

Eiweißhaut, die die Kalkstückchen umhüllt, wird zerstört, gröbere Kalkstückchen sinken immer wieder zu Boden und werden von neuem aufgerührt, bis sie restlos ausgenutzt sind. Das ausfließende gekalkte Wasser samt dem feinen Schlamm wird dem Absitzteich zugeführt. Die Kalkmenge muß so bemessen werden, daß am Auslauf des Absitzteiches ein pH-Wert von über 7, am besten von etwa 7,5, herrscht. In der dritten Phase erleidet dieses neutralisierte Wasser eine spontane Methangärung und geht in Fäulnis über. Die Fäulnis hervorruhenden Bakterien finden in den organischen Kalksalzen und den Eiweißkörpern ihre Aufbaumahrung. Die Aufenthaltszeit der Wasser in dem Absitzbecken und dem eigentlichen Faulteich beträgt rund 1½–2 Tage. Ein Schwefelwasserstoffgeruch kann nicht bemerkt werden, da infolge des relativ hohen Kalkzusatzes das Wasser alkalisch bleibt. Das aus diesen Teichen austretende Wasser hat nur eine geringe Abkühlung erfahren, die sich auf etwa 5° beläuft, da auch hier eine starke Schaumdecke den Wärmeverlust hindert. Das ausgefaule Wasser, welches durch Schwefelstoffsäure und Schwefeleisen getrübt ist, gelangt dann in einen langen flachen Teich, wo es unter gleichzeitiger Sedimentation abkühlt. Dieses mechanisch geklärte Wasser bedarf noch einer weiteren Filtration, die durch ein Erdfilter vollzogen wird. Dieses Erdfilter, im äußeren Ansehen einem Rieselfeld ähnlich, nimmt das mechanisch geklärte Wasser auf. Man staut das Abwasser zweckmäßig auf etwa 50 cm Höhe. Durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft werden die vorhandenen Schwefelverbindungen oxydiert, wobei eine leichte Ausscheidung von Schwefel vor sich geht. Die Abläufe von dem Erdfilter sind völlig klar und selbst für kleinere Vorfluter ungefährlich. Das Endprodukt hat einen Permanganatverbrauch von 40 mg, während das einlaufende Preß- und Diffusionswasser einen solchen von etwa 20 000 mg aufwies.

### **Betriebstechnische Tagung der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure und des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung.**

Leipzig, 13. bis 14. März 1928.

Reihe: Härtetechnik.

Dr.-Ing. A. Hofmann, Berlin: „Werkstoff- und Härtefragen im Werkzeugbau.“

Man unterscheidet grundsätzlich zwei Gruppen von Werkzeugstählen: die Kohlenstoff- und niedrig legierten Stähle und die Schnellstähle. Die Gliederung der Werkzeugstähle erfolgt nach dem Hüttenprozeß, aus dem sie hervorgegangen sind, und dem hauptsächlichsten Verwendungszweck. Es gibt Wasserhärter, Ölhärter und Luftpärter, deren Zusammensetzung, physikalische und sonstige Eigenschaften, wie ihr Verhalten beim Härten für ihre Eignung zu bestimmten Werkzeugen maßgebend sind. Die Härtung der reinen Kohlenstoffwerkzeugstähle und der niedrig legierten beruht auf der Umwandlung ihrer Gefügebestandteile. Das Abschrecken kann in verschiedenen Kühlflüssigkeiten erfolgen. Von Bedeutung sind der Querschnitt und die Härtetemperatur bei der Härtung — auf Fehler in der Werkstatt und ihre Vermeidung wird hingewiesen. — Auch Anlassen und künstliches Altern ist Gefügeumwandlung. In diesem Zusammenhang wird auf das Verhalten der reinen Kohlenstoffstähle, der legierten Wasser-, Öl- und Luftpärter bei der Härtung und ihre zweckmäßige Verwendung eingegangen. Lichtbilder zeigen Beispiele für die Volumenänderung beim Härten und deren Auswirkung an den verschiedenen geformten Werkzeugen. Schnellstähle vertragen infolge ihrer hohen Legierungszusätze an Wolfram, Chrom, Vanadium, Molybdän und Kobalt hohe Anlaßtemperaturen und Arbeitsbeanspruchungen. Die eigentlichen Härtebildner sind die Wolframdoppelcarbide. Für die Leistungsfähigkeit ist die Warmverarbeitung der Schnellstähle im Stahlwerk bereits von Bedeutung. Die einzelnen Legierungselemente der Schnellstähle üben je nach der Menge ihres Vorhandenseins auf die Schneidhaltigkeit des Stahles Einfluß aus. Grundsätzlich ist die Härtung der Schnellstähle eine andere als die von reinen und niedrig legierten Kohlenstoffwerkzeugstählen. Das Kühlen der Schnellstähle erfolgt durch Luft, auch Preßluft, nötigenfalls in Talg, Öl oder Petroleum. Härten aus der Holzkohlenlöschöle ist nicht zu empfehlen. Beim Härten aus dem elektrischen Salzbadofen (Chlorbarium) wird die entkohlte weiche Schicht durch Zusatz zum Chlorbarium oder durch Eintauchen

