

DINGLERS POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 73. Bd. 283, Heft 12.



Stuttgart, 18. März 1892.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.— direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen auf der Frankfurter Ausstellung.

(Fortsetzung des Berichtes S. 165 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

VI. Noth- (Hilfs-) Signale von der Strecke und auf den Zügen.

Von jenen Signalmitteln, deren Aufgabe darin besteht, den Bahnstationen von der Strecke aus plötzlich eingetretene Störungen im Zugverkehr bekannt zu geben, aussergewöhnliche, die Züge gefährdende Ereignisse zu verkünden, oder — insbesondere — anzuzeigen, dass eine Hilfsmaschine erforderlich geworden ist, sind in Frankfurt ausschliesslich nur solche Systeme vorhanden gewesen, bei welchen die Signalzeichen mittels der Morse'schen Telegraphenschrift zur Darstellung gelangen oder durch eine bestimmte Zahl und Gruppierung von Glockenschlägen an den gewöhnlichen, für die durchgehenden Liniensignale bestimmten Läutewerken (Glockenapparaten) dargestellt werden.

Die erstere Form war durch die bereits besprochenen, sogen. *Strecken- oder Wärterbudentelegraphen* und dann durch verschiedene Arten von *selbstthätigen Zeichengebern* vertreten. Diese „Automattaster“ bestehen bekanntlich aus einem Contacte, der durch ein in Umdrehung versetztes, am Rande mit entsprechenden Einschnitten versehenes Schliessungsrädchen in bestimmter Folge kurz oder länger unterbrochen wird. Dabei ist selbstverständlich vorausgesetzt, dass der Contact in eine Telegraphenleitung eingeschaltet ist, in welcher ein Ruhestrom coursirt, und die Bahnstationen mit Morseapparaten versehen sind. Die durch das Rädchen verursachten Unterbrechungen bringen auf den Morsestreifen der Stationen Punkte und Striche hervor, aus denen zwei Zeichen gebildet werden, deren eines den Wärterposten kennzeichnet, von dem das Nothsignal gegeben wird, wogegen das andere, nachfolgende, den Ruf nach der Hilfsmaschine, oder nach einer solchen sammt Arbeiter, mit Aerzten u. s. w. bedeutet. In der Regel ist es die Läutewerklinie selbst, die neben ihrer eigentlichen Bestimmung, dem Zügeabläuten, auch noch mit einer Morseeinrichtung auf Ruhestromschaltung versehen und durch den automatischen Taster geführt wird. Die Drehung des Schliessungsrädchens geschieht durch das Laufwerk des gewöhnlichen Streckenläutewerkes, das zu dem Ende von dem Signalisirenden mit der Hand ausgelöst werden muss. Das Signalarädchen sitzt dabei entweder fix auf der Laufwerksachse, und in diesem Falle muss dasselbe behufs Abgabe des Nothsignals erst durch irgend einen Zwischenmechanismus mit der Contactvorrichtung in Verbindung gebracht werden, oder es wird im Bedarfsfalle erst auf die betreffende Drehachse aufgesteckt. Einrichtungen von allen diesen bekannten Formen (vgl. *Zetsche's Handbuch der Telegraphie*, Bd. 4

S. 428 bis 440) waren von *Siemens und Halske* in Berlin und Anordnungen mit abnehmbaren Signalarädchen auch von den königl. bayrischen Staatsbahnen ausgestellt.

Auf den bayrischen Staatsbahnen sind fünf Hilfssignalzeichen eingeführt (vgl. *Kohlfürst, Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen*, S. 97) und deshalb auch bei jedem Läutewerk auf offener Bahnstrecke je fünf Signalscheiben vorhanden, die natürlich für gewöhnlich unter controlirbarem Verschlusse stehen und erst im Gebrauchsfall aufgesteckt werden; jedes mit dem Automattaster abzuspielende Signal soll, laut Vorschrift, in kurzen Absätzen viermal gegeben werden. Das Läutewerk ist also, nachdem die Signalscheibe aufgesteckt wurde, viermal auszulösen, worauf die Scheibe wieder abgenommen werden muss. Jene Station, von der aus die Hilfe zu leisten sein wird, hat durch viermaliges Läuten (mittels des Läuteinductors) zu erhärten, dass das Nothsignal richtig empfangen und verstanden wurde.

Einrichtungen für Nothsignale, welche in Form von Glockensignalen erfolgen und nicht nur von den die Strecken abschliessenden Stationen, sondern auch bei sämtlichen Läutewerksposten der Strecke vernommen werden, sind gleichfalls mehrfach ausgestellt gewesen. Das Wesentliche daran ist eben nur die für Einzelschläge eingerichtete, in der Regel auf Ruhe- oder Gegenstrom geschaltete Glockensignalanlage und einfache Unterbrechungs- bezieh. Erdanschluss-taster, die bei jedem Glockensignalposten der Strecke gleich am Läutewerke selbst angebracht sind, damit der Signalgebende sein Signal mithören, d. h. controliren kann. Die Signalzeichen sind aus einer bestimmten Anzahl und Reihenfolge von Glockenschlägen gebildet; jede mit dem Nothsignaltaster erzeugte Unterbrechung, bezieh. Erdanschliessung entspricht einem Glockenschlage. Daher ist es zur richtigen Abgabe des Signalzeichens unbedingt geboten, dass der Taster genau in dem *entsprechenden* Tempo gehandhabt werde, was immerhin seine Schwierigkeiten hat.

Aus letztgedachtem Grunde werden bei der in Betracht genommenen Gattung von Nothsignalen neben den Handtastern häufig auch wieder *Automattaster* verwendet. Die Anordnung dieser Apparate gleicht jener der früher besprochenen selbstthätigen Tastervorrichtungen mit dem Unterschied, dass nunmehr zum Drehen des Schliessungsrades das Laufwerk der Läutewerke nicht mehr benutzt werden kann, sondern dass hierzu ein eigenes, durch Gewicht- oder Federkraft bewegtes Triebwerk vorhanden sein muss.

Siemens und Halske in Berlin hatten in ihrer ausgestellten Läutewerkanlage für combinirte Ruhe- und Arbeitsstromschaltung eine automatische Tastervorrichtung für Noth- oder Hilfssignale eingeschaltet, die nach Art der sogen. Feuerautomaten angeordnet, in einem prismatischen, aufhängbaren Kästchen verschlossen ist.

Das mit Gewicht betriebene Laufwerk wird aufgezogen, indem man einen unterhalb des Apparatkastens hängenden, an einer durch den Kastenboden geführten Schnur be-

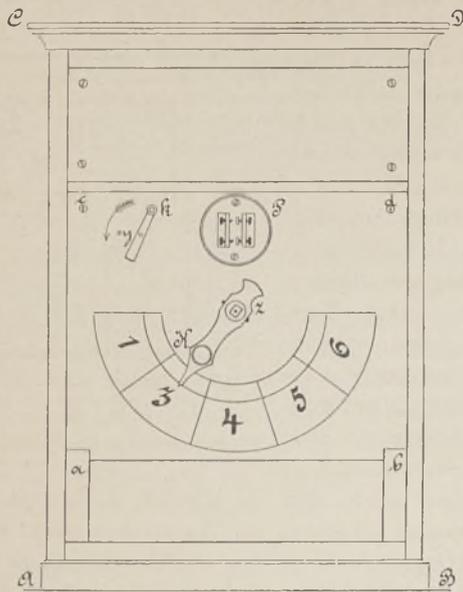


Fig. 47.
Automattaster von Peyer, Favarger und Co.

festigten Knopf nach abwärts zieht. Beim Loslassen des Knopfes beginnt das Triebwerk sofort zu laufen und versetzt die Zeichenscheibe in eine gleichmässige Umdrehung, wobei die am Scheibenrande in angemessenen Entfernungen von einander vorstehenden Daumen den Contactschlüssel genau im Sinne des zu gebenden Signals thätig machen, d. h. den Strom in der Leitung unterbrechen. Die Zeichenscheibe ist von der Triebwerksachse abnehmbar und jedem Apparate werden so viele verschiedene Scheiben beigegeben, als verschiedene Nothsignale festgesetzt sind. Vor der Gebrauchsnahme des Apparates hat man diejenige Scheibe auf die Laufwerkachse zu setzen, welche dem zu gebenden Signal entspricht.

Zwei andere für Glockenlinien mit Ruhe- oder Gegenstromschaltung bestimmte Automattaster waren von der Neuenburger Firma Peyer, Favarger und Co. (vormals Hipp) ausgestellt. Das Aeussere des einen dieser Apparate

zeigt Fig. 47, sein Inneres Fig. 48 und theilweise Fig. 49. An der Vorderwand des Apparatkastens ist ein Bogen angebracht, in dessen Theilungen die zu gebenden Signale —

in der Zeichnung nur durch Nummern angedeutet — eingeschrieben sind.

Soll mit dem Automattaster ein Signal gegeben werden, so stellt man die auf die vierkantige Achse z aufgesteckte Kurbel K (Fig. 47) auf das entsprechende Bogenfeld ein und dreht dann die auf der Achse y festsitzende Kurbel k in der durch einen Pfeil angezeichneten Richtung herum; sobald k ausgelassen wird, spielt sich das eingestellte Signal selbstthätig ab. Auf der Achse z sitzt nämlich auch die gezahnte Scheibe Z (Fig. 48), welche in eine in Führungen laufende Zahnstange SS eingreift. Durch die Hin- oder Herbewegung der Kurbel K wird also auch die Stange SS hin und her gerückt. Letztere trägt die beiden Lager x und x_1 , in welchen die Welle i, i_1 lagert. Auf i, i_1 ist der aufrechtstehende Hebedaumen p (vgl. auch Fig. 49) befestigt, sowie ein seitlich absteher Drahtbügel n . Oberhalb dieser Vorrichtung befindet sich das Triebwerk, dessen Haupttheil, die Trommel W , mit einem Kegelrade R und der Schnurrolle des Treibgewichtes G durch ein Gesperre verbunden ist. Fest sitzen dagegen auf W sowohl das Kammrad R_1 , welches in ein Getriebe der Windflügelachse eingreift, als auch ebenso viele mit den entsprechenden Zähnen versehene Schliessungsräder a , als Signale mit dem Apparate gegeben werden sollen. Die Räder oder vielmehr Ringe a sind natürlich so auf W vertheilt und festgekeilt, dass sich p stets jenem a gegenüber befindet, welches dem Signal entspricht, auf das die Kurbel K eingestellt ist. Das Aufziehen des Triebwerkes geschieht durch das bereits vorerwähnte Herumdrehen der kleinen

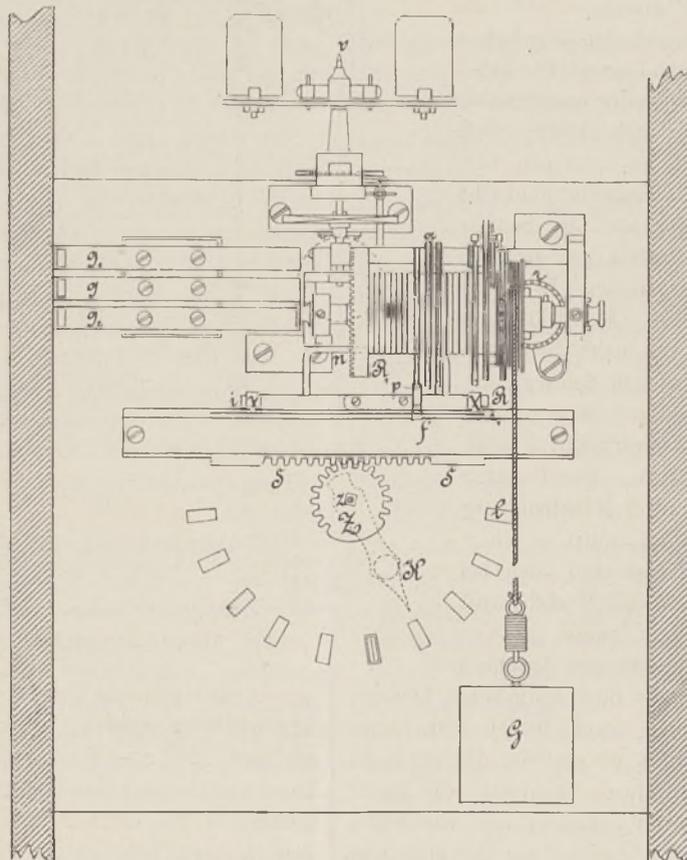


Fig. 48.
Automattaster von Peyer, Favarger und Co.

Kurbel k (Fig. 47), indem das auf der Kurbelachse y festsitzende Kegelrad r (Fig. 48) seine Bewegung auf das mit der Schnurscheibe fest verbundene, lose auf der Trommelachse sitzende Kegelrad R überträgt, wodurch ein Stück der Gewichtsschnur aufgewickelt und G in die Höhe gehoben wird. Ein Sperrhaken hindert W , diese Bewegung von R irgendwie mitzumachen. Wird die Kurbel, sobald sie sich nicht mehr weiter bewegen lässt, d. i. nachdem R eine ganze Umdrehung gemacht und dann von einem Anschläge am Weitergehen verhindert wurde, wieder ausgelassen, so gelangt G zur Wirkung; die sammt R zurückgehende Schnurscheibe nimmt mittels des Gesperres die Trommel W nunmehr mit und die

eingestellte Scheibe a bewegt sich also in angemessener, durch die Windflügelbremse V gleichmässig gemachte Geschwindigkeit an p vorüber. Die in Fig. 49 dargestellte

schematische Skizze bezieht sich auf eine Glockensignaleinrichtung mit Gegenstromschaltung, daher wird zur Hervorrufung jedes Glockenschlages die Leitung $L_1 L_2$ mittels des Hebels H auf E_1 , d. i. an Erde gelegt. Es ist im vorliegenden Falle überdem vorausgesetzt, dass der Automattaster nicht in der Mitte der Bahnstrecke eingeschaltet sei, sondern dass gegen L_2 ein kürzeres Streckenstück läge, also auch weniger Läutwerke vorhanden seien als gegen L_1 , weshalb die die correcte Signalgebung etwa beeinträchtigende Differenz der Widerstände durch einen künstlichen Widerstand Q ausgeglichen werden soll. Wie der Contact des Apparats ohne solchen Ausgleichwiderstand, oder wie er für eine Ruhestromschaltung anzuordnen sein wird, geht aus der Figur ohne weiteres hervor. Diese Gattung von Signalgebern wird übrigens auf den Schweizerbahnen in der Regel nur in den Stationen verwendet, während für die Zwischenposten (Bahnwärterposten) einfachere, kleinere, solche Apparate zur Benutzung gelangen, mit welchen eine beschränkte Anzahl von Signalen und zwar hauptsächlich nur Noth- bezieh. Hilfssignale gegeben werden können. Auf der Vorderwand des Apparatkastens (Fig. 50) sind auf einer Tafel T zeilenweise untereinander die Signale angeschrieben. Längs dieses Täfelchens lässt sich ein Knopf K verschieben und auf das zu gebende Signal einstellen. Dieses Einstellen ist für jedes Signal durch eine an passender Stelle angebrachte Einkerbung des Täfelchens T erleichtert. Soll der Apparat gebraucht werden, so muss also vorerst K auf die betreffende Signalzeile gebracht worden sein, sodann wird der an einer Schnur hängende Klöppel k nach abwärts gezogen, so weit es angeht, und wieder ausgelassen. Es wurde hierdurch das Treibgewicht G (Fig. 51) eines Triebwerkes aufgezogen, das nunmehr die Trommel W , auf der die verschiedenen Schliessungsräder a aufgekeilt sind, in Drehung versetzt. Die Bewegung wird durch ein Räderwerk mit Pendelhemmung gleichmässig gemacht. Die Contactvorrichtung besteht aus den drei Metallspangen A, B und C , die gemeinsam und isolirt an einem senkrechten Achsenstück befestigt sind, das bei y und y_1 gelagert ist. Der Knopf K steht mit einem Spangenparallelogramm d derart in Verbindung, dass die von d getragene Gabel g sich von vorne nach rückwärts oder umgekehrt bewegt, wenn der Knopf von oben nach unten, bezieh. von unten nach oben verschoben wird. Da die Gabel g die vorderen Enden der Stücke B und C umfasst, wird also die ganze Contactvorrichtung ebenso nach vorwärts oder rückwärts gedreht, wie sich g bewegt. Die Dimensionen der einzelnen Theile sind nun genau so gewählt, dass das auf B sitzende Näschen m stets über jene Schliessungsscheibe a zu liegen kommt, welche dem Signal entspricht, auf das K eingestellt wurde. Da ferner das auf einem Achsenstift drehbare Näschen m in bekannter Anordnung nach links ausweichen,

nach rechts aber nicht ausweichen kann, wird die Contactvorrichtung durch das Aufziehen des Uhrwerkes, wobei sich die Walze sammt der Stiftenscheibe a nach links herumdreht, in keiner Weise beeinflusst. Geht aber die Walze W wieder zurück, so hebt jeder Stift oder Zahn der Scheibe a den um x drehbaren Contacthebel B , hebt ihn von n ab und bringt ihn dafür bei c mit C in Berührung. Soll der Apparat für eine Ruhestromleitung Verwendung finden, so sind bloss die Spangen A und B nothwendig, an welchen die kommende und gehende Glockenleitung angeschlossen wird, und es arbeitet dann n als Unterbrechungstaster. Gelangt der Automat in einer Glockenlinie mit Gegenstromschaltung zur Benutzung, so können, wenn kein Ausgleichwiderstand einzuschalten ist, die kom-

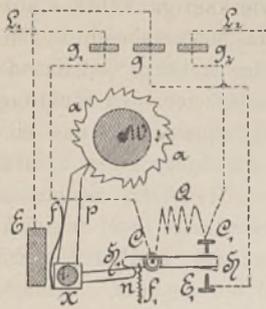


Fig. 49.
Automattaster von Peyer, Favarger und Co.

nach rechts aber nicht ausweichen kann, wird die Contactvorrichtung durch das Aufziehen des Uhrwerkes, wobei sich die Walze sammt der Stiftenscheibe a nach links herumdreht, in keiner Weise beeinflusst. Geht aber die Walze W wieder zurück, so hebt jeder Stift oder Zahn der Scheibe a den um x drehbaren Contacthebel B , hebt ihn von n ab und bringt ihn dafür bei c mit C in Berührung. Soll der Apparat für eine Ruhestromleitung Verwendung finden, so sind bloss die Spangen A und B nothwendig, an welchen die kommende und gehende Glockenleitung angeschlossen wird, und es arbeitet dann n als Unterbrechungstaster. Gelangt der Automat in einer Glockenlinie mit Gegenstromschaltung zur Benutzung, so können, wenn kein Ausgleichwiderstand einzuschalten ist, die kom-

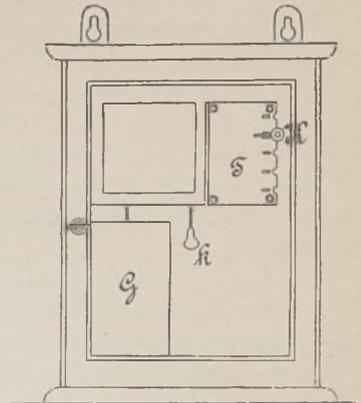


Fig. 50.
Automattaster für Bahnwärter.

