

Sitzung

der westlichen Gruppe des Vereins deutscher Revisionsingenieure

am 6. Mai 1907 zu Aachen.

Anwesend sind die Mitglieder:

Braune - Köln, Dr. Bramkamp - Köln, Elten - Barmen, Freudenberg - Essen, Kappes - Düsseldorf, Kollewe - Köln, Nottebohm - Saarbrücken, Rietkötter - Hagen, Sichel - M.-Gladbach, Stöpel - Heidelberg, Wunderle - Mainz, Zacharias - Remscheid.

Nach Begrüßung der Anwesenden durch den Vorsitzenden und der Mitteilung, daß einige Mitglieder ihr Nichterscheinen schriftlich entschuldigt haben, wird in die Tagesordnung eingetreten.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung teilt Herr Freudenberg mit, daß er selbst in der letzten Vorstandssitzung den Antrag gestellt hätte, an seiner Stelle ein in Berlin wohnendes Mitglied zum stellvertretenden Vorsitzenden zu wählen, da dieses im Interesse der prompten Erledigung mancher Angelegenheiten im Behinderungsfall des Vorsitzenden wünschenswert erscheine. Nach längerer Debatte ist die Versammlung der Meinung, daß es zweckmäßig sei, wenn im Statut vorgesehen würde, daß zwei Stellvertreter des Vorsitzenden zu wählen seien, von denen der eine seinen Sitz in Berlin hat.

Herr Freudenberg teilt weiter mit, daß beim Vorstand ein Antrag eingegangen sei, die Hauptversammlung des Vereins nicht auf Ende August bzw. Anfang September zu legen, sondern auf Anfang Juli. Viele Mitglieder seien wegen der in die Monate August und September fallenden Ferien verhindert, an der Versammlung teilzunehmen. Der Vorstand sei aber der Ansicht, daß eine Verlegung des Termins den gewünschten Erfolg nicht haben werde, da eine vollkommene Einigung bei den verschiedenen Verhältnissen doch nicht zu erreichen sei. Dieser Ansicht schließt sich auch die Versammlung an.

Einem Antrag zur Gründung einer süddeutschen Gruppe des Vereins gegenüber steht der Vorstand auf dem Standpunkt, daß ein Zusammenschluß der süddeutschen Mitglieder mit Freuden zu begrüßen sei.

Punkt 2. Vortrag des Herrn Braune über Sicherheits Sprengstoffe:

„Meine Herren! Die im November vorigen Jahres erfolgte Wittener Roburitexplosion hat wieder einmal die Augen der Welt auf die Sprengstofffabrikation gelenkt, wie dies im Jahre 1901 bei der Pikrinsäureexplosion in Griesheim auch der Fall war. Beide Ereignisse haben miteinander eine außerordentliche Ähnlichkeit, sowohl hinsichtlich des Herganges und der Folgen der Katastrophe, als auch bezügl. der vollständig neuen Erfahrung, welche man mit diesen beiden, bis dahin als ziemlich harmlos angesehenen Stoffen machen mußte. In beiden Fällen handelt es sich um nitrierte Kohlenwasserstoffe; in Griesheim um Trinitrophenol (Pikrinsäure), in Witten um Trinitrotoluol. In der Annahme, daß diese Angelegenheit auch für diejenigen unter Ihnen, welche der Fabrikation und Verwendung der Sprengstoffe fernstehen, doch einiges Interesse haben dürfte, gestatte ich mir, Ihnen heute über eine besondere Gruppe der Sprengstoffindustrie, nämlich über die Sicherheits Sprengstoffe, einige Mitteilungen zu machen.“

Bei den Gesteinsprengungen kommen drei Hauptgattungen von Sprengmitteln in Betracht: das Schwarzpulver, das Dynamit und die Sicherheitsprengstoffe.

Das Schwarzpulver ist am längsten bekannt und in Anwendung; es eignet sich besonders für solche Sprengungen, bei denen es nicht allein auf die Zerstörung von Felsmassen ankommt, sondern bei denen auch eine bestimmte Form von Blöcken, wie wir solche zu Haussteinquadern benötigen, gewünscht wird. Während die meisten andern Sprengstoffe das Bestreben haben, das Gestein nach allen Richtungen hin zu zertrümmern, ist dies beim Schwarzpulver weniger der Fall, da letzteres nur ein Zerreißen des Felsens nach einer bestimmten Richtung bewirkt. Andererseits bringt die Verwendung von Pulver aber auch mancherlei Nachteile mit sich. Bei feuchtem Wetter, oder wenn sich Wasser im Bohrloch befindet, ist Pulver ein sehr unzuverlässiger Sprengstoff. Ebenso ist seine außerordentlich leichte Entzündbarkeit zur Genüge bekannt; ein noch so schwacher Schlag oder Druck, geringe Reibung, ein vom Werkzeug abspringender Funke, hohe Temperatur oder ein noch warmes Bohrloch können vorzeitige Explosionen zur Folge haben.

Das vor etwa 40 Jahren erfundene und in den Handel gebrachte Dynamit ist ohne Zweifel ein vorzüglicher Sprengstoff, wenn man die Sprengkraft für sich allein ins Auge faßt. Ein Vorteil gegenüber dem Pulver ist vor allem die Unempfindlichkeit des Dynamits gegen Nässe und Feuchtigkeit, was schon der Umstand beweist, daß als Besatz des Schusses öfters einfach Wasser benützt wird. Dynamit wird deshalb mit Vorteil zu Sprengungen unter Wasser angewandt. Es fallen jedoch die sonstigen Eigenschaften des Dynamits sehr zu seinen Ungunsten aus. Die große Gefährlichkeit dieses Sprengstoffs, durch welche die Schaffung des vor Jahrzehnten entstandenen Dynamitgesetzes bedingt wurde, ist allgemein bekannt. Ganz geringfügige mechanische Einflüsse, wie Stoß, Schlag, Reibung, schneller Temperaturwechsel, können Dynamit zur Explosion bringen; auch gefriert Dynamit schon bei $+8^{\circ}$ R und darf dann in diesem Zustande nicht verwendet werden, weil die darin enthaltenen Nitroglycerinteilchen kristallisieren und den Sprengstoff bei der geringsten Reibung entzünden. Das Auftauen der Dynamitpatronen, welches in eigens dazu gebauten, geheizten Apparaten geschehen muß, ist nicht ungefährlich; geradezu unverzeihlich ist das von manchen Steinbrucharbeitern geübte Auftauen der Dynamitpatronen in der Hosentasche, wie die häufig sich ereignenden Unfälle beweisen. Die Leichtfertigkeit, mit welcher die nur allzusehr an die Gefährlichkeit der Sprengstoffe gewöhnten Arbeiter bei der Sprengarbeit zu verfahren pflegen, kann nur durch eine sorgfältige Ausbildung und Anstellung von verantwortlichen Schießmeistern einigermaßen gehoben werden; allerdings erlauben nicht immer, besonders bei kleineren Steinbruchbetrieben, die wirtschaftlichen Verhältnisse die Anstellung eines eigenen Schießmeisters.

