

DER BERUFLICHE LUNGENKREBS

VON

DR. L. TELEKY

Wien

(213)

Es wird in diesem, dem Lungenkrebs gewidmeten Hefte die Frage, ob eine Zunahme des Lungenkrebses tatsächlich stattgefunden hat, eingehend erörtert werden. In diese Erörterungen einzugreifen gehört nicht zu den mir von den Herausgebern gestellten Aufgaben. Ich möchte aber doch zu der Lösung dieser Frage durch einige Angaben aus meinem Spezialgebiet etwas beitragen.

Der erste, der über die Staublunge der Bergarbeiter schrieb, war PARACELUS 1567, der erste, der einen Obduktionsbefund einer Steinhauerlunge gab, war DIEMERBROECK 1683. ACKERMANN 1780 schildert den Ausgang der Staublunge, die entweder durch Kreislaufstörungen oder durch Hinzutreten der Phtisis pulm. zum Tode führt. In den folgenden Jahrzehnten, insbesondere im 7. und 8. Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts wurde durch patholog. anatomische und tierexperimentelle Untersuchungen wesentliches zur Erforschung der Staublunge beigetragen. In den 70 er Jahren des vergangenen Jahrhunderts war vieles von dem, was in den Jahren nach 1910 neu entdeckt wurde, bereits bekannt. 1882 ist der Tbc. Bazillus entdeckt worden. Nun erschien dem Praktiker alles als Tbc.; selbst in den Fachkreisen und in den Handbüchern schwanden die Erkenntnisse von der Staublunge immer mehr und mehr. A. VOGT machte sich 1887 über die „Kabinetstücke“ der Kiesel-, Kohlen- und Eisenlunge lustig, „welche in einer anatomischen Raritäten-Sammlung besser am Platze sind, als in der Gewerbehygiene.“

Die ersten Feststellungen von Silicose mittelst Röntgenuntersuchungen verdanken wir den südafrikanischen Forschern (WATT, IRWIN, PRATT, JOHNSON, STEUART), und in Europa STAUB-OETIKER. Da nur die Röntgen-Untersuchung uns die klinische Diagnose-Stellung der Silicose ermöglicht, konnte erst als die Röntgentechnik sich entsprechend entwickelt hatte, die Silicose erfasst, ihre Verbreitung festgestellt werden.

Im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Revier, dessen Arbeiter im „Allgemeinem Knappschaftsverein“ versichert waren, führte dessen Statistik seit 1905 eine besondere Rubrik „Staubkrankheiten“. Aber bis 1923 wurde kein Fall von Staublunge ausgewiesen.

1921 begann A. BÖHME unter diesen Arbeitern mit röntgenologischen Untersuchungen, deren Befunde er dann autopsisch kontrollierte. In den ersten 5 Monaten 1923 konnte PATSCHKOWSKI dort 80 Fälle von Pneumokoniose beobachten. In den Jahren 1929-1935 haben in Deutschland 12.847 Personen Entschädigung wegen „schwerer Staublunge“ erhalten, davon nahe an 10.000 im Bergbau. Noch 1928 behauptete der Tbc. Fürsorge-Arzt von Solingen, dass Staublunge unter den Schleifern des Bergischen Landes nicht vorkomme; in den von mir durchgearbeiteten Sterbelisten der Schleifer fanden sich reichlich Todesfälle an Tbc., keiner an Staublunge. Die von LOCHTKEMPER und mir vorgenommenen Untersuchungen von Schleifern zeigten die Häufigkeit der Staublunge. 1929-1935 sind von der zuständigen Berufsgenossenschaft 246 Fälle von schwerer Staublunge unter den Schleifern des Bergischen Landes (ungefähr 5000 Arbeiter) entschädigt worden. Haben bei den Bergarbeitern die Aenderungen der Technik vermutlich zu einer Steigerung des Vorkommens von Staublunge etwas beigetragen, so haben bei den Metallschleifern die technischen Aenderungen die Zahl der Staublungen gewiss verringert. Die „Staublunge“ war seit dem 16. Jahrhundert bekannt, im 19. Jahrhundert bis zu der Mitte der 80er Jahre viel studiert, dann aber „Kabinetstück in anatomischen Raritätensammlungen“ — in Kranken- und Todesfälle-Ausweisen nicht mehr enthalten, stets als Tbc. ausgewiesen — heute in allen Kulturländern in ziele Tausenden von Fällen diagnostiziert und als Berufskrankheit entschädigt. Aus dem grossen diagnostischen Sammelbecken „Tuberkulose“ hat erst die moderne Röntgen-Diagnostik die Staublungen-

FA(213)

Fälle herausgehoben. Sie hat zur gewaltigen Steigerung der „Silicose-Fälle“ geführt und dies selbst in Gegenden, in denen durch gehäuftes Auftreten der Silicose man eine richtige Diagnose-Stellung auch schon früher erwartet hätte. Der Analogie-Schluss auf den Lungenkrebs, der auch nur röntgenologisch in vivo diagnostizierbar ist, ist unhaltend.

Noch lehrreicher aber ist die Betrachtung des Lungenkrebses selbst dort, wo er gehäuft vorkommt. In Schneeberg in Sachsen ist 1878-79 von HESSE und HÄRTING eine grosse Arbeit veröffentlicht worden, nach der 3/4 der Bergleute an Lungenkrebs sterben; sie gaben dabei an, dass bis 17 Jahre vorher der Lungenkrebs unerkannt geblieben war, dass die Fälle zur Schwindsucht gerechnet wurden. Aber auch in der wissenschaftlichen Welt geriet diese Veröffentlichung in Vergessenheit, bis ARNSTEIN 1913 wieder darauf zurückkam. Als dann M. UHLIG 1921 sich wieder mit den Schneeberger Bergarbeitern beschäftigte, wurde sie darauf aufmerksam gemacht, dass Radium die Ursache des Leidens sein könne. Sie erkundigte sich deshalb (wie dies schon HESSE und HÄRTING getan hatten) bei dem zuständigen Arzt im benachbarten Joachimsthal, ob auch dort Lungenkrebs vorkomme: „wie er mir schrieb, sind ihm bisher keine erwiesenen Fälle von Lungenkrebs bekannt geworden und keine Obduktion lungenkranker Arbeiter ist gemacht worden; die von ihm beobachteten Lungenkrankheiten konnten mit Berechtigung als Tbc. betrachtet werden“. Auch bei späteren Anfragen bei den massgebenden Stellen in Joachimsthal wurde das Vorkommen von Lungenkrebs in Abrede gestellt, aber das dort eine Bergkrankheit vorkomme, ist schon lange vorher angegeben worden.

Der erste Fall, über den dort mit der Diagnose „Lungenkrebs“ berichtet wird, war ein 1927 obduzierter Bergmann. Diesen und einen zweiten Fall veröffentlichte J. LÖWY 1929. Bei der dann von Dr. MARKL und PIRCHAN 1929-30 durchgeführten systematischen Untersuchung von sämtlichen 323 activen Bergarbeitern (klinisch und röntgenologisch) fand sich kein verdächtiger Fall — unter 83 invalidisierten 3 mit der Wahrscheinlichkeits-Diagnose „Lungenkrebs“ — aber von 13 in den Jahren 1929-30 Obduzierten wurde bei 9 Lungen Carcinom festgestellt (näheres siehe später, S...). Bei diesem Bergbau also war bis 1929 Lungenkrebs nicht bekannt, nur bekannt, dass viele Arbeiter

frühzeitig mit Lungen-Symptomen starb. *Aber von den 1929-30 Obduzierten waren 3 an Lungenkrebs gestorben!* Welche überraschende Zunahme des Lungenkrebses in Joachimsthal innerhalb kürzester Frist — allerdings so festgestellt auch jetzt v.a. allem bei den Obduzierten. Selbst die Röntgenuntersuchung dort in vivo weitgehend versagt. Hier hat sich an den Schädlichkeiten nichts geändert; die ganze Zunahme ist nur darauf zurückzuführen, dass man gelernt hatte, darauf zu achten und eine Diagnose zu stellen (wenn auch zunächst n. post mortem). Dies in einem Gebiet, wo a. Lungenkrebs als Massenerscheinung auftritt, v. das auffallende Frühsterben der Arbeiterschaft bekannt war! Um wie viel mehr musste früher die vereinzelt Lungenkrebs-Fälle unter der Masse der Bevölkerung mit ihren zahlreichen Tbc. Todesfällen unerkannt verschwinden!

Dass nach diesen gewaltigen Veränderungen in der Diagnosestellung gewerblicher Lungenkrankungen überhaupt und des gewerblichen Lungenkrebses im besondern der Gewerbe-pathologen der behaupteten Aenderung in der Häufigkeit des nicht gewerblichen Lungenkrebs unter der Gesamtbewölkerung skeptisch gegenüber steht, wird wohl niemanden wundern.

..

Wir haben oben auf die zahlreichen Fälle von Quarz-Staublunge hingewiesen, die in der letzten Jahrzehnten beobachtet worden sind. Ehe wir auf deren Bedeutung für die Krebsentstehung eingehen, sei darauf hingewiesen, dass die moderne Gewerkepathologie zu der wohl begründeten Anschauung gelangt ist, dass alle schweren Staubveränderungen der Lunge (mit der unten zu erwähnenden Ausnahme) durch „freie Kieselsäure“ SiO_2 und zwar praktisch fast ausschliesslich durch Quarz, beziehungsweise den Quarzgehalt des eingeatmeten Staubes zustande kommen, dass Kohle keine schweren Staubveränderungen macht, sondern vor allem eine Verfärbung des Lungengewebes; dass sie, ebenso wie andere Staubarten die neben dem Quarz eingeatmet werden, zwar das pathologisch-anatomische Bild beeinflussen, aber dass doch nur ausschliesslich der Quarz die schweren Veränderungen hervorruft. Neben dem Quarz gibt es nur eine zweite Staubart, der Asbest, der zu schweren, aber ganz andersartigen Lungenveränderungen führt.

Kommt nun diesen schweren durch Quarz ver-

ursachten Lungenveränderungen oder den vielen leichten durch andere Staubarten verursachten Veränderungen eine Bedeutung zu für das Entstehen des Lungenkrebses?

Schon FRIEDLAENDER 1876 hat angegeben, dass bei chronischen Entzündungsprozessen in der Lunge beim Menschen (und dasselbe hat er im Tierexperiment bei Kaninchen nachgewiesen) man atypische Epithel-Wucherungen, junges in Wucherung begriffenes Granulationsgewebe findet, das an manchen Partien ganz und gar den Habitus von eigentlichem Krebs bekommt. Man müsse deshalb bei Aufstellung des histologischen Begriffes „Krebs“ vorsichtig sein. 1885 wiederholt er diese Angaben über Epithel-Wucherungen, die im histologischen Bilde eine grosse Ähnlichkeit mit der Struktur von Krebs zeigen können. „dass aber wirklicher Tumor daraus entstehe, muss zu den grössten Seltenheiten gehören“. K. WOLF 1895 schreibt: „Die Ursache dieses Pigment-Durchbruchs ist eine Erweichung von früher vergrösserten, verhärteten und durch Staub- oder Kohle-Partikeln fast vollständig schwarz gefärbter Bronchialdrüsen“ ... „Ich bin nun der Meinung, dass diese Pigment-Durchbrüche, wie auch Narben von ihnen durch den chronischen Reiz-Zustand, in den sie den ganzen Haupt-Bronchus versetzen, sehr wohl im Stande sind, eine carcino-

matöse Neubildung daselbst anzuregen“. Es hat dann ASKANAZY 1919 auf Grund des Materials der grossen Grippe-Epidemie auf die Metaplasien des Bronchial-Epithels, die ein „praecanceröses Ereignis“ sein können, hingewiesen. Auf die Bedeutung des Pigment-Durchbruchs ist dann E. SCHMORL 1925 eingegangen. Er hat in 5 Fällen von wenig ausgedehntem Bronchial-Krebs feststellen können, dass die Krebsentwicklung höchstwahrscheinlich von Pigment-Durchbrüchen ihren Ausgang genommen hatte und kommt zu der Anschauung, dass die Anthrakochoalikose der Bronchial-Lymphdrüsen in der Pathogenese der Bronchial-Krebse eine bedeutsame Rolle spielt.

Steht so fest, dass durch Staub-Ansammlungen Veränderungen entstehen können, aus denen ein Carcinom entstehen kann, so muss doch anderseits die Frage aufgeworfen werden, wie oft es tatsächlich zu dieser Entstehung eines Lungenkrebses auf der Basis von Staubveränderungen kommt. Mag die durch pathologische Untersuchungen gelöste Frage theoretisch von Interesse sein — obwohl ja bekannt ist, dass aus Narbengewebe auch anderer Natur sich Krebs entwickeln kann — praktisch und insbesondere gewerbehygienisch ist nur die Frage von Bedeutung, wie häufig ein solches Ereignis eintritt. Diese Frage zu beantworten,

TABELLE I

Report on the work of the Miner's Phthisis Medical Bureau for the three Years ended 31-VII-1925. — *Pictoria 1926*
Fälle von primärem Lungen-Carcinom festgestellt bei der Autopsie von 3 Gruppen Europäischer Männer

Alter	A: Europäische Männer, die nicht Untertagearbeit verrichtet hatten Johannesburger Allg. Krankenhaus			B: Nicht silicotische Europäische Bergleute Aerztliches Bureau			C: Silicotische Europäische Bergleute Aerztliches Bureau		
	Zahl der Obduktionen	Fälle von primärem Lungenkrebs	% satz aller Obduktionen	Zahl der Obduktionen	Fälle von primärem Lungenkrebs	% satz aller Obduktionen	Zahl der Obduktionen	Fälle von primärem Lungenkrebs	% satz aller Obduktionen
15 —	81			132					
25 —	105			314	1	0.32	94		
35 —	219	4	1.82	503	2	0.40	438		
45 —	322	4	1.25	371	2	0.54	522	3	0.57
55 —	335	5	1.49	254	5	1.97	285	6	2.11
65 —	313			79	2	2.53	78	1	1.28
unbekanntes Alter	17			20			18		
	1303	13	0.93	1070	12	0.71	1438	19	0.70
Art des Carcinoms									
Bronchial-Carcinom	A	B	C						
Endothel.	13	9	1						
d. Pleura	—	1	1						
Sarkom.	—	1							
unbestimmt	—	1							

soll im folgenden zunächst für den Quarzstaub versucht werden:

Als exacteste Untersuchung bringen wir zunächst die Statistik des südafrikanischen Miners Phthisis Medical Bureau 1936. Diese macht bei Besprechung der Tabelle 4 darauf aufmerksam, dass einerseits die Zahl der unter den Bergleuten durchgeführten Obduktionen aus versicherungsrechtlichen Gründen eine viel grössere ist, als im Allgemeinen Krankenhaus, dass andererseits bei der ständigen röntgenologischen Ueberwachung der Bergleute die Wahrscheinlichkeit der Entdeckung eines Lungenkrebses eine viel grössere sei. Es wird auch betont, dass die nicht-silicotischen Bergleute ebenfalls der Staubeinatmung mehr oder weniger ausgesetzt waren. Weiter weist der Bericht darauf hin, dass die erhaltenen Zahlen niedriger sind als in den klinischen Krankenhäusern Englands (PASSEY u. HOLMES), wo die Zahl zwischen 0,97 ‰ (St. Thomas Hospit. London) und 1,55 ‰ (Guy Hospit. London) schwankt. Jedenfalls könne man aus diesen Zahlen schliessen, dass die Entwicklung einer Silicose die Gefahr der Entstehung eines Lungenkrebses nicht zu vergrössern scheint.