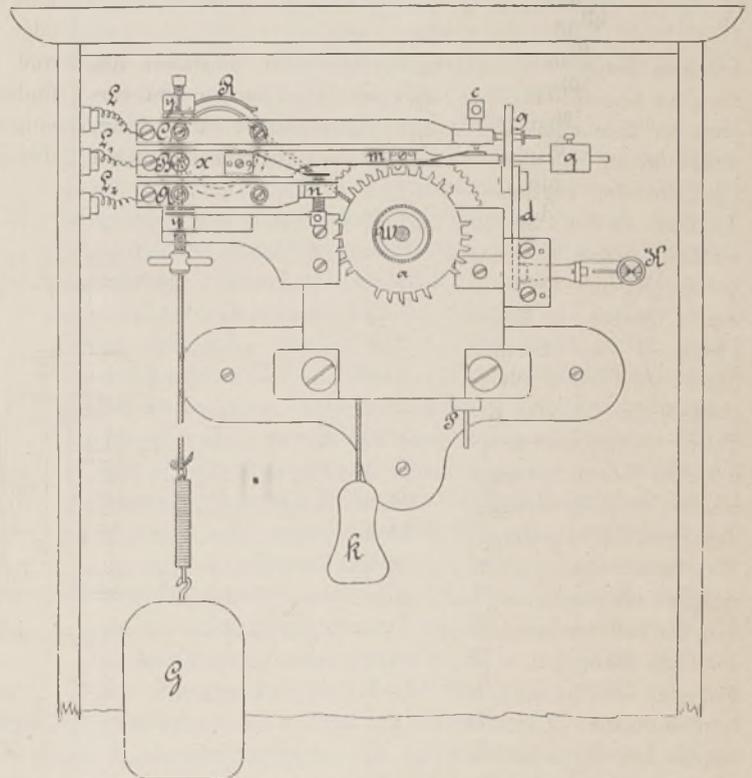


Fig. 51.
Automattaster für Bahnwärterposten.

mende und gehende Glockensignalleitung gemeinsam an B angeschlossen werden, wogegen bei C die Erdleitung anschliesst. Soll aber ein Ausgleichwiderstand zur Benutzung kommen, so wird derselbe zwischen A und B eingeschaltet und an B die Leitung mit dem grossen, an A jene mit dem kleinen Linienwiderstande und an C die der Erdleitung angeschlossen.

Zwei ähnliche Apparate waren auch von *Czeija und Nissl* in Wien ausgestellt, wovon der einfachere, billigere, aber auch für nur zwei Signale eingerichtete, von *A. Prasch* construirte Automattaster bereits von der Wiener elektri-

schen Ausstellung 1883 her bekannt ist. (Vgl. *Kohlfürst, Die Fortentwicklung der elektrischen Eisenbahneinrichtungen*, S. 114.) Der zweite, von demselben Constructeur herrührende automatische Glockensignalgeber ist augenblicklich noch im Patentbewerbstadium und konnten deshalb nähere Mittheilungen über diese Anordnung nicht erhalten werden.

Ein gleiches Verhältniss obwaltet leider auch hinsichtlich eines von *Lazarus* construirten und durch *Siemens und Halske* in Wien zur Ausstellung gebrachten Hilfssignals für Eisenbahnzüge (Intercommunicationssignal), welches der einzig in Frankfurt vorhandene Repräsentant dieser Gattung gewesen ist.

VII. Distanzsignale.

Unter den ausgestellten Signalanordnungen, welche in die Kategorie der sogen. Stationsdeckungssignale, Bahnhofabschlussignale, Vorsignale o. dgl. fallen, verdient zweifelsohne das *Rier'sche elektrische* Distanzsignal an vorderster Stelle genannt zu werden, da es ja der älteste und erste Apparat dieser Gattung ist. Hinsichtlich dieses Signals, das schon 1881 in Paris den Gegenstand regen Interesses für die Fachleute bildete, enthält die damalige Ausstellungsschrift der *Thüringischen Eisenbahngesellschaft*, S. 9, nachstehende Bemerkungen: „Als im J. 1861 die Frage wegen Abschlusses der Bahnhöfe durch optische Sperrsignale zur Verhandlung kam, construirte *Rier* ein vom Stationsbureau aus elektromagnetisch zu stellendes Absperrsignal, welches seine Stellung (bei Tag Signalscheibe mit Jalousien, bei Dunkelheit Signallaterne mit rothem bezieh. grünem Licht) selbsthätig auf elektrischem Wege im Stationsbureau reproducirte. Die Einrichtung bot den Vortheil, dass es erforderlichen Falles leicht war, ein gegebenes Signal ohne fremdes Zuthun aufheben zu können, sowie dass der verantwortliche Stationsbeamte, nachdem der erwartete Zug eingefahren, auch nun wieder das Sperrsignal selbst geben konnte und musste. Am östlichen Ende des Bahnhofes *Erfurt* wurde die Einrichtung versuchsweise in Dienst gestellt, kam aber, trotzdem sie sich bewährte, nicht zur allgemeinen Einführung.“ Der Apparat gleicht im Wesentlichen einem mit Gewicht betriebenen Laufwerke eines Eisenbahnläutwerkes älterer Construction mit Stecherauslösung und Selbsteinlösung, das seine Bewegung auf eine senkrechte, die Signalscheibe und Laterne tragende Spindel überträgt. Die letztere wird bei jeder Auslösung des Laufwerkes um 90° weitergedreht; bei dieser Drehung gelangen mittels eines auf einem Laufwerksrade sitzenden Stromgebers eine Anzahl von Strömen zurück in die Station, wodurch daselbst ein kleines Signalscheibchen ebenso um 90° gedreht wird, wie am Bahnhofsende die grosse Signalscheibe.

Bekanntlich waren es insbesondere die Schweiz und Oesterreich-Ungarn, wo die Anwendung elektrisch stellbarer Distanzsignale eine ausgebreitete Aufnahme und Weiterentwicklung gefunden hat, und sind auch aus beiden genannten Ländern Repräsentanten dieser Signalgattung ausgestellt gewesen.

Peyer, Favarger und Co. in Neuenburg hatten die in der Schweiz allgemein angewendete *Hipp'sche* elektrische Distanzsignalscheibe (vgl. *Zetzsche, Handbuch der Telegraphie*, Bd. 4 S. 499, oder *Kohlfürst, Die elektrischen Eisenbahneinrichtungen*, S. 120) zur Anschauung gebracht, über welche bei den Sicherheitsanlagen noch besonders berichtet werden wird, und in der Apparatsammlung der Firma *Czeija und*

Nissl in Wien sah man ein Muster der bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen gebräuchlichen, für den Betrieb mit Magnetinductionswechselströmen eingerichteten Distanzsignalscheibe. Letztere besteht aus einer kreisrunden, in der Mitte zur Sichtbarmachung des Laternenlichtes ausgeschnittenen Blechscheibe *BB* (Fig. 52) von 1 m Durchmesser, die, ebenso wie die Stütze der vierscheinigen Laterne *L*, an der in einer vierseitigen, eisernen oder hölzernen Pyramide *PP* in Lagern und auf einer Achsen spitze beweglichen Scheibenspindel *S* mittels Schrauben befestigt ist. Behufs Ertheilung der mit dieser Vorrichtung zu gebenden Signalzeichen „Einfahrt erlaubt“ oder

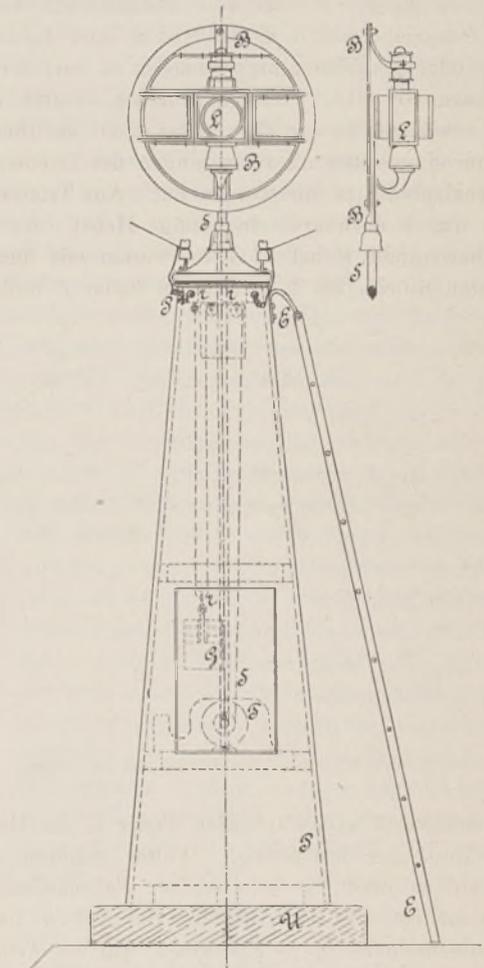


Fig. 52.
Distanzsignalscheibe von Czeija und Nissl.

„Einfahrt verboten“ muss die Scheibe ersterenfalls mit ihrer Fläche parallel zum Geleise, letzterenfalls jedoch senkrecht auf die Richtung des Geleises stehen; sie muss sich also um 90° hin und zurück bewegen können, welche Bewegung dieselbe durch das in der Pyramide aufgestellte, mit elektrischer Auslösung und mit Selbsteinlösung versehene Triebwerk *T* erhält, dessen Triebgewicht *Q* auf den Flaschenzugrollen *r* hängt. Ein auf der Bodenradachse des Triebwerkes sitzendes Zahnrad, welches bei jeder Auslösung des Werkes eine Viertelumdrehung macht, greift in ein wagerecht angebrachtes, halb so grosses Kegelrad ein, auf dessen Achse ein Krummzapfen aufgekeilt ist, der mit einem anderen, auf der Scheibenspindel feststehenden Krummzapfen durch eine kurze Gelenkstange in Verbindung steht. Die Dimensionen dieser Mechanismen sind so gewählt, dass das besagte Kegelrad, das sich, wie aus dem

Vorgesagten hervorgeht, bei jeder Triebwerkauslösung halb herumdreht, die Scheibenspindel dabei einmal um 90° herwärts und bei der nächsten Auslösung wieder im gleichen Maasse zurück dreht. Die Anordnung des Triebwerkes, welche aus der von *Teirich und Leopolder* herührenden Verbesserung und Vereinfachung (vgl. *Zetzsche, Handbuch für Telegraphie*, Bd. 4 S. 478) des *Schönbach'schen* elektrischen Distanzsignals hervorgegangen ist, macht Fig. 53 schematisch ersichtlich. Auf der Trommel *T* ist die Gewichtsschnur aufgewickelt; das mit *T* durch ein Gesperre verbundene Bodenrad *R* greift in ein auf *o* sitzendes Getriebe derart, dass sich das Zahnrad *R*₁ bei jedesmaliger Auslösung des Werkes einmal voll herumdreht. In bekannter Weise treibt weiter *R*₁ das Rad *R*₂ und dieses die Windflügel- oder Centrifugalbremsenachse *o*₃, auf der der Arretierungsarm *W* sitzt. Auf der Achse *o* sitzt auch das früher erwähnte, in der Figur aber nicht sichtbar gemachte Zahnrad, welches die Bewegungen des Triebwerkes auf die Signalspindel zu übertragen hat. Am Triebwerke bilden der um *x* drehbare, dreiarmlige Hebel *abc* und der um *y* bewegliche Hebel *klm* im Verein mit der am letztgenannten Stücke bei *k* befestigten Feder *f* und der

Ruhelage gebracht, emporgehoben bezieh. seitwärts gerückt, so dass die durch *m* bestandene Hemmung bei *W* aufhört und das Triebwerk seinen Lauf beginnt. Behufs selbstthätiger Arretirung erfasst, nachdem *R*₁ nahezu seine Umdrehung vollendet hat, die Daumenscheibe *D* den Arm *a* und hebt das System *abc* in die Ruhelage zurück, wobei der Arm *a*, auf den aus *Z* vorstehenden Stift *p* einwirkend, das gezahnte Segment gleichfalls in die ursprüngliche Lage emporhebt. Durch den Druck, den nunmehr der Stift *c* auf die Feder *F* ausübt, wird schliesslich auch der Hebel *klm* gezwungen, wieder die Arretirungslage einzunehmen, d. h. mit *k* und mit *l* in die Einschnitte der Scheiben *V*₁ bezieh. *V*₂ einzufallen und mit *m* den Arm *W* festzuhalten. Zum Betriebe des Signals ist der Elektromagnet *M*₁ *M*₂ einerseits zur Erde, andererseits zu einer Leitung angeschlossen, die zum Stationsbureau führt. Hier erfolgt die Stromgebung mittels eines *Siemens'schen* Magnetinductors und eines gewöhnlichen Arbeitstromtasters. Selbstverständlich ist die Signalscheibe noch mit einer Rückmeldeeinrichtung versehen, vermöge welcher im Stationsbureau die jeweilige Lage des Signals genau controlirt werden kann.

Distanzsignale, welche mechanisch stellbar sind, zugleich aber auch elektrisch auf „Halt“ gebracht werden können, waren von *Siemens und Halske*, und zwar sowohl vom Berliner, als vom Wiener Werke zur Anschauung gebracht. Das von *Siemens und Halske* in Wien ausgestellte Signal war ein sogen. *deutsches* Bahnhofabschlusssignal, d. h. es bestand aus einem hohlen Blechmaste, an dessen oberstem Ende sich, um eine wagerechte Achse drehbar, ein Flügel und entsprechend tiefer ein zweiter ähnlicher Flügel befindet. Für gewöhnlich zeigt das Signal „Halt“ und liegt in diesem Falle bekanntlich der obere Flügel wagerecht, der untere senkrecht; darf ein Zug auf die *Gerade* einfahren, so zeigt der obere Arm 45° schräg aufwärts, der untere behält seine senkrechte Lage. Soll einem Zuge die Einfahrt erlaubt werden, der auf die Abzweigung (*Ausweiche*) seinen Weg zu nehmen hat, so zeigen beide Flügel 45° schräg nach aufwärts. Auf der Achse des oberen Flügels befindet sich eine Kettenrolle, in welcher die Kettenstücke liegen, welche mit den Drahtzügen verbunden sind, und durch welche die Flügel vom Stellwerke aus gezogen werden. Eine in den Drahtzug eingeschaltete Gewichtskuppelung hat die Aufgabe, ein sofortiges Einstellen der Flügel auf „Halt“ in dem Falle zu bewirken, als etwa einer der Zugdrähte während der Signallage auf „Frei“ reissen sollte. Von der Bewegung des oberen Flügels ist vermöge eines einstellbaren Verbindungsgestänges die Bewegung des unteren bedingt, und zwar in der Weise, dass, wenn die Kettenrolle nach links gedreht wird, sich nur der obere Flügel um 45° nach aufwärts stellt, dass sich hingegen auch der zweite Arm bewegt und dem oberen parallel gestellt wird, wenn die Drehung der Kettenrolle nach rechts erfolgt. Das Verbindungsgestänge ist nun mit einem Hebelsystem in Verbindung, welches eine Art Spreize oder Stütze bildet und in einer bestimmten Lage festgehalten werden muss, wenn der eine oder ebenso wenn beide Flügel in der „Freilage“ verharren sollen. Dieses Festhalten besorgt eine gusseiserne, auf einer Achse drehbare Schleife, in welche der Endarm des besagten Hebelsystems mittels eines Zapfens eingreift, jedoch nur in dem Falle, dass sie eine bestimmte Lage einnimmt und verhindert ist, dieselbe zu verlassen,

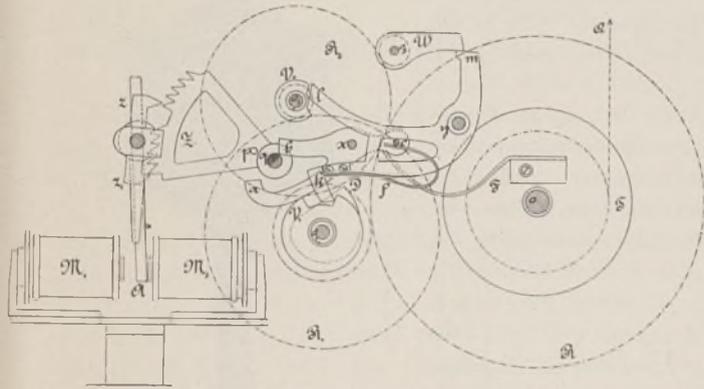


Fig. 53.

