

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Ärztliche Mitteilungen aus und für Baden. 1857-1933 1930

5 (15.3.1930) Wissenschaftliche Beilage zu den Aertzlichen Mitteilungen
aus und für Baden

WISSENSCHAFTLICHE BEILAGE

zu den Aerztlichen Mitteilungen aus und für Baden / 1930 Nr. 5

Perkussion und Auskultation im Lichte der neueren Akustik.*)

Von Friedrich Müller, Prof. der Medizin in München.

(Schluß.)

Die Auskultation. Die Analyse der Atmungsgeräusche bot größere Schwierigkeiten dar als diejenige des Perkussionsschalles. Wir gingen aus von dem Studium des Bronchialatmens und von der Angabe Skodas, daß dieses mit dem Ch-Laut der deutschen Sprache identisch ist. Als reines Bronchialatmen dürfen wir nur dasjenige bezeichnen, welches den Ch-Laut ausschließlich darbietet und frei ist von allen tieferen Tönen; sind auch diejenigen des Vesikuläratmens beigemischt, durch welche aber der Ch-Laut noch durchdringt und erkennbar ist, so müssen wir dies als gemischtes oder bronchiovesikuläres Atmen bezeichnen. Dies gilt z. B. von dem Atmungsgeräusch, das man bei gesunden Menschen über dem Processus spinosus des 7. Halswirbels und 1. Brustwirbels hört, oder das bisweilen über einer Struma substernalis oder einem Aortenaneurysma durchklingt. Als reines vesikuläres Atmen darf andererseits nur dasjenige angesehen werden, welches den Ch-Laut überhaupt nicht erkennen läßt. Freilich muß man bei der Untersuchung des Atmungsgeräusches darauf achten, daß der Patient zwar tief, aber geräuschlos atmet und keine Nebengeräusche in der Nase, dem Rachen und Kehlkopf erzeugt. Diese Nebengeräusche der obersten Luftwege können sehr laut werden und sich durch den Bronchialbaum weit in die Lungen hinein störend geltend machen. Man vermeidet sie am besten, indem man dem Patienten aufgibt, während des tiefen Atmens den Mund so zu stellen wie bei der Aussprache des Vokales o oder u. Bei normaler Atmung eines ruhenden Kranken ist der Luftwechsel im Lungengewebe so unbedeutend, daß das dadurch erzeugte Atemgeräusch kaum mehr hörbar wird. Das reine Bronchialatmen, das wir über großen pneumonischen Infiltrationen oder bei Lungenkompression infolge von Pleuraexsudaten hören, zeigt, entsprechend seinem Ch-Charakter, sehr hohe Schwingungszahlen von 1000 bis 2000 in der Sekunde. Es ist keineswegs (wie früher vielfach gelehrt wurde) identisch mit dem Atemgeräusch der Trachea, denn dieses zeigt nach unseren Untersuchungen eine Frequenz von 600 bis 800 und es sind dem Trachealatmen auch noch die tiefen Töne des Vesikuläratmens beigemischt. Das ist begreiflich, wenn wir daran denken, daß die Trachea wie ein in die Lungen versenktes Stethoskop das Atmungsgeräusch des Lungengewebes aufnehmen und fortleiten muß. Es ist eine feststehende Tatsache, daß das Bronchialatmen beweisend ist für einen Verdichtungsprozeß der Lunge, sei es nun, daß die Alveolen durch entzündliche Exsudate erfüllt oder durch einen Druck von außen, wie bei der Pleuritis, bis zur

völligen Luftleere zusammengepreßt sind. Das Bronchialatmen kommt ferner nur dann zustande, wenn die zuführenden Bronchien frei sind; sind sie dagegen durch Sekrete verstopft oder durch ein Karzinom verschlossen, so fehlt das Atmungsgeräusch völlig. Es ist ferner bekannt, daß pneumonische Infiltrationsprozesse sich nur dann durch Bronchialatmen erkennbar zeigen, wenn die Verdichtung umfangreich ist und einerseits bis zur Oberfläche der Lunge und andererseits tief in das Lungengewebe bis zu den mittleren und größeren Bronchien heranreicht. Die feinsten Bronchialverzweigungen geben nämlich nach Martini's Untersuchungen keinen für unser Ohr erkennbaren Eigentönen. Wir müssen annehmen, daß das Bronchialatmen den Eigentönen der Bronchien entspricht, welche durch die In- und Expiration angeblasen werden. Diese Eigentöne der Bronchien werden durch luftleeres Gewebe unverändert zur Brustwand fortgeleitet. Das lufthaltige Lungengewebe dagegen ist nur träger Schwingungen fähig und es kann deshalb die hohen Eigentöne der Bronchien nicht mitmachen, es löscht sie aus. Und zwar reicht schon eine lufthaltige Lungenschicht von wenigen Zentimeter Dicke aus, um die bronchialen und trachealen Atmungsgeräusche abzuschwächen oder unhörbar zu machen.

