

## Unfall- und Krankheitsverhütung in der chemischen Industrie.

Von Dr.-Ing. RHEINFELS,

Technischer Aufsichtsbeamter der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Köln.

(Eingeg. 8. Februar 1929.)

Im Gegensatz zu den anderen Gewerbezweigen ist für die chemische Industrie nicht der Maschinenschutz typisch, sondern neben besonderen Einrichtungen zum Schutze der Gesundheit die Betriebsregelung, welche also mehr Verhaltungsmaßnahmen, Arbeitsregeln und persönliche Schutzmittel umfaßt.

Die Bezeichnung „Chemische Industrie“ deckt sich nicht völlig mit dem Umfange des Begriffes „Chemie“, und noch weniger die Abgrenzung „Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie“ gegen die anderen Zweige der Reichsunfallversicherung. Während große Industrien, die auf chemischen Vorgängen beruhen, wie die des Glases und die der Metallverhütung, bei der Gründung der Unfallgenossenschaften von ihrem Rechte des freiwilligen Zusammenschlusses und Anschlusses Gebrauch machten, weil sie wirtschaftlich andere Belange oder bereits Verbände solcher Art hatten, umfaßt die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie einzelne Gewerbezweige, bei denen chemische Vorgänge eine untergeordnete Rolle spielen, wie beispielsweise bei der Gummiindustrie, den Fabriken zur Herstellung von Wärmeschutzmasse, gewissen Kunststoffen und den Abdeckereien.

Noch bunter wird das Bild, wenn man die Maschinen betrachtet, die alle im Bereich unserer Berufsgenossenschaft vorkommen, von der feinmechanischen Bohrmaschine und der Schwachstromwerkstatt bis zum Röhrenwalzwerk, und die Kölner Sektion zählt sogar das fünfgrößte Kraftstromwerk zu den Hilfsbetrieben einer großen Carbidfabrik. Aber nicht nur in „Hilfsbetrieben“, also solchen, die der Erzeugung des Hauptbetriebes ganz dienen, und in den „Nebenbetrieben“, jenen, die überwiegend Waren nicht chemischer Art für den Verkauf erzeugen, finden sich die verschiedensten Maschinen, sondern auch dort im Hauptbetriebe selbst, wo es sich um die Verfeinerung der auf chemischem Wege erzeugten Ware handelt, oder gar darum, sie überhaupt erst verkäuflich zu machen. Die Kunstseidemasche z. B. muß erst zu Fäden ausgezogen und textilmäßig weiterverarbeitet werden; ein Teil sogar bis zum zusammengenähten Gewebe, dem Kartuschebeutel, der aus „nicht denitrierter“ Baumwolle hergestellt wird und daher noch selbst ein Sprengstoff ist. Ohne mich weiter in Einzelheiten verlieren zu müssen, glaube ich sagen zu können, daß es kaum eine Maschine geben wird, die nicht irgendwo in Betrieben unserer Berufsgenossenschaft vorkäme.

Es kann daher nicht die Aufgabe sein, Schutzvorrichtungen an mechanischen Werkzeug- oder auch Arbeitsmaschinen zu besprechen, wenn über den Unfallschutz in der chemischen Industrie zu berichten ist, sondern es gilt, jene Gefahren und ihre Meisterung zu erörtern, die der chemischen Industrie im besonderen Maße eigen sind.

In der chemischen Industrie werden eine ganze Reihe von Stoffen verarbeitet, die unter Umständen schädliche Wirkungen haben können. Falsch aber ist der vielfach daraus gezogene Schluß, daß darum auch für den Arbeiter ganz besondere Gefahren bestünden, ein Schluß, der zu manchem ungerechtfertigten Vorwurf geführt hat, denn es ist der chemischen Industrie nicht nur gelungen, der meisten Gefahren Herr zu werden, sondern sie hat auch von jeher einen gewissen

Stolz darin gesehen, die von der Berufsgenossenschaft erlassenen Unfallverhütungsvorschriften — im Folgenden kurz UVV. — besonders sorgfältig durchzuführen zu lassen. Die Berufsgenossenschaft selbst aber ist allzeit bemüht gewesen, die Unfallverhütung nicht nur auf dem eigenen Arbeitsgebiete voranzubringen, sondern sie auch allgemein zu fördern. Der Zusammenschluß aller gewerblichen Berufsgenossenschaften zu einem Verbande ist ihrer Initiative zu verdanken; die Anregung zu „Normal-Unfallverhütungsvorschriften“, zu einer „Zentralstelle für Unfallverhütung“ gingen von ihr aus, und zum Studium der Berufskrankheiten schuf sie eine Organisation der Fabrikärzte unserer Industrie.

Wo die soziale Gerechtigkeit es forderte, hat sich die Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie schon 1913 zur Entschädigung der Berufskrankheiten auf gesetzlicher Grundlage bereit erklärt, beraten hierbei durch die Fabrikärzte. Dabei hat sie aber stets die Forderung aufgestellt, daß es sich um wirkliche Berufskrankheiten handeln muß, d. h. um solche, die lediglich durch berufseigentümliche Gefahr bedingt sind. Die UVV. sind ein fast 400 Seiten starker Band, in dem, der Eigenart entsprechend, auch viel über die unfallsichere Arbeitsweise gesagt ist; hierzu werden demnächst noch Krankheitsverhütungsvorschriften — KVV. — kommen, in denen die Maßnahmen, welche sich an den Arbeiten selbst wenden, noch mehr hervortreten.

Typische Fälle, d. h. solche, die in anderen Gewerbezweigen wenig oder kaum vorkommen, sind die durch Dampf- und Druckgefäß, durch heiße und ätzende, giftige, feuer- und explosionsgefährliche Stoffe; sie machten 1926 (Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamtes vom 20. Februar 1928) nur 11% (228) aller erstmalig entstörten Unfälle (2011) aus, während die übrigen 89% gleicher Art sind wie in den mechanischen Industrien, also an Maschinen, beim Transport, durch Fall und Herabfallen, Einsturz usw. Die Transportunfälle (228) waren in etwa gleicher Zahl, die durch Maschinen (343) und die durch Fall von Leitern usw. (383) um mehr als die Hälfte höher, so daß diese sogenannten „typischen Unfälle“, selbst mit Einschluß der 34 „Betriebskrankheiten“ (entschädigungspflichtige Berufskrankheiten) und der 48 Unfälle bei der Sprengstoffherstellung, die sehr dem Zufall unterliegen, nur 15% der entstörten Unfälle und gewerblichen Berufskrankheiten ausmachen.

Im folgenden habe ich mit den Unfallbildern die Sondergefahren der chemischen Industrie nach Möglichkeit dargestellt, ein Versuch, dem naturgemäß ein Gebundensein an das Vorhandene als Nachteil anhaftet.