Triebwerk des Distanzsignales von Teirich und Leopolder.

an der Gestellswand angeschraubten Feder *F* die Haupttheile der Ein- und Auslösung. Weiter gehören dazu noch die auf *o*₁ und *o*₂ festsitzenden Fallscheiben *V*₁ und *V*₂, welche beide in der Ebene des Hebels *klm* liegen, und die Daumenscheibe *D*, welche wie *V*₁ auf der Achse *o*₁ festsitzt, aber in der Ebene des Hebels *abc* liegt. Der elektrische Theil besteht aus dem zwischen den beiden Elektromagnetschenkeln *M*₁ und *M*₂ sich bewegenden magnetischen Anker *A*, auf dessen Drehachse das Doppelzahnstück *zz*₁ festsitzt, welches in die Zähne des Auslösesegmentes *Z* eingreift. Die Achse *q* des letzteren ist in ähnlicher Weise, wie beim *Siemens'schen* Blockapparate halb durchgefeilt. Ist das Werk arretirt, so ruht der Arm *b* des Hebels *abc* auf dem Fleischtheile der Achse *q* und der Stift *c* drückt auf die Feder, so dass die Enden *k* und *l* des Hebels *klm* in den Ausschnitten der Fallscheiben *V*₁ bezieh. *V*₂ liegen und *m* vor *W* steht. Gelangt eine Reihe von Wechselströmen in *M*₁, *M*₂, so wird der Anker hin und her geworfen, *Z* kann also vermöge seiner Schwere successive abfallen und *l* an *q* vorüber. Die bei *c* auf *abc* drückende Feder *F* gelangt nunmehr zur Wirkung und drückt den benannten Hebel nach aufwärts bezieh. die beiden Arme *b* und *a* nach abwärts; hierbei wird mittels des Stiftes *c* auch der Hebel *klm* aus der

d. h. sich auf ihrer Achse zu drehen. Letzteres hat schliesslich eine elektrische, in einem wettersicheren Kästchen am Signalmaste angebrachte Auslösevorrichtung zu bewirken. Wenn nämlich Strom durch die Spulen des Elektromagnetes des elektrischen Apparates geht, wird sein Z-förmiger Anker von den Magnetpolen angezogen und dauernd festgehalten. Diese Festhaltung wird durch Hebel, Knaggen und halbdurchschnittene Achsen auch auf die ausserhalb des Gehäuses befindliche obgedachte Schleife übertragen. Sobald aber eine Unterbrechung des Stromes eintritt, reisst der Anker ab und die Schleife kann sich nunmehr drehen, d. h. sie wird, wenn ein Freisignal gezogen ist, dem Seitendrucke des Spreizenzapfens nachgeben, überkippen und den Zapfen herausschlüpfen lassen, worauf der oder die Flügel auf „Halt“ zurückfallen. Erst nachdem am Stellwerke der Stellhebel des Signals in seine Mittellage gebracht wird, und wenn der Stromkreis im Auslöseapparat wieder geschlossen ist, kann neuerlich ein Freisignal erteilt werden.

Das geschilderte Signal kann leicht und vorteilhaft mit den Weichen verbunden werden derart, dass das allfällige Durchschneiden eines Weichenriegels, während das Signal auf „Frei“ zeigt, ein sofortiges selbstthätiges Umstellen auf „Halt“ nach sich zieht und dass eine neuerliche Freigabe überhaupt unmöglich ist, ehe nicht die durchschnittene Weiche wieder in Ordnung gebracht wurde. Ebenso wohl kann das Signal mit einem Schienencontacte in Verbindung gebracht werden, so dass der Zug durch Befahren der Contactstelle das Signal auf „Halt“ zurückstellt, also seine Deckung selbst besorgt.

In dieser letztgedachten Verwendungsweise waren auch von Siemens und Halske in Berlin zwei einflügelige Mastsignale mit automatischer Rückstellung vorgeführt. Das eine dieser Mastsignale war mit einer ähnlichen, anscheinend etwas einfacheren und für Arbeitsstrom eingerichteten elektrischen Auslösung versehen, wie das oben geschilderte, und mit einem Streckencontact verbunden; beim zweiten Signale geschah die Rückstellung mit Hilfe eines neben dem Geleise anzubringenden Pedals auf rein mechanischem Wege.

Die in den letzten 10 Jahren vielfach angestrebte Verbindung von Distanzsignalen mit sogen. Knallsignalen, welche Bestrebung aus der berechtigten Anschauung entspringt, dass die optischen Haltsignale nicht für alle Fälle als völlig zulänglich gelten können, sind auf der Ausstellung durch zwei Repräsentanten vertreten gewesen. Der eine davon befand sich in der Collection der preussischen Staatsbahnen und war von der königl. Eisenbahndirection Köln (linksrheinisch) beigelegt. Es ist das ein akustisches Vorsignal, welches in Verbindung mit einem besonderen Streckencontacte die den Gefälls- oder sonstigen localen Verhältnissen angemessen weit auf die Strecke vorgeschobene Ergänzung des Bahnhofsabschlusssignals bildet. Das gedachte Vorsignal besteht aus einem gusseisernen, in der Erde befestigten Säulenständer, der einen prismatischen Blechkasten trägt. In letzterem sind neben einander drei um eine Achse drehbare Hämmer senkrecht aufgestellt, wovon der erste in der Reihe durch den hakenförmigen Anker eines Elektromagnetes in der senkrechten Lage festgehalten wird, während die beiden anderen die aufrechte Lage vermöge des Umstandes bewahren, dass sie sich, etwas über ihre Schwerlinie hinaus liegend, an Anschläge lehnen. Wird der Elektromagnet durch einen Strom er-

regt und sonach der Anker angezogen, so verliert der erste Hammer seinen Halt und kippt wie eine gewöhnliche Abfallklappe niederwärts. Fast am Ende seines Weges erfasst er durch Hilfe eines seitlich vorstehenden Armes den zweiten Hammer und bringt diesen gleichfalls zum Umkippen. Ein am Stiel des zweiten Hammers angebrachter Mitnehmer wirft schliesslich auch den dritten Hammer

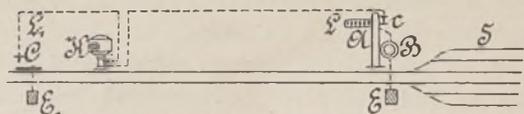


Fig. 54.

Knallsignalanordnung der linksrheinischen Eisenbahn Köln.

um. Jeder Hammer fällt auf den Zündstift einer in einem passenden Verschlusse eingelegten Lefauchaux-Patrone und bringt sie durch die Wucht des Schlages zur Explosion. Jede Auslösung des elektrischen Apparates verursacht also drei Schüsse, die deutlich und kräftig genug sind, vom Zuggesellschaft unter allen Verhältnissen vernommen zu werden. Eine Auslösung des Apparates soll stattfinden bezieh. das Knallsignal hat zu erfolgen jedesmal sobald ein eintreffender Zug sich der Station nähert, daselbst aber nicht eingelassen werden kann. Es ist deshalb der Stromkreis des Knallsignalelektromagnetes, wie die schematische Skizze Fig. 54 zeigt, durch eine am

Bahnhofsabschlusssignal angebrachte Contactvorrichtung *c* gelegt, welche während der Haltlage des Signals *A* geschlossen, bei der Freilage aber unterbrochen bleibt. In einer den Gefällsverhältnissen entsprechenden Entfernung von der Station *S* bezieh. dem Abschlusssignale *A* erhält das oben beschriebene Knallsignal *K*, zu dessen Elektromagnet die Leitung als Kabel durch den Säulenschaft nach aufwärts geführt ist, seinen Platz neben dem Geleise und gleich vorher der Schienen- oder Radcontact *C*, in welchem während seiner Ruhelage die Leitung *L L₁* unterbrochen bleibt, durch den Räderdruck des passirenden Zuges aber geschlossen wird. Die in einer Wärterbude oder im Stationsbureau untergebrachte Batterie *B* kann also wirksam werden, wenn *c* und *C* gleichzeitig geschlossen sind, d. h. wenn *A* auf „Halt“ steht, während sich ein Zug der Station nähert und *C* überfährt. Die Detonation benachrichtigt den Maschinenführer in vor-

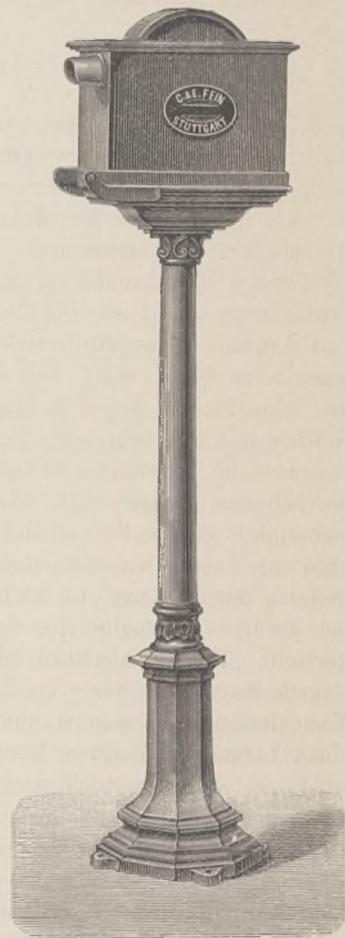


Fig. 55.

Knallsignal von Fein.

hinein von dem Verbote der Einfahrt und befiehlt ihm, die Geschwindigkeit des Zuges unverzüglich so zu mässigen, dass dieser vor dem Haltsignale unbedingt zum Stillstande gebracht werden könne. Jede erfolgte Auslösung des Knallsignals ist auch noch optisch wahrnehmbar, indem durch das Abfallen der Hämmer die regulär weiss zeigende Scheibe hinter einem Fensterchen des Signalkastens in eine

Ankeranziehung, das Ankerhebelnde d weicht nach rechts aus, H verliert dadurch seinen Halt bei o und fällt, seiner natürlichen Schwere folgend, nach abwärts. Es wird somit auch R nicht mehr festgehalten, sondern nach rechts niederkippen, wobei der Zündstift auf den Amboss A schlägt und die Entladung des Schusses erfolgt. Damit durch den bei der Entladung entstehenden Rückstoss die Appartheile keinerlei Beschädigung erleiden, ist die Fussplatte der Lafette mit Rollen $r r$ versehen, welche sich zwischen den auf der untersten Grundplatte $F F$ des Apparates befestigten eisernen Schienen $T T$ bewegen. Das entladene Geschütz kann also zurücklaufen und die Puffer P und P_1 fangen den Stoss auf und machen ihn unschädlich. Bei den auf der Grundplatte $F F$ angebrachten Klemmen K und K_1 ist die Leitung angeschlossen; die weitere Leitungsverbindung zum Elektromagneten geschieht, des vorerwähnten Rücklaufes wegen, mittels dehnbarer Spiralfedern. Zum vollkommen exacten Betriebe des ausgestellten Apparates genügte bei Anwendung einer 10 km langen, gewöhnlichen, 4 mm starken Eisendraht-

leitung eine Batterie von drei kleinen Meidinger Elementen.
(Fortsetzung folgt.)

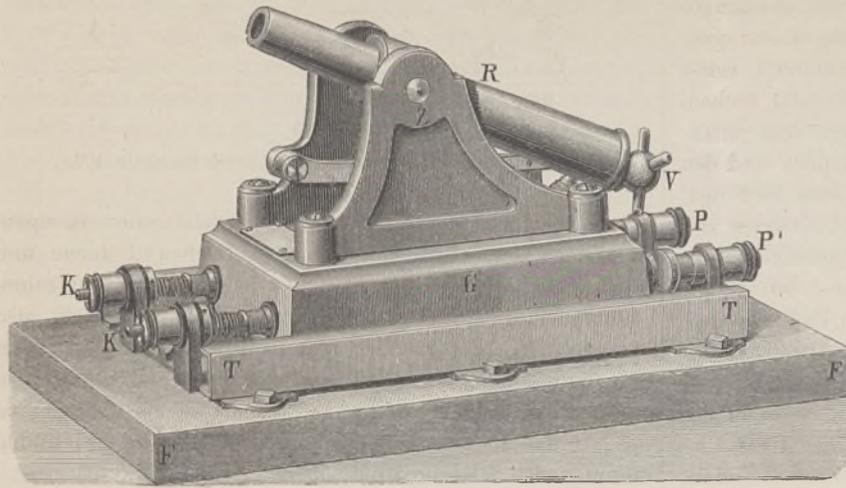


Fig. 56.
Fein's Signalkanone.

rothe verwandelt wird; das Fensterchen zeigt erst wieder weiss, nachdem vom betreffenden Bahnwärter die Hämmer hochgehoben und neue Patronen eingesetzt worden sind.

Ein in ähnlicher Anordnung verwendbares, auch als Alarmsignal für Feuerwehrrzwecke in Benützung stehendes, elektrisches Knallsignal hatten *C. und E. Fein* in Stuttgart in der Halle für Telegraphie ausgestellt. Das Aeussere dieses Apparates zeigt Fig. 55. Eine gusseiserne Säule trägt den Blechkasten, welcher den eigentlichen Apparat birgt und schützt und welcher mit einer eigenen, durch ein Vorsteckrohr entsprechend verwahrten Oeffnung zur Entweichung des Schusses versehen ist. Näheres über die Construction lassen die Fig. 56 und 57 ersehen, von welchen die erstere den Apparat perspectivisch, im ausgelösten Zustande und die letztere einen Querschnitt bei normaler, signalbereiter Lage der Vorrichtung darstellt. Einen Haupttheil bildet die kleine messingene Kanone R , deren Lauf, nachdem vorher das Verschlussstück V abgeschraubt worden war, mit einer Lefauchaux-Patrone beschickt, d. h. geladen wird, wobei der seitlich vorstehende Zündstift der Patrone in eine halbkugelförmige Höhlung zu liegen kommt, die am Ende des Geschützrohres, wie Fig. 57 deutlich ersehen lässt, eingebohrt ist. Das Rohr selbst ruht in Lafetten und die Drehzapfen Z sind so angebracht, dass der rückwärtige Theil des Rohres wesentlich länger und schwerer ist, als der vordere Theil. Ist die Kanone geladen, so gibt man ihr die in Fig. 57 dargestellte Lage, in welcher sie festgehalten wird, indem ein seitlich aus dem Rohre vorstehender Stift t sich in einen entsprechenden Einschnitt des um i drehbaren Hebels H legt, der an seinem vorderen freien Ende mit einem halbrunden, seitlich vorstehenden Stifte o auf einem Näschen des Ankerhebels d ruht. Gelingt ein Strom in den Elektromagneten E , so erfolgt eine

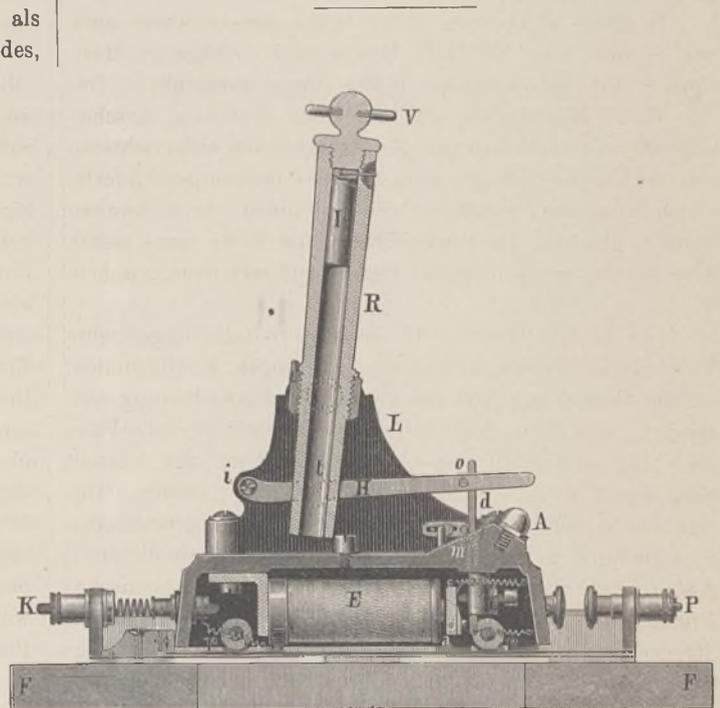


Fig. 57.
Fein's Knallsignalkanone.