Das Vesikuläratmen kommt offenbar zustande durch das Eindringen der Respirationsluft in die Alveolen und durch die vermehrte Anspannung des Lungengewebes bei der Inspiration. Je größer die Luftfüllung der Alveolen, also der Spannungszuwachs wird, desto lauter wird auch das Vesikuläratmen. Deshalb hören wir es über dem elastischen jugendlichen Thorax junger Leute viel lauter als bei älteren Leuten mit starrem Brustkorb und aus diesem Grunde nimmt es oft bis zur Unhörbarkeit ab beim Lungenemphysem oder im asthmatischen Anfall; denn dabei ist der Spannungsunterschied zwischen Inspiration und Expiration nur sehr gering. Das Vesikuläratmen ist fast immer während der Einatmung sehr viel lauter hörbar als im Expirium. Es kommt aber doch (wenn auch nur leise, aber mit demselben vesikulären Toncharakter) während der Expiration vor. Dies scheint mit der eben erwähnten Theorie in Widerspruch zu stehen; doch muß man bedenken, daß das Lungengewebe während der Expiration nicht etwa völlig erschläft, sondern nur in einen anderen, etwas geringeren Spannungszustand übergeht.

Studiert man das Vesikuläratmen bei einer Reihe gesunder, junger und alter Menschen, so erkennt man bald, daß es bei den einzelnen Individuen recht verschieden klingt, daß es in seinem Toncharakter nicht einheitlich ist, und sowohl höhere als auch tiefere Töne wahrnehmen läßt. Charakteristisch für das Vesikuläratmen der gesunden Lunge ist aber immer das Vorhandensein tiefer brausender Schwingungen, welche ungefähr verglichen werden können mit dem Vokallaut U oder O. Durch Abhorchung mit Resonatoren, neuerdings aber durch die Aufschreibung mit-

*) Fortbildungsvortrag, gehalten in der Gesellschaft der Aerzte Mannheims am 16. Dezember 1929.

tels des Kondensatormikrophons, von Verstärkerröhren, dem Oscillographen und durch die Anwendung von sogenannten Tonfiltern konnte nachgewiesen werden, daß die charakteristischen tiefen Töne des Vesikuläratmens eine Frequenz von 80 bis 180 darbieten, daß sie sich also ungefähr in derselben Höhenlage befinden, den wir für den Perkussionschall der normalen Lunge festgestellt haben. Die lufthaltige Lunge antwortet also sowohl auf den Perkussionsstoß wie auf die verstärkte Anspannung bei der Inspiration mit ähnlichen Schwingungen, die ihrem Eigentone entsprechen. Cobet und Bass konnten mit andern Methoden die tiefe Lage des Eigentons der lufthaltigen Lunge bestätigen. Auf unseren Kurven des Vesikuläratmens ist aber neben den langsamen Schwingungen des Grundtons stets eine Reihe höherer Obertöne von 300 bis 600 erkennbar, von denen es dahingestellt sein mag, ob sie, abgeschwächt, aus Trachea und Bronchien stammen. — Ist die Lunge nicht in größerem Umfang vollständig infiltriert und luftleer, sondern befinden sich zwischen den soliden Knoten immer wieder Areale lufthaltigen Lungengewebes (wie dies gewöhnlich bei der disseminierten Tuberkulose und bei Bronchopneumonien der Fall ist), so bleibt zwar das Vesikuläratmen erhalten, aber seine tieferen Töne treten zurück, die höheren Töne werden lauter und namentlich auch im Expirium deutlich erkennbar und somit ist jenes verschärfte Atmungsgeräusch unbestimmten Charakters in seiner Hauptfrequenz um 600 und besonders das übermäßig laute und hohe Expirium verdächtig einer partiellen Infiltration, weil diese auch die Eigentöne der Bronchien deutlicher zur Brustwand fortleitet. Doch sei man vorsichtig bei der Wertung des verschärften Atmens und des verlängerten Expiriums bei der Auskultation über den proximalen Teilen der Lungenspitze. Dort kann das laute Atmungsgeräusch der Trachea und des rechten Hauptbronchus namentlich rechts scharf und stark zum Vorschein kommen, auch wenn kein infiltrativer Prozeß der Lungenspitze vorhanden ist. — Setzt man das Stethoskop zuerst vorne auf die Trachea auf und dann schrittweise auf die seitlichen Partien des Halses bis in die Oberschlüsselbeingrube und die lateralen Partien der Fossa infraclavicularis so hört man wie der hohe tracheale Charakter des Atmungsgeräusches allmählich zurücktritt und mehr und mehr dem tiefen Ton des Vesikuläratmens Platz macht. Man kann sich auf diesem Wege am besten den Begriff des unbestimmten Atmungsgeräusches klar machen. Man darf also in der Tat annehmen, daß das Atmungsgeräusch eine Summe aus den Eigentönen der Lunge sowie auch der Trachea und Bronchien darstellt, und daß es aus diesem Grunde eine große Breite aus höheren und tiefen Tönen einnimmt. Ueberwiegen jedoch die tiefen brausenden Töne so sehr, daß die höheren Obertöne kaum zur Geltung kommen, so ist man dessen sicher, daß unter der auskultierten Stelle lufthaltiges und gut ausdehnungsfähiges Lungengewebe gelegen ist.