(UVB. 122)

Die Verarbeitung feuergefährlicher Stoffe mahnt allgemein zur Vorsicht, und die UVV. ergänzen das Rauchverbot noch, indem sie auch „die Benutzung von offenem Feuerzeug und Licht“ untersagen. Das ist nicht über-

flüssig, da die Gedankenlosigkeit oft so groß ist, und trotz der Vorschrift zwei Leute zu Tode gekommen sind, weil einer von ihnen mit dem Feuerzeug in einen Benzinkessel geleuchtet hatte, ein Vorgang, der eigentlich zu dem Verbot, Feuer- und Rauchzeug in gefährliche Betriebe mitzunehmen, führen müßte, das z. B. in

England für Sprengstofffabriken besteht. Abb. 1 zeigt eine Anzahl geeigneter Warnungsschilder der bekannten Firma Wunderle, Mainz, die gleichzeitig hier zur Kürzung des Textes auf einige Gefahren hinweisen.

Vorsicht geboten ist für jeden Arbeiter, dessen Kleidung mit leicht brennbaren Stoffen beschmutzt oder gar mit Sauerstoffträgern, wie Chlorat oder Salpeterstaub, durchsetzt ist, denn schon oft haben Leute aus geringfügigem Anlaß in Flammen gestanden und waren nicht mehr zu retten, weil die Gegenwart des Sauerstoffspenders den Brand beschleunigte oder das Löschen erschwerte. Vor der Benutzung von Filtertüchern aus solchen



Abb. 1.

Betrieben als Schürze oder zu Fußlappen kann daher nicht genug gewarnt werden, da ein kleiner Funken vom Ofen, ein abspringender Streichholzkopf usw. sie zu heller Flamme entfachen kann. In den Jahresberichten unserer Berufsgenossenschaft ist sogar wiederholt zu lesen, daß Holzschaufeln, Besen usw., die mit solchen Stoffen durchsetzt waren, sich von selbst, besonders in der Nähe von Heizkörpern (nicht Öfen!) entzündet haben. Auch Celluloid ist ein Stoff, der in sich die erforderliche Sauerstoffmenge trägt und daher äußerst schwer zu löschen ist; es sollte daher in feuergefährlichen Betrieben weder Celluloidwäsche noch -schmuck getragen werden, und für jene Betriebe, die es verarbeiten, sei erwähnt, daß brennendes Celluloid außerdem durch die hierbei entstehenden nitrosen Gase gefährlich werden kann. Umgekehrt sollte daher die Kleidung mit Ammoniumsulfat, Cellon oder ähnlichen Stoffen schwer entflammbar gemacht werden.

Die Mahnung des Bildes 262 ist daher in gleiche Weise an die Werksleitung (Anschlag) wie auch an die Arbeiter gerichtet. Außerdem sind Feuerlöscher griffbereit aufzustellen, deren Eignung von Fall zu Fall geprüft und auch allen Arbeitern bekannt sein muß, da durch einen Versuch mit untauglichen Mitteln kostbare Zeit verloren geht.

Für viele Zwecke sind die einfachsten „Feuerlöscher“ (Eimer mit Sand oder Wasser, Eimerspritze der Abb. 2) am geeignetsten und man sollte z. B. nicht versäumen, eine Decke bereit zu halten, wo die Gefahr besteht, daß die Kleidung des Arbeiters in Brand gerät, wenn nicht in der Nähe eine durch einen Griff zu bedienende Brause vorhanden ist. Bei der Bereithaltung

von Schläuchen ist zu beachten, daß sie „doppelt gerollt“, mit Mundstück und an die Leitung angeschlossen sein und häufig auf Dichtigkeit hin untersucht werden müssen.

Die Auswahl der Handfeuerlöscher ist heute so groß, daß man bei ihrer Aufstellung wissen muß, welche besondere Gefahr bekämpft werden soll; z. B. für Brände von Flüssigkeiten, die auf Wasser schwimmen, kommen an erster Stelle Schaumlöscher, gegebenen Falles auch Tetralöscher und vielleicht solche mit Kohlensäure-



Abb. 2.

schnell in Frage; für Brände, bei deren Löschung Teile von Hochspannungsanlagen getroffen werden können, eignen sich nur Pulverlöscher oder solche Flüssigkeiten, die den Strom nicht leiten, z. B. Tetrachlorkohlenstoff. Dieser aber darf in kleinen, geschlossenen Räumen und Kellern nur benutzt werden, wenn auch der Giftigkeit seiner Dämpfe Rechnung getragen ist. Schaumlöscher wiederum eignen sich nicht für Spritbrände, da Alkohol den Schaum vernichtet, und gewöhnliche, mit wässrigen Lösungen oder Wasser gefüllte Löscher dürfen nicht gegen Ölbrände benutzt werden, weil das Wasser explosionsartig verdampfen kann.

Auf selbsttätige Feuermelder und -löscher, z. B. Sprinkleranlagen, zur Verhütung von Sachschäden kann nur hingewiesen werden, ebenso auf die Heinisch-Riedl-Schalter zur selbsttätigen Stromabschaltung.

Besonderes Unheil können leicht verdampfende, brennbare Flüssigkeiten bringen, die brennbaren Gasen an Gefährlichkeit um so weniger nachstehen, je weiter die Explosionsgrenzen des Dampf-Luft-Gemisches und je größer ihre eigene Dampfspannung ist.

Die UVV. geben daher in § 18 für „explosionsgefährliche Räume“ besonders strenge Vorschriften. Da man zwischen

Brand- und Explosionsgefahr scharf unterscheidet, würde hier das oberste Schild von Abbildung 3 daher besser mit dem Worte „Explosionsgefahr“ beginnen, denn die weiteren Schilder handeln von

dieser größeren Gefahr. Das auf dem zweiten Schild erkenntbare Verbot, in explosionsgefährlichen Räumen, funkengebende elektrische Armaturen, wie Schalter, Sicherungen usw., anzubringen, erstreckt sich sogar auf



Wo ist der Feuermelder?

(UVB. 262)

„Feuerlöscher“ (Eimer mit Sand oder Wasser, Eimerspritze der Abb. 2) am geeignetsten und man sollte z. B. nicht versäumen, eine Decke bereit zu halten, wo die Gefahr besteht, daß die Kleidung des Arbeiters in Brand gerät, wenn nicht in der Nähe eine durch einen Griff zu bedienende Brause vorhanden ist. Bei der Bereithaltung



In der Nähe von Feuergut nie rauchen!

(UVB. 85)

Nebenräume, „die mit solchen durch Türen, Riemenöffnungen usw. in Verbindung stehen oder gebracht werden können“. Wenn derartige Armaturen aber in den Räumen selbst untergebracht werden sollen, müssen sie „schlagwettersicher“ sein; welche Anforderungen für diesen Fall an die Bauart solcher Teile zu stellen sind, sagen die Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker.