Nach einer Angabe SCHULTE's haben HUSTEN und DI BIASI (rheinisch westfälisches Kohlenrevier) zusammen 240 Fälle von Staublunge obduziert. Darunter fand sich ein Fall von Lungenkrebs; ausserdem sahen sie 6 Fälle von Lungencarcinom, von denen einer als Staublunge diagnostiziert worden war; bei keinem derselben (darunter 4 Bergleute) bestand Staublunge. SCHULTE erwähnt seine röntgenologischen Erfahrungen und kommt zu dem Schlusse: dass die Staub-Ablagerungen bei den Bergleuten des Ruhrgebietes keinen günstigen Boden für Carcinom-Entwicklung bieten.

Eine relativ etwas grössere Zahl von Krebs-Fällen fand WÄTJEN im Mansfelder Kupferbergbau. Unter 119 Fällen von Staublunge fanden sich 3 Fälle von primären Bronchial-Carcinom und zwar in zwei Fällen bei schwerer, in einem bei leichter Staublunge. WÄTJEN lehnt den direkten Zusammenhang und die Anschauung, dass der Mansfelder Staub ein Krebs erzeugender Stoff sei, ab. Doch könne den im Gefolge einer schweren Staublunge regelmässig auftretenden schweren Bronchial-Veränderungen, ebenso wie auch sonstiger chronischer Bronchitis eine gewisse Bedeutung zukommen. Die im Bronchial-Epithel immer wiederkehrenden Regenerations-Prozesse könn-

ten dem Abgleiten in krebsige Umwandlung Vorschub leisten. Das Material aber sei zu klein, um zu dieser Frage Stellung zu nehmen.

Was eben statistisch bewiesen wurde, stimmt überein mit dem, was über eine grosse Zahl von Beobachtungen verfügende Fachleute angeben. A. BÖHM gibt an, dass im Ruhrgebiet trotz der ungeheueren Verbreitung der Staublungen-Erkrankungen Lungenkrebs kaum beobachtet worden sei. DI BIASI, der als pathologischer Anatom des grossen Knappschafts-Krankenhauses in Bochum (Ruhrgebiet) und als Gutachter über eine ungeheuere Erfahrung auf dem Gebiet der Silicose verfügt, schreibt im Handbuch der gesamten Unfallheilkunde von MAGNUS u. KOENIG: „Eine ursächliche Bedeutung der Silicose für das Entstehen von Lungen- und Bronchialkrebs ergibt sich aus unserem Material nicht. Vielmehr ist es danach sicher, dass Bronchial- und Lungenkrebs bei Silicose nicht öfter vorkommen als auch sonst im Durchschnitt“. REICHMANN u. SCHÜRMANN berichten, dass von 500 secierten Fällen von Silicose (es dürften hier die Fälle von DI BIASI inbegriffen sein) fast sämtliche an Silicose oder Silico-Tuberkulose zugrunde gingen, nur 4 an Krebs, davon einer an Lungenkrebs; bei einem weiteren fand sich ein Nierenkrebs. REICHMANN gibt die Zahl der von ihm (klinisch) gesehenen Silicose-Fälle mit 20.000 an (Med. Klinik, 33, S. 226, 1937).

PANCOAST und PENNFORGEAS geben an, dass sie in einigen hundert Fällen von Pneumokoniose niemals Lungenkrebs gesehen haben, dass sie aber in den letzten 15 Monaten 3 Fälle von bronchiogenem Krebs bei Pneumokoniose sahen, die auch durch Autopsie verifiziert wurden. Jackson sendete ihnen Roentgenogramme von 3 weiteren solchen Fällen und einen Fall sahen sie selbst — aber eine Sicherstellung der Diagnose durch Autopsie fand auch bei den inzwischen Verstorbenen nicht statt. „Trotzdem halten wir uns nicht für berechtigt anzunehmen, dass Pneumokoniose ein praedisponierender Factor für Ca ist“. Aus vereinzelt Fällen lassen sich — wie sie weiter ausführen — keine zwingenden Schlüsse ziehen. Die Tierexperimente führen zwar zu der Anschauung, dass gewisse Zell-Hyperplasien, die durch Staub, Teer und andere reizende Stoffe hervorgerufen werden, praecancerös seien. Es ist aber kein absoluter Beweis dafür vorhanden, dass sie es tatsächlich sind. BERBLINGER gibt an, bei der in Jena (dem Sitz seines Instituts)

ausgedehnten Porzellan-Industrie Thüringens häufig Silicose der Lunge beobachtet zu haben, er habe sie aber nie mit Lungenkrebs kombiniert gefunden".

R. CARR berichtet, dass er in seiner Anstalt 1934-1936 174 Fälle von Anthraco-Silicosis beobachtet hat; 36 kamen zur Necropsie, davon zeigten 4 neben der Anthraco-Silicosis primäres Bronchien Ca. Während 3 dieser Fälle röntgenologisch und anatomisch einen grossen Tumor im Oberlappen zeigten und daneben noch Tumor-Knötchen, bestand bei dem 4. Fall eine allgemeine Aussaat von Knötchen über beiden Lungen (neben den silicotischen Knötchen) und über der Pleura visceralis, ohne dass ein grösserer Tumor vorhanden war. Fälle dieser letzteren Art bereiten der Diagnose natürlich besondere grosse Schwierigkeiten.

M. J. SKOLOFF fand unter 418 Männern, die an Anthraco-Silicosis litten, 3 Ca Fälle.

Haben wir es hier mit mehr oder weniger grossen Reihen von Beobachtungen zu tun, aus denen hervorgeht, dass nirgends ein Hinweis auf besonders häufiges Zusammenkommen von Lungenkrebs und schwerer Staublunge sich findet, also nichts, was darauf hinweisen würde, dass Staublunge eine Praedisposition für Lungenkrebs schaffe, so gibt es ausser den genannten doch eine Reihe anderer Veröffentlichungen, in denen über das Vorkommen von Lungenkrebs bei Staublungen berichtet wird.

SLADDEN berichtet über 2 Fälle von Lungen Ca bei Walliser Kohlenbergleuten; der Eine hatte leichte Silicose, der Andere sehr ausgesprochene Fibrose mit Tbc.

M. L. ALLEN berichtet über 2 Fälle von „bronchiogenem Ca mit Pneumoconiose“ bei Kohlenbergleuten; der Eine hatte neben einer ausgesprochenen Anthracose (eigentlich Silicose, Ref.) ein bronchiogenes Ca der linken Lunge; der zweite neben ausgesprochener Silico-Anthraco ein ausgedehntes Ca des linken Oberlappens mit Metastasen in der rechten Lunge. In beiden Fällen war die Autopsie gemacht worden. Der Verf. betont mit Recht, dass die geringe Zahl von primären Lungen-Tumoren unter den hunderten von Fällen von Pneumoconiosen unter den Kohlenbergarbeitern von Pennsylvania, dafür spricht, dass bösartige Tumoren unter ihnen nicht häufiger sind als unter der übrigen Bevölkerung.

A. GRAEFER berichtet von einem Fräser mit einem Platten = Ca des grossen Bronchus, das sich auf die rechte Spitze erstreckte, in der sich

anthracotische und silicotische Depots fanden. Staubaablagerungen fanden sich nur in dieser Spitze und Verf. meint, dass der Reiz des Staubes zum Ca führte. Das ist aber doch wohl sehr fraglich.

Bemerkenswert ist eine Veröffentlichung J. H. DIBLE's: Unter 14 Obduktionen wegen Silicose in Ost-Lancashire fand er bei einem Steinmetz eine Silico-Tbc. der Lunge und daneben einen Tumor der Lunge, von dem Metastasen im Gehirn ausgingen, ferner davon unabhängig einen Tumor im Colon. Bei einem andern Steinmetz fand sich neben Silicose ein anaplastisches Lungen Ca mit Metastasen im Gehirn. Nicht hierher gehörig, aber doch erwähnt sei, dass er bei einem weiteren Steinmetz neben einer Silicose ein Ca der Gallenwege und eines der Prostata von anderem Typus fand. Bei der Arbeiterin einer Scheuerpulver-Fabrik fand er neben Silicose eine myeloide Leukaemie. Verf. schliesst hieraus und insbesondere daraus, dass bei zwei Fällen je zwei voneinander unabhängige Tumoren vorlagen, auf die mögliche Gegenwart eines diffusiblen carcinogenen Agens. Die Anhäufung von so merkwürdigen Ca Fällen in einem so kleinem Material ist sehr auffallend!

..

Eine sehr wertvolle, auf die englischen Todesfälle-Ausweise fussende Arbeit verdanken wir N. M. KENNAWAY und E. L. KENNAWAY. Sie berechnen in sorgfältiger Weise für die einzelnen Berufe die nach dem Gesamtdurchschnitt erwartete und die tatsächlich beobachtete Zahl von Lungen- und Larynx-Krebsfällen für die Jahre 1921-1932 in England und Wales und daraus dann die verhältnismässige Häufigkeit des Lungenkrebses (die in der Gesamtzahl der der Bevölkerung 100 gesetzt). Hier sei nur auf die Häufigkeit des Lungenkrebses eingegangen. Die Verf. kommen zu dem Schlusse, dass Ackerbau und Kohlenbergbau ein seltenes Vorkommen von Krebs der Lunge (und auch des Larynx) zeigen, und zwar je nach der verschiedenen Beschäftigungsart 36-38 bei den ersteren, 38-71 bei den letzteren.

Die Verhältnisse, welche zur Silicose führen, scheinen nicht sehr wirksam zu sein im Hervorrufen von Lungen- oder Kehlkopf Ca, aber bei den Metallschleifern ist die Häufigkeit des Lungenkrebses 21,2 mal so hoch wie in der Gesamtbevölkerung. Eine Gruppe von Freiluft-Arbeitern, die dem Staub der Strasse ausgesetzt ist, hat ziemlich hohe Lungen- und

Tabelle II

N. M. KENNEDY u. E. L. KENNEDY. — *Journal of Hygiene* 1936*Endesfälle im Silicose- und Silicoidkrebs*

Beruf	Berechnete Zahl der männlichen Berufsangehörigen von 20 J. aufwärts nach den Zählungen 1921 u. 1931	Fälle ausgewiesen in Jahresberichten des ärztlichen Chiefinspektors bis 1935 (scheinend seit 1920)	Zahl der ausgewiesenen Lungenkrebs-Todesfälle 1921-1932	Verhältniszahl: Häufigkeit der Lungenkrebses in der Gesamtbevölkerung 100
Alle Männer von 20 J. aufwärts	11.040.284	702	5808	100
Töpfer	7.723	1	9	152
Andere keramische Arbeiter	12.188	323	8	98
Metallschleifer	15.220	99	10	229
Steinmetze	37.177	1	53	129
Steinbrucharbeiter	28.474	166	22	105
Kohlenhauer	449.344		174	93
Kohlenbergwerk-ober-tage-Arbeiter	83.971		46	71
Kohlenbergwerk-Gesteinhauer	62.153		29	53
Kohlenbergwerk-Schlepper	91.364		12	35
Kohlenbergwerk-andere untertage-Arbeiter	81.403		58	44
Pflasterer, Strassenbauer, Asphaltirer	7.419	5	12	200
Städtische Arbeiter				
Strassenreiniger, Kehrichtsammeler	39.453		68	173
Kutscher	154.554		177	144
Chauffeure	234.350		136	142

Kehlkopf-Krebs-Häufigkeit mit Ausnahme der Chauffeure, die eine normale Häufigkeit haben. Im Ganzen wurde keine Arbeit, die irgend einer Art von Staub ausgesetzt ist, mit sehr hoher Häufigkeit des Lungen- oder Kehlkopf-Krebses gefunden.

Mit Recht äussern sich die Verfasser vorsichtig und ziehen nur aus wirklich grosser Differenz Schlüsse, denn die Zahl der Todesfälle in den einzelnen Berufen ist meist so gering, dass dem Zufall eine beträchtliche Rolle zugestanden werden muss. Beiliegende Tabelle (2), der genannten Veröffentlichung entnommen und in Bezug auf die gemeldeten Silicose-Fälle durch die neuesten Daten (an Stelle alter, im Original angegebener) ergänzt, gibt einen Ueberblick. Auffallend ist die hohe Verhältniszahl bei den viel auf der Strasse Befindlichen — aber gerade jene Gruppe mit der hohen Verhältniszahl hat nur kleine absolute Zahlen.

Jedenfalls muss man nach all dem zu dem Schlusse kommen, dass wenn auch die theoretische Möglichkeit gegeben ist, dass aus einer durch

Staubinduration hervorgerufenen Narbe in der Bronchial-Schleimhaut — ebenso wie aus jeder andern Narbe — sich ein Krebs entwickeln kann, in praxi die Staublunge im allgemeinen, die Silicose im besondern keine Grundlage für Entstehung von Lungenkrebs abgeben.

ASBEST

Anders aber liegen die Verhältnisse bei einzelnen Staubarten, insbesondere beim *Asbest*.

Wir bringen zunächst eine nach NORDMANN zusammengestellte Tabelle (3) aller sechs bisher zusammen mit Asbestosis beobachteten Fälle von Lungenkrebs. Die Zahl der bisher überhaupt beobachteten Fälle von Asbestosis beträgt nur einige hundert. Die Zahl der veröffentlichten *Obduktionen* hat Egbert 1935 zusammengestellt. Er erwähnt aus der englischen und amerikanischen Literatur 22 Fälle; dazu kommen seither ein Fall von Lynch und die von NORDMANN erwähnten 4 amerikanischen Fälle, also insgesamt 27 englisch-amerikanische Fälle. NORDMANN

TABELLE III

Nach NORDMANN, *Zeitschrift f. Krebsforschung*, 47, S. 295, 1938.

Jahr	Autor	Alter Geschlecht	Arbeitsbeginn Arbeitsdauer in Asbest	Latenzzeit	Patholog. anatomischer Befund
1935	LYNCH und SMITH Amerika	37 J. Mann	vor 21 Jahren 21 J.	-	Plattenepithel-Carcinom Rechter Unterlappen
1935	GLOYNE England	35 J. Frau	vor 17 Jahren 8 J.	9 Jahre	Kleines Plattenepithel-Carcinom Rechter Oberlappen
1935	GLOYNE England	71 J. Frau	vor 15 Jahren 1 J. u. 7 Monate	13 1/2 Jahre	Plattenepithel-Carcinom Rechter Unterlappen
1936	EGBERT und GEIGER Amerika	41 J. Mann	vor 18 Jahren 18 J.	--	Adeno-Carcinom, Bronch. linker Unterlappen mit zahlreichen Metastasen
1938	NORDMANN (Hornig) Deutschland	35 J. Frau	vor 18 Jahren 7 J.	9 Jahre	Plattenepithel-Carcinom, Linker Unterlappen mit Metastasen
1938	NORDMANN Deutschland	55 J. Mann	vor 18 Jahren 7 J.	12 Jahre	Plattenepithel-Carcinom, Linker Unterlappen mit Einbruch in Herzmuskel.

hat aus der deutschen Literatur 12 Fälle zusammengestellt, das sind also insgesamt 39 veröffentlichte Fälle.