Ueber Fabrikschornsteine.

(Schluss des Berichtes S. 245 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Einige Mittheilungen über runde Dampfschornsteine aus radialen Formsteinen, die in *Glaser's Annalen* vom 1. April 1891 gebracht wurden, mögen hier Erwähnung

finden. Wenngleich sie, dem Anscheine nach, von etwas interessirter Seite ausgegangen sind, so ist denselben die innere Berechtigung doch nicht abzuspochen; und so mag denn nur erwähnt werden, dass gleiche Form und Güte auch bei anderen Firmen, als der erwähnten, zu finden sind. Der erwähnte Artikel lautet:

Die Erfahrungen, welche innerhalb der letzten Jahrzehnte bezüglich Kaminbauten im allgemeinen gesammelt wurden, stellen unbestreitbar fest, dass hierbei die Anwendung der radialen Façonsteine jeder anderen Bauart vorzuziehen ist und zwar aus folgenden Gründen:

Runde Kamine haben vor den viereckigen und achteckigen zunächst den wesentlichen Vorzug, dass sie dem Andränge des Sturmes besser widerstehen und dass die gleichmässige Aussenfläche die Verwitterung weniger zulässt; um so mehr ist dieses bei denjenigen runden Kaminen der Fall, welche aus Steinen erbaut wurden, von denen jeder für seine Lage zugeschnitten ist. Es folgt hieraus zunächst der Vortheil, dass die Mörtelfugen bedeutend enger werden und das Auswittern bezieh. Ausbrennen derselben kaum zu befürchten ist. Bei denjenigen Kaminen, welche aus gewöhnlichen Mauerziegeln errichtet werden, muss ein grosser Theil der Steine behauen werden. Es ist nun eine bekannte Thatsache, dass der Maurer sich dieser beschwerlichen Arbeit möglichst zu entziehen sucht, indem er die grösseren Zwischenräume durch Mörtel ausfüllt. Wiederholt ist es bei grösseren und sehr massiv gebauten Kaminen vorgekommen, dass dieselben baufällig wurden bezieh. umstürzten, weil an einzelnen Stellen das Bindematerial vollständig ausgebrannt war. Dieser Umstand tritt bei den Dampfschornsteinen der Firma *Alphons Custodis* in Düsseldorf niemals ein. Die Façonsteine haben eine durchaus regelmässige Lage, der Maurer hat kein Interesse, die Fugen gross zu machen, vielmehr werden dieselben durch die glatten Flächen der *Custodis*'schen Steine sehr eng. Ausserdem beträgt auch die Zahl der äusseren Fugen um das Dreifache weniger, da die Façonsteine grösser sind, als gewöhnliche Mauersteine.

Die Bedingungen, welche diese Façonsteine zu erfüllen haben, sind in vielen Fällen nicht genügend berücksichtigt worden, indem sie der Billigkeit wegen aus gewöhnlichem Ziegellehm anstatt aus reinem Thonmateriale gefertigt wurden. Der hieraus erwachsende Nachtheil zeigte sich namentlich in den Industriegegenden Westfalens in der Weise, dass sehr viele Kamine, welche zeitweise unbenutzt bleiben mussten, an der Wetterseite zu viel Feuchtigkeit anzogen und sich in Folge dessen der entgegengesetzten Seite zuneigten.

Die gewöhnlichen Lehmziegel sind mit Sand und Handstrich geformt, und sowohl die an sich poröse Masse wie auch die rauhe Aussenfläche der Steine gestatten in erheblichem Maasse das Eindringen der Feuchtigkeit. Werden die Façonsteine aus reinem, durchaus consistentem Thonmateriale gefertigt und mit einem geringen Wassergehalte gepresst, so wird eine glatte Oberfläche erzielt, welche den Regen mehr abfliessen lässt, abgesehen davon, dass auch die Masse der Steine weit weniger porös ist. Ausgehend von dem Grundsatz, dass beim Kaminbau nur die vorzüglichsten Materialien zulässig sind, stellte sich *Custodis* die Aufgabe, nur Bauten aus solchen Steinen zu errichten, deren Material durchaus rein und frei von groben, durch die Hitze sprengbaren Kieseln ist, und

welche durch genauen Zuschnitt und glatte Aussenflächen einen durchaus tadellosen Bau gestatten.

Die Steine, welche *Custodis* verwendet, sind durch die Lagerflächen gelocht. Durch diese Eigenschaft wird einestheils das zu schnelle Erwärmen und Erkalten der Schornsteinröhre verhindert, anderentheils drücken sich die Steine fester in den Mörtel ein und durch die Masse der eindringenden Mörtelzapfen wird die Haltbarkeit im seitlichen Verband eine derartige, wie sie besser nicht durch eiserne Verankerung erzielt werden kann. Vor Allem aber wird durch die Lochung der Formsteine und das vorzügliche Material, woraus dieselben gefertigt sind, die Standfestigkeit der Kaminsäule in ganz ausserordentlicher Weise erhöht.

Wenn der Sturm gegen eine Kaminsäule andringt, so gibt es zwei Momente, welche vereint der biegenden Kraft desselben Widerstand leisten müssen. Erstens muss das angewandte Material eine genügende Druckfestigkeit besitzen, um dem gewaltigen Drucke zu widerstehen, der sich in diesem Falle nach einer Seite concentrirt, zweitens muss an der anderen Seite das angewandte Mörtelmaterial unbedingt anhaften. Diese letztere Bedingung ist die wesentlichste, weil die Möglichkeit des allzustarken Druckes auf der einen Seite um so geringer wird, je besser auf der anderen Seite der Mörtel anhaftet. *Custodis* hat durch die königl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin vergleichende Proben zwischen gelochten und ungelochten Kaminsteinen anstellen lassen, deren Ergebnisse nachstehend vorgeführt werden:

Die Prüfung von zehn Stück Formsteinen ohne Lochung für runde Kamine, 27,5 cm lang, 8,6 cm dick, 12 bezieh. 18,5 cm breit, aus den vereinigten Thonwerken zu Ratingen und Satzvey, welche auf Druckfestigkeit gegen 418,37 qc Fläche geprüft wurden, ergab als Durchschnittsresultate für den Eintritt der Risse $2650,3 : 10 = 265$ k für 1 qc; für die Zerstörung $3499,0 : 10 = 350$ k für 1 qc; für das Gewicht der Steine $71,120 : 10 = 7,112$ k.

Bei der Prüfung von Formsteinen ohne Lochung für runde Kamine auf das Adhäsionsvermögen des Mörtels betrug die Fugenfläche 200 qc, die Mörtelfuge war 28 Tage alt. Die Zerstörung der Fugen erfolgte im Mittel aus fünf Versuchen bei 1,534 k Zugbeanspruchung auf 1 qc.

Zehn Stück Formsteine mit senkrechter — 12 — Lochung für runde Kamine aus den vereinigten Thonwerken zu Ratingen und Satzvey mit den nebenstehenden Centimeterabmessungen wurden auf Druckfestigkeit gegen 398,25 qc Fläche geprüft. Die Durchschnittsresultate betragen: für den Eintritt der Risse $2609,1 : 10 = 261$ k auf 1 qc; für die Zerstörung $3535,9 : 10 = 354$ k auf 1 qc; für das Gewicht der Steine $57,530 : 10 = 5,753$ k.

Bei der Prüfung von Formsteinen mit senkrechter — 12 — Lochung für runde Kamine auf das Adhäsionsvermögen des Mörtels betrug die Fugenfläche 200 qc; die Mörtelfuge war 28 Tage alt.

Die Zerstörung der Fuge erfolgte im Mittel aus fünf Versuchen bei 4,333 k Zugbeanspruchung auf 1 qc.

Hieraus ergibt sich Folgendes:

1) Das Material der vereinigten Thonwerke zu Ratingen und Satzvey besitzt die ausserordentliche Druckfestigkeit von 350 k auf 1 qc bei ungelochten Steinen.

2) Bei gelochten Steinen ist die Druckfestigkeit sogar noch etwas grösser als bei ungelochten, nämlich 354 k

auf 1 qc, obschon der Querschnitt der Löcher mit als Fläche eingemessen ist.

3) Die Adhäsion im Cementmörtel betrug bei nicht gelochten Steinen 1,53 k/qc, während dieselbe bei gelochten Steinen 4,33 k betrug, also beinahe das Dreifache.

Aus diesen einfachen und deutlichen Zahlen dürfte mit Leichtigkeit zu ersehen sein, von wie grosser Bedeutung die gelochten Formsteine für den Kaminbau sind. —

Ueber den 140 m hohen *Halsbrückener Schornstein* haben wir 1890 275 382 kurz berichtet, nähere Mittheilungen entnehmen wir der *Oesterreichischen Zeitschrift* vom Jahre 1891. Ende October 1889 wurde der Bau der Esse der Halsbrückener Hütte beendet. Die Inbetriebsetzung der neuen Anlage erfolgte Ende April 1890. Ueber die Erbauung der Esse, welche 5 m höher ausgeführt wurde, als geplant war, hat Hüttenbaumeister *O. Hüppner*, welcher den Plan zu diesem seltenen Bauwerke lieferte, im *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen*, 1890, einen ausführlichen Bericht veröffentlicht, in welchem auch einige beachtenswerthe Betrachtungen über Schwingungen hoher Bauobjecte mitgetheilt werden.

Die hohe Esse der Halsbrückener Hütte hat den Zweck, die schädlichen Gase, insbesondere der Röst- und Hochöfen, so hoch in die Luft zu leiten, dass sie die Umgegend nicht belästigen. Auf Grund anderorts gemachter Erfahrungen wurde die Esse so hoch gebaut, dass der Austritt der Essengase gegen 100 m über den Nachbarhöhen erfolge. Der Aufstellungspunkt wurde mit Rücksicht auf die Baukosten der Esse und des Zuleitungskanals an einem Bergabhange des Muldethales gewählt, und liegt an 12 m tiefer als der Gipfel des Berges, welcher als Aufstellungspunkt einen um 450 m längeren Zuleitungskanal erfordert hätte. Unter diesen Verhältnissen hat sich die Höhe der Esse mit 140 m über dem Terrain ergeben. Ihre obere Mündung liegt 200 m über der Hüttensohle.

Die im Querschnitte kreisrunde Esse wurde nach den folgenden Maassen ausgeführt:

Gesamthöhe	140 m
Höhe des Sockels	9 m
Lichter Durchmesser an der oberen Mündung	2,5 m
Lichter Durchmesser an der Basis des Schaftes	5,25 m
Wandstärke an der Mündung	0,25 m
„ „ „ Basis des Schaftes	1,50 m
Mittlere (durchschnittliche) Wandstärke des Schaftes	0,837 m
Haftfläche an der Basis des Schaftes	31,8 qm
Aeusserer Anlauf	¹ / ₅₀
Basisbreite des quadratischen, nach oben verjüngten Sockels	10 m
Basisbreite des 3,1 m hohen Fundamentpfeilers	12 m

Für die definitive Bestimmung der Wandstärken der Esse wurden folgende Annahmen gemacht:

- Winddruck = 150 k/qm auf die volle Projectionsfläche des Schaftes zur Hälfte wirksam;
- Stabilitätscoefficient = 4,3¹;
- Gewicht des fertigen Mauerwerkes = 2000 k/cbm.

¹ Für eine 140 m hohe Esse liefert die in der Abhandlung „Berechnung der Festigkeitsdimensionen von gemauerten Fabrikschornsteinen“ (*Oesterreichische Zeitschrift*, Jahrg. 36) aufgestellte empirische Formel zur Berechnung des Stabilitätscoefficienten:

$$\sigma = 1,6 + \frac{H}{50} = 4,4,$$

welches Ergebniss mit der obigen Annahme nahezu vollkommen übereinstimmt. Auch die obige Annahme über den Winddruck stimmt mit der dort gemachten ganz überein.

Unter diesen Voraussetzungen ergeben sich bei der ausgeführten Esse die grössten Pressungen bei 150 k/qm Winddruck:

im Schaft und Sockel	17 k/qc
im Fundament	9 „
auf den Grund (Felsen)	5,1 „

Die durch ruhende Last herbeigeführten grössten Pressungen betragen:

an der Basis des Schaftes	11,3 k
„ „ „ Sockels gegen	6 k
auf den Grund	3,8 k

Damit an der Basis des Schaftes die grösste Pressung unter Berücksichtigung des Winddruckes 17 k/qc nicht überschreite, war es nöthig, die Wandstärken des Schaftes von 94,3 m unter der Mündung angefangen grösser zu nehmen, als es die blossen Rücksichten auf Standfestigkeit erheischen.

Der 131 m hohe Schaft wurde in 26 Absätzen ausgeführt, bei welchen die Mauerstärke immer um 5 cm zunimmt. Von der Mündung der Esse an reihen sich die ungleich hohen Absätze, mit 25 cm Wanddicke beginnend, wie folgt:

7 Absätze mit je	4 m Höhe
3 „ „ „ „	4,3 m „
1 Absatz mit	8,3 m „
2 Absätze mit je	12,6 m „
1 Absatz mit	18,5 m „
1 „ „ mit je	3,5 m „
11 Absätze mit je	3,1 m „

Die aussergewöhnlich hohe Bewertung des Gewichtes des Mauerwerkes (2000 k/cbm) für die Stabilitätsberechnung entspricht vollkommen den thatsächlichen Verhältnissen des verwendeten ausgezeichneten Baumaterials. Dasselbe besteht ausschliesslich aus gepressten, hartgebrannten gelben Thonziegeln der *Ziegelei Ilse* bei Senftenberg. Das specifische Gewicht beträgt im Mittel 2,05, die Druckfestigkeit weit über 400 k/qc, Gewichtszunahme im Wasser 4,8 Proc., im Säurebad 4,5 Proc. Bei einem so vorzüglichen Materiale erscheint auch die etwas knappe Bemessung der Wanddicke des obersten Absatzes, nämlich 25 cm (nach dem Muster des Meckernicher 135 m hohen Schornsteines), wohl zulässig.

Die Zusammensetzung des vorgeschlagenen Normalbaumörtels war: 1 (Raum-) Th. Cement, 9 Th. böhmischer hydraulischer Kalk und 20 Th. Dresdener Bausand. Für die oberen 90 m des Schaftes wurde wegen Beschleunigung des Baues der Cementzusatz verdoppelt, und bei Herstellung des Essenkopfes wurden 4 Th. Cement verwendet. Die gesammte Aussenfläche der Esse wurde mit einem Mörtel aus 1 Th. Cement und 1 Th. Sand ausgefügt.

Um das Eintreten der Essengase in das Mauerwerk zu verhüten, wurden bei allen Innenziegeln die Ansichtenflächen getheert und die Fugen mit Theermörtel ausgestrichen. Das Theeren wurde auf der Ziegelhütte gleich nach dem Brande ausgeführt, wobei die Ziegel mit ihren Köpfen 4 Stunden lang in kochendem Theer standen. Zum Ausfügen des Innenmantels wurde eine Masse aus 4 Th. Dresdener Sand und 1 Th. Kieselguhr, welche in Theer gekocht wurden, verwendet. Die Masse wurde warm verstrichen.

Zum Schutze gegen das Aufreissen des Mauerwerkes wurde der ganze Schaft mit viertheiligen, eisernen Ringen (70 × 12 mm im Querschnitte) armirt. Der gegenseitige Abstand der Ringe wurde gleich ²/₃ des jeweiligen Schaft-

durchmessers genommen, so dass zweckentsprechender Weise die Ringe oben dichter an einander liegen als unten.

Sehr zweckmässig wurde auch die Bekrönung des Essenkopfes ausgeführt. Dieselbe besteht aus 16 im Querschnitte U-förmigen Segmentgusstücken, welche den Mauerwand beiderseits umfassen. Die Stossränder der Segmente sind mit vorstehenden Leisten versehen, über welche besondere, die Stossfugen einhüllende, gusseiserne Kappen aufgesetzt sind. Dadurch wurde erreicht, dass sich die einzelnen Krönungstheile unabhängig von dem Mauerwerke ausdehnen und zusammenziehen können.

Steigeisen wurden sowohl innen, als auch aussen angebracht. Die inneren sind doppelt, und zwar diametral gegenüberliegend angeordnet. Sie dienen während des Baues zum Festhalten der Tragsäulen des oberen Scheibengerüsts. Um die äusseren Steigeisen sind in Entfernungen von 54 cm noch besondere Schutzbügel eingemauert, welche dem Aufsteigenden zum Schutze und als Rückenstütze beim Ausruhen dienen. Links und rechts von den äusseren Steigeisen sind innerhalb der Schutzbügel zwei 10 mm starke kupferne Blitzableiterleitungen geführt, von welchen jede ihre eigene, ebenfalls kupferne Erdplatte von 2 qm Grösse besitzt. Letztere sind 90 m weit von der Esse eingebettet, und zwar die eine in stets feuchtem Grunde, die andere in einer Cisterne, in welche regelmässig Abflusswasser zufliesst. Oben sind beide Leitungen mittels eines schmiedeeisernen Ringes mit den sämtlichen Krönungstheilen, und die eine derselben mit sämtlichen Armirungsringen solid leitend verbunden.