Da nun oft geschmolzene Harze, Fette usw. mit solchen Stoffen verdünnt werden müssen, hat man außer der Einrichtung der „Außenfeuerung“ zwei Möglichkeiten, die Gefahr zu verringern. Das Fortfahren des Kessels an einen sicheren Ort oder, umgekehrt, der Feuerung selbst. Das Auslöschen der Feuer allein ist zu unzuverlässig, da Funken oder auch nur heiße Brocken zurückbleiben können, die zur Zündung ausreichen; am einfachsten in solchen Fällen ist die Gasheizung, vorausgesetzt, daß alle Feuerstellen zur Zeit der Verdünnung gelöscht und abgekühlt sind.

Nicht allgemein bekannt ist, daß solche Dämpfe nur in einem bestimmten Mischungsverhältnis mit Luft explodieren, z. B. Benzindämpfe nur zwischen den Explosionsgrenzen 2 und 6% in Luft, und daß meist zuviel Dampf in der Luft war, wenn ein hiernach zu erwartender Unglücksfall ausblieb. Daher sind auch entleerte Benzinfässer noch gefährlicher als volle, während mit Benzindampf gesättigte Luft ein wie Leuchtgas verwendbares Gas liefert (Gasolin-Apparate).

Aus dem gleichen Grunde ist es gefährlich, derartige Flüssigkeit mit Druckluft oder gar Sauerstoff — was vorgekommen ist — fortzudrücken, zumal, da man nicht nur das Mischungsverhältnis gefährlicher macht, sondern auch im Explosionsfalle eine verstärkte Wirkung zu erwarten hat.

Schließlich können derartige Fässer auch Wasserstoff enthalten, z. B. wenn Säure darin war, oder, was weniger bekannt ist, Kali-(Natron-)lauge die mit dem Zinküberzug der Eisenfässer Wasserstoff bildet.

Noch weniger wissen viele von denen, die mit solchen Stoffen täglich umgehen, daß z. B. Benzin und Äther elektrisch erregbar sind, und daß ihre Behälter sich wie eine Leydener Flasche, moderner Kondensator



(UVB. 248)

genannt, aufladen können, deren Entladung schon oft scheinbar ungeklärte Explosionen herbeigeführt hat. Daher die Vorschrift des § 21, der in seiner neuen Fassung lautet:

„Zur Verhütung von Bränden beim Umfüllen und Verarbeiten elektrisch erregbarer Flüssigkeiten wie Äther, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Benzol usw. sind Maschinen, Appa-

rate, Standgefäß, Transportgefäß oder deren Unterlagen, Rohrleitungen, Heber und Trichter, soweit sie aus Metall hergestellt sind, was in allen Fällen am zweckmäßigsten ist, zu erden.“

Isolierende Verbindungen zwischen Gefäßen und Rohrleitungen oder in Rohrleitungen und Hebern sind zu vermeiden.

Beim Abfüllen leicht entzündlicher Flüssigkeiten in Glassäulen oder Tonkrüge müssen, falls eiserne Trichter zur Verwendung kommen, diese zur Verhinderung der Funkenbildung durch Aufstoßen beim Einsetzen in den Flaschenhals außen mit Kupfer oder einem andern weichen Metall verkleidet und geerdet sein.“

Kleine Gasexplosionen kommen oft in Feuerungen, Reaktionsöfen, Retorten usw. vor und äußern sich in herausschlagenden Flammen; auch sie entstehen meist im Augenblicke der Öffnung und als Folge der Verdunstung der explosiven Gase durch eintretende Luft, oder sonst infolge eines Überdruckes. Hiergegen schützt meist Beobachtung aus der Ferne und seitliche Aufstellung bei der Arbeit; oft ist ein fahrbahrer Asbestschirm verwendbar und zum Schutz der Augen eine farbige Brille erforderlich.

Die Behandlung von Gasleitungen zeigt UVB. 84. Das Anzünden von Gasfeuerungen muß mit Hilfe einer besonderen Zündflamme geschehen, die vor Öffnung des Hauptgashahnes bereits brennend einzuführen ist; hierauf ist durch Anschlag hinzuweisen, da es immer wieder einmal falsch gemacht wird, wie häufige Unfälle zeigen. Aus Kesselfeuerungen herausschlagende Flammen, die ihre Ursache in zu stark vermindertem Zug haben, stellen keine Sondergefahr der chemischen Industrie dar.



(UVB. 108)



„NICHT ABLEUCHTEN!“ „SEIFENWASSER BENUTZEN!“

(UVB. 84)

Die größte Gefahr bietet naturgemäß die Herstellung der Sprengstoffe. Hier hilft sich der Unfallschutz in ganz eigenartiger Weise, die man kurz nur andeuten kann:

Isolierte Lage, Auseinanderziehen der Gebäude, Umwallung, leichte Bauweise, auch das einer Explosion wenig Widerstand bietende „Ausblasesystem“ und guter Blitzschutz, denn trotz aller Vorsicht kann ein hochgehendes Gebäude andere mitreißen; dazu nur einzelne und bei Kraftbetrieb keinen Arbeiter im Raume.

Häufig, aber weniger typisch für unsere Industrie sind die Gefahren durch heiße und glühende Stoffe, Wasserdampf, Schmelzen, Schlacken usw., denen gewidmet ist; auch Druckgefäße aller Art gehören hierher, in denen Drucke von 60–80 und mehr Atm. keine Seltenheit sind. Aber nicht nur sie, auch kleine Drucke führen oft zu Unfällen, sogar solchen mit tödlichem Ausgang, wenn man solche Gefäße öffnet oder an Leitungen arbeitet, ohne vorher den Druck abzulassen, z. B. Verschlußschrauben unter Druck anzieht, wobei ungleichmäßige Belastungen und Brüche eintreten. Hier sei ein Absatz der UVV. wörtlich angeführt:

(UVB. 115)

„Beim Verschrauben der Verschlußöffnungen sind stets sämtliche Schrauben zu benutzen. Das Anziehen der Schrauben hat vorsichtig in gleichmäßiger Weise zu erfolgen. Die Benutzung außergewöhnlicher Mittel zum Anziehen (z. B. Aufstecken von Rohren auf die Schlüssel, Verwendung langer Stangen bei Flügelmuttern und Bügelverschlüssen oder Antrieben der Muttern durch Hammerschläge und dgl.) ist verboten. Alle Schrauben sind gleichmäßig stark und stärker anzuziehen, als zur Herstellung der Dichtung erforderlich ist.“

Dringend zu warnen ist vor der Entleerung gewöhnlicher Fässer mit Druckluft oder gar mit Dampf, gleichgültig, ob aus Holz oder Eisen, da sie selten ihrer Bauart nach auf Druck beansprucht werden können.