Mit größerem Erfolge kann die Zahl der Unfälle herabgemindert werden, wenn Schwarzpulver und Dynamit, soweit zugänglich, ganz verdrängt und durch die Sicherheitsprengstoffe, welche mit Bezug auf ihre Zusammensetzung das vollkommenste Erzeugnis der Sprengstoffindustrie darstellen, ersetzt werden.

Bezüglich der Verwendung der Sprengmittel in den Steinkohlengruben ist folgendes zu bemerken:

Schwarzpulver und die Dynamite können, infolge ihrer Wärmeentwicklung, Mischungen von Grubengas und Luft in den Schlagwettergruben überaus leicht zur Entzündung bringen und verursachen früher alljährlich große Opfer an Menschenleben. Es genügen hierfür Bruchteile eines Grammes Schwarzpulver oder wenige Gramm Dynamit, wenn sie unbefestigt im Bohrloche oder gar freiliegend explodieren. Selbst Kohlenstaubaufwirbelungen ohne jede Schlagwetterbeimengung werden in den Versuchsstrecken bei unbefestigten Schüssen durch Ladungen von 70–80 Gramm Schwarzpulver oder Dynamit mit Sicherheit entzündet. Auch hat die Praxis gelehrt, daß trotz des Besatzes auch Dynamite nicht als schlagwetter sicher anzusehen sind. Fälle, bei denen durch Gebrauch des Dynamits Schlagwetter oder Kohlenstaub in der Grube gezündet wurden, sind leider in reichlicher Anzahl bekannt geworden. Mit dem Vorrücken des Steinkohlenbergbaues in die Tiefe und dem Wachsen der Schlagwettergefahr trat deshalb die Forderung an die Industrie heran, Sprengmittel mit größerer Schlagwettericherheit zu schaffen. Viele Oberbergämter verboten die Verwendung des Schwarzpulvers in den Gruben überhaupt und führte diese Forderung zur Ent-

wicklung der sog. Sicherheitssprengstoffe. Die im Jahre 1887 eingesetzte französische Schlagwetterkommission fand, daß Gemische von Grubengas und Luft am kräftigsten explodierten, wenn der Methangehalt des Gasgemisches etwa $9\frac{1}{2}\%$ beträgt, d. h. wenn der Sauerstoffgehalt der Luft gerade zur völligen Verbrennung des Methans ausreicht, und daß zehnpromtente Wetter nicht entzündet werden, wenn die Explosionstemperatur des Sprengstoffes 2200° nicht übersteigt. Diese Erwägungen haben dann dazu geführt, Explosivstoffe zu kombinieren, deren Explosionstemperatur unter diesem Maximum liegt. Als ausgezeichnetsten Bestandteil fand man Ammoniaksalpeter, welcher für sich allein schon unter Umständen einen kräftigen Explosivstoff abgibt, und dessen Zersetzungswärme eine außerordentlich niedrige ist. Dieser letztere Umstand gestattet es, geringe Beimengungen zu machen, welche die Entzündlichkeit des Sprengstoffes befördern, ohne die Explosionstemperatur wesentlich zu erhöhen. Die französische Regierung hat in erster Linie Pulver aus Ammoniaksalpeter und Schießbaumwolle hergestellt und in den Verkehr gebracht.

Da die Explosionsgase mit einer anfänglichen Temperatur von 2200° nicht mehr zündeten, nannte man diese Grenze die scheinbare Entzündungstemperatur der Schlagwettergemische unter der Einwirkung von Sprengstoffen. Man zog den Schluß, indem man sagte, daß die Sprengstoffe um so sicherer wären, je tiefer ihre Explosionstemperatur läge. Die französische Bergverwaltung hat dieser Theorie bis zu dem Grade Rechnung getragen, daß sie einfach die rechnermäßige Explosionstemperatur als Maßstab der Sicherheit der Sprengstoffe festsetzte.

In andern Ländern war man vorsichtiger. Man gründete die sog. Versuchsstrecken zur Erprobung der Sicherheit der Sprengstoffe im Verhältnis zu einander, und ließ den praktischen Schießversuch über die tatsächliche Schlagwetter-sicherheit der verschiedenen angebotenen Sprengstoffmischungen entscheiden, wobei neue wichtige Ergebnisse zutage traten. Solche Versuchsstrecken sind abgeschlossene Kammern, die den unterirdischen Strecken nachgebildet sind. Die Kammern können mit entzündlichen Gasgemischen (unter Verwendung von natürlichen Schlagwetter, Leuchtgas oder Benzingas) gefüllt werden und sind mit einer Vorrichtung zum Aufwirbeln von Kohlenstaub versehen. Nachdem so ein entzündliches Luftgemisch in der Kammer hergestellt ist, wird ein gewisses Quantum des zu untersuchenden Sprengstoffes abgefeuert. Die Sicherheit des Sprengstoffes wird alsdann nach dem Gewichte der Ladung beurteilt, die noch ohne Gefahr der Zündung des Gasgemisches abgetan werden kann. Es zeigte sich hierbei, daß es im buchstäblichen Sinne des Wortes Sicherheitsprengstoffe nicht gibt, sondern daß alle Sprengstoffe mehr oder weniger Schlagwettergefährlich sind. Nach dem allgemeinen Sprachgebrauch werden aber diejenigen Sprengmittel als Sicherheitsprengstoffe bezeichnet, die eine wesentlich höhere Schlagwetter-sicherheit als Schwarzpulver und Dynamit besitzen. Wo man die Grenze zu ziehen hat, ist zweifelhaft; tatsächlich ist sie in den verschiedenen Ländern seitens der Bergpolizei, je nach der Art die Sicherheit zu beurteilen, sehr verschieden gezogen worden.

