

Aus dem Pathologischen Institut der Universität Leipzig  
(Direktor: Prof. Dr. H. BREDT).

## Zur Frage der Entstehung von Nebenlungen.

Von

F. BOLCK.

Mit 7 Textabbildungen.

(Eingegangen am 27. Dezember 1949.)

Die Mitteilungen über Nebenlungen im Schrifttum sind spärlich und, wenn man sie auf ihre Verwertbarkeit für die Fragen der Genese ansieht, so extrem selten, daß jede Beobachtung, die geeignet ist, in diesem Streit eine Klärung herbeizuführen, der Mitteilung und Erörterung bedarf.

Sekt.-Nr. 29/49. 41jährige Frau, die an den Folgen eines Uteruscarcinoms verstorben ist. Die zu beschreibende Fehlbildung stellte einen bei der Obduktion zunächst unbeachteten Nebenbefund in Form von zwei atypischen, aus der Aorta thoracica descendens aberierenden Gefäßen und einer Cyste an der hinteren basalen Zirkumferenz der linken Lunge dar. Die rechte Lunge ist regelrecht gebildet und auch an den übrigen Organen finden sich keine Mißbildungen. Die vorderen Abschnitte der linken Lunge sind in gehöriger Weise gestaltet; die eigentliche Fehlbildung ist am *hinteren basalen* Rand des *linken* Unterlappens lokalisiert. Wesentlich ist zunächst die Feststellung, daß das ganze hintere untere Drittel des Unterlappens *nicht* ausgebildet ist, so daß der basale Rand hier etwa 7 cm höher liegt als vorn. Dieses Verhalten geht aus den Abb. 1 und 2 anschaulich hervor, wobei die Abb. 1 die Ansicht von hinten, die Abb. 2 dagegen schräg von links hinten — also im ganzen etwas nach links verdreht — wiedergibt, damit die erwähnte Verkürzung des Unterlappens sinnfällig wird. An Stelle des dort zu erwartenden normalen, lufthaltigen Lungengewebes findet sich die auf den beiden Abbildungen wiedergegebene Gestaltung. Bei Betrachtung von hinten (Abb. 1) sieht man am weitesten medianwärts eine ganz außerhalb des Lungengewebes gelegene, etwa kirschgroße Cyste von prall-elastischer Konsistenz. Daran schließt sich seitlich ein flaches, fleischiges Gebilde, das mit der übrigen Lunge zusammenhängt, und dessen unterer Rand die hintere basale Circumferenz des Unterlappens bildet. Wie man sieht, hängt dieses Gebilde wie ein kleiner Lappen an der übrigen Lunge. Die beschriebene Cyste ist mit ihm verwachsen, und ihr oberer Pol taucht in das Gewebe des Läppchens ein. An seinem oberen Rande sieht man ein zweites cystisches, bohnengroß prominierendes Gebilde, das offenbar die freiliegende, eingangs beschriebene Cyste fortsetzt und unter den kleinen, durch die in den Abb. 1 und 2 dargestelltem atypischen Furchenbildungen des anschließenden lufthaltigen Lungengewebes gebildeten, etwas überhängenden Läppchen verschwindet. Eine schematische Zeichnung (Abb. 3) veranschaulicht das Lageverhältnis und die Form der Cysten. Die beiden größeren Hohlräume bilden im ganzen ein langgestrecktes, zusammengehöriges Gebilde. Sie berühren sich an einer schmalen — etwa nur linsengroßen — Stelle, indem beide sich flaschenhalsartig verdünnen. Auch hier besteht jedoch keine Verbindung, sondern sie sind durch eine dünne, aber feste Membran getrennt. Hier findet sich ferner eine etwa 2 mm breite, ringförmige,

den schmalen Flaschenhals umgreifende Knorpelspange, die jedoch, wie sich histologisch nachweisen läßt, keinen vollständig geschlossenen Kreis bildet. Während die größere, medianwärts gelegene Cyste rundlich-ovale Gestalt besitzt, erweist sich die anschließende, nur mit einem kleinen Sektor ihrer Oberfläche von

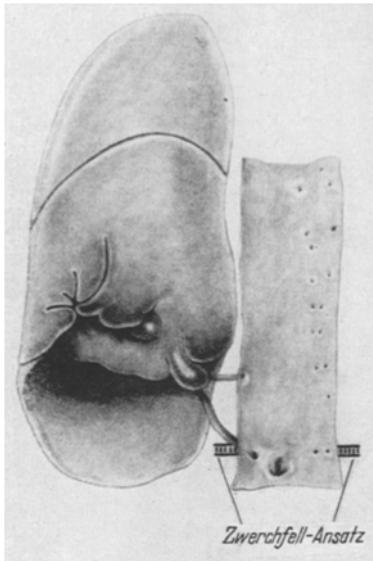


Abb. 1.

Abb. 1. Ansicht der linken Lunge von hinten. Aorta, an der linken Seite aufgeschnitten, läßt den Abgang der beiden atypischen Arterien erkennen. Die Stelle des Zwerchfell-ansatzes ist schematisch markiert; unterhalb desselben an der vorderen Circumferenz Abgangsstelle der A. coeliaca.

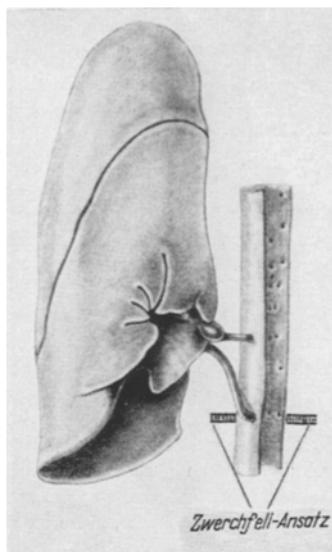


Abb. 2.

Abb. 2. Ansicht der linken Lunge schräg von links hinten (vgl. Abb. 1).



Abb. 3. Schematische Darstellung der Gestalt und gegenseitigen Lagebeziehung der Cysten und des luftleeren Läppchens an der hinteren basalen Circumferenz des linken Lungenunterlappens (vgl. auch mit Abb. 1 und 2). Dunkel getönt: Luftpfeenes Läppchen. Gestrichelte Teile des Cystenumfangs: Teile der Cysten, die in das Läppchen eintauchen. Schraffierte Verdickung an der Berührungsstelle beider Cysten: Knorpel.

außen sichtbare, als längliches, schmales Gebilde, aus dem bei Präparation mehrere sich nach kurzem Verlauf verjüngende Hohlsprossen hervorgehen. Soweit als möglich wurden diese verfolgt, und es zeigt sich, daß sie sich in das Gewebe des luftleeren, fleischigen Läppchens einsenken. — Außer dem beschriebenen hufeisenförmigen Knorpelring lassen sich makroskopisch keine weiteren Knorpelanteile

nachweisen. Die Wände der Cysten sind innen und außen glatt, und sie sind mit bräunlich-gelblichem, breigem Detritus gefüllt.