WOOD u. GLOYNE berichten 1934 über 100 Fälle von Asbestosis, darunter 12 Todesfälle an Asbestosis und 11 an Asbestose u. Tbc. Dann haben sie 10 Fälle obduziert, die sie klinisch nicht beobachtet hatten: „ausser den oben erwähnten Obduktionen“. Es ist unklar, ob sie die erst erwähnten 23 Fälle obduziert haben. LANZA von der Metropolitan Life Insurance berichtet, dass bei dieser Gesellschaft 19 Todesfälle an Asbestose vorkamen, von denen 6 obduziert wurden. Ob ein Teil dieser und welcher Teil in den untern oben erwähnten Fällen bereits inbegriffen ist, ist nicht klar.

Wir haben also insgesamt 39 genauer veröffentlichte Fälle von Obduktionen von an Asbestose Verstorbenen. Ob an weiteren obduzierten Fällen die 33 Fälle von WOOD u. GLOYNE (von denen einzelne wohl in der erst genannten Zahl inbegriffen sind) und die 6 Fälle LANZA (von einzelnen dieser gilt das eben Gesagte) oder nur ein Teil dieser Fälle zu rechnen ist, ist unklar. Jedenfalls ist im Verhältnis zu diesen Zahlen (39, im maximum 78 Obduktionen) die Zahl der mit Cu kombinierten sehr gross. Und wenn auch, da der Zufall bei allen kleinen Beobachtungsreihen eine sehr grosse Rolle spielt, erst grössere Beobachtungsreihen notwendig sind, um zu einem absolut sicheren Schlusse zu gelangen, so macht das bisher Festgestellte doch in höchstem Grade wahrscheinlich, dass Asbestosis für Cu Entwicklung disponiert. Der Gegensatz zur Silicosis lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass während die Wirkung

des Quarzes mit Sicherheit eine chemische ist, die Wirkung des Asbestes vielleicht als rein mechanisch aufzufassen ist (BÖHME).

CHROMATKREBS

In älteren Untersuchungen (R. FISCHER, K. B. LEHMANN) wird keine Erwähnung von Krebs unter Chromat-Arbeitern getan. Aber immerhin ist es möglich, dass unter Fällen von Cachexie oder Anaemie, die zum Teil als Chrom-Cachexie, Chrom-Anaemie angesehen wurden, Krebs verborgen gewesen sein mag. Zuerst war es die Gewerkschaft der Arbeiter der Chemischen Industrie (Deutscher Fabrikarbeiter-Verband), die auf Grund von 2 Fällen 1911-12 den Verdacht aussprachen, dass Chrom zum Lungenkrebs führe. Ich selbst habe 1932 über 6 der Gewerkschaft verdächtig erscheinende Fälle Erhebungen gemacht: einer erwies sich als Lungenkrebs, bei einem konnten Krebs-Metastasen in der Leber festgestellt werden, der primäre Herd blieb unbekannt. Weiters konnte ich ermitteln, dass unter 120 Todesfällen an Erkrankungen der Atmungsorgane in einem chemischen Betrieb 3 — 2,5 % auf ehemalige Chromat-Arbeiter fielen, von 44 Todesfällen an Geschwulst des Verdauungstraktes 5 — 11,4 %. Erst später haben die Fabrikärzte der Chemischen Industrie ihr Wissen und ihre Erfahrungen der Allgemeinheit zugänglich gemacht. FREIL berichtet erst 1935 aus dem 1923 still gelegten Betrieb (Ludwigshafen), aus dem die erst erwähnten Todesfälle der Gewerkschaft stammten, über 5 weitere an Lungenkrebs verstorbene Arbeiter. Aus einem 1931 geschlossenen Be-

trieb (Griesheim) berichten ALWENS, BAUCKE und JONAS über 15 Fälle von Lungenkrebs, darunter betrafen 6 Chromarbeiter. Wenn auch die Verfasser meinen, dass es durchaus möglich sei, dass auch für die übrigen 9 Fälle eine Chrom-Schädigung in Betracht kommt und dass eine solche zunächst als Arbeits-Hypothese nützlich sei, so erscheint nach den von den Verfassern gebrachten Krankengeschichten dies durchaus unwahrscheinlich, und zwar umso mehr, als von diesen 9 Arbeitern nur bei einem einzigen (einem Salzsäure-Arbeiter) Nasenseptum-perforation, angegeben wird, die wir kaum bei einem Arbeiter, der auch nur einige Zeit in einem alten staubreichen Chromat-Betriebe gearbeitet hat, vermissen. Wenn wir also auch nur 6 der von Alwens und Mitarbeitern veröffentlichten Fälle von Chrom-Krebs (davon bei einem der Lungenkrebs sehr fraglich) (Tabelle Fall 4) gelten lassen können, so ist diese Zahl doch auffallend hoch. Gross hat (nach Angabe von ALWENS und Mitarbeitern) auch über einzelne Fälle von Bronchialkrebs in zwei weiteren Betrieben berichtet. In einer späteren Arbeit gehen ALWENS und JONAS den genauen Befund, einschliesslich Obduktionsbefund und chemische Untersuchung eines der schon in der ersten Veröffentlichung erwähnten Arbeiters wieder. Trotzdem seit Aufhören der Chromarbeit 6 Jahre vergangen waren, wurden in der Lunge 2 mg. Chrom gefunden. Heute liegen demnach über mindestens 15 Fälle von Lungenkrebs unter Chromarbeitern Berichte vor. Immerhin eine recht auffallende Zahl. Nach meinen eigenen Erfahrungen (siehe auch Fall 4 der Tabelle!) dürfte auch der Krebs der Verdauungsorgane unter den Chromarbeitern

besonders häufig sein. Erwähnt sei hier nebenbei die Beobachtung D. Newman's, der bei einem Chromfarben-Arbeiter ausser der Septum Perforation ein Adeno-Carcinom der unteren Muschel fand. Klarheit kann nur geschaffen werden, wenn von nun an alle verstorbenen Arbeiter, die früher oder in der letzten Zeit durch einige Jahre Chromarbeit verrichtet haben, zur Obduktion gelangen. Heute leben noch zahlreiche Arbeiter, die unter den früher ungünstigen Verhältnissen in Chromat erzeugenden und verarbeitenden Betrieben gearbeitet haben und eine volle Klarstellung der Frage ist noch möglich. In den modernen Chrombetrieben ist die Staubgefahr ungemein viel geringer als in den älteren. On in Folge dieser Betriebsveränderungen die Krebsgefährdung geschwunden, lässt sich heute noch nicht sagen.

Durch die Deutsche III. Verordnung über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten vom 16. XII. 36 ist der Lungenkrebs in Betrieben der Chromat-Erzeugung in die Liste der zur Entschädigung berechtigenden Berufskrankheiten aufgenommen worden. Durch diese Bestimmung ist die Grundlage für die genaue Durchforschung jedes einzelnen verdächtigen Falles und damit auch die Grundlage für endgiltige Klarstellung geschaffen worden.

Alle die bisherigen Beobachtungen beziehen sich auf mit der Chromat-Erzeugung beschäftigte Arbeiter; über mit der Chromat-Verwendung beschäftigte Arbeiter liegt bisher ausser der unklaren Angabe NEWMAN's nur eine Angabe vor. BAADER erwähnt einen Lungenkrebs bei einem Arbeiter, der viele Jahre lang Chromat-Farben angesetzt und mit der Spritzpistole versprayed hatte. Wenn auch, wie BAADER

TABELLE IV

Nach ALWENS, BAUCKE und JONAS, *Archiv f. Gewerbepathologie*, 7, S. 69-84, 1937.

	Dauer d. Arbeit i. Chromatbetrieb	Intervall zwischen Aufhören d. Arbeit u. Tod	Intervall zwischen ersten Lungen- Symptomen und Tod	Todesalter	Obduktionsbefund
	Jahre	Jahre	Jahre	Jahre	
J.H.	35	4 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂	60	Ca d. Rechten Unterlappen-Bronchus u. The.
M.O.	12	12	1 ¹ / ₂	53	Ca d. Linken Oberlappen-Bronchus.
L.R.	16	6	3	55	Unterlappen-Bronchial-Krebs mit zahlreichen Metastasen.
G.Sch.	23	—	3 ¹ / ₂	50	Roentgenol.: Linker Bronch. Ca. Patholog. anatomisches primäres Pankreas Ca; in Lunge makroskopisch nichts (nach Röntgenbehandlung?).
R.W.	40	—	1 ¹ / ₂	60	Rechter Unterlappen Bronchus Ca.
K.W.	38	—	2	61	Rechter Unterlappen Bronchus Ca.

hinzufügt, diese Einzelbeobachtung keine Verallgemeinerung gestattet, so wären doch auch Chromat verarbeitende Arbeiter in die oben angeregten Erhebungen einzubeziehen.

GENERATORGASE, KOHLENSTAUB, TEER,
TEERDÄMPFE — — — — —

S. KURODA und K. KAWAHATA, den Aerzten eines grossen japanischen Stahlwerks fiel auf, dass sie in 3 Jahren 12 Lungenkrebs-Fälle aus ihren Krankengeschichten und bei der Durchuntersuchung der Generatorgas-Arbeiter gefunden haben — neben 3 andern Krebs-erkrankungen. Unter 61 bösartigen Geschwülsten, die 1931-35 unter 18.000 Arbeitern des Stahlwerks vorkamen, fanden sich 12 Lungenkrebs und diese sämtlich bei Generatorgas Arbeitern. Unter der grossen Zahl von andern Arbeitern: Hochofen-Arbeiter, Stahlgiesserei-Arbeiter, die heisse Dämpfe und Staub einzuatmen haben, wurde dieser Krebs nicht beobachtet. Das Generatorgas enthält 0.7 „ Teerdämpfe.

Im „Lancet“ wird über einen Gaswerksarbeiter berichtet, der während 26 Jahren viel mit Teer gearbeitet und reichlich Teerdämpfe eingeatmet hatte. Er hatte an einem Scrotum-Epithelion gelitten, das operiert und vollkommen geheilt war. Er starb dann später an einem primären Lungenkrebs.

Rodenacker berichtet über einen Arbeiter, der 12 Jahre in einer Ziegelei, 8 Jahre in einer Brikett-Fabrik, 20 Jahre in einer Anilin-Fabrik gearbeitet hatte und bei seinem im 69. Lebensjahr eingetretenen Tod, neben Zeichen einer Staublunge und einer Lungen-Tbc. ein Oberlappen-Sarcom aufwies.

Koelsch erwähnt einen 48 Jahre alten Schlosser, der 24 Jahre in einer Teerprodukten-Fabrik arbeitete und an Lungen-Sarcom starb.

Die Zahl der Beobachtungen beim Menschen ist also recht gering, die Beobachtungen von KURODA u. KAWAHATA sind — trotz der Statistisch recht unvollkommenen Art ihrer Veröffentlichung — gewiss auffallend, sie sagen uns aber doch nicht mehr als dass den Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnissen der Generator-Arbeiter *weiter nachgegangen werden sollte*.

Nicht gering ist die Zahl der Tierexperimente über Teerwirkung als Ursache der Entstehung von Lungen-Tumoren: N. KIMURA hat 4 Versuchstieren rohen Kohlen-Teer durch eine Tracheotomie-Wunde in die Lunge eingeblasen.

Bei einem Meerschweinchen entstanden multiple Adenome der Lunge; ein anderes, das nach 140 Tagen getötet wurde, zeigte Ueberproduktion von Bronchial-Epithel, das in's peribronchiale Gewebe eindrang. NAKANO MISAO hat bei intravenösen Steinkohlenteer-Injektionen unter 93 Kaninchen bei 8 Tieren Lungenkrebs gesehen. J. M. SCHABAD hat 31 Meerschweinchen durch einen Stich in die Trachea erwärmten Steinkohlenteer eingespritzt und die im Lungengewebe eintretenden Veränderungen studiert und konnte geschwulst-ähnliche, aber sicher entzündliche Veränderungen kurz nach der Einspritzung feststellen, aber auch bei bis zu 14 monatiger Beobachtungsdauer konnte er keine Geschwulstbildung finden. Nach seiner Anschauung hat der Steinkohlenteer eine allgemeine, aber nicht lokale cancerogene Wirkung. W. G. GAROSCHIN und J. A. PIGALEW, die Steinkohlenteer direkt ins Lungengewebe einspritzten, seien hier nur erwähnt; sie konnten atypische Epithel-Wucherungen, aber keinen Krebs erzeugen. J. B. MURPHY und E. STURM haben durch Teer-Pinselung der Haut bei 60-78 „ ihrer Versuchstiere (Mäuse) Lungen-Tumoren erzeugt. Auf alle ähnliche Experimente einzugehen, ist hier nicht der Ort.

Es seien aber noch Experimente von J. A. CAMPBELL, über „Hautkrebs und Steigerung der Häufigkeit primärer Lungen-Tumoren bei Mäusen, die dem Staub geteeter Strassen ausgesetzt wurden“ erwähnt. Hautkrebs entwickelte sich bei 70 „ der überlebenden Tiere, die Häufigkeit des Lungen-Adenoms betrug das 10 fache wie bei den Kontroll-Tieren. Der Teergehalt des Staubes betrug 2 „. Die Staubmengen, denen die ausgesetzt waren, waren so gross, wie sie beim Menschen kaum vorkommen dürften, weshalb sich Vergleiche mit den Verhältnissen bei letzterem kaum ziehen lassen (ob dies letztere Ansicht des Autors oder des Referenten, konnte ich, da nur das Original nicht zugänglich ist, nicht ermitteln). Eine Wirkung der Auspuff-Gase von Explosions-Motoren konnte CAMPBELL bei ähnlichen Versuchen nicht feststellen.

Allen diesen Tier-Experimenten gegenüber sei betont, dass so gross auch das Material ist, das über Hautkrebs bei den verschiedensten dem Teerstaub und Pechstaub und Teerdämpfen ausgesetzten Arbeitern (Brikette-Arbeiter, Arbeiter in Korkstein-Fabriken, Pechhacker, Teer-Arbeiter) veröffentlicht wurde, *es mir doch nicht gelang, eine Veröffentlichung aufzufinden, in der*

über Lungenkrebs bei einem solchen Arbeiter berichtet wurde. Wäre Übertragung des Tier-Experimentell gefundenen auf den Menschen möglich, so müssten solche Fälle sich zahlreich finden.

Hingewiesen sei hier darauf, dass verschiedene Autoren in dem gesteigerten Autoverkehr oder der Teerung der Strassen eine Ursache der (scheinbaren) Vermehrung des Lungenkrebses sehen wollen.

