

Strahlen auf den inneren Organismus hat man bis jetzt keine Kenntniss.

Wenn auch, wie wir gesehen haben, schon sehr viel durch die erst kurz entdeckten Röntgenstrahlen in der Medizin erreicht ist, so wollen wir hoffen und wünschen, dass es der weiteren Forschung gelingen möge, das wahre Wesen dieser Strahlen so weit zu klären, dass sie mit Unrecht den ihnen von ihrem Entdecker verliehenen Namen: X-Strahlen führen und dass es namentlich gelingen möge, sie immer mehr in den Dienst der leidenden Menschheit zu stellen.

Ueber Staub- und Kohlenlungen.

Von Dr. Füller,

Sanitätsrath in Neunkirchen bei Saarbrücken.

M. H. Da Sie uns hier in Saarbrücken besuchen, habe ich ein Thema zum Vortrage gewählt, welches Erscheinungen an den Athmungsorganen der Arbeiter hier selbst Ihnen vorführen soll, die durch Einathmung von Staub und Kohlenstaub diese verändern. Besonders der Kohlengrubenarbeiter und die Schleifer im Bezirk Oberstein, nicht weit von uns, haben unter Staub- und Kohlenlungen zu leiden, ebenso wie die Einathmung von Thomaschlackenmehl verderblich für die Arbeiter der Thomasmahlmühlen wird.

Wenn wir diese Verhältnisse mit Erfolg einer näheren Beleuchtung unterziehen wollen, so ist es vorerst nothwendig, sich den anatomischen Bau der Athmungswerkzeuge, die physiologische Thätigkeit derselben ins Gedächtniss zurückzurufen.

Wie Sie wissen, sind die Lungen am Kopfe durch den Kehlkopf und die Luftröhre in dem Brustraum aufgehängt und werden von einer serösen Haut nach Art einer Tapete bekleidet, welche sich an den Lungenwurzeln umschlägt und sich auf der Innenseite des Brustkorbes ausbreitet.

Zwischen den beiden Blättern, dem die Lungen bekleidenden und dem die innere Brustkorbwand tapezirenden, befindet sich ein luftleerer Raum, wenn man von einem Raum überhaupt reden kann, da bei der Athmung die beiden Blätter stets aneinander liegen und beim Einathmen und Ausathmen nebeneinander angefeuchtet hin- und herschleifen. Durch die Nase, den Kehlkopf, die Luftröhren, die Bronchien, welche sich baumförmig vertheilen und bis zu den feineren Vertheilungen knorpelig sind, fällt die atmosphärische Luft, dank dieses luftleeren Raumes, vermöge ihrer Schwere in die Lungen hinein, füllt dieselben bis zu den feinsten Verästelungen der Luftröhren, bis zu den Lungenbläschen an (Einathmung), um durch Verengerung des Brustraumes, durch die Rippenbewegung und Arbeit der äusseren Muskeln, durch Emporsteigen des Zwerchfelles, durch die Elasticität der Lungen selbst wieder herausbefördert zu werden (Ausathmung). Die sich baumförmig vertheilenden Luftröhren, die in ihren feineren Verzweigungen immer mehr von der knorpeligen Wand verlieren, immer feinwandiger werden und schliesslich mit blossem Auge nicht mehr sichtbar sind, endigen in Lungenbläschen, die wie die Beeren einer Weintraube an ihren Stielen hängen, mit ihren Hohlräumen mit den zarten Bronchialenröhren in Verbindung stehen. Die Verästelungen des Bronchialbaumes begleiten die zum Herzen führenden und vom Herzen kommenden Blutgefässe, schliesslich die Lungenbläschen mit einem Capillarnetz umspinnend. Auch die Lymphgefässe und Nerven verfolgen denselben Weg. Was nun noch ausser diesen Organen an Raum übrig bleibt, wird von Lungenfleisch, Parenchym ausgefüllt, das ein elastisches, zartes, bindegewebiges Gefüge besitzt.

