

einen kalkhaltigen Boden vor, finden sich indessen auch auf anderen Bodenarten, so die beiden Adonis, Fumaria Vailantii, Lathyrus Aphaca, Carum bulbocastanum, Cirsium acaule, die Gentianen, Brunella grandiflora, Anagallis coerulea u. s. w.

Was schliesslich den ökonomischen Werth des Muschelkalkes betrifft, so ist dieser bekanntlich nicht gering; denn die Feldfrüchte gedeihen ausgezeichnet auf dieser Bodenart, und an vielen Stellen, wie bei Kleinblittersdorf und Auersmacher, bei Beckingen und Merzig, sowie an der Nied wird mit gutem Erfolge Weinbau betrieben. — Wenn nun auch die Vegetation des Saarbrücker Muschelkalkes an diejenige benachbarter Bezirke, insbesondere an die reiche Kalkflora von Trier, nicht heranreicht, so birgt sie doch eine grosse Zahl schöner Pflanzenspecies, die nicht allein den Fachmann, sondern einen jeden Naturfreund interessiren.

Gefahrlose Zündung von Sprengstoffen auf Schlagwettergruben.

Von Bergassessor Gerlach in Neunkirchen.

Nachdem man zu Anfang der 80er Jahre durch eine Reihe grösserer Unfälle auf die Gefahren aufmerksam gemacht worden war, welche die Schiessarbeit mit den damals allgemein in Anwendung stehenden Sprengstoffen, dem Schwarzpulver und dem Dynamit auf Schlagwetter- und Kohlenstaub führenden Gruben hatte, wurde bergpolizeilich das Schiessen mit Schwarzpulver und mit Dynamit in Schlagwetter- und Kohlenstaub führenden Grubenbetrieben erheblich beschränkt. Man war in Folge dessen gezwungen, auf einen geeigneten Ersatz dieser Sprengstoffe zu sinnen und fand denselben in den sogenannten Sicherheitsprengstoffen, d. h. Sprengstoffen, die zwar mit dem Dynamit die schnelle Umsetzung (Brisanz) gemeinsam haben, deren Detonationstemperatur aber eine geringere ist, als bei Dynamit, bezw. deren

Detonationstemperatur in statu nascendi vermöge der Zusammensetzung der Sprengstoffe herabgedrückt wird. Auf eine nähere Besprechung der Sicherheitssprengstoffe einzugehen ist nicht Aufgabe des heutigen Vortrags, und theile ich an dieser Stelle nur mit, dass die heute gebräuchlichsten Sicherheitssprengstoffe Westfalit, Dahmenit, Roburit, Sicherheitssprengpulver und Carbonit, sowie Dynamit-Wasserpatronen sind.

Durch die Einführung dieser Sicherheitssprengstoffe kam von selbst das bei Schwarzpulver und trockenen Sprenglöchern früher allgemein übliche Zünden der Sprengschüsse mittelst des mit Jagdpulver gefüllten Strohhalmes, welcher mit Schwamm entzündet eine lange, heisse Stichflamme erzeugte, in Wegfall, da die Sicherheitssprengstoffe sowohl wie auch Dynamit eines sehr kräftigen Schlages bedürfen, um zur Explosion gebracht zu werden, der Halm diesen aber nicht hervorbringt. Man bediente sich zur Zündung der Sprengschüsse daher nunmehr entweder der früher auch bei nassen Sprenglöchern gebrauchten Zündschnur, welche zunächst eine mit chlorsaurem Kali gefüllte Sprengkapsel zur Explosion bringt und durch welche sodann erst der eigentliche Sicherheitssprengstoff zur Entzündung gebracht wird, oder aber man zündete den Knallsatz der Sprengkapsel durch den elektrischen Funken einer Bornhardt'schen oder dergleichen, Reibungselektricität erzeugenden Zündmaschine. Die erstere Art der Zündung bot jedoch nicht die genügende Sicherheit; die letztere war sehr umständlich und auch nicht völlig sicher. Bei der Zündschnur, diesem mit Pulver gefüllten Rohr aus Baumwolle, Jute oder dergleichen, zeigte sich stets beim Anbrennen derselben eine, wenn auch im Verhältniss zu dem Halme kleine Stichflamme, welche im Stande ist, ein explosibles Schlagwettergemisch zur Entzündung zu bringen. Bei der elektrischen Zündung mittelst der genannten Zündmaschinen war, da dieselben einen sehr hoch gespannten Strom erzeugen, die Gefahr einer Zündung der Schlagwetter durch den elektrischen Funken ebenfalls nicht ausgeschlossen.