in ein flüssiges Cyanbad vergütet. Während des Anlassens der Schnellstähle beim Arbeiten in der Werkstatt auf natürlichem Wege eintritt, wird dieses künstlich zur Erzielung höherer Schneidleistungen herbeigeführt. Maßgebend sind Anlaßtemperatur und -dauer je nach der Stärke des Querschnitts.

Betr.-Dir. Dolt, Friedrichshafen: „Das Härteproblem im Kraftfahrzeug-Getriebebau.“

Die Zahräder der Getriebe werden meist aus Einsatz-Chromnickelstahl hergestellt; bei Personenwagen beginnt man zu Vergütungsstählen überzugehen, jedoch nur, wenn die Wagen einen starken, sehr elastischen Motor haben, so daß nur selten geschaltet zu werden braucht. Für Chromnickelstahl-Zahräder müssen gut durchgeschmiedete Preßstücke — am besten direkt vom Hüttenwerk — Verwendung finden. Stücke über 80 kg Brinellhärte weise man wegen der schweren Bearbeitbarkeit zurück. Nach Vordrehen und Glühen zur Beseitigung innerer Spannungen erfolgt das Räumen, das Verzahnen und Fertigdrehen oder Schleifen. Größere Stirn- und Terräder werden vorgedreht, vorverzahnt, gegläht, fertiggedreht und fertigverzahnt. Die aus Nichromguß bestehenden Einsatzzahnen sollen 40 bis 50 mm größer als die einzusetzenden Räder sein; die Räder selbst sind mit einer 40 mm starken Härtepulverschicht zu umgeben. Durch Lichtbild-Kurven werden die Eigenschaften verschiedener Härtepulver und die Anforderungen an diese veranschaulicht. Nach beendeter Einsetzen läßt man die Räder langsam erkalten (Prüfung der Einsatzprobestücke auf Einsatztiefe), nimmt eine Zwischenglühung bei 650° vor, läßt wiederum erkalten, wärmt nochmals langsam auf 650° vor, um danach möglichst schnell auf die Härtetemperatur von etwa 800° zu gehen und sofort in Öl abzuschrecken. Die Prüfung der Oberflächenhärte erfolgt durch den Rockwellhärteprüfer mit Diamantspitze. Als größte Gefahr beim Einsetzen und Härten ist das Verziehen der Räder zu betrachten. Schon im Konstruktionsbüro (gleichmäßige Materialverteilung, keine schroffen Übergänge) und in der Vorbereitung des Werkstückes muß durch äußerste Sorgfalt hierauf Rücksicht genommen werden. Zur Vermeidung des Verziehens kann mit großem Vorteil die Gleason-Härtepresse verwendet werden. Im Gegensatz zu der umständlichen Einsatzhärtung ist die Wärmebehandlung der Vergütungsstähle in jedem brauchbaren Härteofen möglich. Nach Erreichung der Härtetemperatur wird sofort abgeschreckt und — meist im Ölbad — angelassen. Eine wesentliche Hilfe bietet hier das elektrische Haltepunkt-Härteverfahren, dessen Anwendung durch hierfür in Betracht kommende Härteofenkonstruktionen und elektrische Anlaßöfen für die Massenfertigung ermöglicht wird. Wenn es aber unserer Stahlindustrie gelingen würde, einen Vergütungsstahl zu schaffen, der dem besten Chromnickelstahl ebenbürtig ist, dann würde sie dem Kraftfahrzeugbau unschätzbare Dienste leisten.

Reihe: Holzbearbeitung.

