

Aus der Prosektur des Krankenhauses Bergmannsheil Bochum
(Leiter: Dr. W. DI BIASI).

Zur pathologischen Anatomie der Talkstaublunge.

Von
W. DI BIASI.

Mit 9 Textabbildungen.

(Eingegangen am 15. August 1950.)

In ihrer 1939 erschienenen Monographie über Talk und Talkstaublunge schreiben NUCK und SZCZEPANSKI, daß seit THOREL genauere Sektionsergebnisse von Talkstaublungen fehlen.

THOREL hatte 1896 einen Fall von Specksteinlunge beschrieben. In den letzten Jahren sind einige pathologisch-anatomische Befunde von Talkstaublungen im amerikanischen Schrifttum mitgeteilt worden, über die BAADER kürzlich berichtet hat. Er erwähnt Befunde von PORRO, PATTON und HOBBS, ferner LEVY, ZIMMERMANN und PORRO und LEVINE, die zum Teil auch in dem Buch von JOHNSTONE über Berufsmedizin und industrielle Hygiene kurz beschrieben sind. BAADER verweist auch auf einen kürzlich in England von McLAUGHLIN, ROGERS und DUNHAM veröffentlichten Fall von Talkstaublunge, dessen pathologisch-anatomische Befunde mitgeteilt werden. Diese erst 1949 erschienene Arbeit dürfte die jüngste Arbeit über Befunde bei Talkstaublungen sein.

Der oben erwähnte Satz von NUCK und SZCZEPANSKI gilt also nicht mehr ganz allgemein, wohl aber meines Wissens für das deutsche Schrifttum. Schon aus diesem Grunde scheint es berechtigt, über einen einzelnen Fall von Talkstaublunge zu berichten, der auf Grund der inzwischen gesammelten Erfahrungen über die verschiedenen Pneumonokoniosen jetzt anders ausgewertet werden kann, als es früher möglich war. Auch die Kürze der Beschreibung der pathologisch-anatomischen Befunde in den amerikanischen Arbeiten, soweit ich das aus den mir zugänglichen Unterlagen ersehen kann, rechtfertigt eine ausführliche Mitteilung eines weiteren Falles der im ganzen überhaupt erst sehr selten beschriebenen pathologisch-anatomischen Lungenveränderungen bei der Talklunge. Endlich haben vielleicht die Befunde bei der Talkstaublunge über ihren Eigenwert als Befunde bei einer noch selten beobachteten Pneumonokoniose hinaus Bedeutung für das Problem der Silicatose, wie sich aus den folgenden Ausführungen ergeben wird.

Da über die chemische und physikalische Beschaffenheit des Talkes, eines hydrierten Magnesiumsilicates, sein Vorkommen und seine Verwendung in den oben angeführten Arbeiten, besonders der von NUCK und SZCZEPANSKI, ausführliche Angaben enthalten sind und ich dazu

nichts wesentlich Neues sagen kann, soll sofort mit der Mitteilung der Befunde meiner Beobachtung begonnen werden.

Sie betrifft einen am 10. 12. 1895 geborenen Mann P. W., der seit 1909 berufstätig war. Er erlernte das Bäckerhandwerk, war seit 1912 Soldat, wurde 1920 vom Militär entlassen, nachdem er von 1917—1920 in Gefangenschaft gewesen war. Von 1920 an war er zum Teil arbeitslos, arbeitete zum Teil an verschiedenen Stellen, unter anderem als Rottenarbeiter bei der Reichsbahn. Vom 17. 2. bis 3. 11. 23 war er in einem Eisenwerk beschäftigt. Eine Aufklärung über die Art seiner dortigen Tätigkeit und seine etwaige Gefährdung durch kieselsäurehaltigen Staub war jetzt nicht mehr möglich. Seit dem 8. 4. 24 war er in einer Akkumulatorenfabrik tätig als Bleigießer und Plattenformer. Bei dieser Tätigkeit wurden die Formen mit in Nesselbeuteln bereit gehaltenem Talkstaub eingestäubt. Quarzstaub wurde dabei nicht verwendet. Über den Gießapparaten befand sich eine Abzugshaube, außerdem sorgten Schraubenlüfter für eine reichliche Lüftung. Ein Mitarbeiter von W. gab an, bei dem Einpudern der Gießformen sei eine starke Staubentwicklung entstanden. Mit Kieselsäure sei W. nur am Wochenende in Berührung gekommen beim Säubern der Kessel. Dabei habe nach Vorschrift eine Schutzmaske getragen werden müssen.

Nach 17jähriger Tätigkeit, also 1941, traten Schmerzen und Stechen in den Lungen auf. W. wurde jetzt in anderen Abteilungen des Werkes beschäftigt, wo er weder der Einwirkung von Staub noch von Blei ausgesetzt war. 1942 wurde bei ihm eine Staublunge festgestellt und als Berufskrankheit anerkannt. Am 26. 3. 43 nahm Prof. BÖHME in Bochum in einem Gutachten eine Staublunge an. W. erhielt nun eine Rente von 50%. Vom 15. 12. 44 bis 28. 2. 45 war W. wegen Bluthustens im Krankenhaus. Auch weiterhin hatte er bei starkem Husten Blutflecke im Auswurf und stand deswegen in Beobachtung der Lungenfürsorge, wo aber Tuberkelbakterien nicht festgestellt wurden. Im Oktober 1945 klagte W. bei einer neuen Untersuchung über Atemnot, zunehmende Körperschwäche, Schmerzen und Stiche in der Lunge. Im Röntgenbilde fanden sich zahlreiche erbsen- und bohnen große Verschattungen, die in beiden Unter- und Mittelfeldern in großen kompakten bis apfelgroßen Trübungen zusammenfloßen. Es wurde eine hochgradige tumorartige Silico-Tuberkulose mit produktiver, aktiver Tuberkulose angenommen. W. erhielt jetzt eine Rente von 70%. Seit dem 12. 6. 47 war W. wegen erheblicher Atembeschwerden laufend in ärztlicher Behandlung eines praktischen Arztes. Am 3. 1. 49 überwies ihn dieser wegen einer doppelseitigen Lungenentzündung dem Krankenhaus. Hier zeigte er die Erscheinungen einer Lungenentzündung, wobei sich aber die pneumonischen Infiltrate von den übrigen Infiltrationen nicht mit Sicherheit abgrenzen ließen. Besonders waren Atemnot und Versagen der Herz- und Kreislauffunktion auffällig, und unter diesen Erscheinungen trat am 8. 1. 49 der Tod ein.

Die Leichenöffnung wurde am 4. 2. 49, etwa 4 Wochen nach dem Tode von W., vorgenommen. Die Leiche zeigte nur recht geringe Fäulnisveränderungen, so daß die Befunde noch einwandfrei zu erheben waren. Nach der (auszugsweise wiedergegebenen) pathologisch-anatomischen Diagnose fanden sich große pneumokoniotische Knoten in beiden Lungenunterlappen und dem unteren Teile beider Oberlappen mit kleinen Erweichungen, daneben zahlreiche kleine bis mittelgroße pneumokoniotische Knötchen und Stränge in den übrigen Lungenabschnitten, eine kleine tuberkulöse Höhle im vorderen Teil des li. Unterlappens, Herdpneumonien im vorderen Teil des re. Oberlappens, eine geringe fibrinöse Pleuritis re., Spitzen- und Randemphysem beider Lungen, strangförmige und flächenhafte pleuritische Verwachsungen beiderseits, Hypertrophie und Erweiterung der re.

Herzkammer, Stauungsblutüberfüllung und Ödem beider Lungen, Stauungsblutüberfüllung der Bauchorgane, ziemlich starke Abmagerung.