Diese ursächliche Verknüpfung zweier zeitlich (vielleicht) parallel gehender Geschehnisse ist ein in der Medizin leider häufig genug vorkommender Fehler, den A. GOTTSTEIN einmal treffend dadurch gekennzeichnet hat, dass er darlegt, dass in den Jahrzehnten des starken Rückgangs der Thc. Sterblichkeit die Kalbfleisch-Preise stark stiegen — sind deshalb steigende Kalbfleisch-Preise das beste Mittel gegen Thc.? Ich erinnere auch daran, dass in der Zeit des Aufkommens der Appendix-Operationen, die angebliche Zunahme der Appendizitis durch eine Zunahme des Gebrauchs von Email-Geschirr, das sich absplittert, zu erklären versucht wurde.

Was die Zunahme durch Auspuffgase anbelangt, so sei nur darauf hingewiesen, dass diese überhaupt keinen Stoff enthalten, von dem bis jetzt nachgewiesen wurde, dass er Krebsentstehung begünstigt. Nach einer grossen Untersuchung aus dem Reichsgesundheitsamt und der Chemischen Industrie (Toxikologie u. Hygiene des Kraftsfahrerwesens. Schriften aus d. Gesamtgebiet der Gewerbehygiene. Heft 20. Springer 1930) bestehen die Abgase vorwiegend aus N_2 , Wasserdämpfen, CO_2 , CO und nur zu 0.01-0.33 % aus schwer flüchtigen organischen Verbindungen. Dann kommt auch bei unzweckmässiger Regulierung Ausstossung von unverbranntem Brennstoff hinzu. Aber weder von dem letzteren (Benzin, Benzol, Alkohol) noch von den erwähnten Bestandteilen ist bekannt, dass sie Lungenkrebs zu erzeugen im Stande sind.

VERSCHIEDENES

Erwähnt sei noch ein anderer als Erreger von Hautkrebs — auch bei interner Einnahme — bekannter Stoff, das *Arsenik*. Bisher liegt nur eine einzige Angabe über das Vorkommen von Lungenkrebs bei Arsenik-Arbeitern vor, während die Zahl der Hautschädigungen und auch der Hautkrebse, über die berichtet wird, ver-

hältnismässig gross ist. Saupe hat fast die ganze Belegschaft (40 Arbeiter) einer Arsenhütte untersucht. Er fand zahlreiche Hautveränderungen, auch Hyperkeratosen, Ulcera und Perforation der Nasen-Scheidewand. Ferner röntgenologisch leichte Pneumokoniosen, aber keinerlei Anhaltspunkt für Lungenkrebs. Auch bei 5 invaliden Hüttenarbeitern bestand kein Verdacht auf Lungenkrebs. Hingegen veröffentlichte er zwei ihm von Schmorl zur Verfügung gestellte Obduktions-Protokolle von 2 an Lungenkrebs verstorbenen Hüttenarbeitern. Leider ist weder das Jahr der Obduktion noch näheres über Dauer und Art der Beschäftigung angegeben. Saupe meint, es muss offen gelassen werden, ob ein Zusammenhang zwischen der Lungenkrebs-Erkrankung und der Berufsarbeit vorliegt.

Noch nicht aufgeklärt ist das Vorkommen von Krebs der inneren Nase und der Lunge in einem Betrieb der *Nickel-Raffinierung*, mit dem sich die englische Gewerbeaufsicht seit dem Jahre 1932 beschäftigt. Seit 1923 sind dort 21 Fälle von Krebs der inneren Nase, 21 von Krebs der Lunge vorgekommen. Es sind von der Gewerbeaufsicht, der Betriebs-Leitung und dem Werksarzt eingehende Erhebungen und Untersuchungen gemacht worden. Die Verhältnisse in ähnlichen Betrieben wurden durchforscht, ohne dass anderwärts ähnliches gefunden wurde. Die Untersuchung der verwendeten Stoffe auf Radioaktivität führte zu einem negativen Ergebnis. Auch alle andern Untersuchungen vermochten nicht eine Erklärung zu bringen.

Ueber ein merkwürdiges Vorkommnis berichtet DREIFUSS: Eine 44-jährige Frau und ihr 36-jähriger Bruder litten an Lungenkrebs.

Sie hatten bis zu ihrem 12. Lebensjahr massenhaft *Eisenoxyd* Fe_2O_3 (ein Poliermittel) eingeatmet. Eine Schwester, die der Eisenoxyd-Einatmung nicht oder nur wenig ausgesetzt gewesen war, erkrankte nicht; eine, nicht zu derselben Familie gehörige 33 jährige Frau, die ebenfalls der Eisenoxyd-Einwirkung ausgesetzt gewesen war, erkrankte ebenfalls an Lungenkrebs.

KIKUTH erwähnt einen 30 jährigen Chemiker, der monatelang der Einatmung von Dichloräthylen, Tri- und Pentachloräthan und Hexachloräthan-Dämpfen ausgesetzt war und dann an Lungenkrebs erkrankte. Derselbe Verf. erwähnt auch, dass er unter 246 von ihm erfassten Fällen von Lungenkrebs 5 Cigarren-Arbeiter

land; eine „berufliche Abhängigkeit konnte er nicht beobachten“ sagte er diesbezüglich mit vollem Recht. Aber WELLER erwähnt dann diese Zahl als bemerkenswert.

NIKOLOFF berichtet über Lungenkrebs bei einem durch 20 Jahre tätigen Autoführer — „es wird chronische Reizung der Bronchien durch Benzindämpfe angenommen“.

Diese Einzelbeobachtungen sagen uns natürlich gar nichts über den Zusammenhang zwischen der Erkrankung und der ungeschuligten Ursache. Da niemand wird behaupten können, dass gechlorte Kohlenwasserstoffe, Benzindämpfe u.s.w. mit Sicherheit vor Krebs schützen, so ist es nur selbstverständlich, dass einmal auch ein Lungenkrebs bei einem Menschen beobachtet wird, der mit diesen Dingen zu tun hat.

RADIOACTIVE SUBSTANZEN UND RADIUMEMANATION

Ganz anders aber als mit dem Einfluss der bisher erwähnten Stoffe verhält es sich mit dem Einfluss von Radium, radioactiven Substanzen und der Radium-Emanation, auf die Krebs-Entstehung.

Dass durch Einwirkung von Radioactiven Substanzen maligne Tumoren entstehen, haben die traurigen Erfahrungen an dem Leiter und an den Arbeiterinnen einer Leuchtzifferblätter-Fabrik, um deren Aufdeckung und Durchforschung sich H. S. MARTLAND so grosse Verdienste erworben hat, in erschreckender Weise gezeigt. Es sind neben einer Reihe frühzeitiger, aber doch erst nach einer gewissen Latenzzeit auftretenden Erscheinungen als Spätererscheinungen — 6 und mehr Jahre nach Einstellung der gefährlichen Arbeit auftretend — Osteosarcome (9 Fälle) beobachtet worden. 4 dieser Kranken wiesen auch Metastasen in den Lungen auf. (Vergl. auch TELEKY, Wiener klin. Wochenschrift 1937, vor allem aber H. S. MARTLAND).

Primärer Lungenkrebs wurde bei mit der Herstellung und Weiterverarbeitung von Radium-Praeparaten Beschäftigten beobachtet (E. NEUZEL). Eine Laborantin starb nach (anscheinend) 10 jähriger Arbeit, während der sie nur in den ersten und letzten Jahren mit hochactiven Praeparaten zu tun hatte, an einem vom linken Unterlappen-Bronchus ausgehenden Krebs, der sich über den ganzen Hilus längs der Trachea bis in die Höhe des Kehlkopfes ausgebreitet, auch in den Herzbeutel eingebrochen war.

In Leber, Knochen, Eierstöcken, Neben-Nieren fanden sich Metastasen.

Ein Chemiker, der früher in einem derartigen Betrieb beschäftigt gewesen war, starb an Lungenkrebs. Vorher waren an den Fingern krebsartige Wucherungen aufgetreten.

Erwähnt sei hier, dass in diesen Betrieben auch eine andere eigenartige Erkrankung der Lunge beobachtet wurde. Ein Techniker starb nach 4 jähriger Arbeit an Lungen-Fibrose; seine Assistentin erkrankte nach ebensolanger Arbeit und starb nach zweijährigem Leiden an derselben Erkrankung. Auf andere in Radium-Betrieben beobachtete Erkrankungen, insbesondere auf die häufig beobachteten Bluterkrankungen einzugehen ist hier nicht der Ort.

Hervorgehoben muss werden, dass die Zahl dieser Betriebe und die Zahl der in ihnen beschäftigten Personen gering, auch die Dauer der Tätigkeit dieser Betriebe noch keine lange ist, dass also bisher keine grössere Zahl von Personen dieser beruflichen Gefährdung ausgesetzt war.

•••

Eine grosse Zahl von Personen aber hat insbesondere in früherer Zeit und jahrzehntelang an Orten gearbeitet, an denen sie radioactiven Staub und Radiumemanation bei bergmännischer Arbeit ausgesetzt waren (und noch sind) infolge der Radioactivität des Gesteins, der Grubenluft und des Grubenwassers.

Der *Schneeberger Bergbau* besteht seit 1440. Erst wurde Kupfer und Eisen, bald aber Silber, daneben Kobalt und Arsen gewonnen. Jetzt wird vor allem Wismuth, daneben noch Arsen und Kobalt gewonnen. Wenn neuere Autoren der Meinung Ausdruck geben, dass schon Paracelsus in seiner Schrift „Von der Bergsucht und anderen Bergkrankheiten“, erschienen 1567, über den Lungenkrebs Sächsischer Bergleute berichtet hat, so kann dem nicht beigestimmt werden. PARACELSUS hat seine Erfahrungen in vieljährigem Aufenthalt in den Alpenländern gesammelt, hat die südeuropäischen Länder und Ungarn bereist und wenn er auf diesen Reisen auch durch die „Meissnerischen“ Berge kam, so kann doch mit Sicherheit gesagt werden, dass sich seine Beschreibung nicht auf eine dort vorkommende streng örtlich umgrenzte Krankheit, auf Lungenkrebs, bezog, sondern auf eine weit verbreitete, überall zu beobachtende, auf die Staublunge, die Silicose. Wohl ist anzunehmen, dass C. L. SCHEFFLER, Bergarzt in

Annaberg in Sachsen 1770 in seinem Buch „Die Gesundheit der Bergleute“ den Lungenkrebs mitbeschrieben hat. Dafür aber, dass er ihn von den Silicosen getrennt hat (Uhlig) ist kein Anhaltspunkt zu finden. In seinen Beschreibungen findet man sehr—höflich—und scharf das Asthma montanum, charakterisiert durch Atemnot und Kreislaufbeschwerden (also Silicose), getrennt von der „Bergsucht“ mit Fieber u.s.w. (also Tuberkulose, beziehw. Silicotuberkulose). Die ersten sicheren Angaben über den Lungenkrebs der Schneeberger Bergleute verdanken wir HESSE, Bezirksarzt in Schwarzenberg, und HÄRTING, (Bergarzt in Schneeberg). Die Gruben, in denen vor allem Kobalt gewonnen wurde, beschäftigten damals 600-700 Bergleute. Der Lungenkrebs sei bis vor 17 Jahren unerkannt geblieben und wurde zur Schwindsucht gerechnet. Es sterben jährlich 28-32 Bergleute, davon 21-24 an Lungenkrebs, also rund 75 %. Die Krankheit trat meist nach mehr als 20 jähriger Arbeit auf. „Alle Arbeiter, die nicht verunglücken oder von intercurrenten Krankheiten dahingerafft werden, gehen an Krebs zugrunde“. Als Symptome werden angegeben: Stechen auf der Brust, Atembeengung, Husten. In seltenen Fällen kommt es vor, dass bis zum Tode alle Symptome fehlen, so, wenn ein wenig entwickelter Tumor die Wandung eines grösseren Gefässes durchbricht und zu tödlicher Lungenblutung führt. Meist bekommt der Kranke ein bleiches Aussehen, oft treten direkte Symptome des Tumors auf: Anschwellen der Venen, Oedeme; Brustschmerz ist fast stets vorhanden, ebenso Dyspnoe; Fieber fehlt häufig. Die Dauer der Krankheit vom Zeitpunkt, da sie zur ärztlichen Kenntnis kommt bis zum Tode beträgt gewöhnlich $\frac{1}{2}$ -1 $\frac{1}{2}$ Jahre. In einem Falle betrug sie 3 Jahre. 20 Obduktionen wurden — zum Teil von WEIGERT — vorgenommen. Sie ergaben meist „Lymphosarcom“ von Tauben-Ei bis Faustgrösse, meist nur einseitig an der Lungenwurzel, ausgehend von den Bronchial-Lymphdrüsen. In einem Falle fand WEIGERT „multiple Krebse der Bronchialdrüse und der Pleura“ die er als Endothel-Carcinom bezeichnet. Als die direkt schädigende Ursache wird das Arsen angenommen. Auf ihre Anfrage in Orten mit ähnlichem Bergbau, so auch in Joachimstal, erhielten sie die Antwort, dass Lungenkrebs dort nicht vorkomme. Bemerkenswert ist noch, dass der Verwaltungsrat zur Klärung der Verhältnisse der Gruben, den Beschluss fasste, dass

jede Bergmanns-Familie, die in die Obduktion des verstorbenen Bergmanns einwilligt, 30 Mark erhalten solle.

Eine Dissertation ANCKE's (München 1884) beschreibt einen Schneeberger Fall als „Lymphosarcoma fibromatodes“.

Weder die Wissenschaft, die zu jener Zeit ganz bacteriologisch interessiert war, noch auch die eben erwachende Sozialpolitik kümmerte sich in den nächsten Jahrzehnten um den Schneeberger Lungenkrebs. 1911 und 1912 hat auf meine Anregung ARNSTEIN-WIEN eine Reise in jene Gegend unternommen und über deren Ergebnis berichtet. HESSE u. HÄRTING hatten die 1869-1874 vorgekommenen Todesfälle an „Bergkrankheit“ mit 110 angegeben. ARNSTEIN bringt — die Zahl der Bergleute war allmählich gesunken und betrug 1912 nur mehr 289 Mann — genaue Daten, denen wir folgendes entnehmen: Von den Bergleuten waren nach den ärztlichen Totenscheinen gestorben:

	1875-1894	1895-1912
An Lungenkrebs	154	122
„Bergfertig“	8	2
Andere Lungenkrankheiten	111	72
Sonstige Todesursachen	110	86
Zusammen	382	282

Es sind daher 44 % beziehw. 41 % der Todesfälle als an Lungenkrebs erfolgt, ausgewiesen, aber ein nicht unbeträchtlicher Teil der an „bergfertig“ und der an „andern Lungenkrankheiten“ Gestorbenen fällt wohl auch auf den Lungenkrebs.

Unter den von Arnstein untersuchten 61 Arbeitern zeigten 9 eine sternale, parasternale oder paraverbrale Schall-Verkürzung, 9 intensive Spitzen- oder Basisdämpfung. Eine sichere Deutung der Befunde war nicht möglich. Ein 46 jähriger Bergmann, der 29 Jahre gearbeitet hatte, zeigte bei der Untersuchung nur eine diffuse Bronchitis. Die ein Jahr später vorgenommene Obduktion ergab: die Hilusdrüsen von einer graugelben Tumormasse eingenommen, die mit den grossen Bronchien und Gefässen und den angrenzenden Teilen der Lunge fest verwachsen war; ausserdem zahlreiche kleine Knoten in der Lunge und auch in der Leber. ARNSTEIN nimmt als primären Sitz den rechten Unterlappen an, und zwar ein nicht verhornendes Platten-Epithel-Carcinom mit sarcom-ähnlichen Metastasen, wie sie bei

Lungenkrebs auch schon von andern: COMBES, SIEB, u.s.w. beschrieben wurden, also nicht ein Lymphsarcom. In der Diskussion in der Deutschen pathologischen Gesellschaft wies RISEL darauf hin, dass auch ein als Lymphsarcom gedeuteter älterer Fall von Schneeberger Lungenkrebs nach neueren Untersuchungen sicher ein Lungenkrebs gewesen sei; bei dem Fall Arnsteins denkt er an die Möglichkeit, dass zwei selbständige Prozesse nebeneinander vorlagen.

MARGARETE UHLIG bringt neben einer Statistik des Lungenkrebses, die niedrigere Zahlen aufweist als die Arnsteins, einen Bericht über 2 von ihr untersuchte „Bergfertige“ an Lungenkrebs leidende Bergleute, eine Krankengeschichte nebst Obduktions-Protokoll, das ein Platten-Epithel-Carcinom nachwies, ferner ein Section-Protokoll, bei dem die Verf. nach langer Überlegung zu dem Schlusse kommt, dass es sich um ein kleinzelliges Lymphsarcom handelt. Da Verfasserin die mikroskopischen Untersuchungen unter der Leitung von SCHMORL durchführte, sind beide Fälle unter die den Untersuchungen Schmors zugrunde liegenden Fälle aufgenommen.

II. BEYREUTH berichtet über einen 69-jährigen Schneeberger Bergmann, bei dem sich 2 Jahre vor seinem Tode Zeichen von Lungen-Tumor fanden. Die Obduktion ergab neben schwerer Pneumokoniose und The. ein Platten-Epithel-Carcinom der rechten, ein Zylinder-Zellen-Carcinom der linken Lunge.

1922 haben auf Veranlassung des damaligen sächsischen Landesgewerbearztes, Prof. THIELE, die Professoren ROSTOCKI, SAUPE u. SCHMORL eingehende Untersuchungen angestellt (1926). Die Belegschaft betrug 1921 149, 1936 nurmehr 54 Mann. 154 Mann, darunter 32 Berginvaliden und 6 aus andern Gründen Ausgeschiedene wurden klinisch und röntgenologisch untersucht. Die Arbeitszeit hatte zwischen 10-45 Jahre betragen, durchschnittlich 25 Jahre. Bei 17 bestand reine Pneumokoniose (bei 4 davon entwickelte sich später ein Tumor), bei 17 bestand Pneumokoniose mit tumorartigem Schatten.

Auf Grund ihrer Erfahrungen sahen ROSTOCKI und SAUPE als „den am meisten für Tumor sprechenden Befund intensive Dämpfung im Bereich der oberen Lungenpartien mit stark abgeschwächtem oder aufgehobenem Atmungsgeräusch und aufgehobenem Rassel-Fremitus an, wobei Fossa supraspinata und Fossa supra-

clavicul. noch ziemlich normalen Befund geben können“. Hirn- oder Meningeal-Metastasen, Leber-Metastasen wurden nie gefunden; in zwei Fällen vorhandene Nebennieren-Metastasen blieben klinisch unerkannt. Eine Metastase führte zu einer Spontan-Fraktur des Oberschenkels. Bei einem, vielleicht auch bei einem zweiten Fall griff der Tumor auf die Speiseröhre über. Von den sonst beobachteten Lungen-Carcinomen unterscheidet sich der Schneeberger Lungenkrebs nach Angabe der Autoren „am meisten durch seinen Verlauf. Dieser ist einmal gekennzeichnet durch die sich über viele Jahre erstreckenden Lungen-Symptome und dann noch durch die verhältnismässig lange Zeit, die vom Beginn der Verschlechterung bis zum tödlichen Ausgang liegt. Im Übrigen ist es nicht von der Hand zu weisen, dass der Schneeberger Lungenkrebs in dem pneumokoniotisch veränderten Gewebe langsamer wächst als ein anderer Lungen-Tumor. So ist nicht daran zu zweifeln, dass in dem einen unserer Fälle die Erkrankung länger als 2, vielleicht sogar 3 1/2 Jahre vor dem Tode bereits bestanden hat“. Das erste Stadium mit Atemnot dauert mehrere Jahre, selbst bis 20 Jahre und sind die Beschwerden wohl mit grösster Wahrscheinlichkeit auf Pneumokoniose zurückzuführen; das zweite Stadium ist wohl durch die Entwicklung des Carcinoms bedingt.

Röntgenologisch sah man in 8 Fällen (darunter 4 Sectionen) Verschattungen, die sich auf Teile oder auf das ganze Gebiet eines Lungenlappens erstreckten. (Zurückzuführen auf consecutive Atelectase und pneumonische Veränderungen). In 5 Fällen (alle obduziert) waren Hühner-Ei- bis Männer-Faust-grosse Schattenbildungen an den Lungenwurzeln zu finden, bei denen die merkwürdig scharfe Begrenzung auffiel. Es handelte sich um mächtige Drüsen-Metastasen an der Lungenwurzel, während der primäre Tumor im Röntgenbild zurücktrat — ausser bei einer grossen Tumor-Caverne. 3 Patienten (2 Sectionen) zeigten im Röntgenbild grobknotige, 2 diffuse Schattenbildungen. Neben dem Tumor findet sich immer mehr oder weniger stark ausgesprochen Pneumokoniose.

Von 154 Untersuchten sind in der Beobachtungszeit von 3 1/4 Jahren 21 gestorben; bei allen 13 Obduzierten wurde die Diagnose Lungen-Carcinom durch die Section sichergestellt. Dazu kommen von den 8 nicht secierten Fällen mindestens 2, bei denen die Diagnose „Lungen-Carcinom“ sehr wahrscheinlich war.

Es wären demnach 71 % aller Todesfälle auf Carcinom zurückzuführen.

Das durchschnittliche Todesalter der an Lungen-Carcinom verstorbenen Bergleute war 55 Jahre, der älteste 69, der jüngste 37 Jahre. 6 der Verstorbenen waren noch in aktiven Dienst, einer hatte 10 Jahre gearbeitet und hatte vor 15 Jahren den Bergbau verlassen; einer hatte 17 Jahre gearbeitet und war 22 Jahre vom Bergbau fern; diese beiden hatten auch Pneumokoniose. Die übrigen 5 waren Invalide.

Über das patholog. anatomische Bild berichtet Schmorl auf Grund von 21, darunter 16 von ihm selbst bearbeiteten Fällen: Der Tumor sass in 12 Fällen in der linken, in 9 Fällen in der rechten Lunge. Sichere Entscheidung über den Ausgangspunkt war in 15 Fällen möglich, und zwar schien der Tumor in 9 Fällen von den grösseren Bronchien, in 6 vom Lungengewebe ausgegangen zu sein. Meist waren die Geschwülste sehr derb; Geschwülste von mehr Schwamm-Charakter wurden nur selten gefunden. Tumoren, die von den Bronchien ausgegangen zu sein schienen, wucherten meist längs der Bronchial-Verzweigungen. Übergreifen auf Herzbeutel und Herz selbst, Metastasen in Lunge, Leber, Knochen, Neben-Nieren wurden beobachtet. In 6 Fällen fand sich Kombination mit Lungen-Tbc.

Alle Geschwülste erwiesen sich als echte epitheliale Geschwülste, also als Carcinome. 3 davon gehörten zu den kleinzelligen Tumoren. Einer von diesen war ein Scirrhus, die beiden andern glichen den von Weigert als Lymph-sarcom angesprochenen Geschwülsten, doch liess sich ihr carcinomatöser Charakter mit Sicherheit feststellen. In 12 Fällen lag Platten-Epithel-Krebs vor, von denen 7 Verhornung aufwiesen; 6 Fälle waren als Carcinom. simpl. zu bezeichnen. In 6 Fällen fanden sich neben dem Haupt-Tumor Geschwulst-Herde, die einen so abweichenden Charakter aufwiesen, dass man einen zweiten primären Tumor annehmen muss. In 2 Fällen war der Haupt-Tumor ein Ca simplex, ausserdem fanden sich kleine Knoten von verhornendem Platten-Epithel; es fanden sich Metastasen von beider Art. In einem andern Falle zeigte der Haupt-Tumor den Charakter des verhornenden Platten-Epithelioms; daneben fand sich ein Kirschkorn-grosser scirrhöser Krebs-Knoten. Im 4. Falle fand sich neben einem typischen Platten-Epithel-Krebs als Haupt-Tumor ein wenig ausgedehnter kleinzelliger Tumor von carcinoma-

tösen Bau. In diesen 4 Fällen fanden sich Metastasen beider Art. Ferner fand sich bei einem kleinzelligen Carcinom eine aus Platten-Epithel bestehende Metastase; der dazu gehörige Hauptherd konnte nicht gefunden werden. Schliesslich fand sich bei einem Platten-Epithel-Krebs in einem in der Lungenspitze gelegenen schwierigen anthracotischen Herd ein Schleimbildendes Zylinder-Zellen-Carcinom.

SCHMORL hebt hervor, wie auffallend das Vorkommen von 2 Primär-Krebsen in einem und demselben Organ beim Schneeberger Lungenkrebs ist, also ein Vorkommnis, das sonst nur sehr selten beobachtet wird. Er untersuchte daraufhin 21 andere Fälle von Lungenkrebs auf das Genaueste, konnte aber mehrfache Primär-Tumoren in keinem Fall auffinden. Er betont dabei, wie sehr man sich bei Untersuchungen davor hüten müsse, sich von adenomatöse Bildungen vortäuschenden Structuren irreführen zu lassen. Es lässt beim Schneeberger Lungenkrebs der Umstand, dass der zweite Krebs sehr klein war, oft nur mikroskopisch gefunden werden konnte, daran denken, dass er später entstanden, vielleicht auch, dass seine Entwicklung durch den ersten Krebs gehemmt war. Schmorl betont, dass alle von ihm untersuchten Neubildungen in Schneeberger Bergmanns-Lungen Lungen-Krebse waren, und vermutet, dass die früher von andern gestellte Diagnose Lymphosarcom auf die damalige unvollkommene Untersuchungstechnik zurückzuführen war. Erwähnt sei noch, dass in 5 Fällen sich eine mässige Ablagerung von Stein- und Kohlenstaub fand, in 14 Fällen eine starke, beziehw. hochgradige Anthracoticose.

..

Nicht weit von Schneeberg liegt der Johann Georgenstaedter Gruben-Bezirk. Der dortige Grubenarzt gab an, dass er unter den Bergleuten während seiner 25 jährigen Tätigkeit etwa 10 Fälle von Lungenkrebs gesehen hat, während dieser sonst unter der Bevölkerung nicht vorkomme. Bei einem Steiger war durch Obduktion Lungenkrebs festgestellt worden. Dies veranlasste ROSTOCKI und SAUPE (1930) die gesamte Belegschaft, 35 Bergleute und 3 Invalide zu untersuchen. Abgesehen von geringen tuberkulösen Veränderungen fand man 2 ausgesprochene, 4 leichtere und 3 beginnende Staublungen. Bei einem Arbeiter wurde ein Magen-Carcinom gefunden. Die Verfasser hal-

ten es nicht für ausgeschlossen, dass früher der Lungenkrebs dort öfter vorgekommen ist; keinesfalls aber sei er jemals so häufig wie in Schneeberg gewesen. Der Gehalt der Grubenluft an Radium-Emanation ist viel geringer als in Schneeberg (siehe Seite 250).

In der nächsten Nähe von Schneeberg liegen die Radium-Kurorte Braubach und Oberschlema. 30 km. von Schneeberg entfernt, im deutschen Teil der Tschecho-Slovakei liegt St. Joachimsthal mit seinen Kuranlagen und seinem Bergwerk. In diesem Bergwerk wurde früher, ebenso wie in Schneeberg Silber, dann Nickel, Kobalt und Wismuth-Erz gewonnen; heute dient es vor allem der Gewinnung von Uranpechblende (U_3O_8). Wie schon oben erwähnt wurde dort 1921 das Vorkommen von Lungenkrebs in Abrede gestellt, ebenso auch noch später, wenn auch nach der Angabe des Bezirksarztes Dr. MAHLER und des Chefarztes der Bruderlade Dr. NITZL schon lange bekannt war, dass viele Arbeiter im Alter von 30-40 Jahren unter Erscheinungen von Anaemie, Mattigkeit, Brustschmerzen und Atemnot zugrunde gehen. Die ersten Fälle von Lungenkrebs veröffentlichte J. LÖWY 1929. Ein Arbeiter, 1905-1914 in Uranfabrik und dem Radium-Laboratorium beschäftigt, litt schon damals an Brustbeschwerden, machte den Krieg mit, dann arbeitete er als Bergmann. Im Dezember 1926 stellten sich ernste Erscheinungen ein, Juli 1927 starb er. Die Obduktion ergab Ca. bronchiale,

ausgehend vom linken Ober-Bronchus mit Metastasen in den Lymphdrüsen, in Schilddrüse und Neben-Nieren. Der zweite Fall gibt klinischen Befund und Diagnose des in der Tabelle 5 als dritten erwähnten wieder.

Das Ministerium für öffentliche Arbeiten und das Gesundheitsministerium, unterstützt vom Völkerbund, veranlasste weitere Erhebungen. A. PIRCHAN, (der den erst erwähnten Fall an die Klinik gewiesen hatte) und MARKL nahmen die Untersuchung (physikalisch und röntgenologisch) von allen Bergarbeitern (323 Personen) und die von 83 Pensionisten vor.

Nach dem Berichte von PIRCHAN und SIKL wurde unter den ersteren kein verdächtiger Fall gefunden, unter den letzteren 3; bei 2 von diesen konnte die Diagnose durch Autopsie bestätigt werden. So relativ günstig diese Ergebnisse schienen -- das Ergebnis der vorgenommenen Obduktionen war ein ganz anderes. Von 19 während der Beobachtungszeit 1929-1930 vorgekommenen Todesfällen von Bergarbeitern konnte bei 13 eine Obduktion vorgenommen werden; bei 9 fand sich Lungenkrebs; von den restlichen 4 war einer durch Unfall, einer durch chronische Pneumonie, zwei an The. gestorben. Von den nicht Obduzierten war bei keinem klinisch Verdacht auf Lungen-Carcinom festgestellt worden. Aber nach Ansicht der Veröffentlicher kann er bei den meisten nicht mit Sicherheit in Abrede gestellt werden. 1931 32 starben 12 Bergleute. Bei 9 von ihnen wurde die klinische Diagnose Lungenkrebs gestellt, aber keine Obduktion wurde vorgenommen. Die

TABELLE V
Nach PIRCHAN und SIKL, *Ann. J. Cancer*, 10, S. 681-722, 1937.

Alter	Beschäftigungsdauer	Pensioniert seit	Dauer der Krankheit	Sitz des Tumors	Metastasen	Mikroskopische Befunde
Jahre	Jahre	Jahre				
40	12	6	6 Jahre	Linker Oberlappen.	Epicaud.	Platten-Epithel Ca.
42	16	1	4 Monate	Linker Ober- u. Unterlappen.	Lymphknoten, Knochen, Leber, Schilddrüse, Pancreas.	Kleinzellen-Ca.
51	14	7	6 Jahre	Rechter Ober-, linker Unterlappen.	Pleura, Pericard, Nebenniere.	Kleinzellen-Ca. u. Platten-Epithel Carcin.
53	13	9	6 Jahre	Linker Pleura.	Linke Pleura.	Polymorphes Pleural Ca.
40	15	—	10 Monate	Linker Unterlappen.	Pleura, Leber, Wirbelsäule, Lymphdrüse.	Kleinzellen Ca.
53	23	6	10 Wochen	Rechter Unterlappen.	Lymphdrüse, Knochen, Leber.	Kleinzellen Ca.
46	17	—	7 Monate	Rechter Unterlappen.	Leber, Pancreas, Niere, Duodenum.	Kleinzellen Ca.
52	16	7	11 Monate	Linker Oberlappen.	Knochen	Platten-Epithel Ca.
67	16	27	?	Rechter Unterlappen.	Lymphknoten, Leber, Lunge, Milz.	Kleinzellen Ca.

Verfasser geben von jedem obduzierten Fall eine eingehende, mit anatomischen Abbildungen versehene Darstellung. Wir geben die von ihnen gebrachte tabellarische Zusammenstellung der Krebsfälle in etwas gekürzter Form wieder. Bei dem 3. Fall ist bemerkenswert, dass zwei primäre Tumoren vorhanden waren: im rechten Unterlappen ein Kleinzellen-Carcinom, im linken Oberlappen ein Platten-Epithel-Carcinom.

In den Obduktionsberichten finden wir nur sehr spärliche Angaben über Pneumoconiosen: in Fall 1 eine ausgesprochene Anthracose der peribronchialen Lymphdrüsen, in Fall 3 einige Verhärtungen im linken Oberlappen, aber sonst nur mässige Anthracose, im Fall 7 mässige Anthracose. Man muss es wohl dahingestellt sein lassen, ob tatsächlich so geringe Zeichen der Staubeinatmung vorhanden waren, oder ob bei der Obduktion der Krebs die ganze Aufmerksamkeit absorbierte. Dies ist umso wahrscheinlicher, als Ziel angibt, dass von den Untersuchten fast 60 „röntgenologisch Staublunge erkennen liess. Allerdings war ein grosser Teil der Obduzierten „Zimmerhauer“, gehört also nicht zu den dem meisten Staub ausgesetzten Hauern. Auffallend ist auch, dass die klinische und röntgenologische Untersuchung so viel weniger Carcinom erkennen liess (unter 332 Untersuchten activen Bergleuten nicht einer), als man — wenn man dazu das Ergebnis der Obduktion hält — hätte erwarten müssen. Ich habe bereits an anderer Stelle (1937) darauf hingewiesen, dass hier wohl Art der Untersuchung (nur Durchleuchtung?) oder geringe Erfahrung der Untersucher schuldtragend sind. Ebenso erscheint es wohl nicht sehr wahrscheinlich, dass die Krankheit in den Fällen 1, 3, 4 so viele Jahre gedauert hat. In diese Zeitdauer sind wohl die Jahre vorhergehender pneumokoniotischer Beschwerden oder die der chronischen Bronchitis eingerechnet.

Blutuntersuchungen ergaben mässige Anaemie (WOLDRICH).

..

Von der Entdeckung des Schneeberger Lungenkrebses an ist viel darüber gemutmasst worden, welches die Ursache des Lungenkrebses gerade in diesem Bergwerk sei, eines Leidens, das sonst nirgends beobachtet worden war. Man dachte an die Wirkung von Pulverdämpfen, an Arsen, an Schimmelpilze, an die Wirkung von Kobalt und Nickel, man hat Tierexperi-

mente angestellt, man hat Anfragen an andere, dieselben Erze gewinnende Bergwerke gerichtet. Da wurde nun — nachdem mehrfache Anfragen dort verneinend beantwortet worden waren — festgestellt, dass auch in Joachimsthal Lungenkrebs häufig sei. Damit war nun ein deutlicher Fingerzeig gegeben: Joachimsthal, die Gewinnungsstelle des Radiumhaltigen Uranpecherzes, zugleich ein berühmtes Radium-Heilbad, und Schneeberg, in dessen unmittelbarer Nähe zwei andere Radium-Bäder, Braubach und Oberschlema liegen, beiden Bergwerken ist eines gemeinsam: Die hohe Radio-Activität ihres Gesteins, der hohe Gehalt ihres Wassers und der Grubenluft an Radium-Emanation. LUDWIG und LORINER (*Zeitschrift für Physik*, 22, 178, 1924) fanden in der Grubenluft in Schneeberg 1.1, 3.3, 16.4 und 50 Mache-Einheit Radium-Emanation im liter Luft, in einem andern Schacht 14.2, 16.7 und 24.1. NEITZEL (1937) fand in einem bei den Bergleuten als besonders schädlich angesehenen Stollen 35-44 M. E., an einem Montag (übern Sonntag war die Lüftung abgestellt) 111 M. E. In den Inhalatorien der Kurorte Braubach und Oberschlema beträgt die Radium-Emanation nur 10 M. E. Ein durch den ganzen Bergbau ziehendes Grubenwasser hatte 70 Mache Einheiten per liter. Der gesammelte Bohrstaub enthält 2.4 mal 10^{-11} gr. Radium per gramm Gestein gegenüber 2.5 mal 10^{-12} bei gewöhnlichem Granit. BEHORNKE fand in Joachimsthal in der Luft vor den Bohrlöchern 8.65-24.6 Einheiten, in den Grubenwässern 1.7-8.3 Einheiten pro liter, in einer Quelle 406 u. 1380. Erwähnt sei, dass in Johann Georgental der Gehalt der Grubenluft meist 1.8-6.6, nur in einem Fall 40 M. E. betrug, dass im Grubenwasser nur einige M. E. vorhanden sind. L. CAROZZI hat ausgerechnet, dass wenn die Luft selbst nur 10 Mache Einheiten im Liter enthält, täglich 33,600 Einheiten, im Jahre 10 Millionen Einheiten vom Arbeiter durch die Atmung aufgenommen werden. Dazu kommt noch die Aufnahme durch die Haut.

Legt schon der Umstand, dass Lungenkrebs bisher nur bei den Bergleuten dieser benachbarten Gruben, Schneeberg und Joachimsthal mit ihrem hoch radioactiven Staub, ihrem reichen Gehalt von Radium-Emanation in Luft und Wasser beobachtet wurden, den Gedanken nahe, dass dieser Lungenkrebs durch Radium-Wirkung verursacht sei, so hat diese Anschauung

nicht nur dadurch eine weitere Stütze erhalten, dass alle Versuche der Erklärung auf andere Art gescheitert sind, sondern sie hat ihre Bekräftigung darin gefunden, dass Lungenkrebs auch bei andern, Radium-Emanation ausgesetzten Personen (Angestellte der Fabriken zur Erzeugung von Radium-Präparaten) beobachtet wurden.

Hinzugefügt sei, dass der Umstand, dass wir nicht schon mehr Fälle aus den letzteren Betrieben kennen, auf die geringe Zahl der in diesen Betrieben beschäftigten Personen und deren relativ kurze Arbeitsdauer zurückzuführen ist. Der Umstand aber, dass uns aus dem Personal der Radium-Heilbäder und aus den neu entdeckten nun bergbaumässig betriebenen Lagerstätten radioactiver Erze bisher kein Krebsfall bekannt geworden ist, erklärt sich eben daraus, dass alle diese Betriebe noch zu kurze Zeit in Tätigkeit sind, als dass in ihnen Krebs hätte entstehen können.

Wenn wir demnach als feststehend annehmen können, dass der Lungenkrebs dieser Bergleute ein Radium-Krebs ist, so sind doch noch eine Reihe von Fragen zu lösen: Ist es die Aufnahme von Radium-activen Staub, der die Erkrankung verursacht? sind es die Radium-Emanationen von Luft, Wasser, Gestein, wie NEITZEL (1937) annimmt? Welches ist das Schicksal der Radium-activen Substanz im Körper?

Auch die Frage ist aufzuwerfen, ob auch die Bewohner von Gegenden mit Radio-activem Boden häufiger an Krebs erkranken als andere.

Der Bezirksarzt von Schneeberg, K. LANGE gibt an, dass jene Gegenden seines Bezirks, deren Boden radium-reicher ist, fast 3 mal so hohe Krebs-Erkrankungsziffern zeigen als die radium-armen Gegenden. Aber seine Zahlen (insgesamt 266 Fälle) sind, wie er selbst sagt, zu klein, die Fehlergrenze daher sehr gross. Auch der Bezirksarzt von Joachimsthal, MAHLER, gibt in seinem Bericht an den Völkerbund an, dass in seinem Bezirk vor 1927, also schon zu einer Zeit, da der Lungenkrebs der Bergleute noch nicht als solcher diagnostiziert wurde, die Krebs-Sterblichkeit um rund 75 % höher war als im Gesamtstaat.

Vielleicht also, dass weitere Forschungen nach dieser Richtung hin einzelne Punkte des grossen Krebs-Problems aufzuklären im Stande sind.

Es werden derzeit auf Veranlassung des Deutschen Reichsausschusses für Krebsbekämpfung umfassende Untersuchungen über

den Krebs im Schneeberger Gebiet durchgeführt. A. BRANDT berichtet: Sie umfassen: 1) Strahlungsmessungen der Grubenluft, des Gesteins und des Staubes. Messungen über den Emanationsgehalt der Ein- und Ausatemungsluft der Bergarbeiter. Ferner auch Messungen des Emanationsgehaltes der Luft in Wohnungen, in denen Krebskranke starben, durchgeführt von Professor RAJEWSKI. 2) Klinische Untersuchungen der Bergleute, einschliesslich genauer Röntgenuntersuchung (Professor SACPE) und genauer Blutuntersuchung. Obduktion jedes verstorbenen Bergmanns, gleichgiltig ob noch activ oder invalid. 3) Statistische Erhebungen in der Gesamtbevölkerung. 4) Tierexperimentelle Untersuchungen.

Tierexperimentelle Untersuchungen sind schon früher vielfach angestellt worden.

Schon ARNSTEIN hat Versuche mit den Schimmelpilzen der Schneeberger Gruben gemacht. Löwy hat radioactiven Pechblendestaub 23 Kaninchen und 34 Ratten injiziert und bei einem Kaninchen an der Injections-Stelle papillare Wucherungen gefunden. Inhalationen und intratracheale Injektionen ergeben keinen Erfolg. SCHMITTMANN hat Tiere durch lange Zeit (bis zu zwei Jahren) Schneeberger Bohrmehl einatmen lassen, und zwar 6 verschiedene Sorten. Bei den zwei Sorten mit größerem Arsengehalt entwickelten sich Epithel-Proliferationen, bei den andern Sorten entstanden dieselben Epithel-Veränderungen, wenn man dem Futter Arsen beisetzte, aber bei gewöhnlicher Strassenstaub-Einatmung mit Arsen-Fütterung wurden nie ähnliche Lungen-Veränderungen beobachtet. Es ist demnach unwahrscheinlich, „dass das Arsen das einzige oder wesentliche Epithel-Wachstum anregende Agens des Schneeberger Staubes ist“. Welcher andere Bestandteil des Staubes von Wichtigkeit ist, besonders die Wirkung der Emanation muss demnach noch studiert werden.

Über das Ergebnis der in letzter Zeit im Rahmen der erwähnten grosszügigen Erhebungen vorgenommenen Versuche mit dem Halten von Mäusen in den Schneeberger Gruben, berichtet DÖHNERT: 48 Mäuse aus fast tumorfreien Stämmen waren im Versuch, von denen 28 zur Untersuchung kamen. Bei 7 Tieren konnte nach 82-303 Tagen Tumor gefunden werden, bei zweien davon doppelte an verschiedenen Organen. In zwei Fällen bestanden sichere epitheliale Lungen-Tumoren, in 2 Fällen Geschwülste des Mediastinum, in

weiteren Tumor-artige Veränderungen des lymphatischen Systems. Bei fast allen Tieren waren auch Schilddrüsen-Veränderungen. Verf. kommt zu dem Schlusse, dass als einziges Moment von ursächlicher Bedeutung der Radiumgehalt der Grubenluft anzusehen ist.

Berichte über die andern beim Reichsausschuss veranlassten Untersuchungen werden folgen. So dürfen wir hoffen, bald weitere Aufklärungen zu erhalten.

LITERATUR ÜBER BERUFSKREBS DER LUNGE

- ALLEN, M. L., Bronchiogenic carcinoma associated with pneumoconiosis: Report of two cases. *Jour. of Ind. Hyg.*, 16, 346-347 (1934).
- ALWENS, W., BAUKE, E. E., and JONAS, W., Auffallende Häufung von Bronchialkrebs bei Arbeitern der chemischen Industrie. *Arch. f. Gewerbepath.*, 7, 69-84 (1936).
- ALWENS, W. und W. JONAS, Ein weiterer Beitrag zur Frage des gewerblichen Lungenkrebs. *Archiv für Gewerbepathologie*, 7, 532-537, 1936.
- ANCKE, Der Lungenkrebs in den Schneeberger Gruben. *Inaug. Dissert.*, München, 1884.
- ARNSTEIN, A., Ueber den sogenannten „Schneeberger Lungenkrebs“. *Wien. klin. Wchnschr.*, 26, 748-752, 1913.
- ARNSTEIN, A., Sozialhygienische Untersuchungen über die Bergleute in den Schneeberger Kohalt-Gruben, insbesondere über das Vorkommen des sogenannten „Schneeberger Lungen-Krebses“. *Wien. Arbeit. u. d. Geb. d. med. Beihfte z. Österr. Sanitätswesen*, 38, 64-84. A. Hoelder, Vienna, 1913.
- ARNSTEIN, A., Über den sogenannten „Schneeberger Lungenkrebs“. *Verh. d. Deutsch. pathol. Gesell.*, 332-342, G. Fischer, Jena, 1913.
- ARKIN, A. and WAGNER, D. H., Primary carcinoma of the lung. *J. A. M. A.*, 106, 587-591, 1936.
- ASKANAZY, Über die Veränderungen der grossen Luftwege, besonders ihre Epithel-metaplasien bei der Influenza. *Correspondenzblatt f. Schweizer Aerzte*, 49, 465-467, 1919.
- BAADER, E., Berufskrebs. *Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Krebskrankheiten*, herausg. Adam und Antef, Leipzig Hirzel, 1937.
- BELT, T. H., Über tödliche Lungenfibrose bei gewerblicher Radiumschädigung. Pathologisch-anatomischer Teil. *Frankfurter Ztschr. f. Path.*, 42, 170-187, 1931. (Siehe auch DOENECKE, F.)
- BERBLINGER, W., Zunahme des Lungenkrebses und Staubböhlungen-Erkrankungen. *Mediz. Klinik*, 27, 1337-1342, 1931.
- BETTEL, A., und WOLDRICH, A., Klinische und röntgenologische Beobachtungen über die Entwicklung des Joachimstaler Bronchialcarcinoms. *Ztschr. f. Krebsforsch.*, 34, 109-122, 1931.
- BEYERUTHER, H., Multiplicität von Carcinomen bei einem Fall von sogenannten „Schneeberger“ Lungenkrebs mit Tuberkulose. *Virchows Arch.*, 230, 230-243, 1924.
- BÖHME, A., Silicosis. Records of the international conference held at Johannesburg 1930. 349. *International Labour office*, Geneva, 1930.
- BRANDT, A., Bericht über die im Schneeberger Gebiet auf Veranlassung des Reichsausschusses für Krebsforschung durchgeführten Untersuchungen. *Zeitschr. f. Krebsforschung*, 47, 108-111, 1938.
- BROCKBANK, W., The occupational incidence of primary lung cancer. *Quart. J. Med.*, 1, 31-40, 1932.
- CAROTZ, L., Le cancer professionnel. *Med. du trav.*, 6, 1-38, 95-130, 1934.
- CAMPBELL, J. A., Cancer of skin and increase in incidence of primary tumours of lung in mice exposed to dust obtained from tarred roads. *Brith. Journ. exper. Patholog.*, 15, 287-294, 1934. *Refer. Zeitschr. f. Krebsforsch.*, 1935.
- CAMPBELL, J. A., Effects of exhaust gases from internal combustion engines and of tobacco smoke upon mice, with special reference to incidence of tumours of lung. *Brith. Journ. exper. Patholog.*, 17, 146-158, 1936. *Refer. Zeitschr. f. Krebsforsch.*, 44.
- CHARR, R., Carcinoma of the Bronchus in association with anthracosilicosis. *Americ. Journ. of Med. Sciences*, 194, 535-541, 1937.
- CRAMER, A., Cancer primitif du poumon et pneumoconiose localisée à un sommet. *Bulet. et mem. de la Soc. Medicale des Hôpitaux de Paris*, 46, 926-927, 1922.
- DIBLE, J. H., Silicosis and malignant disease. *Lancet*, 2, 982-983, 1934.
- DÖHNERT, H. R., Experimentelle Untersuchungen zur Frage des Schneeberger Lungenkrebses. *Zeitschr. f. Krebsforschung*, 47, 209-239, 1938.
- DOENECKE, F., Über tödliche Lungenfibrose bei gewerblicher Radiumschädigung. Klinischer Teil. *Frankfurter Ztschr. f. Path.*, 42, 161-169, 1931. (Siehe auch, BELT, T. H.)
- DREYFUS, J. R., Lungencarcinom bei Geschwistern nach Inhalation von eisenoxydhaltigem Staub in der Jugend. *Ztschr. f. klin. Med.*, 139, 256-260, 1936.
- EGBERT, D. S., Pulmonary Asbestosis. *Americ. Rev. The.*, 31, 25-34, 1935.
- EGBERT, D. S. and GEIGER, A. J., Pulmonary asbestosis and Carcinoma. *Americ. Rev. Tuberc.*, 34, 143-150, 1936.
- FEIL, A., Pneumoconiose et Cancer. *Presse medicale*, 53, 212, 1935.
- FINE, M. J., and JACO, J. V., Silicosis and primary carcinoma of the bronchus. *J. A. M. A.*, 104, 40-43, 1935.

- FRIEDLÄNDER, C., Experimental-Untersuchungen über chronische Bronchopneumonie und Lungenschwindsucht. *Virchows Archiv*, 68, 325-363, 1870.
- FRIEDLÄNDER, C., Cancroid einer Lungencaverne. *Fortschritte d. Medizin*, 3, 307-310, 1885.
- GAROSCHIN, W. G. und PIGALEW, J. A., Experimentelle Untersuchungen über atypische Epithelwucherungen. *Zeitschr. f. Krebsforschung*, 33, 631-653, 1931.
- GLOYNE, S. R., Two cases of squamous carcinoma of lung occurring in asbestosis. *Tubercle*, 17, 5-10, 1935.
- HÄRTING, F. H. und HESSE, W., Der Lungenkrebs, die Bergkrankheit in den Schneeberger Gruben. *Vierteljahresschr. f. gerichtl. Med.*, 30, 290-309 and 31, 102-132, 1879.
- HESSE, W., Das Vorkommen von primärem Lungenkrebs bei den Bergleuten der consortenschaftlichen Gruben in Schneeberg. *Arch. f. Heilkunde*, 19, 100, 1878.
- HORNIG, F., Klinische Betrachtungen zur Frage des Berufskrebses der Asbestarbeiter. *Zeitschr. f. Krebsforschung*, 47, 280-287, 1938.
- KENNAWAY, N. M. and KENNAWAY, E. L., Study of incidence of cancer of lung and larynx. *Journ. of Hygiene*, 36, 256-267, 1936.
- KIKUTH, W., Über Lungencarcinom. *Virchows Arch.*, 255, 107-128, 1925.
- KIMURA, N., Artificial production of cancer in lungs following intrabronchial insufflation of coal tar. *Japan Med. World*, 3, 45-47, 1923.
- KOELSCH, F., Krebs der Luftwege und seine berufliche Verursachung. *Arch. f. Gewerbepath.*, 5, 454-470, 1935.
- KURODA, S. und KAWAHATA, K., Über gewerbliche Entstehung des Lungenkrebses bei Generatorgasarbeitern. *Zeitschr. f. Krebsforschung*, 45, 36-59, 1937.
- Can tar cause pulmonary cancer? *Lancet*, 1, 582, 1927.
- LANGE, K., Krebserkrankungen und geologische Verhältnisse im Erzgebirge. *Ztschr. f. Krebsforsch.*, 42, 306-310, 1935.
- LANZA, A. J., Asbestosis. *J. A. M. A.*, 106, 368-369, 1936.
- LEHMANN, K. B., Die Bedeutung der Chromate für die Gesundheit der Arbeiter. *Schrift. u. d. Ges. d. Gewerbehyg.*, 2, J. Springer, Berlin, 1914.
- LEHMANN, K. B., Ist Grund zu einer besonderen Beunruhigung wegen des Auftretens von Lungenkrebs bei Chromatarbeitern vorhanden? *Zentrbl. f. Gewerbhyg.*, 9, 168-170, 1932.
- LOWY, J., Über die Joachimstaler Bergkrankheit; vorläufige Mitteilung. *Med. Klin.*, 25, 141-142, 1929.
- LÖWY, J., Die Wirkungen der Joachimstaler Pechblende im Tierversuch. *Med. Klin., Prager Ausgabe*, 18, 619-620, 1936.
- LYNCH, K. M. and SMITH, W. A., Pulmonary asbestosis. III. Carcinoma of lung in asbestosis. *Am. J. Cancer*, 24, 56-64, 1935.
- LYNCH, K. M., The Asbestosis body and similar objects in the lung. *J. A. M. A.*, 109, 1974-1978, 1937.
- MAHLER, Rapport sur l'état sanitaire de Joachimsthal en ce qui concerne particulièrement le cancer du poulmon. *Rept. to International Labour Office*, Geneva, 1930 (unpublished).
- MARTLAND, H. S., The occurrence of malignancy in radio-active persons. *Amer. Journ. of Cancer*, 17, 2435-2516, 1931.
- MURPHY, J. B. and STURM, E., Primary lungtumors in mice following the cutaneous application of coaltar. *The Journ. of exper. Med.*, 42, 693-707, 1925.
- NAKANO MISAO, Experimentelle Studien über den Lungenkrebs. *Mitteil. med. Akad. Kioto, Deutsche Zusammenfassung*, 4, 142-144, 1930. Ref. in *Zeitschr. f. Krebsforschung*, 33, 106-107, 1931.
- NEITZEL, E., Berufsschädigungen durch radioactive Substanzen. *Arbeitsmed.*, Vol. 1, Barth, Leipzig, 1935.
- NEITZEL, E., Bericht über die in den Monaten Oktober-November 1936 im Schneeberg-Neustädter Erzbergbau ausgeführten Untersuchungen zur Frage der Lungenschädigung der Bergarbeiter. *Arbeitsschutz*, 70-72, 1937.
- NEWMAN, D., Ein Fall von Adenocarcinom der linken unteren Nasenmuschel und Perforation der Nasensecheidewand bei einem Chromfarbentarbeiter. *Glasgow Med. Journ.*, Juni 1890, ref. *Internat. Zentralblatt f. Laryngologie, Rhinologie u.s.w.*, 1890, 301.
- NIKOLOFF, P., Einige Fälle von professionellen Vergiftungen. *Verhandl. d. 6. Int. Cong. f. Berufskrankh.*, 669, Geneva, 1931.
- NORDMANN, M., Der Berufskrebs der Asbestarbeiter. *Zeitschr. f. Krebsforschung*, 47, 288-302, 1938.
- PANCOAST, H. K., and PENDERGRASS, E. P., Roentgenologic aspect of pneumoconiosis and its differential diagnosis. *J. A. M. A.*, 101, 587-591, 1933.
- PFEIL, E., Lungentumoren als Berufserkrankung in Chromatbetrieben. *Deutsch. med. Wochenschr.*, 61, 1197-1200, 1935.
- PIRCHAN, A., and SIKL, H., Cancer of the lung in the miners of Jachymov (Joachimsthal). *Am. J. Cancer*, 16, 681-722, 1932.
- REICHMANN, V. und SCHÜRMANN, Der Verlauf der Silikose bei den Gesteinshauern des Ruhrgebietes u. s. w. *Zentralblatt f. Gewerbhygiene*, 22, 121-132, 1935.
- Report upon the work of the Miners Phthisis Medical Bureau for the three years ended 31st July 1935*. Pretoria, 1936.
- Annual Report of the Chief-Inspector of factories and workshops for 1936*, 50. London, 1937 and Rep. for 1937.

- RODENACKER, G., Lungen-Staubkrankheiten, Lungen-Tuberkulose, Lungen-Tumor. *Zentralbl. f. Gewerbehyg.*, 1, 70-72, 1924.
- ROSTOCKI, O., SAUPE, E., und SCHMORI, G., Die Bergkrankheit der Erzbergleute in Schneeberg in Sachsen („Schneeberger Lungenkrebs“). I. Klinischer Teil. *Ztschr. f. Krebsforsch.*, 23, 360-384, 1926. (Siehe auch SCHMORI, G.)
- ROSTOCKI, O. und SAUPE, E., Gewerbehygienische und klinisch-röntgenologische Untersuchungen an den Erzbergleuten des Johann Georgenstädter Grubenbezirkes in Sachsen. *Arch. f. Gewerbepath.*, 1, 731-734, 1930.
- SAUPE, E., Gewerbehygienische und klinisch-röntgenologische Untersuchungen an den Arbeitern der Arsenikhütte der Staatlichen Hüttenwerke bei Freiberg in Sachsen. *Arch. f. Gewerbepath.*, 1, 582-593, 1931.
- SAUPE, E., Über die Beziehungen zwischen Lungenkrebs und Staublungenerkrankung. *Zentralbl. f. inn. Med.*, 54, 825-838, 1933.
- SCHABAD, L. M., Experimentelle atypische Epithelwucherungen nach intratracheobronchialer Einführung des Steinkohlenteers in die Lungen. *Ztschr. f. Krebsforsch.*, 38, 154-177, 1933.
- SCHMITTMANN, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Schneeberger Staubes auf das Bronchial-Epithel. *Zeitschr. f. Krebsforschung*, 32, 677, 1930.
- SCHMORI, G., Über die Beziehungen anthracocavitätsförmiger bronchialer Lymphknoten zu Bronchialerkrankungen und zur Bronchitis deformans. *Münchener med. Wochenschr.*, 757-758, 1925.
- SCHMORI, G., Die Bergkrankheit der Erzbergleute in Schneeberg in Sachsen („Schneeberger Lungenkrebs“). II. Pathologisch-anatomischer Teil. *Ztschr. f. Krebsforsch.*, 23, 376-384, 1926. (Siehe auch ROSTOCKI, O.)
- SCHULTE, G., Pneumokoniosen der Ruhrbergleute und Lungen-Carcinom. *Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen*, 41, 444-445, 1930.
- SLADDEN, A. F., Silica content of lungs. *Lancet*, 2, 123-125, 1933.
- SEYFARTH, Fall von Bronchialwandkarzinom. *Münch. med. Wchenschr.*, 74, 217, 1927.
- SOKOLOFF, M. J., Anthracosilicosis and tuberculosis. *Americ. Review of Tbc.*, 34, 700-711, 1936.
- TELKY, L., In dem Jahresberichte über die Tätigkeit der Preussischen Gewerhemedizinäräte während des Kalenderjahres 1932, 97. Veröff. u. d. Geh. d. Ministerialverwaltung. R. Schoetz, Berlin, 1933.
- TELKY, L., Krebs bei Chromarbeitern. *Deutsch. med. Wchenschr.*, 1353, 1936.
- TELKY, L., Berufliche Radiumschädigungen. *Wiener klin. Wchenschr.*, 50, 619-623, 1937.
- TELKY, L., Occupational Cancer of the lung. *Journal of Industrial Hygiene*, 19, 73-85, 1937.
- THIELE, A., Die Schneeberger Lungenkrankheit. (In: „Was muss der Arzt von der neuen Verordnung über die Einbeziehung der Berufskrankheiten in die Unfallversicherung wissen und welche Pflichten ergeben sich für ihn daraus?“), 57-63, *Schrift. u. d. Ges. d. Gewerbehyg.*, No. 14, J. Springer, Berlin, 1923.
- ULLIG, M., Über den Schneeberger Lungenkrebs. *Virchows Arch.*, 230, 76-98, 1921.
- WÄTJEN, J., Die Mansfelder Staublunge. *Nov. Acta Leopoldina*, N. F. 3, 477-594, 1936.
- WEBER, F. A., Die Bergkrankheit der Erzbergleute in Schneeberg in Sachsen („Schneeberger Lungenkrebs“). *Arbeit. u. d. Reichsgesundh.*, 57, 179-188, 1926.
- WELLER, C. V., The pathology of primary carcinoma of the lungs. *Archiv of Pathology* VII, 478-519, 1929.
- WOLDRICH, A., Die Blutveränderungen der Radiumarbeiter Joachimsthal. *Med. Klin.*, 27, 17-19, 1931.
- WOLF, K., Der primäre Lungenkrebs. *Fortschritte der Medizin*, 13, 725-738, 765-789, 1895.
- WOOD, W. B. and GLOVNE, S. R., Pulmonary Asbestosis. *A Review of one hundred cases*, *Lancet*, 11, 1383-1385, 1934.
- ZIEHL, R., Gesundheitstechnische Vorkehrungen bei der Radiumgewinnung in Joachimsthal. *Med. Klin.*, 28, 619-621, 1930.

