Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer

Herausgeber: A. Waldner

Band: 6/7 (1877)

Heft: 10

Artikel: Ueber die graphische Darstellung der Zugsgeschwindigkeit auf Eisenbahnen

Autor: Keller, Alfred

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-5830

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: 05.07.2025

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

INHALT. — Ueber die graphische Darstellung der Zugsgeschwindigkeit auf Eisenbahnen, von Alfred Keller, Maschineningenieur (Mit einer Tafel als Beilage). — Tieferlegung der Hochwasser des Untersees und beziehungsweise des Bodensees. Von A. v. S. — Ueber das Verhalten verschiedener Schmierfette unter Druck und hoher Temperatur, von E. Raillard. — Ueber einige feuerbeständige für technische Zwecke verwendbare Materialen der Schweiz. Von H. Hanhart. — Zu dem Bericht des Preisgerichtes des Winterthurer Gewerbemuseums, über die Entwürfe zu einem Mobiliar für ein bürgerliches Wohnhaus von H. H. — Literatur. Handbuch der electrischen Telegraphie, von Dr. T. — Einnahmen der Schweizerischen Eisenbahnen. (s. Comm. Beil.) — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England, mitgetheilt von Herrn Ernst Arbenz. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London. — Stellenvermittelung der Gesellschaft ehemaliger Studirender des Eidgenöss. Polytechnikums in Zürich.

TECHNISCHE BEILAGE. — Graphische Darstellung des Zuges Nr. 55 von Zürich nach Luzern am 22. Juni 1877. Belastung 90 Tonnen gleich achtzehn Achsen.

COMMERCIELLE BEILAGE. — Neue Tarife. — Einnahmen der Eisenbahnen.

Ueber die graphische Darstellung der Zugsgeschwindigkeit auf Eisenbahnen.

(Frühere Artikel Bd. IV, Nr. 10, Seite 133.)

(Mit einer Tafel als Beilage.)

Indem ich in diesem Aufsatz hauptsächlich die Resultate, die mit der Controluhr für Eisenbahnzüge von Krämer (durch Hipp constructiv verbessert) erzielt werden können, behandeln will, kann ich um so eher von einer Beschreibung des Apparates absehen, als die Construction von Hipp in Band IV, Nr. 10, pag. 133 der Zeitschrift „die Eisenbahn" in Worten und Zeichnung erklärt ist.

Nur einige Punkte des erwähnten Aufsatzes muss ich hier berühren. Es wird nämlich in demselben gesagt:

„Die Genauigkeit des Apparates wird durch die Abnützung des Rades ein wenig beeinträchtigt, indessen in einem sehr geringen Grade". — Im Handbuch für spezielle Eisenbahn-Technik von Heusinger von Waldegg Band IV, pag. 488 lesen wir dagegen: „An dem Krämer'schen Apparate gibt es zwei Uebelstände, nämlich dass die Bandagen immer kleiner werden und desshalb der Apparat ungenau arbeitet, sowie dass der Riemen rutschen kann."

In der That wäre es mit der Genauigkeit des Apparates sehr schlecht bestellt, wenn wir nicht ein ganz einfaches Mittel hätten, uns ganz unabhängig von den angedeuteten Fehlern zu machen.

Herr Dr. Schneebeli, von dem der oben citirte Aufsatz der „Eisenbahn" herrührt, gibt ferner an, dass die Uebersetzungsverhältnisse von Rad und Riemenrollen (siehe den Aufsatz) so zu wählen seien, dass jeder Nadelstich per Minute einer Geschwindigkeit von 2 Kilometer per Zeitstunde entspricht.

Es ist mir nicht bekannt, ob wirklich solche Verhältnisse auf andern Bahnen ausgeführt worden sind. An den Apparaten der Nordostbahn ist die Uebersetzung so gewählt, dass jeder Nadelstich per Minute einer Geschwindigkeit von 3 Kilometer per Zeitstunde entspricht. Es hat diess den Vortheil, dass der Weg, der vom Zuge zwischen zwei Nadelstichen zurückgelegt wird, wenn man von dem Fehler vorläufig absieht, genau 50 m/ nämlich

$$\frac{3 \,.\, 1000}{60} = 50 \text{ m/}$$

ausmacht, während nach der andern Uebersetzung dieser Werth gleich

$$\frac{2 \,.\, 1000}{60} = 33\,1/3 \text{ m/}$$

wird.

