokomotivachse und der Abnahme der Ueberhöhung vor und in der Weiche zuzuschreiben sein.

Bei der Entgleisung auf der Station Thalweil, am 19. Januar d. J. gleichfalls in einer Kurve von 300 m Radius, ist nach damals sofort angestellter sorgfältiger Untersuchung seitens der Herren Maschinenmeister Haneter, Betriebschef Birchmeier und dem Sprecher nicht ein Aufsteigen des zuerst entgleisten Fahrzeuges erfolgt und es spricht auch gegen ein Aufsteigen die nach der Entgleisung gefundene Lage der Weichenzunge gegen die Stockschiene.

Die Ursache dieser Entgleisung hat nicht festgestellt werden können, nur kann vermuthet werden, es sei diese Entgleisung hervorgerufen worden durch Absprengen der beiden Bolzen an der linksseitigen Zungenwurzel, in Folge starker, plötzlicher Bremsung der Maschine durch die Luftdruckbremse, weil bei der Kälte das Bolzenmaterial, überhaupt das Eisenmaterial brüchiger als sonst ist und diese Bolzen aus sprödem Material bestanden haben, auch der innere Bolzen nur einen gesunden Querschnitt von zirka 3 mm Durchmesser zeigte. Wenn diese beiden Zungenwurzeln beim Ueberfahren durch die Maschine des fraglichen Zuges und nicht nachher, in Veranlassung der Entgleisung, abgesprengt wurden, was nicht konstatiert werden konnte, so hat dadurch ein zeitweises Oeffnen der Weichenzungen an der Spitze eintreten und die Ablenkung der beiden der Maschine nachgefolgten Wagen herbeigeführt werden können, was dann selbstverständlich eine Entgleisung dieser beiden Wagen hat zur Folge haben müssen.

Für diese Vermuthung spricht auch die Angabe des betr. Weichenwärters, der die fragliche Weiche zu bedienen hatte, indem derselbe ausgesagt hat, es sei ihm für einen Moment beim Ueberfahren der Lokomotive über die Weiche der Weichenhebel fast aus der Hand gerissen worden.

Der Vorschlag des Herrn Kontrol-Ingenieurs Glauser, vor Weichen, welche in scharfen Kurven liegen, kurz vor der Weichenspitze am innern Strang eine Fangschiene anzubringen, um das Anlaufen der Spurkränze an die

Zungenspitze zu verhüten, scheint nicht zweckmässig zu sein, indem durch Anbringen einer Leitschiene nur Nachteile entstehen, ohne dass solche durch Vortheile aufgewogen werden. Die Fangschienen müssen; um überhaupt in der von Herrn Glauser gewünschten Art wirksam sein zu können, auf der Seite gegen die Zungenspitze möglichst kurz abgebogen sein, so dass bei der Ausfahrt aus der Weiche die Räder gegen die kurz abgebogenen Fangschienen stossen müssten und dadurch jedesmal ein Erschüttern der Fahrzeuge bewirkt würde; eventuell könnte durch das Anprallen der Räder gegen die Fangschienen auch ein Ablösen derselben von den Hauptschienen herbeigeführt werden.

Schon vor mehr als 30 Jahren, als zuerst bei den Weichen statt verschiebbarer Schienen Zungen zur Anwendung kamen, sind die Zungenspitzen durch am innern Strang angebrachte zum Theil an der Weichenspitze ganz angeschlossene Fangschienen auf ähnliche Weise, wie es Herr Glauser jetzt vorschlägt, geschützt worden (vide Strassen- und Eisenbahnbau von Becker 1858) und auch bei der Nordostbahn haben anfänglich solche Aenderungen bestanden. Diese Konstruktion ist aber in allen Ländern, wo sie Eingang gefunden, als unzweckmässig aus den aufgezählten Gründen oder — wenn die Fangschienen direkt an die Zungenspitze angeschlossen war, — weil der Kanal zwischen der Zunge und den Stockschiene zu schmal war, beseitigt worden, da der beabsichtigte Vortheil der Sicherung der Zungenspitze des äusseren Stranges durch die Nachteile der Fangschienen nicht aufgewogen wurden.

Herr Glauser behauptet nun, es sei gerade ein Fehler gewesen, dass man früher die Fangschienen gegen die Zungenspitze kurz abgebogen habe und sagt, die Fangschienen sollen mindestens um den Betrag der Spurerweiterung, also um 20—25 mm die Spurkränze vom Anlaufen fern halten und es werde ein solcher Seitenabstand s in der schärfsten Weichenkurve vom Radius R erst auf die Länge $l = \sqrt{2} R s$, also bei $R = 180$ m auf die Länge von 2,7 bis 3 m wieder abgerollt, so dass man nicht gehindert sei, die Abbiegung der Fangschienen gegen die Weichenspitzen recht flach und lang gezogen zu machen, ähnlich wie bei neueren Kreuzzugsfangschienen üblich sei.