Aus dem Sektionsprotokoll sei folgendes gekürzt und zusammengefaßt wiedergegeben: Die li. Lunge zeigte vorn strangförmige, seitlich und hinten flächenhafte schwer lösbare Verwachsungen mit der Brustwand, ebenso an der Grundfläche mit dem Zwerchfell, geringere vorn am Mittelfell. Rechts fanden sich hinten stumpf lösbare flächenhafte Brustfellverwachsungen und stärkere auch an der Grundfläche. Die li. Lunge zeigte am Oberlappen im mittleren und unteren Teil unregelmäßige strahlige Einziehungen der Oberfläche, während die Spitze und der vordere Teil des Oberlappens stark gebläht waren. Im mittleren Teil der Lunge waren größere Knoten zu tasten. Auf dem zunächst in frontaler Richtung angelegten Hauptschnitt der Lunge fand sich im mittleren Teil des Oberlappens ein etwa walnußgroßer hell-schiefriggrauer, zäher bis derber Knoten, oberhalb davon ein senkrecht gestellter mandelgroßer Knoten von gleicher Beschaffenheit, daneben noch einige kleinere. Im seitlichen oberen Teil des Unterlappens fand sich ein rundlicher Knoten von 4,5 : 4 cm Durchmesser, von hell-schiefriggrauer Farbe. Daneben waren Oberlappen und oberer Teil des Unterlappens dicht durchsetzt von ganz feinen hell- bis dunkelschiefriggrauen Fleckchen und Strängen. Das Lungengewebe dazwischen war hell- bis dunkelrot, entleerte auf Druck mäßig reichlich schaumige Flüssigkeit. Die Lungenwurzellymphknoten waren weich bis höchstens zäh. Die Schlagadern zeigten geringe gelbe Flecke in der verwaschen-rötlichen, glatten Innenhaut, die Bronchien dünne graurote Schleimhaut, mit deutlicher längsverlaufender Leistenbildung. Nach Härtung wurde die Lunge weiter in frontaler Richtung in Scheiben zerschnitten. Sie wog jetzt 1090 g. Auf den Schnittflächen war das Lungengewebe des Oberlappens im allgemeinen lufthaltig und gebläht. Im oberen Teil des Oberlappens fand sich ein knapp mandelgroßer hell- und dunkelschiefriggrauer schwieliger Knoten, im seitlichen mittleren Teil einige bis halbreiskorngroße dunkelschiefriggraue schwielige Knötchen, darunter ein quergestellter mandelgroßer hell- und dunkelschiefriggrauer Knoten. Im untersten Teil des Oberlappens fanden sich nur weiche schiefriggraue Streifen und Flecke. Im hinteren Teil des Oberlappens wurde ein schwieliger Knoten größer. Er zeigte hier eine zum Teil etwas marmorierte hellgraue und grauschwarze Schnittfläche. Im vorderen Teil des Oberlappens waren ebenfalls die schiefriggrauen schwieligen Massen ausgedehnter. Hier fand sich neben der Lungenwurzel ein senkrecht gestellter, 8,5 : 3 cm messender Knoten. An der Lungenwurzel fand sich in den Brustfellverwachsungen ein schräg gestellter mandelgroßer Hohlraum mit gelblich-schmierigen Massen an der Wand. Die Blähung des Lungengewebes nahm nach vorn hin immer mehr zu, die schwieligen Knoten wurden nach vorn hin geringer. Der Unterlappen war zum größten Teil eingenommen von einem etwa apfelgroßen hell- und dunkelschiefriggrauen schwieligen Knoten, der eine feine hellgraue Tüpfelung oder Streifung der Schnittfläche zeigte. Nur in den Randteilen des Unterlappens waren größere Abschnitte lufthaltig. Sie wurden nach hinten hin ausgedehnter. In diesen Teilen fanden sich mäßig zahlreiche weiche grauschwarze Streifen und kleine halbreiskorn- bis linsengroße grauschwarze derbe Knötchen. Weiter nach hinten hin wurden die schwieligen Knötchen immer geringer und kleiner. Das Lungengewebe war hier stärker gebläht. Im vorderen Teil der Lunge zeigte der Knoten des Unterlappens stellenweise kleine Erweichungsherde.

Die re. Lunge zeigte ein im allgemeinen leicht, am Unterlappen stark verdicktes Lungenfell, außerdem am Unterlappen auf dem Lungenfell dünne abziehbare graurötliche Häutchen. Im hinteren Teil des Unterlappens war ein größerer derber Knoten zu tasten. Auf dem in frontaler Richtung zunächst angelegten Hauptschnitt war fast der ganze Unterlappen eingenommen von einem gut mandarinengroßen zähen bis derben hell-schiefriggrauen Knoten. Der Unterlappen erschien auf

dem Hauptschnitt klein und geschrumpft. Seitlich neben ihm erstreckte sich ein Ausläufer des Oberlappens bis zur Lungengrundfläche. Im unteren Teil des Oberlappens lag ein weiterer schräg gestellter, fast hühnereigroßer hell-schiefriggrauer schwieliger Knoten von gleicher Beschaffenheit, mit vereinzelt kleinen Erweichungsherden. Daneben war der untere Teil des Oberlappens dicht durchsetzt von feinen, hellgrauen, netzförmig angeordneten Strängen und Knötchen. Im unteren Teil des Oberlappens fanden sich noch einzelne halbreiskorn- bis bohnen-große hell-schiefriggraue, zum Teil strahlige Knötchen und daneben ein etwas weniger dichtes Netz von hellgrauen Strängen. Das Lungengewebe daneben war im übrigen dunkelrot, entleerte auf Druck reichlich schaumige Flüssigkeit. Die Bronchien, Lungenwurzellymphknoten und Schlagadern verhielten sich wie li. Nach Härtung wurde die Lunge weiter in frontaler Richtung in Scheiben zerschnitten. Sie wog jetzt 1180 g. Der große Knoten im Unterlappen zeigte überall eine hell- und dunkelschiefriggraue marmorierte Schnittfläche. Er war stellenweise etwas erweicht, mit einem hellgrauen schmierigen Brei in den Erweichungshöhlen. Der hintere obere Teil des Unterlappens war lufthaltig und gebläht. Er enthielt einzelne kleine bis halbreiskorngroße und reiskorngroße schiefriggraue schwielige Knötchen. Daneben fand sich im mittleren Teil eine feine weiche schiefriggraue Netzzeichnung. Nach vorn hin löste sich im Unterlappen der große Knoten in ein Netz zäher hellgrauer und grauschwarzer Streifen und Knötchen auf, zwischen denen das Lungengewebe nach vorn hin zunehmend gebläht war. Im vorderen Rande des Unterlappens fanden sich nur noch einige gröbere hellgraue Stränge. Im unteren Teil des Oberlappens schloß sich an den Knoten des Unterlappens ein knapp mandarinengroßer schwieliger Knoten von gleicher Beschaffenheit an, der nach hinten hin bis fast apfelgroß wurde. Er war nach oben medial hin etwas unscharf abgegrenzt. Im vorderen Teil des Oberlappens wurde der Knoten kleiner. Das Lungengewebe war hier zunehmend gebläht, enthielt im unteren Teil noch dicht stehende kleine bis linsengroße schiefriggraue Knötchen, die nach vorn hin geringer wurden, daneben hellgraue brüchige Herde. Im ganzen fiel hier, ebenso wie an der li. Lunge auf, daß die großen schwieligen Knoten nicht die derbe Konsistenz silicotischer Schwielen aufwiesen, sondern etwas weicher, mehr zäh und leicht zusammendrückbar waren.

Das Herz zeigte eine Wanddicke der re. Kammer von 0,5–0,6 cm bei einer Breite der aufgeschnittenen Ausflußbahn von 12 cm. In der re. Kammer waren die Muskelbälkchen kräftig, die Muskelnischen tief. Der re. Vorhof war weit. Die li. Herzhälfte erschien unverändert, ebenso die Klappen, die Kranzschlagadern und das Herzfleisch. Die Lymphknoten an der Luftröhrenteilung waren weich bis höchstens zäh, grauschwarz, ebenso die Lymphknoten am unteren Teil der Luftröhre. Von Tuberkulose fand sich hier nirgends etwas.

Mikroskopisch wurden die verschiedensten Teile aus den großen schwieligen Knoten, aus Lungenabschnitten mit kleineren Knötchen und aus Lungenabschnitten, die frei von Knötchen waren und höchstens Stränge enthielten, untersucht. Neben den gewöhnlichen Färbungen (Hämatoxylin-Eosin, Eisen-hämatoxylin-van Gieson, kombinierte Färbung mit Resorcin-fuchsin-van Gieson, Turnbullblaureaktion) erwiesen sich als besonders aufschlußreich die Azanfärbung und die Silberimprägnation nach GOMORI.

In Schnitten aus den großen Knoten zeigt sich, daß bei den gewöhnlichen Färbungen (Hämatoxylin-Eosin oder Eisenhämatoxylin-van Gieson) große Abschnitte überwiegend grau oder leicht graurötlich erscheinen, kaum Farbstoff annehmen und bei schwacher Vergrößerung einen bestimmten Bau nicht erkennen lassen. Erst bei stärkerer Vergrößerung ist bei der Färbung nach VAN GIESON zum Teil in diesen Abschnitten ein ganz feines Bindegewebsnetz zu erkennen. Nur

an einzelnen Stellen finden sich etwas dickere Bindegewebsfasern (Abb. 1). Derartige Stellen gehen über in Herde mit reichlicheren Bindegewebsfasern. Diese bilden auch hier im allgemeinen ein Netz. Stellenweise finden sich Abschnitte mit etwas breiteren unregelmäßigen Bindegewebsfasern und -herden (Abb. 2). An einzelnen Stellen des großen Knotens ist zu erkennen, daß hier Lungengewebe, dessen elastische Fasern noch darstellbar sind, ganz von Bindegewebe durchwachsen ist. Auch einzelne Blutgefäße sind an den elastischen Fasern noch erkennbar, auch sie sind bindegewebig verschlossen. Am Rande größerer derartiger Herde



Abb. 1.

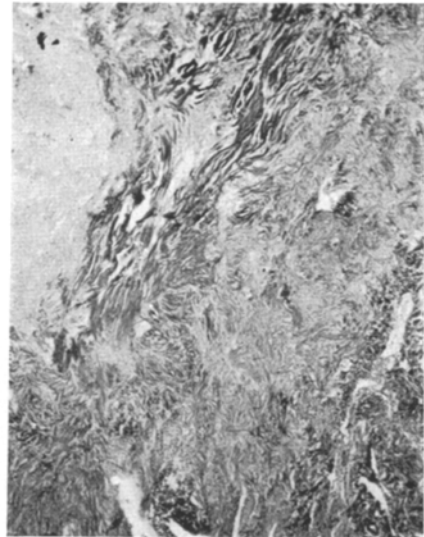


Abb. 2.