Die Durchführung des Baues wurde im Offertwege an *H. R. Heinicke* in Chemnitz vergeben, und es wurde am 25. September 1888 mit der Ausmauerung des Fundamentkörpers begonnen. Die Bausohle wurde in festem Gneissfels ausgeschlägelt. Zur Ausgleichung derselben wurde eine 10 cm dicke Betonschicht aufgetragen, auf welcher das Fundamentmauerwerk aus Ziegeln aufgebaut wurde. In 52 Tagen war der Fundamentpfeiler und die Hälfte des Sockels fertig, wobei 650 cbm Mauerwerk ausgeführt wurden. Zur Beförderung raschen Austrocknens des Mauerwerkes wurde die Baugrube künstlich entwässert. Im nächsten Frühjahr wurde erst im April der Weiterbau wieder in Angriff genommen, und es wurde am 4. Mai mit dem Aufbau des Schaftes, und zwar ohne äusseres Gerüst, begonnen. Zum Hinaufschaffen der Baumaterialien wurde Ende Mai ein Aufzugsapparat aufgestellt, zu dessen Betriebe eine Locomobile diente. Beim Baue des Schaftes waren anfänglich acht, dann sechs und zuletzt nur vier Maurer beschäftigt. Bei günstiger Witterung wurde auch in den Nächten bei elektrischer Beleuchtung gearbeitet. Trotz öfterer Unterbrechungen durch Regen und Stürme wurde schon am 28. October desselben Jahres die Bekrönung aufgesetzt, mit welcher Arbeit der eigentliche Aufbau der Esse beendet war.

Für den Essenbau wurden mit Ausschluss der Metalltheile, welche 15260 k ausmachten, 540 Waggonladungen zu 10000 k an Baumaterialien angeliefert. Die Gesamtkosten der Esse betragen 130000 M.

Ueber einen weiteren Riesenschornstein für die Elektrizitätswerke der *Narragansett Electric Lighting Co.*, der vor kurzer Zeit vollendet wurde, berichtet der *Gastechniker* nach dem *Scientific American* vom 31. October 1891. Seine Höhe im Mauerwerke beträgt 253' und 9". Das Fundament

besteht aus einem pilotirten Rost und misst 44' im Quadrat. Der Fundirungsblock, aus Concret hergestellt, erhielt eine Höhe von 6' 9" und war während des Winters 1888 auf 1889 dem Ausfrieren ausgesetzt. Im Mai 1889 begann die Aufmauerung des Sockels von 36' Seitenlänge. Beim Aufbaue wurde je in 20' Höhe des Schaftes die Achse des Schornsteines verificirt bezieh. hergestellt. Die auf dem Sockel ruhende Basis von 28' 6" Seitenlänge besteht aus dreifacher Mauer, und zwar einer äusseren quadratischen Mauer von 28" Stärke, einer mittleren achteckigen Mauer von 12' und der Schaftmauer von kreisförmigem Querschnitt von 16" Stärke. Der lichte Durchmesser beträgt 14' und erhält der Schaft bis zu einer Höhe von 78' 2". 16" Stärke, von diesem Niveau bis zu einer Höhe von 193' 2" wurde diese Stärke auf 12" gebracht und bis zum weiteren Niveau von 249' 9" auf 8" gehalten. Die den Sockel bildende Aussenmauer wurde bis zur Höhe von 38' 2" aufgeführt und dann die Sockelbekrönung angebracht beim Uebergange zum achteckigen Querschnitt des Aussenschaftes.

Der ganze Schornstein wurde ohne äussere Gerüstung ausgeführt. Seit April 1890 wurde Tag und Nacht gearbeitet bis zum Beginne der Herstellung des Schornsteinabschlusses. Im Februar 1891 wurde die 22000 Pfund schwere Gusseisenkappe aufgesetzt.

Für den Schaft der Esse wurden verwendet: 1332921 Ziegel, 695 Fass Kalk, 1025 Fass Cement, 17 Fass Portland, 3858 Fass Sand, 22000 Pfund Gusseisen, 7215 Pfund anderes Eisen, 250 Pfund Kupferbolzen und für den Blitzableiter 326 Pfund.

In Chicago wird nach *Iron* vom 11. September 1891 zur Zeit ein stählerner Schornstein von etwa 76 m Höhe und 2,87 m äusserem Durchmesser ausgeführt. Die verwendeten Stahlplatten haben zwischen $\frac{3}{8}$ und $\frac{5}{22}$ Zoll engl. Stärke. Der untere, 22,8 m hohe Theil wird inwendig mit feuerfesten Steinen in 204 mm Stärke verkleidet, der darüber liegende Theil mit Hohlziegeln. Diese Verkleidung wird in Höhenabständen von 7,6 m durch an die Stahlplatten genietete Winkeleisen getragen. Das Fundament besteht aus einer Cementschicht, auf welcher zwei Lagen von in Cement gebetteten Eisenbahnschienen ruhen, dann kommt eine Lage von I-Eisen; auf dieser liegen die gusseisernen Schube, die den Schornsteinkörper tragen. Der Schornstein ist für eine aus zwölf Kesseln von 1,53 m Durchmesser und 6,10 m Länge bestehende Feuerungsanlage bestimmt.

Mögen die Essen noch so sorgfältig gebaut sein, so erleiden sie doch häufig grössere oder geringere Beschädigungen, die der Nachhilfe bedürfen. Entweder zeigen die Schornsteine Risse, oder sie biegen oder senken sich. Die Nacharbeiten erfordern grosse Vorsicht und Umsicht, und es ist in Folge dessen zu empfehlen, dergleichen Arbeiten an Unternehmer zu übertragen, die auf derartige Arbeiten besonders eingerichtet sind. Ueber diese Arbeiten äussert sich die *Berg- und Hüttenmännische Zeitung* an der angeführten Stelle:

Reparaturen im Innern führt man aus, wenn die Esse ausser Thätigkeit kommen kann; die äusseren sind des nothwendigen Gerüsts wegen schwierig. Das Gerüst *Broussas'* gestattet äussere Reparaturen bei vollem Betriebe; es besteht aus einer Leitung und beweglichen Stücken, die man mittels Schraubenwinden handhabt. Das Gerüst von *Brown* und *Porter* hingegen beruht auf dem

Anhaften durch Reibung von vier wagerechten Stücken an den Ziegeln, welche man durch Schrauben bewirkt. Hier fehlen Leitung und Sicherheitsapparate.

Auf deutschen Werken verfährt man bei äusseren Reparaturen summarischer und verwegener. Man bringt der Esse entlang einfach Leitern an, die mit einander verbunden sind und von in der Esse eingemauerten Klammern getragen werden. Die Leitern werden gelegt, je nachdem man emporsteigt.

Das Geraderichten einer Esse zu Binglen, welche sich im Grunde gesenkt hatte, erfolgte dadurch, dass man in dem Sockelgrunde eine Bresche von drei Ziegellagen herstellte und die Masse mittels Schraubenwinden unterstützte. *Blind* benutzt das folgende Verfahren: Im Esseninneren sägt er an der Stelle, wo die Neigung beginnt, die Stärke der ersten Ziegelfuge bis auf $\frac{2}{3}$ des Durchmessers heraus und fährt so bei jeder Schicht fort oder auch in verschiedenen Höhen, je nach der Biegung der Esse.

In Salem (Massachusetts) wurde eine 27 m hohe und 130 t schwere Esse von einer Stelle an eine andere transportirt. Rund um den Sockel construirte man ein Gerüst aus wagerechten Bohlen und Streben bis auf 7 m Höhe; in das Ziegelmauerwerk stiess man Löcher, brachte Bohlen hinein und unter diese 24 Schraubenwinden. So konnte man die Essenmauer mit dem Gerüste hoch genug heben, um darunter einen Boden mit Rollen herzustellen; ohne Hinderniss gelang es, die in Bewegung gebrachte Masse auf den neuen Grund zu stellen. Dieses Verfahren ist aber weniger praktisch, als eigenthümlich.

Der Ingenieur *Cordier* hat, wie nach den *Comptes rendus de la Société de l'Industrie minière* die *Deutsche Bauzeitung* vom 6. October 1888 berichtet, eine Einrichtung beschrieben, welche zur Wiederherstellung eines 67 m hohen Schornsteines gedient hat. Diese Einrichtung ermöglicht Schornsteinausbesserungen aller Art, ohne dass dabei eine Betriebsstörung stattfindet. Sie besteht, wie Fig. 2 bis 4 zeigen, aus einer Führung, welche von den Endpunkten eines Durchmessers ausgeht, einem Gerüste, welches längs dieser Führungen bewegt werden kann, und einem Krahn, um Arbeiter und Baustoffe zu fördern.

Die Führungen bestehen aus 160×70 mm starken Fichtenbalken *a*, welche senkrecht an den Schornstein gestellt werden. In dieselben sind U-Eisen eingelassen, welche eine Nuth bilden und mittels Bolzen mit versenkten Köpfen befestigt sind. An einer Seite sind die Balken in Abständen von 0,4 m mit 3 cm tiefen Einkerbungen versehen. Die unterste Führung wird am Fusse mit Bolzen an einem, in dem Schornsteine oberhalb des Sockels eingemauerten Eisen *b* befestigt; die anderen Führungen werden auf jede 3 m durch Ketten *c* befestigt, welche einerseits von der Führung und andererseits von kleinen, eingemauerten Platten gehalten werden. In dem Maasse, als man höher steigt, werden die Führungen zu gleicher Zeit an beiden Seiten des Schornsteines aufgestellt.

Das bewegliche Gerüst besteht aus vier wagerechten Rahmstücken *d*, welche je zwei und zwei symmetrisch zu beiden Seiten des Schornsteines angeordnet sind und mittels vier Schrauben *f* auf und nieder bewegt werden und auch zugleich den Krahn aufnehmen. Die einzelnen Rahmstücke bestehen aus Hölzern, die von einem I-Eisen und einem Flacheisen eingefasst sind. Die dem Schornsteine zugekehrte Seite ist mit einem Einschnitte versehen, welcher die Füh-

rung umfasst. Eine viereckige Stange, 0,40 m lang, welche sich in der Führung bewegt und ausserdem eine Sperrklinke, welche in die seitwärts liegenden Einkerbungen eingreift, bilden das Gegengewicht. An dem Gerüste sind eiserne Augen angebracht, welche zur Aufnahme und zur Befestigung des Krahn *e* dienen. Jedes Paar wagerechter Rahmstücke ist von einander durch Schrauben getrennt, welche unten und oben an den Rahmstücken befestigt sind. Eiserne Consolen gestatten das Legen eines durchgehenden hölzernen Fussbodens, wie auch das Anbringen eines Geländers zum Schutze der Arbeiter.

Die Handhabung des Gerüsts ist sehr einfach: Die Sperrklinken, welche in die Einkerbungen der Führungen greifen, verhindern eine Bewegung abwärts, gestatten dagegen eine Bewegung aufwärts. Setzt man nun die Schrauben *f* in Bewegung, so steigt das obere Rahmstück,

Fig. 4.

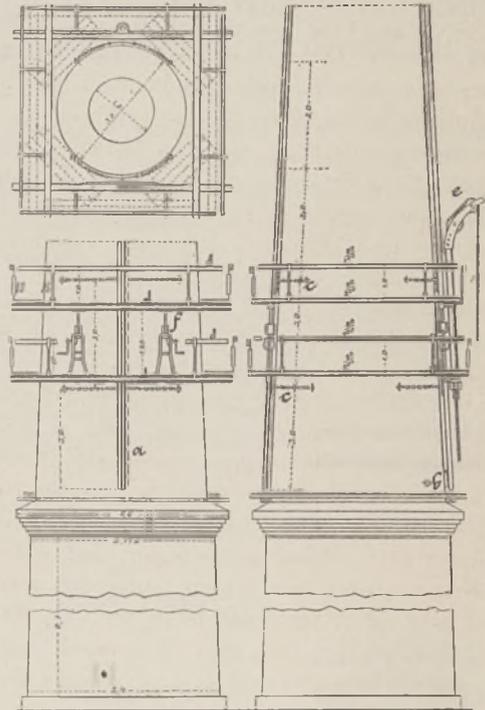


Fig. 2.

Fig. 3.

Cordier's Gerüst für Reparaturen an Kaminen.

während das untere in seiner Lage verbleibt; eine Drehung der Schrauben in entgegengesetzter Richtung hat ein Steigen des unteren Rahmstückes zur Folge, während das obere seine Lage behält; auf solche Weise kann man jedesmal den Rahmen um 0,40 m in die Höhe bringen.

Der Krahn *e* (Ausleger) folgt dem Gerüste in dessen Bewegungen. Er besteht aus einem eisernen Rohr und ist in eisernen, an zwei Punkten mit dem Rahmen verbundenen Augen nach allen Richtungen hin drehbar. Das Tau mit einem daran befestigten Kübel wird durch eine unten stehende Winde in Bewegung gesetzt. Unten an dem Rohre sind zwei Reibrollen angebracht, zwischen welchen das Tau läuft. —

Die Schornsteine sind, als hoch in die Lüfte ragende Gegenstände, vom Blitzschlage sehr gefährdet. Da das meist trockene Mauerwerk die Elektrizität schlecht leitet, so ist der von einem Blitzschlage angerichtete Schaden meist sehr bedeutend. Ein Blitzschlag, welcher in Berlin einen sich etwa 30 m über das Fabrikgebäude erhebenden

Strome wieder seine frühere Richtung gegeben wird und der Magnet in seine frühere Lage zurückkehrt.

Behufs der Richtigstellung der Uhren hat man nun folgendermaassen zu verfahren. Für gewöhnlich muss die Stromrichtung so gewählt werden, dass der Schenkel *T* an *X* liegt. 25 oder 30 Minuten bevor die Uhren richtig gestellt werden sollen, kehrt man die Stromrichtung um, damit *Q* an *X* zu liegen kommt und das Rad *R* aufgehoben wird, sowie der Zeiger der Uhr die 60. Minute der betreffenden Stunde zeigt. Alle Uhren, welche vorausgeeilt sind, werden daher angehalten und gehen erst wieder weiter, wenn der Schenkel *T* wieder an *X* herangebracht worden ist. Sobald dann die Normaluhr den Contact für die 60. Minute dieser Stunde gemacht hat, gibt man mittels des Druckknopfes beim Umschalter eine Anzahl (30 bis 40) Contacte, um die zurückgebliebenen Uhren nachzubringen; die Zahl dieser Contacte ist ganz belanglos, denn jede Uhr bleibt ebenfalls stehen, sowie ihr Zeiger auf der 60. Minute angelangt ist. Bevor dann die Normaluhr den Contact für die 1. Minute der nächsten Stunde macht, muss man mittels des Umschalters die Stromrichtung wieder umkehren, damit dann alle Uhren wieder weiter gehen.

Das auch bei anderen elektrischen Uhren übliche sprungweise Fortrücken der Zeiger versetzt diese in Schwingungen. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, ist auf die Achse des Rades *R* ein fein verzahntes Rad *a* aufgesteckt, das in ein Getriebe *b* eingreift und mittels des Rades *c* den Windflügel *d* treibt und so die Laufgeschwindigkeit des Räderwerkes sehr mässigt. An dessen Stelle benutzt *Pouchard* jetzt eine Schraube ohne Ende.

Elektrischer Schussweitenmesser.

Vor kurzem hat der Lieutenant *George L. Anderson* in der amerikanischen Artillerieschule einen neuen elektrischen Schussweitenmesser (vgl. *Fiske*, 1891 280 * 258) in der *Electrical World* (vgl. auch *Telegraphic Journal*, 1891 Bd. 29 * S. 326, und *Lumière Électrique*, 1891 Bd. 42 * S. 459) beschrieben. Derselbe gründet sich auf die Gesetze der Inductionswege von *Hughes* (vgl. 1882 244 331) und ist in seiner Einrichtung und Benutzung sehr einfach.

An den beiden Endpunkten der Beobachtungslinie sind zwei Paar Drahtrollen aufgestellt; die eine Rolle ist etwas kleiner, so dass sie sich innerhalb der anderen, feststehenden Rolle um ihre senkrechte Achse drehen kann. Die beiden feststehenden Rollen bilden einen Stromkreis, in welchen noch eine Batterie und ein Selbstunterbrecher eingeschaltet ist; sie werden von Haus aus mit ihren Ebenen parallel gestellt. Auch die beiden beweglichen Rollen liegen in einem Stromkreise, der zugleich ein Telephon und einen Unterbrechungstaster enthält, welcher den Stromkreis für gewöhnlich geschlossen hält; diese beiden Rollen sind jedoch so gewickelt, dass in ihnen aus dem ersten Stromkreise stets Ströme von entgegengesetzter Richtung inducirt werden; diese inducirten Ströme werden daher sich aufheben und in dem Telephon nicht zu hören sein, sobald auch die beiden beweglichen Rollen einander parallel stehen.