Oberhalb dieses basalen, grob mißbildeten Bezirks, wo man den „Übergang“ in normales Lungengewebe zu erwarten hat, erkennt man eine Reihe eigenartiger Furchen in den lufthaltigen Teilen, die eine Tiefe von 0,1—0,5 cm besitzen. Eine wirkliche Vorstellung derselben ist nur aus der Betrachtung der Abb. 1 und 2 zu gewinnen. Als wesentlichen Gesamtbefund möchten wir die Tatsache hervorheben, daß diese Spalten nicht als das Produkt zufälliger, unorganischer, willkürlicher Vorgänge in ihrer Gestaltung verständlich werden — etwa als Folge abgelaufener, zur Schrumpfung führender Entzündungsprozesse — sondern bei Fehlen von Pleuraverwachsungen auf atypische, durch örtliche gewebliche Bildungsfehler im unteren hinteren Unterlappensegment der Lunge hervorgerufene Fehldifferenzierungen hinweisen. Sie erstrecken sich von der linken lateralen Fläche bis zur diaphragmalen Seite der Lunge und schneiden aus dem lufthaltigen Lungengewebe kleine läppchenartige Bezirke heraus. Damit sind die an die beschriebene luftleere Fehlbildung anschließenden und sie zum Teil von oben her überdeckenden Lungenteile selbst in unverkennbarer Weise verbildet, obwohl sie nach Maßgabe ihres Luftgehaltes noch im Zusammenhang mit dem normalen Bronchialbaum stehen. Vom unteren Rande des lufthaltigen Lungengewebes bis zum basalen Rande des luftleeren Läppchens beträgt die Entfernung je nach der Messungsstelle 2—3,5 cm.

Die basale Fläche der Lunge ist regelrecht gestaltet; nur ihr hinterster Rand wird von dem geschilderten membranösen Läppchen gebildet, indem es sich hier mit einer seichten Furche gegen die lufthaltigen Teile absetzt. So hängt es also mit seinen Cysten wie eine undulierende Membran an der hinteren basalen Circumferenz des Unterlappens, dort, wo wir normalerweise noch lufthaltiges Gewebe erwarten würden.

Die *arterielle Gefäßversorgung* stammt aus der Aorta thoracica descendens, und zwar entspringt ein stricknadeldickes Gefäß von der linken vorderen Circumferenz der Aorta und zieht waagerecht zu dem verbildeten Bezirk. Es taucht jedoch nicht sogleich in sein Gewebe ein, sondern verläuft — mit ihm verwachsen — unterhalb der großen medianen Cyste, weiter an der basalen Fläche des fleischigen Läppchens, und dringt erst etwa in seiner Mitte durch eine hilusartige Vertiefung in sein Gewebe ein, um sich dort nach kurzem Verlauf in zahlreiche größere und kleinere Äste aufzuteilen. — Ein zweites, etwa doppelt so starkes Gefäß, entspringt aus der Aorta genau im Bereich ihrer Durchtrittsstelle durch das Zwerchfell, so daß es die Muskelbündel desselben zum Teil noch durchbrechen muß. Seine Richtung — das ist bereits an seiner Abgangsstelle aus der Aorta zu erkennen — geht steil nach oben, was uns verständlich wird, wenn wir bedenken, daß der untere Lungenrand nach Maßgabe der fehlenden hinteren Unterlappenanteile wesentlich höher steht als normalerweise. Dadurch gelangt die Arterie ebenfalls an den basalen Umfang der medianen Cyste, biegt hier scharf lateralwärts um und läuft parallel dem zuerst beschriebenen Gefäß in der seichten Furche, durch die sich der luftleere, membranöse Bezirk gegen die lufthaltigen Basisabschnitte der Lunge abgrenzt. Kurz vor ihrem Eintritt in das fleischige Läppchen, der an der nämlichen Stelle erfolgt wie der der ersten Arterie, teilt sie sich in zwei gut stricknadeldicke Äste. In dem Gewebe des Läppchens erfolgt dann schnell die weitere Aufteilung. Auf den Schnittflächen lassen sich deutlich die dickwandigen, vielfach gewundenen Verzweigungen verfolgen, und wir halten fest, daß sie auch eine kurze Strecke in das lufthaltige Lungengewebe im Bereich der atypischen Kerbungen eintreten.

Eine makroskopische Verfolgung der venösen Abflußwege und der nervalen Versorgung war an dem isoliert vorliegenden Präparat leider nicht mehr möglich.

Nachdem beides aber wegen der aus dem Schrifttum bekannten Variabilität für die hier im Vordergrund stehende Frage nach der Genese der Nebenlungen ohne beweisende Bedeutung ist, können wir darauf ohne allzu großen Erkenntnisverlust verzichten. Ähnlich steht es mit dem nicht mehr durchführbaren Versuch einer Röntgenkontrastuntersuchung der Arterienverzweigungen und ihrer möglichen Verbindungen mit der A. pulmonalis. Das Bestehen solcher Verbindungen gestattet uns über die Genese keine bindenden Rückschlüsse, weil sie sehr wohl sekundärer Natur sein können, während ihr Fehlen die durch die eigene Gefäßversorgung ohnehin eindrucksvoll dokumentierte organhafte Selbständigkeit des Gebildes nur bestätigen würde.

### Mikroskopische Beschreibung.

Die Wand der großen beiden cystischen Gebilde besteht aus einem breiten, zirkulär verlaufenden kollagenen Bindegewebsmantel. Sie besitzen einschichtiges kubisches Epithel, unter dem stellenweise eine schmale Lage glatter Muskelzellen liegt. Dem breiten Faserbezirk liegt außen ein locker gefügtes, zu parallelen, welligen Bändern geordnetes Bindegewebe an. Bereits an der großen, median liegenden Cyste sind auch in diesem Gewebe teilweise reichlich glatte Muskelbündel sichtbar, die keine räumlich-nachbarliche Beziehung zu den zahlreichen kleinen Arterien und Venen besitzen; an einer Stelle dagegen liegen zwischen den Muskelbündeln schmale, längliche, zum Teil verzweigte Hohlräume, mit hochkubischem bis zylindrischem, nicht flimmerndem Epithel, wobei die räumliche Beziehung zwischen Hohlräumen und Muskulatur darin besteht, daß diese sie in breiten, zirkulären Bändern umgibt.