Dr.-Ing. Beck, München: „Aufgaben des Holzbearbeitungsmaschinenbaus.“

Holzindustrie ist nach den Begriffen der Metallindustrie in ausgedehntem Maße Handwerk, gemessen an der Zahl der Beschäftigten und an der Größe des festgelegten Kapitals. Daß die Holzindustrie weit mehr Forderungen an den Techniker zu stellen hat als umgekehrt, geht aus der Forderung hervor, dem Holzhandwerk Maschinen zu liefern, die zu seinen Absatzmöglichkeiten und damit zu seiner Kapitalkraft im richtigen Verhältnis stehen. Das Holzhandwerk wird niemals durch Großindustrien aufgesogen werden, wie auch gegenwärtig die Zahl der Kleinbetriebe im Zunehmen begriffen ist. Um so dringender wird die Lösung der hier gestellten Konstruktionsaufgabe, die heute ganz regellos in Angriff genommen ist, indem einerseits Universalmaschinen, Miniaturmaschinen oder rückgebildete Normalmaschinen, auf der anderen Seite motorisierte Werkzeuge angeboten werden. In jeder dieser Konstruktionen steckt ein Kern der Lösung, doch die Maschinen des Handwerkes harren im großen und ganzen noch ihres Konstrukteurs. Es soll nicht verkannt werden, daß die Verbesserungen der herkömmlichen Gebrauchsmaschinen für großindustrielle Zwecke ganz bedeutende sind. In erster Linie zwingt die außerordentlich schlagfertige Umstellung der Antriebe auf unmittelbar treibende Einbaumotore zu Anerkennung

fortschrittlichen Geistes. Mögen heute auch noch Mißgriffe in der Bemessung der Motorenstärke vorkommen, so sieht die Holzindustrie doch der Weiterentwicklung dieser Antriebsart mit den größten Erwartungen entgegen. Die Loslösung der Maschinen vom querliegenden Transmissionsstrang ermöglicht ihre Hintereinanderschaltung zur kommenden Fließarbeit. Daß dies oft nicht mehr in den alten Räumen, sondern nur in eigens der Fließarbeit und dem Einzelantrieb angepaßten Neubauten möglich sein wird, muß der Holzindustrie klar sein. Auch sollte es noch gelingen, die einfache elektrische Drehzahlregelung oder stufenlose Getriebe so auszubauen, daß die wirtschaftliche Einstellung der Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten in jeder gewünschten Größe möglich ist. Denn nur dann ist dem praktischen Betrieb die Möglichkeit zur Lösung der vielumstrittenen Geschwindigkeits- und Leistungsfrage in die Hand gegeben. Diese Aufgaben des Holzbearbeitungsmaschinenbaus können von der Holzindustrie wegen ihres meist erzwungenen Mangels an technischen Kräften nur in allgemeiner Form gestellt werden, bürden den Technikern der Maschinenindustrie aber eine um so höhere Verantwortung auf.

Ober-Ing. Voigt, Berlin: „*Sperrholz und seine Anwendungsmöglichkeiten.*“

Die deutsche Sperrholzindustrie ist trotz ihrer Jugend infolge der von ihr bisher geleisteten fortschrittlichen intensiven Arbeit zu einem sehr beachtenswerten Faktor unserer gesamten Volkswirtschaft geworden. Sie hat ihre Lebensfähigkeit durch Überwindung vieler Hindernisse, wie anfängliche Abneigung vieler Holzindustrieller gegenüber dem fabrikmäßig hergestellten Sperrholze, schwierige Verhältnisse der Nachkriegszeit, Absatzmangel u. a. m. bewiesen und steht heute hinsichtlich der Güte des von ihr hergestellten Fabrikates mit an erster, bezüglich der erzeugten Sperrholzmenge an zweiter Stelle der für die Sperrholzherstellung in Betracht kommenden Länder. Dieser Aufschwung der Sperrholzindustrie war durch tiefes Eindringen in das eigentümliche Verhalten des Holzes gegenüber Witterungseinflüssen, Verbesserungen der Klebemittel und schließlich durch völlige Abkehr von dem seit Jahrhunderten üblichen handwerksmäßigen Absperren des Holzes möglich. Keine andere Holzindustrie dürfte auch so umfangreiche, für einen Spezialzweck zugeschnittenen Einrichtungen besitzen wie die Sperrholzindustrie. Abgesehen von diesem Erfolge muß aber unsere Sperrholzindustrie weiter bemüht sein, ihre Werke den modernen Fabrikationsmethoden, wie Fließarbeit, gute Wärmeausnutzung, kürzeste Transportwege, Verbilligung des Werkstoffes durch Benutzung neuzeitlicher Maschinen und dgl. noch mehr als bisher anzupassen, um konkurrenzfähig zu bleiben. Trotz der vorzüglichen Erfahrungen mit Sperrholz soll es leider in Deutschland noch Großunternehmungen geben, die einer umfangreichen Verwendung dieses Werkstoffes abwartend gegenüberstehen. Als Beispiel sei die Ausstattung von Personenwagen der Eisenbahn erwähnt, wofür das Ausland in größerem Maße als bei uns Sperrholz bevorzugt. Hingegen verwendet z. B. unser Schiffbau erfreulicherweise seit vielen Jahren Sperrholz im weitesten Maße für die Innenausstattung von Personendampfern und erzielt damit außerordentlich schöne architektonische Wirkungen der Aufenthaltsräume für Passagiere. Das Ziel unserer Sperrholzindustrie muß die restlose Erfassung aller Absatzmöglichkeiten im In- und Auslande sein, um sich einen möglichst gleichförmigen Beschäftigungsgrad zu sichern.