Abb. 1. Schnitt aus einem großen Talklungenknoten. Ausgedehnte gleichmäßige, fast strukturlos erscheinende Abschnitte, stellenweise mit feinen und gröberen (schwarz gefärbten) Bindegewebsfasern. Eisenhäm.-van Gieson, 35 mal.

Abb. 2. Teil eines großen Talklungenknotens. Neben Abschnitten wie in Abb. 1 stärkere Bindegewebsbildung und stellenweise längliche, geflechtartige, aus hyalinisierten Bindegewebsfasern bestehende Herde. Eisenhäm.-van Gieson, 35 mal.

finden sich einzelne verengerte oder größere freie Alveolen. Sie enthalten zahlreiche freie, zum Teil dicht liegende größere rundliche Zellen. An einzelnen Stellen in den großen Knoten finden sich herdförmig unregelmäßige, gestrüppartig angeordnete hyaline Bindegewebsbalken (Abb. 3). An anderen Stellen in den großen Herden finden sich in der Form unregelmäßige, allmählich in der Umgebung sich verlierende Herde eines zellarmen hyalinisierten, geflechtartig aufgebauten Bindegewebes (Abb. 4). Diese Herde sind rundlich oder länglich oder vielgestaltig. Scharf abgegrenzte hyalin-schwielige Knötchen finden sich nicht. Die anfangs beschriebenen grau erscheinenden Herde machen den überwiegenden Teil der großen Knoten aus, die bindegewebsreicheren und hyalin-schwieligen Abschnitte den kleineren Teil, sie sind ganz unregelmäßig in den Knoten verteilt.

In den bei gewöhnlichen Färbungen grau erscheinenden und bei schwacher Vergrößerung keine besondere Struktur aufweisenden Herden finden sich außer-

ordentlich reichlich farblose Fremdkörper. Es scheinen kleine, längliche, nadel- oder schuppenförmige Fremdkörper zu sein. Sie liegen in diesen Herden außer ordentlich dicht, aber ganz unregelmäßig und ungeordnet (Abb. 5). In den Herden mit reichlicherem Bindegewebe zeigt sich, daß die Bindegewebsfasern oder die breiteren Bindegewebsbalken im allgemeinen frei sind von Fremdkörpern und daß nur in ihren Randteilen vereinzelt einmal ein Fremdkörper zu finden ist, während sie auch hier überall zwischen den Bindegewebsherden sehr dicht liegen. Die Fremdkörper sind deutlich länger als die in silicotischen Veränderungen gefundene

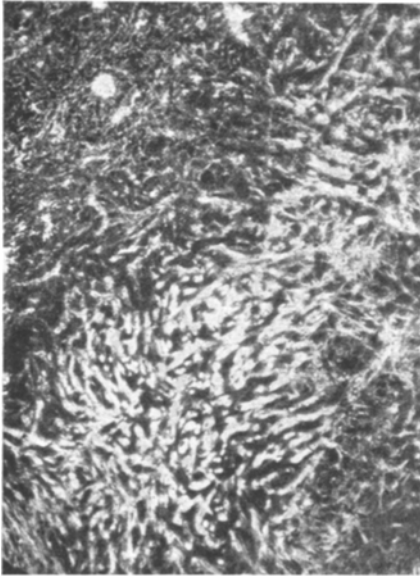


Abb. 3.



Abb. 4.

Abb. 3. Gestrüppartig angeordnete hyaline Bindegewebsbalken (weiß) in einem großen Talklungenknoten. Sudan-Häm., 35mal.

Abb. 4. Größerer unregelmäßiger, aus hyalin-schwieligem Bindegewebe bestehender Herd in einem großen Talklungenknoten. Eisenhäm.-van Gieson, 35mal.

farblosen Staubteilchen. Sie erreichen schätzungsweise im Durchschnitt eine Länge etwa von dem Durchmesser bis zum doppelten Durchmesser eines roten Blutkörperchens, dabei sind sie schmal, ihre Breite entspricht etwa der der farblosen Staubteilchen bei einer Silicose. Die in den einzelnen in den großen Knoten erhaltenen Alveolen frei liegenden rundlichen Zellen enthalten ebenfalls reichlich diese Fremdkörper. Diese Zellen geben eine positive Eisenreaktion, während sonst überall die Fremdkörper bei der Eisenreaktion sich negativ verhalten.

Ein wesentlich besserer Einblick in den Bau der großen Knoten ergibt sich bei der Azanfärbung des eingebetteten Materials. Hier zeigt sich, daß die bei der anderen Färbungen grau erscheinenden Abschnitte ein feines Fasernetz aufweisen mit ziemlich großen, vielgestaltigen, vorwiegend länglichen, rhombischen oder mehrreckigen Maschen, in denen die schon beschriebenen Fremdkörper außerordentlich dicht liegen. In den Maschen dieses Netzes sind stellenweise Zellkerne schwach färbbar zu erkennen. Die bindegewebsreicheren Herde zeigen auch bei der Azanfärbung den schon beschriebenen Bau. Die Versilberung deckt in der

großen Herden den gleichen Bau auf (Abb. 6). Auch in der Umgebung der großen Knoten sind zum Teil Alveolen ganz ausgefüllt mit großen rundlichen Zellen, die sehr reichlich farblose nadel- oder schuppenförmige Staubeileichen enthalten, daneben spärlich bräunliche bis schwarze. Ganz vereinzelt einmal findet sich in

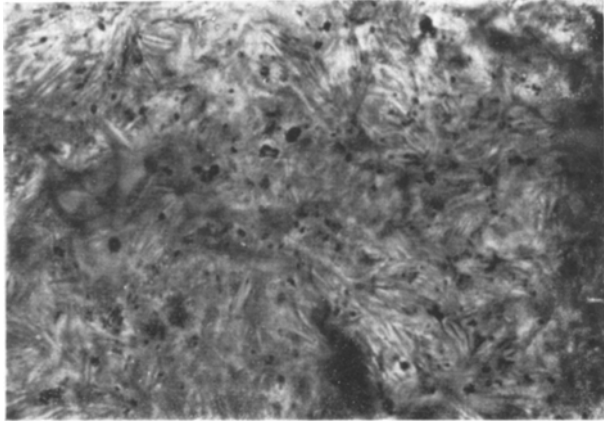


Abb. 5. Sehr dicht und ganz unregelmäßig angeordnete längliche Talkstaubeileichen in einem großen Talklungenknoten. Eisenhäm.-van Gieson, 960 mal.

einer solchen Alveole ein Gebilde vom Aussehen eines Asbestosekörperchens, in dem die zentrale Nadel deutlich zu erkennen ist und die ziemlich breite, eine positive Eisenreaktion gebende Gelhülle (Abb. 7).

In den Lungenteilen außerhalb der großen Knoten finden sich ganz kleine oder etwas größere perivaskuläre Knötchen, die im wesentlichen aus einem feinen, bei Azanfärbung oder Versilberung deutlich erkennbaren Fasernetz bestehen mit wechselnd großen, im allgemeinen ziemlich gleichmäßigen und ziemlich großen Maschen, die ganz ausgefüllt sind mit den beschriebenen Fremdkörpern (Abb. 8). In ihrem Bereich sind elastische Fasern nicht zu erkennen. In den Maschen lassen sich auch hier Zellkerne schwach färben, zum Teil besser als in den großen Knoten. Die in den Knoten eingeschlossenen Blutgefäße sind durchgängig, zeigen gut erhaltene elastische Fasern, keine Intimaverdickung. Neben diesen perivaskulären Knötchen zeigt sich zum Teil auch eine Verbreiterung der Läppchensepten mit gleichem Bau. In den größeren derartigen Herden, die den makroskopisch gefundenen kleinen Knötchen entsprechen, finden sich vereinzelt hyaline Balken. Einzelne größere derartige Knötchen entsprechen nicht nur dem verbreiterten perivaskulären Gewebe, sondern in manchen von ihnen zeigen Bruchstücke von elastischen Fasern in der Anordnung des Alveolargerüsts, daß diese Herde aus zusammengefallenen und bindegewebig durchwachsenen Alveolen entstanden sind. Auch in den großen Herden finden sich einzelne solche Abschnitte.

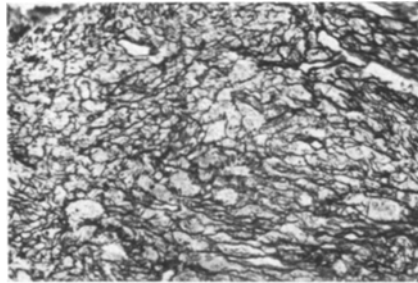


Abb. 6. Feines Fasernetz in einem Talklungenknoten mit in den Lücken liegenden vielgestaltigen Staubzellen. Silberimprägnation, 100 mal.