Man verwarf daher nunmehr sowohl die Zündung der

Sprengkapsel mit der Zündschnur, als mittelst Elektrizität und versuchte den Knallsatz der Sprengkapsel durch direkt in die Sprengkapsel eingesetzte Zünder, welche durch einen durch den Besatz des Bohrlochs geführten Draht in Thätigkeit gesetzt werden konnten, zur Explosion zu bringen.

Der eine derartige Versuch wurde von Lauer gemacht, welcher einen Reibungszünder, d. h. einen mit einem gerauhten Ende versehenen Draht, welcher durch ein Zündhütchen durchgezogen, dieses zur Entzündung brachte, in die eigentliche Sprengkapsel einschob und auf diese Weise jegliche Flammenbildung ausserhalb des Bohrloches vermied.

Einen zweiten derartigen Versuch machte Firrmann mit seinem Schlägzünder. Derselbe soll ebenfalls in die Sprengkapsel eingesetzt werden. Der Knallsatz der Sprengkapsel wird, nachdem das Bohrloch besetzt ist, durch einen mittelst des Zugdrahtes auszulösenden, durch Federkraft geschleuderten Schlagbolzen gezündet.

Der angestrebte Zweck wurde allerdings durch diese Zugzünder erreicht. In der Praxis kamen jedoch so viele Versager, vor Allem auch dadurch, dass die Leute sich beim Besetzen der Schüsse in den Zugdraht verwickelten, was ein vorzeitiges Losgehen der Schüsse veranlasste, so viele Unfälle vor, dass man von einer weiteren Verwendung dieser Zünder absehen musste. Man griff nunmehr wieder auf die Zündschnur zurück und gebrauchte dieselbe in Verbindung mit Sicherheitszündern, welche den Zweck verfolgten die Zündschnur zu entzünden, die hierbei sich entwickelnde Stichflamme derselben aber in einer das Zündschnurende umschliessenden Hülse aufzufangen, nach Aussen hin abzuschliessen. Hierin gehören in erster Reihe die Rothschen und Norres'schen Zünder, weiterhin die Hohen-dahl'sche Zündzange und der Sicherheitszünder, System Bergrath Kost.

Da nun die Umspinnung der früher gebräuchlichen gewöhnlichen Zündschnur, wie schon erwähnt, lediglich aus Baumwolle oder Jute bestand, also durch Feuer leicht zerstörbar war, sah man sich, um nicht durch die aufge-

kniffenen Hülsen erzielte Sicherheit illusorisch zu machen, gezwungen, die Umhüllung der Zündschnur unverbrennlich zu machen, weil anderenfalls zwar das Austreten der Stichflamme aus dem Ende der Zündschnur wohl verhindert worden wäre, diese sich aber einen Weg durch die lockere Umspinnung hinter dem Sicherheitszünder gebahnt haben würde.

Man versah deshalb die Zündschnur mit einer 3—4 fachen Umspinnung von Baumwoll- oder Jutefäden, stellenweise auch einer Bandumwickelung und überzog die einzelnen Umspinnungen zur Herbeiführung einer noch grösseren Dichtigkeit und Festigkeit mit Theer, Asbest und dergleichen.

Auf die so gestaltete Zündschnur bezw. auf das aus dem Bohrloch herausragende Ende derselben werden die vorerwähnten Roth'schen oder Norres'schen Zünder aufgeschoben und mittelst einer Zange auf demselben festgekniffen. Der Norres-Zünder älterer Konstruktion und der Roth'sche Zünder bestehen aus einem auf der einen Seite geschlossenen Metallcylinder, welcher zum Zwecke der Zündung im Innern bei dem Norres-Zünder einen Reibzünder, bei dem Roth-Zünder einen Schwefelsäure-Ballon, sowie ein zwischen diesem und dem Zündschnur-ende liegendes chemisches Präparat, chloresaures Kali mit Zucker, birgt, das in Berührung mit Schwefelsäure eine zur Entzündung der Zündschnur hinreichende Temperatur entwickelt. Die Zündung erfolgt bei dem Norres-Zünder durch Anziehen des aus dem Metallcylinder herausragenden Drahtes, welcher an dem anderen Ende spiralförmig aufgerollt und mit diesem durch ein Zündhütchen geführt ist. Dieses entzündet sich in Folge der durch das Anziehen erzeugten Reibung und bringt seinerseits die Pulverseele der Zündschnur zum Brennen. Die hierbei entstehende Stichflamme soll durch den Metallcylinder aufgefangen werden. Da dieser indessen zum Durchlassen des Zünddrahtes durchbohrt ist, kommt es häufig vor, dass ein Theil der Stichflamme den Weg ins Freie findet, namentlich dann, wenn durch ein zu starkes Anziehen der Draht gänzlich aus dem Metallcylinder herausgerissen ist. Wesentlich