Geschlossene Arbeitsgefäße, die nicht für Druck bestimmt oder nicht bestimmungsgemäß daraufhin geprüft sind, dürfen auch keine Möglichkeit haben, unter Druck zu kommen, denn sonst gelten für sie die scharfen Dampffaß-Vorschriften. Da nun oft solche Gefäße ausgedämpft werden sollen oder chemische Produkte mit Dampf abgetrieben werden müssen, der, vom Kessel kommend, eine höhere Spannung hat, muß gleichzeitig mit der Dampfleitung eine andere geöffnet werden, die mit der Außenluft in Verbindung steht, wenn auch erst mittelbar nach dem Durchstreichen des Kühlers und der

Vorlagen, doch darf in letzterem Falle der Gegendruck vorgelegter Flüssigkeiten  $\frac{1}{2}$  Atm. nicht übersteigen; eine Zusammenstellung technischer Einrichtungen hierfür ist vom Verfasser in Nr. 4 des Zentralblatts für Gewerbehygiene 1928, eine andere im Reichsarbeitsblatt Nr. 29 vom Oktober 1928 veröffentlicht worden.

Daß Sicherheitsventile nicht durch Festkeilen oder Überlastung in ihrer Wirksamkeit verändert werden dürfen, sollte eigentlich zu erwähnen überflüssig sein, doch habe ich schon manchen Unternehmer zu seinem Entsetzen auf derartige Verfehlungen seiner Leute hinweisen können. Da Sicherheitsventile außerdem an sich



(UVB. 115)

schon Mängel haben, sind die oben erwähnten Dampfdruckgefäße nur dann nicht als „Dampffässer“ im Sinne der Vorschriften anzusehen, wenn sie ein offenes Steigrohr mit Wasser- oder Quecksilberfüllung haben, das die Überschreitung des Druckes von  $\frac{1}{2}$  Atm. wirksam verhindert, wozu auch ein der Gefäßgröße entsprechender Druckmesser gehört.



(UVB. 146)

Lang und sehr vielseitig ist das Kapitel ätzende Stoffe. Das UVB. 146 zeigt, daß man wenigstens den empfindlichsten und wertvollsten Körperteil zuverlässig zu schützen vermag. Da leider aber Optimismus und Bequemlichkeit oft größer als alle Vernunft sind, geben Bild 4 und UVB. 197 Anweisungen für das Verhalten bei Unfällen. Als gutes Hilfsmittel in Betrieben mit häufigen Augenverletzungen sei die „Spritzflasche“ des Chemikers genannt, die mit dem geeigneten Gegenmittel gefüllt, z. B. Borsäure (3%) bei Laugengefahr, an einem sauberen Platze griffbereit stehen sollte; auch Milch, die stets schwach sauer ist, wird empfohlen, während ich über die Eignung schwach alkalischer Lösungen für diesen Zweck nichts habe in Erfahrung bringen können. Dagegen für alle Zwecke bestens geeignet ist die physiologische Kochsalzlösung (0,8% NaCl), die man in den Apotheken, entkeimt, kaufen kann. Vor allen aber ist es Pflicht jedes chemischen Unternehmers, für Aufklärung unter den Leuten zu sorgen, und zwar nicht nur über die Gefahren selbst, sondern auch ihre Bekämpfung und die Abschwächung etwaiger Folgen.

Sehr gefährlich ist das Um- und Abfüllen von Säuren und Laugen; man sollte daher die Anschaffung und Benutzung ungefährlicher Heber, von Ballonkipfern und Faßabfüllvorrichtungen nicht unterlassen. Die Küken von Säurehähnen, mindestens solche, die unter Druck stehen, müssen gesichert werden; der in Abb. 5 dargestellte Hahn der Deutschen Ton- und Steinzeugwerke A.-G., Charlottenburg, hat außerdem noch eine Anhebevorrichtung für den Hahnkegel, um das gefährliche Klopfen und Schlagen zu vermeiden und eine leichte Drehbarkeit zu ermöglichen.



Abb. 4.



(UVB. 197)

Am wichtigsten ist aber die Giftgefahr, die nach dem Grade der Gefährlichkeit sehr verschieden zu bekämpfen ist, und außerdem ganz andere Methoden erheischt, je nachdem es feste, bzw. staubförmige Körper sind, flüssige oder gasförmige.

Die Wirkung der Gifte ist verschieden; sie können z. B. die Atmungsorgane schädigen, wie Ammoniak, Säuredämpfe, Chlor und auch staubförmige Körper, wie die meisten künstlichen Düngemittel. Andere Stoffe wirken auf die Haut und Schleimhäute, sie ätzen, wie man sagt; zu ihnen gehören die konzentrierten Säuren und Thomasmehl, Kalkstickstoff, Chlorkalk und vor allem die Chromverbindungen (Perforation der Nasenscheidewand).

Die Verdauungsorgane werden besonders durch Metalle und Metallsalze, aber auch durch gelben Phosphor ge-

schädigt, von denen einzelne außerdem auf das Zentralnervensystem wirken, vor allem dampfförmiges Quecksilber. Ähnlich verhalten sich Benzol, Nitroglycerin, Amylacetat, das sich vielfach in den Cellulose-

lacken findet, und die Gesamtheit der Nitro- und Amidokörper, deren Folgen als erste entschädigungspflichtige Berufskrankheit anerkannt wurden. Auch der Methylalkohol, das bekannte Vergällungsmittel für Alkohol, ist hier zu nennen, es kann daher gar nicht genug vor dem Genuss von Brennspiritu-

besonders in Kriege

heraufbeschworen, als

der Trinkbranntwein knapp und dünn und daher

der Anreiz zum Genusse

von Ersatzmitteln groß war.

Durch Zersetzung des Blutes

gefährlich sind besonders

Kohlenoxyd, Arsen- und

Cyan-Wasserstoff u. a. m.

Schließlich kennt man als Ur-

sachen noch gewerblich auf-

genommene Bakterien und

gewisse elektrische Strahlen,

sowie als Folgen vieler Ur-

sachen die Hautekzeme, die

aber auch eine nicht gewerb-

liche Ursache haben können.

Dies alles sind aber nur Beispiele, die auch nicht so aufgefaßt werden dürfen, als ob die Stoffe nur in einer

der genannten Gruppen schädigende Folgen zeitigen könnten, denn kein Gebiet ist so verwickelt wie gerade dieses. Hierin liegt der Grund, daß die gesetzliche Entschädigung der gewerblichen Berufskrankheiten erst in den letzten Jahren aufgenommen werden konnte, da außer dem Zusammenhange mit dem Betriebe der Nachweis einwandfrei sein muß, daß die Erkrankung tatsächlich eine Folge bestimmter Giftstoffe ist und nicht auch anders erworben sein kann.

Derartig scharfe Diagnosen glaubt man für folgende Gesundheitsschädigungen zu haben, die daher den Unfällen gleichstehen, wenn sie in den daneben genannten Betrieben aufgetreten sind.

