Neuere Daten über die Kieselstauberkrankung (silikotische Fibrose) der Lungen.

Von Dr **Rob. Reuter.**

Die rationnelle und möglichst restlose Entfernung der Abfallstäube der Fabriken und ihre industrielle Verwertung, über die vor kurzem an dieser Stelle *) berichtet wurde, hat neben diesem produktiven Wert noch einen zweiten, hygienisch-präventiven (Gesundheits) Wert, so daß es interessant erscheinen mag, über den neuern Stand der Forschung auf einem der Teilgebiete der Staubbekämpfung und der Staubschäden kurz einzugehen. Die neuern Forschungen haben erwiesen, daß das für die Lungen schädlichste Agens, die Siliciumkomponente der Stäube, das Siliciumoxyd ($Si O_2$) ist. Die maßgebenden Beobachtungs- und Forschungsstellen für die «Silikose» und die damit vergesellschaftete Silikotuberkulose oder Tuberkulosilikose sind naturgemäß die Bergwerke, in denen in großem Maßstabe vor siliciumhaltigem Gestein gearbeitet wird. In Südafrika die sandsteingoldhaltigen Minen (Witwatersrand'sche Goldmines) (Quartzitgestein mit hohem Gehalt an freier Kieselsäure), im Ruhrgebiet die Kohlenbergwerke. Die Kohlenflötze des Ruhrgebietes sind, in ca. 100—600 m. Tiefe gelegene, stark mit Verwerfungen durchsetzte Sättel und Mulden des «Variskischen Gebirges» aus der Steinkohlenperiode, mit Sandsteineinlagerungen und 30—60 m. starken Zwischenflötzen von Sandstein und sandsteinhaltigem Tonschiefer. Da diese Zwischenschichten selten im rechten Winkel durchstollt werden, ergeben sich längere Arbeitsstollen, in denen die Arbeiter durch die unvermeidbare Staubentwicklung gefährdet werden.

Schädlich sind vor allem die unsichtbaren Stäube (von Wasserbläschen getragene Siliciumsplitter von weniger als 1—3 mikron). Amorphes Silikat ist hydrophil und in der Lunge «selektiv» löslich, in Gegenwart von CO_2, Alkalien und Humussäuren (stärker als in Wasser I: 10000). Die Wirkung ist kumulativ, da die Akkumulation sich stärker macht als die Elimination. Die reinen Kohlenflötze führen meist zu einer begleitenden, an sich unschädlicheren Schwarzfärbung der Lungen, die sich auch zu Tag bei den meisten secierten Lungen der Kohlenreviere findet (Anthrakosis), und welche die silikotisch durch SiO_2 indurierte Lunge schwarz oder schwarzbraun anfärbt (Anthrakosis indurativa). Die im

*) P. Schiltz, Differdingen. Die Entstaubung der Industriegase mit besonderer Berücksichtigung des Cottrell-Möller Verfahrens. Bullet. mens. 1929.