Für annähernde Berechnungen ist daher der Punktwerth von 50 m/ bequemer als der von 33 1/3 m/, weil er schneller zum Ziele führt. Dagegen gibt der Punktwerth von 33 1/3 m/ genauere Resultate, die beim Anfahren und Anhalten von Güterzügen in Betracht kommen können.

Wollte man aus diesem Grunde den Punktwerth zu 33 1/3 m/ adoptiren, so müsste der Flächenraum des Papierbandes pro Minute grösser gemacht werden, indem, wenn von dem 23 1/2 m/m breiten Papierstreifen, wie es jetzt der Fall ist, pro Minute nur 5 m/m durch die Uhr abgewickelt werden, für Geschwindigkeiten von über 70 Kilometer, wie sie bei Schnellzügen, häufig vorkommen, die Punkte zu nahe aneinander zu liegen kämen. Es fallen nämlich bei dieser Geschwindigkeit über 35 Nadelstiche, die oft recht gross werden, auf die Minute, wesshalb durch die Controluhr wenigstens 8 m/m per Minute vom Papierband abgewickelt werden sollten, damit die Deutlichkeit nicht beeinträchtigt wird. Zu viele Stiche in einen kleinen Flächenraum können auch die sichere Abwickelung des Streifens gefährden.

Ueber den Fehler, der sich bei diesen Apparaten einzustellen pflegt, ist zu bemerken, dass der Punktwerth der an der Nordostbahn verwendeten Apparate, statt immer 50 m/ zu sein, zwischen 45 und 52 m/ schwankt, Differenzen, die allerdings gross genug sind, um der Genauigkeit der Resultate starken Eintrag zu thun. Diese Differenzen sind der Abnützung der Bandagen und etwa auch dem Schleifen der Treibriemen zuzuschreiben.

Nun zeigt sich aber in der Praxis, dass dieser Fehler nicht ein willkürlicher ist und auf der gleichen Fahrt zwischen verschiedenen Stationen nicht verschieden ausfällt, sondern für längere Zeit constant ist, und zwar können Wochen ja Monate vergehen, bis eine Aenderung eintritt, die das Resultat beeinflussen könnte.

Dieser Umstand gibt uns das Mittel an die Hand, den Punktwerth für jede beliebige Fahrt ganz genau bestimmen zu können. Man zählt nämlich auf einer bekannten Strecke, z. B. wie bei dem weiter unten behandelten Zug

Zürich-Affoltern = 24,84 Kilometer Distanz

die Nadelstiche. Ich erhalte z. B. 531 Punkte, dann ist der Werth eines Punktes

$$24\,840 : 531 = 46{,}78 \text{ m/}.$$

Auf diese Weise kann man für jeden Zug den Punktwerth genau bestimmen.

Die Controluhren, die auf der Nordostbahn in Thätigkeit stehen, zeichnen sich durch regelmässigen Gang aus. Das Uhrwerk muss aber von Zeit zu Zeit vom Staube gereinigt werden, da es gegen den vom Papierstreifen abfallenden Staub nur mangelhaft geschützt ist. Bei Neuanschaffungen könnte dieser Fehler leicht vermieden werden.

Wie unempfindlich übrigens die Ergebnisse eines Controlstreifens gegen Ungenauigkeiten im Gange der Uhr sind, geht aus folgender Betrachtung hervor. Wenn eine Uhr um eine volle Minute per Stunde vor- oder nachgehen würde, was nie auch nur annähernd der Fall ist, so könnte man immer noch mit der vollsten Sicherheit sagen, wie viel Minuten ein Zug zwischen zwei Stationen zur Fahrt brauchte, wie gross die Geschwindigkeit in jeder Minute war, wie lang der Zug auf einer Station gehalten hat etc., indem die darauf verwendete Zeit nur Bruchtheile einer Stunde ausmacht und der Fehler daher nur ein Bruchtheil einer Minute sein kann, welcher für die gewöhnlich verfolgten Zwecke keinen Einfluss auf die Richtigkeit der Resultate hat.