Diese Beobachtung legt zunächst die Vermutung nahe, daß die Muskelemente ohne Gefäß- oder sonstige Hohlraumbeziehung nur die alleinige Ausbildung des mesenchymalen Anteiles eines an sich zusammengehörigen Ganzen darstellen, eines Bronchus oder Bronchiolus. Diese Anschaugung bestätigt sich, wie noch gezeigt werden wird, an weiteren Schnitten durch die Fehlbildung. Kurz vermerkt sei hier noch, daß auch kleine Fettgewebsinseln und einzelne Lymphknötchen, die sogar Kohlepigment enthalten, vorkommen. Ferner sieht man am unteren Rand der Cyste die Querschnitte der beiden geschilderten großen Arterien, die eine deutliche Arteriosklerose zeigen. Endlich verlaufen hier zahlreiche kleinere Arterien und Venen sowie einzelne schmale Nervenbündel.

Wenn wir nunmehr die Stelle ins Auge fassen, wo sich die beiden großen Cysten berühren und wo bereits makroskopisch ein schmaler Knorpelring sichtbar war (vgl. Abb. 3), so zeigt sich zunächst wirklich ein hufeisenförmig gestalteter Knorpel (Abb. 4). Er umgibt jedoch bereits kein Lumen mehr, sondern in der Mitte ist ein sehr lockeres, zell- und faserarmes, reticuläres Bindegewebe ausgebreitet, in dem zahlreiche verzweigte, blind endende Hohlräume liegen, die sich zum Teil dank des noch vorhandenen Cylinderepithels als Bronchusanlagen ausweisen. In anderen fehlt das Epithel und wir haben nach Maßgabe des Inhalts große, sinuöse, sehr dünnwandige Venen vor uns.

Der Knorpel wird außen eingehüllt von einem breiten, parallelfaserigen kollagenen Bindegewebsmantel, der selbst noch einen länglichen, verzweigten Hohlraum enthält mit nicht flimmerndem, mehrschichtigem Cylinderepithel und einer schmalen subepithelialen Lage glatter Muskulatur. In der weiteren Umgebung

liegt das gleiche lockere, bündelig geordnete Bindegewebe wie oben beschrieben, unter Einschluß zahlreicher kleiner Arterien und Venen, der beiden großen Arterienstämme und einzelner Nervenbündel. Auch hier sieht man stellenweise Fettgewebsinseln und reichlich glatte Muskulatur. Ferner sind wiederum jene kleinen, länglichen, von Muskelbündeln umgebene und mit hochkubischem bis zylindrischem Epithel ausgekleideten Räume vorhanden, die wir im Zusammenhang mit den übrigen Gewebsbefunden als *Anlagen kleiner Bronchien oder Bronchiolen* ansprechen müssen. Sie können sich durch Retention schleimiger Massen und zelligen Detritus zu kleinen *Retentionscysten* erweitern. Elastische Fasern finden sich

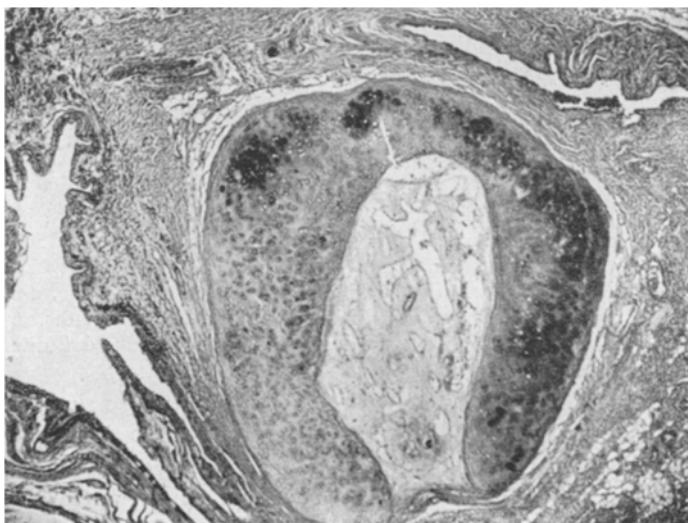


Abb. 4. Hufeisenförmiger Knorpelring. In der Umgebung mehrere verzweigte Bronchusanzlagen.

allenthalben im Bindegewebe, in besonders starkem Maße in der Wand der kleinen Bronchusanlagen und Cysten. Auf weiteren Stufenschnitten zeigt sich, daß sich der knorpelige Halbkreis mehr und mehr verengt, bis schließlich eine geschlossene, runde Knorpelplatte vorliegt, die der bei Sondierung festgestellten Grenze zwischen den beiden Cysten entspricht. Wird die Gestaltung des Knorpels auf Serienschnitten weiterverfolgt, so ergibt sich, daß er sich bald wieder zu einem Halbkreis öffnet, der um einen cystischen Hohlraum angeordnet ist. Dieser stellt den Beginn der zweiten makroskopisch sichtbaren Cystenbildung dar (Abb. 5). Sie ist mit mehrschichtigem Cylinderepithel ausgekleidet. Aus der Abbildung ist ferner ersichtlich, daß aus dem großen mittleren Hohlraum einzelne armartige Sprossen abzweigen (vgl. auch das Schema der Cysten auf Abb. 3). An der oberen Circumferenz der Cyste finden sich im umgebenden lockeren Bindegewebe innerhalb des Knorpelringes einzelne drüsenartige, teils solide, teils enge Lumina enthaltende epitheliale Gebilde. Es handelt sich jedoch nicht um echte Drüsen — etwa Schleimdrüsen der Respirationsanlage — sondern, wie die Verfolgung auf Schnittserien ergibt, um schmale, vom Hauptlumen abzweigende, lange und gewundene Arme, die es förmlich umkreisen. Es sind demnach die gleichen Gebilde, die man auf der Abb. 5 am unteren, knorpelfreien Teil ins umgebende Bindegewebe eindringen sieht. Bei den innerhalb des Knorpelringes gelegenen Abzweigungen ist natürlich

ein solches Ausbrechen in die Umgebung nicht möglich und so umkreisen sie, in ihrer Entfaltungsmöglichkeit beengt, ihren Ursprungsraum.