besser in dieser Hinsicht ist der Roth'sche Sicherheitszündler. Die Zündung erfolgt bei diesem durch die Zertrümmerung des Schwefelsäure-Ballons mittelst einer Zange. Die Stichflamme der Zündschnur wird in dem völlig abgeschlossenen Metallcylinder aufgefangen.

In dieser Hinsicht wäre also das angestrebte Ziel erreicht gewesen. Es zeigte sich jedoch bald, dass der zur Aufnahme der Stichflamme und der sich entwickelnden Pulvergase in dem Metallcylinder dienende Raum zur Aufnahme derselben zu klein war. Dieselben sprengten daher entweder die Zündschnurumbüllung unter lebhaftem Funken-sprühen, oder aber sie verursachten ein explosionsartiges Abbrennen der Zündschnur, somit ein vorzeitiges Losgehen der Sprengschüsse, was durch Versuche auf der westfälischen und der Neunkircher Versuchsstrecke nachgewiesen und leider auch durch eine Reihe von Unfällen bestätigt wurde. Man musste also auf das Aufkneifen der Sicherheitszündler verzichten, um den Pulvergasen leichteren Abzug zu gestatten. Damit war aber auch sowohl bei den Norres'schen wie bei den Roth'schen Zündern die Möglichkeit gegeben, dass die Stichflamme der Zündschnur theilweise den Weg ins Freie fand und eine Entzündung von Schlagwettern herbeiführte.

Norres suchte diesem Uebelstande zu begegnen, indem er statt der kurzen Metallhülse seinen Zündern eine ungefähr doppelt so lange Papphülse gab, die auf das Zündschnurende aufgeschoben und beim Zünden mit der Hand festgehalten wurde. Dieselbe brannte jedoch leicht durch und liess in Folge dessen die Stichflamme theilweise austreten.

Die Hohendahl'sche Zündzange und der Sicherheitszündler, System Bergrath Kost, verfolgten den gleichen Zweck. Die Hohendahl'sche Zündzange ist, wie der Name sagt, eine Zange, deren beide Backen vorne mit einer Ausfräsung versehen sind, welche das Zündschnurende und das zur Entzündung der Zündschnur auf dieses geschobene Zündhütchen aufnimmt. Durch das Zusammenklappen der Zange wird eine Spiralfeder gespannt, welche den zur Entzündung des Zündhütchens dienenden Schlag-

bolzen vorschleudert, der durch eine Feder am hinteren Ende in gespanntem Zustande erhalten wird. Drückt man dieselbe herunter, so wird er ausgelöst, durch die Spiralfeder vorgeschleudert und bringt das Zündhütchen zur Entzündung, welches seinerseits das Anbrennen der Zündschnur verursacht. Die Stichflamme wird in der Ausfräsung der Zangenbacken aufgefangen, die Pulvergase finden durch kleine an den Zangenbacken angebrachte Kanäle ihren Weg nach Aussen. Die Zange muss von dem Arbeiter so lange auf der Zündschnur festgehalten werden, bis das Sprühen derselben aufgehört hat.

Der Sicherheitszünder, System Bergrath Kost, besteht aus der Hülse und dem Schlagapparat. Erstere soll das Zündschnurende und die beim Anbrennen desselben sich entwickelnde Stichflamme aufnehmen, letzterer dient zur Entzündung der Zündschnur. Die Hülse ist ein weiter Metallcylinder, der vorn mit einer zum Durchstecken der Zündschnur durchbohrten doppelwandigen Kopfplatte versehen ist, zwischen deren Wandungen zur Herbeiführung eines dichten Abschlusses ein Gummiplättchen eingelegt wird. Hinten wird die Hülse durch den Schlagapparat, der durch Stift und Ausfräsung fest mit ihr verbunden werden kann, verschlossen. Der Schlagapparat besteht im Wesentlichen aus dem mit Zündlöchern versehenen Konus und dem durch Federkraft geschleuderten Schläger. Will man den Apparat benutzen, so wird die Hülse von dem Schlagapparate abgezogen, der Schläger desselben mit der Hand zurückgezogen und in das vordere, ausgekehrte Ende desselben das Zündblättchen hineingedrückt. Darauf lässt man den Schläger langsam wieder vor. Hierauf wird die Hülse über den Schlagapparat geschoben und mit demselben fest verbunden. Nunmehr wird die aus dem Bohrloch herausragende, glatt abgeschnittene Zündschnur durch die Durchbohrung der Kopfplatte bis in den Konus des Schlagapparates, unmittelbar vor die Zündlöcher desselben geschoben. Die Zündung erfolgt alsdann, indem man den Schläger zurückzieht und wieder vorschnellen lässt. Das Zündblättchen entzündet sich hierbei durch das Aufschlagen auf die zwischen den Zündlöchern des Konus liegende

Fläche, sendet einen Feuerstrahl durch die Zündlöcher hindurch und bringt die Zündschnur zur Entzündung. Die beim Anbrennen derselben sich entwickelnden Pulvergase entweichen durch die nicht völlig dichten Verbindungsstellen zwischen Hülse und Schlagapparat. Auch dieser Apparat muss, wie die vorerwähnte Hohen dahl'sche Zündzange so lange auf der Zündschnur verbleiben, bis das Sprühen derselben aufgehört hat. Aus diesem Grunde können beide Apparate nur in die Hände von sehr ruhigen, besonnenen Leuten gelegt werden, da, wenn die Apparate zu früh entfernt werden, die Verwendung derselben völlig nutzlos ist, während, wenn man dieselben zu lange auf der Zündschnur sitzen lässt, leicht Unfälle herbeigeführt werden können, durch das Losgehen der Schüsse zu einer Zeit, wo der Arbeiter sich noch in der Nähe befindet. Auch hat der Umstand, dass diese Apparate nach jedem Zünden sorgfältig gesäubert werden müssen, um wieder gebraucht werden zu können, eine Bedingung, die bei der mangelhaften Beleuchtung in den Gruben nur schwer zu erfüllen ist, der allgemeinen Einführung derselben hinderlich entgegen gestanden. Der Apparat, System Bergrath Kost, endlich leidet noch an dem Mangel, dass man oft lange probiren muss, bis man die Stellung des Schlägers gefunden hat, in welcher derselbe auf den Konus aufzuschlagen vermag. Hat man dies mehrere Mal versucht, so ist häufig dadurch das Zündblättchen aus seiner Lage gebracht, und man ist gezwungen, den ganzen Apparat wieder auseinander zu nehmen und von Neuem zurecht zu machen.

Da alle die vorerwähnten Sicherheitszünd-Methoden nicht das erforderliche Maass der Sicherheit erreichten, oder aber Anforderungen stellten, welche unter den in den Bergwerken vorliegenden Verhältnissen schwer zu erfüllen waren, ist man in neuerer Zeit von dem Bestreben, die Zündschnur im Innern einer Umbüllung zu zünden und die Stichflamme in dieser Hülle aufzufangen, abgegangen. Man schlug nun zwei verschiedene Wege ein. In Westfalen namentlich suchte man die Zündschnur wieder zu beseitigen und griff auf die elektrische Zündung zurück. Während man indessen früher sehr hoch gespannte Ströme

zur Entzündung der Sprengkapseln verwandte, wie sie durch die Bornhardt'sche, die Nobel'sche u. a. Zündmaschinen erzeugt werden, welche aber leicht Kurzschluss und dadurch eine Schlagwetterexplosion verursachen konnten, nahm man nunmehr Ströme von geringerer Spannung, verwendete auch nicht mehr, wie früher Reibungselektricität, sondern nahm elektromagnetische Maschinen. Ein grosser Vortheil wurde hierdurch insofern erreicht, als die Grösse und das Gewicht der Zündmaschinen wesentlich verringert wurde.

Diese Zündmaschinen werden in Verbindung mit Glühzündern oder mit Brückenzündern verwendet. Bei der Glühzündung sind die beiden Kupferdrähte, welche die Verbindung mit der Zündmaschine herstellen, auf der anderen Seite durch einen feinen Platindraht von ca. 0,5 cm Länge miteinander verbunden und reichen bis in den Knallsatz der Sprengkapsel hinein. Wird nun durch die Zündmaschine ein elektrischer Strom erzeugt, so findet derselbe in dem feinen Platindraht einen starken Leitungswiderstand, bringt denselben zum Erglühen und hierdurch die Sprengkapsel zur Explosion. Die Brückenzündung ist eine Art von Funkenzündung, da der elektrische Strom den zwischen den beiden Drahtenden liegenden Spalt überwinden muss. Weil der Strom aber nur eine geringe Spannung besitzt, so hat man ihm zur leichteren Ueberwindung dieses Spaltes gewissermaassen eine Brücke gebaut, indem man dem leicht entzündlichen Zündsatze, in welchen die Drahtenden einmünden, Graphit, der als Stromleiter dient, beigemischt hat. Dieser leicht zu entzündende Zündsatz ist in die gewöhnlichen Sprengkapseln hineingeschoben. Wird nun die Zündmaschine in Thätigkeit gesetzt, so vermittelt der Graphitzusatz das Ueberspringen eines winzigen elektrischen Funkens, der aber genügt, um den leicht entzündlichen Zündsatz zur Detonation zu bringen. Durch die Detonation dieses gelangt sodann erst die eigentliche Sprengkapsel und damit der Sprengstoff zur Explosion. Man hatte gehofft, durch die Anwendung von elektrischen Strömen mit geringer Spannung der Möglichkeit Schlagwettergemische durch dieselben im Falle von Kurzschluss zur Explosion zu bringen, überhoben zu sein. Dass durch den

mittelst der B o r n h a r d t'schen oder N o b e l'schen Maschine erzeugten hochgespannten elektrischen Strom Schlagwetter zur Entzündung gebracht werden konnten, war bekannt. Leider zeigten die mit den kleinen Maschinen von S i e m e n s und H a l s k e und der von der Roburitfabrik zu Witten hergestellten in Gelsenkirchen (siehe Glück auf Nr. 9, 1897, Seite 159) und in Neunkirchen angestellten Versuche, dass der Oeffnungsfunke d. h. der Funke, welcher entsteht, wenn man 2 Drähte, durch die ein elektrischer Strom hindurchgeht und welche einander berühren, von einander entfernt, eine Möglichkeit, welche in den Bergwerken beispielsweise durch herabfallendes Gestein herbeigeführt werden kann, trotz der geringen Spannung des Stromes im Stande ist, ein explosibles Schlagwettergemisch zur Entzündung zu bringen, wenn dies auch nicht mit der fast unfehlbaren Sicherheit der Fall ist, wie bei der B o r n h a r d t'schen, der M a h l e r- und E s c h e n b a c h'schen und der N o b e l'schen Maschine.

Von bestem Erfolge gekrönt waren dagegen die Versuche der Westfälisch-Anhaltischen Sprengstoffaktiengesellschaft zu Wittenberg, Bez. Halle. Diese hat nunmehr, nachdem die erste Anregung dazu von dem damaligen Leiter der Neunkircher Versuchsstrecke, Herrn Bergrath L o h m a n n zu Neunkirchen gegeben war, eine Zündschnur hergestellt, welche den hochgespanntesten Anforderungen bezüglich der Sicherheit bei ihrem Brennen in Schlagwettern genügt. Dieselbe pflanzt die Zündung bezw. Verbrennung ohne Feuererscheinung fort. Sie besteht wie jede andere Zündschnur aus der Seele und deren Umbüllung. Die Seele besteht aus einem mit einem trocknenden Oel getränkten Baumwollfaden, welchem Salze zugesetzt sind, die eine Mässigung der Flamme herbeiführen, bezw. die Entstehung derselben überhaupt verhindern, z. B. Magnesiumsulfat, krystallisirte Soda, Alaun, Ammonsalze, Borate und dergleichen. Nachdem die Zündschnur sich in dieser Form bei den mit ihr im Grubenbetriebe angestellten Versuchen als noch zu stark hygroskopisch erwiesen hatte, fügte man zu dem verwendeten Oele trocknend wirkende Substanzen, wie Manganoxydulhydrat, borsaures Mangan,

Mischungen von Mangansalzen und Basen, z. B. schwefelsaures Manganoxydul und Kalkhydrat, schwefelsaures Manganoxydul und Borax hinzu. Auch diese Schnur befriedigte noch nicht die an sie gestellten Forderungen, namentlich nicht bezüglich der Sicherheit des Abbrennens. Man versah dieselbe daher an Stelle der Salze mit hohem Krystallwassergehalt und neben denselben noch mit einem Zusatz von sauerstoffabgebenden Salzen (Chromaten, Manganaten, Hypermanganaten, Chloraten) und verwendet nunmehr heute Nitrocellulose als Faserstoff des Zündfadens in der hier vorliegenden Form. Die Umhüllung der Zündschnur besteht aus einer Reihe von Juteumspinnungen und einer Bandumwicklung. Das Band ist mit Paraffin getränkt, um die Seele der Zündschnur gegen Feuchtigkeit zu schützen. Die mit dieser Zündschnur zunächst im Kleinen über Tage angestellten Versuche haben bezüglich ihrer Sicherheit in explosiblen Schlagwettergemischen die erfreulichsten Resultate gegeben. Nachdem dieselbe sich nunmehr auch als hinreichend widerstandsfähig gegen Feuchtigkeit erwiesen hatte, dass man dieselbe, ohne die Sicherheit des Abbrennens zu gefährden, 14 Tage lang in der Grube aufbewahren konnte, ist die Zündschnur in grösserem Maassstabe auf Grube König versuchsweise an die Schiessmeister verausgabt worden. Den besonderen Eigenschaften der neuen Sicherheitszündschnur, namentlich deren geringerer Brenn-dauer ($= \frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ der gebräuchlichen Zündschnursorten, d. h. 1 m brennt in 35—40 Sekunden ab), deren geringerer Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit, sowie endlich dem Umstande, dass die Zündschnur erlischt, sofern man sie zusammenpresst, wie dies beispielsweise durch das Aufkneifen der Sprengkapsel geschehen würde, wurde durch eine eingehende Instruktion der Schiessmeister Rechnung getragen. Im Ganzen waren 54 Ringe Zündschnur bezogen worden. Dieselben wurden in einem Magazin über Tage aufbewahrt und an die Schiessmeister nach Bedarf verausgabt. Bei dem Zurechtmachen des Sprengschusses wurde die Sprengkapsel nicht aufgekniffen, sondern nur auf das glatt abgeschnittene Zündschnurende aufgeschoben, die Sprengkapsel sodann in die Sprengstoffpatrone hineingesteckt und diese

oberhalb der Sprengkapsel mit der Zündschnur durch einen Bindfaden fest verbunden. Als Besatz wurde der auch bei anderer Zündschnur übliche Lettenbesatz verwendet. Die Zündung geschah wegen der geringeren Brenndauer, wie früher bei dem Schiessen mit Halm, mittelst eines auf die Zündseele geschobenen Stückchens Zunder.

Die Schiessmeister haben die 54 Ringe innerhalb 3 Wochen verbraucht und nicht einen einzigen Versager gehabt.

Wenn man dieses Resultat mit den Versuchsergebnissen bezüglich des Verhaltens der Zündschnur in Schlagwettern zusammenhält, so kann man sagen, wir sind jetzt in der Lage, dem Bergmanne als Sicherheitszünder das wieder in die Hand zu geben, was wir ihm seiner Zeit der Noth gehorchend genommen, die sich durch Einfachheit in der Handhabung vor allen anderen Sicherheitszündmitteln auszeichnende Zündschnur.

Ueber elektrische Entladungen, besonders über solche in verdünnten Gasen *).

Von Friedrich Herwig.

Wenn wir den zwischen 2 Conductoren überschlagenden Funken eines Inductoriums genau betrachten, so gewahren wir sehr bald, dass derselbe aus einer weissen Lichtlinie und einer violetten Lichthülle besteht. Dass wir es hier mit 2 von einander getrennten Erscheinungen zu thun haben, können wir leicht zeigen. Wir brauchen nur gegen die Lichthülle zu blasen, so entfernt sie sich von dem Lichtfaden, und während erstere leicht brennbare Gegenstände — z. B. ein mit Terpentinöl getränktes Stück Papier — schnell entzündet, ist der Lichtfaden dazu nicht im Stande; er schlägt durch das Papier hindurch, wie der Funke einer

*) Die zahlreichen, den Vortrag erläuternden Versuche konnten im Rahmen dieses kurzen Referates nur angedeutet werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Gerlach

Artikel/Article: [Gefahrlose Zündung von Sprengstoffen auf Schlagwettergruben 24-34](#)