#### Liste nach Anlage 1 der Verordnung.

I Lfd. Nr.	II Gewerbliche Berufskrankheit	III Betriebe, welche der Versicherung gegen die in Spalte II bezeichneten Krankheiten unterliegen.
1	Erkrankungen durch Blei oder seine Verbindungen.	Zu lfd. Nr. 1-7: Betriebe, in denen Versicherte regelmäßig der Einwirkung der in Spalte II bezeichneten Stoffe ausgesetzt sind.
2	Erkrankungen durch Phosphor	
3	Erkrankungen durch Quecksilber oder seine Verbindungen	
4	Erkrankungen durch Arsen oder seine Verbindungen	
5	Erkrankungen durch Benzol oder seine Homologen	
	Erkrankungen durch Nitro- und Amidoverbindungen der aromatischen Reihe	
6	Erkrankungen durch Schwefelkohlenstoff	
7	Erkrankungen an Hautkrebs durch Ruß, Paraffin, Teer, Anthracen, Pech u. verwandte Stoffe	
8	Grauer Star bei Glasmachern	Glashütten.
9	Erkrankung durch Röntgenstrahlen u. andere strahlende Energie	Betriebe, in denen Versicherte der Einwirkung von Röntgenstrahlen oder anderer strahlender Energie ausgesetzt sind.
10	Wurmkrankheit der Bergleute	Betriebe des Bergbaus.
11	Schneeberger Lungenkrankheit	Betriebe des Erzbergbaus im Gebiete von Schneeberg (Freistaat Sachsen).

Allgemein zu sagen ist noch, daß jene Gifte die gefährlichsten sind, die man, ohne sie zu bemerken und zu empfinden, aufnimmt, ganz besonders, wenn es sich um solche handelt, die der Körper nur langsam oder gar nicht wieder ausscheidet, sondern sie aufspeichert. Die Anzeichen der Vergiftung treten dann oft erst hervor, wenn es bereits zu spät ist.

Wissen muß auch jeder Betriebsleiter, daß die Wirkung der Gifte nicht nur nach der Witterung eine verschiedene sein kann, sondern auch nach der Tageszeit, dem Geschlechte, dem Alter und schließlich nach persönlicher Veranlagung und zufälligem Zusammentreffen. Schwüle Sommertage machen im allgemeinen den menschlichen Körper empfänglicher gegen die meisten Gifte, während kaltes Wetter die Arbeiter veranlaßt, die Frischluftzufuhr einzuschränken und so die Gefahr zu erhöhen; Nebel wird manche Gase zu Boden drücken und atembar machen, die sonst gefahrlos entweichen, während Regen sie auswäscht und abführt. Frauen sind empfänglicher für Gifte als Männer; ganz besonders in den Zeiten ihrer besonderen Lebensvorgänge, und alte Leute wie Jugendliche beiderlei Geschlechts widerstehen den Gefahren schlechter als gesunde und gut geährte Männer. Ganz besonders hingewiesen werden muß auf den schlimmsten Feind des Giftarbeiters, den



(UVB. 31)

geschädigt, von denen einzelne außerdem auf das Zentralnervensystem wirken, vor allem dampfförmiges Quecksilber. Ähnlich verhalten sich Benzol, Nitroglycerin, Amylacetat, das sich vielfach in den Cellulose-

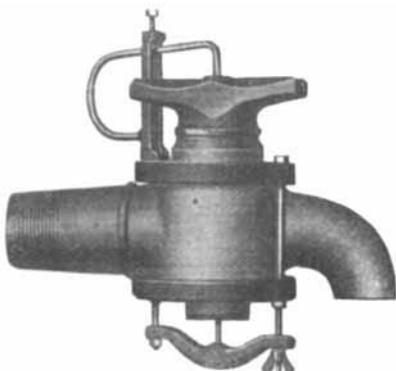


Abb. 5.

tus gewarnt werden, denn ist dadurch viel Unglück heraufbeschworen, als der Trinkbranntwein knapp und dünn und daher



(UVB. 36)

Alkohol, der bei der Arbeit die Überlegung ausschaltet und die Widerstandskraft des Körpers so weit herabsetzt, daß schon oft durch einen außergewöhnlichen Alkoholgenuss eine Krankheit ausgelöst ist, der der Körper bis dahin widerstanden hatte.

Diese Mannigfaltigkeit der Gifte selbst und ihrer Wirkungen könnten die Vermutung nahelegen, daß man ihnen wehrlos ausgeliefert sei. Das ist aber glücklicherweise nicht der Fall, und die Bekämpfung ist sogar einfacher als die der Unfallgefahren. Helle, luftige und gut zu lüftende Räume, leicht zu reinigende Wände und Fußböden, künstliche Entlüftung, geschlossene Apparatur und mechanische Beförderung des giftigen Stoffes verringern bereits die Gefahr wesentlich. Da aber gelegentlich ein Umfüllen nötig sein wird, das nicht immer ohne Staubbildung möglich ist, muß dieser an der Entstehungs oder Austrittsstelle abgesaugt werden,

denn die Beseitigung aus dem Raume selbst ist schwieriger und unsicherer; außerdem muß sich der Arbeiter bemühen, durch die Nase und nicht durch den geöffneten Mund zu atmen. Häufige Beseitigung des Staubes unter Vermeidung jeder Aufwirbelung (gegebenen Falles mit Schutzmaske) und möglichst zu Zeiten, in denen sonstige Arbeiter nicht anwesend sind. Verschüttete Stoffe sind sofort zu beseitigen, namentlich, wenn sie, wie z. B. Quecksilber, giftige Dämpfe ausstoßen.

Trotzdem so das Ziel, jede Berührung mit dem Gifte auszuschließen, weitgehend zu erreichen ist, bleibt doch für den Arbeiter noch die Aufgabe, mit Überlegung zu arbeiten, besonders bei unvorhergesehenen Störungen, und sich gegebenen Falles der persönlichen Schutzmittel vernunftgemäß zu bedienen.

Abb. 7 der Reichs- arbeitsverwaltung ist daher allgemein so auszulegen, daß Sauberkeit zu den ersten Erfordernissen gehört, wenn man mit Giften zu tun hat; also nicht mit ungewaschenen Händen an der Arbeitsstelle rauchen, schnupfen, kauen oder essen, sondern nur in einem sauberen, gut gelüfteten Raume während der üblichen Pausen, am besten wäre es sogar, jedesmal auch die Arbeitskleidung



zu wechseln oder durch einen übergezogenen sauberen Kittel zu verdecken. Auch die Gedankenlosigkeit ist ein Feind des Giftarbeiters, wie z. B. in einem Falle<sup>1</sup>), wo er die Schutzmaske absetzte und

<sup>1)</sup> Ztschr. angew. Chem. v. 26. 3. 1925, S. 269.

nun mit den von Mennige rot gepuderten Händen seinen Bart strich; ebensowenig darf mit Staub beladene Kleidung bei der Arbeit oder zur Reinigung ausgeklopft werden; sie ist vielmehr häufig zu waschen und zwar durch die Fabrik, denn giftbeladene Kleidung soll die Arbeitsstätte nicht verlassen.