Wir hätten uns also im Prinzip die Cyste als Mittelpunkt eines Systems nach allen Seiten wie Fangarme eines Polypen ausstrahlender Hohlsprossen vorzustellen. Von ihnen zweigen dann wiederum kleinere Äste ab. Nur ist in all dem keine geordnete, organbildende Gestaltung erkennbar, sondern es entsteht ein wirr verzweigtes Gangsystem inmitten des umgebenden mesenchymalen Gewebes. Es ist das Zerr-

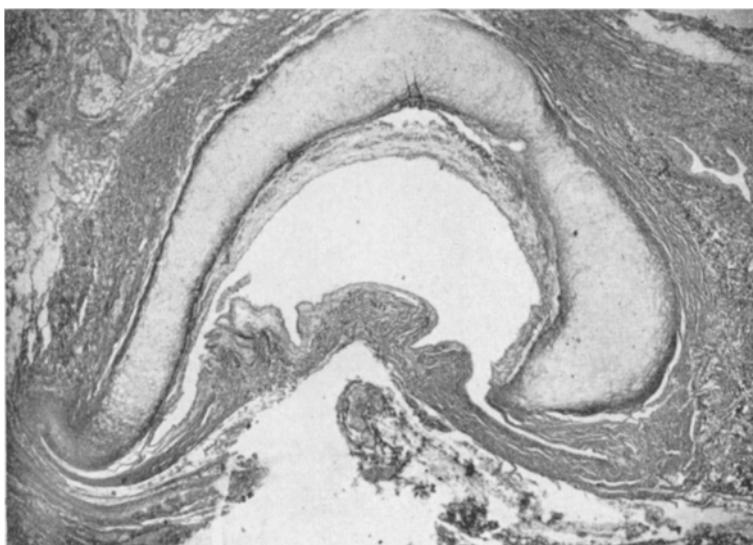


Abb. 5. Die geschlossene Knorpelplatte hat sich wieder zu einem weiten Ring geöffnet und beginnt sich an einer Stelle bereits in mehrere getrennte Spangen aufzulösen. Der eingeschlossene Hohlraum mit den armartigen Ausläufern stellt den Beginn der zweiten großen Cyste dar (s. Text).

bild des auswachsenden Bronchialbaumes einer Lungenanlage, und als Zentrum des entstehenden Gangsystems sehen wir die beiderseits des Knorpels angeordnete, zu einer Doppelcyste erweiterte, im ganzen länglich-gestaltete Hohlbildung, eine Art Hauptbronchus oder Trachea. Ihre Verzweigungen sind es auch, die das beschriebene luftleere, fleischige Läppchen bilden. Sie senken sich aber zusammen mit den Ästen der großen Arterien und einem umgebenden fibrös-muskulösen Gewebsmantel vereinzelt und für eine kurze Strecke auch zwischen normale, lufthaltige Lungengewebsteile ein, ohne jedoch nachweisbare Verbindung mit ihnen aufzunehmen. Hierbei dringen die Gefäße weiter vor als die Epithelsprossen, die man sehr bald nicht mehr sieht.

Die Abb. 6 zeigt das Läppchen und seine Grenzverhältnisse zum lufthaltigen Lungengewebe. Die Grenze ist scharf zu ziehen; unten im

Bilde sieht man das luftleere Läppchen, das mit seinen Cysten an die Stelle des ganzen basalen Drittels des Unterlappens getreten ist. Man bemerkt ferner, daß es sich gerade an der Übergangsstelle von der Lungenrückfläche zur Basis eingeschaltet hat und sich förmlich etwas gegen das lufthaltige Gewebe vorwölbt. An der basalen Fläche verliert es sich, allmählich an Umfang abnehmend. Endlich erkennt man einzelne große Arterienzweige mit umgebendem derb-kollagenem Binde-



Abb. 6. Lupenübersicht über das luftleere Läppchen und sein Verhältnis zum angrenzenden normalen Lungengewebe. Beachte die zahlreichen großen Arterienzweige und Cysten in dem Läppchen. Rechter Bildrand entspricht der Lungenrückfläche; der freihängende Teil des Läppchens ist gegen die Lungenbasis umgeschlagen, so daß er im Bilde parallel zu ihr liegt.

gewebe, das reichlich sinusartige Venen einschließt. An der Außenfläche des Läppchens haftet wenig lockeres Fett- und Bindegewebe.

Der wesentlichste Einwand gegen unsere bisherige Deutung besteht darin, das Ganze als Folge einer chronischen Entzündung aufzufassen oder — wenn schon in den Cysten und den aberrierenden Gefäßen eine Fehlbildung zuzugeben — doch in dem luftleeren Läppchen das Produkt einer schrumpfenden Entzündung zu sehen. Gegen diese Auffassung machen wir außer dem geschilderten makroskopischen Befund, der die eigenartig angeordneten Falten und Kerben des angrenzenden Lungengewebes nicht als Folgen von Narbenzug verstehen läßt, und dem Fehlen von Pleuraverwachsungen vor allem den feingeweblichen Aufbau geltend. Wir konnten verfolgen, wie die Sprossen der Cysten sich in den luftleeren Lappen einsenkten und dort weiter aufteilten. Wir sehen ferner die enge Zugehörigkeit des Läppchens zu den beiden