An demjenigen Ende der Beobachtungslinie, an welchem die Karte ausliegt und das Fernrohr über dem betreffenden Punkte der Karte aufgestellt ist und mit einem an ihm

befestigten und ihm parallelen Zeiger über der Karte hinstreicht, ist an der beweglichen Rolle normal zur Ebene derselben ein gleichfalls über der Karte hinstreichender Zeiger angebracht und bewegt sich mit dieser Rolle; am anderen Ende der Beobachtungslinie dagegen ist das Fernrohr normal zur Ebene der dortigen beweglichen Rolle auf deren Achse angebracht. Die beiden Zeiger liefern daher als Schnittpunkt ihrer Richtungslinien auf der Karte den Punkt, wo sich das anvisirte Schiff zu der Zeit befindet, wo im Telephon die Unterbrechungen des inducirenden Stromkreises nicht zu hören sind.

Bequem wird ein Doppeltelephon benutzt, dessen beide Telephone durch einen Metallstreifen verbunden sind und dicht an den Ohren des Beobachters festgehalten werden.

Wenn die Karte nicht an dem einen Endpunkte der Beobachtungslinie ausliegen soll, so sind nach Befinden drei oder vier Beobachter nöthig und eine Verdoppelung der eben beschriebenen Einrichtung.

Ueber die mehr und minder leichte Entzündlichkeit verschiedener im Verkehr befindlicher Sicherheitszündhölzer, ihr Nachglimmen nach Auslöschung der Flamme und ihre Güte relativ gegen einander in Bezug auf ihr hauptsächlichstes Verhalten abgeschätzt.

Von Dr. B. Schultze in Merseburg.

Anlässlich eines Gutachtens, welches die *Provinzial-Städte-Feuersocietät* der Provinz Sachsen in Folge eines scheinbar durch Selbstentzündung einer Schachtel Sicherheitszündhölzer entstandenen Kleiderbrandes vom Autor dieser Zeilen „über die Möglichkeit der Selbstentzündung von Sicherheitszündhölzern“ sich geben liess, prüfte derselbe im Auftrage genannter Societät eine Anzahl verschiedener im Handel befindlicher Sorten, die unausgewählt, wie der Zufall es fügte, in 15 Kaufläden Merseburgs erworben wurden, auf ihre Entzündlichkeit durch Reibung auf Papier, Holz, Stein und Eisen.

Bei der bedeutenden Wichtigkeit, welche eine genauere Kenntniss der Eigenschaften der im Verkehr befindlichen Sicherheitszündhölzer für das Publikum besitzt, und bei den allgemein verbreiteten — wie die Untersuchung ergab — vielfach sehr unrichtigen Anschauungen über diese Eigenschaften hielt es Autor für ein dankenswerthes Unternehmen, die gewonnenen Resultate durch weitere Untersuchungen zu vervollständigen, dabei auch namentlich die Bedingungen festzustellen, unter denen die Entzündung der Zündkuppen dieser Hölzer beim Streichen auf phosphorfreien Reibflächen leicht und schwierig oder gar nicht erfolgt, und unter denen das Nachglimmen der Hölzchen nach dem Auslöschen der Flamme auf das Minimum beschränkt wird.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind in den hier beigegebenen zwei Tabellen übersichtlich zusammengestellt, zu deren Erläuterung die folgenden Angaben dienen mögen.

Die Untersuchung erstreckte sich auf das Verhalten

A) der Zündmasse:

- 1) directer Erhitzung gegenüber,
- 2) beim Befeuchten mit concentrirter Schwefelsäure,
- 3) beim Reiben auf verschiedenartigen, verschieden

rauen und verschieden harten Körpern, nämlich auf Eisen, Stein, Glas, Holz, Hartgummi, Papier, Messingdrahtgewebe und Glaspapier;

B) *der Hölzchen und abgebrannten Zündkuppen:*

4) ob und wie weit ein Nachglimmen stattfand, nachdem die bis auf reichlich $\frac{2}{3}$ der Hölzchenlänge vorgeschrittene Flamme ausgeblasen war,

5) ob die Zündkuppen während des Brennens und Nachglimmens abfielen oder nicht.

Um die Ursachen der Schwerentzündlichkeit der Zündmassen, des Nichtnachglimmens der angebrannten Holzenden und des Nichtabfallens der Zündkuppen von ihnen zu bestimmen, wurde ferner noch festgestellt:

6) wie gross bei den einzelnen Sorten die Haftbarkeit der Kuppen an den Hölzern war,

7) ob, womit und wie weit die Hölzchen imprägnirt waren,

8) ob das Verbrennungsproduct der Hölzchen Asche oder Kohle war,

9) welche Formveränderung die Kuppen beim Abbrennen erleiden.

Bei directer Erhitzung entzündeten sich die Hölzchen, nachdem die Temperatur bis auf 180 bis 200° C. gestiegen ist. Genauer wurden die Entzündungstemperaturen nicht festgestellt, da hierzu besondere Apparate und unverhältnissmässiger Aufwand an Zeit erforderlich gewesen wäre.

Bei der Befeuchtung der Zündmassen mit concentrirter Schwefelsäure ergab sich, dass von der einen Sorte Zündhölzchen ein jedes sich entzündete und fortbrannte, dass von zwei anderen Sorten nicht alle, aber mehr als die Hälfte sich entzündeten, und von den entzündeten nur ein Theil fortbrannte, die übrigen 15 Sorten aber gar nicht zur Entzündung gelangten. Bei ihnen bewirkte die Schwefelsäure lediglich ein schwaches Aufschäumen der Zündmasse (Entwicklung von Chlorsäure), und bei den roth und gelb gefärbten Zündmassen eine Aenderung der Farbe in weiss und hellgrün; desgleichen bei der einen violettbraunen in grau.

Beim Streichen auf feinkörnigen, ganz schwach rauhen Steinflächen von nicht zu geringer Härte, auf gerauhtem Fensterglas, auf glatt gehobeltem, hartem Holz und auf glattem, hartem Papier entzündeten sich fast sämtliche untersuchten Sorten ganz leicht. Die vielfach auf den Schachteletiquetten vorhandene Angabe, dass die Zündhölzchen nur auf den Reibflächen der Schachteln oder auf eigens präparirten Reibflächen entzündlich seien, ist daher eine grobe Unwahrheit. Dagegen konnte durch Streichen auf höchstens 20 cm langen Flächen von glattem und rauhem Eisen, von Messingdrahtgewebe, von grobkörnigem, stärker rauhem Stein und solchem von sehr geringer Härte, von glattem Fensterglas und glatt gehobeltem Fichtenholz keines der untersuchten Hölzchen zur Entzündung gebracht werden.

Beim glatten kalten Eisen, als Streichfläche, verhindert möglicher Weise die hohe Wärmeleitungsfähigkeit desselben die Erhitzung der darüber hinweg gestrichenen Zündmasse bis zur Entzündungstemperatur. Rauhes Eisen, Messingdrahtgewebe, rauher, harter Stein, Glas oder Smirgelpapier greifen die darüber gestrichene, relativ wenig harte Zündmasse sehr stark an und bewirken eine pulverförmige Abfeilung. Hier werden die durch die Reibung am stärksten sich erheizenden Theile offenbar vom Zündholze

abgerissen, noch ehe sie die Entzündungstemperatur erreichen.

Bei Benutzung zu weicher Substanzen als Reibfläche drückt sich die Zündmasse bei ihrer Darüberhinwegführung etwas in dieselbe ein, wenn sie zähe sind, wie z. B. Papier oder weiches Holz, oder reisst Theilchen von der Streichfläche ab, wenn diese spröde ist, wie z. B. der Gyps. Dies hat eine Erschwerung, eine Verlangsamung des Streichens und ferner zur Folge, dass die durch die Reibung entstehende Wärme nicht nur die äusserste Spitze der berührenden Zündmasse, sondern desgleichen die Theilchen direct erhitzt, welche neben ihr in Folge des Eindrückens oder des Eindringens die Streichfläche auch berühren.

Hier häufen sich die ungünstigen, die Entzündung verhindernden Umstände. Die in Folge der Erschwerung des Streichens sich nöthig machende Erhöhung des Druckes befördert die Zerdrückung der Zündmasse, ihre Absonderung vom Hölzchen; die Verlangsamung des Streichens bewirkt, dass in jeder Zeiteinheit auch eine entsprechend nur geringere Wärmemenge frei wird, und die Eindrückung der Zündkuppe in die weiche Streichfläche, dass die sich erzeugende, relativ geringere Wärmemenge gleichzeitig zur Erwärmung einer grösseren Fläche dient, als wenn stets nur ein einzelner Punkt die Berührung bildet, dass der Vergrösserung der berührenden Fläche entsprechend die absolute Wärmeerhöhung der sich berührenden Theilchen eine geringere sein wird.

Damit die Hölzchen sich entzündeten, genügt bei längerer Streichfläche gewöhnlich, sie schnell mit leichtem, ganz schwachem Drucke über dieselbe hinweg zu führen; bei kürzerer Streichfläche ist es häufig (nicht immer) erforderlich, den Druck zu erhöhen. Eine längere Streichfläche erleichtert daher die Entzündung; und eine kürzere wird leicht zur Ursache, dass in Folge des erhöhten Druckes eine Abbröckelung der Zündmassen von den Hölzchen erfolgt, bevor die Entzündung eingetreten ist, oder im Moment der Entzündung, in welchem Falle der entzündete Brocken abgetrennt vom Hölzchen verbrennt, und also die Entzündung auf das Hölzchen nicht übertragen kann.

Einen wie grossen Einfluss die Länge der Streichfläche ausüben kann, erweist deutlich ein Versuch auf glattem Fensterglase. Während hier bei 20 cm Länge nicht ein Hölzchen aller 18 Sorten zur Entflammung zu bringen war, blieb bei 45 cm nur eine Sorte (Nr. 11) und bei 55 cm keine einzige Sorte völlig unentzündlich; ja bei letzterer Länge entzündeten sich sogar bei je 20 Versuchen sämtliche Hölzchen der Sorten 9, 13 und 17 und fast sämtliche der Sorten 5, 6, 8, 14, 18, 15, 16. Am geringsten entzündlich waren die Sorten 1, 11 und 12 mit 2, 3 und 4 Entzündungen.

Die Entzündung fast sämtlicher im Handel befindlicher Sicherheitszündhölzer scheint leicht zu erfolgen auf allen die Wärme schlecht leitenden Substanzen von einem gewissen Härteminimum, welches bei zähen Körpern ungefähr dem des harten Holzes, bei spröden dem des Flussspathes, d. i. dem Härtegrad 4 der *Mohs'schen* Scala entspricht, wenn sie mit einer ebenen, noch ganz schwach rauhen Fläche versehen sind, wie z. B. glatt gehobeltes Holz und gerauhtes Glas solche besitzen, oder soweit sie solche Flächen bilden, wie z. B. gutes, festes, hartes Schreibpapier.

Eine vorzügliche Streichfläche gibt eine passende Papier-

sorte, wenn sie auf glattes Holz, welches auch weich sein kann, aufgeklebt wird.

Da das Papier in verschiedenster Qualität sehr leicht zu beschaffen und man in der Lage ist, sich so einfach Streichflächen von wenig und mehr differirender Härte herzustellen, in solchen Grenzen, dass die Zündhölzer auf den weichsten Sorten sich nur selten, auf den härtesten fast stets beim Streichen entzünden, so wurde das Verhalten der auf ihre relative Entzündlichkeit zu untersuchenden Streichhölzer beim Streichen auf einer Papierscala, bestehend aus sechs verschiedenen Papieren von etwa 20 cm Länge festgestellt, und ergab hier, wie zu erwarten, Resultate, welche einen wohl begründeten Schluss auf die grössere und geringere Entzündlichkeit der einzelnen Sorten zulassen, indem von den leichter entzündlichen Hölzern alle oder fast alle auf allen sechs Papiersorten durch Streichen sich entzündeten, während bei den schwerer entzündlichen die Entzündlichkeit auf den weicheren Papiersorten um so mehr abnahm, je schwerer die Hölzer entzündlich sind.

Eine Prüfung auf den ebenen, ganz schwach rauhen, etwa 9 cm langen Flächen einer Stein-Glasscala, hergestellt aus:

- 1) einem grösseren Stück Gypsspath (vom Härtegrad 2 der Mohs'schen Scala),
- 2) einem eben geschliffenen Stück feinkörnigen Marmors (vom Härtegrad 3 der Mohs'schen Scala),
- 3) einem Stück gerauhten Fensterglases (vom Härtegrad 5—6 der Mohs'schen Scala)

zeigte, dass auf dem weichen Gyps kein einziges der Hölzchen zur Entzündung gebracht werden konnte. — Auf dem härteren Marmor entzünden sich nur die Hölzer einiger Sorten, und in der Sorte selbst stets nur ein kleinerer oder grösserer Theil. Auf dem noch härteren Glas dagegen hat die Entzündlichkeit so zugenommen, dass bei den 18 geprüften Sorten

- von 14 Sorten die sämtlichen Hölzer leicht und sehr leicht sich entzündeten,
- „ 2 „ fast alle Hölzer leicht sich entzündeten,
- „ 1 „ viele Hölzer etwas schwieriger sich entzündeten und nur
- „ 1 „ nur wenige Hölzer schwer sich entzündeten.

Die Entzündlichkeit der einzelnen Sorten entspricht derjenigen auf der Papierscala, sowohl die schwerer und schwerst wie die leichtest entzündlichen Hölzer sind hier und dort die gleichen.

auf phosphorfreen Reibflächen sind. Man darf aber nicht ohne weiteres schliessen, dass die Entzündlichkeit der Zündmassen der verschiedenen Sorten in gleicher Reihenfolge zu- und abnehme. Denn die Entzündlichkeit der Zündhölzer hängt bei der Reibung ausser von der leichteren oder schwierigeren Entzündlichkeit ihrer Zündmassen wesentlich auch von der grösseren oder geringeren Haftbarkeit dieser an den Hölzchen ab, indem das geringe Festhaften leicht zur Ursache wird, dass die Zündmassen vom Kopfe der Hölzchen losbröckeln und dem Drucke und der Einwirkung des Streichens schon früher sich entziehen, als in Folge der Reibung einer ihrer Theile bis zur Entzündungstemperatur sich hat erwärmen können. Solche Zündhölzer, deren Kuppen aus relativ sehr leicht entzündlicher, aber schlecht haftender Zündmasse bestehen, können daher auf phosphorfreen Reibflächen weit schwerer entzündlich sein, als solche, deren Köpfe von relativ schwer entzündlicher, aber besser haftender Zündmasse gebildet werden; und zweifellos möchten solche Zündmassen, die fest an den Hölzchen haften und doch bei Reibung auf geeigneten Flächen nur selten und schwierig sich entzünden, um so geringer entzündlich sein, je seltener und schwieriger die Entzündung von statten geht, während Zündmassen von geringer Haftbarkeit, deren Hölzer leicht und häufig sich entzünden, zu den leichtest entzündlichen gehören werden.

Da für die Beurtheilung der Feuergefährlichkeit nicht allein die leichtere oder schwierigere Entzündung der Zündhölzer als solche Ausschlag gebend sein kann, sondern auch in Betracht gezogen werden muss, wie die Zündmassen an und für sich beschaffen sind, so schien es angebracht, zu prüfen, wie gross die Haftbarkeit der Zündmassen an den Hölzchen der verschiedenen Sorten war. Freilich konnte nur eine sehr rohe Prüfungsmethode gewählt werden; sie bestand darin, dass mit dem Daumen nagel die Zündmassen von den Hölzchen abgedrückt und abgekratzt und dann nach dem benöthigten Kraftaufwande die Grössen der Haftbarkeit abgeschätzt wurden. Die Zündmassen zeigten sich dabei

am festesten haftend bei den Sorten 2, 3, 9, 13, 14, 17, 18, ziemlich fest „ „ „ „ 4, 6, 7, 8, 15, 16, am wenigsten fest haftend b. d. „ 1, 5, 10, 11, 12.

Bei der geringen Haftbarkeit der Sorten 1, 11, 12 muss trotz der schwierigen Entzündlichkeit ihrer Hölzchen es fraglich bleiben, ob ihre Zündmassen zu den schwerer oder leichter entzündlichen gehören. Ein Gleiches ist der Fall bei den relativ leichtest entzündlichen Hölzern mit

Es entzündeten sich nämlich von den untersuchten Sorten Sicherheitszündhölzern nach den Ergebnissen beim Streichen

	auf der Papierscala		auf der Steinscala	
	laufende Nummer der Hölzchen	Anzahl der Sorten	laufende Nummer der Hölzchen	Anzahl der Sorten
Am leichtesten (und gewöhnlich stets)	6, 8, 17	3	17, 13, 18	3
Sehr leicht („ „ fast stets)	7, 13, 16, 18	4	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16	11
Leicht („ „ oft)	2, 3, 4, 5, 9, 10	6	11, 12	2
Schwierig („ „ seltener)	12, 15, 14, 11	4	15	1
Am schwierigsten (und „ „ sehr selten)	1	1	1	1
	Summa	18	Summa	18

Die Zusammenstellung lässt erkennen, dass die Sorten 1, 15, 11, 12 und 14 die schwerst entzündlichen, die Sorten 17, 13, 18, 6, 8 die leichtest entzündlichen beim Reiben

festest und ziemlich fest haftenden Zündmassen 17, 13, 18 und auch 6, 8, 16, 7. Dagegen werden die Zündmassen der wenigst haftenden Sorten 5 und 10 sicher relativ leicht

entzündliche sein, da trotz der geringen Haftbarkeit ihre Entzündung auf phosphorfreien Reibflächen eine sehr häufige und leichte ist; und die Zündmassen der fest haftenden Sorten 15 und vielleicht auch 14 werden die schwerste Entzündlichkeit besitzen, da ihre Hölzer bei Reibung auf phosphorfreien Zündflächen nur relativ selten zur Entzündung gelangen. Die Zündmassen der Sorten 2, 3, 9, 4 haben mittlere Entzündlichkeit, da diese Hölzer bei bester und guter Haftbarkeit der Zündkuppen weder zu den leichtesten, noch zu den schwierigsten entzündlichen gehören.