Als rauhes Atmen wird ein solches bezeichnet, welches nicht den gleichmäßigen Fluß des normalen Vesikuläratmens darbietet, sondern unregelmäßig von rauhen schnurrenden Geräuschen begleitet wird. Ich glaube, man sollte hier weniger von rauhem Atmen, als von schnurrenden Nebengeräuschen sprechen.

Die Rasselgeräusche werden herkömmlicher Weise in die trockenen und feuchten unterschieden.

Als trockene Rasselgeräusche hat Laennec diejenigen schnurrenden und pfeifenden Geräusche, (die Rhonchi sonori et sibilantes) bezeichnet, die er bei seinem Catarrhe sec beobachten konnte, also bei jener Form des Bronchialkatarrhs, der durch ein sehr spärliches zähschleimiges Sekret ausgezeichnet ist. Diese schnurrenden, giemenden und pfeifenden Nebengeräusche sind zweifellos dadurch bedingt, daß zähe Sekretpartikelchen der Bronchialschleimhaut aufliegen, ihr Lumen aber nicht völlig verschließen und bei Darüberstreichen des Luftstroms in zitternde Bewegung geraten. Man kann sich davon überzeugen, wenn man mit dem Kehlkopfspiegel eine Trachea betrachtet, auf deren Schleimhaut Sekretballen liegen; sie zeigen bei der Atmung zitternde Bewegungen und man hört dann das bekannte Trachealschnurren. Die höchsten und lautesten pfeifenden und giemenden Geräusche hören wir beim Asthma bronchiale und diese sind dann als Stenosengeräusche bezeichnend für jene spastische Verengung der Bronchiallumina im Asthmaanfall. Die sogenannten trockenen Rasselgeräusche, also das Schnurren, Pfeifen und Gienen stellen somit kontinuierliche langandauernde, Geräusche dar, während das sogenannte feuchte Rasseln einzelnes kurzes Knacken darbietet, und somit ein Explosionsgeräusch darstellt. Diese knackenden oder blasigen Geräusche setzen wohl immer voraus, daß ein Bronchus streckenweise durch Sekret vollständig verschlossen war und sich bei der Inspiration mit einem kleinen Knall wieder öffnet. Auf mikroskopischen Lungenschnitten von Patienten mit schwerer Bronchitis kann man deutlich sehen, daß jene Sekretmassen, welche das Bronchialrohr erfüllen, stets mit einer Reihe von Luftblasen untermischt sind. Stellt man sich vor, daß jene Serie von Sekretmassen und Luftblasen bei der Atmung oder beim Husten über die nächste Bronchialbifurcation verschoben wird, so hat man einen deutlichen Eindruck von dem Entstehen dieser „blasigen“ Rasselgeräusche. In einer Lungenstelle über welcher wir blasiges Rasseln hören, ist also Sekret vorhanden, auch wenn der Patient behauptet, weder Husten noch Auswurf zu haben, und die Ausdehnung der Rasselgeräusche ist uns nicht nur bei der Bronchitis, sondern auch bei der Tuberkulose der sicherste Anhaltspunkt für die Ausbreitung des Prozesses.