Die Thätigkeit der Lungen, ihre Arbeit und Leistung kann nur mit der des Herzens im Verein betrachtet werden. Wie bekannt, gibt das Blut in den Lungen die im Körper aufgespeicherte Kohlensäure ab, um sich aus der eingeathmeten Luft mit Sauerstoff, dem Lebensgase zu sättigen. Alle Gewebe des lebenden Leibes hungern nach diesem Gase, und keines kann ohne dasselbe leben. Es müssen die Lungen, welche bei gewöhnlichem Zustande ihre Ar-

beitskraft nicht einmal voll erschöpfen, fleissig arbeiten, wenn das Blut sauerstoffarm wird. Ich erinnere an die schnelle Athmung bei starken Muskelbewegungen, bei verdünnter Luft. Aber auch bei seelischen Aufregungen wird die Athmung beschleunigt. Die Regulirung der Athmungsthätigkeit geschieht nämlich durch eine sehr feine Anordnung im Nervenapparat. Das Athmungscentrum im Gehirn — man versetzt dasselbe an den Ursprung des verlängerten Markes — löst auf centrifugalem Wege seiner Nervenbahnen dann eine Einathmung aus, wenn dasselbe von kohlen-säurereichem Blut in einem bestimmten Maasse befluthet ist, und veranlasst eine Ausathmung, wenn der Reiz des Sauerstoffes des ernährenden Blutes hierzu mahnt. Diese Vorgänge vollziehen sich selbstredend, ja viel schneller als dies zu schildern ist. Ich muss aber diese Dinge in Ihre Erinnerung bringen, damit Sie daran denken, welchen Einfluss der Kohlensäurereichthum des Blutes nicht nur auf die Lungen- und Gewebsathmung (Gasaustausch in den Geweben, besonders in den Muskeln, auch im Gehirn), sondern auch auf das Nervensystem ausübt, und wie sehr dieses durch Anhäufung von Kohlensäure beeinflusst wird und auf Lunge und Herz wiederum zurückwirkt.

Der Staub, welcher mit der Luft in die Lungen fällt, wird entweder durch seine scharfkantige und eckige Form (Steinklopfer, Achatschleifer) oder durch chemisch ätzende Eigenschaften (Aetzkalk im Thomasmehl) oder durch Beimischung von kleinen Lebewesen, Fäulniserregern, Coccen, Bacterien, pathologischen Pilzen (Pneumococcen, Bacill. tubercul. Kochii.) gefährlich, oder derselbe wirkt durch rein mechanische Ansammlung und Verdrängung des Lungengewebes verderblich. Deshalb soll die Athmungsluft staubfrei und feucht sein, deshalb suchen Leidende bewaldete, flussreiche Gegenden auf und verweilen an den Ufern des Meeres.

Die Natur hat nun freilich verschiedentliche Vorichtsmaassregeln gegen das Eindringen des Staubes in die Lungen geschaffen. In den mit ihren vielen Ausbuchtungen, Ecken und Kanten durch ihre Muscheln ausgerüsteten Nasen wird gleichsam wie in einem Filter Staub zurück-

gehalten, an den Theilungsstellen der Luftwege, deren Verzweigung winkelförmig gestaltet ist, wird an jeder Gabelung ein neues Hinderniss für das Eindringen von Fremdkörpern gegeben, überall wird an diesen Stellen Staub abgesetzt, umso mehr, als durch die fortschreitende Theilung von oben nach unten der Durchmesser der einzelnen Zufuhrrohren immer mehr abnimmt, die Geschwindigkeit der eintretenden Luft vermindert, die Athmungsfläche immer kleiner wird. Der Staub aber, der diese Barrieren rücksichtslos überschreitet und bis in die feinsten Verzweigungen des Bronchialbaums bis zu den Lungenbläschen vordringt, wird deshalb so gefährlich, weil hier das Flimmerepithel fehlt und die zarte Umwandlung dieser Röhren seinem Einflusse keinen Widerstand entgegensetzen kann. Ferner ist der ganze Athmungstractus von den Nasen bis zu den feineren Bronchialvertheilungen mit Flimmerepithel besetzt, welches immer im Sinne nach aussen, von den Lungen nach der äusseren Luft schlägt. Es wird hier eine sehr kräftige Arbeit verrichtet, die durch die vielen Millionen dieser kleinen Organe vollzogen wird. Leider hat man noch nicht die Krafterleistung in Kilogrammometer zum Ausdruck bringen können. Die Zahl, glaube ich, würde unser grösstes Erstaunen hervorrufen.