Neben den kleinen und größeren Knoten zeigen sich auch Veränderungen der Alveolarwände selbst. Neben unveränderten Alveolarwänden zeigen sich stellenweise einzelne Teile von Alveolarwänden verdickt, daneben auch in größerer Ausdehnung ganze Alveolarwände, und in größeren Abschnitten findet sich eine diffuse, wechselnd starke Verdickung der Alveolarwände. Sie ist bedingt durch Bindegewebe, das spärliche bis mäßig zahlreiche lymphocytenartige Rundzellen enthält. Die elastischen Fasern in diesen Alveolarwänden sind verdünnt oder ganz verschwunden. In den verdickten Alveolarwänden findet sich stellenweise, besonders gut erkennbar im eingebetteten Material bei der Azanfärbung, eine Einlagerung von Fremdkörpern der schon beschriebenen Art, in einer Anordnung, die der Einlagerung in einzelnen größeren, unregelmäßigen, vielgestaltigen Zellen entspricht. Zum Teil ist hier auch der Zellkern färbbar, an anderen Stellen dagegen

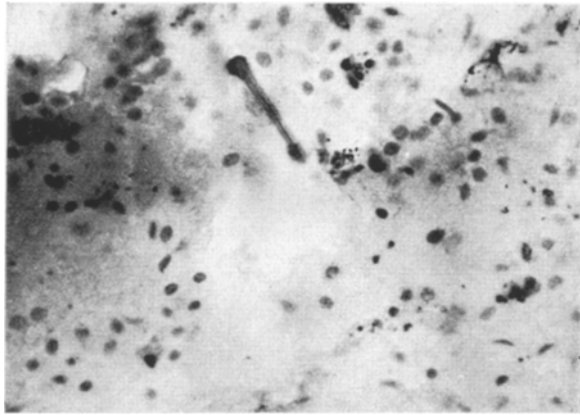


Abb. 7. Asbestosekörperchen in einer Alveole in der Umgebung eines großen Talklungenknotens. Eisenreaktion, 450mal.

nicht. Die elastischen Fasern fehlen an solchen Stellen. Dicht daneben sind Teile der Alveolarwände wieder unverändert.

Die verdickten Alveolarsepten bilden an der Stelle ihres Zusammentreffens kleine und größere, dreieckige oder vieleckige Knötchen, die aus einem zarten, mäßig zellreichen Bindegewebe bestehen. Sie gehen in die schon beschriebenen, etwas größeren perivaskulären Herdchen über. Stellenweise stehen derartige Knötchen dichter, fließen zum Teil auch zusammen, so daß größere Knoten zum Teil durch das Zusammenwachsen verdickter Alveolarwände entstanden zu sein scheinen, während die Alveolen selbst zusammengefallen und bindegewebig durchwachsen sind.

Zwischen den Knötchen zeigt das erhaltene Lungengewebe eine wechselnde Beschaffenheit. Stellenweise findet sich in den Alveolen Ödem, an anderen Stellen besteht ein deutliches chronisches Emphysem mit Zusammenfluß von Alveolen. Manche Bronchien sind ausgefüllt mit abgestoßenen Epithelien und Leukocyten. Im re. Oberlappen enthalten die Alveolen stellenweise Leukocyten und Fibrin. Im li. Unterlappen finden sich kleine und größere käsig-pneumonische Herde, zum Teil mit leichtem Zerfall, und in ihrer Umgebung eine ausgedehntere diffuse Bindegewebsentwicklung mit eingeschlossenen kleinen und etwas größeren käsig-tuberkulösen Herden und mäßig starker Rundzellendurchsetzung. Die Läppchensepten sind im allgemeinen verbreitert, zum Teil durch Einlagerung von Staubmassen,

zum Teil durch einfache Bindegewebsvermehrung. Auch die Pleura und die subpleuralen Schichten sind durch mäßig straffes Bindegewebe verbreitert. Stellenweise finden sich starke pleuritische Verwachsungen.

Die Hiluslymphknoten zeigen zum Teil nur noch in den Randteilen kleine Herde von lymphatischem Gewebe. Im übrigen besteht ein solcher Lymphknoten vollständig aus einem aus sehr großen, vielgestaltigen Staubzellen zusammengesetzten Gewebe, die sehr reichlich die farblosen länglichen nadel- oder schuppenförmigen Fremdkörper enthalten (Abb. 9). Bei der Versilberung zeigt sich auch hier ein feines Fasernetz, in dessen Maschen die großen vielgestaltigen Staubzellen liegen. Am Rande dieser Abschnitte verlieren sich einzelne Staubzellen allmählich in dem erhaltenen lymphatischen Gewebe, so daß sie hier als Einzelzellen besonders deutlich zu erkennen sind. Manche dieser Staubzellen scheinen einen Zusammenhang mit den Reticulumfasern zu haben, bei anderen ist ein solcher nicht zu erkennen. Am Rande des Staubzellengewebes und am Rande des ganzen Lymphknotens findet sich eine starke Ansammlung von hämosiderinhaltigen Zellen, in den Staubmassen dagegen keine positive Eisenreaktion. In anderen Lymphknoten finden sich weite Sinus, ausgefüllt mit mäßig zahlreichen größeren rundlichen oder ovalen Zellen, dazwischen in dem lymphatischen Gewebe größere rundliche oder ovale Zellen, anscheinend geschwollene und gewucherte Reticulumzellen. Derartige Zellen bilden stellenweise größere knötchenförmige Herde. Eine deutliche vermehrte Bildung von kollagenem Bindegewebe findet sich im allgemeinen in den Lymphknoten nicht. Nur in einem Lymphknoten findet sich einmal ein größerer hyalin-schwieliger Herd.

Zur Klärung der Natur der Staubteilchen haben auf meine Bitte Herr Dr. Ing. LANDWEHR, der technische

Leiter des Silicose-Forschungsinstituts der Bergbau-Berufsgenossenschaft, und seine Mitarbeiter Herr Dipl.-Ing. ZRENNER und Herr Dr. phil. NEU, Teile der Lungene hinsichtlich der mineralogischen und chemischen Beschaffenheit des

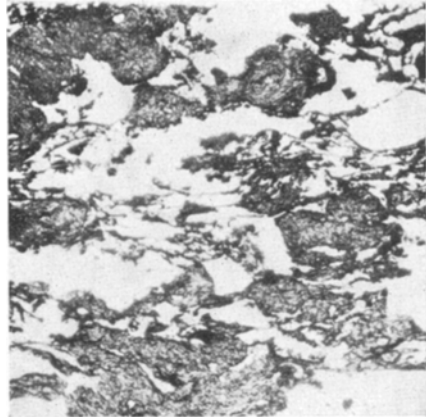


Abb. 8. Zahlreiche kleine perivaskuläre Staubknötchen. Eisenhäm.-van Gieson, 35 mal.



Abb. 9. Hiluslymphknoten. Größtenteils aus dicht liegenden Staubzellen bestehendes Gewebe, nur am Rande einzelne erhaltene Herde von lymphatischem Gewebe. Häm.-Eos., 100 mal.

Staubes und der Röntgenfeinstruktur des Staubes untersucht. Allen Herren danke ich für ihre lebenswürdige Hilfe bestens. Herr Dr. LANDWEHR hat mir unter anderem folgendes mitgeteilt: In allen Schnitten findet sich Talk ($\text{H}_2\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$) als die wesentlichste und wichtigste Komponente. Zum Teil erinnert das Mineral an Sericit. Der Talk ist zum Teil von Erzkörnchen begleitet, daneben auch von Rutil. Die Durchschnittsgröße der Talkteilchen betrug etwa 4μ . Daneben fanden sich einzelne Tafelchen und Schüppchen von $8\text{--}10\mu$, vereinzelt auch bis 20μ Länge. Daneben wurde amorphe oder cryptokrystalline Kieselsäure vermutet, wahrscheinlich höchstens 1%. Der Staub bestand fast ausschließlich aus Talk. Quarz war ihm nie beigemischt. Nach dem Ergebnis der Untersuchung war anzunehmen, daß die Lungenveränderungen allein auf Talk zurückzuführen waren. Die chemische Untersuchung von schwierigen Lungenteilen ergab nach dem Untersuchungsbefund von Herrn Dr. NEU in 100 g Asche 45,58 g SiO_2 , in 100 g Trockensubstanz 18,55 g SiO_2 . Daneben fanden sich MgO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , ferner geringe Mengen von Phosphorsäure und Spuren von Calcium. Die Untersuchung der Röntgenfeinstruktur durch Herrn Dipl.-Ing. ZRENNER ergab ebenfalls Talk, dagegen keinen Quarz. Diese Untersuchung konnte nachweisen, daß das Talkgitter in der Lunge abgebaut wird. Nach einer weiteren Mitteilung von Herrn Dr. LANDWEHR wurde in dem in der Akkumulatorenfabrik untersuchten Staub 88–90% Talk festgestellt, dem insgesamt in 8% Asbest, Hornblende (Tremolit), Rutil, Apatit und einzelne Kalkspatquerschnitte beigemischt waren. Quarz fand sich in 1–4%.

Daß die oben beschriebenen Lungen- und Lymphknotenveränderungen durch die Einatmung und Ablagerung von Talkstaub verursacht worden sind, war von vornherein nach der Berufsvorgeschichte von W. wahrscheinlich. Er hat 17 Jahre lang eine Arbeit verrichtet, bei der er große Mengen von Talkstaub einatmen konnte, während andere Staubarten in diesen Jahren höchstens in geringen Mengen in Betracht kamen. In den letzten Jahren war er dann, soweit Angaben darüber vorliegen, einer bestimmten Staubgefährdung überhaupt nicht mehr ausgesetzt, so daß in dieser Zeit ein anderer Staub in größeren Mengen kaum in die Lungen gelangt sein dürfte. Die schon nach dieser Berufsvorgeschichte naheliegende Annahme, die Veränderungen seien durch Talkstaub hervorgerufen worden, wird durch die mineralogische Untersuchung und die Röntgenfeinstrukturuntersuchung weiter gestützt. In den Lungen wurde durch diese Untersuchungen nur Talk, zum Teil in sehr großer Menge gefunden, während Quarz nach dem Ergebnis der Röntgenfeinstrukturuntersuchung überhaupt nicht, nach dem mineralogischen Befunde vielleicht in ganz vereinzelt Teilchen vorhanden war. Da auch der aus dem Werk stammende Staub, den W. einatmen konnte, zum größten Teil aus Talk besteht, ist man auf Grund aller Untersuchungen meines Erachtens berechtigt, die hier vorliegenden Lungenveränderungen auf die Einatmung und auf die Ablagerung von Talkstaub zurückzuführen.

Bei diesen Veränderungen hat es sich nach dem makroskopischen Befunde teils um große Knoten in den Ober- und Unterlappen beider Lungen gehandelt, teils um kleinere bis mittelgroße Knoten, daneben

auch um ganz feine, im frischen Zustand hellgraue Streifen und Netze. Nach dem makroskopischen Befunde konnte man zunächst in Anbetracht der großen Knoten an das Vorliegen einer Silicose denken, wenn auch sofort manche Unterschiede auffielen. Die Knoten waren auffallend hellgrau, dabei zum Teil leicht marmoriert. Man konnte danach in Betracht ziehen, daß vielleicht eine Silicotuberkulose vorliege, deren Herde bisweilen ein solches Aussehen zeigen. Auch McLAUGHLIN, ROGERS und DUNHAM weisen darauf hin, daß größere zusammenfließende Herde in ihrer Talklunge eine oberflächliche Ähnlichkeit mit einer „infective silicosis“ hatten. Die Konsistenz der großen Knoten im vorliegenden Falle war deutlich geringer als die von silicotischen Schwielen, während sie der von silicotuberkulösen Herden eher ähnelte. Die kleineren schwieligen Knötchen konnten ebenfalls silicotuberkulös sein, während die ganz feinen hellgrauen Netze, die besonders im frischen Zustand der Lunge an manchen Stellen auffielen, sich deutlich von den Befunden bei silicotischen Veränderungen unterschieden. Im ganzen mußte man schon nach dem makroskopischen Lungenbefunde annehmen, daß trotz gewisser oberflächlicher Ähnlichkeit mit silicotuberkulösen Veränderungen hier doch offenbar etwas anderes vorlag.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigte diese Annahme. Es fanden sich mikroskopisch Veränderungen, die zum größten Teil ganz von dem Bilde abweichen, das man bei silicotischen oder silicotuberkulösen Veränderungen zu sehen bekommt. Ich meine hier in erster Linie die ausgedehnten Abschnitte der großen Knoten, die bei den einfachen Färbungen im allgemeinen grau aussahen und kaum einen bestimmten Bau erkennen ließen, aber sehr reich waren an außerordentlich großen Massen feiner farbloser länglicher nadel- oder schuppenförmiger Staubteilchen, offenbar Talkstaubteilchen, wie aus dem mineralogischen Befunde hervorgeht. Hier deckte die Azanfärbung und die Versilberung den feineren Bau auf. Es fand sich hier ein ganz feines, aus Fasern bestehendes zartes Gerüst mit ziemlich großen vielgestaltigen Maschen und Lücken, die sämtlich mit den Talkteilchen ausgefüllt sind. Dieser Befund erklärt die verhältnismäßig geringe Konsistenz dieser Teile, ihre hellgraue Farbe und das Fehlen bestimmter, deutlich erkennbarer Strukturen bei den gewöhnlichen Färbungen. Grundsätzlich denselben Bau zeigen die kleineren Knoten. Es finden sich darüber hinaus ganz kleine derartige Knötchen am Zusammenfluß von Alveolarsepten oder perivascular. Überall handelt es sich in der Hauptsache um ein ganz feines bindegewebiges Fasernetz mit vielgestaltigen, ganz mit Talkstaubteilchen ausgefüllten Maschen.

Die Frage, ob die Talkstaubteilchen frei in den Lücken liegen oder in Staubzellen, ist bei den großen Herden nicht ganz leicht zu entscheiden. Es ließen sich zwar zum Teil hier in den Maschen des Netzes Zellkerne

färben, aber nicht überall, und die Färbung der Zellkerne war zum Teil recht schwach. Da die Leichenöffnung im Februar etwa 5 Wochen nach dem im Januar eingetretenen Tode von W. vorgenommen worden ist, mußte man trotz recht guter Erhaltung der Leiche in Betracht ziehen, daß infolge postmortalen Veränderungen die Kernfärbung dieser Zellen bereits schlechter geworden war. Andererseits mußte aber auch erwogen werden, ob etwa die außerordentlich dichte Beladung von Zellen mit Staubteilchen entweder die Zellen so geschädigt hat, daß die Zellkerne schlechter färbbar wurden, also nekrobiotische Vorgänge in den Staubzellen anzunehmen sind, oder ob die Zellkerne nur durch den Staub überdeckt und dadurch schlechter erkennbar waren.

Daß die Staubteilchen tatsächlich im allgemeinen in Zellen liegen und nicht frei in Gewebslücken, daß die in den Maschen der großen Herde zum Teil nachweisbaren Zellkerne wirklich die Kerne von Staubzellen sind, kann man bei den großen Herden schon mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit daraus schließen, daß an den Stellen stärkerer Bindegewebsentwicklung die Staubteilchen in den Bindegewebsfasern und -bündeln im allgemeinen nicht zu finden sind, höchstens ganz vereinzelt in ihren Randteilen, daß sie vielmehr auch hier im allgemeinen ganz auf die Gewebslücken beschränkt sind. Lagen die Staubteilchen frei im Gewebe, so könnte man erwarten, daß sie auch einmal in den Bindegewebsbalken zu finden sein müßten. Noch sicherer aber wird ihre Lagerung in Zellen erkennbar in den kleineren Knötchen, in den Alveolarsepten oder in den Lymphknoten. In den kleineren Knötchen waren die Kerne der Staubzellen zum Teil deutlicher zu erkennen und besser zu färben. Auch fanden sich stellenweise in leicht verdickten Alveolarwänden einzelne größere, ganz mit Talkstaubteilchen angefüllte Lücken von gleicher Form. Bei der geringen Dicke der Alveolarwände kann man aber kaum annehmen, daß in ihnen eine derartige Lücke frei im Gewebe entsteht, die sich mit den Talkteilchen anfüllt. Hier spricht vielmehr der Befund dafür, daß es sich um eine in der Alveolarwand liegende Staubzelle handelt. Auch die Befunde an den Lymphknoten sprechen dafür. Die Lymphknoten waren makroskopisch wenig verändert, nicht verhärtet, sondern höchstens etwas zäher als sonst oder von der Konsistenz normaler Lymphknoten. Mikroskopisch fand sich hier, daß das lymphatische Gewebe weitgehend geschwunden ist bis auf einzelne erhaltene Inseln und daß der Lymphknoten in der Hauptsache zusammengesetzt ist aus großen, dicht liegenden Zellen von annähernd derselben Form und demselben Aussehen, wie in den Knoten der Lunge. Diese Verhältnisse waren besonders gut bei der Azanfärbung und der Versilberung zu erkennen. Stellenweise am Übergang von diesen ausgedehnten Staubzellenansammlungen zu dem erhaltenen lymphatischen Gewebe ließen sich einzelne, im lymphatischen Gewebe sich verlierende

Staubzellen erkennen, und hier war es ganz deutlich, daß es sich um mit Staub beladene Zellen handelte.

Der bemerkenswerteste mikroskopische Befund ist also darin zu sehen, daß von den kleinsten, nur mikroskopisch nachweisbaren Knoten und Strängen bis zu den großen Knoten die Herde aus sehr dicht in einem ganz feinen Fasernetz liegenden großen, vielgestaltigen Staubzellen bestehen, die außerordentlich reichlich mit Talkstaubteilchen beladen sind. Es liegen hier Bilder vor, die ausgesprochen an Speicherungskrankheiten erinnern. Wenn LETTERER in einer Arbeit über Speicherungskrankheiten auch das Beispiel der Staublungen bespricht, so wird das gerade angesichts solcher Bilder wie bei der vorliegenden Talklunge einleuchtend. Er erwähnt bei der Besprechung experimenteller Untersuchungen mit kolloidaler Kieselsäure große helle Speicherzellen ähnlich wie bei Lipoidosen, die an Größe und Protoplasmastruktur diesen durchaus ähneln, und er gibt weiter an, daß er bei zahlreichen Silicosen als ersten Beginn der Lymphknotenveränderungen nie eine Bindegewebsentwicklung gesehen habe, sondern ein Auftreten großer reticulärer Speicherzellen. Solche Befunde entsprechen offenbar ganz denen des vorliegenden Falles.