Als wesentlich füge ich hier noch hinzu, dass die Bewegung des Apparates von einer Radachse ausgehen soll, die entweder nicht gebremst, oder wenigstens beim Bremsen nicht festgestellt werden kann, indem natürlich die Zugscontrole aufhört, sobald sich das Rad nicht dreht.

Ich glaubte diesen allgemeinen Theil über die Genauigkeit der Hipp'schen Zugscontrolapparate vorausschicken zu sollen, indem auch unter Technikern die Zuverlässigkeit des Resultates dieser Uhren noch vielfach bezweifelt wird.

Das von der Controluhr abgewickelte Papierband (siehe den schon erwähnten Aufsatz in Band IV der „Eisenbahn") wird vor der Benutzung auf einer Druckwalze mit einer Minuteneintheilung versehen, die genau mit der von der Controluhr per Zeitminute abgewickelten Streifenlänge übereinstimmt. In diesen Streifen wird nun bei einem fehlerlosen Apparate nach je 50 m/, die der Zug zurücklegt, ein Nadelstich gemacht. Je schneller gefahren wird, desto mehr Nadelstiche werden auf eine Minute kommen, also ist die Zahl der Nadelstiche per Minute ein Mass für die Geschwindigkeit.

Nach einem solchen Controlstreifen lässt sich nun ein schönes Bild über den Verlauf des Zuges aufzeichnen.

Auf der beiliegenden Tafel ist der Schnellzug Nr. 55 von Zürich nach Luzern nach dem Controlstreifen vom 22. Juni graphisch dargestellt.

Wie schon oben bemerkt wurde, zeigt der Streifen dieses Zuges von Zürich bis Affoltern 531 Nadelstiche, was einen Punktwerth von 46,78 m/ ergibt.

Trage ich nun auf einer Horizontalen die während der Fahrt verflossenen Minuten ab, indem ich für eine Minute eine beliebige Grösse annehme, nehme ich dann für einen Nadelstich ebenfalls eine bestimmte Grösse an und trage diese bei jeder Minute so viel mal auf, als Punkte in der betreffenden Minute verzeichnet sind, construire ich endlich die Rechtecke von der Grundlinie gleich einer Minute und der Höhe gleich der Anzahl Punkte derselben Minute (wie es auf der Zeichnung mit punktirten Linien geschehen ist), so stellt mir jedes Rechteck den in der als Basis des Rechtecks dienenden Minute zurückgelegten Weg dar.

Es ist nämlich für die gleichförmige Bewegung, wenn s den Weg, c die Geschwindigkeit per Minute und t die Zeit in Minuten darstellt

$$s = c \,.\, t.$$

Ist ferner n die Anzahl der Nadelstiche per Minute und a der Werth eines Punktes, so ist

$$c = n \,.\, a$$

und weil $t = 1$ ist, auch

$$s = n \,.\, a$$

Für den hier behandelten Fall ist

$$a = 46{,}78 \text{ m/}$$

Lese ich nun das n auf dem Controlstreifen ab, so erhalte ich für den in jeder Minute zurückgelegten Weg in unserm Fall zwichen Zürich und Altstetten folgende Werthe:

Für die	erste	Minute	ist	$n = 6$	und	daher	$s = 280{,}8$ m/
„ „	zweite	„	„	$n = 9$	„	„	$s = 421{,}2$ „
„ „	dritte	„	„	$n = 10$	„	„	$s = 468{,}0$ „
„ „	vierte	„	„	$n = 13\,1/2$	„	„	$s = 631{,}8$ „
„ „	fünfte	„	„	$n = 17$	„	„	$s = 795{,}6$ „
„ „	sechste	„	„	$n = 17\,1/2$	„	„	$s = 819{,}0$ „
„ „	siebente	„	„	$n = 11\,1/2$	„	„	$s = 538{,}2$ „
„ „	achte	„	„	$n = 3\,1/2$	„	„	$s = 163{,}8$ „

Addirt man alle diese Werthe, so ergibt sich als Distanz von Zürich bis Altstetten 4,118 Kilometer, das Längenprofil gibt aber 4,150 Kilometer an. Die Differenz von 32 m/ ist dem Umstand beizumessen, dass der Zug, da er nur aus 18 Achsen bestand, nicht von der Mitte der Halle Zürich abfuhr, sondern weiter vorne.