Die blasigen Rasselgeräusche klingen natürlich höher und deutlicher (= dem Ohre näher), wenn sie in luftleerem infiltriertem Gewebe entstanden sind: (consonierendes oder klingendes Rasseln) und tiefer, wie aus weiter Ferne, wenn über der mit Sekret gefüllten Stelle der Bronchien eine Schicht lufthaltigen Lungengewebes gelegen ist, das die hohen Töne nicht durchläßt.

Die Auskultation der Stimme ist schon von Laennec gründlich studiert worden. Von ihm stammt der Name der Pecteroiloquie als eines Zeichens der Lungenverdichtung: legt man das Ohr hinten unten auf die normale lufthaltige Lunge an, schließt sein anderes Ohr mit dem Finger und läßt man dabei den Kranken mit nicht zu lauter Stimme die Vokalreihe A. E. I. O. U. oder Worte aussprechen, so erkennt das der Brustwand aufgelegte Ohr des Arztes nicht, welche Laute gesprochen worden sind. Es hört vielmehr immer ungefähr den gleichen Laut, der wie ein dumpfes O und U oder selbst ein M oder N klingt; höhere Töne, wie das E, das I oder gar der Ch-Laut sind völlig ausgelöscht. Aus diesem Grunde kann man

auch die von dem Patienten gesprochenen Worte z. B. eine Zahlenreihe nicht mehr erkennen. Durch die Untersuchungen von Helmholtz, L. Herrmann, Stumpf und namentlich von Wagner wissen wir, daß die maßgebenden Formanten für den Vokal U bei 160, für O bei 250, für A, bei 800, für E, bei 1400 und für I bei 1800 Schwingungen gelegen sind. Das lufthaltige, träge schwingende, Lungengewebe ist nicht im Stande, die höheren Formanten der menschlichen Sprache wieder zu geben. Ganz anders verhält es sich bei infiltriertem Lungengewebe: über einer verdichteten und komprimierten Lunge hört man die Sprache des Patienten in dem seiner Brustwand aufgelegten Ohr so deutlich, als ob er dem Arzt direkt ins Ohr spräche. Die A-E-I- und Ch-Laute kommen klar zum Ausdruck; um dies zu erkennen empfehle ich den Patienten mit Flüsterstimme (nicht mit Kehlkopflaut) das Wort achtundsechzig aussprechen zu lassen, weil in diesem die erwähnten hohen Laute des Ach, ech und ich enthalten sind. In solchen Krankheitsfällen, wo die Auskultation des Atmungsgeräusches keine genügend klaren Resultate gibt, oder wo dieses zu leise ist, kann die Auskultation der Stimme Klarheit bringen, und das Vorhandensein oder Fehlen von Infiltrationen und Kompressionen nachweisen. Nur muß man sich dabei vornehmen, bei der Auskultation das andere Ohr fest zu verschließen, damit nicht gleichzeitig die vom Munde ausgehenden Laute hörbar werden.