#### Reihe: Blechbearbeitung.

Dir. Dr. Markau, Berlin: „*Die Güte der Bleche für Massenfertigung.*“

Die Frage, in welcher Weise die Prüfung von Blechen seitens der blechverarbeitenden Industrie zu handhaben ist, wird von erhöhter Bedeutung in Zeiten der Konjunktur, da einerseits infolge Überbeschäftigung der Stahl- und Blechwalzwerke, andererseits durch die von den Beziehern gewünschten kurzen Liefertermine nicht immer die sonst übliche Sorgfalt verbürgt werden kann.

Für den Verbraucher ist die Aufgabe der Prüfung der Bleche auf ihre Eignung zur Massenfertigung hin nicht schwierig. Sie erfordert ein mit nicht großen Mitteln einzurichtendes Laboratorium, dessen hauptsächlichste Ausrüstung ein Erichsen'scher Prüfapparat und ein Metallmikroskop

darstellen. Die vorzunehmenden Messungen haben sich auf folgendes zu erstrecken: Messungen der Längen, Breiten und Stärken des Materials, Feststellung der Tiefung (durch Erichsen-Apparat), Feststellung der Korngröße, Rißlage und des Kohlenstoffgehalts (durch Metallmikroskop). Es empfiehlt sich, für die Aufstellung solcher Messungen in jedem einzelnen Fall Prüfprotokolle anzulegen. Auf Grund der Prüfprotokolle läßt sich fast mit Sicherheit voraussagen, ob das Blechmaterial für die gewollten Zwecke verwendbar ist. An einer Reihe von Beispielen aus der Praxis wird nachgewiesen, wie eindeutig als gut festgestelltes Material bis zur letzten Verarbeitung das hergegeben hat, was danach von ihm verlangt werden mußte. Ebenso läßt sich im voraus sagen, bei welchen Fabrikationsgängen mangelhaftes Material versagen wird. Es ist durchaus nicht immer der Fall, daß die Tiefziehfähigkeit allein maßgebend ist für die Beurteilung der Güte des Blechmaterials; es spielen je nach den weiteren Prozessen der Verarbeitungsart Rißlage, feines Korn, Kohlenstoffgehalt und dergl. ebenfalls eine Rolle. Nur die richtige Beurteilung aller dieser Faktoren schützt vor Überraschungen und vor Verlusten in der Produktion. Wenn derartige Prüfungen in systematischer Weise durchgeführt werden, wird der Verbraucher auch erkennen, wie verschiedenartig oft Bleche derselben Sendung sind. Stichproben genügen erfahrungsgemäß nicht, besonders, wenn große Anforderungen an Bleche gestellt werden. Die Grundlage einer nicht aussetzenden Massenfertigung ist eine systematische Durcharbeitung des eingehenden Blechmaterials. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Erzeuger der Bleche durchaus bereit sind, auf berechtigte Wünsche der Verbraucher einzugehen. Natürlich muß dem Erzeuger Einblick in die Fabrikation gewährt werden; bemängelte Eigenschaften gelieferter Bleche sind ihm eindeutig nachzuweisen. Bei einem derartigen Zusammenarbeiten, das sich auf klares Tatsachenmaterial stützen soll, werden sich Erzeuger und Verbraucher aufeinander einspielen zum Vorteil für beide Teile.