Ferner bewirkt der Reiz der eindringenden Fremdlinge Schleimabsonderung, welcher die Herausbeförderung der Schädlinge begünstigt. Wie, wenn ein Stäubchen in den Augensack eindringt, sofort durch vermehrten Thränenstrom die Natur seine Entfernung anstrebt, was ihr auch meistens gelingt, wenn der Gegenstand nicht sehr scharf ist und sich in die Schleimhaut einschneidet, oder gar hineingerieben wird, so wird auch durch die vermehrte Schleimabsonderung der Staub, eingebettet in dieses schlüpferige Medium, durch Hustenstoss und Flimmerepithel nach aussen gefördert.

Trotz dieser Hindernisse dringt Staub in die menschlichen Lungen in grosser Menge ein, so zwar, dass jeder Mensch in einem civilisirten Lande eine Kohlenlunge besitzt. Die Lunge der in der Freiheit lebenden Thiere und der neugeborenen Kinder ist bekanntlich rosaroth in Folge

der das weiche, zarte Lungengewebe durchfeuchtenden Blutcapillaren, die Lungen Erwachsener aber von der bekannten marmorirten Farbe mit bräunlich-schwarzen Flecken, welche der Russ in den Wohnungen und auf den Strassen verschuldet. Auch unsere Hausthiere sind trotz ihrer noch mehr als beim Menschen gewundenen und längeren Nasengänge nicht frei von Kohlenlungen, und ist auch bei älteren Hunden, den treuesten Begleitern des Menschen, im Lungengewebe abgelagerte Kohle nachgewiesen.

Ueber Kohlenlungen ist vielfach von Aerzten gearbeitet worden, weil diese Veränderung sehr vielfaches Interesse erregen musste, und verdanken wir diesem Interesse zum Theil die fortschreitende Verbesserung der Grubenluft durch neue und grossartige Ventilationsanlagen.

In England als *spurious melanosis lungs*, *black phtisis*, *coal-miners lung* von Marshal, Mackellar, Pearson und vielen Anderen bearbeitet, in Frankreich *encombrement charbonneux des houilleurs*, *anthracose des houilleurs*, *fausse melanose des houilleurs* von Riembault, Cruveilhier, Maurice u. s. w., in Deutschland von Virchow, Traube, Rindfleisch und anderen Gelehrten, in Belgien von Kuborn, Sobert, Hanot unter Anderen behandelt, Brockmann nicht zu vergessen, hat die Kohlenlunge eine sehr bedeutende Literatur herausgefordert.

Wer sich näher dafür interessirt, findet eine ziemlich vollständige Litteraturangabe in der von Herrn Bergrath Meissner und mir kürzlich veröffentlichten *Hygiene der Bergarbeiter*, herausgegeben von Theod. Weil in Berlin, Verlagsbuchhandlung Fischer in Jena.

Unsere Achat schleifer verrichten ihre Arbeit zumeist vor einem mit Wasserkraft getriebenen Schleifstein liegend, die Brust in einer Art von Sattel gelagert, und die Füße gegen einen Holzstützen stemmend, um die ganze Muskelkraft des Körpers auf den zu schleifenden Stein übertragen zu können. Der zusammengedrückte Brustkorb athmet dabei oberflächlich, besonders ist die Ausathmung eine sehr wenig energische, und Mund und Nase befindet sich in nächster Nähe des, wenn auch angefeuchteten, aber sehr feinen und eckigen Achatstaubes. Unser Bergmann liegt