ZUSAMMENFASSUNG

1) Die Geschichte der Gewerbepathologie lehrt uns, dass in Orten, in denen noch vor 2 Jahrzehnten nie eine Staublunge, sondern nur Lungen-Tuberkulose diagnostiziert wurde, im letzten Jahrzehnt hunderte von schweren Staublungen diagnostiziert und als Berufskrankheit entschädigt wurden. In einem Orte, in dem das Vorkommen von Lungenkrebs unter den Bergleuten noch vor 10 Jahren von den Aerzten in Abrede gestellt wurde, ist nun festgestellt worden, dass ungefähr $\frac{3}{4}$ dieser Bergleute an Lungenkrebs sterben. Dabei sind alle äusseren Verhältnisse unverändert geblieben, nur die Diagnostikstellung hat sich geändert—dank der Fortschritte unserer medizinischen Erkenntnis, insbesondere der Röntgenologie. Diese Tatsachen, die in Orten festgestellt wurden, in denen das gehäufte Vorkommen von Staublunge, beziehungsweise Lungenkrebs doch schon früher zur richtigen Diagnosestellung hätte führen können, müssen uns skeptisch machen gegen die Behauptungen von der Vermehrung des anderwärts doch nur sporadisch auftretenden Lungenkrebses.

2) Obwohl es theoretisch möglich ist und in vereinzelten Fällen auch tatsächlich beobachtet wurde, dass aus Staubauflagerungen in Lunge und Lymphdrüsen sich Krebs entwickelt, zeigt doch die grosse Seltenheit des Vorkommens von Lungenkrebs unter den so zahlreichen Staublungen, dass praktisch die Staublunge, auch die Silicose, KEINE Be-

deutung für das Zustandekommen des Lungenkrebses hat.

3) Nur der *Asbest-Staub*, der vielleicht im Gegensatz zum Quarzstaub—rein mechanisch reizend wirkt, scheint die Entstehung des Lungenkrebses anzuregen. Aber auch um dies als feststehend anzusehen, sind noch weitere Untersuchungen notwendig.

4) Auch der *Chromat-Staub* scheint das Entstehen von Lungenkrebs, vielleicht auch das Entstehen von Krebs anderer Organe anzuregen. Auch hier sind noch weitere Untersuchungen notwendig.

5) Die über das Entstehen von Lungenkrebs durch *Generatorgase* und durch bei der *Nickel-Raffinierung* entstehenden Stoffe in der Literatur enthaltenen Angaben sind eben ausreichend, um Anregung zu weiterer Forschung zu geben. Den über andere Gase und Stoffe in der Literatur enthaltenen Angaben kommt keinerlei, auch keinerlei heuristische Bedeutung zu.

6) *Radioactiven Substanzen*, vor allem Radium-emanation wirken in ganz *außerordentlichem Masse* Lungenkrebs erzeugend. Es ist stets jahrelanges, meist jahrzehntelanges Ausgesetztsein diesen Schädigungen notwendig, ehe es zur Entstehung von Lungenkrebs kommt, der sich aber—wie dies bei Berufskrebs überhaupt häufig—oft erst lange nach Aufhören der unmittelbaren Schädigung entwickelt. Auch scheint das Wachstum des Krebses oft nur langsam fortzuschreiten. Immer entsteht echter Krebs, die histologischen Formen desselben aber sind verschieden und in einer beträchtlichen Anzahl der Fälle entstehen in der Lunge zwei Krebsherde von histologisch verschiedenem Bilde. Sehr zahlreich sind die unter den Bergarbeitern von Schneeberg und Joachimsthal, zwei Orten mit radio-activen Gestein und stark Radium-emanation haltigem Grubenwasser und Grubenluft beobachteten Fälle von Lungenkrebs.

7) Weitere Forschungen über diese Radium-Wirkungen sind notwendig und auch schon im Gange. Sie können, über die Erklärung von Berufs-Schädigungen hinaus vielleicht auch Erklärung über Krebs-Häufung unter der Bevölkerung bringen.

SUMMARY

1) The history of professional pathology teaches us that, where 20 years ago no anthracosis nor even lung tuberculosis had been pointed out, today hundreds of lung infections are diagnosed and recognised as *professional diseases*.

In one locality where, 10 years ago, a case of cancer of the lungs was much debated, it may be established today that the death of 3/4 of the population is due to pulmonary cancer.

The outward circumstances have not changed, but the means of diagnosis have been bettered thanks to the progress of medical knowledge and especially that of radiology.

In certain localities where it is recognised that anthracosis and especially lung cancer is frequent, exact diagnosis having previously been made, *confirmations on the increase of these cancers should leave us sceptical*, the cancers appearing in a sporadic form.

2) In spite of experiments and the theoretical possibility of seeing cancer provoked by dust deposits in the lungs and the lymphoid glands, anthracosis degenerating to cancer is rare. Practically, anthracosis and silicosis have no influence on the appearance of lung cancers.

3) Asbestos dust which has, perhaps, contrary to quartz dust, an irritating mechanical effect; seems to influence the beginning of cancer. Supplementary research is needed in this direction.

4) Chrome dust seems to favor lung cancers and perhaps the cancerization of other organs.

5) The data in the literature on the appearing of pulmonary cancer by the action of gases and of matter originating in nickel refineries, are enough for further research.

6) Radioactive materials and in particular radium emanation, produce cancers of the lungs.

Under the influence of direct causes, cancer develops only after many years and often many years after the retirement of the worker.

Lung cancer seems always to present the same histological forms but in a great many cases two cancerous centers of different histological figures form in the lung.

Through radium emanations in the air and water of the mines of Schneeberg en Joachimsthal, there have been noted many cases of pulmonary cancer.

7) The Author advises the continuation of the research on radioactive action now underway in the cases of professional cancer and others.

RESUMEN

1) La historia de la patología profesional nos enseña que allí, donde hace 20 años, no se conocía un solo caso de antracosis, ni siquiera se había señalado la tuberculosis pulmonar, se describen actualmente centenares de afecciones pulmonares que son diagnosticadas y calificadas de enfermedades profesionales.

En una localidad donde, hace 10 años, había sido muy discutido un cáncer de pulmón, se comprueba hoy, la mortalidad de los 3/4 de la población por cáncer pulmonar.

Las circunstancias exteriores no han variado, únicamente han mejorado los medios de diagnóstico, gracias a los progresos de nuestros conocimientos médicos y sobre todo a la radiología.

En ciertas localidades donde actualmente se admite que las antracosis y principalmente los cánceres pulmonares son frecuentes, debemos sin embargo, acoger con escepticismo las afirmaciones sobre el

umento de estos cánceres, el que seguramente depende de que antes no se hacía un diagnóstico exacto. Estos cánceres aparecen bajo forma esporádica.

2) A pesar de las experiencias y de la posibilidad teórica de provocar el cáncer, por depósito de polvo en los pulmones y en los ganglios linfáticos, las antracosis que degeneran en cánceres son raras.

Prácticamente, las antracosis y las silicosis no tienen ninguna influencia sobre la aparición del cáncer de pulmón.

3) El polvo de amianto que quizá tenga, contrariamente al polvo de carbón, un efecto mecánico irritante, parece influenciar la aparición del cáncer. En este sentido, se imponen investigaciones complementarias.

4) El polvo de cromo parece favorecer el cáncer de pulmón y quizá la cancerización de otros órganos.

También aquí se imponen nuevas investigaciones.

5) Los datos de la literatura sobre la aparición del cáncer pulmonar bajo la acción de gases y de materias procedentes de refineries de níquel, autorizan llevar a cabo investigaciones ulteriores.

6) Las substancias radioactivas y particularmente las emanaciones de radio, producen cánceres de pulmón.

Bajo la influencia de causas inmediatas, el cáncer solo se desarrolla después de muchos años, a menudo, varios después del retiro del obrero.

El cáncer de pulmón parece presentar siempre las mismas formas histológicas, aunque en gran número de casos se forman en el pulmón dos focos cancerosos con figuras histológicas diferentes.

Debidos a las emanaciones de Radio en el aire y el agua de las minas de Schneeberg y Joachimsthal, se han comprobado muchos casos de cáncer de pulmón.

El A. preconiza la continuación de las investigaciones en curso sobre la acción radioactiva, en los casos de cánceres profesionales y de otro origen.

RÉSUMÉ

t) L'histoire de la pathologie professionnelle nous apprend que là, où il y a 20 ans, aucun anthracose ni même de tuberculose pulmonaire n'avait été signalé, des centaines d'affections pulmonaires sont diagnostiquées et établies comme maladies professionnelles.

Dans une localité, où, il y a 10 ans, un cancer du poulmon avait été fort discuté, on constate aujourd'hui, la mortalité des 1/4 de la population par cancer pulmonaire.

Les circonstances extérieures n'ont pas varié, seuls, les moyens de diagnostic sont améliorés grâce aux progrès de nos connaissances médicales et surtout à la radiologie.

Dans certaines localités, où il est établi que les antracoses et principalement les cancers pulmonaires sont fréquents, le diagnostic exact ayant pu

être établi plus tôt, les affirmations sur l'augmentation de ces cancers doivent nous laisser sceptiques, ces cancers paraissant sous forme sporadique.

2) Malgré les expériences et la possibilité théorique de voir le cancer provoqué par les dépôts de poussière dans les poulmons et les glandes lymphoïdes, les antracoses, dégénérant en cancers, sont rares.

Pratiquement, les antracoses et les silicoses n'ont aucune influence sur l'apparition des cancers du poulmon.

3) La poussière d'asbeste qui a peut-être, contrairement à la poussière de quartz, un effet mécanique irritant, semble influencer l'apparition du cancer. Dans ce sens, des recherches supplémentaires s'imposent.

4) La poussière de chrome semble favoriser les cancers du poulmon et peut-être la cancerisation d'autres organes.

Ici aussi, s'imposent des recherches nouvelles.

5) Les données de la littérature sur l'apparition du Cancer pulmonaire sous l'action des gaz et des matières provenant des raffineries de nickel, suffisent pour des recherches ultérieures.

6) Les substances radioactives et particulièrement les émanations de radium, produisent des cancers du poulmon.

Sous l'influence de causes immédiates, le cancer ne se développe qu'après de longues années et souvent plusieurs années après le retrait de l'ouvrier.

Le Cancer pulmonaire semble toujours présenter les mêmes formes histologiques mais dans un grand nombre de cas, il se forme, dans le poulmon, deux foyers cancéreux à figures histologiques différentes.

Grâce aux émanations de Radium dans l'air et l'eau des mines de Schneeberg et Joachimsthal, on y a constaté beaucoup de cas de cancers pulmonaires.

7) L'A. préconise la continuation des recherches en cours, sur l'action radioactive, dans les cas de cancers professionnels et autres.

RIASSUNTO

La storia della patologia professionale c'insegna che là dove 20 anni fa non era stato segnalato nessun caso di antracosi e nemmeno di tubercolosi polmonare sono state diagnosticate e determinate come malattie professionali centinaia di affezioni polmonari.

In una località dove 10 anni fa un cancro del polmone era stato molto discusso si constata oggi la mortalità dei 1/4 della popolazione per cancro polmonare.

1. Le circostanze esteriori non sono variate, soltanto i mezzi di diagnostica sono migliorati grazie ai progressi delle nostre conoscenze mediche e soprattutto alla radiologia.

In certe località dove è stabilito che le antracosi

principalmente i canceri pulmonari sono frequenti, rendosi la diagnostica esatta affermata più presto. Affermazioni sull'aumento di questi canceri ci debbono lasciare scettici, comparendo questi canceri sotto forma sporadica.

2. Malgrado le esperienze e la possibilità teorica di insorgenza di canceri provocati da depositi di polvere nei polmoni e nelle glandole linfatiche, le antracosi degeneranti in cancro sono rare.

Praticamente, le antracosi e le silicosi non hanno nessun'influenza sulla comparsa dei canceri del polmone.

3. La polvere di amianto che forse, contrariamente alla polvere di quarzo, ha un effetto meccanico irritante, sembra che influenzi la comparsa del cancro. Sono necessarie ricerche supplementari in questa direzione.

4. La polvere di cromo pare che favorisca i canceri del polmone e forse la cancerizzazione di altri organi. Anche qui si impongono nuove ricerche.

5. I dati della letteratura sulla comparsa del cancro pulmonare sotto l'azione di gas e di materie provenienti dalla raffinatura del nichel bastano per ricerche ulteriori.

6. Le sostanze radioattive e particolarmente le emanazioni di radio producono canceri del polmone.

Sotto l'influenza di cause immediate il cancro non si sviluppa che dopo lunghi anni e spesso dopo molti anni dal ritiro dal lavoro dell'operaio.

Il cancro pulmonare sembra presentare sempre le forme istologiche ma in un gran numero di casi si formano nel polmone 2 focolai cancerosi a struttura istologica differente a causa delle emanazioni di radio nell'aria e nell'acqua nelle miniere di Schneeberg e Joachimsthal si constano parecchi casi di cancro pulmonare.

7. L'Autore preconizza la continuazione di ricerche in corso sull'azione radioattiva in casi di cancro professionale e in altri casi.

РЕЗЮМЕ

История профпатологии показывает, что там где 20 лет назад не открывалось ни одного случая профессионального антракоза или туберкулеза, там в настоящее время устанавливается профессиональный характер целых сотен случаев легочных заболеваний.

В местности, где еще 10 лет назад каждый случай легочного рака вызывал сомнение, там теперь оказалось, что $\frac{1}{3}$ всего населения умирает от рака легкого.

Внешние условия остались те же, но только улучшились методы распознавания благодаря успехам наших медицинских познаний, особенно же благодаря радиологии, в некоторых местностях, где удалось

установить значительную частоту антракозов и в особенности легочных раков, выработавшаяся раньше диагностика вынуждает нас оставаться скептическими к утверждению о реальном повышении частоты этих раков. Они все же остаются спорадическими.

2. Несмотря на имеющиеся эксперименты и на теоретическую возможность возникновения рака на почве пылевых осадков в легких и лимфезелах превращение антракоза в рак наблюдается редко. На практике антракозы и силикозы легких не имеют влияния на возникновение легочного рака.

3. Асбестовая пыль, в отличие от кварцевой, имеет механически раздражающие свойства и она, повидимому, содействует возникновению легочного рака. В этом направлении необходимы новые исследования.

4. Хромовая пыль играет роль в появлении легочного рака, а может быть и рака других органов. Здесь тоже необходимы новые исследования.

5. Имеющиеся в литературе данные о возникновении рака легких под влиянием гана и других продуктов, образующихся при обработке никеля достаточно серьезны, чтобы сделать желательными дальнейших исследований.

6. Радиоактивные вещества, в особенности emanация радия, могут вызвать появление легочного рака.

Под влиянием изложенных выше непосредственных причин рак легких развивается лишь через много лет и чаще лишь через несколько лет после ухода рабочего из данного цеха.

Гистологические формы легочного рака довольно постоянны, но во многих случаях в легких возникает два самостоятельных раковых очага неодинакового строения.

Благодаря наличию emanации радия в воздухе и воде Шнеебергских и Полах-иметальских рудников, там зарегистрировано много случаев легочного рака.

7. Автор считает желательным продолжение производящихся в настоящее время работ о радиоактивных факторах в деле возникновения профессиональных и других раков.