Die Feuergefährlichkeit der Zündhölzer ist ausser von der leichteren oder schwierigeren Entzündlichkeit wesentlich auch davon bedingt, ob die Hölzchen nach dem Ausblasen oder dem Erlöschen der Flamme noch längere, oder nur kürzere Zeit, oder auch gar nicht nachglimmen.

Um in diesem Punkte klarer zu sehen, wurde das Verhalten der Hölzchen festgestellt, nachdem die Flamme bis auf reichlich $\frac{2}{3}$ der Hölzchenlänge vorgedrungen und dann durch Blasen ausgelöscht worden war. Es ergab sich, dass bei den Sorten 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17 stets, bei Nr. 18 fast stets und allein bei Nr. 15 nur selten ein Nachglimmen stattfand. Dasselbe währte bei Nr. 11, 14, 15, 16, 17 fast stets nur kurze Zeit, bei Nr. 18 bald längere, bald kürzere und bei sämtlichen anderen Sorten stets bezieh. fast stets längere Zeit.

Von den 18 untersuchten Sorten nähert sich daher lediglich die eine Sorte Nr. 15 dem Ideal eines Zündhölzchens in Bezug auf das Nichtnachglimmen nach Auslöschung der Flamme, indem die Hölzer dieser Sorte einerseits nur selten und andererseits auch dann nur kurze Zeit meist lediglich im Inneren der verbrannten Zündkuppe ein Nachglimmen zeigen. Bei vier weiteren Sorten (Nr. 11, 14, 16, 17) tritt das Nachglimmen im Inneren (oder in der Nähe) der verbrannten Kuppe, wenn auch nur kurze Zeit anhaltend, so doch stets bei jedem Hölzchen, ein, und bei 13 Sorten glimmt bei jedem oder fast jedem Hölzchen gewöhnlich ein längeres Endchen des zu Kohle verbrannten Holzes nach und fast stets während längerer Zeitdauer.

Das Nachglimmen der Hölzchen Nr. 11, 14, 15, 16, 17, 18 wird dadurch eingeschränkt bezieh. verhindert, dass sie in ihrer ganzen Ausdehnung mit einer in Wasser löslichen und leichtschmelzbaren, unverbrennlichen Substanz — vielleicht Borsäure, borsaures Natron o. a. — gerade so stark imprägnirt sind, dass zwar die Uebertragung der Flamme von der entzündeten Kuppe auf das — am Kopfende auch mit Paraffin getränkte — Hölzchen und die Weiterpflanzung der Flamme an dessen Oberfläche noch leicht sich vollzieht, dabei auch das Holz im Inneren der Flamme vollständig verkohlt und die imprägnirende Substanz zum Schmelzen gebracht wird, dass aber die die gebildete Kohle in dünner Schicht überziehende und so den Sauerstoff der Luft von ihr abschliessende Schmelze hinreicht, die verkohlten Theile vor weiterer Verbrennung — vor der vollständigen Veraschung — zu schützen. Es entsteht bei diesem Vorgange ein Kohlenstäbchen, in seiner ganzen Länge in einen feinen Mantel der unverbrennbaren Substanz gehüllt, an seiner Spitze die verbrannte Zündkuppe tragend und so weit glühend, als es im (äusseren) Flammenrande sich befindet. Beim Weiterschreiten der Flamme kühlen sich die von ihr verlassenen, in Folge der

Schmelzhülle selbst nicht mehr verbrennlichen, daher auch selbst nicht mehr Hitze erzeugenden Theile sofort bis unter Rothglut ab.

Je gleichmässiger die Imprägnation die Holzstäbchen durchzieht, und je besser die passendste Stärke der Imprägnation für jede Holzart getroffen wird, desto momentaner hört mit dem Erlöschen der Flamme auch das Nachglühen — das Nachglimmen — der Hölzchen auf, während bei ungleichmässiger oder zu schwacher Imprägnation ein theilweises Nachglimmen stattfinden wird. Da in einen sehr schwachen Holzspan die imprägnirende Flüssigkeit im Allgemeinen gleichmässiger eindringen wird, als in einen stärkeren, so ist ersichtlich, dass für zu imprägnirende Zündhölzer der *flachrechtwinklige* Querschnitt von etwa $1,5 \times 3$ mm der untersuchten Sorten Nr. 15 und 16 weit zweckmässiger ist, als der quadratische von etwa 2×2 mm der Sorten Nr. 11, 14, 17 und 18. Dass es aus gleichem Grunde zur Erzielung eines guten Productes nothwendig ist, die grösste Sorgfalt darauf zu verwenden, dass alle Stäbchen aus möglichst gleichartigem, gleichweichem, von härteren Knoten und Jahresringen freiem Holze gefertigt werden, bedarf kaum der Erwähnung.

Die Kohlenstäbchen, welche sich bei der Verbrennung der mit einer unverbrennlichen Substanz imprägnirten Hölzchen bilden, sind befähigt, die verbrannten Zündkuppen an ihrem freien Ende festzuhalten, sie vor dem Abfallen zu bewahren. Dieses Festhalten wird erleichtert, wenn einerseits das Nachglimmen der gebildeten Kohle auch im Inneren der Kuppe aufs Minimum beschränkt ist, die Kohlenstäbchen (vorzüglich in der Kuppe) möglichst grosse Volumina, möglichst grosse Querschnitte besitzen, und wenn andererseits die Zündmassen beim Verbrennen zusammensintern und sich an das in ihrem Inneren befindliche Holz bezieh. an die entstehende Holzkohle fest anlegen, wie es bei den Zündhölzern Nr. 15 geschieht. Dagegen wird das Festhalten der Zündkuppen erschwert und eventuell ganz unmöglich gemacht, wenn umgekehrt die Zündmasse sich aufbläht, beim Abbrennen ihren Zusammenhang mit ihrer Unterlage lockert, oder die Unterlage selbst zum Theil oder gar ganz verglimmt, verascht, verschwindet.

Damit die Zündmasse fest hafte und unter ihr die Holzköpfe nicht veraschen, müssen die Hölzer *zuerst* in ganzer Länge mit der unverbrennbaren Substanz imprägnirt, getrocknet und dann am Kopfende mit *nur wenig* Paraffin getränkt werden, — nicht umgekehrt.¹ Sodann wird es zweckmässig sein, die vorher vielleicht etwas angewärmten Hölzchen beim Eintauchen in die nasse warme Zündmassenmischung so lange in dieser zu lassen, bis das leichtschmelzbare und specifisch leichtere Paraffin möglichst vollständig von der Oberfläche des äussersten Holzkopfes, der sich mit der Zündmasse bedecken und an den sie sich fest anhängen soll, verdrängt wird. Vielleicht ist es sogar angebracht, nach dem Paraffiniren der Köpfe vor dem Aufbringen der Zündmasse die äussersten Spitzen der Hölzer nochmals in die *heisse* Imprägnierungsflüssigkeit eine Zeitlang einzutauchen und hierdurch zu bewirken, dass

¹ Die Hölzchen Nr. 11 scheinen zuerst am Kopfe mit Paraffin getränkt und dann erst in ihrer ganzen Länge mit der unverbrennlichen Substanz imprägnirt zu sein. Sie verglimmen daher am Kopfe und die verbrannte Zündkuppe fällt dabei ab.

verschiedener Sicherheitszündhölzer.

Erklärung.

- | | | | |
|---------------|----------------|-------------------|----------------------|
| = stets; | = selten; | sl = sehr leicht; | wl = weniger leicht; |
| = fast stets; | • = fast nie; | l = leicht; | sch = schwer. |
| = oft; | 0 = gar nicht; | | |

4	5	6	7	8	9
dunkelbraun (ähnlich wie 3) matt, glatt, rundlich 2,5—4,5 h zf	röthlich dunkelbraun (ähnlich wie 2 und 3) matt, glatt, rundlich 3—4 (2,5—4,5) m wf	röthlich dunkelbraun (ähnlich wie 3, 4 und 5) matt, glatt, rundlich 2,5—4 m zf	rothbraun (etwas heller als 6) matt, glatt, rund, dick 3—4,5 m zf	rothbraun (oder braun- roth) (röther wie 7) matt, glatt, rundlich 3—4,5 w zf	braunroth (ähnlich wie 8) matt, glatt, rundlich 2,5—4,5 w f
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
		sl sl			
0	0	0	0	0	0
sl • 0	l 0 0	sl	sl 0 0	sl • 0	l 0 0
sl sl 0	sl sl 0	 0	sl sl 0	sl sl 0	l bei schärfe- rem Druck l bei schärfe- rem Druck 0
sl			sl	sl	sl
sl sl sl l •	sl sl sl sch •	sl sl sl sl l	sl sl sl sl l •	sl sl sl sl sl l	sl l l sch sch sch •
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Tabelle I über die Entzündlichkeit

Zeichen -

w = weich, d. i. mit dem Nagel des Daumens bequem stark einritzbar;
 h = hart, " " " " " nur schwierig einritzbar;
 m = mittelhart, d. i. zwischen w und h;

f = fest haftend;
 zf = ziemlich fest haftend;
 wf = wenig fest haftend;

Der untersuchten Sicherheitszündhölzer laufende Nummer		10	11	12	
Etiquette					
Zündmasse bildet am Hölzchen eine Kuppe von	Farbe	violettbraun	dunkelbraun (sehr ähnlich wie 3 u. 4)	dunkelbraun (fast wie 11)	
	äußerer Beschaffenheit	matt, glatt, rundlich	matt, glatt, rundlich	matt, glatt, rundlich	
	Millimeter Länge	2,5—3	3—4	3—5	
	Härte	m	w	w	
	Haftbarkeit am Hölzchen und sonstigen Eigenschaften	wf	wf	wf	
Beim Befeuchten mit conc. Schwefelsäure von 66° B.	ändert sich ihre Farbe in	grau			
	entzündet sie sich	0	bei 15 Hölzchen entzündet sich die Zündmasse von 11, aber nur 3 Hölzchen brannten an.	bei 15 Hölzchen entzündet sich die Zündmasse von 10, aber nur 8 Hölzchen brannten an.	
Entzündet sich beim Streichen auf nicht über 20 cm langer Fläche von	Eisen glatt	0	0	0	
	" (alte Feilenfläche) stark rau	0	0	0	
	Stein, Dachziegel stark rau	0	0	0	
	" grob Sandstein "	0	0	0	
	" fein Sandstein (Schleifstein) sehr schwach "			wl	
	" Schiefer "				
	Glas glatt	0	0	0	
	Steinscala	Glas (Härte = 5—6) rau	l	l	l
		feinkörnigem Marmor (H. = 3) schwach "	0	0	0
		Gypsspath (H. = 2) glatt und "	0	0	0
	Holz, Eiche glatt gehobelt	sehr schwach rau		l	l
		" Ahorn glatt gehobelt		l	l
		" Fichte glatt gehobelt	0	0	0
	" sehr schwach "	0	0	0	
	Hartgummi stark rau				
Papierscala	Papier I hart, glatt	l	sch	sch	
	" II Mittelsorte	l	sch	sch	
	" III "	l	sch	sch	
	" IV "	sch		sch	
	" V "	0	0	0 sch	
	" VI weich, rau	0	0	0 sch	
Messinggewebe, auf 10 mm 21 Maschen rau	0	0	0		
Glaspapier 0, d. i. feinstes	sehr rau	0	0	0	
	" 1, " weniger	0	0	0	
	" fein "	0	0	0	
" 3, d. i. noch weniger fein "	0	0	0		

verschiedener Sicherheitszündhölzer.

Erklärung.

= stets;	= selten;	sl = sehr leicht;	wl = weniger leicht;
= fast stets;	• = fast nie;	l = leicht;	sch = schwer.
= oft;	0 = gar nicht;		

13	14	15	16	17	18
rothbraun oder braunroth (ähnlich wie 8) matt, glatt, länglich 4,5—6 m f Besitzt in 6 Schachteln von 10 etwas poröse, in 4 Schacht. dichte Textur	lebhaft blauroth matt, ein wenig rauh, rundlich 2—4 h f	lebhaft mennigroth matt, Spur rauh, abgeplattet, rundlich 4 w zf	mennigroth matt, etwas rauh, abgeplattet, rundlich 2,5—3 m zf	schwefelgelb matt, etwas rauh, rundlich 3 h recht f	schwefelgelb matt, rauh, eckig 2 h recht f
bei 15 Versuchen entzündeten die Hölzchen sich sämmtlich und brannten auch sämmtlich an	weiss	weiss	grünweiss (hellgrün)	hellgrün	hellgrün
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
				sl	sl (wl als Nr. 17)
0	0	0	0	0	0
sl	l	sch	l	ssl	sl zwischen oft und selten
0	0	0	0	0	0
l	l		sl (wl als Nr. 8)	l	l
0	0	0	0	0	0
Hölzchen mit dichter Zündmasse, brennt jedes, mit poröser Zündmasse aber nur wenige	sl		sl	sl	sl
sl	sch	sch	sl	sl	sl
sl	sch	sch	sch	sch	sch
l	• sch	• sch	• sch	• sch	• sch
l	• sch	• sch	• sch	• sch	• sch
wl	0	0	• wl	wl	wl
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	• sch	• sch
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Tabelle II.

Ueber das Verbrennen und Nachglimmen verschiedener Sicherheitszündhölzer, und über ihre Güte — relativ gegen einander in Bezug auf ihr hauptsächlichstes Verhalten abgeschätzt. —

Zeichen-Erklärung.

Alle Einzeichnungen mit gerader Schrift deuten die grössere, alle mit schräger Schrift die geringere Feuergefährlichkeit an.

N = naturfarben;
 □ = Querschnitt quadratisch;
 □ = „ flach rechteckig;
 lg = längere Zeit;
 kz = kürzere „ ;
 stets;
 fast stets;
 selten;
 # und + = Bestätigung, dass die in betr. Rubrik verzeichnete Eigenschaft vorhanden ist.

Der untersuchten Sorte Sicherheitszündhölzer laufende Nummer conform Tabelle I		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hölzchen (durchweg etwa 50 mm lang) be-sitzen	Farbe	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Fuch-sinroth	Fuch-sinroth
	Querschnitt	rund	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Imprägnation von	Paraffin am Kopf einer anderen Substanz in ganzer Länge		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
													sehr schwach							
ver-bren-nen	relativ langsam	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	zu grauer oder weisser Asche vollständig mit Ausnahme des Kopfes, der ganz oder z. Th. verascht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
zu Kohle in ganzer Länge													+							
													+							
glimmen nach dem Auslö-schen der Flam-men ge-wöhnlich nach	wie oft																			
	wie lange Zeit	lg	lg	lg	lg	kz	lg	lg	kz	kz	kz	kz								
verändern ihre Gestalt beim Verbrennen	Zündkuppen nur wenig, und dann durch Aufblähen		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	durch Zusammensintern																			
fallen während des Ab-brennens bezieh. Nach-glimmens der Hölzchen	ab	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	nicht ab																			
Qualität — nach den Resultaten der Tabellen I und II verglichen — ist relativ zu ein-ander in Bezug auf	Festsitzen der Zündmasse an den Hölz-chen	Ia	II	Ia	Ia	Ib	II	Ib	Ib	Ib	Ia	II	II	II	Ia	Ia	Ib	Ib	Ia	Ia
	Nichtabfallen der verbrannten Zünd-kuppen	III	III	III	III	III	III	III	II	I	III	III								
Schwerentzünd-lichkeit der Zündmasse	Kürze des Nachglimmens der verkohlten Holzenden	IV	IV	IV	III	IV	IV	II	I	II	II	III								
	beim Befeuchten mit conc. Schwefels. von 66° B. bei Reibung auf phosphor-freien Reibflächen	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	III	IV	I	I	I	I	I
	dto. für gleich feste Haft-barkeit an den Hölzchen abgeschätzt	V	I	III	III	III	III	IV	III	IV	III	III	II	II	IV	II	II	III	IV	IV
		V	?	III	III	III	IV	?	?	?	III	IV	?	?	?	I	I	?	?	?

das Paraffin aus ihnen heraus in die ferner gelegenen Theile der Holzstäbchen sich hineinzieht. Der braunrothe Ueberzug auf den Reibflächen der Schachteln aller 18 untersuchten Sorten bestand — soweit mit einer scharfen Lupe bei bester Beleuchtung erkennbar — durchweg aus einer Mischung von mehr und minder fein gepulverten Körpern, unter denen stets amorpher Phosphor befindlich war.