Aortenzweigen (Abb. 6), die mit ihren Ästen ausschließlich in ihm verlaufen und dort, wo sie vereinzelt in das lufthaltige Lungengewebe eintauchen, wie ein Fremdkörper durch einen breiten, scharf abgesetzten Bindegewebssauum abgegrenzt werden und sich nicht organisch in die Lungenstruktur einfügen. Endlich wäre bei so stark schrumpfenden Entzündungsprozessen, wie sie zur Erklärung des Befundes vorausgesetzt werden müßten, ein ausgesprochen derbes, gefäßarmes Narben gewebe zu erwarten, das höchstens wenige mißgestaltete Reste der ehemaligen Lungenstruktur enthalten könnte. An Stelle dessen sehen wir ein wohlgeordnetes, aus zarten, parallel laufenden Fasern und außerordentlich reichlichen gleichgeordneten glatten Muskelbündeln sowie sehr zahlreichen kleinen Arterien und Venen bestehendes Gewebe. Reste alter Zerstörungen in Form narbiger Unterbrechungen oder Umbauvorgänge sind nirgends anzutreffen. Dafür sind in örtlich wechselnder Zahl jene beschriebenen langgestreckten und verzweigten epithelialen Hohlräume vorhanden, die — mit den Fasern und den sie umgebenden Muskelbündeln gleichlaufend — zumeist ein einschichtig kubisches bis zylindrisches, zum Teil auch mehrschichtiges Epithel besitzen. — Auch größere cystische Gebilde sind allenthalben vorhanden. Unbeschadet der Schwierigkeit, jedem einzelnen von ihnen anzusehen, ob es sich um einen Bronchiolus oder bereits um eine nicht entfaltete Alveolaranlage handelt, kann man feststellen, daß ein funktionsloses Respirationsgewebe vorliegt, das eine grundsätzlich andere Zusammensetzung besitzt wie etwa eine normale, nicht beatmete Neugeborenenlunge. Der mesenchymale Anteil überwiegt den epithelialen beträchtlich, und zwar nicht als narbiges, sondern als organisch mit ihm zusammengefügtes fibro-muskuläres Gewebe. Da wir die weitaus größte Zahl der Schlauchbildung nach ihrer kräftigen muskulösen Wand und ihrem zylindrischen Epithel als bronchiale Gebilde auffassen können, ist es der *alveolare* Teil der Respirationsanlage, der hier nicht oder nur in ganz zurücktretendem Maße zur Ausbildung gekommen ist. Es handelt sich also um eine *Differenzierungs- und Wachstumshemmung des alveolären Anteils innerhalb einer atypischen Respirationsanlage*.

Zum Schluß ist noch einer auffälligen Veränderung an den großen Arterien zu gedenken. Sie besteht in einer sehr bedeutenden Einengung des Lumens durch eine konzentrische, lockerfibröse Hyperplasie der Intima. So kommen Bilder zu stande, in denen man innerhalb eines wohl erhaltenen, weiten Muskelringes mit vollständiger Elastica interna eine neu gebildete, viel kleinere, aber wiederum mit regelrechter Muskulatur und elastischer Membran ausgestattete Arterie antrifft, und beide durch konzentrische, lockerfibröse, blätterteigartige Membranen getrennt sieht. An anderen Arterien ist es bis zur vollständigen konzentrischen Obliteration des Lumens gekommen. Als Folge dieser hyperplastischen Intimasklerose ist auch die Beobachtung des im Verhältnis zum äußeren Gefäßumfang bereits makroskopisch auffällig engen Lumens der oberen beiden großen Arterienstämme aufzufassen, was besonders an der Abgangsstelle von der Aorta deutlich wird. Als

Ursache des Vorganges betrachten wir die Diskrepanz zwischen Versorgungsgebiet und Gefäßweite oder mit anderen Worten zwischen funktioneller Beanspruchung und von vornherein möglicher Leistungsfähigkeit der Arterien. Demnach wäre die Strombahneinengung hier eine Folge funktioneller Anpassung.

Wir haben also *die vorliegende Beobachtung als Anlage eines Respirationsorganes* zu deuten, das in zweifacher Beziehung Abwegigkeiten gegen den Normalzustand aufweist: hinsichtlich seiner *Lage* (und den sich daraus ergebenden Folgen wie z.B. die Gefäßversorgung) und hinsichtlich seiner *geweblichen Differenzierung*. Das Gewebe ist mit der lufthaltigen linken Lunge verbunden, jedoch feingeweblich und makroskopisch so deutlich geschieden, daß über die Grenzziehung keine Zweifel bestehen; andererseits dringen einzelne größere Gefäßbäste eine kurze Strecke zwischen das angrenzende Lungengewebe vor. Betrachtet man seine Gestalt im ganzen, so ergibt sich eine Gliederung in eine große knorpelhaltige, cystisch ausgeweitete Hauptbronchus-anlage, die sich mit feinen Zweigen in dem angrenzenden gefäß- und muskelreichen Mesenchym verzweigt. Wir haben also eine rudimentäre und fehlgebildete Lungenanlage an ungewöhnlicher Stelle vor uns, eine sog. „Nebenlunge“. Das Besondere des Falles liegt dabei in der gleichzeitigen Verbindung mit der Hauptlunge und deren Fehlbildung.

#### *Die Bedeutung der vorliegenden Befunde für die Genese der Nebenlungen.*

Wenn wir zunächst den Versuch machen, die vorgefundene *arterielle Gefäßversorgung* für das Verständnis auszunutzen, so ist festzustellen, daß sie bei Vergleich mit den in der Literatur niedergelegten Beobachtungen als geradezu *typisch* zu bezeichnen ist. Sie läßt nach den Befunden von PERNKOPF die Deutung zu, daß es sich um persistierende Visceraläste der Aorta handelt.

PERNKOPF hat keine vollständige Reihe von paarigen Visceralästen bei seinen jüngsten Embryonen finden können. Erst bei einer Länge von 4 mm sind unpaare und nicht mehr rein segmentale Visceralzweige der Aorta beobachtet worden, die nach BROMAN durch Verschmelzung ursprünglich paariger Arterien entstanden sein sollen. Bei 8 mm langen Embryonen sind sie alle, mit Ausnahme der drei großen Darmarterien, zugrunde gegangen. Wesentlich ist dabei vor allem der Prozeß der caudalwärts gerichteten Wanderung, der Darmarterien. Er vollzieht sich nach PERNKOPF zunächst dadurch, daß immer neue und tiefer gelegene Wurzeln der Visceralarterien entstehen; erst später kommt es zur Caudalverschiebung des endgültigen Gefäßursprungs infolge ungleichen Wachstums der ventralen und dorsalen Aortenwand.

Als Ursache für ihre Erhaltung sehen wir die durch das an atypischer Stelle selbständig entstehende, d. h. vom regelrechten Lungenkreislauf unabhängige, Nebenlungenorgan verursachte funktionelle Beanspruchung an. Das deutet darauf hin, daß die Nebenlunge nicht später als bei einem Embryo von etwa 8 mm Länge entstanden sein kann, da allgemein die Gefäßentwicklung der Organbildung nicht

vorausgeht, sondern nachfolgt. Zu dem teratogenetischen Terminationspunkt unseres Falles läßt sich ferner heranziehen, daß bei Embryonen von 6—6,5 mm die Trennung der Respirationsanlage vom Vorderdarm vollendet ist. Zwischen 6 und 9 mm Länge vollzieht sich die weitere Gliederung der Lungensäckchen in die definitiven Lappen und die stielartige Absetzung der Trachea. Nachdem ferner die größere der beiden Arterien das Zwerchfell zum Teil durchsetzt, müssen wir die Entstehung wohl vor dem endgültigen Abschluß desselben ansetzen. Nach MALL sind die Membranae pleuroperitoneales, deren rechte sich früher als die linke schließt, bei 19 mm langen Embryonen vollständig. Wir werden also nicht fehlgreifen, wenn wir das Terminationsstadium bei einer Länge von 7—8 mm annehmen, d. h. im Zustand der bereits vorhandenen definitiven linken und rechten Lungenanlage. Hierfür verweisen wir nochmals nachdrücklich auf den Defekt der hinteren basalen Unterlappenabschnitte.

Da sich aus einer tabellarischen Aufzählung und Wiedergabe der Literaturmitteilungen keine Erkenntnis für das Problem der Genese ziehen läßt, überdies solche Darstellungen bereits vorliegen (H. MÜLLER, FENKNER, OTTENSOOSER, SCHEIDECKER u. a.), sehen wir unsere Aufgabe hier in einer zusammenfassenden Diskussion der dargelegten Meinungen. — Die sog. *Fraktionstheorie*, die bereits von REKTORZYK ausgesprochen worden war, später von BENEKE, SPRINGER, VOGEL, HAMMAR u. a. vertreten wurde, meint die Nebenlungen als eine Abschnürung von der bereits normal angelegten Lunge verstehen zu können. Man hat dieser Anschauung mit Recht entgegengehalten, daß dann ein Defekt in der Hauptlunge nachweisbar sein müsse. Auf den Untersuchungen von AEBY und NARATH fußend, hat VOGEL in seinen Fällen einen solchen im Bronchialbaum zu sehen geglaubt. Indessen muß man wohl zugeben, daß die physiologische Schwankungsbreite in der Gestaltung des normalen Bronchialbaumes so groß ist, daß hierin kein sicheres Kriterium zu erblicken ist. Alle übrigen Beobachtungen fanden regelrecht gestaltete Lungen vor, auch im Falle KAPLAN, der eine Nebenlunge bei einem neugeborenen Mädchen von außerordentlicher Größe ( $6 \times 4 \times 4$  cm) beschreibt, die eine Stielverbindung zum Zwerchfell am linken hinteren Mediastinum besaß, war die linke Lunge bei einem Hydrothorax von  $100 \text{ cm}^3$ , wenn auch zu klein, so doch völlig normal gebildet. — Richtig ist jedoch, daß für eine wirklich beweisbare Abschnürung aus bereits bestehender regelrechter Lungenanlage ein Defekt gefordert werden muß. Ein solcher ist jedoch — und darauf wird von den Vertretern der zweiten, der *Exzeßtheorie* mit Recht hingewiesen, bislang noch nicht beweisbar. Nach dieser Auffassung (EPPINGER, DÜRCK, WECHSBERG, LEWISOHN, BERT und FISCHER u. a.) ist die Nebenlunge eine echte Überschußbildung,

die auf eine dritte, unpaare Lungenanlage zurückgehen soll. BERT und FISCHER nehmen in gewissem Sinne eine vermittelnde Stellung ein, indem sie für eine sehr frühzeitige Abspaltung im Stadium der Lungenrinne des Vorderdarms eintreten, während dann die Teile in Verbindung mit dem nach unten auswachsenden Ösophagus abwärts getragen würden und alsdann zu Nebenlungen auswachsen könnten, wobei das Ganze aber doch als Überschußbildung aufgefaßt wird. SCHNEIDER weist darauf hin, daß die ganze Frage damit auf eine Bestimmung der teratogenetischen Terminationsperiode hinauslaufe. — Wenn die Anschauung von BERT und FISCHER zutrifft, müßten Stielverbindungen zum Ösophagus nachweisbar sein. Solche Fälle sind zweifellos beobachtet. Wenn man auch zugeben muß, daß nach den Untersuchungen HAMMARS (s. unten) sehr leicht sekundäre Stielverbindungen vorkommen können und man demgemäß fibröse Stränge zum „periösophagealen Gewebe“ als nicht beweisend zurückweist, so bleiben doch die Beobachtungen von SCHEIDECKER und MUUS zu berücksichtigen.

Bei SCHEIDECKER bestand eine offene, das Zwerchfell durchbohrende Stielverbindung zum Magen. Der Stiel wurde von einem Kanal durchsetzt, der unterhalb des Zwerchfells mit Magenschleimhaut ausgekleidet war, oberhalb als Bronchus in Erscheinung trat. Im Fall von MUUS war bei einer an typischer Stelle liegenden intrathorakalen Nebenlunge ebenfalls ein das Zwerchfell durchsetzender, in der Magenwand inserierender Stiel vorhanden, der einen dünnen, allerdings blind endenden Kanal enthielt. In diesem Zusammenhang ist des Falles 4 von HÜCKEL, Nr. 1 von PAUL und der Beobachtung von KLEBS zu gedenken. HÜCKEL berichtet über eine „überzählige Lungenanlage in einer eigenen serösen Umhüllung unter der Basis der rechten Lunge“, die knapp vor der Kardia durch einen offenen Bronchialgang mit dem dort erweiterten Ösophagus verbunden war, jedoch wegen des Bestehens einer eigenen Pleurahöhle von ihm nicht als „Nebenlunge“ bezeichnet wird. PAUL beschreibt eine rudimentäre, im linken hinteren Mediastinum gelegene Lungenanlage, deren Stammbronchus aus dem kardialen Abschnitt des Ösophagus hervorging. Die linke Lunge fehlte an normaler Stelle. KLEBS berichtet über einen analogen Befund auf der rechten Seite.

Wenn wir auch die drei letztgenannten Fälle wegen des Fehlens der entsprechenden normalen Lunge oder bestehender Bronchialverbindungen zur Hauptlunge wohl nicht zu den Nebenlungen in engerem Sinne zählen dürfen, so können wir im Hinblick auf die Beobachtungen von SCHEIDECKER und MUUS doch nicht daran zweifeln, daß bei vorhandenen und vollständigen Hauptlungen aus den unteren Vorderdarmabschnitten zusätzliche Lungenanlagen aussprossen können.

Die Frage ist nur, in welchem Sinne hier die Begriffe „Exzeß“ und „Abspaltung“, zu verstehen sind. Wenn wir die Möglichkeiten der Nebenlungenentstehung daraufhin überblicken und gedanklich ordnen, ergibt sich folgendes:

1. Es besteht ein Zuviel in der primären Lungenanlage des Vorderdarms, wodurch es nach sehr frühzeitiger Trennung von Teilen derselben zur selbständigen Nebenlungenbildung kommt. Man könnte hier von

einem Exzeß in der *Anlage* sprechen. Diese Möglichkeit wird sich aber niemals von den unter den folgenden Punkten 2 und 2a aufgeführten unterscheiden lassen. Ein Defekt in der normalen Respirationsanlage ist in diesem Falle nicht zu erwarten.