Im Laufe der Zeit ist die Zahl der Sicherheitsprengstoffe unübersehbar angewachsen und kann es nicht meine Aufgabe sein, Ihnen deren Zusammen-
setzung hier mitzuteilen. Ich beschränke mich darauf, Ihnen folgende Sicherheitsprengstoffe zu nennen: Karbonit und Donarit (erfunden von Schmidt & Bichel), wird hergestellt von der Sprengstoff-Aktiengesellschaft Karbonit in Schlebusch; Roburit (erfunden von Dr. Roth), Fabrik befand sich, wie bekannt, in Witten a. d. Ruhr. Diese beiden Sprengstoffe stammen bereits aus den Jahren 1886–87. Es folgen dann Dahmenit (Erfinder Hans Ritter von Dahmen), Fabrik in Castrop. Westfalit und Petroklastit, Fabrik Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Aktiengesellschaft in Coswig. Das Sicherheitsprengpulver, Sprengsalpeter, der Köln-Rottweiler Pulverfabriken. Das Australit und Fulmenit der Dynamit-Aktiengesellschaft vorm. Alfred Nobel & Co. in Schlebusch usw.

Die Sicherheitsprengstoffe bestehen in der Hauptsache aus Ammonsalpeter, dem als Beimengung zur Erhöhung der Explosionsfähigkeit und Arbeitsleistung entweder einfach brennbare Bestandteile zugesetzt sind, wie Pech, Harz, Öl, Mehl oder Kohlenpulver, oder explosive Stoffe, wie Nitroglycerin, Dinitrobenzol, Trinitrotoluol, Nitronaphthalin, Schießbaumwolle u. a. m. Mischungen von Ammon-

Salpeter mit gelatiniertem Sprengöl nennt man in Belgien und Frankreich Brisoutit. Mischungen mit Binitrobenzol oder -Toluol nennt man in Deutschland Roburit, in Belgien und England Bellit.

Die Erzeugung dieser Sprengstoffe erfolgt meist durch Vermahlen der einzelnen Bestandteile unter geheizten Kollergängen und nachherigem Vermengen in Mengetrommeln oder auf Siebmischmaschinen. Die Masse wird sodann in Paraffinpapierpatronen oder in Hülsen aus Zinnfolie gebracht, mittels besonderer Patronenmaschinen. Solche Sicherheitssprengstoffe bilden meist gelbliche oder bräunliche Pulver, die nach einiger Lagerung infolge von Feuchtigkeitsanziehung ziemlich hart zusammenbacken und daher durch sorgfältige Umhüllung vor Feuchtigkeit geschützt werden müssen. Die fertigen Pakete mit Patronen werden daher in geschmolzenes Zeresin oder Paraffin getaucht. Sicherheitssprengstoffe verbrennen, wenn sie in ein offenes Feuer geworfen werden, meist nur langsam und widerwillig; Stoß, Schlag oder Reibung vermag sie nicht zur Explosion zu bringen. Infolge dieser Ungefährlichkeit befördern die Bahnverwaltungen Sicherheitssprengstoffe in jeder beliebigen Menge mit gewöhnlichen Zügen zu den üblichen Frachtsäcken. Aus diesem Grunde hat ein Steinbruchbesitzer auch nicht nötig, sich große Mengen auf Lager zu nehmen, weil er seinen Vorrat jederzeit auf dem schnellsten und billigsten Wege ergänzen kann. Als ein weiterer Vorzug kann auch die Unempfindlichkeit der Sicherheitssprengstoffe gegen Frost gelten; besonders bei den Ammonsalpeter-Sprengstoffen ist selbst in der kältesten Jahreszeit ein Gefrieren so gut wie ausgeschlossen. Auch die Rauchschwaden sind weniger belästigend wie beim Sprengpulver, weil sie nur aus Stickstoff und Sauerstoff mit Wasserdampf bestehen. Selbst wenn größere Mengen von Ammonsalpeter-Sprengstoffen in starkem Feuer verbrannt werden, besteht keine Explosionsgefahr, wie sich mehrfach bei Bränden solcher Fabriken gezeigt hat. In der Sicherheits Sprengstoffabrik in Castrop verbrannten 2500 kg Dahmenit, ohne zu explodieren. Wenn solche Patronen durch Zufall in die Förderkohlen geraten, vermögen sie später im Feuer kein Unheil anzurichten. Auch bei dem Roburit, auf welches ich später noch zu sprechen komme, war die Ungefährlichkeit des fertigen Sprengstoffs genügend erwiesen und wurde diese Erfahrung noch bestätigt durch einen am 1. Juli 1891 ausgebrochenen Fabrikbrand, bei dem 480 kg Roburit langsam unter starker Rauchentwicklung verbrannten, ohne irgend welche verheerende Wirkung zu äußern. Man hat vielfach eine ganze Anzahl fertiger Patronen in ein Schmiedefeuer geworfen; man hat ein 50 Pfd. schweres Gewicht von 4¹/₂ m Höhe auf Roburitpatronen fallen lassen, ohne diese zur Explosion zu bringen. Noch im Jahre 1895 gab ein hervorragender Sachverständiger der Sprengstoffindustrie folgendes schriftliche Gutachten ab: „Wir bestätigen Ihnen gern, daß Ihr Sprengstoff Roburit I gegen Stoß und Schlag unempfindlich ist, nur die ungeheure Gewalt eines starken Detonators vermag ihn zur Entzündung zu bringen; gegen Feuer verhält sich der Sprengstoff ebenfalls indifferent, man kann ihn als Feuerlöschmittel ansehen.“ Und nun diese entsetzliche Katastrophe!