Bei allen bisher von mir untersuchten Staublungen verschiedener Art habe ich derartige Bilder in solcher Mächtigkeit nie gesehen. Wenn auch bei der Silicose anfangs bei der Entwicklung der silicotischen Granulome in den Lungen und in den Lymphknoten zunächst eine Anhäufung solcher Staubzellen entsteht, habe ich doch nie gefunden, daß große Knoten oder Teile von solchen so vorherrschend von Staubzellenanhäufungen gebildet werden, während das Gerüst dieser Knoten nur aus einem ganz feinen faserigen Netzwerk besteht. Zwar ist von mancher Seite gerade in letzter Zeit auch bei der Silicose auf die anfängliche knötchenförmige Reticulinfaserwucherung hingewiesen worden, z. B. von COSTERO und bei Tierversuchen von KING und seinen Mitarbeitern. Aber selbst in den Anfangsstadien silicotischer Granulome oder bei Anhäufung von Staubzellen, die Kohlenstaub enthalten, ist nach meinen bisherigen Beobachtungen am Beobachtungsgut der laufenden Leichenöffnungen immer bereits in den Anfangsstadien mehr Bindegewebe zwischen den Staubzellen zu finden als im vorliegenden Fall. Außerdem treten bei anderen Staublungen, etwa der Silicose, solche oder ähnliche Ansammlungen von Staubzellen niemals in solcher Mächtigkeit auf und bleiben nie in dieser Form so lange bestehen. Bei den anderen bisher bekannten Staublungen kommt es bei solchen Staubzellenansammlungen immer mehr oder weniger schnell zur Bindegewebsentwicklung zwischen den Zellen, bei der Silicose bald in sehr starkem Maße, so daß die Staubzellen schließlich ganz zurücktreten und verschwinden, das hyaline Bindegewebe das Bild beherrscht und das für

die Silicose charakteristische silicotische Knötchen entsteht. Bei der Silicose ist das zellige Stadium bzw. das silicotische Granulom nur ein Durchgangsstadium zum hyalin-schwielligen Knötchen. Auch bei der Kohlenstaublunge, bei der die Beobachtung dieser Veränderungen von vornherein viel schwieriger oder sogar unmöglich ist, weil die große Menge von tiefschwarzem oder bräunlichem Kohlenstaub die Erkennung der einzelnen Staubzellen erschwert, habe ich bei Anwendung der Färbungen wie bei der Talklunge doch mehr Bindegewebsfasern zwischen den Zellen gefunden, obwohl der Kohlenstaub nicht zu stärkerer Bindegewebsentwicklung führt.

Die vorliegende Talkstaublunge unterscheidet sich also von den bisher bekannten anderen Staublungen in erster Linie dadurch, daß mit Talkstaubteilchen sehr stark beladene Staubzellen stark vorherrschen und sich zu großen Knoten zusammenlagern, so daß Bilder wie bei einer Speicherkrankheit entstanden sind, während die Bindegewebsbildung in großen Abschnitten ganz zurücktritt. Bei anderen Staublungen sind meines Wissens solche Bilder bisher nicht bekannt. Nur Bilder, die KING auf der Staublungentagung in Münster im November 1949 von tierexperimentellen Untersuchungen mit Sericit gezeigt hat, erinnern an die kleinen, bei der Talklunge gefundenen Knötchen. Ob das vielleicht mit einer Ähnlichkeit der Form der Talk- und Sericiteilchen zusammenhängt, kann ich nicht entscheiden.

Da ich an weiteren Fällen bisher nicht habe nachprüfen können, ob diese Befunde für die Talklunge im allgemeinen charakteristisch sind oder ob hier ein Ausnahmefall vorliegt, weil weitere Fälle von Talklunge bisher nicht seziert worden sind, habe ich bei der Suche nach weiteren Vergleichsmöglichkeiten an die 1896 von THOREL beschriebene Specksteinlunge gedacht. Es handelt sich beim Speckstein um eine Modifikation desselben chemischen Stoffes wie beim Talk, mit dem Unterschied, daß Talk in stengeliger, schuppiger oder blättriger Form, Speckstein in dickeren, festen Massen vorkommt. Herr Prof. RIX war so freundlich, mir von der im Pathologischen Institut in Nürnberg aufbewahrten Specksteinlunge 2 Stückchen zu übersenden, wofür ich ihm auch hier herzlich danken möchte. Die Beurteilung der Veränderungen in diesen Gewebstückchen und der Vergleich mit den Veränderungen meines Falles ist dadurch etwas erschwert, daß in den 2 kleinen Gewebsscheibchen eine ausgedehnte Tuberkulose vorliegt, wodurch die Staubveränderungen in reiner Form nur an einzelnen kleinen Stellen zu erkennen sind. Wo das der Fall ist, finden sich kleine und größere Staubherde, die zum Teil im wesentlichen denselben Bau zeigen wie die Veränderungen des vorliegenden Falles. Auch sie bestehen aus einem feinen Fasernetz mit große Staubzellen enthaltenden Lücken, und auch hier finden sich in den Alveolarsepten derartige Zellen. Daneben fiel mir

aber auf, daß die Alveolarsepten in dem Fall von Specksteinlunge etwas stärker von Rundzellen durchsetzt sind und daß in ihnen und in den Staubherden sich stellenweise mäßig zahlreiche vielkernige Riesenzellen (unabhängig von der Tuberkulose) finden, die in meinem Fall vollständig fehlen. An den 2 kleinen Stückchen ist nicht sicher zu entscheiden, ob die Unterschiede mit einer abweichenden Beschaffenheit des eingeatmeten Staubes zusammenhängen oder mit der ausgedehnten gleichzeitig bestehenden Tuberkulose. Die Übereinstimmung eines Teiles der Veränderungen aber deutet doch wohl darauf hin, daß die beschriebenen auffallenden Veränderungen für Talk- bzw. Specksteinstaubeinwirkung charakteristisch sind.

Manche Frage, die sich bei der Untersuchung des vorliegenden Falles und Auswertung seiner Befunde ergibt, muß ungeklärt bleiben, weil sie an einem Einzelfall und ohne Tierversuche, die mir nicht möglich sind, nicht entschieden werden kann. Ich meine hier Fragen, die allgemein bei Staublungen auftreten, über die Art, wie der Staub in das Lungengewebe gelangt und weitertransportiert wird. Ob eine Abtötung von Staubzellen durch den Staub, wie sie von manchen bei kieselsäurehaltigem Staub angenommen wird, auch beim Talkstaub anzunehmen ist, scheint mir fraglich. Jedenfalls findet sich im vorliegenden Fall der Staub in den großen Knoten, also an Stellen, an denen er offenbar schon lange liegt, in außerordentlich großen Mengen in Staubzellen, ohne daß eine deutliche Nekrose von Staubzellen zu erkennen ist. Wenn der Talkstaub leicht zelltötend wirkte, dann müßten doch wohl bei der außerordentlich großen Staubmenge in den großen Knoten deutliche Zeichen von Nekrosen zu beobachten sein. Die Frage, ob sich Zeichen des Abbaues der Staubteilchen bzw. ihrer Lösung finden, ist nicht am Schnittpräparat bei der Untersuchung mit dem gewöhnlichen Mikroskop zu entscheiden. Die Staubteilchen liegen hierfür viel zu dicht, und die im Lichtmikroskop mögliche Vergrößerung reicht hierfür nicht aus. Nach elektronenmikroskopischen Untersuchungen von BEINTKER und MELDAU scheinen hier Abbauvorgänge nachweisbar zu sein.

An dem einzigen von mir bisher beobachteten Fall läßt sich nicht entscheiden, ob die Bildung großer Knoten in einer Talklunge etwas Außergewöhnliches ist oder ob sie bei ihr nach genügend langer Exposition und genügend reichlicher Staubablagerung öfter vorkommt.

In den klinischen Bearbeitungen ist im allgemeinen von großen Knoten im Röntgenbilde nicht die Rede. NUCK und SZCZEPANSKI erwähnen solche nicht. REICHMANN führt unter seinen 21 Fällen einen Fall von mittelgradiger Staublunge und eine Schneeflockenlunge an, wobei er aber im Zweifel ist, worum es sich handelt. Auch unter den pathologisch-anatomischen Befunden, über die ich Unterlagen gefunden habe, werden im allgemeinen keine größeren Knoten angegeben. McLAUGHLIN, ROGERS und DUNHAM geben an, daß an einer Stelle in beiden Unterlappen die Knötchen sich zu kleinen Massen vereinigten, ohne daß genau

angegeben ist, wie groß diese Massen sind. Nur PRUVOST erwähnt einen Fall, der im Röntgenbild der pseudotumoralen Form der Silicose ähnelte, also offenbar größere Knoten hatte.

