

## Versammlungsberichte

### Vortragsreihe „Durchführung der Arbeitsschutzzvorschriften unter besonderer Berücksichtigung der derzeitigen Mangellage“ in Berlin

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Sozialwesen und Versicherungswirtschaft an der Universität Berlin und der Gewerkschaft der Techniker und Werkmeister im Freien Deutschen Gewerkschaftsbund veranstaltete die Arbeitsgemeinschaft Arbeitsschutz beim Hauptamt für Arbeitsschutz Berlin im Winterhalbjahr 1947/48 in Berlin eine Vortragsfolge mit anschließender Aussprache, in welcher Fragen des Unfall- und Gesundheitsschutzes behandelt wurden, die in der jetzigen Zeit von besonderem Interesse sind.

#### Schutz gegen Atemgifte und Stäube

20. Januar 1948

**ENGEL**, Berlin: Alle gewerblichen Gifte, außer den nicht zahlreichen Vertretern, die bei geringer Flüchtigkeit hauptsächlich durch die Haut in den Körper gelangen, werden auf dem Wege der Atmung aufgenommen. Bei resorptiv wirkenden Gasen und Dämpfen, die dauernd in das Blut aufgenommen werden (CO, NO, Lösungsmittel) spielt für unterschwellige Dosen der Zeitfaktor keine Rolle, auch hat die Habersche Wirkungsformel für sie keine Gültigkeit. Aliphatische Kohlenwasserstoffe und Halogenverbindungen rufen reversible Narkosen hervor und zeigen daher keine chronischen Giftwirkungen im Gegensatz zu den Benzol-Kohlenwasserstoffen, die echte Zellgifte sind und daher in geringerer Menge ausgeschieden als aufgenommen werden, so daß kein stabiles Gleichgewicht erreicht wird; bei ihnen spielt der Zeitfaktor eine ausschlaggebende Rolle, da es sich um die Summation einer echten Zellgiftwirkung in der Zeit handelt, so daß auch durch narkotisch unterschwellige Dosen Vergiftungen hervorgerufen werden. Aber auch für sie ist die Habersche Formel, die für Aetzgase aufgestellt war, nicht ohne weiteres anwendbar. — Die Aufnahme durch die Haut von solchen lipoidlöslichen Stoffen, die gleichzeitig durch die Lungen aufgenommen werden, aber im Körper sich nicht chemisch umsetzen (HCN, Benzine), kann im allgemeinen vernachlässigt werden, denn auch bei Aufnahme durch die Haut tritt Ausscheidung durch die Lungen ein. Das gilt selbstverständlich nicht für ambivalent wasser-fettlösliche Lösungsmittel (Aceton, Glykol).

Grobstaub ( $> 5 \mu$ ) wird infolge der relativ hohen Fallgeschwindigkeit schon in den oberen Luftwegen abgefangen, also im Lungengewebe nicht gefunden, während Feinstaub ( $5-0,1 \mu$ ) bis zum Alveolarraum gelangt und an der Alveolenwand aufgehalten wird, wo er bei Löslichkeit aufgesaugt, andernfalls im Lungengewebe abgelagert wird. Nach Lehmann werden von gewöhnlichem Staub rd. 90% in den Atemwegen zurückgehalten, davon rd. 50% in den oberen Luftwegen; das gilt nicht für höher disperse Aerosole, die wegen der geringen Brown'schen Bewegung in die Alveoläräume gelangen, dort aber wegen geringer Fall- und Diffusionsgeschwindigkeit nur zu einem geringen Teil zurückgehalten und absorbiert werden. Nach Untersuchungen des Vortr. findet sich kolloidaler Pb-Rauch nur zu 10-13% in den Atemwegen, wird aber zu etwa 90% mit der Ausatmungsluft wieder abgegeben.