oft kauernnd vor Ort, Bauch und Brust zusammengedrückt, das Zwerchfell in den Brustraum hineingetrieben, umgeben von sauerstoffarmer Luft, das Fäustel schwingend. Seine Luftröhrenschleimhaut ist oft catarrhalisch geschwellt, aufgelockert. So wird dem Eindringen des Staubes in die tiefsten Bronchialverzweigungen Vorschub geleistet, und sehen wir die Folgen bei einer grossen Anzahl dieser Arbeiter, wenn auch nicht bei Allen. Es scheint so organisirte Bergmannslungen zu geben, dass diese die Eindringlinge durch kräftige Hustenstösse auf dem Heimwege, der meist durch duftige Wälder in sauerstoffreicher Luft führt, wieder herauswerfen, wie sehr viele von uns den in der Nacht einverleibten Lampen- und Ofenruss am Morgen mit einem aschgrauen Auswurf wieder beseitigen. Es scheint also eine Disposition zur Kohlenlunge angenommen werden zu müssen.

Der Weg, den der Staub einschlägt, um in das Lungenparenchym zu gelangen, ist demselben durch den Saftstrom vorgezeichnet. Nur in seltenen Fällen bettet er sich in die durch den Catarrh aufgelockerte Schleimhaut der Bronchien und verfolgt von hier aus seinen weiteren Weg durch die Lymphbahnen. In den meisten Fällen dringt der Staub sofort bis in die Lungenbläschen vor, um von hier, die zarte Wand derselben durchsetzend, in die Lymphbahnen zu gelangen, oder er wird von den Alveolarepithelien, den Leucocyten, den Wanderzellen aufgenommen, um mit ihnen durch die Lymphbahnen fortgeschwemmt zu werden, sich in den Bronchialdrüsen niederzulassen oder auch in dem Lungenfleisch selbst seine letzte Ruhestätte zu finden. Das Durchdringen der Alveolarwände wird durch die Kleinheit der Staub- und Kohlentheilchen (0,001 mm nach Krieger), und durch rückwärts wirkende Hustenstösse begünstigt. Nach und nach vermehrt sich die eingedrungene Kohle und wird der Russ in den grösseren Bindegewebszügen, in den Adventitialscheiden der Gefässe, der Bronchien, in dem subpleuralen Gewebe gefunden, woselbst er als zahlreiche schwarze Flecken zu sehen ist.

Der Chemiker D u c h e r im Hôtel Dieu in St. Etienne fand in 2860 gr Lunge 140,4 gr Kohlen, Laure sogar in

220 gr Lunge 114 gr Kohle. Schliesslich verdrängt die Kohle das lebende Lungengewebe. Die Gefässe, die feinen Luftröhrenverzweigungen werden zusammengedrückt, die Ernährung ganzer Parthien der Lunge hört auf, es tritt ein Zerfall von Lungengewebe ein, der sich in Form von stecknadelkopf- bis nussgrossen Höhlen, die mit einem grauschwarzen schleimigen Brei, bestehend aus Russ und zerfallenem Gewebe, angefüllt sind, zu erkennen giebt. Mit dem Scalpellstiel lässt sich dieser Brei aus den Höhlen leicht herausheben oder fällt aus der Schnittfläche von selbst heraus. Diese Veränderung wird nur bei älteren Bergleuten angetroffen und hat zur Bezeichnung „Bergmannsschwindsucht“ (black phtisis) geführt, hat aber mit Schwindsucht, Tuberkulose, gar nichts zu thun. Der aus diesen Höhlen stammende Auswurf ist ausserordentlich übelriechend, wie fauliges, brandiges Gewebe die Nase belästigend.