Derartige brisante Sprengstoffe können nur detoniert werden mittels Knallquecksilber, und zwar müssen sehr starke Sprengkapseln zur Zündung benutzt werden. Je weniger stoßempfindlich ein Sprengstoff ist, desto größer ist auch das zur Einleitung der Explosion nötige Quantum Knallquecksilber. Die vorzügliche initiierende Stoßwirkung des Knallquecksilbers ist seinem chemischen Zerfall zuzuschreiben, seiner großen Detonationsgeschwindigkeit einerseits und seiner hohen Explosionstemperatur andererseits, die zu 4382° ermittelt wurde. Die gewöhnlich für Sicherheitssprengstoffe erforderlichen Sprengkapseln sind Nr. 6 bis Nr. 10 mit 1–3 g Knallsatzfüllung. Solche Kapseln sind aber teuer und bringen wieder andere Gefahrenquellen mit sich.

Die Sicherheitssprengstoffe müssen, wegen der hygroskopischen Eigenschaft des Ammonsalpeters, gut verpackt sein und dürfen nicht allzulange in der Grube lagern. In Kalisalzgruben ist wegen der dort herrschenden Trockenheit der Luft die Lagerung unbedenklich.

Den Steinbruchunternehmern kann nicht dringend genug angeraten werden, nur mit Sicherheitssprengstoffen und elektrischen Zündungen arbeiten zu lassen. Sollten sich anfänglich Mißerfolge einstellen, die aber meist nur der mangelhaften Vertrautheit mit den dem neuen Sprengstoff innewohnenden besonderen Eigen-

schaften zuzuschreiben ist, so lasse man sich nicht entmutigen und versuche es mit einem andern Sprengstoff, deren es ja etwa 60–70 verschiedene gibt.

Ich möchte Ihnen nunmehr eine Schilderung der Wittener sog. „Roburit-Explosion“ geben, durch welche am Mittwoch den 28. November 1906 abends gegen 8 Uhr die ganze Fabrik vernichtet wurde; die ausgehängten Photographien geben Ihnen hiervon ein Bild.

Die verschiedenen Sorten Roburit, welche hergestellt wurden, enthalten 70–80 % Ammonsalpeter, 12–15 % Trinitrotoluol, 5–10 % Kalisalpeter, 5–6 % Kochsalz, 6 % Zumißpulver (Roggenmehl) und 0,1–0,5 % Kaliumpermanganat. Die ursprüngliche Zusammensetzung des Roburits, dessen Erfinder Herr Dr. Karl Roth ist, enthielt Binitrobenzol, welches den Gesundheitszustand der Arbeiter in hohem Grade gefährdete und daher viele Jahre hindurch in den Berichten der Regierungs- und Gewerbeberäte zu Klagen Veranlassung gab. Im Jahre 1903 wurde daher dieser Nitrokörper durch das der Gesundheit nicht schädliche Trinitrotoluol ersetzt, welches die Fabrik in fertig gemahlenem Zustand bezog.

Am jenem Abend war der Betrieb um 6 Uhr geschlossen worden und die letzten Beamten hatten gegen 7 Uhr die Fabrik verlassen; von den Arbeitern waren nur zwei Kesselheizer, der Nachtwächter und ein Fuhrmann bei den Pferden zurückgeblieben. Gegen 7³/₄ Uhr machte der Heizer die Wahrnehmung, daß im Mißraum ein Brand ausgebrochen war, worauf er mittels der Dampfpeife vorschriftsmäßig das Alarmsignal gab. Als die vier Arbeiter dann sofort mit den Löscharbeiten begannen, erfolgte eine erste Explosion, welche den größten Teil der Fabrikgebäude zertrümmerte und in Brand setzte. Infolge des Alarmsignals und der Explosion verbreitete sich die Kunde von dem Brande sehr schnell in der Umgebung der Fabrik und von allen Seiten strömten die Arbeiter zur Hilfeleistung, sowie viele Neugierige herbei. Die Beamten der Fabrik waren bald zur Stelle und die inzwischen angekommene Feuerwehr von Witten suchte den Brand zu löschen; derselbe dehnte sich indessen infolge mangelnden Wasserdrucks in den Hydranten weiter aus. Die ganze Fabrik wurde mit brennenden Stoffen überschüttet und an allen Ecken in Brand gesteckt. Das Feuer ergriff die unter offenem, hölzernem Schuppen gelagerten Rohmaterialien (10 000 kg Trinitrotoluol und 50 000 kg Ammonsalpeter), worauf nach Verlauf von etwa 50 Minuten nach der ersten Explosion eine zweite, heftigere erfolgte, welche die Zerstörung der Fabrik vollendete. Durch die beiden Explosionen wurden von dem Fabrikpersonal und den Feuerwehrleuten, sowie von der dicht das Terrain umstehenden Zuschauermenge eine große Zahl von Personen getötet oder verletzt; im ganzen wurden 39 Personen getötet, 69 schwer und etwa 150 leicht verletzt. Die Roburitfabrik beklagt den Verlust ihres Betriebsdirektors, des Betriebstechnikers und sechs treuer Arbeiter. Die Fabrik selbst wurde in einen Trümmerhaufen verwandelt und an den umliegenden Gebäuden ein Sachschaden von über einer Million Mark angerichtet.