Vortr. fordert, daß jeder Arbeitsprozeß so einzurichten ist, daß es zur Entwicklung von Gasen, Dämpfen oder Staub gar nicht kommt, wobei eine Feuchthaltung nicht immer ausreichend ist. Kunstschieleifsteine aus  $SiO_2$ -freiem Material scheinen sich in neuerer Zeit gut zu bewähren. Korund, der silikose-ungefährlich ist, ruft jedoch einen subakuten entzündlichen Prozeß hervor ähnlich der Al-Staublung, der noch gefährlicher als Silikose ist, wobei noch nicht entschieden ist, ob das nur bei Herstellung des Materials der Fall und der Schleifstaub ungefährlich ist. Solche technologischen Möglichkeiten zur Verhütung der Staubentstehung sind aber nur selten gegeben; die Hauptaufgabe besteht in der Verhinderung der Ausbreitung bereits entstandenen Staubes, Rauches und Dampfes durch Arbeitsraumbelüftung, bezw. lokale Absaugung sowie Maskenschutz. Vortr. setzt sich für einen ausgiebigeren Gebrauch der Druckluftmaske ein, die auf jeden Fall, zum mindesten an einem festen Arbeitsplatz, der Filtermaske vorzuziehen ist. Sauerstoffgeräte (vor allem im Bergbau und bei der Feuerwehr, sind unentbehrlich für den vollkommen ortsunabhängigen Atemschutz (CO), allerdings schwerfällig und empfindlich; in der Industrie sind sie wohl entbehrlich. Die Geräte vom Typ der Draegerschen Düsengeräte sind wegen der möglichen Stickstoffanreicherung bei schwerer körperlicher Arbeit unzulänglich und daher durch die automatisch gesteuerten Geräte verdrängt worden. Die Nachteile der Filtergeräte sind: Sehr begrenzte Schutzwirkung gegen hohe Konzentrationen, Begrenzung der Gebrauchsdauer, keineswegs universelle Schutzwirkung, un-

erlässliche Notwendigkeit des dichten Maskensitzes. Die Anwendung der viel besseren Druckluftgeräte, die die Nachteile der Filtermasken nicht aufweisen, sollte nicht vom Vorhandensein einer Druckluftanlage abhängig gemacht werden. Ihre Nachteile liegen nur in der Ortsgebundenheit und beschränkten Beweglichkeit des Trägers und in der notwendigen elektrischen Vorheizung der zugeführten Luft.

**MÜNCHOW**, Berlin: Für lufttechnische Anlagen kann keine Norm geschaffen werden, sie müssen sich vielmehr den örtlichen Verhältnissen anpassen. Für Absaugkanäle kann auch Holz verwendet werden. Auch in Sammellärmräumen, wo unbedingt oben und unten abgesaugt werden muß (ebenso wie in Garagen und bei Schweizerständen), sind Abzugsanlagen erforderlich, wobei der Lüfter wegen der Säuredämpfe im Nebenraum untergebracht werden muß. Bewegliche Hauben, die bei der Beschickung zurückgezogen werden können, haben sich bei Tiegelöfen und in Lokomotivschuppen bewährt. Entqualmungsanlagen sind auch in größeren Schalthäusern und Laboratorien erforderlich, wobei der Lüfter korrosionsgeschützt auszuführen ist. Bei Nitrospritzung ist ein funksicherer Lüfter unerlässlich.

Da in Spritzereien die Nebelbildung mit dem Spritzdruck steigt, soll dieser nicht über 0,5-1 atü betragen. Der Schutz muß direkt an der Pistole ansetzen, und unabhängig davon muß eine allgemeine Raumbelüftung bestehen; zusätzlich werden Schutzmasken empfohlen, die jedoch ein Absinken der Arbeitsleistung verursachen. Wenn Absauganlagen ein starkes Nachströmen der Luft durch Fenster und Türen und damit Unterkühlung des Raumes hervorrufen, sind Luftanlagen notwendig. In Werkräumen entstandener Staub muß durch maschinenangepaßte Anlagen beseitigt werden; dabei ist Trockenabscheidung notwendig, wenn der Staub zurückgewonnen werden soll (früher Stofffilter; Elektrofilter nur bei großen Anlagen rentabel; ferner Zentrifugalabscheider oder Füllkörpermaterial). Naßabscheider haben den Vorteil, daß die gereinigte Luft in den Raum zurückströmen kann, so daß eine Raumabkühlung vermieden wird. Heutige Vereinfachungen wegen der Mangellage: Schraubenlüfter statt Zentrifugalabscheider, die mehr Material erfordern; Kanäle so wenig wie möglich aus Blech, vielmehr aus Holz, Mauerwerk, Rabitz, selbst bei hohen Luftwiderständen.