Bei der Verödung von einer grossen Zahl von Lungenbläschen, der Verlegung und dem Zusammendrücken grösserer Bronchialbezirke, besonders der feineren Verzweigungen tritt, um den Sauerstoffmangel auszugleichen, der noch functionirende Theil der Athmungsfläche vicariirend mit höherer Leistung ein. Die Lungenbläschen, durch Hustenstösse unter noch höheren Druck versetzt, werden gebläht, platzen auch wohl, und mehrere vereinigen sich dann zu einem Hohlraum. Die feineren Luftröhren werden erweitert, büssen an Elasticität ein, die Ausathmung wird gestört, die Herausbeförderung des Schleimes behindert. Durch Verödung grosser Gefässgebiete wird die Lungenarterie unter höheren Druck gesetzt, welcher zur Erweiterung der rechten Herzhöhle führt, die das Herz durch erhöhte Muskelarbeit, durch Hypertrophie auszugleichen bestrebt ist.

Wird die ausgleichende Kraft ungenügend, dann treten die Erscheinungen der Stauung des durch herabgesetzten Gasaustausch in den Lungen schon an sich venösen, kohlen-säurereichen Blutes ein. Diese Leute sehen blau aus, sind gedunsen, sehr engbrüstig, es tritt schliesslich durch den Ueberdruck in den Gefässen Wasser in die Gewebe, und solche Kranken gehen schliesslich wasserstüchtig zu

Grunde. Die Hauptfolgen der Kohlen- und Staubablagerung in den Lungen ist also das Emphysem, d. h. die Erweiterung der Lungenbläschen, der Verlust der Elasticität ihrer Wände und die gleichen Veränderungen an den feineren Bronchialröhren. So reizlos im allgemeinen Kohlenstaub auf die körperlichen Gewebe einwirkt, so setzt doch die Ansammlung desselben in grossen Massen auf kleine Theile der Lungen durch mechanischen Reiz Lobulärpneumonien die sogenannte schiefrige Induration, Narbeneinziehung, besonders an den Spitzen.

Es hat lange Zeit unter den Bearbeitern unserer Materie ein Streit darüber bestanden, ob die Schwarzfärbung der Lungen wirklich von eingedrungenem Kohlenstaube herrühre oder vielmehr aus transformirtem Blutfarbstoff entstanden sein. So behaupteten Viele, auch sehr berühmte Forscher, niemals in Lungen von Steinkohlenarbeitern Steinkohlenpartikel, niemals in Lungen von Sandsteinarbeitern Sandkörner gefunden zu haben, und wurde denselben von Brockmann und mehreren Anderen secundirt, von denen dieser annahm, dass wegen des hohen Stickstoffgehaltes der schwarz gefärbten Lungen der Kohlenstoff im Körper gebildet sein müsse. Der Streit ist längst zu Gunsten der Einwanderung von Kohlen- und Steintheilchen entschieden, nachdem Traube im Auswurf eines Kranken vegetabilische Kohle nachgewiesen, die der Kohlenart seiner Arbeitsstätte identisch war. Bei der Section dieses Falles wurden mit Sicherheit Holzkohlentheile von *Pinus silvestris* in den Tüpfelzellen, in den spiessförmigen und unregelmässig gestalteten, schwarzen und bräunlichen Stücken erkannt. Auch von Anderen, sowie von A. Böttcher wurde dieselbe Beobachtung gemacht, und schliesslich hat das Thierexperiment die Schwarzfärbung der Lungen durch Russeinathmung erwiesen. Schon die Frage, weshalb denn gerade der Bergmann mit Kohlenlunge in so grosser Zahl behaftet ist, fordert die Antwort heraus: weil die Atmosphäre in der er sich befindet, mit Russ geschwängert ist.

Die Kohlenlunge wurde lange Zeit als ein Schutz gegen Tuberkulose betrachtet, und hielten besonders belgische Schriftsteller den Bergmann für immun in dieser