Ruhrkohlenbergbezirk beobachteten Fälle sind in etwa einem Drittel der Fälle mit Alterstuberkulose der Lungen vergesellschaftet. Es handelt sich meist um Bergleute, die in relativ frühem Alter sich «bergfertig» fühlen. Klinisch zeigen sie außer einer leicht merkbaren Thoraxstarre, etwas Arbeitsdyspnoe, sowie etwas Bronchitis und Emphysem, nur wenig Symptome. Das Aussehen kann bei reiner und sogar bei vorwiegender Silikose (mit etwas Alterstuberkulose) ein gutes, wohlgenährtes sein. Das Rœntgenbild zeigt aber die typisch silikotischen, gleichmäßig verteilten Aufhellungen in Fleckenform oft in überraschend starkem Grade. Maßgebend ist also der *radiologische Befund:* 1) Leichter und leichterer Grad: Bilateralsymetrisch über beide Lungen, fast gleichmäßig über alle Geschosse verteilt: schrotkorngroße bis erbsengroße, scharfconturierte «Aufhellungen», ohne Zusammenhang oder nur in loser Bindung mit dem netzförmigen, vom Hilus aus strahlenden Bilde: die sogen. «Schneesturmlunge». 2) Schwererer i. e. entschädigungsberechtigter Grad: Confluieren der Flecken zu größern bis hühnerei-großen (selten faustgroßen) «Aufhellungsherden»; sog. «Schmetterlingsfigur». Zipfelförmige, senkrecht von den Zwerchfellkuppen aufsteigende «stalagmitenförmige» Aufhellungszüge. 3) Schwere Silikotuberkulose: Dasselbe Bild mit Überlagerung durch typische röntgenologische Tbkbefunde: Aufhellung der Spitzen, ein- oder beiderseitig, Cavernenzeichnung (umschriebene Abdunkelungen), zum Hilus ziehende Aufhellungen (verkalkte Drüsenzüge). Beide Bilder decken sich, so daß große spezialistische Interpretationserfahrung für den Begutachter erfordert ist, um die klinische und versicherungsrechtliche Differentialdiagnose röntgenographisch mit Sicherheit machen zu können. Die leichtern «Initialfälle» sind nicht entschädigungsberechtigt und werden präventiv (durch Ausscheidung aus dem Betrieb) behandelt.

Wiegt die Tuberkulose vor, so sind die klinischen Erscheinungen derselben (Abmagerung, Fieber, Nachtschweiße, Lungenblutungen, bakteriologische und serologische Befunde) differentialdiagnostisch relevant. Später entsteht durch die Lungenverhärtung und auch durch die zunehmende Lungenschrumpfung (sogar nach dem Ausscheiden aus der Gefahrzone) in schweren Fällen eine Hypertrophie des rechten Herzens, mit Verstärkung des II. Pulmonaltones, die zu pleuritischen und pericarditischen Exsudaten und weiter zu Herzinsuffizienz und Lungenoedem mit letalem Ausgange führt. Das kombinierte Auftreten der Verkieselung mit Tbk., (ubiquitärer oder lokaler) Tuberkelbazilleninfektion ist in seinem gegenseitigen Wirkungsverhältnis wissenschaftlich noch nicht genügend geklärt. Es gibt Knappen, die Jahrzehnte

lang in staubgefährdetem Betrieb arbeiten, ohne Silikoseerscheinungen vor dem Röntgenschirm zu zeigen. Ob individuelle Disposition oder stärkere Tbkverseuchung der Lungen disponierend wirkt für die Kieselentartung, oder ob umgekehrt die Verkieselung einer Infektion mit Tbk. den Boden bereitet, ist noch nicht völlig geklärt. Gegen letzteres könnte die Tatsache sprechen, daß die statistische Tuberkulosefrequenz bei den Frauen derselben sozialen Schicht durchgehend eine ebenso hohe ist. Frauensilikose (etwa aus Metallschleifereien) ist nicht beobachtet worden. *Klinik und Begutachtung*. Bei reiner Silikose sind die klinischen Befunde nicht maßgebend. Selbst in röntgenographisch u. obduktorisch schweren, in Deutschland. England, «entschädigungsberechtigten» Fällen ist außer einer gewissen Thoraxstarre (am Band differential gemessen), Arbeitsdyspnoe (experimentell durch Treppensteigen oder Stuhlheben festzustellen) und etwas bronchitischen Geräuschen und verschärftem Expirium der klinische Befund wenig verwertbar. Auskultatorisch und perkutorisch ist trotz starker Veränderungen auf dem Röntgenbild (und bei ev. nachfolgender Sektion) nicht viel zu erkennen. Rein-klinische Interpretation muß also zu ungerechter Bewertung und ev. Abweisung führen. Das Aussehen der Leute in schweren (rentenberechtigten) Fällen ist oft gut und wohlgenährt, trotzdem sie arbeitsunfähig und invalid («bergfertig») sein können. Ebenso führt unerfahrene, nicht-spezialistische Röntgeninterpretation leicht zu falscher Diagnose und «ungerechter» versicherungsrechtlicher Begutachtung.