Ist nun der ganze Streifen durch solche Rechtecke dargestellt, so lege ich eine Curve in der Weise um diese Rechtecke, dass die von diesen abgeschnittenen (von links nach rechts schraffirten) Stücke an Inhalt gleich sind den zu den Rechtecken hinzukommenden (von rechts nach links schraffirten) Stücken. Es wird dadurch die von der Curve eingeschlossene Fläche gleich der Summe der Rechtecke, der Inhalt der Fläche gibt mir aber den während der Fahrt zurückgelegten Weg. Aus einer einfachen Betrachtung geht nun hervor, dass diese Curve den genauen Verlauf des Zuges darstellt. Ist man im Zweifel, wie die Curve stellenweise gelegt werden muss, so kann man die Rechtecke für halbe und viertel Minuten construiren und so den Verlauf der Curve noch genauer bestimmen.

Es ist dieses Verfahren hauptsächlich zu empfehlen, wenn man über die Aus- oder Einfahrt eines Zuges auf Stationen, oder über das Befahren eines bestimmten Objectes (Damm, Brücke etc.) genaue Kenntniss sich verschaffen will.

Um aus der Zeichnung ersehen zu können, wie die Zugsgeschwindigkeit mit den Steigungsverhältnissen der Bahn zusammenhängt, wird ein ideelles Längenprofil aufgezeichnet. Weil dasselbe sich auf die Zeit beziehen muss, in welcher es durchfahren wird, so werden die gleichen Strecken bei schneller Fahrt kürzer als bei langsamer Fahrt, da die Steigungswinkel der Bahn, der Wirklichkeit entsprechend, nur in vergrössertem Masstabe aufgetragen werden und desshalb die Längenverhältnisse unrichtig ausfallen müssen. Damit man sich demnach über die richtigen Längen orientiren könne, sind dieselben unter dem Längenprofile in Zahlen angegeben. Am schnellsten kommt man beim Aufzeichnen des Längenprofils zum Ziele, wenn man für das ganze Betriebsnetz die Längenprofile tabellarisch so zusammenstellt, dass die Länge jeder Steigung, jedes Gefälles, sowie die Stationsdistanzen und die Entfernungen der Brücken, Dämme etc. von der nächstliegenden Station als eine Anzahl Nadelstiche à 50 m/ angegeben sind. Dann kann man in jedem Specialfall einfach auf dem Streifen die Punktzahl nach der Tabelle abzählen und erhält so den gewünschten Punkt, den man dann auf der Zeichnung markirt.

Damit man auf dem Bilde für jeden Punkt der Bahn sofort die daselbst vom Zuge eingehaltene Geschwindigkeit in Kilometern per Zeitstunde ablesen kann, construirt man noch die Kilometerlinien, im vorliegenden Falle von 10—70 Kilometer, welche man wie folgt erhält:

Unser Punktwerth beträgt 46,78 m/ per Minute oder

$$\frac{46{,}78 \,.\, 60}{1000} \quad 2{,}8068 \text{ Kilometer}$$

per Stunde.

Demnach erhalte ich für eine Geschwindigkeit von z. B. 70 Kilometer per Zeitstunde

$$70 : 2{,}8068 = 24{,}94 \text{ Punkte.}$$

Ich ziehe nun im Abstand gleich 24,94 Punkte von der Nullinie eine Horizontale und diese gibt mir nun die 70 Kilometerlinie.

Diese Distanz theile ich nun in sieben gleiche Theile, ziehe durch die so erhaltenen Punkte ebenfalls Horizontallinien, die mir die übrigen Kilometerlinien für 10 bis 60 Kilometer Geschwindigkeit darstellen.

Sehen wir uns nun den aufgezeichneten Zug etwas näher an.