Reichsbahnoberrat Ottersbach, Berlin: „*Bekleidungsbleche im Fahrzeugbau, Ansprüche und Eigenschaften.*“

Mehr und mehr geht man dazu über, an Stelle der bisherigen Bekleidungsbleche hochwertigere Bleche zu verwenden. Die Ansichten über die zweckmäßigsten Blechsor ten gehen aber noch weit auseinander, so daß es angebracht erscheint, diese Frage auch einmal im größeren Kreise anzuschneiden. In Betrachtung sollen nur Eisenbahn-Fahrzeuge, solche für Straßenbahnen und dergleichen und Kraftfahrzeuge gezogen werden, während Wasser- und Luftfahrzeuge außer Berücksichtigung bleiben. An Bekleidungsstoffen verwendet man im Fahrzeugbau Holz, Gewebe, Leichtmetallbleche und Flußstahlbleche, je nach den zu erwartenden Beanspruchungen. Flußstahlbleche hinwiederum werden in den verschiedensten Blechsor ten verarbeitet, wie: gewöhnliche Handelsbleche, kastengeglühte Handelsbleche, einmal und zweimal dekapierte Stanzbleche, Tiefziehbleche, warm und kalt gewalzte Karosseriebleche, Weißbleche und Hochglanzbleche. In bezug auf Oberflächenbeschaffenheit, Bearbeitbarkeit, Standhaltigkeit, Anstrichhaftfähigkeit müssen natürlicherweise bestimmte Ansprüche an die Bleche gestellt werden, desgleichen und dementsprechend an ihre Herstellung. In dieser Hinsicht sind die Analysenwerte, Handelsgüte, Stanzgüte, Tiefziehgüte maßgebend. Die hauptsächlichsten Fabrikationsmängel sind Blasen, Lunker und Schlackeneinschlüsse. Die Walzverfahren werden unterteilt in Warmwalzen (Heißwalzen, Kühlwalzen) und Kaltwalzen. Der Walzvorgang wird verfolgt; anschließend daran auf die kritische Verformung und die kritische Temperatur eingegangen. Hierbei finden die Umwandlungsvorgänge im Material und die verschiedenen Glühofenkonstruktionen Berücksichtigung, des ferneren die Vornahme der Erichsen-Prüfung, Behandlung von Strukturfragen, Korngröße usw. Güteprüfungen nach dem Falzversuch und Tiefungsversuchverfahren und die Prüfvorschriften der Reichsbahn werden erläutert. In bezug auf die Behandlung der Bleche sind folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen: Rostschutz, Verladen und Lagern der Bleche, Reinigen, Tiefziehen, Schweißen, Annageln, Anschrauben, Annieten. Das Spachteln, Schleifen, Grundieren, der Farbanstrich, das Lackieren — Unterschiede im Pinsel- und Spritzanstrich — wird ebenfalls in diese Betrachtung mit einbezogen. Schließlich werden die bisherigen Erfahrungen, Preis- und Wirtschaftlichkeitsfragen be-

rücksichtigt, auch über die in der Hauptsache festgestellten Mängel berichtet und der Hoffnung auf eine Weiterentwicklung im Sinne weitgehender Mechanisierung der Feinblechherstellung Ausdruck gegeben.

## Society of Chemical Industry. Chemical Engineering Group.

London, 23. März 1928.