Zum Vergleiche wurde noch geprüft, wie gewöhnliche Schwefelhölzer mit phosphorhaltigen (silberglänzenden) Köpfen bei analoger Untersuchung sich verhalten. Sie entzündeten sich sehr leicht beim Streichen auf rauhem Eisen, rauhem und glattem Stein, rauhem Glas, glattem Holz, rauhem Hartgummi, hartem und weichem Papier, Messingdrahtgewebe, Glas- oder Smirgelpapier; auch auf glatter Glasfläche stets leicht, sofern das Streichen unter schärferem

Drucke ausgeführt wird. Dagegen trat auf glattem (polirtem) Eisen eine Entzündung nicht ein; auch nicht beim Befeuchten mit Schwefelsäure.

Die Hölzchen verglimmen zu Asche und die verbrannte Kuppe fällt dabei ab.

Es ist nicht zu verkennen, dass auch die am leichtest entzündlichen Sorten der untersuchten Sicherheitszündhölzer durch Reibung auf phosphorfreen Flächen nur bei weitem schwieriger zur Entzündung gebracht werden können, als die gewöhnlichen phosphorhaltigen Schwefelhölzer. Sie bedürfen im Allgemeinen eine weit längere Streichfläche als diese. Liegt die Absicht vor, möglichst viele, ja möglichst sämtliche der Hölzer zu entzünden, so ist auch meistens die Anwendung eines Kunstgriffes geboten, weil ohne denselben die Hölzchen beim Streichen leicht abbrechen. Man muss sie nämlich dicht hinter der Kuppe zwischen die Nägel des Daumens und des Zeigefingers der Hand fassen, so dass lediglich die 2 bis 3 mm lange Kuppe dem Drucke bei der Reibung ausgesetzt ist. Die Befürchtung, sich so durch die bei der Entzündung entstehende Flamme zu verbrennen, ist unbegründet, da letztere stets nach aussen vorschiesst. Es ist nur nöthig, nach der Entflammung das Hölzchen schnell in den Fingern vorzuschieben.

Stellt man die Anforderungen, dass die Sicherheitszündhölzer möglichst nur auf mit amorphem Phosphor belegten Streichflächen und möglichst wenig auf anderen entzündlich sind, dass sie nach dem Auslöschen der Flamme nicht nachglimmen und ihre Zündkuppen während (oder nach) dem Brennen nicht abfallen, so möchte von sämtlichen untersuchten Sorten die Nr. 15 diesen Anforderungen am vollkommensten entsprechen. Nächstdem folgt Nr. 14 und dann Nr. 11. Nr. 11 entzündet sich allerdings auf phosphorfreen Reibflächen noch seltener als 14 und 15, besitzt aber den Nachtheil, dass das stets eintretende Nachglimmen sich auch stets auf die der verbrannten Zündkuppe benachbarten verkohlten Holztheile erstreckt, während es bei Nr. 14 gewöhnlich nur innerhalb der Kuppe und bei Nr. 15 sehr häufig gar nicht, wenn aber, so auch nur in der Kuppe auftritt.

Hält man die Entzündlichkeit der phosphorfreen Zündhölzchen auf phosphorfreen Reibflächen nicht für einen Nachtheil, sondern für einen Vortheil, weil in solchem Falle zu ihrer Entzündung die mit Phosphor präparirte Reibfläche nicht nöthig ist, so würden Nr. 17 und darauf folgend Nr. 16 die zum Gebrauche empfehlenswerthesten Sorten sein, da ihre Hölzchen auf sehr vielen Streichflächen leicht und fast stets durch Reibung sich entzünden lassen und nach dem Auslöschen der Flamme nur kurze Zeit gewöhnlich nur innerhalb der Kuppe nachglimmen. Bei der auch leicht und fast stets in gleicher Weise entzündlichen Sorte Nr. 18 erstreckt sich das Nachglimmen in Folge weniger sorgfältiger Imprägnation oft über die ganze Länge des verkohlten Holzes und kann sie aus diesem Grunde den Nr. 17 und 16 nicht gleichgestellt werden.

In Bezug auf die Feueregefährlichkeit der untersuchten Sicherheitszündhölzer sind zweifellos diejenigen die wenigst gefährlichen, welche nicht nachglimmen und gleichzeitig auch fast lediglich nur auf mit amorphem Phosphor präparirten Reibflächen zur Entzündung zu bringen sind, sofern nicht nur ihnen, sondern auch den auf phosphorfreen Reibflächen entzündlichen Hölzern die phosphor-

haltige Reibfläche beim Verkaufe stets beiliegt. Fraglich kann es erscheinen, ob die Entstehung von Feuersgefahren grösser ist beim Gebrauche der nur auf phosphorhaltigen Reibflächen entzündlichen Hölzer oder solcher Sicherheitszündhölzer, welche auch auf anderen Reibflächen — aber weit schwieriger als gewöhnliche Schwefelhölzer — entzündlich sind, wenn nur den ersteren die phosphorhaltige Reibfläche beigegeben wird, den letzteren aber nicht; denn die auf phosphorfreen Reibflächen nicht entzündlichen Hölzer entzünden sich auf den phosphorhaltigen Reibflächen bei weitem leichter, als die auf phosphorfreen Reibflächen entzündlichen Hölzer auf letzteren. Da nun neben den erstgenannten Hölzern stets die Reibfläche zur Hand liegt, auf der die Entzündung in allerleichtester Weise bewirkt werden kann, auch den Kindern, welche sich zum Spielen in den Besitz von Hölzchen setzen, ebenso leicht zugänglich ist, wie die Hölzchen selbst, so ist nicht abzusprechen, dass die Kinder bei ihrem Nachahmungstrieb auch versuchen werden, auf den gleichen Reibflächen die Hölzchen zu entzünden, auf denen sie es bei Erwachsenen beobachtet haben; solchen Falles möchte ihnen eine Entzündung der sonst schwer entflammbaren Sorten auf den phosphorhaltigen Reibflächen weit leichter gelingen, als eine solche anderer Sicherheitszündhölzer auf phosphorfreen Reibflächen.

Nach den statistischen Feststellungen der Feuerversicherungsgesellschaften sind die meisten Brände, als deren Ursache die leichte Entzündlichkeit der Zündhölzer erkannt ist, auf das unvorsichtige Spielen von Kindern mit solchen Hölzern zurückzuführen, und gewöhnlich haben diese dann nur mit einzelnen Hölzern und nicht mit den Schachteln gespielt. Die phosphorhaltigen Reibflächen würden auf Grund dieser Erhebungen für die Feuersgefahr nur wenig in Betracht kommen. In Erwägung aller dieser Punkte halten daher die Versicherungsgesellschaften im Interesse der Feuersicherheit es für sehr erwünscht, dass möglichst nur solche Hölzer in den Verkehr gebracht und in ihm geduldet werden, die thatsächlich — nicht nur nominell — erstens auf anderen als mit amorphem Phosphor präparirten Flächen nicht oder fast nicht entzündlich sind und zweitens auch nicht nachglimmen. Man kann ihnen hierin nur beistimmen.

Schliesslich möge eine Bemerkung in Bezug auf die Holzschiesbeschachteln, in denen die Sicherheitszündhölzchen gewöhnlich verpackt sind, hier noch Platz finden. Dieselben sind fast durchweg derart gefertigt, dass ein schwacher Holzspan von etwa 0,21 m Länge und etwa 15 mm Breite an vier Stellen quer eingeritzt, dann über eine Form zu einem Rahmen von etwa 55 mm Länge und 34 mm Breite zusammengelegt, um letzteren ein mit Kleister bestrichenes, etwa 34 mm breites, farbiges Papierband herumgeschlagen und derart festgeklebt wird, dass die überstehenden Papierränder auf der einen Seite des Holzrahmens auf ein auf die Form auf- und in die Papierränder eingelegtes Holzblättchen von etwa 52 mm Länge und 31 mm Breite umgeschlagen und festgedrückt werden. Sie bilden dann mit diesem zusammen den Boden des Zündholzkästchens. Nach dem Herausziehen der Form aus dem so gefertigten Kästchen werden die Papierränder auf der oberen Seite des Holzrahmens noch umgeschlagen und an die inneren Wandungen angeklebt.

Gewöhnlich ziehen sich die Böden und häufig auch die

Längswände der so dargestellten Kästchen mehr und weniger krumm.

Vortheilhaft von diesen Schachteln unterscheiden sich diejenigen einer scandinavischen Firma, welche durch eine geringe Abänderung in der Construction bei kaum merklich erhöhten Kosten sowohl dem Boden, wie den Längswänden der Schachteln eine erheblich grössere Festigkeit und Schönheit gegeben und das Verziehen beseitigt hat. Sie erzielt diesen Erfolg, indem sie für den Boden der Schachteln Holzblättchen von etwa 52 mm Länge und 50 mm Breite verwendet, welche in 10 mm Entfernung von jedem Längsende quer eingeritzt und deren Enden um 90° umgebogen sind. Um die eingeknickten Enden legt sich eng anschliessend der die Ränder bildende Holzspan dort, wo er die Längsseiten des Kästchens bildet. Die folgende Beklebung mit Papier ist die gleiche, wie bei den anderen Schachteln.

Dadurch dass die Enden des den Boden bildenden Holzblättchens im Winkel von 90° umgelegt sind und seine Längsfasern senkrecht zu den Längsseiten des Kästchens stehen (bei den gewöhnlichen Kästchen parallel), erhält

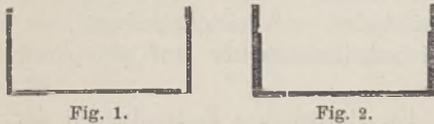


Fig. 1.

Fig. 2.

sowohl Boden wie Längswandung eine bedeutendere Steifheit, und das Werfen der Holztheile wird fast gänzlich beseitigt. Die Fig. 1 und 2 zeigen den Querschnitt der Schachteln gewöhnlicher und verbesserter Construction.

Mögen diese Zeilen dazu beitragen, die Herstellung nur bester Zündhölzer allgemeiner zu machen.

Merseburg, im August 1891.

Tragbares Telephon für Feuerwehren.

Vor kurzem hat die *National Telephone Company* für Feuerwehrzwecke ein besonderes tragbares Telephon hergestellt und dieses ist vom Hauptmann *Paterson*, dem Leiter der Glasgower Feuerwehr, bei dieser eingeführt worden. In einer netten kleinen Büchse ist Geber, Empfänger und eine magnet-elektrische Ruffklingel eingeschlossen; diese Büchse kann ganz leicht an der Uniformhose, an einem Leiterwagen u. s. w. befestigt werden. Langt in der Wache eine Feuermeldung ein, so schaltet der Wachhabende sofort die Leitung, worin gerufen wurde, auf das Telephon und vermag nun mit dem Meldenden am tragbaren Telephon in der Meldestelle in der Nähe des Brandes zu sprechen. Mit Ausschaltung des Telephons wird der Lärmapparat wieder eingeschaltet.

Mittels verabredeter Signale kann jeder Feuerwehrmann mit tragbarem Telephon von jeder Strassenmeldestelle die Wache rufen und ihr Mittheilungen machen. Rückt die Feuerwehr aus, so nimmt sie das tragbare Telephon mit und verbindet sich an Ort und Stelle in dem nächsten Meldekasten mit der Wache, so dass sie mit dieser in einer, namentlich bei etwaigem Ausbruch eines zweiten Brandes höchst werthvollen Verbindung bleibt.

Ebenso kann von irgend einer Strassenmeldestelle aus durch die Hauptfeuerwache eine Verbindung mit dem Netze der *National Telephone Company* in Glasgow und in benachbarten Städten, z. B. Dundee und Kilmarnock, hergestellt werden.

Ebenso können Anschlüsse an die Telephondrähte auf Dächern oder an in die Strassen herabhängende Drähte gemacht werden; gerade bei Feuersbrünsten werden ja die quer über die Strassen laufenden Drähte häufig zerrissen.

Ueber die Einwirkung von Chloriden auf Portlandement.

Dobrzynski studirte die Einwirkung folgender Metallchloride auf Cement:

Chlormagnesium,
Chlorbaryum,
Chlornatrium,
Chlorammonium

und fand im Wesentlichen Nachstehendes: Die zur Erlangung der Normalconsistenz erforderliche Wassermenge zum Anrühren ist um so grösser, je schwerer sich das Chlorid in Wasser löst. Bei den schwerer löslichen Chloriden wird gleichzeitig mit steigendem Procentgehalt an Chlorid die Bindezeit verlangsamt.

Um die Zugfestigkeit zu ermitteln, wurden die Probekörper mit Chlorsalzlösungen zubereitet und in entsprechende Lösungen von derselben Concentration gebracht. Dabei wurde gefunden, dass das Chlorbaryum dieselbe am meisten steigert. Chlorbaryum und Chlorammonium ergaben eine Verminderung der Festigkeit. (*Thonindustrie-Zeitung*, 1892. 16. 64.)

Bekanntlich widersteht der Cement auch der Einwirkung heisser wässriger kaustischer Alkalien. Es steht nichts entgegen, solche Gefässe aus reinem Cement oder bei grösseren Dimensionen nach dem Moniersystem bezieh. auch als Cementmauerwerk in jeder beliebigen Grösse und Form auszuführen, um sie als Reservoir für kalte und heisse wässrige Alkalien zu verwenden.

Die Angreifbarkeit und Abnutzung des Aluminiums.

Aus Veranlassung der *Lübbert'schen* Ausstellungen gegen die Haltbarkeit des Aluminiums ist, wie der *Metallarbeiter* mittheilt, Prof. *C. Winkler* in Freiberg auf einen Versuch zurückgekommen, den er vor längerer Zeit zur Feststellung der Angreifbarkeit des Aluminiums vorgenommen hat. *Winkler* suchte die Abnutzung des Aluminiums im Vergleiche mit derjenigen anderer Metalle und Legirungen dadurch festzustellen, dass er Speiselöffel aus Aluminium, aus Silber und aus Neusilber in gleichmässigen täglichen Gebrauch und auch im Uebrigen in gleiche Behandlung nehmen liess und den Gewichtsverlust feststellte, den sie nach längerem Gebrauche erlitten hatten. Es ergab sich dabei, dass die mittlere jährliche Abnutzung betragen hatte beim:

12 löth. Silber	0,403 Proc.
Aluminium	0,630 "
Neusilber	1,006 "

Dieselben Löffel sind weiterhin 16 Jahre hindurch in Gebrauch gewesen, ohne dass jedoch auf einen gleichmässigen Gebrauch gehalten worden wäre. Es sei jedoch erwähnt, dass die Abnutzung beim Neusilberlöffel 5,62 Proc. betrug, eine Zahl, die sich nicht wohl in Vergleich stellen lässt, weil sie entschieden beträchtlich zu niedrig ist, da bei dem grau gewordenen Löffel das scharfe Putzen unterlassen worden ist; der Silberlöffel hatte einen Gewichtsverlust von 8,78 Proc. erlitten und dieser Betrag ist wieder in Rücksicht auf das häufige Putzen als wesentlich zu hoch anzusehen; der Aluminiumlöffel endlich war um 5,85 Proc. leichter geworden und diese Zahl allein darf als ein der Wahrheit nahekommendes Versuchsergebniss betrachtet werden, weil der fragliche Löffel regelmässig benutzt und gereinigt, nicht aber durch unnützes Putzen mechanisch abgeführt worden ist.

Auf Grund dieser Erfahrungen wird man annehmen können, dass Speisegeräthschaften aus Aluminium sich nicht viel stärker abnutzen, als solche aus legirtem Silber, dagegen weniger als solche aus Neusilber. In derselben Nummer des *Metallarbeiter* werden nach *Chemiker-Zeitung Repert.* Versuche von *N. Wender* über den Einfluss der Kohlensäure auf Aluminium mitgetheilt, durch welche festgestellt wurde: 1) Reine, trockene Kohlensäure übt nicht den geringsten Einfluss auf gewalztes oder gegossenes Aluminiumblech aus. 2) Auch feuchte Kohlensäure verhielt sich ebenso. 3) Der Einfluss von kohlen-säurehaltigem Wasser auf Aluminium ist selbst bei hohem Druck so gering, dass er kaum berücksichtigt werden kann. Nur an den scharfen Bruchstellen der zu den Versuchen dienenden Aluminiumstangen und an den Rändern der Bleche zeigte sich im letzteren Falle eine äusserst geringe Einwirkung. In dem Versuchswasser selbst konnte nach dem Austreiben der Kohlensäure Aluminium nicht nachgewiesen werden.

Ausführliche Untersuchungen, welche *Lunge* und *Schmidt* angestellt und in der *Zeitschrift für angewandte Chemie* veröffentlicht haben, haben zu demselben Ergebniss geführt, welches *Rupp* im laufenden Bande (S. 19) veröffentlicht hat. Die Angaben von *Lübbert* und *Roscher* erweisen sich nach den bisherigen wissenschaftlichen und praktischen Ermittlungen als völlig haltlos.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger
in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendasselbst.