Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 51/52 (1908)
Heft: 22

Artikel: Transportable elektro-hydraulische Nietmaschine
Autor: Spillmann, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-27530

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

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

Klasse 2: Fahrzeuge mit grosser Zugkraft pro Triebachse, gekennzeichnet durch Anwendung des Gestellmotors mit oder ohne Räderübersetzung bei kleiner Geschwindigkeit, durch Anwendung des Achsmotors oder des Gestellmotors ohne Räderübersetzung bei grosser Geschwindigkeit und des Achsmotors bei sehr grosser Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

Die Entscheidung der Frage, ob *Lokomotive* ob *Motorwagen*, liegt nicht beim Konstrukteur des Fahrzeugs, sie ist Sache des grundlegenden Projekts einer Bahnanlage; mit dieser Entscheidung ist in der Regel die Festsetzung der Achsenzahl des Fahrzeugs verbunden.

Zusammenfassung.

An Hand einer planmässigen Darstellung der Entwicklung der Triebmotoren und Triebwerke elektrischer Eisenbahnfahrzeuge werden drei Hauptbauarten festgestellt, die Bauart mit Vorgelegemotor, die Bauart mit Achsmotor und die Bauart mit Gestellmotor. Auf Grund von Ueberlegungen a priori und einer Statistik ausgeführter Ausrüstungen von Fahrzeugen wird gezeigt, dass es möglich ist, alle motorisch ausgerüsteten Fahrzeuge in zwei grosse Klassen einzuteilen, von denen die eine, welche die Fahrzeuge mit kleiner Zugkraft pro Triebachse umfasst, ausschliesslich durch die Anwendung der Bauart mit Vorgelegemotor und die andere, welche die Fahrzeuge mit grosser Zugkraft pro Triebachse umfasst, je nach der Fahrzeugsgeschwindigkeit durch die Anwendung der Bauart mit Achsmotor oder durch die Anwendung der Bauart mit Gestellmotor in korrekter Weise gekennzeichnet sein sollen.

Transportable elektro-hydraulische Nietmaschine.

Ueberall da, wo es darauf ankommt, bei der Nietung scharfe Köpfe und voll ausgefüllte Nietlöcher zu erhalten, ist es unerlässlich, dass der Nietkopf nach der Pressung einem maximalen starren Enddruck ausgesetzt bleibe; und die Erfahrung lehrt, dass mit Nietvorrichtungen, die dieser Anforderung nicht entsprechen, eine vollkommene Nietarbeit nicht erzielt werden kann.

Die bis heute für transportable Nietmaschinen zur Pressung von Nietköpfen angewendeten Methoden lassen sich als rein hydraulische, pneumatische und rein elektrische Methoden unterscheiden; als vierte wurde in neuester Zeit von der Maschinenfabrik Oerlikon ein gemischtes, als „elektro-hydraulisch" zu bezeichnendes System eingeführt, das bereits zum Patent angemeldet ist.

Die *rein hydraulische Nietung* hat infolge der Inkompressibilität der Druckflüssigkeit den Vorteil, dass der für eine bestimmte Nietenstärke notwendige maximale Enddruck starr und je nach der Steuerung der Maschine auch beliebig lange auf der gepressten Niete gelassen werden kann.

Die *pneumatische Methode* hat infolge der Elastizität der Pressluft den Nachteil, dass der Enddruck federnd auf der Niete lastet. Zusammenzunietende Bleche und Platten können, wenn sie nicht passend aufeinanderliegen und Zwischenräume frei lassen, die Nieten wieder strecken, obschon man auch hier den Enddruck wie bei der rein hydraulischen Methode beliebig lange auf der Niete lassen kann.

Beide Methoden erfordern zudem neben den eigentlichen Nietmaschinen kostspielige Vorwerke und Anlagen, wie Kompressoren, Akkumulatoren und oft weitverzweigte Hochdruckleitungen.

Die rein *elektrische Nietmethode* endlich, wie solche bis jetzt bekannt war, bietet den Nachteil, dass der Enddruck nur vorübergehend auf der Niete lastet. Die Zeit, während der die in einer Schwungmasse angehäufte Energie zum Pressen der Nietköpfe vernichtet wird, genügt für vollkommene Nietung nicht, da die Nieten nicht so rasch erkalten; die grossen Vorteile dieser Methode beruhen in niedrigen Anschaffungskosten, da keine weitern Hilfsanlagen dafür erforderlich sind, und in der bequemen elektrischen Kraftverteilung, bezw. der leichten Transportfähigkeit der ganzen Anlage.