Alfred A. King: „Ultraviolett-Strahlen in der Industrie.“

Vortr. verweist auf die bisherigen Versuche über die Verwendung der Ultraviolettstrahlen in der Textilindustrie, in der Industrie der Lederwaren, Fette und Farben, für die Sterilisierung von Wasser und die Behandlung von Nahrungsmitteln. Für diese Zwecke stehen die Strahlen zwischen 2000 und 4000 Å zur Verfügung. Die Energiemengen, die durch die Ultraviolettstrahlen zur Verfügung stehen, sind im Vergleich zu den anderen in der Industrie verwendeten Energiequellen sehr gering. In den besten Quecksilber-Dampflampen können nur 20% der durchgeschickten gesamten elektrischen Energie als ultraviolette Strahlung wiedergewonnen werden. Die ultravioletten Strahlen sind daher mehr als Katalysatoren oder Aktivatoren von Katalysatoren anzusehen. Der Hauptunterschied der verschiedenen Lampen besteht im Arbeitsdruck des Quecksilberdampfes. Alle Quecksilberdampflampen lassen mit der Zeit in ihrer Leistung nach. Lampen, die mit Atmosphärendruck arbeiten, sind beständiger als Vakuumlampen. Es ist nicht leicht, Ultraviolettstrahlen konstanter Intensität zu erhalten. Man muß deshalb die von den Lampen zur Verfügung stehenden Strahlen messen und kontrollieren können. Webster, Leonard Hill und Eidenow empfehlen die Bestrahlung einer Methylenblaulösung in Aceton und Vergleich der ausgebleichten Farbe mit Standardfarben, Griffiths und Taylor verwenden die lichtempfindliche Quarz-Cadmiumzelle, Moss und Knapp zersetzen eine Lösung von Uran-acetat und Oxalsäure, Gilliam und Norton verwenden die Reduktion von Nitraten zu Nitraten, McKenzie und King messen die Zersetzung von reinem Tetra-chlorkohlenstoff, Dr. Saidmann mißt die Zersetzung von Para-phenylendiamin. Nach den Erfahrungen des Vortr. eignet sich am besten für die Intensitätsbestimmung medizinischer Lampen die Verwendung von Tetra-chlorkohlenstoff, welcher die chemisch aktivsten Strahlen absorbiert. Die Lebensdauer einer Lampe kann man nur feststellen, wenn man weiß, für welche Zwecke die Strahlung verwendet werden soll. Eine Lampe, die in der Lichttherapie 2000 Stunden verwendet werden kann, ist z. B. für die Wassersterilisierung nur 500 Stunden verwendbar. Die geringe allmähliche Intensitätsabnahme kann durch eine geringe Steigerung der Stromdichte kompensiert werden, doch darf diese 20% der Stromdichte, für die die Lampe hergestellt ist, nicht übersteigen. Braucht man kalte Strahlung, so können die ultravioletten Strahlen leicht von den infraroten getrennt werden. Man hat eine Reihe von Quecksilberdampflampen konstruiert, die durch Ventilatoren gekühlt werden. Bei Gegenwart von Luft muß auch die Wirkung des Ozons berücksichtigt werden. Für die Textilindustrie sind besondere Fadeometer konstruiert worden, Apparate zur Messung der Ausbleichung, bei denen ein Luftstrom von bestimmtem Feuchtigkeitgehalt über die Oberfläche der zu bestrahlenden Probe streicht. Wenn das Licht eines elektrischen Lichtbogens durch ein besonders präpariertes Filter filtriert wird, so wird das sichtbare Licht praktisch zurückgehalten, und die ultravioletten Strahlen von 2900–4000 Å werden durchgelassen. Durch die Abwesenheit des sichtbaren Lichtes kann man Fluoreszenzversuche mit Licht von der Wellenlänge 2900–4000 Å machen. Auf diese Weise kann man eine Reihe technischer Produkte untersuchen. Vortr. geht dann auf ein von ihm ausgearbeitetes Verfahren ein, welches für die Arsenbestimmung verwendet wird. Die sehr empfindliche Glutzeitmethode wird mit einigen Abänderungen dem Verfahren zugrunde gelegt. Eine Glasflasche von 6 Unzen Inhalt wird durch einen Gummistopfen verschlossen, durch den ein dickwandiges Glasrohr von 20 cm Länge und 11 mm Durchmesser geht. Am oberen Ende des Glasrohres wird ein 2 cm langes Stück Glasrohr gleicher Weite mit einem Gummischlauch befestigt. In die Verbindungsstelle zwischen den beiden Rohrstücken wird ein Stück in reines Mercurichlorid getauchtes Papier gebracht. Die Glasröhren sind so abgeschliffen, daß zwischen Papier und

Glasrohr eine gasdichte Verbindung besteht. Dadurch ist genau die Papierfläche umgrenzt, durch die das Gas hindurchgehen kann. Bei Anwesenheit von Arsen bildet sich auf der unteren Seite des Mercurichloridpapiers bei Gasdurchgang eine Schwärzung. Man kann unter Einhaltung genauer Vorsichtsmaßnahmen eine Arsenmenge von 0,0000001 g bestimmen. Man muß hierzu die der Säure ausgesetzte Zinkfläche möglichst konstant halten, um eine bestimmte Wasserstoffentwicklung zu erzielen. Das mit Mercurichlorid getränkte Papier wird zwischen die beiden Glasröhren gebracht und durch eine Haube vor der Lichteinwirkung geschützt, die zu untersuchende Lösung auf 35 ccm aufgefüllt, dann fügt man 15 ccm konzentrierter Salzsäure und 2 ccm 10%igen Stannochlorids hinzu. Diese Lösung bringt man mit dem Zink in der Glasflasche zusammen. Die Schwärzung wird mit einer Standardschwärzung verglichen.