Beziehung. Es liesse sich dies wohl erklären dadurch, dass man annimmt, dass in blutreichem, besonders kohlen-säuren-reichem Gewebe der *Bacillus tuberculosis kochii* keine geeigneten Ernährungsverhältnisse findet. Eine solche mit venösem Blute überfüllte Lunge wäre wohl in Vergleich zu bringen mit einer unter der Bier'schen Abschnürung mit venösem Blut künstlich angeschoppten Extremität. Nach diesem Autor werden nämlich, um tuberkulös erkrankten Gelenken und Knochen diese venöse Ansammlung von Blut angedeihen zu lassen, elastische Umschnürungen zwischen Herz und dem Krankheitsherde angebracht, und will man eine günstige Beeinflussung tuberkulöser Herde damit erzielt haben. Meine Beobachtungen sprechen ebenfalls dafür¹⁾. In Deutschland sterben an Lungenschwindsucht von 1000 Menschen 3,17, von Bergleuten in Oberschlesien 1,10 ‰, im Saarbrücker Revier 1,172 ‰, im Bochumer Revier 1,8 ‰. Frei von Tuberkulose sind die Bergleute jedenfalls nicht, und scheinen die älteren Kohlenarbeiter in abnehmenden Zahlen gegen die jüngeren an Tuberkulose verstorbenen sich zu bewegen.

Wie die Lungenkrankheiten überhaupt seltener werden, so auch die Kohlenlunge unter den Bergleuten, weil man in dankbarer Weise dem Kohlenstaube seitens der Verwaltungen und der Techniker durch Befeuchtung der staubigen Strecken, Verbesserungen der Ventilationen rücksichtslos zu Leibe geht, und weil auch der Lampenruss durch bessere Einrichtung der Lampen (Benzinlampen) und jetzt schon vielfach durch Einführung von elektrischem Licht vermindert wird. Es haben, wie ich nachgewiesen habe, die Krankheiten der Respirationsorgane in gleichem Schritt mit der Verbesserung dieser wichtigen Anlagen abgenommen, und hoffen wir, dass wir dem idealen Zustande nahe kommen, dass der Bergmann unter der Erde, sowie alle anderen Arbeiter, welche in staubiger Atmosphäre zu schaffen gezwungen sind, nur reine sauerstoffreiche Luft einathmet. Schon heute, kann ich Ihnen versichern, ist

1) Jedenfalls ist der Procentsatz der an Tuberculose sterbenden Bergleute ein verhältnissmässig geringer.

die Luft in den Grubenstrecken viel besser, als in den in dieser Beziehung gänzlich vernachlässigten Wohnungen der Bergleute.

Zum Schluss wurden Mikrophotographieen von Kohlenlungen auf den Lichtschirm projicirt und zwei schöne Exemplare von Kohlenlungen einigen Anwesenden demonstirt.

Das Vorkommen nutzbarer Mineralien in dem südwestlichen Theile der Insel Sardinien.

Von Bergassessor **Stockfleth**

in Altenwald-Sulzbach bei Saarbrücken.

Die ersten Anfänge des Erzbergbaues auf der Insel Sardinien reichen bis in die frühesten Kulturzeiten hinauf*). Bereits die Phönizier auf ihren bekannten kühnen Seefahrten und die ältesten geschichtlichen Besitzer der Insel, die Karthager, haben die reichen Bodenschätze Sardiniens gekannt und mit allen ihren damaligen technischen Mitteln gewonnen, zugute und nutzbar gemacht. Zahlreiche kulturgeschichtliche Funde, vor allem jene punischen Gefässe und Münzen, welche in ihrer künstlerischen und dabei doch praktischen Ausbildung noch heute unsere Bewunderung hervorrufen, legen ein beredtes Zeugniß hiervon ab, und weit verbreitete Pingenzüge, sowie alte grosse Bleischlackenhalden, manche Ortsnamen und bestimmte geschichtliche Ueberlieferungen der ältesten lateinischen Schriftsteller, welche alle den Mineralreichthum der Insel preisen, geben uns des Weiteren mehrfach zuverlässige Kunde, in welch' hohem Maasse es fernerhin die alten Römer verstanden haben, die unter-

*) Man vergleiche: 1. Baudi di Vesme: Dell' industria delle miniere nel territorio di Villa di Chiesa (Iglesias) in Sardegna, nei primi tempi della dominazione aragonese. 1870. 2. Quintino Sella: Sulle condizone dell' industria mineraria nell' isola di Sardegna. 1871.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Füller

Artikel/Article: [Ueber Staub- und Kohlenlungen 57-66](#)