Die Prüfung des Stimmzitterns, also des Pectoralfremitus, ist bekanntlich für die Diagnose von pleuritischen Exsudaten wie auch von Infiltrationen von großem Wert. Grundlegend ist dabei der folgende Versuch: Legt man die Handflächen an seine eigenen seitlichen Brusthälften oder an die des Patienten an, und läßt man dabei die Tonskala singen von den höchsten Tönen, deren das Individuum fähig ist bis zu den tiefsten Brusttönen herab, so fühlt man bei den höheren Tonlagen so gut wie kein Erzittern der Brustwand. Auch ergibt die Aufschreibung mit empfindlichen Apparaten kaum ein erkennbares Vibrieren. Sobald die Singstimme jedoch bis in die Baritonlage hinabsteigt, oder gar die Baßlage erreicht, wird das Stimmzittern der Brustwand sehr deutlich und Edens und Martini konnten nachweisen, daß es genau der Schwingungszahl des gesungenen Tones entspricht. Da die Stimmlage der Frau gewöhnlich nicht bis zu Schwingungszahlen von 300 und 200 herabreicht, so ist bei ihr ein Stimmzittern meist nicht nachweisbar, und die Prüfung des Pectoralfremitus ist deshalb beim weiblichen Geschlecht nicht entfernt so gut brauchbar, als beim männlichen. Die normale Lunge ist nicht im Stande bei höheren Tönen mitzuschwingen, wenn diese im Kehlkopf erzeugt und durch Trachea und Bronchien zur Lunge geleitet werden. Erst von einer Tonlage von etwa 300 kann sie mitzuschwingen und sie tut das dann genau im Rhythmus des Kehlkopfes. Untersucht man dagegen das Stimmzittern nicht über gesunder, sondern über krankhaft verdichteter Lunge, so zeigt sich, daß über dieser das Stimmzittern namentlich bei den höheren Tönen sehr deutlich hervortritt und stärker ist, als über lufthaltigen Lungenpartien. Ueber einem pleuritischen Exsudat oder einem Pneumothorax ist bekanntlich kaum ein Stimmzittern erkennbar.

Alle diese Untersuchungen lassen sich dahin zusammenfassen, daß die Eigentöne des lufthaltigen Lun-

gengewebes vorwiegend durch träge Schwingungen, also durch tiefe Lage charakterisiert sind, während die Eigentöne der Bronchien sehr viel höhere Schwingungszahlen darbieten; daß ferner das lufthaltige Lungengewebe für höhere Töne ein sehr schlechtes Leitungsvermögen darbietet und sie auslöscht, während luftleeres Lungengewebe und überhaupt solide Massen die Schallschwingungen auch höherer Töne gut fortzuleiten im Stande sind.

Die Schallkurven und Schwingungszahlen, auf denen diese Anschauungen beruhen, sind abgebildet in meinem Taschenbuch der medizinisch klinischen Untersuchungsmethoden und in den Arbeiten von Martini, Fahr und Brandl, D. Archiv für klin. Medizin, Bd. 164 und in früheren Bänden.

Gesundheitsschädigungen bei der Rebschädlingsbekämpfung.*)

Von Prof. Dr. Kurt Ziegler, Freiburg i. Br.

Seit einer Reihe von Jahren werden zur Bekämpfung der Rebschädlinge neben schwefel- und kupferhaltigen Mitteln, im Besonderen gegen Heu- und Sauerwurm flüssige und staubförmige arsenhaltige Mittel angewandt. Die bekanntesten sind Urania-Silesia und Urbangrün, das Nosprasen und das staubförmige Sturm'sche Mittel. Ihr Arsengehalt schwankt zwischen 4 und 7 Prozent. Gleiche oder ähnliche Mittel finden auch in der Bekämpfung schädlicher Raupen und Insekten oder anderer Schädlinge von Waldbeständen, von Obst und Beerenkulturen, zur Bekämpfung der Heuschreckenschwärme u. a. Verwendung. Ihr Nutzen scheint besonders im Weinbau außer Zweifel. Nicht so außer Zweifel ist aber die Frage der Unschädlichkeit der Mittel für die damit arbeitenden Menschen, zumal vorübergehende akute Gesundheitstörungen nach Genuß vorbehandelten nicht gewaschenen Obstes vielfach beobachtet sind.

In der Tat fällt es nicht schwer, nachzuweisen, daß ein nicht unerheblicher Teil der in der Schädlingsbekämpfung tätigen Winzer wenigstens in der Umgebung Freiburgs besonderen akuten und chronischen Erkrankungen ausgesetzt ist, seit arsenhaltige Mittel im Gebrauch sind. Die ersten Fälle beobachteten wir im Jahre 1926. Wir gingen den Erkrankungen in ihren Ursprungsorten am Kaiserstuhl nach und konnten in wenigen Gemeinden binnen kurzem 25 Fälle untersuchen. Alle waren im Anschluß an die Verwendung arsenhaltiger Mittel, besonders staubförmiger, unmittelbar darauf oder mehr allmählich erkrankt und von dem ursächlichen Zusammenhang mit diesen überzeugt. Aerztliche Hilfe wurde nur selten in Anspruch genommen, da die causa morbi und ihre Vermeidung klar genug zu liegen schien. Man muß also, um die Verhältnisse zu übersehen, den Fällen an Ort und Stelle nachgehen.