Der Gedanke, eine Nietmaschine zu bauen, die die Vorteile der rein hydraulischen mit denjenigen der rein elektrischen Methode in sich vereinigt, und die Nachteile der erwähnten Systeme vermeidet, hat zur Ausführung der im Nachstehenden beschriebenen *elektro-hydraulischen* Nietmaschine der Maschinenfabrik Oerlikon geführt. Die Bauweise der Maschine ist in den Abbildungen 1 bis 3 veranschaulicht. Der aus Stahlguss hergestellte *Ständer* des

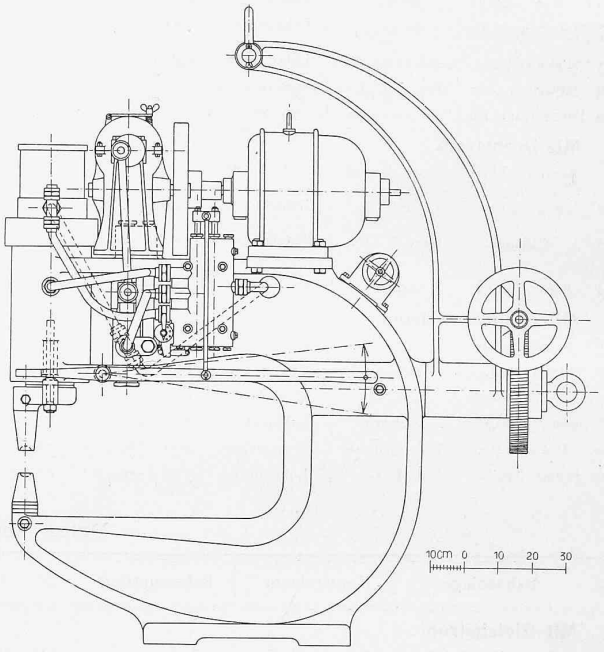

Abb. 1. Geometrische Ansicht der Nietmaschine. — 1 : 20.

vorgeführten Modells hat eine Maulweite von 750 *mm* und eine Maulhöhe von 400 *mm*. Sein unterer Arm trägt vorn das fixe Nietwerkzeug, wogegen der obere Arm als Pumpenkörper ausgebildet ist und vorn den in seinem Innern mit einer Gusshülse ausgekleideten Presszylinder trägt. Der *Presskolben* ist aus Stahl hergestellt und als Differentialkolben ausgebildet. Der effektive Durchmesser des Presskolbens beträgt 160 *mm*, derjenige des Differentialkolbens 140 *mm*. Oben und unten ist der Presskolben durch Ledermanchetten abgedichtet, gegen Drehung wird er durch eine Vertikalführung gesichert und unten ist er als Werkzeughalter ausgebildet. Letzterer Teil ist um 70 *mm* exzentrisch gegen die Mittellinie des Kolbens nach vorn versetzt, um zu ermöglichen, dass Nietköpfe möglichst nahe an den Schenkeln von Profileisen gepresst werden können.

Das über dem Zylinder befestigte *Reservoir* dient zur Aufnahme des als Druckflüssigkeit verwendeten 40 bis 45% wässerigen Glyzerins, dessen Gefrierpunkt bei —17° bezw. —25° C. liegt. Nach aussen ist das Reservoir mit einem luftdicht angepassten Schwimmer abgeschlossen, um das Arbeiten der Maschine in jeder beliebigen Stellung zu ermöglichen.

Die *Pumpe* ist eine Differentialkolbenpumpe, deren Pumpenkörper als ein Teil des Maschinenständers entsprechend mittelst Metallbüchsen ausgebüchst ist. Sie macht 170 Hübe von 40 *mm* in der Minute und liefert minutlich 8,5 *l* Flüssigkeit. Der aus Stahl hergestellte Pumpenkolben ist durch ein Führungsstück, das sich zwischen zwei Gleitbacken bewegt, mit den beiden Kurbelstangen verbunden. Unten im Pumpenkörper ist auf der einen Seite das Saugventil, auf der andern das Druckventil eingebaut, beide durch entsprechenden Federdruck belastet.