## Elektrotechnischer Verein.

Außerordentliche Sitzung.

Berlin, 3. April 1928.

Dr.-Ing. Georg I. Meyer, Berlin: „Feuer-, Schaltfeuer- und Glutsicherheit der Isolierstoffe.“

Nach der in den Errichtungsvorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker gegebenen Definition für Feuersicherheit gilt ein Gegenstand dann für feuersicher, wenn er durch die in elektrischen Geräten auftretenden Lichtbögen entweder nicht entzündet werden kann oder nach der Entzündung nicht von selbst weiterbrennt. Diese Definition kann nicht aufrechterhalten werden. Die Kommission für Isolierstoffe ist der Ansicht, daß man die Isolierstoffe möglichst wirtschaftlich ausnutzen soll, daß man aber die Forderungen an sie nicht überspannen darf, sondern daß man sich an die Betriebsverhältnisse halten soll und versuchen muß, sich in den Anforderungen den Betriebsbeanspruchungen zu nähern. Entsprechend den verschiedenen Stufen der Beanspruchung der Isolierstoffe in den verschiedenen Betrieben wird man verschiedene Stufen bei den Sicherheitsforderungen schaffen müssen. Nach den Vorschriften des VDE. müssen die Träger spannungsführender Teile auf feuerfesten Isolierstoffen befestigt sein. Nun sitzen oft die Bürsten auf eisernen Stäben, die mit Hartpapier umkleidet sind. Nach den Vorschriften wäre dies nicht zulässig, in der Praxis aber hat sich dies gut bewährt. Die Errichtungskommission hat der Kommission für Isolierstoffe die Aufgabe gestellt, eine neue Definition für die Feuersicherheit zu schaffen. Als Basis galten bisher zwei Bestimmungen in den Vorschriften für die Prüfung von Isolierstoffen, die seit 15 Jahren gültig sind und gegen die sich bisher niemand gewehrt hat, aber wohl deshalb, weil man sich nicht darum gekümmert hat. Es sind dies die Prüfungen mit der Bunsenflamme und mit dem Lichtbogen. Bei der Forderung der Bunsenflammsicherheit ergeben sich schon Schwierigkeiten bei einem mit Cellulose gefüllten Kunstlack, einem Material, das in Amerika in großem Umfang verwendet wird, aber nach den Vorschriften des VDE. unbrauchbar wäre, da es nach der Entzündung länger als eine viertel Minute weiterbrennt. Die Prüfungsvorschrift mit der Bunsenflamme ist demnach zu streng. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Prüfungsvorschriften mit dem Lichtbogen, denn in der Praxis kommen derartige Beanspruchungen überhaupt nicht vor. Wenn in einem Dosen- oder Hebelschalter ein Teil der Abdeckung vom Lichtbogen bestrichen wird, so pflegt eine nicht allzu schlechte Konstruktion doch hinreichend Platz vorzusehen, damit nur die letzte aufflackernde Spitze des Bogens an den Isolierteil kommt. Selbst wenn häufig hintereinander geschaltet wird, so hat man doch immer nur eine kurze Beanspruchung mit langen Pausen. Bei einem Straßenbahnkontroller, der häufig aus- und eingeschaltet werden muß, ist die Beanspruchung eine ganz andere. Man wird also verschiedene Anforderungen stellen müssen und sich auf die Schaltfeuersicherheit beschränken, für die je nach Beanspruchung verschiedene Forderungen gestellt werden müssen. Die Dosen- und Hebelschalter der Wohnungen erfordern kein so schaltfeuersicheres Material wie etwa Fahrwalzen eines Straßenbahnwagens oder Walzwerksschützen. Es kommt bei den Forderungen darauf an, welche Entfernung der Lichtbogen von dem Schalter hat, weiter auch, ob er auf breite Flächen oder schmale Kanten auftrifft,