Die Krankheit betraf nur Männer, zwischen 21 und 59 Jahren. Sie hatten wie erwähnt, ausnahmslos mit arsenhaltigen, meist staubförmigen Mitteln gearbeitet und zwar ohne Schutz des Gesichts und der Hände. Haut und Schleimhäute kamen daher in dichte Berührung mit den Mitteln. Oft schon während der Arbeit traten Kopfschmerzen, Brennen in den Augen, in Nase,

*) Nach einem ärztlichen Fortbildungsvortrag Oktober 1929 in Freiburg i. Br.

Rachen und Kehlkopf, sowie Uebelkeit auf. Nach einigen Stunden trat in mehreren Fällen heftiges Erbrechen, starker Tränenfluß, Schnupfen, Husten, selten auch Durchfall auf. Bei einigen Fällen gingen diese Erscheinungen nach wenigen Tagen zurück. Am längsten blieb meist die Bindehautreizung bestehen. Meist schloß sich für längere Zeit gestörter Appetit, auffallende Müdigkeit und Schläppheit an.

Viele kehrten sich wenig um die Beschwerden und setzten trotz Beschwerden die Arbeit fort oder nahmen sie nach kürzerer oder längerer Unterbrechung wieder auf. Bei ihnen, seltener auch schon nach nur einmaliger Schädlingsbekämpfung, trat nun im Verlauf von Wochen außer der meist typischen Coniunktivitis eine auffällige, früher nicht bemerkte Neigung zu Schwitzen an Handflächen und Fußsohlen auf. Die Haut wurde im Ganzen sonst spröde und trocken, rissig und dünner. Geringe Verletzungen heilten schlecht, hinterließen oft langwierige Geschwüre, eine eigenartige Neigung zu Blasenbildung kam hinzu. An Handflächen und Fußsohlen traten abnorme Verhornungsprozesse auf. Die Haut von Hals und Nacken, bald auch an Gesicht und übrigen Körper nahm erst eine kleinfleckige, dann diffuse braune bis schwarzbraune Verfärbung an. In Armen und Beinen traten ziehende Schmerzen auf. Abnorme körperliche und psychische Ermüdbarkeit, Appetitmangel, allgemeine Erschlaffung mit absoluter Impotenz führte schließlich zu Arbeitsunlust und völliger Arbeitsunfähigkeit.

In typischen Verlaufsformen waren stets diese Symptome von Melanose, Atrophie mit lokalisierter Hyperkeratose und Hyperhidrose, erhöhter Vulnerabilität der Haut, mit Coniunktivitis, ferner von Asthenie, polyneuritischen Zeichen mit spontaner oder bei Druck auftretender Schmerzhaftigkeit der Nervenstämme vorhanden. Herz- und Gefäßveränderungen traten dagegen zurück. In vielen Fällen fand sich dagegen eine Verhärtung mit oder ohne Vergrößerung der Leber, nicht der Milz. Weitere Untersuchungen von Dr. M. Dörle stellten in 4 Fällen echte diabetische, in 9 weiteren Fällen alimentäre Glykosurie fest. Der Nüchternwert des Blutzuckers betrug bei 18 Fällen über 120, bei 10 von diesen 150 bis 344 mg. Prozent. In 17 Fällen bestand eine leichte Polycythaemie bis höchstens 6,2 Mill. Erythrocyten, ferner eine erhöhte Resistenz derselben gegen Kochsalzlösungen, in der Hälfte der Fälle eine Vermehrung der Blutplättchen, meist eine Beschleunigung der Gerinnungszeit und eine Erhöhung des Cholesteringehaltes des Blutes. In 22 von den 25 Fällen ließ sich im Spektrum ein den Lipochromen zuzurechnender Farbstoff mit typischen Absorptionsstreifen in Blau und Violett nachweisen.

Der Krankheitsverlauf war stets ein langwieriger. Manche erholten sich allmählich nach Monaten im Verlauf des Winters. Die Pigmentierung ging langsam zurück. Andere wurden mit ihren Beschwerden bis über 2 Jahre beobachtet. Die Besserung war unbedingt an das Aussetzen jeder Arbeit mit arsenhaltigen Mitteln gebunden. Einen gewissen Einfluß auf Pigmentierung und Blutbefund sahen wir in einigen Fällen von einer mit Pausen genommenen 0,1prozentigen Natriumthiosulfatlösung, 3 mal tägl. 1 Eßlöffel. Wegen der Gefahr anaemischer Reaktionen ist Blutkontrolle und zeitweises Pausieren notwendig.