**EISENBART**, Berlin: Bei Feinstaubschutzgeräten werden nicht mehr Büchsen, sondern Geräte bis zu 80 g Gewicht mit geringem Atemwiderstand verwendet. Im Gegensatz zur Auffassung von Dr. Engel seien auch die Druckluftgeräte gut durchgebildet und sollten keineswegs gegenüber den Filtergeräten vernachlässigt werden. Die Auer-Gesellschaft kann die wichtigsten Geräte bereits wieder zur Verfügung stellen; die Möglichkeiten zu einer Produktionssteigerung sind durchaus gegeben. Geräte für den Grobstaubschutz, die das Vorhandensein von Watt voraussetzen, können zur Zeit noch nicht geliefert werden, gegen den Feinstaub hat sich das „Volksfilter“ gut bewährt, ebenso gegen Metallstaub (Pb, Zn). Gesichtsanschlüsse dürfen aus der Kriegszeit in den Betrieben noch geringend zur Verfügung stehen. CO-Schutzgeräte können noch nicht zur Verfügung gestellt werden, wohl aber sind Schutzmasken gegen Chlor, Phosgen, nitrose Gase, NH<sub>3</sub>, geringe HCN-Konzentrationen, organische Dämpfe und Lösungsmittel lieferbar. Das Universalfilter (graue Kennfarbe, nur kein Schutz gegen CO) kann ebenso zur Verfügung gestellt werden wie SO<sub>2</sub>- (gelb) und NH<sub>3</sub>- (grün) Filter, auch das Filter gegen organische Dämpfe (braun), das jedoch nur anwendbar ist bei Abwesenheit von Schwebstoffen, also nicht in der Farbspritzerei. Filter gegen H<sub>2</sub>S und H<sub>2</sub>S + organische Dämpfe sind in der Entwicklung. Das Mundstückgerät kann gefertigt werden, ebenso die Heeresmaske, bei der für Anwendung in der Technik am besten das Ausatemventil verschlossen wird. An die Fertigung von Frischluftgeräten kann vorerst noch nicht gedacht werden, weil die dafür notwendigen Spezialschläuche fehlen.

#### Berufliche Hauterkrankungen und ihre Verhütung

18. Febr. 1948

**HOLSTEIN**, Berlin: Uebermäßige Auflagerungen von Hornhaut (Schwielen) und Narben sind solange ungefährlich, wie sie nicht Risse aufweisen, die Infektionserregern Zugang verschaffen. Für die Entstehung von „Oelkräze“ oder ähnlichen Entzündungsformen, die auf der Erkrankung einzelner Hautteile (Talgdrüsen) beruhen, sind einerseits Fettbestandteile und anderseits Verschmutzungsprozesse, z. B.

durch feinste Metall- oder Glassplitter, die bedingenden Momente. Sorgfältige Reinigung der Haut und möglichst Vermeiden jeder Verschmutzung sind unerlässlich; so sollen Oele nicht zu lange im Umlauf bleiben, ferner soll die Haut nicht mit verschmutzter Kleidung Kontakt haben. Chlorhaltige Wachse und Pasten zum Tränken von Isolierstoffen (Perchlor-naphthaline) rufen die gleichen Erscheinungen hervor. Gefährlich sind die in gewerblichen Betrieben weit verbreiteten Hauterkrankungen durch Eitererreger (Furunkulose, Kärbunkel, fleckförmige Hautentzündungen) wegen ihrer leichten Uebertragbarkeit nicht nur über das Werkzeug, sondern auch über Oelbäder. Eiterstellen müssen daher unter Verschluß gehalten werden.

Erkrankungsprozesse durch Pilze, die auf der Haut leben und in die Tiefe dringen, wobei es zu Entzündungen kommt, sind weiter verbreitet als allgemein bekannt ist. Solche Pilze entwickeln sich vor allem in feucht-warmem Medium, sind in Tierhaaren, Pelzen, Fellen usw. angereichert und gefährden daher vor allem Angehörige der Filz- und Haarhut-industrie, Gerbereien, Abdeckereien und Schlächtereien. Hautpilzerkrankungen werden oft gar nicht erkannt; sie nehmen vielfach von den Zwischenzehenräumen ihren Ausgang. Übertragung ist möglich vor allem über die Lattenroste in Duschräumen. Der durch Pilze hervorgerufene Krankheitsprozeß ist dann schwer zu behandeln, wenn die Pilze unter der Hornhaut der Sohle sprossen.

Warzenbildung und Verhörmungsprozesse werden vor allem durch Strahlenwirkung und durch Stoffe aus der Teer-, Mineralöl-, Braunkohlen- und Oelschieferdestillation hervorgerufen. Entzündung der Talgdrüsen, Verhörmung, vermehrte Gefäßdurchwachung und schließlich geschwürartige Veränderungen bis zur Bösartigkeit und Krebsentwicklung sind die Stadien dieser Krankheitsprozesse, bei denen also Verhörmungen und Warzen als Vorläufer krebs-

artiger Krankheiten auftreten. Hier sind besonders Angehörige solcher Betriebe, in denen mit Pech oder Pechstaub gearbeitet wird, gefährdet, z. B. Korkplattenfabriken.