Die Entstehungsursache des Brandes konnte bisher nicht festgestellt werden. Am Explosionstage ruhte der maschinelle Betrieb im Mißraum seit Mittag, alle Maschinen waren kalt, sauber gepußt und mit einem frischen Ölstrich versehen worden. Der Ammonsalpeter mit weniger als $\frac{1}{2}$ % Feuchtigkeitsgehalt explodiert bei 240° und brennt infolge seines Sauerstoffgehalts auch ohne Gegenwart von Luft; derselbe war in Eisenfässern gelagert, welche bei dem Brande platzten. Der explodierende Ammonsalpeter hat, ähnlich wie Schwarzpulver, eine sehr große Fernwirkung (Wurfstücke flogen 300 m weit). Trinitrotoluol verbrennt erst bei 250°, explodiert schwerer als Ammonsalpeter, wobei seine Wirkung durch die umgebende atmosphärische Luft eingedämmt wird; seine Wirkung ähnelt daher mehr dem Knallquecksilber. Hinsichtlich der Vorichtsmaßregeln für derartige Betriebe würde zunächst ins Auge zu fassen sein die getrennte Lagerung von Trinitrotoluol, Binitrobenzol, Ammonsalpeter in Betonmagazinen in Maximalquanten von 5000 kg. Als Löschmittel bei Verarbeitung derartiger Stoffe eignet sich am besten Dampf, der von außen in die möglichst dicht verschlossenen Räume eingelassen wird. — Wie schon eingangs gesagt, zeigt diese Katastrophe eine überraschende Ähnlichkeit mit der Explosion von Pikrinäure (Trinitrophenol) in Briesheim 1901; sie lehrt, daß die Trinitrokörper in hoch erhitztem Zustande leicht zum Explodieren neigen und in diesem Zustande viel gefährlicher sind, als

nach der bisherigen Ansicht der Sprengstofftechniker und wissenschaftlicher Autoritäten angenommen werden konnte.

Zum Schluß möchte ich daher noch einige Worte über die nitrierten Kohlenwasserstoffe, die sogenannten aromatischen Nitroverbindungen sagen. Werden organische Verbindungen, wie Benzol, Toluol, Phenol, Glycerin, Naphthalin usw. mit starker Salpetersäure, oder besser mit einem Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure — der sog. Mischsäure — behandelt, so wirkt die Salpetersäure oxydierend auf diese Stoffe ein, welche hierdurch „nitriert“ werden. Die von einem Teil ihres Sauerstoffs befreite Salpetersäure verbindet sich mit den von ihrem Wasserstoff zum Teil befreiten organischen Stoffen zu einem Nitrokörper. Je nach der Stärke der Nitrierflüssigkeit und je nach der Art des Verfahrens tritt mehr oder weniger Sauerstoff aus der Salpetersäure und Wasserstoff aus den organischen Stoffen, und um so weniger oder mehr bilden sich Nitrogruppen. So erhalten wir Mononitro-, Dinitro-, Trinitro-, Tetranitro-, Pentanitro- usw. Verbindungen.

Von Nitrierungsprodukten des Phenols kommen in Betracht: Trinitrophenol (Pikrinsäure).

Ein Nitrierungsprodukt des Benzols ist das Mononitrobenzol, welches als künstliches Bittermandelöl oder Mirbanöl bekannt ist und in der Seifenfabrikation Verwendung findet, das Dinitrobenzol und das Trinitrobenzol. Ebenso werden hergestellt Mono-, Di- und Trinitrotoluol.

Nitriertes Glycerin (Trinitro-Glycerin) gibt mit Kieselguhr gemischt Dynamit, mit Kollodiumwolle und Kampfer gemischt die Sprenggelatine.

Ebenso hat man Zucker, Melasse und Gummi nitriert.

Je mehr Nitrogruppen in einer Verbindung sind, desto größer ist gewöhnlich die Explosionsgefahr, also sind die Penta-, Tetra-, Trinitroverbindungen meist gefährlicher als die Di- und Mononitroverbindungen.

Vorausgesetzt, daß Sie, meine Herren, Interesse dafür haben und meine heutigen Mitteilungen Sie nicht langweilten, stelle ich Ihnen einen späteren Vortrag über eine andere Hauptgruppe von Sprengstoffen, über die Dynamite und rauchschwachen Pulver (Nitropulver) in Aussicht.“

Der Vortrag wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen und Herr Braune der Dank der Versammlung durch den Vorsitzenden ausgesprochen.

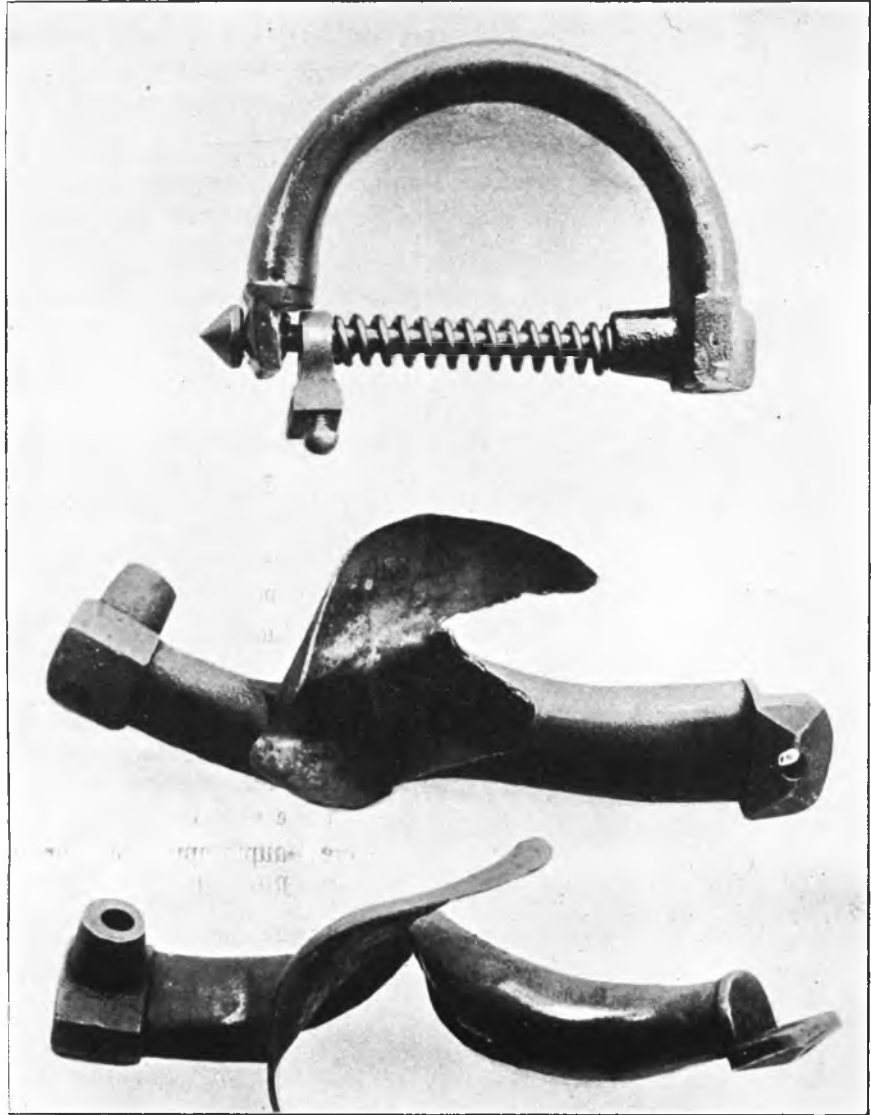
Punkt 3 der Tagesordnung. Mitteilung des Herrn Zacharias über einen Unfall durch Explosion einer Hohlfeder des Selbstentleerers einer Zentralheizung.