Von Zürich aus steigt die Curve langsam, der Zug fährt vorsichtig durch den Bahnhof. Die Geschwindigkeit bleibt zwischen 20 und 30 Kilometer per Stunde. Erst nachdem die Abzweigungsweiche der linksufrigen Zürichseebahn passirt ist, steigt die Zugsgeschwindigkeit rasch bis 49 Kilometer per Stunde. Vor der Einfahrt in Altstetten wird die Geschwindigkeit durch Bremsen schnell auf 20 Kilometer reduzirt, damit bei langsamer Fahrt durch die kleine Curve, die auf die Luzernerlinie führt, unsanfte Stösse, wie sie wohl jeder Reisende kennt, vermieden werden können.

Nachdem die Zugsgeschwindigkeit ab Altstetten durch rasches Anfahren auf der Horizontalen bis 40 Kilometer per Stunde gestiegen ist, senkt sie sich langsam auf der Steigung von 12 ‰ nach der Station Urdorf zu, die mit 28 Kilometer Geschwindigkeit erreicht wird. Der Führer benutzt nun die kurze Horizontale, um den Zug von Neuem in Schwung zu bringen und hält dann die Geschwindigkeit auf 43 Kilometer trotz der Steigung von 12 ‰. Auf die Station Birmensdorf zu wird gut gebremst.

Ab Birmensdorf steigt die Geschwindigkeit trotz 12 ‰ Steigung immer bis 45 Kilometer, nimmt dann auf der Horizontalen schnell bis 57 1/2 Kilometer zu, muss, kaum in die Höhe gebracht, um die Station Bonstetten langsam durchfahren zu können, wieder hinunter, sinkt auf der Steigung von 6 1/2 ‰ bis 42 Kilometer, geht auf dem Gefälle von 12 ‰ bis 64 Kilometer in die Höhe, fällt wegen der Station Hedingen auf 44 Kilometer, steigt auf dem Gefälle von 12 ‰ noch einmal in die Höhe bis 57 Kilometer, um endlich in Affoltern vernichtet zu werden. Wir haben hier in steter Abwechslung Dampfarbeit und Bremsarbeit.