Einer der wichtigsten Teile der Maschine ist die *Steuerung*. Diese ist als Kolbensteuerung ausgeführt und besteht aus dem Steuerkörper aus Phosphorbronze mit

unter Druck aufgedornten Kanälen und zwei Kolbenstangen mit fünf Steuerkolben, die durch einen Steuerhebel betätigt werden. Die Kolben sind voll und genau passend in die Kanäle eingeschliffen. Durch die Steuerung wird der Gang der Druckflüssigkeit reguliert, wobei die Bewegung des Presskolbens derjenigen des Steuerhebels folgt. Letzterer, mit Handgriff versehen, hat seinen Drehpunkt am Maschinenständer und ist nach vorn verlängert, welche Verlängerung bezweckt, die Maschine bei der Aufwärtsbewegung des Presskolbens durch diesen automatisch auf Leergang zu steuern.

Die hier beschriebene Maschine ist gebaut für einen Kolbendruck von 40 000 *kg*, für eine minutliche Kolbengeschwindigkeit von 0,42 *m* abwärts und 1,8 *m* aufwärts, mit einem Kolbenweg von 60 *mm*. Die Motorleistung beträgt 4 bis 5 *PS* bei 1420 Uml./Min. Der maximale Schaftdurchmesser der Nieten kann 23 *mm* erreichen.

Der Arbeitsgang der beschriebenen Maschine ist folgender:

1. *Steuerhebel in der Tiefstlage.* Die Flüssigkeit passiert nach dem Druckventil die Steuerung und wird von da über den Druckkolben geleitet. Die unter dem Kolben befindliche Flüssigkeit geht durch die Steuerung in den Leergang und steigt ins Reservoir. Der Nietstempel wird gesenkt.

2. *Steuerhebel in der Höchstlage.* Die Druckflüssigkeit wird durch die Steuerung unter den Kolben geführt; derselbe hebt sich und verdrängt die Flüssigkeit, die sich über dem Kolben befindet; diese fliesst durch die Steuerung in den Leergang und in das Reservoir. Da der Presskolben zur Erreichung einer grössern Hebe- als Senkgeschwindigkeit als Differentialkolben ausgebildet ist, so ist das Flüssigkeitsvolumen über dem Kolben grösser als dasjenige unter dem Kolben und der Schwimmer im Reservoir wird somit steigen.

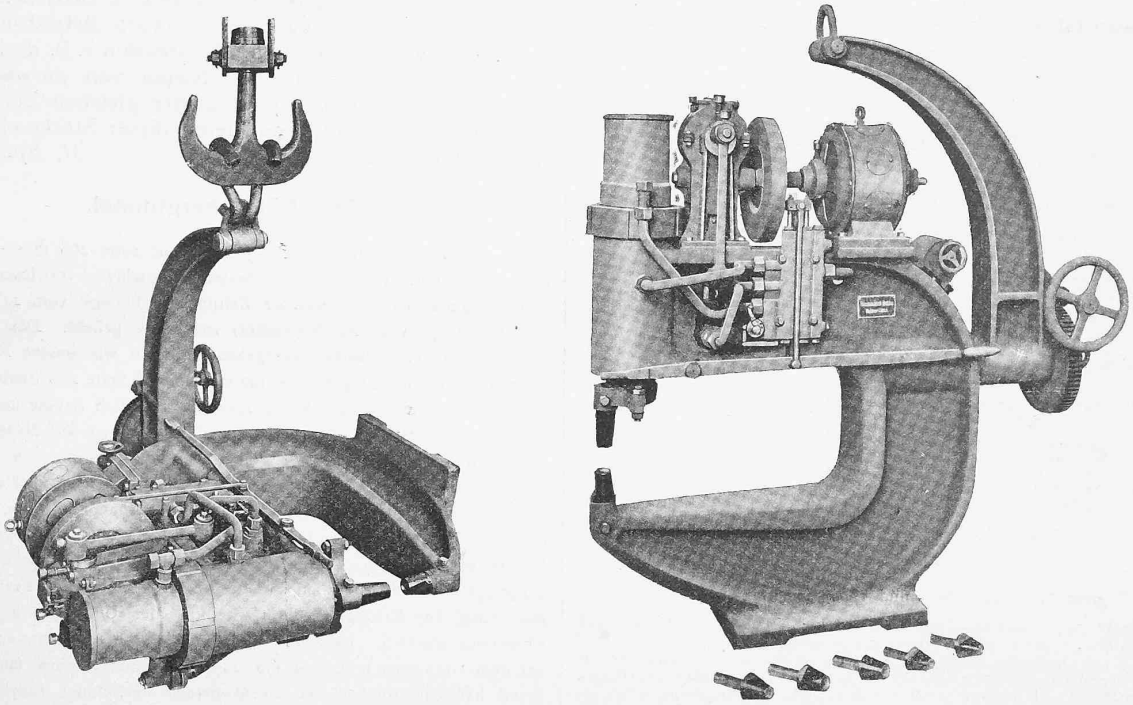

Abb. 2 und 3. Ansicht der elektro-hydraulischen Nietmaschine der *Maschinenfabrik Oerlikon* in verschiedenen Lagen.