Erste Hautveränderungen sind Ekzeme; es gibt keinen Stoff, gegen den der Mensch im Laufe des Umganges mit ihm nicht überempfindlich würde, worauf die Haut dann durch Bildung von Ekzemen reagiert; sie treten zunächst meist an den unbedeckten Körperstellen auf und dehnen sich später auf andere Körpergebiete aus. Bei Polierern und Bälzern ist oft das Spritzvergällungsmittel (Pyridin) die Ursache, bei Malern vor allem Lösungsmittel (Terpentin bezw. -er-satz), bei Maurern die alkalischen Stoffe in den Bindemitteln, bei Bäckern vor allem das Mehleredelungsmittel Ammoniumsulfat. Ekzeme sind nicht übertragbar. Gewöhnlich ist der Mensch bei Beginn der Erkrankung nur gegenüber einem einzigen Stoff überempfindlich, so daß die Abheilung bei sofortigem Arbeitsplatzwechsel eintritt; dieser muß aber bleibend sein, da sonst die Abheilung schwierig oder unmöglich wird. Ein Ausharren am Arbeitsplatz verursacht nämlich Ueberempfindlichkeit auch gegenüber chemisch verwandten Stoffen und schließlich gegenüber vielen anderen Stoffen. Die Hände sind vor unnötiger Berührung mit chemischen Stoffen zu schützen: Tauchungen nur mit gestielten Geräten durchführen, Pinsel benutzen. Handschuhe reichen oft nicht aus, weil kleine schadhafte Stellen wie Ventile wirken. Auf jeden Fall ist ein Fett der Haut vor Beginn der Arbeit und nach jedem Waschen angebracht, wozu sich am besten Lanolin und Glycerinpaste eignen. Hautreinigung vor allem durch warmes Wasser; fettige Seifen sind nicht unbedingt erforderlich, sogar Kaolin tut gute Dienste. Sind Lösungsmittel zur Händereinigung erforderlich, sind sie nur sehr sparsam zu verwenden. Bei Auftreten von Ekzemen ist die schädigende Arbeit sofort zu unterbrechen und ärztliche oder besser klinische Behandlung erforderlich. [V B 502]

H. J. Nitzschke

## Umschau

**Neuartiger Füllkörper für Rektifizierkolonnen.** Bei der Konstruktion kleiner tragbarer Flüssigluft-Destillieranlagen für die Zwecke der amerikanischen Luftwaffe wurde eine Rektifizierkolonne von geringstmöglichen Durchmesser, geringstmöglicher Höhe und kleinstmöglichem Gewicht sowie geringster spez. Wärme benötigt. Vorversuche zeigten, daß keramische Berl-Sattelkörper von 6,3 mm jedem anderen Füllkörper überlegen sind. Um das Gewicht und die spez. Wärme der Füllung weiter herabzusetzen, werden derartige Körper aus Messingdrahtnetz geprägt<sup>1)</sup>. Die so erhaltenen, in größtem Umfange für den genannten Zweck zur Verwendung gelangten Füllkörper, vgl. Bild 1, werden auf einer

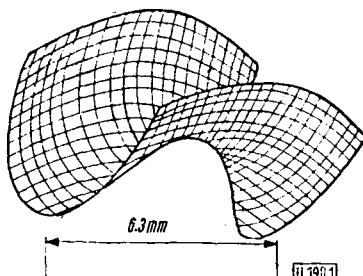


Bild 1. Füllkörper aus Messing-Drahtnetz.

automatischen Presse aus quadratischen Drahtnetzstücken von  $6,4 \times 6,4$  mm Größe bei 0,11 mm Drahtstärke und einer Maschenweite von 0,15 mm hergestellt. Ein Liter dieser Füllkörper wiegt 400 g und enthält etwa 95% freien Raumes. Die Maschenweite des Netzes ist weniger wichtig, sie muß lediglich so bemessen sein, daß die Flüssigkeit die Drähte überbrückt und ein zusammenhängender Film zustande kommt, auf dem die guten Kontakt-eigenschaften dieser Füllkörper beruhen. Jedenfalls wird bei ihrer Verwendung ein wesentlich größerer Teil der Oberfläche genutzt als bei keramischen Körpern. Da die Drahtnetzkörper sich ineinander verhaken, können sie sich nicht mehr gegeneinander verschieben. Anderseits neigen bei zu starker Beanspruchung die Drähte dazu, sich zu verschieben. Dem kann man durch Verlöten der Drahtkreuzungen in den Netzen nach dem Formen der Sättel vorbeugen. [U 190] Hn.