Bei Silikose mit vorwiegender Tuberkulose, besonders primärer Jugendtbk., ist das klinische Bild (Abmagerung, Fieber, Anämie, Nachtschweiße, Haemoptoe, Auscultations - Perkussionsbefund) maßgebend für die Lungentuberkulose, das radiographische für die begleitende Silikose, d. h. für die Rentenanerkennung im Sinne des (deutschen) Verordnungstextes. Differentialdiagnostisch in fließenden Mischfällen ist die Senkungsreaktion der Blutkörperchen (stark beschleunigt bei Tbk.) gut verwertbar. *Obduktion.* Pathologisch-anatomisch entsprechen den doppelseitigen Aufhellungs- (lichtundurchlässigen) Feldern des Röntgenbildes, holzharte, unkomprimierbare, oft bis faustdicke Knoten in beiden Lungen, und bei der gewöhnlichen, gleichzeitigen Anthrakose (Kohlenfärbung), resp. Steinverhärtung (Chalikose) schwarzbraune bis schwarze, resp. hellere Knotenbildungen, von Hartgummifärbung und Consistenz («Pneudurchschnitte»). Dieselben sind in ihrem Innern oft zu zerklüfteten Höhlen mit tbk.-typischem Belag (tbk.-verkäst) zerfallen, aber anscheinend oft auch reinsilikotische Zerfallsherde (silikotische Cavernen durch dystrophischen Zerfall). Den klein- bis großfleckigen tüpfeligen Aufhel-

lungen der Schneeflockenlunge entsprechen in der Leiche typische, harte, schrotartige Knötchen, die von den rein tuberkulösen schon bei erster Sicht und Schnitteröffnung unterscheidbar sind, ebenso wie die übrigen Tbk.-Veränderungen, die jedenfalls bei längerer Erfahrung relativ leicht pathologisch zu diagnostisieren und zu unterscheiden sind.

Histologie. Silicium-Stäube sind stark hydrophil und wirken chemotaktisch irritierend und H_2O entziehend. Das endothelial-retikuläre Lungengewebe behält Zeit des Lebens viel von seiner embryonalen Plastizität und biologischen Abwehrkraft. Die silikosogenen Stäube (1—6 mikron dick) werden von den Phagozyten (Staubzellen) in großer Menge umringt, wodurch es zu Pseudotuberkelbildungen («Perlen») und zu Verstopfung der Lymphogänge am Hilus gelangt. Die aktiv von den Stäuben angefüllten Phagozyten verlieren viel von der Intensität ihrer Farbreaktionen und werden durch die nachfolgende narbig-fibrotische Abwehrreaktion (stimulierende Wirkung der Stäube auf die Fibroblasten) «aufgefressen». (Sie scheinen den Fibroblasten als «pabulum» zu dienen», Mavrogordato.) Silicosogene und phtisiogene Stäube scheinen sich gegenseitig ihre Wirkung zu erleichtern. Nur die biolog. Abwehrreaktion ist eine verschiedene. *Chemische Untersuchung.* (Analyse der Verbrennungsreste.) Sie erübrigt sich oder hat nur einen gewissen Forschungswert.

Diese notwendig kurzen und etwas schematisierten Erläuterungen, die auf dem Studium der neuern Literatur dieses großen Gebietes sowie auf hospitierenden persönlichen Beobachtungen im Krankenhaus «Bergmannsheil» in Bochum beruhen, können natürlich nur den Wert beanspruchen, auf eine «neue», (früher ungenügend differenzierte) Gewerbekrankheit hinzuweisen und zum Studium der wissenschaftlichen Literatur anzuregen. Es ist anzunehmen, daß auch eine gewisse Zahl unserer einheimischen Arbeiter, die in sandsteinstaubentwickelnden Betrieben frühaltrig an schleppenden Erscheinungen von Bronchitis chron. u. recidiva, Emphysem, Alterstbk., chron. Arbeitsmüdigkeit und -unfähigkeit erkranken und frühzeitig invalid werden, der Silikose verdächtig sind.

(Schluss folgt.)

P. WORRÉ-MERTENS, LUXEMBOURG