„Meine Herren! Die kurze Mitteilung, die ich Ihnen machen will, betrifft einen eigentümlichen Unfall. Der Selbstentleerer (Kondenswasserableiter) einer Zentralheizanlage versagte, so daß ihn der Vorarbeiter öffnen mußte, um den Fehler zu beseitigen. Hierbei fand sich, daß eine gebogene Feder, die den Abschluß eines Ventils bewirkte, offenbar ihre ursprüngliche Form verloren hatte. Um diese wieder herzustellen, wollte der Vorarbeiter die Feder etwas anwärmen und legte sie in ein offenes Kohlenfeuer. Kaum lag die Feder einige Zeit — nach Angabe der Arbeiter etwa 3–4 Minuten — im Feuer, als ein lauter Knall ertönte, und dem Vorarbeiter die glühenden Kohlenstückchen des Feuers ins Gesicht flogen, ihm beide Augen verbrennend.

Beim näheren Zusehen fand sich, daß die Feder, die sich jetzt als Hohlfeder zeigte, geborsten war. Es mußte also offenbar eine Explosion stattgefunden haben.

Auf eine Anfrage beim Lieferanten des Selbstentleerers, dem Zentralheizungswerke A. G. Hannover-Hainholz, ob die Feder mit einer Flüssigkeit gefüllt sei und mit welcher, ging die Antwort ein, daß die Federn mit einer leicht siedenden Flüssigkeit gefüllt seien; welcher Art diese Flüssigkeit sei, könne nicht angegeben werden, da die Federn nicht von ihnen selbst hergestellt, sondern bezogen werden.

Wenn auch der Unfall an und für sich nichts besonderes bietet, so gibt er doch vielleicht dem einen oder anderen Kollegen Veranlassung, in Betrieben, in denen solche Selbstentleerer angetroffen werden, den Betriebsleiter darauf aufmerksam zu machen, daß die hier in Betracht kommenden Hohlfedern nicht ins Feuer gelegt werden dürfen."



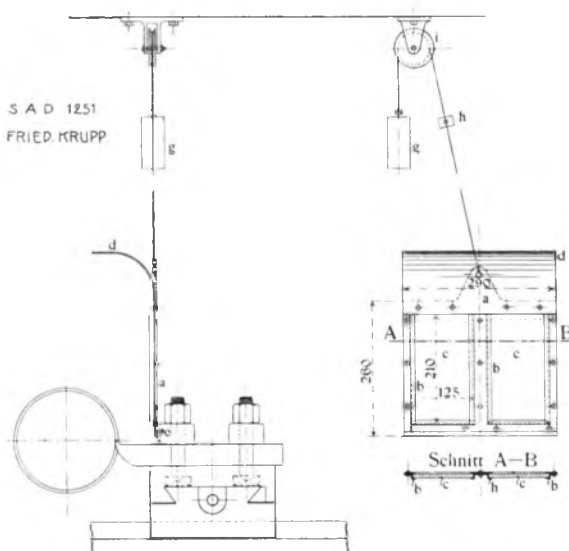
Zu Nr. 4 der Tagesordnung berichtet Herr Freudenberg über zwei Schutzvorkehrungen an Achsdrehbänken, welche die Augen des Drehers gegen die abspringenden Drehspäne schützen soll.

Je größer die Anwendung des Schnelldrehstahls und die Zahl der Umdrehungen der zu drehenden Gegenstände wird, desto mehr wächst auch die Gefahr für den Dreher. Es wird deshalb die Anwendung solcher Schutzvorkehrungen immer dringlicher werden.

Die erste Vorrichtung besteht aus einem etwa 2 mm starken Blechrahmen a. Auf diesem Rahmen sind die Leisten b aufgenietet, hinter welche man die beiden etwa 7 mm starken Glasscheiben (Spezialglas) c leicht von oben einschieben kann. (Bewöhnliches Fensterglas, doppelt übereinander gelegt, hat sich nicht als widerstandsfähig genug erwiesen.)

Das am oberen Rande des Rahmens befestigte, aber abnehmbare Blech d verhütet das Springen der Späne über die Glasscheiben hinweg.

Am unteren Ende ist der Rahmen umgebogen und wird hier in eine passend gearbeitete Nute e in der vorderen Meißelspannbrücke leicht eingeschoben.



Oben ist der Rahmen zu einer Öse ausgebildet, von welcher aus ein dünnes Drahtseil über eine an der Decke angebrachte feste Rolle geführt wird, an dessen anderem Ende ein Gegengewicht g aufgehängt ist.

Beim Auf- und Ab- resp. Umspannen der Achse wird der Rahmen aus der Nute e herausgezogen und durch das Gegengewicht hochgezogen.