**Schaumstabilität und Oberflächenviskosität<sup>2)</sup>.** Die Schaumstabilität wird definiert als die reziproke Steiggeschwindigkeit der mikroskopisch kleinen Bläschen in der Flüssigkeit. Diese müßte nach dem Stokeschen Fallgesetz um so größer sein, je geringer der Auftrieb und je größer die Viskosität der Flüssigkeit ist. Bei kleinen Blasen ist jedoch

<sup>1)</sup> H. O. McMahon, Industr. Engng. Chem. 39, 712 [1947].

<sup>2)</sup> H. Umstätter, Technik 2, 505/07 [1947].

der Blasendruck so groß, daß der Auftrieb nicht mehr aus der Dampfdichte bei Atmosphärendruck berechnet werden kann, sondern der Kompression Rechnung getragen werden muß. Auch ist die Viskosität in einer Grenzphase verschieden von der Viskosität in der kompakten Masse der Substanz. An konvex gekrümmten Oberflächen (Blasen) ist sie größer als an ebenen Flächen. Bei starker Krümmung kann die Viskosität so groß werden, daß diese zähe Hülle bei der Bewegung mitgeschleppt wird, weil sich kein merkliches Geschwindigkeitsgefälle in dieser Grenzphase einstellt.

Mikroskopisch kleine Bläschen verhalten sich also wie mit einer zäheren Hülle umgebene Hochdruckbehälter und können eine weit geringere Steiggeschwindigkeit aufweisen als nach dem Stokeschen Gesetz zu erwarten ist. So erklärt sich die unerwartet hohe Stabilität mancher Oelschäume.

Da die Grenzphasen-Viskosität u. a. auch von der Grenzphasenspannung und dem Molekulargewicht abhängt, kann durch Verringerung derselben auch die Stabilität verringert, d. h. der Schaum zerstört werden. Dies geschieht vornehmlich durch Filtration, wobei die hochpolymeren kapillaraktiven Verunreinigungen aus dem Öl entfernt werden. Da diese vorwiegend kolloidalen Charakter haben und daher leicht durch grobe Filter hindurchgehen, eignen sich hierfür besonders die sog. Stromlinienfilter („Stream Line-Filter“), wobei an großen Filterflächen „vorbeifiltriert“ wird und nach Zurücklegung eines gewissen Filterweges praktisch nur noch reines Öl fließt, während die Kolloide in den Filterporen aufgesaugt werden. [U 191] H. Umstätter

**Silicone<sup>3)</sup>.** Den Untersuchungen von Friedel, Crafts, Ladenburg (1871), Kipping, Bygden (1904) und anderen Forschern, die heute ein mehr akademisches Interesse besitzen, ist während der letzten Jahre vor allem in den Vereinigten Staaten von Amerika eine intensive Bearbeitung der organischen Silicium-Verbindungen gefolgt, die bereits zu beachtlichen Ergebnissen und verfahrensmäßigen Fortschritten geführt hat. Den Anstoß zu dieser von der Dow Corning Corp. in Midland, Mich. getragenen und in ihrer Anwendungstechnik von bedeutenden US-Firmen tatkräftig unterstützten Forschungs- und Entwicklungarbeit gab einerseits die stürmische Entfaltung der synthetischen organischen Polymeren, andererseits der gerade von der Elektrotechnik immer wieder vorgetragene Wunsch nach spezifisch höchstwertigen Werkstoffen, die es ermöglichen sollen, den Bau ihrer Erzeugnisse den neu erkannten Prinzipien folgen zu lassen.

Ihrem Aufbau nach stellen die Silicone ein Silicium-Sauerstoff-Gerüst dar, das von organischen Gruppen umgeben ist. Für die Vielzahl der Teilnehmer am Aufbau besteht grundsätzlich die nämliche Unbeschränktheit, wie dies bei den organischen Kohlenstoffverbindungen der Fall ist. Aus dem vereinfachten Formelbild I wird ersichtlich, daß jedes Si-Atom mit einem O-Atom verbunden ist, während die umgebenden KW-Radikale (R) die einzigen organischen

<sup>3)</sup> E. Escalas, Kunststoffe, 37, 1 [1947].