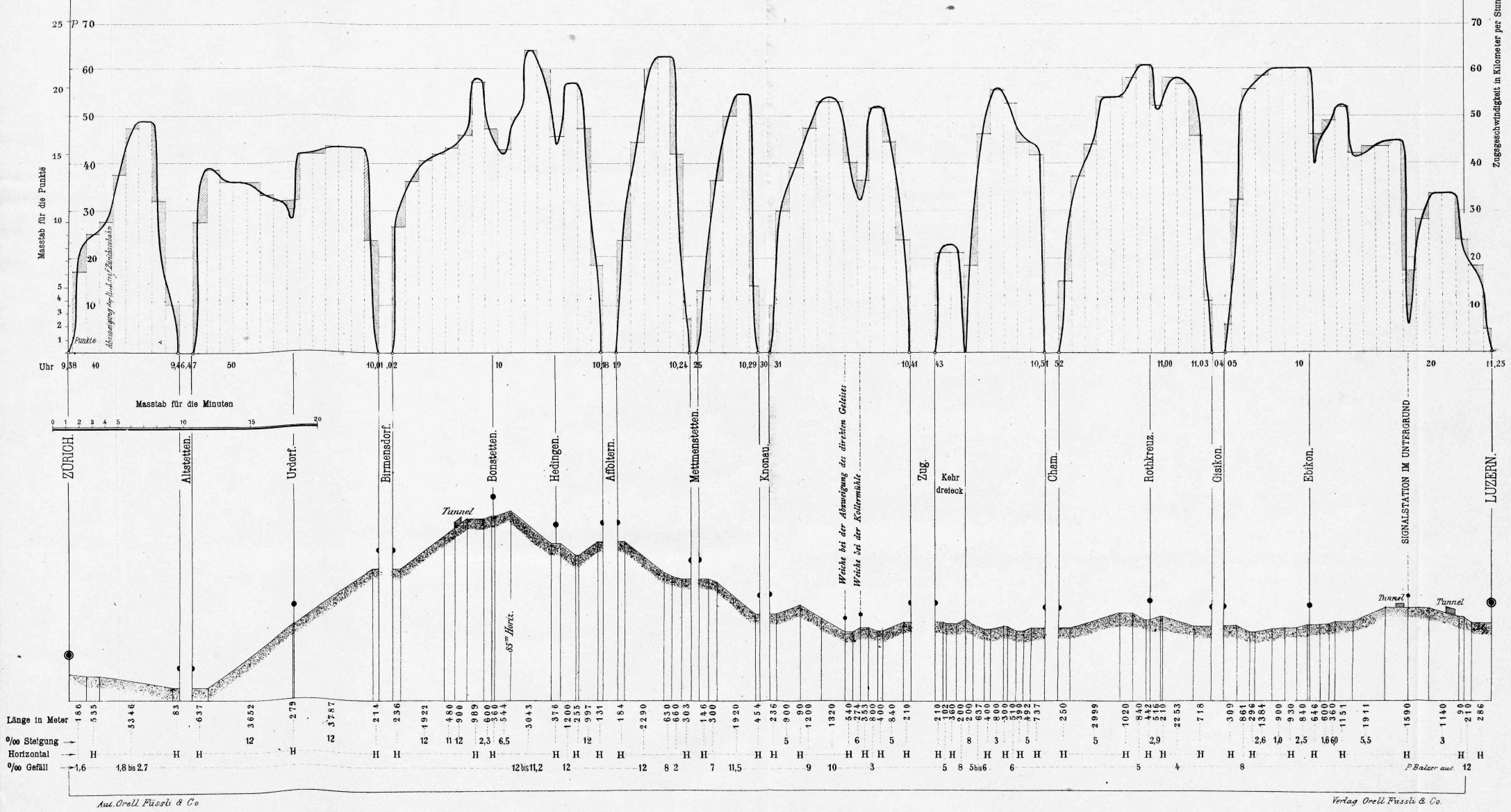
Zwischen Affoltern, Mettmenstetten und Knonau zeigen sich Maximalgeschwindigkeiten von 63 1/2 und 54 1/2 Kilometer, dabei ist wieder ersichtlich, wie genau man aus dem Verlaufe der Curve schliessen kann, wie auf die Stationen zu gebremst wird.

Von Knonau ab gegen Zug erreichen wir eine Maximalgeschwindigkeit von 54 Kilometer per Stunde. Man bemerkt ferner, dass die in offener Linie liegenden Weichen vorschriftsgemäss langsam, nämlich mit 32 Kilometer per Stunde befahren wurden.

Zug ist eine Kopfstation, wo weder Maschinenwechsel noch Maschinendrehen stattfindet. Es muss desshalb mit dem

GRAPHISCHE DARSTELLUNG des ZUGES N° 55 von ZÜRICH nach LUZERN

am 22. Juni 1877 — Belastung 90 Tonnen = 18 Achsen.



Aut. Orell Füssli & Co
Verlag Orell Füssli & Co.

Seite / page

leer / vide / blank

Zuge ein Kehrdreieck durchfahren werden, was, wie wir sehen, in unserm Falle bei 23 Kilometer Maximalgeschwindigkeit 2 Minuten Zeit in Anspruch nimmt. Hierauf erreicht der Zug eine Geschwindigkeit von 56 Kilometer und hält namentlich sehr rasch in Cham an, da gut gebremst worden ist.

Ab Cham erreicht der Zug erst nach drei Minuten auf der Steigung von 5 ‰, deren Einfluss sich fühlbar macht, eine Geschwindigkeit von 54 Kilometer. Diese steigt nun auf der Horizontalen und dem Gefälle von 5 ‰ bis 61 1/2 Kilometer, fällt gegen die Station Rothkreuz, erreicht aber erst nachher 51 1/2 Kilometer und erhebt sich wieder auf dem Gefälle von 4 ‰ bis 58 Kilometer. Der Zug fährt dann, wie man an der Curve deutlich sieht, vorsichtig in Gisikon ein, indem daselbst eine Zugskreuzung stattfindet

Ab Gisikon bemerken wir auf der Horizontalen und dem Gefälle von 8 ‰ ein rasches Steigen der Geschwindigkeit, so dass dieselbe in 1 1/2 Minuten sich auf 54 Kilometer erhebt. Dann folgt ein allmäliges Zunehmen auf 2,6 ‰ Steigung bis 60 Kilometer, die der Zug drei Minuten lang konstant innehält, bis die Geschwindigkeit hinter der Station Ebikon auf 40 Kilometer fällt. Dann erhebt sie sich wieder auf 52 1/2 Kilometer, sinkt auf der Horizontalen bis 41 1/2 Kilometer, indem diese Strecke wegen vielen Curven langsam befahren werden soll, steigt dann wieder auf 44 1/2 Kilometer und fällt nun rasch gegen die geschlossene Signalscheibe bei der Signalstation im Untergrund.

Die Signalscheibe wird indess geöffnet, bevor der Zug ganz anhält, die Geschwindigkeit steigt wieder, jedoch nur bis 33 1/2 Kilometer, indem verschiedene Strassenübergänge zu passiren sind, dann wird sehr langsam und vorsichtig in den Bahnhof Luzern eingefahren.

Hervorzuheben ist hier noch, dass der Zug für die kurze Strecke von der Signalstation im Untergrund bis in Bahnhof Luzern sechs Minuten Zeit brauchte.

Wer mit mir den Zug aufmerksam verfolgt hat, wird zugeben müssen, wie schwer es ist, Schnellzüge unter solchen Verhältnissen auszuführen, wie sie in der Schweiz vorherrschen.

Jeder Augenblick soll gehalten, oder die Geschwindigkeit auf ein Minimum reduzirt werden, dabei muss diese auf den Zwischenstrecken sehr gross werden. Im vorliegenden Falle bestand der Zug exclusive Locomotive und Tender aus 90 Tonnen und war es desshalb eher möglich, in kurzer Zeit grosse Geschwindigkeitsänderungen durch Dampf- oder Bremsarbeit hervorzubringen. Handelt es sich aber darum, Züge von 150, 200 und noch mehr Tonnen Belastung zu befördern, so wird die Ausführung eines Schnellzuges ohne Zeitverlust nicht mehr möglich sein, es sei denn, dass die Vorschriften, die über langsames Befahren von Stationen, Curven, Weichen, etc., bestehen, nicht berücksichtigt würden. Je schwerer nämlich ein Zug ist, desto mehr Zeit braucht er zum Anfahren und Halten und desshalb muss bei schweren Zügen bei Einhalten der gegebenen Fahrzeiten die Maximalgeschwindigkeit viel grösser sein, als bei kleinen Zügen.

Diese ungünstigen Verhältnisse, die nur durch Verlängerung der Fahrzeiten, d. h. durch Verlangsamung der Personen- und Güterbeförderung sich günstiger gestalten liessen, vertheuern den Betrieb in hohem Masse. Wenn man diese Curven vor Augen hat, überzeugt man sich sofort, dass bei solchem Betriebe viel mehr Dampfaufwand erforderlich ist, dass viel mehr Bremsarbeit nöthig wird, wodurch die Abnützung von Bremsen und Bandagen grösser wird, dass auch die Reparaturkosten der Locomotiven und Wagen, und die Abnützung der Schienen bei so grossen Geschwindigkeiten wachsen und der Bahnunterhalt theurer werden muss, indem die erforderlichen Maximalgeschwindigkeiten eine vorsichtige Durchfahrung der Curven nicht zulassen.

Es ist Thatsache, dass die Schnellzüge der meisten ausländischen Bahnen bei weitaus günstigern Terrainverhältnissen keine so hohen Maximalgeschwindigkeiten zeigen, wie die Züge in der Schweiz. Eine genaue Berechnung der Ersparnisse bei kleineren Geschwindigkeiten ist natürlich nicht möglich, dagegen führt die Annahme einer Ersparniss von nur wenigen Prozenten der bezüglichen Kosten auf sehr namhafte Summen. Die effective Zugsgeschwindigkeit wird in der Schweiz der vielen Stationen wegen, an denen auch Schnellzüge halten müssen, immer eine kleine sein, selbst wenn man die Fahrzeiten auf das geringste mögliche Mass beschränkt. Dagegen kann man die Fahrzeiten bequem um einiges vergrössern, ohne die effective Geschwindigkeit stark hinunterzuziehen, indem diese hauptsächlich durch die vielen Aufenthalte influirt wird.

Zum Schlusse dieses Aufsatzes möchte ich nur noch hervorheben, wie vielseitig die Ergebnisse dieser Controluhren sind.

Wenn man sich längere Zeit mit der Untersuchung von Streifen beschäftigt und das Wesen derselben genau studirt hat, so bleibt Einem der Streifen gewiss keine Antwort schuldig auf Alles, was man über den Verlauf des Zuges wissen möchte. Dieselben können aber nicht nur zur Zugscontrole benutzt werden, sondern finden beim Studium über Fahrzeiten zweckmässige Verwendung. Sie geben nämlich Auskunft, wie viel Zeit ein Zug von bestimmter Belastung bei verschiedenen Steigungsverhältnissen zum Anfahren und Halten braucht und ist dieses einmal bestimmt, so können die Fahrzeiten mit jeder gewünschten Genauigkeit festgestellt werden, ohne zu mittleren Geschwindigkeiten Zuflucht nehmen zu müssen, die oft ganz falsche Resultate ergeben können, da der Zeitverlust durch Anfahren und Halten meistens unterschätzt wird.

Bei allen Berechnungen über Zugs- und Curvenwiderstand, über Locomotivleistungen, bei Indicator- und Dynamometer-Versuchen bedient man sich dieses Controlapparates mit dem besten Erfolge, indem man den Verlauf der Fahrt graphisch darstellt und desshalb bei solchen Versuchen nichts mit Geschwindigkeitsbestimmungen zu thun hat, was natürlich die Versuche bedeutend vereinfacht. Nach diesem Verfahren kann man auch die genauesten Berechnungen über Kohlenverbrauch bei verschiedenen Geschwindigkeiten anstellen, wie es bis jetzt gar nicht möglich war.

Das hier Angeführte hat sich namentlich bei Zugkraftsbestimmungen auf der Nordostbahn sehr gut bewährt.

Neben der genauesten Zugscontrole ermöglicht diese Controluhr also auch die Lösung einer ganzen Reihe wichtiger, technischer Fragen, deren Beantwortung bis jetzt sehr schwierig war.

Ich kann daher den Controlapparat von Hipp sowohl zur Zugscontrole als auch als ausgezeichnete Hülfe bei Arbeitsbestimmungen von Locomotiven, etc., allen Eisenbahnverwaltungen aufs Beste empfehlen.

Platte, den 2. August 1877.

Alfred Keller, Maschinen-Ingenieur.

* * *

Tieferlegung der Hochwasser des Untersees und beziehungsweise des Bodensees.

Nachdem neuerlich die Zeitungen über zwei in dieser Angelegenheit, die eine in dieselbe fördernder, die andere in gegentheiliger Absicht, veranstalteten Versammlungen berichtet haben, dürften einige Notizen über das Project selbst um so mehr einiges Interesse bieten.

Die erste Anregung dazu bildete der schon vor mehreren Jahren von Seiten der badischen Regierung erfolgte Vorschlag einer technischen Vorberathung über die Regelung der Hochwasser des Untersees durch eine gemeinschaftliche badisch-schweiz. Commission, auf welchen Vorschlag schweizerischerseits durch Beschickung dieser Commission sowohl durch den Bundesrath als die Regierungen von Thurgau und Schaffhausen eingegangen wurde.

Dieselbe suchte behufs Erledigung ihres Auftrages einestheils das zur Beseitigung der wesentlichsten Uebelstände erforderliche Maass der Senkung der Seehochwasser auszumitteln und anderseits sich ein Urtheil über die Möglichkeit der Bewerkstelligung der letztern zu bilden, bei welchen Untersuchungen sie sich auf eigene Localbesichtigungen und auf technische Vorlagen stützte, welche theils nach schon vorhandenem Material, wie namentlich mehrjährige Pegelbeobachtungen, bearbeitet waren, theils aber auch in neuen für den vorliegenden Zweck an der Seeausmündung gemachten Aufnahmen bestanden.