Durch ein unten am Steuerkörper angebrachtes Druckeinstellventil kann der Kolbendruck für eine bestimmte Nietenstärke entsprechend eingestellt werden. Dieses Ventil wirkt gleichzeitig als Sicherheitsventil, indem die Einstellskala nur bis zum maximalen Nietschaft-Durchmesser reicht und der Durchgang gegenüber dem Leergang durch das Ventil abgeschlossen wird, sodass beim Ueberschreiten eines eingestellten maximalen Druckes die aus dem Ventil entweichende Druckflüssigkeit in den Leergang abfliessen kann.

Die Saug- und Druckleitungen bestehen aus Kupferröhren.

Für den Antrieb der Pumpe ist ein Elektromotor vorgesehen, der mittels einer Kreuzscheibenkupplung ohne jegliche Schraubenverbindungen ein Schneckengetriebe betätigt.

Der Aufhängebügel mit mechanischem Antrieb ist aus Stahlguss und oben mit einem Aufhängering versehen. Er ist um den im Stahlgusständer befestigten Drehzapfen beweglich und zwar mittels eines Handrades und einer Schnecke, die in ein auf dem Drehzapfen aufgekeiltes Schneckenrad eingreift. Aussen am Drehzapfen ist ein weiterer Aufhängering befestigt. Die Maschine kann somit leicht in jede wünschbare Lage (Abb. 2 u. 3) gebracht werden.

Eine sehr günstige Arbeitslage der Maschine ist diejenige, bei der die Maschine am Bügel hängt und der Ständer um 180° um den Aufhängedrehzapfen gedreht ist, der Motor und der Presskolben also unter den Ständer zu liegen kommen. Die Niete wird in dieser Lage von oben eingesetzt und der Kopf unten aufgepresst.

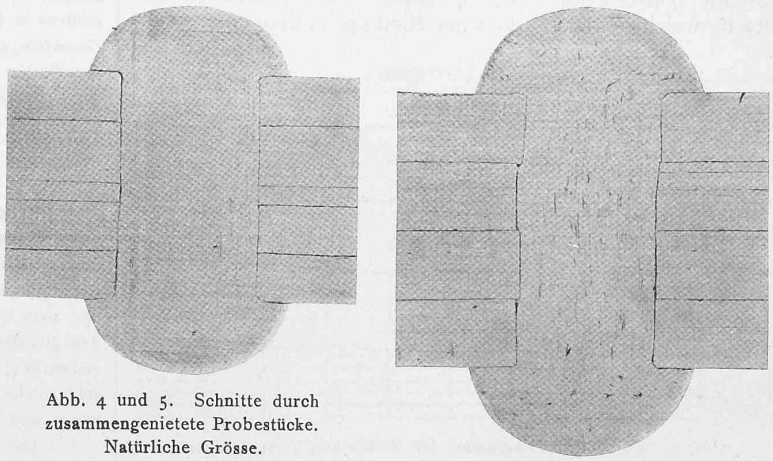

Abb. 4 und 5. Schnitte durch zusammengenietete Probestücke. Natürliche Grösse.

3. *Steuerhebel in Mittelstellung.* Die Druckflüssigkeit geht nach dem Druckventil durch die Steuerung direkt in den Leerlauf und in das Reservoir, oder direkt wieder durch die Pumpe. Es findet also nur ein Flüssigkeitskreislauf statt.

Die Steuerung gestattet, den Enddruck beliebig lang auf die Niete wirken zu lassen. Der nur in einer Richtung laufende Motor braucht während des Nietens nicht ausgeschaltet oder umgesteuert zu werden. Es genügt für die Handhabung der Maschine die Manipulation am Steuerhebel.

Das Gesamtgewicht der Maschine beträgt rund 1250 *kg*.