Neben diesen schwereren und typischen Fällen kommen natürlich auch leichtere vor, in denen bald dieses, bald jenes Symptom besonders ausgeprägt ist.

Die beschriebenen Veränderungen sind außer jedem Zweifel durch das Arbeiten mit arsenhaltigen Mitteln gegen die Rebschädlinge bedingt, sie entsprechen dem seit langem bekannten Bild der Arsenvergiftung, wie sie durch die Aufnahme des Giftes durch die ungeschützte Haut oder die Schleimhäute bedingt wird. Alle genannten Symptome und Veränderungen von Haut, Nervensystem, Drüsen, Blut sind unter diesem Vergiftungsbild mehrfach beschrieben.

Auch die diabetische Stoffwechselstörung ist durch nachgewiesene Leber- und Pankreasschädigungen bei Arsenvergiftung verständlich gemacht. Für die Leberverhärtung und die leichte Polycythaemie kommt zur Erklärung zweifellos auch übermäßige Zufuhr von Alkohol in Betracht. Sie ist aber für manche Fälle nicht genügend. Eine weitere Noxe ist notwendige Voraussetzung, als welche nur das Arsen in Frage kommen kann. Schwefel und Kupfer dürften bei unseren Fällen kaum eine große Rolle spielen, denn sie sind lange vor der Arsenzeit in Gebrauch gewesen, ohne derartige Krankheitsbilder zu bedingen. Nikotin kam in unseren Fällen nicht zur Verwendung. Ob dem Kupfer andere Schädigungen zur Last gelegt werden müssen, bedarf weiterer Untersuchungen.

Ein besonderes Interesse hat die Frage, ob das Produkt der behandelten Trauben, der Wein, ähnliche Gesundheitsschädigungen hervorrufen kann. Die Frage ist, soweit der klare Wein in Betracht kommt, unbedingt zu verneinen. Er ist praktisch frei von Arsen. Etwas anderes ist es aber mit dem aus den Träbern durch nochmaliges starkes Abpressen gewonnenen sogenannten Hastrunk, dem täglichen Getränk des Winzers der Kaiserstühlergegend. Er enthält nach den von uns untersuchten Proben stets neben anderen Verunreinigungen der Trauben auch Arsen. Die Menge scheint gering, und dürfte allein nicht genügen, Vergiftungen hervorzurufen. Im Verein mit der äußeren Gitzufuhr ist sie aber als begünstigender Faktor für die Erkrankung zweifellos von Bedeutung.

Die Beobachtungen und Untersuchungen unter der Winzerbevölkerung der Umgebung Freiburgs haben also ergeben, daß der Umgang mit arsenhaltigen Bekämpfungsmitteln der Rebschädlinge bei unvorsichtigem Verhalten akute und chronische Vergiftungszustände veranlassen kann, die zu lang dauernden und schweren, vielleicht selbst tödlichen Gesundheitsstörungen, jedenfalls zu lang dauernder Arbeitsunfähigkeit führen können. Ernstlich gefährdet erscheinen nur die Personen, welche die genannten Mittel ohne Schutz von Haut und Schleimhäute verwenden. Vorübergehende leichtere akute Magen-Darmschädigungen können aber zweifellos bei Genuß ungereinigten, mit Arsen vorbehandelten Obstes, d. h. von Früchten aller Art auch sonst vorkommen. Es erscheint daher notwendig, die Winzerbevölkerung auf diese Gefahren hinzuweisen und für geeignete Schutzmaßnahmen für Kopf und Hände besorgt zu sein. Vorsicht bei Obstgenuß ist geboten. Aufgabe der Kollegen in den Weinregionen ist es, ähnlichen Erkrankungsfällen nachzugehen und unsere Beobachtungen zu ergänzen oder zu berichtigen. Am wichtigsten aber wird es bleiben, daß die geeigneten Organe Mittel und Wege der Bekämpfungsmethoden ausfindig machen, welche die Verwendung arsenhaltiger Mittel vermeidbar machen.