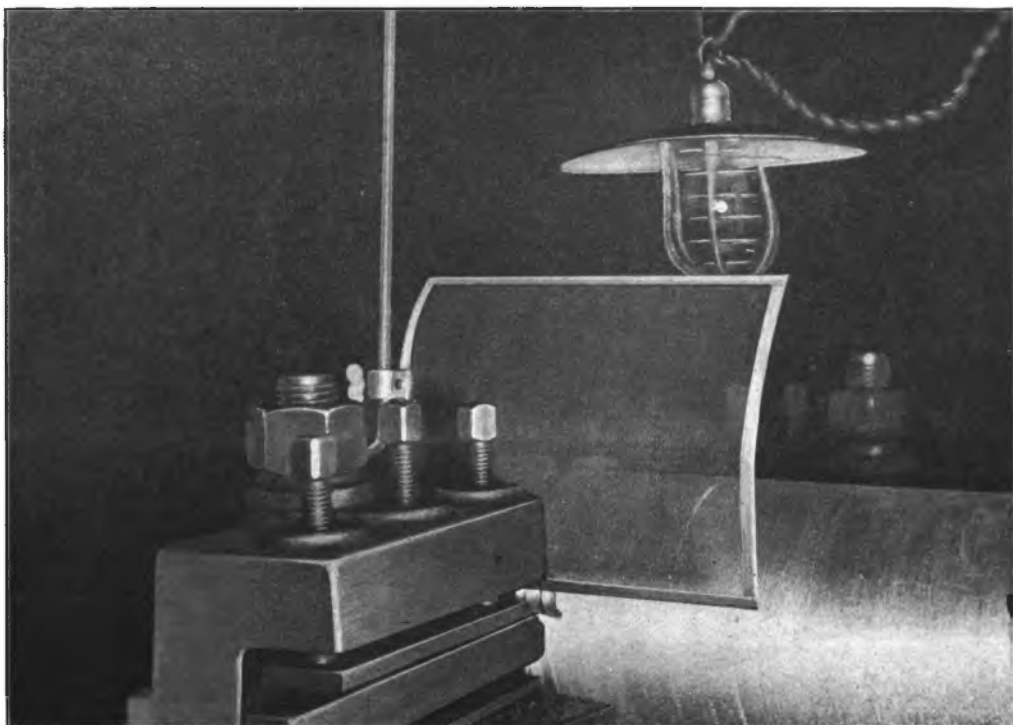
Die Höhe des Aufzuges kann durch den am Drahtseil angebrachten Anschlag h , der gegen die Rolle i schlägt, beliebig festgestellt werden.

Die zweite Vorrichtung besteht aus einem seitlich mit einer Öse mit Stell- schraube versehenen Rahmen aus Blech oder Flacheisen, der mit feiner Draht- gaze überspannt ist.

Die Abmessungen des Rahmens sind so gewählt, daß derselbe durch Biegen dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden kann.

Die Lage des Schutzrahmens läßt sich außerdem durch Verschieben auf einer vertikalen, mit dem Support verschraubten Stange dem Durchmesser des Arbeitsstückes bzw. dem Stande des Arbeiters entsprechend verändern.

Aus der nachstehenden Skizze läßt sich die Gesamtanordnung ersehen.



Bei **Nr. 5 der Tagesordnung** zeigt Herr Freudenberg ein durch eine Holzhülle geschütztes Drehherz.

Diese Schutzvorrichtung wird durch eine kreisrunde Scheibe gebildet, die zweckmäßig aus Holz hergestellt wird und aus zwei Teilen BB^1 besteht. Diese Teile sind durch Schraube c miteinander verbunden. In die einander berührenden Stirnflächen der Scheibenteile BB^1 sind der Form und der halben Dicke des Drehherzes entsprechende Ausnehmungen eingearbeitet.

Die Anordnung dieser Ausnehmungen und der Durchmesser der Scheibenteile BB^1 sind so gewählt, daß kein Teil des Drehherzes, wenn dieses in die Scheibe eingebettet ist, die Umfläche b^5 der Scheibe überragt.

Die Ausnehmungen b^2 , welche den als Mutter für die Schraube a^1 ausgebildeten Teil a^3 des Drehherzes aufnehmen, erstrecken sich bis zur Umfläche b^5 der Scheibenteile BB^1 , so daß die Schraube a^1 für den Angriff eines Stell- schlüssels zugänglich ist.

Die Scheibenteile BB^1 besitzen ferner je einen der Öffnung a^4 des Dreh- herzes entsprechenden Ausschnitt b^3 für das Arbeitsstück und Ausschnitte b^4 für den Mitnehmer.

Diese Schutzvorkehrung wird ihren Zweck sicher erfüllen, da keine vorstehenden Teile vorhanden sind. Ihre Einführung wird dadurch erleichtert, daß die vielen Millionen von ungeschützten Drehherzen, welche jetzt in Gebrauch sind, auch ferner benutzt werden können.

Fig. 1.

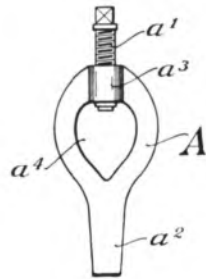


Fig. 2.

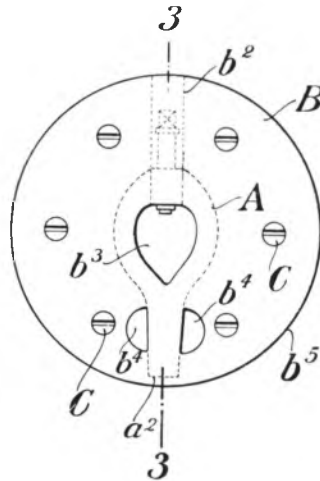
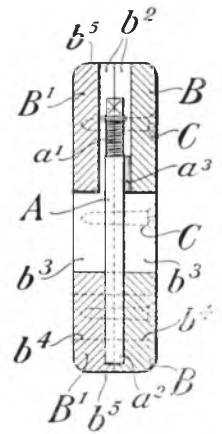


Fig. 3.



Punkt 6 der Tagesordnung. Die Herren Stöpel und Elten berichten über einige Massenunfälle in Betrieben, deren Anmeldung zur Unfallversicherung nicht erfolgt war. Es war von der unteren Verwaltungsbehörde versäumt worden, den Betriebsunternehmer zur Anmeldung bei der zuständigen Berufsgenossenschaft aufzufordern.