2. a) Die mengenmäßig normale erste Anlage erfährt eine frühzeitige Abspaltung, die mit dem Ösophagus abwärts geführt wird und später zur Nebenlunge auswächst. Hier ist ebenfalls kein Defekt zu erwarten, da er bei so frühzeitiger Abspaltung ohne weiteres ausgleichbar wäre. Wir hätten hier also im *Endresultat* ebenfalls einen Überschuß, einen „Exzeß“ vor uns.

b) Unter Zugrundelegung einer solchen sehr frühzeitigen Abspaltung hat PAUL eine besondere Anschauung entwickelt. Er nimmt an, daß es nur einer geringen Drehung der normalerweise frontalen Abspaltungsebene der Lungenrinne vom Vorderdarm bedürfe, um einen Teil der Lungenanlage an ihm zurückzulassen; dieses Rudiment würde dann mit dem Auswachsen des Ösophagus nach abwärts gezerrt und könnte somit zur Entstehung einer Nebenlunge aus der Speiseröhre führen. PAUL erklärt durch diesen Mechanismus auch die Fälle von Lungenagenesie.

Er führt als Beweisstücke die Fälle von KLEBS, WECHSBERG, HÜCKEL (Fall 2), VOISIN und SPRINGER an. Wir möchten noch die oben erwähnte Beobachtung von SCHEIDECKER und die von MUUS hinzufügen. SCHEIDECKER betont mit Recht, daß es sich nicht um eine sekundäre Stielbildung handeln könne und faßt seine Beobachtungen, ohne die von PAUL angeregte Möglichkeit zu diskutieren, als echte Exzeßbildung, als eine aus dem Vorderdarm entstandene dritte Lungenanlage auf, gibt jedoch zu, daß für andere Fälle, wie z. B. die von WERMBTER mitgeteilten, die eine völlige Lösung der Lunge vom Bronchialbaum, das eine Mal mit fehlendem Stammbronchus, das andere Mal mit blind endender kurzer Ausstülpung desselben betrafen, die Abspaltungstheorie zutreffender sei.

Es liegt auf der Hand, daß bei der von PAUL betonten Häufigkeit des Schwindens ursprünglicher Stielverbindungen zum Ösophagus oder Magen zwar in den meisten Fällen die *Möglichkeit* einer Deutung in diesem Sinne gegeben ist, aber nur sehr wenige Beobachtungen vorliegen, für die sie mit beweisbaren Gründen in Anspruch genommen werden dürfte (SCHEIDECKER, MUUS). Das gleiche gilt mutatis mutandis natürlich auch für die strenge Fraktionstheorie. Das bedeutet nichts geringeres, als daß die meisten beobachteten Nebenlungen uns über die Genese nichts Bindendes auszusagen vermögen, mithin die Zahl der wirklich aufschlußreichen Befunde im Verhältnis zur Gesamtzahl der mitgeteilten äußerst gering ist.

3. a) Abspaltung im Stadium der bereits normal angelegten rechten oder linken Lunge. — Beweisbar ist dieser Modus nur durch das Vorhandensein eines Defektes in der normal inserierten Lunge. Die Hoffnung, diesen Nachweis aus dem Verhalten des Bronchialbaumes

gewinnen zu können, hat sich, wie schon erwähnt, als trügerisch erwiesen. Solche Fälle sind — obwohl unter Zugrundelegung des gleichen Vorganges einer fehlerhaften Abspaltung entstanden — doch nicht als Exzeß zu bezeichnen, da auch im Endresultat eher ein Zuwenig als ein Zuviel vorliegt. — Zusammenfassend ausgedrückt: es ist zunächst notwendig, sich klare Rechenschaft über das abzulegen, was die Begriffe „Exzeß“ und „Abspaltung“ im gegebenen Problemzusammenhang beinhalten und in welcher Weise sie verknüpft sind.

b) Als eine besondere Modifikation dieser Form der Abspaltungstheorie können wir die von BENEKE geäußerte Anschauung auffassen, der auch GRUBER für seinen Fall zustimmt. BENEKE weist erstmals auf die Tatsache der meist linksseitigen Lokalisation der Nebenlungen als einen für die Erklärung wesentlichen Befund hin sowie auf die mehrfach beobachtete Kombination mit linksseitigem Zwerchfelldefekt. Für beide Fehlbildungen nimmt er eine gemeinsame übergeordnete Ursache an, und zwar eine Verschiebung des Wachstumsdruckes zugunsten der Bauchorgane, was auf eine verstärkte Wachstumsenergie der Leberanlage zurückzuführen sei. Diese relative Drucksteigerung im Bauchraum soll anhaltend auf den Schluß des Zwerchfells wirken und unter Umständen zugleich durch Wachstumsstörung zu Absprengungen von der linken Lungenanlage führen. Wir haben im Schrifttum 7 Fälle von Nebenlungen mit gleichzeitigem Zwerchfelldefekt gefunden, so daß ein Zusammenhang beider Fehlbildungen für eine Anzahl sehr wahrscheinlich ist. Allerdings scheint uns bei dem so häufigen Fehlen des Zwerchfelldefektes (31 Fälle ohne Berücksichtigung der sog. „trachealen Nebenlungen“) der Gedankengang BENEKES in der vorliegenden Form nicht für alle Fälle befriedigend zu sein, worauf noch einzugehen sein wird. Ein beweisender Grund jedenfalls für die Annahme einer Abspaltung aus der bereits bestehenden rechten oder linken Lungenanlage — mit oder ohne Mitwirkung des Zwerchfells — liegt unseres Erachtens nur vor, wenn ein Defekt in der normal inserierten Lunge nachgewiesen ist, wobei jedoch betont sei, daß das Fehlen desselben diesen Entstehungsmodus nicht sicher ausschließen kann. Die Folge davon ist wiederum die außerordentliche Seltenheit von Beobachtungen, die so gelagert sind, daß sie wirklich bindende Schlüsse auf eine der genannten Entstehungsarten zulassen.

