

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 10/11 (1879)
Heft: 24

Artikel: Der Pyrograph
Autor: Zehnder, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7686>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

INHALT. — Der Pyrograph, von Ingenieur L. Zehnder in Zürich. Mit drei Clichés im Text. — Die neue Rheinbrücke in Basel (Schluss). — St. Gallische Rheincorrection. Zum Vortrag vom 5. März 1879 im zürcher. Ingenieur- und Architektenverein. — Etat des travaux du grand tunnel du Gothard. — Literatur: Tieferlegung der Hochwasser des Bodensees. —

Der Pyrograph.

Von Ingenieur L. Zehnder in Zürich.

Darf man aus den so mannigfaltigen Constructionen von selbstthätigen Feuermeldern auf das Bedürfniss von solchen Apparaten schliessen, dann scheint dasselbe in der That vorhanden zu sein. Schon so viele derartige Apparate sind theils vor längerer Zeit in Dingler's polyt. Journal, theils später in der Zeitschrift des Vereins deutsch. Ingenieure, theils auch in andern Fachjournalen beschrieben worden, dass man glauben sollte, unter diesen Constructionen sollte sich wenigstens ein gutes und allen Anforderungen entsprechendes System gefunden haben. Allein es sind dieser Anforderungen so viele und so hohe, dass es bis dahin noch keinem System gelungen ist, sich wirklich in der Praxis einzubürgern. Ich werde deshalb in folgenden Zeilen versuchen, eine neue Construction, welche auf einem von allen übrigen vollständig abweichenden Principe beruht, etwas genauer zu erklären und ihre Vortheile jenen andern Systemen gegenüber darzulegen.

Alle bisherigen Feuermelder verwenden zur Aufnahme der Temperatursteigerung Thermometer irgend welcher Construction, Luft-, Metall- oder auch andere Thermometer. Sind diese Thermometer bei einer gewissen Temperatur angekommen, so schliessen sie direct oder indirect einen galvanischen Strom, wodurch Alarmglocken in Thätigkeit gesetzt werden. Auch diejenigen Constructionen, welche zum Beispiel den Schmelzpunkt irgend eines Körpers zur Allarmirung benutzen, kann man als Thermometerapparate betrachten, denn auch sie markiren, wie jene andern Apparate, einen bestimmten, sich immer gleichbleibenden Wärmegrad.

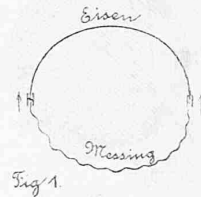
Es haben nun aber alle Thermometerapparate den Nachtheil, dass man sie erst auf eine sehr hohe Temperatur, wie sie Sonnen- oder Ofenwärme nicht mehr zu erzeugen vermag, einstellen kann. In kleinen und geschlossenen Räumen hätte dies weniger zu bedeuten, weil auch ein mässiges Feuer einen solchen Raum bald auf 35° bis 40° Celsius erwärmen wird. In einem grossen Raume dagegen muss schon ein gewaltiges Feuer entstehen, bis in demselben eine solche Temperatur erzeugt wird, und in einem halboffenen Raume vollends kann ein Feuer schon viel zu weit um sich gegriffen haben, bis das Thermometer, wenn es sich nicht ganz zufällig in der Nähe des Feuers befindet, auf eine Temperatur von ca. 35° C. gebracht wird.

Von diesem Nachtheile ist der „Pyrograph“ vollständig befreit. Derselbe ist nämlich nicht an eine bestimmte hohe Temperatur gebunden, seine Wirkung hängt vielmehr von einer kleinen Temperaturdifferenz ab, sei es nun, dass diese Differenz durch gleichzeitige Verwendung eines sehr empfindlichen und eines mehr oder weniger unempfindlichen Thermometers in einem und demselben Raume innerhalb weniger Minuten sich geltend macht, sei es, dass zwei Thermometer von derselben Empfindlichkeit durch ihre Versetzung in zwei verschiedene Räume bei beliebig langsamer Erwärmung des einen derselben die gewünschte Differenz erzeugen, je nach der Construction der für die Wärmeaufnahme bestimmten Apparate. Es können somit diese Apparate, zum Unterschied von allen übrigen Constructionen, „Differenzialthermometer“ genannt werden.

Die Differenzialthermometer nun, welche eine rasch in einem und demselben Raume entstehende Temperatursteigerung anzeigen sollen, pflege ich auf eine Temperaturdifferenz von 15° C. als die für die meisten Fälle genügende einzustellen und dabei, mit Berücksichtigung der Art der Heizung, die Apparate so zu construiren, dass sie immer nur dann allarmiren, wenn der betreffende Raum in irgend einer Weise rascher, als es durch Heizung selbst möglich wäre, um jene Differenz von 15° C. sich erwärmt. Geht hingegen die Erwärmung nur sehr langsam vor

sich, so schreiten diese Differenzialthermometer mit der Temperatur vorwärts und lassen keine merkliche Temperaturdifferenz entstehen. Wenn z. Beispiel im Winter die Temperatur eines Raumes auf -5° steht, so wird ein dort angebrachtes Differenzialthermometer bei Feuerausbruch, also bei plötzlich entstehender Hitze, schon eine Temperaturerhöhung auf $+10^{\circ}$ anzeigen. Im Hochsommer dagegen, wo die Temperatur desselben Raumes allmählig gegen Mittag auf 25° C. gestiegen sein kann, würde der nämliche Apparat erst bei 40° C. (15° Differenz) allarmiren, so dass zu jeder Jahreszeit bei einem gleichweit vorgeschrittenen Feuer Alarm entsteht. Dass aber auch ein Raum mit geöffnetem Fenster oder mit offener Thüre durch ein ausbrechendes Feuer in wenigen Minuten sich um jene Differenz von 15° erwärmen lässt, habe ich durch zahlreiche Versuche constatirt, während es im Winter wohl kaum möglich sein dürfte, einen halboffenen Raum, wie es jene andern Feuermeldeapparate voraussetzen, bis auf 35° zu erwärmen.

Die Empfindlichkeit des Pyrographen kann aber noch gesteigert werden dadurch, dass man eine grössere Anzahl solcher Differenzialthermometer in einem und demselben Raume anbringt, was für Gebäude, in welchen viele brennbare Stoffe vorhanden sind, z. B. für Holzbearbeitungsfabriken, Spinnereien etc., nicht unwichtig ist. Man hat dadurch nicht nur den Vortheil gewonnen, dass der eine oder andere dieser Apparate dem Feuerherde selbst damit näher gerückt wird, sondern überdiess auch den, dass ihr Zusammenwirken die Empfindlichkeit für Temperaturdifferenzen proportional ihrer Anzahl steigert. Wenn beispielsweise jedes Differenzialthermometer einer Temperaturdifferenz von 15° zur Allarmirung bedarf und man in einem grossen feuergefährlichen Raume 15 solcher Apparate angebracht hätte, so würden diese letztern zusammen schon eine plötzliche Temperaturerhöhung des ganzen Raumes um nur 1° anzeigen. So hat man es also in der Hand, eine beliebig kleine Temperatursteigerung zur Allarmirung zu benutzen, wenn nur diese Steigerung rascher erfolgt, als dies durch Sonnen- oder Heizungswärme möglich ist.



Aus der Erläuterung des Principes, auf welchem der Pyrograph beruht, werden sich übrigens die Vorzüge desselben andern zu gleichem Zwecke construirten Apparaten gegenüber von selbst ergeben.

Hat man die beiden Enden eines (verzinkten) Eisen- und eines Messingdrahtes (oder zweier beliebiger anderer Metalle) abwechselnd an einander gelöthet und erwärmt sodann die eine von diesen Löthstellen, während die andere auf einer niedern Temperatur erhalten bleibt, so entsteht in dem so gebildeten Metallring nach bekannten physikalischen Gesetzen ein der Temperaturdifferenz der beiden Löthstellen entsprechender „thermo-electrischer“ Strom, welcher an der erwärmten Löthstelle vom Messing zum Eisen fliesst (Fig. 1). Die Richtung des Stromes ist also entweder identisch mit der Bewegungsrichtung des Uhrzeigers oder dieser entgegengesetzt, je nachdem man die eine oder die andere Löthstelle erwärmt. Bei gleicher Erwärmung beider Löthstellen vernichten sich die zwei entstandenen entgegengesetzt gerichteten Ströme.

Verwerthen wir nun dieses physikalische Gesetz für die Construction unseres Pyrographen: Wir bringen solche Metallringe, deren Löthstelle die „Thermoelemente“ sind, in den zu beobachtenden Räumen an. Um jedoch die gewünschte Temperaturdifferenz zu erzeugen, werden wir immer das eine von beiden Elementen in ein Holzgehäuse einschliessen, das überdies mit Wachs ausgegossen ist, damit die im Raume entwickelte Wärme nur langsam zu den eingeschlossenen Elementen vordringen kann, während die ausserhalb jenes Gehäuses angebrachten Elemente dieselbe durch ihre metallische Oberfläche unmittelbar in sich aufnehmen werden.

des Allarmapparates zu controlliren. Durch den von jenem Elemente erzeugten continuirlichen Strom ist die Nadel *N* in eine neue Gleichgewichtslage versetzt, in welcher sie indessen die Platinspitzen *PP* ebenfalls nicht berühren darf. Wird nun die Leitung der Thermosäulen aus irgend einem Grunde unterbrochen — sei es absichtlich zerschnitten oder auch nur durch Rost zerstört — so sucht die Nadel ihre frühere Ruhelage auf, kommt dabei mit einer der beiden Platinspitzen *PP* in Berührung und stellt so den Contact der grossen Batterie *B* wieder her. So lässt sich selbst in den grössten Etablissements die Integrität sämtlicher Leitungen und Apparate durch diese selbst controlliren und man hat sich nur von Zeit zu Zeit von derjenigen der Hauptbatterie *B* zu überzeugen, um Alles vollständig in Ordnung zu wissen.

Eine solche Controle kann man sich indessen in kleinern Verhältnissen schon dadurch verschaffen, dass man in die Leitung der Thermosäulen ein einzelnes Thermolement einschaltet, um sich durch künstliche Erwärmung desselben öfters zu vergewissern, dass sie intact geblieben ist.

Wie wir bereits erwähnten, lässt sich jedoch auch noch eine andere Disposition mit jenen Thermosäulen treffen. Wenn wir nämlich die positiven und negativen Elemente einer solchen Säule durch die zwischen zwei benachbarten Räumen befindliche Wand in jene hineinreichen lassen, so wird der Allarmapparat sofort in Function treten, sobald die Temperaturen derselben nach beliebig langsamer Erwärmung eine gewisse Differenz z. B. 15° aufweisen. Auch hier hängt die Grösse der Differenz, welche Allarm hervorruft, von der Anzahl der verwendeten Elemente d. h. von der Stärke der Thermosäule ab und kann durch eine Vermehrung jener beliebig reducirt werden. Thermosäulen solcher Construction werden ihre Verwendung vorzugsweise finden, wo es sich darum handelt, ein Anbrennen des Fussbodens, wie dies defecte Ofen oder Kamine so leicht veranlassen können, zu rechter Zeit kund zu geben. Zwei Thermolemente, die zu diesem Zwecke an jenen feuergefährlichen Stellen in den Fussboden eingelegt worden sind, werden sehr bald einen so starken Thermostrom erzeugen, dass die Magnetnadel *N* zum Ausschlag gebracht wird und Allarm erfolgt.

Als einen besondern Vortheil des Pyrographen dürfen wir es nebenbei bezeichnen, dass die in den verschiedenen Räumen angebrachten Thermosäulen unzerbrechlich sind und überdiess keine beweglichen Theile enthalten. Rostbildung kann — wie bereits bemerkt — ihre Wirkung ebenfalls nicht beeinträchtigen, ohne dass eine allfällige Zerstörung durch Rost unmittelbar das Unterbrechen des durch das Element *b* erzeugten Stromes und damit Allarm zur Folge hätte.

So haben denn auch diejenigen Apparate, welche seit nahezu einem Jahre in Zürich eingerichtet sind, bei jedem Versuche mit grösster Exactität functionirt und dürften die vollständigste Garantie dafür bieten, dass ein ausbrechendes Feuer durch dieselben immer rechtzeitig gemeldet wird.

Die Kosten für die Erstellung solcher Apparate sind im Verhältniss zu dem Zwecke, den man mit denselben erreicht, wohl minime zu nennen, da eine Thermosäule zum Preise von Fr. 3 bis Fr. 4 hergestellt werden kann, je nach der äussern Ausstattung. Die Preise der Leitungen und übrigen Apparate werden ungefähr denjenigen für Haustelegraphen entsprechen, so dass die vollständige Einrichtung eines Pyrographen für ein Fabrikgebäude mit ca. 30 Räumen — Arbeitssälen, Büreaux, Magazinen etc. — auf ungefähr Fr. 600—1200 zu stehen kommen wird, wobei die Erhöhung des Minimalpreises hauptsächlich davon abhängt, welchen Werth man darauf legt, nicht nur das Stockwerk, sondern selbst den bestimmten Raum, in dem ein Feuer ausgebrochen sein sollte, sofort und sicher mit Hilfe des Uhrwerks angezeigt zu erhalten.

Höchst unbedeutende Kosten wird die Unterhaltung des Apparates verursachen, da eine frische Füllung der Hydroelemente erst nach Ablauf von einem, sogar von zwei Jahren nichtwendig sein wird. *)

*) Zu näherer Auskunft ist der Verfasser jederzeit gerne bereit.

Die neue Rheinbrücke in Basel.

(Schluss.)