Transportable elektro-hydraulische Nietmaschine

der *Maschinenfabrik Oerlikon.*

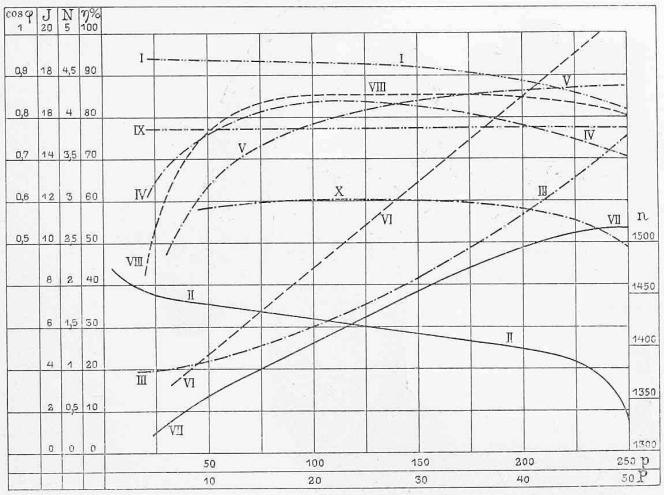

Abb. 7. Kraftbedarf- und Wirkungsgradkurven.

Legende: cos φ Leistungsfaktor, J Stromstärke, N Leistung, η Wirkungsgrad in %, n Uml./Min., p Druck in *at*, P Druck des Presskolbens in *t*.

I. Nutzbare Kolbengeschwindigkeit in % der Normalen, II. Umlaufzahl des Motors, III. Stromstärke des Motors bei 240 Volt in Amp., IV. Nutzeffekt des Motors, V. cos φ des Motors, VI. Leistung des Motors in *PS*, VII. Am Nietstempel effekt. geleistete Arbeit, VIII. Wirkungsgrad des Schneckengetriebes in %, IX. Wirkungsgrad infolge Saug- und Druckhöheverluste in %, X. Wirkungsgrad der Nietmaschine in %.

Ueber das Resultat der Nietung geben die Abb. 4 und 5 Aufschluss. Sie zeigen Schnitte durch zusammengenietete Probestücke, deren Schnittflächen poliert und darauf zur Verdeutlichung der Konturen geätzt wurden. Die verwendeten Nieten hatten einen Schaftdurchmesser von 23 *mm* und wurden bei diesen Versuchen in weisswarmem Zustand eingesetzt. Bekanntlich braucht zwar eine Niete nur denjenigen Wärmezustand im Momente des Pressens zu besitzen, welcher genügt, dass der Nietkopf vollkommen, ohne

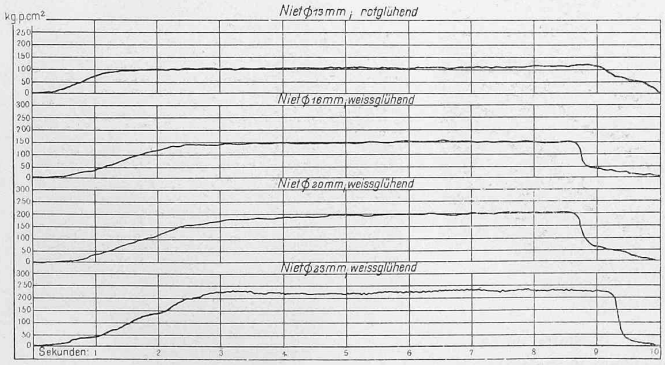

Abb. 6. Kolbendruckdiagramme für Nieten von verschiedenem Durchmesser und in verschiedenen Wärmezuständen.

Risse zu zeigen, ausgebildet wird; die mit der Maschine auf dem Arbeitsplatz vorgenommenen Nietungen haben gezeigt, dass sie auch in letzterem Wärmezustand der Niete tadellos arbeitet. Die Ergebnisse weiterer in den Werkstätten der M. F. O. mit den Maschinen vorgenommene Versuche sind in den Kolbendruckdiagrammen der Abb. 6 dargestellt. Diese Diagramme geben den Kolbendruck in Atmosphären bei verschiedenen Nietdurchmessern und Wärmezuständen der eingesetzten Nieten an. Es ist aus den Diagrammen leicht ersichtlich, wie lange der notwendige maximale Kolbendruck auf der Niete lastete.

In Abb. 7 sind charakteristische Kurven über den Kraftbedarf und Wirkungsgrad der Maschine zusammengestellt, wobei die Bedeutung der einzelnen Kurven aus der Legende hervorgeht.