Es scheinen also größere Knoten bei einer Talklunge nicht ganz ausgeschlossen zu sein, aber doch die Größe der Knoten im vorliegenden Fall etwas Besonderes, bisher höchstens ganz vereinzelt Beobachtetes. Wenn hier etwas Besonderes vorliegt, so könnte es sich um eine besondere Reaktionsbereitschaft gegenüber Talkstaub handeln, über deren Ursache sich nichts Bestimmtes sagen läßt. Es bleibt außerdem in Betracht zu ziehen, ob etwa die geringe Tuberkulose an der Bildung der großen Knoten ursächlich beteiligt ist. Ich halte das nicht für wahrscheinlich. Denn die Tuberkulose war entfernt von den großen Knoten entwickelt und zeigte ihr charakteristisches Bild, während in den Talkknoten an allen untersuchten Stellen nichts von Tuberkulose festzustellen war. Aus den Erfahrungen bei der Silicose wissen wir aber, daß das nicht allgemein als zwingender Gegenbeweis angesehen wird, daß trotzdem von manchen längere Zeit eine Beteiligung einer Tuberkulose an der Entwicklung größerer silicotischer Schwielen angenommen worden ist oder jetzt noch angenommen wird. Ein bestimmter Hinweis auf die Mitwirkung einer Tuberkulose bei der Entstehung der großen Knoten hat sich in den untersuchten Staubveränderungen des vorliegenden Falles nicht ergeben.

Beim Vergleich des vorliegenden Falles mit den bisher bekannt gewordenen anderen Pneumonokoniosen und dem Versuch, ihn den knotenförmigen oder den diffusen Pneumonokoniosen zuzuordnen, wird man sagen müssen, daß der vorliegende Fall Züge beider Formen der Pneumonokoniose in sich trägt. Die wechselnd ausgedehnte, nicht gleichmäßige, aber doch stellenweise gefundene leichte oder stärkere Verdickung der Alveolarsepten hat Ähnlichkeit mit den Veränderungen bei der Asbestose. So schreiben auch McLAUGHLIN, ROGERS und DUNHAM, daß in ihrem Fall eine bemerkenswerte Ähnlichkeit zwischen Asbestose und Talkstaublunge bestehe. In der amerikanischen Literatur wird im allgemeinen angegeben, daß bei den Talklungen auch Asbestosekörperchen bzw. „curious bodies“ ähnlich den Asbestosekörperchen gefunden wurden. McLAUGHLIN, ROGERS und DUNHAM schreiben, daß in ihrem Fall die von ihnen gefundenen Körperchen den Asbestosekörperchen ähneln, aber nicht vollständig gleichen. Ich habe vereinzelt Asbestosekörperchen gefunden (Abb. 7) und keine Unterschiede zwischen Asbestosekörperchen und den Körperchen der Talklunge feststellen können. Wenn, wie Herr Dr. LANDWEHR mir mitgeteilt hat, in dem Staub, der an der Arbeitsstelle von W. entnommen und untersucht wurde, auch Hornblende enthalten ist, so ist es nicht verwunderlich, daß in den Lungen auch einzelne Asbestosekörperchen festzustellen waren.

Wenn man aber der Ansicht ist, daß derartige Körperchen nicht unbedingt für Asbestose charakteristisch sind, sondern offenbar die Reaktion auf nadelförmige, schwer angreifbare Fremdkörper von einer bestimmten Größe, wie ich früher einmal ausgeführt habe, welche Ansicht auch NORDMANN in seiner Arbeit über die Kieselgurlunge vertreten hat, dann könnten die Körperchen im vorliegenden Falle auch anderer Herkunft sein, z. B. könnten sie um besonders lange, nadelartige Talkteilchen entstanden sein. Die Frage, ob etwa Asbest im vorliegenden Fall für die Entstehung der Lungenveränderungen eine ursächliche Rolle gespielt hat, was bei der Begutachtung des Falles zu erörtern war, muß man meines Erachtens dahin beantworten, daß schon die außerordentlich geringe Zahl von Asbestosekörperchen und das Fehlen sicherer Asbestnadeln es unmöglich erscheinen lassen, die Veränderungen etwa im ganzen auf die Einwirkung von Asbest zurückzuführen und den Fall im ganzen zur Asbestose zu rechnen.

Außerdem finden sich Veränderungen, die von den bei der Asbestose vorkommenden vollständig abweichen, nämlich die größeren bis großen Knoten. Diese Bildungen rücken den vorliegenden Fall wieder mehr in die Nähe der knotenbildenden Pneumonokoniosen, d. h. der Silicose, und es ist oben schon darauf hingewiesen worden, daß besonders nach dem makroskopischen Befunde zunächst bei oberflächlicher Betrachtung an eine Silicotuberkulose gedacht werden konnte.

Der vorliegende Fall trägt also Züge einer diffusen und einer knotenförmigen Pneumonokoniose, stellt also offenbar eine Form dar, die zwischen den beiden Hauptformen steht. Damit wird es fraglich, wie weit die strenge Trennung zwischen diffusen und knotenförmigen Pneumonokoniosen, wie sie auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse JÖTTEN und GÄRTNER mit Recht gefordert haben, wenn auch mit etwas anderen Bezeichnungen, berechtigt ist.

Im Hinblick auf die in letzter Zeit häufiger veröffentlichten Mitteilungen über durch Talkstaub besonders auf dem Bauchfell nach chirurgischen Eingriffen verursachte Granulome ist es angebracht, noch die Veränderungen der vorliegenden Talkstaublunge und die Talkgranulome auf dem Bauchfell miteinander zu vergleichen. BAADER erwähnt in seiner Arbeit über Talklunge und Talkgranulome derartige Veröffentlichungen. Neben den ausländischen Mitteilungen, die mir im Original nicht zugänglich waren, ist hier von Wichtigkeit die kürzlich erschienene Arbeit von RÖSSLE. Er spricht von tuberkelartigen Granulomen, die eingeschlossen zwischen sehr zahlreichen Fremdkörperriesenzellen die unlöslichen Talkteilchen enthalten in Form von kristallinen Plättchen und Nadeln, ferner schwieliges Bindegewebe und oft große Lager von Hämosiderin. Zwischen den von RÖSSLE beschriebenen und abgebildeten Veränderungen und den Veränderungen in den Lungen

meines Falles besteht offenbar keine Übereinstimmung. Insbesondere habe ich nirgends Fremdkörperriesenzellen gefunden, während ich mehrkernige Riesenzellen nur in den Schnitten aus der Specksteinlunge in mäßig großer Zahl gefunden habe. Der Unterschied zwischen den Lungenveränderungen meines Falles und den Veränderungen auf dem Bauchfell nach von Operationshandschuhen herrührender Talkwirkung dürfte wahrscheinlich zu einem wesentlichen Teil auf dem offenbar bestehenden Größenunterschied der Teilchen beruhen. Ich halte es für sicher, und es geht meines Erachtens auch aus den Abbildungen in der Arbeit von RÖSSLE mit Sicherheit hervor, daß die aus den Operationshandschuhen auf das Bauchfell gelangten Talkteilchen im allgemeinen erheblich größer sind als die in das Lungengewebe gelangten. Erfahrungsgemäß kommen nur recht kleine Teile des Staubes bis in die Alveolen und in das Lungengewebe, höchstens Teile bis 10μ , vorwiegend sogar viel kleinere Teile, während an den Operationshandschuhen offenbar doch auch größere Staubteilchen vorhanden sind, wie sich aus der geringen Flugfähigkeit eines beträchtlichen Teiles des zum Einpudern der Operationshandschuhe benutzten Talkes ergibt.

Ein besonderer Punkt bedarf noch der Besprechung, der unter Umständen über die Bedeutung des vorliegenden einzelnen Falles hinaus von Wichtigkeit sein könnte. Bei der Beschreibung des mikroskopischen Lungenbefundes ist erwähnt, daß die Knoten nicht überall aus den staubzellenreichen, einem Speichergewebe ähnelnden Abschnitten bestehen, sondern daß daneben auch festere Bindegewebsbildungen sich vor allem in den größeren Knoten finden. Zum Teil handelt es sich dabei nur um eine mehr oder weniger starke Verdickung und Vermehrung der Fasern des Netzwerkes, zum Teil aber auch um breitere Bindegewebsfasern und -balken. Stellenweise finden sich auch hyalinbindegewebige Balken in eigenartiger, bei Staublungen bisher meines Wissens noch nicht beobachteter Anordnung, ferner unregelmäßige oder ovale, unscharf begrenzte Herde eines hyalin-schwielligen Gewebes, die an den Rändern unscharf in das bindegewebsärmere, staubzellenreiche Gewebe übergehen (Abb. 2). Es kamen Bilder vor, die auf den ersten Blick bei schwacher Vergrößerung an silicotische Veränderungen erinnerten, und zwar an sog. Mischstaubsilicosen mit verhältnismäßig niedrigem Quarzgehalt und hohem Gehalt an andersartigem Staub. Ich rechnete daher mit der Möglichkeit, daß auch Quarz in den Lungenveränderungen zu finden sein werde und daß es sich hier tatsächlich um silicotische Veränderungen handeln könne. Quarz wurde aber nur in ganz geringen Mengen oder überhaupt nicht gefunden, und in dem Staub der Akkumulatorenfabrik wurde, wie mir Herr Dr. LANDWEHR mitgeteilt hat, Quarz nur in einer Menge von 1—4% gefunden. Ob W.