Beim Oberbau der Nordostbahn wird da, wo bei der Kreuzung eine Spurerweiterung gegeben wird, die Spurerweiterung auch der Leitschiene gegeben mit Abzug von 3—5 mm, indem es genügt, die Spurkränze um dieses Mass von der Kreuzungsspitze abzuhalten und sonst, wie ein Versuch gezeigt hat, Schläge entstehen. In gleicher Weise müsse die Fangschiene vor der Weiche angebracht werden, um Schläge zu verhüten, es würde alsdann aber der beabsichtigte Zweck ausbleiben, indem in Folge der Centrifugalkraft die Spurkränze sofort an die Weichenzungenspitze anlaufen würde. Wollte man aber die Spurkränze um 20—25 mm abziehen, so müsste das Rad eine starke Ablenkung in einer Kurve von 75 m Radius erleiden oder an den Leitschienen anprallen.

Wenn durch die von Herrn Glauser vorgeschlagene Anordnung ein Aufsteigen von Spurkränzen und ein Schonen der Weichenspitzen bewirken würde, ohne die angeführten Nachteile hervorzurufen, wäre seitens der Nordostbahn ein Versuch gemacht worden, aus den bezeichneten Gründen hat sich aber die Direktion der Nordostbahn nicht entschliessen können, wiederum Versuche mit Fangschienen vor Weichen zu machen.

In der hierauf folgenden Besprechung treten Meinungsverschiedenheiten nicht zu Tage; die Aeußerungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Weichen, welche aus scharfen Kurven nach Innen abzweigen, bieten nicht gleiche Betriebssicherheit wie normale Weichen. Das „nach Innen abzweigen“ erheischt Kurven, deren Krümmungshalbmesser wesentlich kleiner sein muß als derjenige der Stammgeleise, ansonst der Kreuzungswinkel im Herzstück zu spitz und die verlorene Geleiselänge zu groß würde.

Dabei haben überdies — mangels einer genügend langen geraden Geleisstrecke vor der Weichenspitze — die Fahrzeuge beim Einlauf in solche Weichen eine mehr tangential, das Aufsteigen des vordern äußern Rades befördernde Stellung.

Der zuletzt angeführte Uebelstand könnte nun allerdings durch Anbringung von Zwangsschienen an der innern Schiene vor der Weiche gemildert werden, und zwar in steigendem Maße, je näher an die Zungenspitze die leitende Wirkung der Zwangsschiene heranreicht. Aber — für Fahrzeuge, welche in entgegengesetzter Richtung, also von der Zungenwurzel gegen die Spitze zu verkehren, bei welchen die vordern Räder nach Außen treiben, wird nun der Spurkranz des vordern innern Rades unfehlbar unter ziemlich stumpfem Winkel an das Ende der Zwangsschiene anstossen.

Die hiedurch entstehenden Stöße können nur dadurch gemildert werden, daß das Zwangsschienenende sehr flach ausgezogen wird; dann verliert aber die Zwangsschiene ihre leitende Wirkung schon so weit vor der Zungenspitze, daß sie für die gegen die Spitze fahrenden Wagen ganz oder nahezu nutzlos wird.

Hieraus folgt:

Eine für die Einfahrt nutzbringende Zwangsschiene wirkt schädlich für die Ausfahrt, und eine für die Ausfahrt wenig schädliche Zwangsschiene ist höchst wahrscheinlich nutzlos für die Einfahrt.

Wenn nun aber seitens der staatlichen Techniker der Einwand erhoben werden sollte, es dürfte doch möglich sein, durch beste Gestaltung der Zwangsschiene etwelchen Nutzen für die Einfahrt ohne erheblichen Nachtheil für die Ausfahrt zu erzielen, so dürfte es sich empfehlen dieß zu erproben, z. B. an Weiche Nr. 79 am westlichen Ende des Bahnhofes in Bern, wo kürzlich eine Entgleisung stattgefunden hat; nach Anleitung der Herrn Kontrolingenieure eine Zwangsschiene anzubringen und bei speziellen Versuchen, sowie im regelmäßigen Dienst, ihre Wirkungsweise zu beobachten.

NB. Die endgültige Fassung der Aeußerung der bahntechnischen Sektion über Anbringung von Zwangsschienen soll erst in der nächsten Sitzung dieser Sektion festgestellt werden.

Der Sekretär:

Küpfer.