Die erste dieser elektrisch-hydraulischen Nietmaschinen steht seit Ende September 1908 in einer grössern Eisenkonstruktions-Werkstätte der Schweiz im Betriebe, woselbst in kurzer Zeit schon ganz nennenswerte Betriebsergebnisse festgestellt werden konnten. Es pressten z. B. drei Arbeiter in zehn Stunden rund 1000 Nieten von 20 *mm* Schaftdurchmesser, während früher in der gleichen Zeit mit fünf Mann im besten Falle 500 Nieten dieser Stärke eingezogen werden konnten. *H. Spillmann.*

Vom Lötschbergtunnel.

Unsere letzte Mitteilung in Nr. 20 auf Seite 268 dieses Bandes, in der wir auf eine Nachricht der «Basler Nachrichten» verwiesen, hat einen Meinungsaustausch in genannter Zeitung (2. Beilage vom 21. November und 2. Beilage vom 24. November) zur Folge gehabt. Den belanglosen persönlichen Teil desselben übergehend, können wir unsere Nachricht ergänzend daraus nachtragen, dass die von uns auf Seite 268 wiedergegebenen Sätze, nicht wie wir annehmen mussten, lediglich Aeusserungen des betreffenden Korrespondenten waren, sondern dass sie auf Mitteilungen der Berner Alpenbahn-Gesellschaft selbst beruhten. Wenn von *dieser* Seite Besorgnisse geäussert werden, dass eine Bekanntgabe des Expertengutachtens den glücklichen Abschluss der schwebenden Verhandlungen stören könnte, müssen wohl zu solcher Auffassung gewichtige Gründe vorliegen. Zugleich folgern wir aber auch daraus, dass die den Experten zur Beantwortung vorgelegten Fragen sich auf Punkte beschränkten, deren Feststellung der Bauleitung zur Kräftigung ihrer Stellung der Unternehmung gegenüber wünschbar erschien. Es würde sich, wenn diese Annahme zutrifft, somit bei dem Gutachten nicht um ein das Ganze umfassendes fachmännisches Urteil handeln, sondern um Beantwortung bestimmter Einzelfragen; dadurch wird selbstverständlich das Interesse an der Bekanntgabe des Expertengutachtens für die Fachwelt wesentlich vermindert. Immerhin ist zu hoffen, dass mit der Zeit auch die Arbeiten dieser Expertise zur Klarstellung der rein technischen Seite des Falles nutzbar gemacht werden können.

Ueber den Fortgang der Bohrungen im Gasterntal liegen keine weitern Berichte vor. Dagegen finden wir in der eingangs genannten Zeitung eine Betrachtung, wonach ohne die Katastrophe jetzt schon beinahe die Hälfte des Richtstollens vorgetrieben wäre; «wird die Unglücksstelle umgangen, so kommt auf der Nordseite nur 1,2 *km* des vorgetriebenen Richtstollens in Betracht; total haben wir dann 4 *km*, d. h. über $^1/_4$ *der neuen Gesamtlänge.*» Man scheint somit auch an der Stelle, wo diese Korrespondenzen ihre Informationen holen, sich allmählich mit dem Gedanken der Umgehung vertraut zu machen.

Miscellanea.

Reparaturen an Schiffskesseln mittelst Azetylen-Sauerstoff-Schweissung. Ueber diese interessante Materie hat Herr Dr. Jng. *Hilpert* im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure einen Vortrag gehalten. Solche Reparaturen an Schiffskesseln werden seit drei Jahren mit bestem Erfolge und stets wachsender Ausdehnung in Genua und Marseille ausgeführt. Für den gleichen Zweck bestehen bereits Gesellschaften in Triest, Rotterdam, Antwerpen, Amsterdam, Bordeaux, Havre, Brest, Dünkirchen, Hamburg und sind solche im Entstehen begriffen in London, New-York, Barcelona, Konstanza und Suez.

Die Reparaturen werden mit zwei modernen Arbeitsverfahren ausgeführt: dem *autogenen Schweissen* und dem *autogenen Schneiden.* Beide sind seit einiger Zeit in den Eisenblech verarbeitenden Industrien zu grösster Bedeutung gelangt und beruhen auf Verwendung von Sauerstoffstichflammen.

Für das Schweissen wird in Stahlflaschen komprimierter Sauerstoff mit einem brennbaren Gas, z. B. Azetylen, in einem einer Lötpistole ähnlichen Brenner gemischt und die in der Brennermündung erzeugte, sehr heisse Flamme dazu benützt, die zusammengestossenen, abgeschrägten Blech-