jemals mit Quarz in nennenswertem Maße in Berührung gekommen ist, steht nicht sicher fest. Bei der Arbeit des Kesselausklopfens konnte, wie die Erfahrung lehrt, unter Umständen eine ganz geringe Menge von kieselsäurehaltigem Staub entstehen, und auch in der Gießerei und Formerei des Eisenwerkes im Jahre 1922 hätte er mit kieselsäurehaltigem Staube in Berührung kommen können. Sichere Feststellungen darüber und eine etwaige Gefährdung durch kieselsäurehaltigem Staub bis 1924 waren nicht mehr möglich. Die Berufsvorgeschichte von W. ist also hinsichtlich der Gefährdung durch silicogenen Staub nicht vollkommen geklärt. Um so wichtiger erscheint mir die mineralogische Feststellung, daß höchstens ganz vereinzelt Teilchen gefunden wurden, die Quarzteilchen sein konnten, und das Ergebnis der Röntgenfeinstrukturuntersuchung, daß nichts für die Anwesenheit von Quarz spricht. Nach diesen Feststellungen ist jetzt wenigstens der Quarzgehalt, wenn überhaupt welcher vorhanden war, offenbar so gering gewesen, daß es zum mindesten als sehr fraglich bezeichnet werden muß, ob die immerhin nicht ganz kleinen, an verschiedenen Stellen der großen Knoten gefundenen Herde, die silicotischen Veränderungen ähneln, durch diesen höchstens ganz geringen Quarzgehalt verursacht worden sind. Man wird viel eher fragen können, ob nicht auch diese Veränderungen mit dem außerordentlich starken Gehalt an Talkstaub zusammenhängen, und wird meines Erachtens hier einen Zusammenhang mit größerer Wahrscheinlichkeit annehmen können als mit dem höchstens ganz geringen, ja sogar sehr fraglichen Quarzgehalt und einer früheren fraglichen Quarzstaubexposition.

Hier gewinnt der vorliegende Fall nach meiner Ansicht Bedeutung für das Problem der Silicatose. Dabei verstehe ich unter diesem Problem nicht die Frage, ob irgendwelche Silicate fibröse Lungenveränderungen hervorrufen können, sondern die engere Fragestellung, ob aus Silicaten in Lösung gehende Kieselsäure ebenso wie die aus Quarz in Lösung gehende Kieselsäure Veränderungen verursachen kann, die denen der echten Silicose gleichen. Diese nach den herrschenden Vorstellungen gegebene theoretische Möglichkeit ist bisher durch tatsächliche Beobachtungen meines Erachtens noch nicht genügend sicher bewiesen. Die Asbestose, die immer als Beweis für eine Silicatose angeführt wird, ist meines Erachtens als Beweis für das Vorkommen einer Silikatose in dem eben dargelegten Sinne wenig geeignet, schon deswegen, weil die Veränderungen bei der Asbestose von denen der Silicose völlig verschieden sind, ferner weil eine mechanische Mitwirkung der Asbestteilchen kaum ausgeschlossen werden kann. Die sonst als Beweis für das Vorkommen einer Silicatose angeführten Beobachtungen, wie sie KOELSCH auf der Staublungentagung in Münster im November 1949 besprochen hat, können meines Erachtens deswegen nicht als sicherer

Beweis für das Vorliegen einer Silicatose angeführt werden, weil die hier angeschuldigten Staubarten nachweislich immer eine geringe, aber doch sicher festgestellte Menge von Quarz enthalten haben, so daß man durch derartigen Staub verursachte fibröse Lungenveränderungen zwanglos auf den Quarzgehalt zurückführen kann.

Im vorliegenden Falle der Talklunge scheint das nun anders zu sein. Zwar ist auch hier eine Mitwirkung von Quarz nach der Berufsgeschichte von W. nicht ganz auszuschließen, aber die Befunde sprechen, wie oben ausgeführt, mit Wahrscheinlichkeit dafür, daß auch die hyalinschwieligen Veränderungen eher als Folge der Talkwirkung anzusehen sind. Man kann daher mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit schließen, daß im vorliegenden Fall die einer Silicose ähnelnden Veränderungen tatsächlich durch aus dem Talkstaub in Lösung gehende Kieselsäure entstanden sind. Daß die Talkteilchen abgebaut werden, scheint aus den elektronenmikroskopischen Untersuchungen von BEINTKER und MELDAU hervorzugehen, wenn auch offenbar nur sehr langsam und in sehr geringem Maße, wie aus dem außerordentlich großen Gehalt der schwieligen Knoten an Talkteilchen geschlossen werden kann. Man könnte daher in den Veränderungen des vorliegenden Falles den Wahrscheinlichkeitsbeweis für das Vorkommen einer Silicatose in dem oben dargelegten engeren Sinne sehen. Jedenfalls bin ich nach den Befunden im vorliegenden Fall gegen die Annahme einer echten Silicatose nicht mehr so skeptisch wie früher.

Allerdings ist sicherlich der vorliegende Fall kein sicherer Beweis, weil auch hier die Möglichkeit, daß W. auch mit Quarz, wenn auch nur vorübergehend in geringerem Maße, in Berührung gekommen ist, nicht auszuschließen ist. Immerhin glaube ich, daß der vorliegende Fall mindestens mit der gleichen Wahrscheinlichkeit für das Vorkommen einer Silicatose spricht wie die Mitteilungen von KOELSCH.

Ob die obigen Ausführungen, die sich auf einen einzelnen Fall beziehen, allgemeinere Bedeutung und Beweiskraft haben, steht dahin, solange nicht weitere Fälle von Talklunge beobachtet werden. Immerhin ist es auf Grund des vorliegenden Falles möglich gewesen, nach vielen Jahren zum ersten Mal im deutschen Schrifttum die pathologisch-anatomischen Veränderungen einer Talklunge zu schildern und die sich daraus ergebenden Fragen darzulegen, deren Beantwortung nun von weiteren Beobachtungen neuer Fälle von Talklunge oder von tierexperimentellen Untersuchungen erwartet werden muß.

Zusammenfassung.

1. Es werden die makroskopischen und mikroskopischen Lungenveränderungen bei einem Mann geschildert, der 17 Jahre lang bei seiner Arbeit der starken Einwirkung von Talkstaub ausgesetzt gewesen ist.

Es finden sich neben schon makroskopisch erkennbaren kleinen bis großen Knoten nur mikroskopisch nachweisbare, bis in die Alveolarwände sich erstreckende Veränderungen.

2. Charakteristisch und von dem Bilde anderer bisher bekannter Staublungen abweichend ist die Einlagerung von sehr reichlich Talkstaubteilchen enthaltenden Staubzellen schon in die Alveolarwände und die Entwicklung großer bis sehr großer Knoten, die zu einem großen Teil aus derartigen dicht liegenden Staubzellen bestehen, so daß Bilder entstehen, die denen bei Speicherkrankheiten ähneln. Daß die Staubteilchen Talk sind, ist durch mineralogische und Röntgenfeinstrukturuntersuchungen erwiesen.

3. Mehr oder weniger ausgedehnte Bindegewebsbildungen vor allem in den großen Knoten zeigen zum Teil ein besonderes, sonst bei Staublungen noch nicht gesehenes Bild, zum Teil Bilder, die an silicotische Veränderungen bei Mischstaubsilicosen erinnern.

4. Die Möglichkeit, daß diese Veränderungen einen Beweis für das Vorkommen einer echten Silicatose, d. h. einer der Silicose gleichenden Pneumonokoniose durch aus den Silicaten frei werdende Kieselsäure darstellen, wird besprochen.

Literatur.

BAADER: Dtsch. med. Wschr. 1950, 50. — BEINTKER u. MELDAU: Klin. Wschr. 1949, 607. — DI BLASI: Arch. Gewerbepath. 8, 139 (1937). — COSTERO: Amer. J. Path. 24, 49 (1948). Ref. Ber. allg. u. spez. Path. 1, 360. — JOHNSTONE: Occupational Medicine and Industrial Hygiene. St. Louis: The C. V. Mosby Comp. 1948. — JÖTTEN u. GÄRTNER: Dtsch. med. Wschr. 1947, 531. — KING, WRIGHT, RAY and HARRISON: Brit. J. Industr. Med. 7, 27 (1950). — KOELSCH: Vortr. auf der Staublungentag in Münster i. W., November 1949. — LETTERER: Dtsch. med. Wschr. 1948, 147. — McLAUGHLIN, ROGERS and DUNHAM: Brit. J. Industr. Med. 6, 184 (1949). — NORDMANN: Virchows Arch. 311, 110 (1943). — NUCK u. SZCZEPANSKI: Talk und Talkstaublunge. In Arbeitsmedizin, H. 9. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1939. — PRUVOST: Zit. nach McLAUGHLIN, ROGERS und DUNHAM. — REICHMANN: Arch. Gewerbepath. 12, 317 (1944). — ROESSLE: Ärtzl. Wschr. 1950, 233. — THOREL: Beitr. path. Anat. 20, 85 (1896).

Dr. W. DI BLASI, Bochum, Prosektor des Krankenhauses Bergmannsheil.
