

FILE NAME: German Articles - Some with English Translation (GER)

DATE: 1952 June 1

DOC#: GER012

DOCUMENT DESCRIPTION: Medical Journal Article - Occupational Disease
Caused by Asbestos

Occupational Disease Caused By Asbestos

By

Dr. Karl H. Sroka, Schaffhausen (Switzerland)

As is well known, the danger to health stemming from the effect of dust in occupational situations occurs, in part to an extraordinary extent, in very different industries and occupations. The legislative authorities have taken this fact, which concerns public health all too urgently, into account also insofar as today in most countries recognized occupational diseases under insurance protection also include damage to health stemming from dust of a variety of origins and composition, including free silicon acid, silicon acid compounds (silicates), asbestos, alkali chromates, Thomas slake meal, aluminum, beryllium, among others. Occasionally an attempt is made to adapt these kinds of dust to a ranking in terms of their specific danger. These efforts seem perhaps thankless tasks, but yet they may contribute to the combatting of dust diseases by pointing the finger at a generally weak point of health efforts. Here we shall sketch out the undoubtedly special position of asbest dust, which may by breathing in cause the most serious form of asbestos lung diseases and also lung cancer.

Asbestos is a mineral which may be found in nature in an unusually large number of forms. However, it always is a silicate of magnesium with fibrous character. This fibrous structure permits the spinning of asbest, an industrial value which is increased manifold by the relatively high melting point which is about 1150°C in the case of amphibol or horn blend asbestos and as high as $1,550^{\circ}\text{C}$ in the case of chrsostile or

serpentine asbestos, which permits a very useful resistance against medium temperature in technical fields. Further, the characteristic acid solidity and its low capacity of conducting heat contribute to its constantly increasing manifold use in line with today's increasing technical uses. The varieties of asbestos based on differing content of metal oxydes, including magnesium, iron, aluminum, and calcium are the basis for special characteristics stemming from these, so that one type or another is more acid resistant, respectively fire resistant than the other, as well as the reverse thereof.

Surely the chemical analysis of asbestos in general and particularly in occupational medicine is of less interest than the technology, but nevertheless it is not unimportant in terms of health problems that for instance amphibole asbestos with its average of 55% silicon acid contains about 13% more silicon acid than chrysostile asbestos (about 42% silicon acid) which is mainly found in Canada. Nevertheless, as a rule, no type of asbestos stemming from quartz contains free silicon acid. This is not without importance because the lung diseases provoked by silicon acid compounds, the silicatoses, according to past experience do not reach the severe stage of damage, as compared with silicosis brought about by free silicon acid.

Places where asbestos is found in the area of central Europe do not play an important role. Asbestos occurs mainly in Canada, South Africa, Italy, and Siberia. Mined above ground in the same way as our stone quarries and mineral industry, at the mining site there occurs only the first rough processing,

whereas true preparation and further processing must take place within the framework of the various processing industries, because it must be adapted to the type of preparation in line with the respective end use.

Danger to health is thus to be expected wherever asbestos can develop its dust as a result of its processing in any form whatsoever. Primarily and obvious the development of asbestos dust will be seen during its rough preparation (raw material) and the further processing into the generally known plates (asbestos shingles). As in the case of different textile fibers the start of preparation is also the loosening, cleaning, and opening of the asbestos bundles. This activity in tunnels and openings necessarily proceeds under the impact of partly very pronounced dust clouds. On the other hand, the mixing, turning, threading, rolling, weaving of the basically stiff, but long asbestos fibers is also surrounded by an extreme danger of dust. The inclusion of cotton into the production process does not necessarily always bring about a substantial loosening of the asbestos dust cloud. More risky additives are initially graphite and paraffin, and less the oils, stearine, and wax which serve the same purposes of firming, impermeability, and increased ability to glide. Further, for the production of plates one uses to an extent also heavy spar, iron oxide, clay, cellulose, and other substances, where occupational attention must also be paid to the widely used solution and thinning elements of the benzines, benzole and its derivatives, halogen carbon hydrogens and alcohols, used for a variety of plate

applications.

To produce these asbestos plates, the long fibers are mostly processed according to the method of textile production. With the aid of bobbin machinery, one weaves or twists the fibers into tubes, ropes, cords. The shorter fibers are used (comparable to paper production) as a rule for building plates, cardboard, cartons, and paper. The always existing dust development must not be feared less in this connection and this means taken into consideration. Therefore we wish to point with no less emphasis also to the basic necessity of dust prevention in the course of all further industrial and commercial areas of the use of asbestos materials.

In this connection we think perhaps of the construction industry where asbestos is used not only as an additive to cement, or the chemical industry, which gives for example to artificial substances such as artificial resins an increased firmness by the addition of asbestos. In electrical technology, in the construction of machines and devices, and in laboratories asbestos is central to insulation and tightening technology. Further, asbestos can also be used as brakeband material, coating of couplings, as filter (both in the filtration of fruit juices, such as for the impregnation of low-gem juices, as well as the de-impregnating of water in the area of effluent use, and finally in the field of fire protection, in the textile and paper industry in terms of heat-related occupations, and specifically in metal and glass industries, as heat protection and as heating insulation material.

The intake of the magnesium silicate occurs in the form of dust. It produces the effect of asbestos in a very characteristic occupational disease: asbestosis. With the pull of breathing in, the asbestos fibers advance into the lung (assuming that they are small enough for this), and as a result of the breathing movements they advance into the inter-alveolar tissue of the lungs, thus being responsible in a more acute form or in the case of individually or constitutionally over-sensitive persons for interstitial lung inflammation. In ordinary situations there is nothing more than coughing and ejection of sputum with a feeling of anxiety up to definite pain in the chest area, whereby simultaneous night sweating is typical, without any substantial auscultatory or percussive finding. The settling down of the asbestos needles causes the diffused infiltration of the lung by lung fibrosis and cirrhosis, which is histologically a binding tissue excess growth. This binding tissue interspersal can attack more or less the entire lung, but the characteristic phenomenon is the affecting of the lower lung segments, of the periphery, where there is a tendency toward bronchial ectases from fibrous adhesions, as well as the affections of the heart surroundings. The start of the fibrosis at the borders of the heart involves the activity of the heart at a relatively early stage, which shows as short breath even in the case of milder exertions.

As a rule, the asbestos worker initially complains about coughing which is scary because of its appearance in the form of attacks. The sputum is very torturous, because it adheres

firmly and obdurately, so that it is difficult to remove by coughing, it is more clustered than slimy and has a gray appearance. Body exertions, as well as change of weather sharpen the coughing condition, which reaches a high point during fog, northeast wind, and cold wet weather. Aside from it, there exist stabbing pains in the chest. The progressive shortness of breath, as the occupation with asbestos goes on, is accompanied by sensible reduction in the general condition and in reduced strength, with cyanosis, loss of weight, emaciation, loss of appetite and sleep, exhaustion and tendency toward fatigue, decrease in working capacity and willpower. In such older cases the objective finding continues to be rather meager; a weakened, up to rough breathing can be heard above the lung, and also whistling, humming, and rattling. The X-ray picture similarly provides a limited finding, which does not indicate by any means that it entitles the examiner because of the inadequate conclusion through physical and x-ray examination, in such marked contrast to the subjective bad condition of the asbestos case, ^{to say} that there is nothing more than an unimportant lung disease. Quite to the contrary, we would want to accuse the asbestos dust as being altogether more dangerous than the quartz dust with silicon acid, which by itself is cause for considerable misgivings.

In addition, experienced persons will also find quite soon in the x-ray picture a useful assist for prophylaxis, for which there is a basic need for films, because taking x-rays is generally inadequate. If on the one hand the so-called snow storm and the tumor-type changes of the silicosis are lacking,

and on the other hand there are only weak indications of the fine spotting and of the honeycomb network sketching of the affected lung regions in the beginning, nevertheless the continuous medical condition control is indicated clearly, on the basis of its determination, as well as the usually uncharacteristically reinforced stripe-like lung sketching with the reinforced and broadened ducts leading into and out of the hilus, whose shadows in fact also do not remain hard, but always uncertain and not condensed. As conditions worsen, the cloud-like obscurances, such as the deepening and the increase in size of the initially only small corn-like knot formations as they become ever denser spot shadows, but never as much as swelling-type shadows, there invariably appears the more typical picture of the asbestos lung which changes predominantly in symmetric fashion, and thus on both sides of the lower lung regions. Now the picture is also clarified by a substituted emphysema of the upper lung regions.

Despite a certain lack of space we have referred in greater detail to the disease picture, because we believe that in the future greater importance must be assigned to prevention, in view of the relatively unpromising and thus only symptomatic treatment, because with the progressive technical developments and industrialization in our era, the ever-increasing industrial use of asbestos will contribute to the worsening of health conditions. According to experiences to date, everywhere in the world, no worker in an asbestos plant can expect to remain unaffected by asbestos dust in the long run; rather, all reports indicate that after an average of 10 years of working

with asbestos, no lung is any longer free from the specific changes in the asbestos. In actual situations the relevant complaints are to be expected after perhaps three to five years of occupational activity. An especially unfortunate circumstance may beyond this be seen in the fact that - once there are enough asbestos needles in existence in the lung tissue - asbestos may on occasion develop even after termination of the work with asbestos; and naturally this increases rather urgently our desire for the earliest possible recognition (see X-ray film).

There is still need to point to a typical unusual factor of the asbestos effect, namely the formation of asbestos corpuscles in the tissue, which develop as brownish (also light-colored) formations, resembling in their form that of a club, dumb-bell, spindle, or roll, within the lung. These peculiar formations of 20 to 150 micron (1 micron = 1/1000 mm) in length and about 10 to 30 micron in width are likely to flow together in the tissue with asbestos needles penetrating with the asbestos dust, whereby a certain albumen silicate surrounds the individual needles, connected in their totality, and as an expression of counteraction of the organism dissolve the asbestos needles. In the course of the asbestos dissolution due to albumen impact, the metal atoms of the iron, magnesium, aluminum, and calcium are likely to migrate into the albumen cover, while the silicate acid framework, on the average contained to the extent of about 50% in the asbestos, consists of: serpentine asbestos 41.84%, Siberian asbestos 41.92%, blue cap asbestos 51.1%, and amphibol asbestos up to 54.6%. After it initially remains in existence, it also breaks down slowly and

is likely to be deposited in the connective tissue in a colloid condition. These asbestos corpuscles can be found in the sputum which is difficult to cough away, so that they may also be found in the x-ray picture, and in principle also in the lung punctate. The presence of the asbestos corpuscle can be proven in the sputum (punctate) by the Berlin blue reaction (thinned salt acid and ferrozyanali).

From the knowledge concerning the creation mechanism of the asbestos corpuscles it becomes clear that in the sputum not only the later asbestos corpuscles, but also the original asbestos fibers are coughed out, with an average size of about 2 to 6 micron. And since, of course, not all the asbestos fibers (already not because of their somewhat inhibiting size) can necessarily penetrate into the lung tissue, but rather normally deposit in the mucous membrane of the upper air passage as well as by swallowing (more seldom) also in the intestinal tube, infectious reactions on the part of these organical regions are entirely according to expectation in the work with asbestos. A characteristic picture also occurs when the needles hook into and under the skin. The so-called asbestos warts resulting from this are in fact the occupational stigma of those working with asbestos. Where skin injuries already exist, such as cracks, rhagades, tears, and splits, especially in the area of the folds between the fingers, the asbestos needles penetrate and push on under the skin, until they collect either under the normally calloused and scarred area of the palm of the hand or at the hollow side of the finger,

and in the case of those working barefoot below the sole of the foot, to which the adjoining body tissue responds with chronic processes of inflammation. In this situation only surgical procedures are helpful, so that this granulation swelling can be scratched away. It is important for the asbestos worker and his health care to pay immediate full attention even to basically minor injuries and to see to it that in each instance the wounds are properly cared for. In this sense the supposition is really not so distant that this kind of asbestos wart respectively damaged sub-skin can form the basis for malignant new formations of swellings on top of them. However, to date these have not come under observation, where there was assurance of the underlying conditions.

According to prevailing conditions, the main emphasis in combatting asbestos tissue diseases is based on prophylaxis. For this purpose guidelines have appeared in all the countries of Central Europe; these indicate not only the general measures of fighting dust, but also promising individual steps in regard to machines and other installations, also the testing of the effectiveness of all dust removal installations, further, the employment of young persons whose working below the age of 18 is known to be unsuitable according to the prevailing laws, and finally the conduct of asbestos workers themselves -- and thus the question of the altogether too common inadequate personal hygiene. To be sure, it is praiseworthy that such regulations are designed and printed, and are in the majority of the cases also made accessible to all interested parties,

and yet one must complain that guidelines of this kind have even now not yet become the desirable general property of employers and employes, which means on the one hand the management, the technicians, and the engineers, and on the other hand the worker, his local union, and the unions on the national level, with the result that there is still need that in the future they should still become "part and parcel" of everyone's behavior. Yet, at the same time the practicing local doctors in the regions of the asbestos industries should acquaint themselves even more with general health problems of the medical profession. As far as the connections and transitions to the formation of lung cancer are concerned, they must definitely be considered positive, because observations in agreement with one another are present. However, on the average, such lung cancer after asbestos occurs in multiple form in the form of horny plate epithel carcinomas. Such damaging effect must be presumed to involve on balance at least a few years of continuous work with asbestos. Fortunately, by contrast, there are the relationships between asbestosis and tuberculosis. While naturally cases may be observed where asbestos dust lung diseases are diagnosed together with tubercular processes, we would nevertheless not want to maintain that in reverse these lung diseases are enhanced, that is in terms of industrial medicine tuberculosis being promoted by asbestos. And yet it would be desirable to learn more about these relationships from medical experts in this area.

Address of the author: Unterstadt 35, Schaffhausen (Switzerland)

1952

#26

DER KREBSARZT

7. Jahrgang

Heft 5/6

Organ der Österreichischen Gesellschaft für
Erforschung und Bekämpfung der Krebskrankheit

Herausgeber:

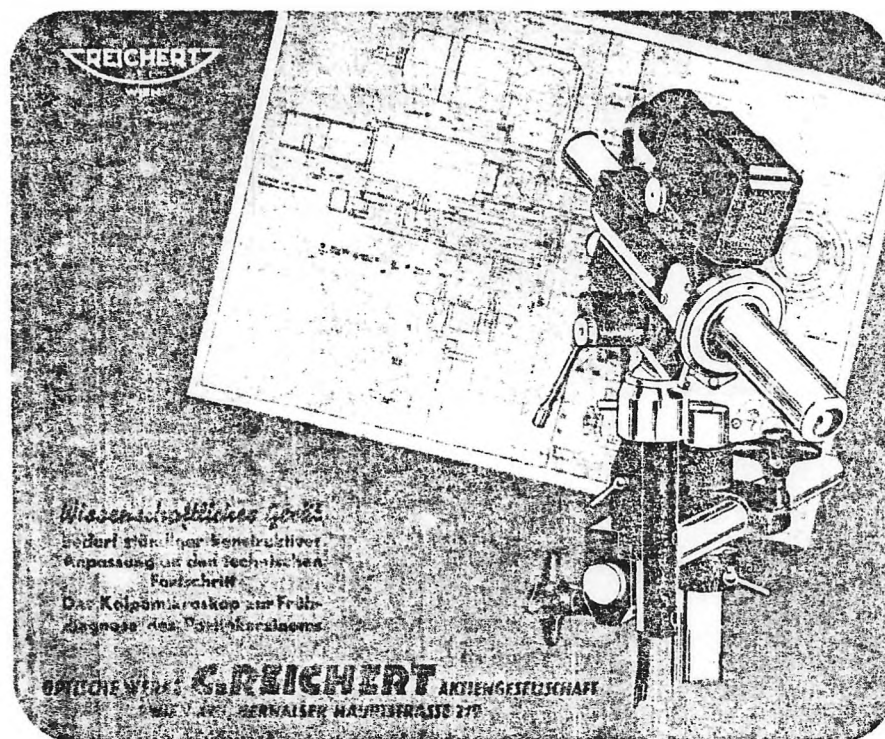
T. Antoine, Wien, B. Breitner, Innsbruck, H. Chiari,
Wien, W. Denk, Wien, E. Domanig, Salzburg,
H. Finsterer, Wien, E. Maier, Wien, A. Plenk,
Linz, F. Wessely, Wien, E. Zdansky, Wien

Schriftleiter:

Dr. Johannes Kretz, Wien

VERLAG URBAN & SCHWARZENBERG, WIEN/INNSBRUCK

1. Juni 1952



Kurstitel:
Krebsarzt

erkrankungen, die Silikatosen, erfahrungsgemäß nicht das schwere Schädigungsstadium der durch freie Kieselsäure verantworteten Silikose erreichen.

Die Fundstellen des Asbestes im mitteleuropäischen Raum spielen keine wesentliche wirtschaftliche Rolle. Hauptsächlich kommt Asbest in Kanada, Südafrika, Italien und in Sibirien vor. Wie im Übertagebau nach Art unserer Steinbrüche und Erdenindustrie gewonnen, geht am Fundort nur die erste rohe Aufbereitung vor sich, während die eigentliche Vorbereitung und Weiterverarbeitung im Rahmen der jeweiligen Verarbeitungsindustrie erfolgen muß, da sich diese auszurichten hat in der Methode ihrer Aufbereitung nach dem jeweiligen Verwendungszweck.

Gesundheitsgefährdungen sind also überall dort zu erwarten, wo Asbest durch seine Verarbeitung in irgendeiner Form seine Staubbildung entfalten kann. In erster Linie ist die Entwicklung des Asbestfaserstaubes verständlicherweise zu gewärtigen bei der rohen Aufbereitung und der Weiterverarbeitung zu den allgemein bekannten Platten. Wie bei verschiedenen Textilfasern auch steht am Anfang der Aufbereitung die Lockerung, Reinigung, Aufschließung der Asbestbündel. Diese Tätigkeit an Kollergängen und Öffnern geht zwangsläufig unter dem Eindruck zum Teil ausgesprochener Staubwolken vor sich. Aber auch das Mischen, Krempeln, Zwirnen, Spulen, Weben der an sich zwar starren, aber langen Asbestfasern ist äußerst staubgefährdet. Durch die Einbeziehung von Baumwolle in den Verarbeitungsprozeß wird die Staubwolke des Asbestes durchgängig nicht spürbar aufgelockert. Bedenklichere Zusatzstoffe sind aber zuerst Graphit und Paraffin, weniger die den gleichen Zwecken der Festigung, Undurchlässigmachung und Erhöhung der Gleitfähigkeit dienenden Öle, Stearin und Wachs. Des weiteren werden für die Plattenfabrikation auch Schwerspat, Eisenoxyd, Ton, Zementose und andere Substanzen mehr herangezogen, wobei die für diverse Plattenverwendungszwecke weiters gebrauchten Löse- und Verdünnungsmittel der Benzine, Benzol und seine Abkömmlinge, Halogenkohlenwasserstoffe und Alkohole usw. ebenfalls die gewerbehygienische Beachtung verlangen.

Zur Fabrikation dieser Asbestplatten werden die langen Fasern zumeist nach Art der Textilfertigung verarbeitet. Mit Hilfe von Klöppelmaschinen webt bzw. flechtet man die Fasern zu Schläuchen, Seilen, Schnüren. Die kürzeren Fasern werden (der Papierherstellung vergleichbar) in der Regel zu Bauplatten, Pappe, Karton und Papier verwendet. Hierbei ist nicht weniger die immer gegebene Staubeinstellung zu fürchten, d. h. in Rechnung zu stellen. Wir möchten daher nicht weniger nachdrücklich auch auf die grundsätzliche *Notwendigkeit der Staubbekämpfung* bei allen weiteren industriellen und gewerblichen Verwendungsbereichen von Asbestmaterial verweisen.

Wir denken in diesem Zusammenhang etwa an die Bauindustrie, wo Asbest nicht nur als Zusatz zum Zement zum Einsatz kommt, oder an die chemische Industrie, die beispielsweise Kunststoffen, so Kunstharzen, erhöhte Festigung durch Asbestbeimischung verleiht. In der Elektrotechnik, im Maschinen- und Apparatebau wie im Laboratoriumswesen stellt Asbest einen Mittelpunkt der Isolier- und Dichtungstechnik dar. Asbest kann des weiteren noch als Bremsbandmaterial, als Kupplungsbelag, als Filter (sowohl in der Filtrierung von Obst-säften, beispielsweise zur Imprägnierung keimarmer Säfte, als auch in der Entkeimung des Wassers in der Abwasserverwertung), schließlich im Feuerschutzwesen, in der Textil- und Papierindustrie wie im Rahmen aller Hitzeberufe, gerade der Metall- und Glasindustrie, als Wärmeschutz und Wärmeisolierstoff zum Gebrauch gelangen.

Wirkt
zustat
in die
durch
mehr
Perso
bleibt
geprä
ohne
Die
Lung
ist.
Lung
der l
bilden
den
Mitte
kund

Auftr
festh.
von
den
Näss
Die
begle
Zyan
keit
wille
dürft
desgr
einer
genü
der
steht
gibt.
anse

Helf
ist.
das
fehle
ziel
aus
förm
einn
hart.
ärzti
schle

Die Aufnahme des Magnesiumsilikates geschieht in Staubform. Es bringt die Wirkungsweise des Asbestes eine überaus charakteristische Berufskrankheit zustande: die Asbestose. Mit dem Einatmungssog dringen die Asbestfasern bis in die Lunge vor (vorausgesetzt, daß sie hierfür klein genug sind) und bohren sich durch die Atembewegungen in das interalveoläre Gewebe der Lungen ein, so in mehr akuter Form oder bei individuell bzw. konstitutionell überempfindlichen Personen eine interstitielle Lungenentzündung verantwortend. Für gewöhnlich bleibt es aber bei Husten und Auswurf mit Beklemmungsgefühlen bis zu ausgeprägter Schmerzhaftigkeit im Brustraum, wobei gleichzeitige Nachtschweiß ohne nennenswerten auskultatorischen und perkussorischen Befund typisch sind. Die Ansiedlung der Asbestnadeln ruft die diffuse Infiltration der Lunge durch Lungenfibrose und -zirrhose hervor, die histologisch eine Bindegewebswucherung ist. Diese bindegewebige Durchsetzung kann mehr oder weniger die gesamte Lunge ergreifen, bezeichnend ist aber der Befall der unteren Lungenabschnitte, der Peripherie, wo sich durch fibröse Adhäsionen gerne Bronchiektasien herausbilden, sowie die Affektionen der Herzumgebung. Die Ansetzung der Fibrose an den Herzrändern zieht die Tätigkeit des Herzens verhältnismäßig frühzeitig in Mitleidenschaft, was sich als Atemnot schon bei geringeren Anstrengungen kundtut.

Der Asbestarbeiter pflegt zuerst über den ihn wegen seines auffallweisen Auftretens beängstigenden Husten zu klagen. Der Auswurf ist sehr quälend, weil festhaltend und zähe, damit schwer abhustbar, eher geballt, denn schleimig, und von grauem Aussehen. Körperliche Anstrengungen wie Wetterwechsel verschärfen den Hustenzustand, der seine Zuspitzung bei Nebel, Nordostwind und kalter Nässe erfährt. Nebenher existiert stechende Schmerzhaftigkeit in der Brust. Die mit der Dauer der Beschäftigung mit Asbest fortschreitende Atemnot ist begleitet von spürbarem Rückgang des Allgemein- und Kräftezustandes mit Zyanose, Gewichtsabnahme, Abmagerung, Appetit- und Schlaflosigkeit, Mattigkeit und leichter Ermüdbarkeit, Verminderung von Arbeitsfähigkeit und Leistungswillen. In solchen älteren Fällen bleibt der objektive Befund weiterhin recht dürftig: über der Lunge ist abgeschwächtes bis rauhes Atmen zu vernehmen, desgleichen Giemen, Pfeifen, Brummen und Rasseln. Das Röntgenbild ergibt einen ähnlich geringfügigen Befund, was aber keineswegs bedeutet, daß der ungenügende Aufschluß durch physikalische wie röntgenologische Untersuchung, der so auffällig im Gegensatz zum subjektiven Schlechtbefinden des Asbestkranken steht, auf eine nur bedeutungslose Lungenerkrankung zu schließen das Recht gibt. Ganz im Gegenteil möchten wir den Asbeststaub als durchaus gefährlicher anschildern als den an sich genug bedenklichen kieselsäurehaltigen Quarzstaub.

Der Erfahrene wird zudem auch im Röntgenbild bald einen brauchbaren Helfer der Prophylaxe finden, wobei als Grundvoraussetzung der Film notwendig ist, denn die Durchleuchtung genügt für gewöhnlich nicht. Wenn auch sowohl das sogenannte Schneegestöber und die tumorartigen Veränderungen der Silikose fehlen, wie andererseits die entweder diffuse Feinfleckung und wabenförmige Netzzeichnung der betroffenen Lungenbezirke anfänglich nur schwach angedeutet sind, aus ihrer Feststellung wie aus der meist uncharakteristisch verstärkten streifenförmigen Lungenzeichnung mit den verstärkten und verbreiterten, in den Hilus einmündenden und austretenden Gefäßen, deren Schatten beileibe ebenfalls nicht hart, sondern stets verschwommen und nicht verdichtet bleiben, ist doch die laufende ärztliche Zustandskontrolle ohne weiteres gegeben. Mit zunehmender Verschlechterung sich einstellende wolkige Verschleierungen wie die Vertiefung und

Umfangszunahme der im Anbeginn nur hirsekorngroßen Knötchenbildungen zu stets dichteren Fleckschatten, aber niemals etwa zu geschwulstartigen Verschattungen, ergeben dann das immer typischere Bild der Asbestlunge, die bevorzugt symmetrisch, also beiderseits die unteren Lungenregionen verändert. Jetzt wird das Bild auch noch verdeutlicht durch ein vikariierendes Emphysem der oberen Lungenbezirke.

Es wurde hier trotz gewisser Raumbeengtheit ausführlicher auf das Krankheitsbild eingegangen, weil wir glauben, daß der Vorbeugung angesichts der verhältnismäßig aussichtslosen und dazu nur symptomatischen Behandlung in Zukunft größere Bedeutung zugemessen werden muß, da mit der fortschreitenden Technisierung und Industrialisierung unserer Zeit auch die immer umfangreichere gewerbliche Nutzung des Asbestes zur Verschlechterung der Gesundheitsverhältnisse beitragen wird. Nach den bisherigen Erfahrungen überall auf der Welt kann kein Arbeiter eines Asbestbetriebes damit rechnen, auf die Dauer vom Asbeststaub unbeeinflusst zu bleiben: alle Berichte lauten vielmehr dahin, daß nach durchschnittlich 10 Jahren Arbeit vor Asbest keine Lunge mehr frei ist von den spezifischen Asbestveränderungen. Im Mittel sind die einschlägigen Beschwerden nach etwa drei- bis fünfjähriger Berufstätigkeit zu erwarten. Ein besonders ungünstiger Umstand ist dazu noch in der Tatsache zu sehen, daß — wenn erst einmal genügend Asbestnadeln im Lungengewebe vorhanden sind — die Asbestose sich gelegentlich selbst nach Aufgabe der Asbestarbeit noch entwickeln kann. Was naturgemäß unser Verlangen nach möglichst frühzeitiger Erkennung (siehe Röntgenfilm) nur zu eindringlich unterbaut.

Auf eine typische Besonderheit der Asbesteinwirkung ist noch hinzuweisen, nämlich auf die Bildung der *Asbestkörperchen* im Gewebe, die sich als bräunliche (auch hellfarbige) Gebilde von keulen-, hantel-, spindel- oder rollenförmigem Aussehen sich in der Lunge entwickeln. Diese körpereigenen Gebilde von 20 bis 150 Mikron (1 Mikron = $\frac{1}{1000}$ mm) Länge und zirka 10 bis 30 Mikron Breite dürften aus den mit dem Asbeststaub eindringenden Asbestnadeln im Gewebe zusammenfließen, womit gewisse Einkieselung und Eiweißumhüllung der einzelnen Nadeln wie ihrer Gesamtheit verbunden sind, als Ausdruck der Gegenwehr des Organismus, die Asbestnadeln aufzulösen. Im Verlaufe der Asbestauflösung infolge Eiweißeinwirkung dürften die Metallatome des Eisens, Magnesiums, Aluminiums und Kalziums in die Eiweißhülle abwandern, während das Kieselsäurerüst, im Durchschnitt zu zirka 50% im handelsüblichen Asbest enthalten: Serpentinasbest 41,84%, sibirischer Asbest 41,92%, blauer Kapasbest 51,1% und Amphibolasbest bis zu 54,6%, nach anfänglichem Erhaltenbleiben ebenfalls langsam zerfällt und in kolloidalem Zustand sich auf das Bindegewebe niederschlagen dürfte. Diese Asbestkörperchen findet man im schwer abhustbaren Auswurf, wie sie im Röntgenbild ebenfalls auffindig zu machen sind, sinngemäß auch im Lungenpunktat. Die Anwesenheit der Asbestkörperchen läßt sich im Auswurf (Punktat) durch die Berlinerblaureaktion (verdünnte Salzsäure und Ferrozyankali) nachweisen.

Aus dem Wissen um den Entstehungsmechanismus der Asbestkörperchen wird klar, daß im Auswurf nicht nur die späteren Asbestkörperchen, sondern auch die ursprünglichen Asbestfasern ausgehustet werden, die eine Größe im Mittel von zirka 2 bis 6 Mikron besitzen. Und da natürlich nicht alle Asbestfasern (schon nicht wegen ihrer etwa behindernden Größe) zwangsläufig bis in das Lungengewebe vordringen können, sich vielmehr in der Schleimhaut der oberen Luftwege wie durch Verschlucken (seltener) auch im Magendarmkanal, dann in der Augenbindehaut niederzuschlagen pflegen, sind entzündliche Reaktionen seitens dieser Organ-

regionen entstehen. Die entstehenden Veränderungen beschärfen und Spindeln sind. Die schädliche Seite der Asbeststaubansammlung ist der Prozess, durch den diese Arbeiter in fäugigerem malige, eigentlich Unterh. Diese b. 2. gewerbu europasnahmen schritte. Wirksa der Ju ungeeig treffen es wer der Me dem ist wünsch also so anders mithin sollte praktis vertrau betrißl. achtun hornen. Schade vor Asl Asbest daß A diagnos dieser l aus jed wünsch

regionen in der Asbestarbeit durchaus erwartungsgemäß. Ein bezeichnendes Bild entsteht noch durch Einspießen der Nadeln in und unter die Haut. Die hieraus resultierenden sogenannten *Asbestwarzen* sind überhaupt das Berufsstigma des Asbestbeschäftigten. In schon existierende Hautverletzungen, Schrunden, Rhagaden, Risse und Spalten, vor allem im Bezirk der Zwischenfingerspalten, dringen die Asbestnadeln ein, schieben sich unter der Haut fort, bis sie entweder unter der für gewöhnlich schwieligen- und narbenreichen Fläche des Handtellers oder an der Hohlhandseite der Finger und beim schuhlosen Schaffenden unter der Fußsohle sich ansammeln, worauf das benachbarte Körpergewebe mit chronischen Entzündungsprozessen antwortet. Hier hilft uns nur der chirurgische Eingriff weiter, damit diese Granulationsgeschwulst restlos ausgekratzt werden kann. Für den Asbestarbeiter wie für seine Gesundheitsfürsorge ist es wichtig, auch an sich geringfügigeren Verletzungen sofortige volle Aufmerksamkeit zu schenken und für jedemale sachliche Wundversorgung bedacht zu sein. Es liegt sinngemäß die Annahme eigentlich nicht fern, daß sich aus solchen Asbestwarzen bzw. asbestgeschädigter Unterhaut die bösartige Neugeschwulstbildung aufpfropfen könnte. Jedoch sind diese bisher nicht mit Sicherheit zur Beobachtung gekommen.

Nach Lage der Dinge ruht das Hauptgewicht der Bekämpfung von Asbestgewerbekrankheiten auf der *Prophylaxe*. Hierfür sind in allen Ländern Mitteleuropas eingehende Richtlinien erschienen, welche sowohl die allgemeinen Maßnahmen der Staubbekämpfung aufzeigen wie alle erfolgversprechenden Einzelschritte an Maschinen und sonstigen Einrichtungen, wie drittens die Prüfung der Wirksamkeit von Entstaubungsvorrichtungen, des weiteren die Beschäftigung der Jugendlichen, deren Arbeitszeit bekanntlich unter 18 Jahren als gesetzlich ungeeignet anzusehen ist, schließlich das Verhalten der Asbestarbeiter selbst betreffen: damit die Frage der nur zu oft leidigen persönlichen Hygiene. Gewiß, es werden lobenswerterweise solche Bestimmungen entworfen und gedruckt, in der Mehrzahl der Fälle auch allen interessierten Stellen zugänglich gemacht, trotzdem ist darüber Klage zu führen, daß derartige Richtlinien noch immer nicht das wünschenswerte Allgemeingut von Arbeitgeber wie Arbeitnehmer geworden sind, also sowohl auf seiten der Betriebsleitung, des Technikers und Ingenieurs, wie andererseits beim Arbeiter, seinem Betriebsrat und der Gewerkschaft, in Zukunft mithin durchaus noch in „Fleisch und Blut“ übergehen sollten. Aber gleichfalls sollte sich nicht weniger der in der Region von Asbestindustrien ortsansässige praktische Arzt fortan noch stärker mit den Gesundheitsproblemen des Arbeiters vertraut machen. *Was die Zusammenhänge und Übergänge zur Lungenkrebsbildung betrifft, so sind diese unbedingt zu bejahen*, da hierüber zusammenstimmende Beobachtungen vorliegen. Es tritt der Lungenkrebs nach Asbest in Form des verhornten Plattenepithelkarzinoms, für gewöhnlich dazu multipel, auf. Solche Schadensauswirkung dürfte aber im Mittel wenigstens einige Jahre Dauerarbeit vor Asbest voraussetzen. Erfreulicher stellen sich dagegen die Beziehungen zwischen Asbestose und Tuberkulose dar. Wenn auch naturgemäß Fälle zu beobachten sind, daß Asbeststaublungenerkrankungen zusammen mit tuberkulösen Prozessen zu diagnostizieren sind, so möchten wir aber doch nicht die gegenseitige Begünstigung dieser Lungenkrankheiten behaupten wollen; vom arbeitsmedizinischen Standpunkt aus jedenfalls nicht die Förderung der Tuberkulose durch Asbest. Doch wäre es wünschenswert, über diese Beziehungen von fachärztlicher Seite mehr zu erfahren.

Anschrift des Verfassers: Unterstadt 35, Schaffhausen (Schweiz).

Zur Berufskrankheit durch Asbest.

Von

Dr. Karl H. Sroka, Schaffhausen (Schweiz).

Die Gesundheitsgefährdung durch gewerbliche Staubeinwirkung kommt bekanntlich in sehr verschiedenen Industrien und Gewerben in zum Teil außerordentlichem Ausmaß vor. Es hat der Gesetzgeber dieser Tatsache, welche die Volksgesundheit nur zu eindringlich angeht, auch insofern Rechnung getragen, als heute in den meisten Ländern die Gesundheitsschädigungen durch Staub mannigfacher Herkunft bzw. Zusammensetzung, so der freien Kieselsäure, der Kieselsäureverbindungen (Silikate), von Asbest, Alkalichromaten, Thomasschlackmehl, Aluminium, Beryllium u. a. als anerkannte Berufskrankheiten in den Versicherungsschutz einbezogen wurden. Es wird gelegentlich der Versuch unternommen, diese Staubarten in eine gewisse Rangliste der spezifischen Gefährlichkeit einzupassen. Dieses Unterfangen erscheint vielleicht als undankbar, immerhin vermag es doch dadurch, daß es den Finger auf eine durchgängig schwache Stelle des Gesundheitswesens legt, zur Bekämpfung der Staubkrankheiten beizutragen. Hier soll die unzweifelhafte Sonderstellung des Asbeststaubes skizziert werden, der durch seine Einatmung die ernsteste Form der Staublungenkrankungen und auch den Lungenkrebs hervorzurufen vermag.

Der Asbest ist ein Mineral, das in der Natur in ungemein mannigfaltigen Abwandlungen zu finden ist. Immer aber ist es ein Silikat des Magnesiums von faseriger Beschaffenheit. Diese Faserstruktur gestattet die Verspinnbarkeit des Asbestes, welcher industrielle Wert noch vielfach erhöht wird durch den relativ hohen Schmelzpunkt, der beim Amphibol- oder Hornblendenasbest bei zirka 1150° C, beim Chrysostil- oder Serpentinasbest sogar um 1550° C liegt, womit er für die Technik eine recht brauchbare Widerstandsfähigkeit gegen mittlere Temperaturen ins Feld führen kann. Weiterhin tragen die dem Asbest eigene Säurefestigkeit und sein geringes Wärmeleitungsvermögen zu seiner mit der heutigen Steigerung der Technisierung einhergehenden, immer vielseitigeren Verwendung bei. Die auf unterschiedlichem Gehalt an Metalloxyden, so Magnesium, Eisen, Aluminium und Kalzium, beruhenden Varietäten des Asbests bedingen die sich hiernach ausprägende Ausrichtung besonderer Eigenschaften, so daß die eine Sorte säurefester bzw. feuerbeständiger als die andere ist und umgekehrt.

Die chemische Analyse des Asbestes interessiert gewiß im allgemeinen, wie insbesondere die Arbeitsmedizin, weniger als die Technik, dennoch ist es für die Gesundheitsbelange nicht gleichgültig, daß beispielsweise der Amphibol-asbest mit seinen durchschnittlich 55% Kieselsäure immerhin um zirka 13% mehr Kieselsäure enthält als der zur Hauptsache in Kanada gefundene Chrysostil-asbest (zirka 42% Kieselsäure). Jedoch pflegt in keiner Asbestsorte die aus Quarz herstammende freie Kieselsäure enthalten zu sein. Dieser Umstand ist deswegen nicht ohne Bedeutung, da die durch Kieselsäureverbindungen provozierten Lungen-