Herr Stöpel gab seiner Ansicht dahin Ausdruck, daß die Einrichtungen der in Frage kommenden Zelluloidwarenfabrik nicht denjenigen Anforderungen entsprechen habe, welche bei der großen Gefährlichkeit derartiger Betriebe zum Schutze der Arbeiter hätte verlangt werden müssen und zweifellos seitens der zuständigen Berufsgenossenschaft verlangt worden wäre.

Herr Nottebohm weist auf die Gefährlichkeit der beim Reinigen der Hochofengase fallenden Abwässer und des in Gasleitungsrohren lagernden Gasstaubes hin.

Er führt folgende Beispiele an:

In einem Gebäude der Gas-Waschapparate für Hochofenbetriebsgas fand man eines Nachmittags im Einsteigeschacht zu den Abwässerkanälen auf der untersten Kanalsohle den Apparatenwärter tot vor, auf dem Rücken und mit dem Kopf gegen das abfließende Wasser zu liegend, welches, für gewöhnlich ungefähr 15 cm tief, durch den Körper des Verunglückten gestaut, über diesen hinwegging.

Auf dem Wärter lag in umgekehrter Richtung sein Gefährte, ebenfalls tot.

Zeugen des Hergangs waren nicht vorhanden, doch ergab der ärztliche Befund als Ursache des Todes eine Gasvergiftung, ein Beweis, daß auch die Abwässer hier noch soviel Gas mitreißen, daß eine Berührung mit ihnen oder eine Annäherung an sie lebensgefährlich werden kann.

Der Einsteigeschacht ist für gewöhnlich zugedeckt und muß von dem Wärter zu irgend einem Zweck aufgedeckt worden sein.

An einer mit Hochofengas betriebenen Dampfkesselanlage sollte eine Reinigung der Leitung vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke waren die Zufuhr von Gas an den Hochöfen unterbrochen und die beiden Deckel des Verteilungsrohres vorn über den Kesseln beseitigt worden. Die Abschlußschieber in den Verbindungsstufen zwischen diesem 75 cm weiten Verteilungsrohre und dem Feuerungsraum in den Kesseln waren geschlossen, damit nicht etwa ein angesaugtes Luft- und Gasgemisch mit Rückständen in den Verbrennungsräumen und in den Zügen in Berührung kommen und eine Explosion entstehen könnte, wie dies vorher schon vorgekommen sein sollte.

Drei Stunden nach diesen getroffenen Sicherheitsmaßregeln begab sich ein Arbeiter in das Verteilungsrohr, während ein anderer außerhalb unten stehen blieb.

Als im Rohre nach einiger Zeit alles still blieb, sah der zweite Arbeiter nach und fand seinen Kameraden im Rohre tot vor.

Wie sich herausstellte, war er durch das Gas getötet worden, welches in den Ablagerungen an den Innenwandungen des Rohres noch in solcher Menge eingeschlossen gewesen sein mußte, daß sie beim Freiwerden des Gases infolge Aufrührung der Ablagerungen genügte, um den tödlichen Ausgang herbeizuführen.

An diese Mitteilungen schloß sich eine lebhafte Besprechung, an welcher sich die Herren Braune und Freudenberg beteiligten.

Sodann macht Herr Elten Mitteilung über einen bemerkenswerten Unfall bei Verwendung des neuen Kesselsteinmittels „Dermatin“. Eine Firma wollte das Mittel, welches als ein ganz besonders gut wirkendes und vollständig gefahrloses Fabrikat empfohlen war, anwenden. Der betr. Dampfkessel war seit neun Tagen außer Betrieb und gereinigt. Der Maschinist und 2 Heizer begannen im Oberkessel die Wandungen, wie vorgeschrieben, mit der dickflüssigen Masse anzustreichen, als eine der mit der Masse gefüllten Blechdosen in den Unterkessel hinabfiel. Um nun die herausgelaufene Flüssigkeit nicht hart werden zu lassen, wurde sie jetzt im Unterkessel rasch verstrichen. Hierbei müssen sich giftige Gase, wahrscheinlich Chlor-Benzoldämpfe, entwickelt haben, denn dem Maschinisten wurde schlecht. Er kroch mit Mühe aus dem Kessel hinaus, bekam gleich darauf Tobsuchtsanfälle und hat lange krank gelegen. Trotzdem die beiden Heizer an dem Tage nichts von Unwohlsein gespürt hatten, war von dem Betriebsingenieur des Werkes ein weiteres Verarbeiten des Mittels untersagt worden. Als nun drei Tage später der Kessel wieder in Betrieb gesetzt wurde, und kurz vor dem Beginn der Arbeit der eine der beiden Heizer auf den Kessel stieg, um das Dampfeinströmventil zu öffnen, atmete er etwas von dem aus dem Sicherheitsventil entströmenden Dampf ein, der zweifellos mit Gasen des „Dermatin“ geschwängert war. Jetzt zeigten sich bei ihm ebenfalls Vergiftungserscheinungen.

Herr Nottebohm gibt der Versammlung Kenntnis von einer neuen polizeilichen Verordnung über den Bau und Betrieb von Fahrstühlen, welche dem Dampfkesselüberwachungsverein in Trier zur Begutachtung vorgelegen habe und zu welcher er auch zugezogen worden sei.

Der Genossenschaft habe die Verordnung nicht zur Begutachtung vorgelegen, trotz des § 117 des G. U. V. G.

Herr Stöpel berichtet kurz über die Gartenbauausstellung in Mannheim, die neben den vorzugsweise ästhetischen Darbietungen auch viel technisch Interessantes aufweise. Er empfiehlt den Besuch dieser Ausstellung.

Für die nächstjährige Versammlung werden die Städte Darmstadt oder Heidelberg in Vorschlag gebracht.

Am 7. Mai fand die Besichtigung der Nadelfabrik der Firma Georg Prinz & Co. in Aachen statt.

Freudenberg,
Vorsitzender.

Dr. Bramkamp,
Schriftführer.