Wichtig sind Bade- und Waschgelegenheiten (fließendes Wasser) in ausreichender Zahl, und zu empfehlen ist, daß zur Reinigung ein angemessener Teil der Arbeitszeit freigegeben wird, da dann die Forderung der Gründlichkeit leichter durchführbar ist. In vielen Fällen wird auch ein Trinkglas und eine Zahnbürste außer der Seite zu stellen sein. Da jugendliche Arbeiter leichtsinnig zu sein pflegen, eignen sie sich nur selten für Giftbetriebe und müssen mindestens längere Zeit auf ihre Brauchbarkeit hin beobachtet werden. Auch dort, wo es noch nicht gesetzlich vorgeschrieben ist, sollten häufiger ärztliche Untersuchungen vorgenommen und die Arbeiter über die Symptome aufgeklärt werden. Da wohl überall auch Arbeiten in frischer Luft gemacht werden müssen, wird es meist möglich sein, die gefährliche Arbeit durch damit abwechselnde besonders gesunde Arbeit auszugleichen.

Zu allem aber bleibt dem Fabrikleiter die große Aufgabe, Erziehungs- und Aufklärungsarbeit zu leisten, denn die Unwissenheit über diese Fragen ist groß und durch die Sache selbst bedingt, zumal, da die Gefahren und die sie abwendenden Maßnahmen auch noch verschieden sind, auch etwaige Störungen vom Arbeiter weniger vorausgesehen und ohne Anweisung und Anleitung beseitigt werden können. Der Aushang von Vorschriften, vor allem aber von Unfallbildern, und die Einhängung von Merkblättern ist gut, aber nur von geringem Werte, wenn nicht immer wieder darauf hingewiesen und über unmittelbare Einzelheiten gesprochen wird, und auch nicht nur mit dem Neuling, wie das Unfallbild fordert.



Mit Genehmigung der Aktiengesellschaft für hygienischen Lehrbedarf, Dresden-A. 1.

Die Staubbekämpfung im einzelnen durch Einrichtungen ist nicht anders als in anderen Fabriken, nur

nach dem Grade der Gefährlichkeit erfolgt eine häufigere Absaugung, ausnahmslos an der Entstehungsstelle und oft mit schärferem Luftstrom. Besonders zu bekämpfen ist das Aufwirbeln des Staubes durch Fegen; jede andere Methode (Wasserstrahl, feuchte Tücher, Absaugen) ist besser, und ein Fegen ohne Anfeuchtung des Bodens oder durch Streuen feuchter Sägespäne usw. sollte nicht vorkommen, da solche Arbeiter nicht nur sich, sondern auch ihre Kameraden schädigen.



(UVB. 276)

nicht nur das, die Behälter und Gefäße müssen auch bezeichnet werden, damit Verwechslungen vermieden werden; wo viele Gifte sind, genügt es nicht, nur das zu wissen, denn durch unrichtige Verwendung können neue und größere Gefahren entstehen, etwa durch Eintragen von Cyankalium an Stelle von Sublimat in eine saure Flüssigkeit. Flüssige wie feste Gifte haben zum Teil die kaum bekannte Eigenschaft, schon bei Berührung mit der unverletzten Haut Vergiftungen hervorzurufen, wogegen oft das Einfetten der Haut hilft; besonders gefährlich in dieser Beziehung sind daher die fettlöslichen Stoffe, z. B. die Amidoverbindungen, wie Anilin u. a. m., gegen die man sich auf andere Weise schützen muß. Kleidung, die damit beschmutzt ist, muß ausgezogen und gewaschen werden, und auch der Körper selbst ist durch ein warmes Bad zu reinigen.

Die stärkste Warnung aber ist bei den Giftgasen an Platze, von denen das Kohlenoxyd<sup>2)</sup>) nur eines ist, das zudem, wie auch die Kohlensäure, in anderen Industrien

in noch weit größeren Mengen vorkommt als in der chemischen. Bei uns sind es besonders die „nitrosoen Gase“, der Schwefelwasserstoff und der Arsenwasserstoff, die jährlich viele Opfer fordern. Wo mit ihnen regelmäßig zu rechnen ist, sollte die Apparatur nicht nur völlig geschlossen sein, sondern unter Unterdruck stehen; außerdem kann man den Arbeiter noch durch einen Frischluftschleier schützen, der zwischen seinen Standort und die Entstehungsstelle aus einem Schlitz geblasen wird, ein Verfahren, das man neuerdings für das Farbenspritzverfahren anwendet, bei dem mit giftigen Dämpfen zu rechnen ist.

Über die nitrosoen Gase unterrichtet die Tafel des Dresdener Hygiene-Museums näher, und Abb. 7 zeigt geeignete Warnungsbilder.

<sup>2)</sup> Vgl. „Kohlenoxyd-Merkblatt über Entstehung, Verhütung und Behandlung von CO-Vergiftungen“, bearbeitet im Reichsgesundheitsamt. Verlag Jul. Springer, Berlin. Preis 0,10 RM.



Mit Genehmigung der Aktiengesellschaft für hygienischen Lehrbedarf, Dresden-A. 1.

Gefährliche Gase entstehen an vielen Stellen der chemischen Industrie und sind leicht unschädlich zu machen, wenn mit ihnen zu rechnen ist. Da sie aber auch als Folge unbekannter Verunreinigungen vorkommen, mahnt zunächst das UVB. W. 4. „Meister holen“, wenn es sich allgemein darum handelt, Gruben und Kanäle oder geschlossene Gefäße zu befahren; in Lagergefäß für Säure ist vor allem mit Arsenwasserstoff und bei Salpetersäure mit nitrosoen Gasen zu rechnen. Nicht minder gefährlich aber sind Kessel, die Benzin, Benzol oder ähnliche Stoffe enthalten, die heute Allgemeingut aller Industrien geworden, ja, sogar im Besitze von Händlern sind.

Für alle angedeuteten Fälle gelten die Maßnahmen der beiden Bilder sinngemäß.



Abb. 7.

1. Anseilen und Beobachtung durch einen Kameraden,
2. Mitnehmen der Sicherheitslampe, die explosive Gase und Stickgase anzeigt, und
3. Aufsicht durch einen geeigneten Vorgesetzten,



(UVB. W. 4)

Daß der Betriebsführer als erster sich von der Gefahrlosigkeit persönlich überzeugen muß, ist eine weitergehende Forderung für die chemische Industrie,

da hier die Kenntnisse der Meister oft nicht ausreichen können. Außerdem fordern die UVV., daß solche Behälter durch einen Anschlag bezeichnet werden, der das eigenmächtige Einsteigen untersagt (Abb. 7)<sup>a)</sup>.