Mit dem zur Verwendung gelangten Eisen wurden auch wiederholt in Ludwigshafen und Zürich Festigkeitsproben vorgenommen und ergab sich hierbei, dass die laut Bedingnisheft vorgeschriebene Tragfähigkeit von 3200 $\frac{kg}{m^2}$ per Quadratcentimeter nicht nur innegehalten, sondern durchgehend übertroffen wurde. Als äusserste zulässige Spannung in einem Constructionsglied sind 750 $\frac{kg}{m^2}$ per Quadratcentimeter Querschnitt festgesetzt.

Vor Ablieferung eines Trägers aus der Werkstätte in Ludwigshafen wurde derselbe noch von der Bauleitung in Bezug auf die Richtigkeit aller seiner Dimensionen controllirt.

Im Detail ist die Eisenconstruction folgendermassen ausgeführt:

Die Fahrbahn und Trottoirs einer jeden Oeffnung ruhen auf fünf Hauptträgern, deren Entfernungen von Mitte zu Mitte 2,90 m beträgt. Jeder einzelne derselben setzt sich zusammen aus dem eigentlichen Bogen (untere Gurtung), der obern Gurtung und den die beiden verbindenden Pfosten und Diagonalen. Bogen und obere Gurtung haben doppel]förmigen Querschnitt (JD) aus Stehblech, Winkel und Deckplatten gebildet; die Verbindungsglieder bestehen aus je zwei Paar Winkeleisen, welche an den Innenseiten der Gurtungen angenietet sind. Im Scheitel laufen Bogen und obere Gurtung in einander über und haben daselbst eine Höhe von 4,45 m , während die Höhe des Bogens am Auflager 1,05 m , die der obern Gurtung durchgehend 0,28 m beträgt. Die beiden symmetrischen Hälften eines Hauptträgers sind durch ein kleines Gitterwerk zu einem zusammenhängenden Ganzen verbunden. An den Bogenenden sind Verstärkungsplatten angebracht und die Uebertragung des Druckes von diesen Enden auf den gusseisernen Schuh geschieht durch zwei zwischengelegte Stahlkeile, welche zudem auch eine genaue Adjustirung der Lage der Construction ermöglichen.

Zwischen den fünf Hauptträgern und zwar bei jedem Verticalpfosten derselben sind Querconstructions von 1,06 m Höhe befestigt, deren Oberkante mit der Unterkante der obern Gurtung annähernd in gleicher Höhe liegt. Diese Querconstructions tragen alsdann wieder in ihrer Mitte die 30 $\frac{cm}{m}$ hohen I-förmigen Längsträger, welche sammt den obern Gurtungen, den auf die ganze Brückenbreite durchlaufenden Zoreisen als Unterlage dienen. Zahlreiche Querverbindungen in verticaler und horizontaler Richtung, sogen. Windstreben, verbinden die einzelnen Hauptträger zu einem steifen Ganzen. Deckgesims, Geländer und Candelaber sind auf den Zoreisen, die gusseisernen Rahmen an den Constructionstheilen der Aussenträger angeschraubt. Ueber den Zoreisen liegt die Fahrbahn und die Trottoirs; der untere Theil derselben ist in Beton ausgeführt, welcher jedes Durchsickern von Wasser zwischen den Zores verhindern soll; Schotter und Asphalt bilden die obere Deckschicht. Durch zahlreiche Senkkästchen mit Abfallröhren gelangt das längs den Trottoirrandsteinen zusammenlaufende Tagwasser in den Strom hinunter. Sämmtliches Eisen wurde vor der Montirung vom Rost sauber befreit und mit einem dreifachen Anstrich versehen.

Die Montirung der Eisenconstruction war eine der schwierigsten Arbeiten am ganzen Bau, wurde aber nichtsdestoweniger ungemein rasch und sicher ausgeführt. Jedem Träger diente ein hölzerner Lehrbogen als Unterlage, auf welchem derselbe gewölbartig zusammengesetzt und mit dem Scheitelstück geschlossen wurde. Das Aufziehen und Versetzen der auf dem Land in grösseren Stücken zusammengeordneten Constructions-theile geschah mittelst zwei Laufkrahnen, welche sich auf der Fahrbahnhöhe über die ganze Oeffnung wegbewegen konnten. Sie wurden ebenfalls durch zwei Gerüstbogen getragen, so dass deren sieben erforderlich waren, welche, nachdem sie ganz mit Dielen überdeckt, einen soliden und bequemen Montirboden bildeten.

Gegen Ende August 1878 befand sich das Hochgerüst der linken Oeffnung nach oben beschriebener Art hergestellt und aufgerichtet und begann gleich darauf das Versetzen und Vernieten der Eisentheile, welche Arbeit ca. einen Monat in Anspruch nahm. Zu gleicher Zeit wurde für die rechte Oeffnung ein gleich con-