HAB ACHT  
VOR GIFT- UND STICKGASEN!  
Dein Kamerad, das Seil und die  
Sicherheitslampe dürfen nie fehlen!



ohne persönliche Schutzausrüstung (Atmungsapparate, Frischluftzuführung usw.) befahren werden, wobei besonders auf das Benzol hinzuweisen ist, das vom Rost hartnäckig zurückgehalten wird. Solche persönlichen Schutzausrüstungen zeigt Bild 8, und zwar von links nach rechts: Respirator

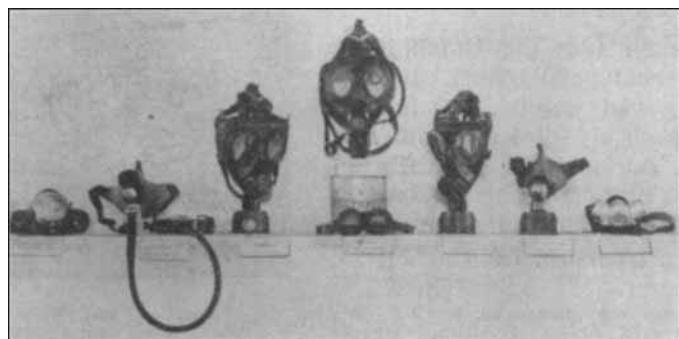


Abb. 8.

von Auer, gegen Staub; Halbmaske aus Gummi von Auer, mit Anschlußschlauch an Preßluft; Gasmaske von Dräger aus Leder mit Ausatmungsventil und Atemfilter; Gasmaske von Dräger aus Leder mit Ausatmungsventil und Büchsenfilter; davor gasdichte Brille von Dräger; Gasmaske aus Gummi mit Ausatmungsventil und Atemfilter; Gummihalbmaske von Auer mit Zwischenstück und Atemfilter; Staubschutzmaske von Goekel.

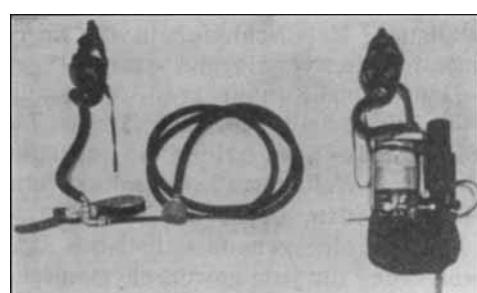


Abb. 9.

Während die auf Bild 8 dargestellten Schutzausrüstungen, mit Ausnahme von 2, Staub und Giftgase aus der

Atmungsluft zurückhalten sollen, zeigt Bild 9 ein Frischluftgerät von Dräger, an eine Gasmaske mit Atmungsventil angeschlossen, und Sauerstoffgerät von Dräger, an eine Gasmaske angeschlossen, also Einrichtungen, mit denen man giftfreie Luft zuführen kann.

Etwaige Rohrabschlüsse, die gefährlich werden können, sind abzuflanschen oder durch Einlegen einer Blindscheibe zu sichern, Riemen von Rührwerk antrieben abzuwerfen, und auch das ist nur das Wichtigste von dem, was die „Besonderen Unfallverhütungsvorschriften zum Schutze gegen giftige Gase und Dämpfe“ fordern, von dem sich manches wirksam durch Anschläge bekanntmachen läßt, wie die Bildprobe zeigt.

Da Salpetersäure, die die Hauptquelle der „nitrosen Gase“ ist, auch in anderen Gewerben vorkommt, sei bemerkt, daß die Verpackungsstoffe um die Glasflaschen mit einer etwa 10%igen Lösung von Glaubersalz, Alaun usw. getränkt sein sollen, um ihre Brennbarkeit herabzusetzen. Im übrigen sind die Ballons so aufzustellen, daß sie auch beim Auslaufen nicht mit Stoffen wie Stroh, Sägemehl, unreinem Sand usw. in Berührung kommen können, die ebensowenig bei etwaigem Auslaufen und Bränden zum Aufnehmen oder Löschen verwandt werden dürfen, da dann die gefürchteten Gase entstehen. Fortspülung mit viel Wasser und Aufwerfen von Kalk sind die einzige Rettung dabei, nicht in der Windrichtung aufzustellen, gegebenen Falles persönliche Schutzausrüstungen benutzen und vor allem rechtzeitig vorbereiten, was in solchen Fällen geschehen soll; als „Erste Hilfe“ Sauerstoff-Beatmung.

Was ich hier habe bringen können, ist nur ein kleiner Teil der eigentlichen chemischen Unfallursachen und eine Andeutung, wie man diesen Gefahren begegnen kann. Hinzu kommen zahllose Sondergefahren einzelner Industriezweige, wobei nur an die Superphosphatindustrie und an die Sprengstoffindustrie erinnert zu werden braucht; zudem tauchen oft neue Stoffe auf, die nicht oder dem Bearbeiter nicht als Sprengstoffe bekannt sind. Vor allem aber gehört das Riesengebiet der mechanischen Unfallverhütung an den mannigfachen Maschinen hierzu. Wer über alles das oder für Sonderzweige Näheres erfahren möchte, dem sei das Handbuch der Unfallverhütung von Syrup empfohlen, das vielleicht die vollständigste Sammlung der ganzen Welt, in Einzelkapiteln aus der Feder besonderer Fachtechniker, darstellt. Wer aber wenig Zeit dafür hat, aber doch keine Pflichten versäumen möchte, dem seien die „Arbeiterschutz-Merkblätter“ aus Carl Heymanns Vordrucklager, Berlin W 8, empfohlen (Nr. 233 für die chemische Industrie).

Seit kurzem hat man die Unfallverhütung allgemeiner als Rationalisierungsarbeit erkannt, also eingesehen, daß es für das Unternehmen lohnend ist, UV. in jeder Form zu betreiben, und daß Ausgaben dafür zu den werbenden gehören, da sie produktionsfördernd wirken. Jeder verhütete Unfall, der sich leider nicht statistisch erfassen läßt, bedeutet nicht nur eine Verringerung der Soziallast, die anteilmäßig auch dem Betriebe zugute kommt, sondern erspart dem Unternehmer ungeheure Ausgaben, die ihn mittelbar sofort belasten, und kurz durch einige Stichworte dem Nachdenken empfohlen seien: Kosten der „Ersten Hilfe“ und Überführung des Verletzten (eigener Arbeitsausfall für den Verletzten, für alle Helfer und für alle Neugierigen; außerdem durch Besprechung des Falles während der Arbeitszeit); Verwaltungskosten für die erforderlichen Meldungen und Zeitverluste durch Berichte und Termine, Krankenbesuche; Neubesetzung der verwaisten Maschine (Beratungen, Anlernung durch Vorgesetzte, schlechte und

<sup>a)</sup> Vgl. Bleibromat, Ztschr. angew. Chem. 40, 841 [1927].

langsame Arbeit des Vertreters mit folgenden Beanstandungen durch die Kundschaft, Leistungsverzug und Kundenverlust); Wohlfahrtsausgaben (Familienzuschüsse, mehr Lohn als Leistung nach Wiederaufnahme der Arbeit, Schonung des Verletzten, auch bei Entlassungen).

Ebenso hat man erkannt, daß der „mechanische Unfallschutz“ zwar nötig ist, aber mit ihm allein doch nicht alles getan ist, um die Unfallziffer weiter zu senken, wie z. B. die vielen Transportunfälle zeigen, denen mit Schutzvorrichtungen ebensowenig beizukommen ist wie vielen der hier besprochenen Gefahren. Der Arbeiter selbst soll einsehen, daß er mithelfen muß, wenn das hohe Ziel erreicht werden soll, das uns Milliarden unnützer Ausgaben verursacht.

Die private Initiative amerikanischer Versicherungsgesellschaften, die dort an der Stelle unserer Reichsunfallversicherung stehen, hat das längst erkannt und diesen Weg mit großem Erfolge beschritten; amerikanische Unternehmer handeln daher auch hier nach diesen Grundsätzen und stellen Sicherheitsingenieure an, die nichts weiter zu tun haben, als den Betriebsgefahren nachzugehen und die Arbeiter zu wecken und wach zu erhalten. Über diese Methoden Amerikas ist in letzter Zeit viel

geschrieben, zuerst wohl Maschinenbau-Wirtschaft vom 28. 8. 1924, Nr. 22, S. 173 (Vermeidbare Unkosten).

Als Probe seien die zehn Gebote eines rheinischen, amerikanischen Unternehmens angeführt.

„Winke zur Verhütung von Unfällen oder Wie schütze ich mich vor Unfällen?

1. Vor allen Dingen beachte die Warnungen, die wöchentlich in Wort und Bild ausgehängt werden.
2. Vermeide Balgereien, Neckereien, Werfen von Gegenständen usw. im Betriebe, denn sie bilden die größten Gefahren.
3. Vermeide alles, was die Sicherheit des Betriebes und deiner Mitarbeiter gefährdet.
4. Füge dich den Anordnungen der Unfall-Inspektion und des Sicherheitskomitees, denn sie wollen nur dein Bestes.
5. Hast du Beschwerden, Beanstandungen usw., so sei nicht ängstlich und melde es zeitig.
6. Sorge selbst mit für die Sicherheit des Betriebes und für das Allgemeinwohl, sowie für Sauberkeit und Ordnung.
7. Kommst du zur Arbeit und bist du bei der Arbeit, so denke stets an die beiden inhaltsreichen Wörter: „Zuerst Sicherheit.“
8. Bist du verheiratet oder hast sonstige Angehörige, so sei um so mehr auf deine Sicherheit bedacht, denn sie müssen darben und geraten leicht ins Elend, wenn du unglückst.



9. Sind deine Mitarbeiter leichtsinnig, so gehe ihnen mit gutem Beispiel voran und mache sie auf ihr gefährliches Tun aufmerksam, denn durch deren Leichtsinn kannst du auch zu Schaden kommen.
10. Stets denke:

Nur durch stete Vorsicht werden Unfälle verhütet, und Vorsicht ist besser als Nachsicht.“

Dem gleichen Ziele dienen auch die Unfallbilder und dient die Reichs-Unfallverhütungs-Woche\*). Immer wieder muß dem Arbeiter gesagt werden, daß in der chemischen Industrie mehr noch als sonst auch der Arbeiter zu seiner Sicherung beizutragen hat, da nicht jede Gefahr sich durch geeignete Einrichtungen verhindern läßt, und daß er immer eingedenk der Bilder sein muß:

„Arbeite unfallsicher“, denn „Vorsicht ist Klugheit“.

[A. 23.]



\*) Nicht ausschließlich der Unfall- und Krankheitsverhütung dienen die „Richtlinien für die Tätigkeit der Vorarbeiter und Meister“ und die „Richtlinien für die Mitarbeiter im Betrieb“ von dem bekannten Prof. Dr.-Ing. Friedrich, Karlsruhe, die darüber hinaus zur Ordnung und Aufmerksamkeit anregen und psychologisch so fein durchdacht sind, daß sie erzieherisch wirken müssen; der geringe Preis von 0,20 RM. und 0,30 RM. wird sich vielfach bezahlt machen (Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin S 14).

## Neuere Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Staub und Lungenerkrankungen.

Von Dr. med. G. WOLFF, Berlin.  
(Eingeg. 19. Februar 1929.)

Gerade aus jüngerer Zeit liegen eine Reihe wichtiger Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Staub und Lungenerkrankheiten, über die verschiedene Gefährlichkeit der einzelnen Staubarten und demzufolge die verschiedene Bedrohung der in Staubbetrieben beschäftigten Arbeiter vor. Dem Staubarbeiter droht stets in erhöhtem Maße die Gefahr der Lungentuberkulose; darum verdienen die primären Staublungenerkrankungen, die der Tuberkulose Vorschub leisten, ihren Erregern die Ansiedlung und im Verlauf der Jahre die chronische Zerstörungsarbeit erleichtern, besondere Beachtung, was in der großen Zahl von Veröffentlichungen auf diesem Gebiet aus Deutschland, England und anderen Industriestaaten zum Ausdruck kommt. Zwar hat die Tuberkulosesterblichkeit gerade in den Industriestaaten am stärksten abgenommen, ist heute durchschnittlich viel niedriger als in den meisten Agrarstaaten, weil die allgemeinen Arbeits- und Lohnverhältnisse des Industriearbeiters im Verlaufe der gewerkschaftlichen Entwicklung sich am

meisten gebessert haben und fast überall diejenigen der Landarbeiter übertreffen; dennoch ist es keine Frage, daß einzelne Gruppen von Industriearbeitern (Sandsteinarbeiter, Steinhauer, Metallschleifer usw.) durch die dauernde Inhalation des vorwiegend quarzhaltigen Staubes der Tuberkulosegefahr in höherem Maße ausgesetzt sind als der Durchschnitt der arbeitenden Bevölkerung. Allerdings müssen auch hier die sonstigen Verhältnisse (Lohnhöhe, Wohnung, Lebensalter) eingehend berücksichtigt werden, bevor kausale Schlüsse gezogen werden; daher ist eine genaue statistische Analyse der Berufsbevölkerung für jede gewerbehygienische Untersuchung unerlässlich und muß die klinischen Ergebnisse des den Einzelfall untersuchenden Arztes und die experimentellen des Hygienikers jederzeit ergänzen. Über einige der wichtigsten Arbeiten aus letzter Zeit soll im folgenden kurz berichtet werden:

A. Thiele und E. Saupe, Die Staublungenerkrankung (Pneumokoniose) der