Aus dieser kurzen Übersicht soll vor allem hervorgehen, daß es zunächst notwendig ist, klarzustellen, was die Begriffe „Exzeß“ und „Abspaltung“ *im gegebenen Problemzusammenhang* bedeuten können. Dabei ergibt sich, daß ihre starre Gegenüberstellung nicht möglich ist, sondern daß sie sich in der beobachtbaren Wirklichkeit kombinieren. Trotzdem kann man sie bei Bewußtsein dieses Tatbestandes beibehalten, da beide etwas wirklich Vorhandenes beschreiben. *Entstehungsgeschicht-*

lich wird damit das Problem zu einem solchen des teratogenetischen Terminationspunktes.

Auf Grund unserer eigenen Beobachtung ist zunächst festzustellen, daß sie die reale Möglichkeit des zuletzt unter 3a bzw. b genannten Modus (Abspaltung aus bestehender definitiver linker Lungenanlage) stichhaltig beweist. Einen analogen Fall haben wir in der uns zur Zeit zugänglichen Literatur nicht aufgefunden. Es sei jedoch in diesem Zusammenhang auf die dritte Beobachtung von HÜCKEL hingewiesen, wo bei einem Schizosoma dextrolaterale mit rechtsseitigem Zwerchfelldefekt eine eigenartige zipfelige Ausziehung des rechten Unterlappens bestand, die zu einem bohnengroßen, im Abdomen gelagerten Körper führte. Dieser bestand aus atelektatischem Lungengewebe. Da jedoch auch in dem mit dem Zwerchfellrest verwachsenen Stiel Bronchien zu sehen waren, stellt HÜCKEL seinen Fall nicht zu den echten Nebenlungen, für die gerade das Fehlen bronchialer Verbindungen zur Hauptlunge zu fordern sei, sondern deutet den Befund mit gewisser Wahrscheinlichkeit als eine im Entstehen begriffenen Nebenlunge, indem er sich vorstellt, daß bei etwas weiterer Entwicklung des Zwerchfells die Verbindung gänzlich unterbrochen worden wäre.

Bei der Deutung unseres eigenen Falles erscheint uns also als wesentlich 1. der bestehende Defekt im Bereich des linken hinteren basalen Unterappendrittels, 2. die breite, wenn auch nicht vollständige Verbindung mit der Hauptlunge ohne Bronchialkommunikation. — Wir wissen aus den Untersuchungen HAMMARS (s. unten), daß allenthalben bei der Entwicklung im Lungengewebe isolierte, abgespaltene Teile sehr leicht und offenbar bald sekundäre Stielverbindungen mit ihrer Umgebung eingehen können. Somit sind folgende Deutungsmöglichkeiten für unseren Fall gegeben:

1. *Vollständige Abspaltung* eines Teiles, der bereits angelegten linken Lunge mit späterer Verschmelzung im Bereich des durch die Abspaltung entstandenen Defektes. Das beinhaltet, daß die räumliche Entfernung des abgespaltenen Stückes von dem Ort der Trennung nicht allzu groß geworden ist; das enthält aber ferner die Vorstellung, daß der abgespaltene Teil doch eine so lang dauernde und vollständige Selbständigkeit besessen hat, daß er sich eine eigene Gefäßversorgung erwerben mußte. Seine Trennung vom Pulmonalkreislauf muß also — mindestens eine Zeitlang — vollständig gewesen sein.

2. *Primär-unvollständige Abspaltung* von der bereits normal angelegten linken Lungenanlage. Dagegen spricht das Fehlen der bronchialen Verbindung zur Hauptlunge und das Vorhandensein einer eigenen, getrennten arteriellen Blutversorgung, die zu ihrer Entstehung ein hinsichtlich der Ernährung selbständiges Organ voraussetzt. Auf Grund dieser Überlegung halten wird diesen Modus für unwahrscheinlich.

3. Abspaltung eines Teiles der gemeinsamen, primären Lungenanlage *vor* Ausbildung der einzelnen Lungensäckchen (nach Art der oben unter Nr. 1—2b niedergelegten Möglichkeiten), wobei das abgespaltene Stück aus uns unbekannten Gründen in die Gegend des linksseitigen hinteren Unterlappenabschnittes verlagert worden wäre, und dort allein durch seine Anwesenheit als raumbeengendes Gebilde die Fehlbildung an der Hauptlunge sekundär und unter gleichzeitiger Anheftung an dieselbe herbeigeführt hätte. Abgesehen davon, daß diese Hypothese mit einer schwer zu erklärenden Unbekannten arbeiten müßte, ist sie vor allem deshalb sehr unwahrscheinlich, als bei den bislang beschriebenen, zum Teil viel größeren Nebenlungen gleicher Lokalisation ein solcher örtlich hemmender Einfluß auf Wachstum und Entwicklung der normal inserierten Lunge nicht zu verzeichnen ist. Selbst bei so großen Nebenlungen wie der von KAPLAN beschriebenen, die bei einem Neugeborenen die Hauptlunge weit übertraf, war diese zwar zu klein, aber normal gebildet, wofür vielleicht sogar eher der bestehende Hydrothorax von 100 cm<sup>3</sup> verantwortlich zu machen ist. Ein ähnlicher Befund lag im Falle SCHEIDEGGER vor.

Nach allem müssen wir an der unter 1. gegebenen Erklärung, also im Sinne der Fraktionstheorie, für unseren Fall festhalten. Das Zwerchfell ist regelrecht ausgebildet; es läßt sich also feststellen, daß Störungen der Zwerchfellentwicklung im Sinne BENEKES und GRUBERS zwar mit der Abspaltung von Teilen der Lungenanlagen verbunden sein können, nicht aber gesetzmäßig und nachweisbar verknüpft sein müssen. Andererseits ist zu betonen, daß unsere Fehlbildung vor dem definitiven Schluß des Zwerchfells eingetreten sein muß, worauf die einen Teil desselben durchsetzende untere der beiden großen Arterien hinweist.

Wenn wir diesen kurzen Überblick über die Anschauungen der formalen und kausalen Genese der Nebenlungen zusammenfassen, ergibt sich also zunächst, daß der Begriff des Exzesses sich für unser Problemgebiet nicht von dem der Abschnürung trennen läßt, d. h. daß je nach dem teratogenetischen Terminationspunkt die Abspaltung im Effekt zu einem Zuviel oder Zuwenig führen wird, was man im 1. Fall immerhin dem Begriff des Exzesses unterordnen mag. Auch muß festgestellt werden, daß die besondere Form fehlerhafter Abfurchung der Lungenrinne im Sinne von PAUL für eine Anzahl von Beobachtungen eine gute Erklärung bietet. Andererseits muß aber auch BENEKE, GRUBER u. a. zugestimmt werden, die für gewisse Fälle eine spätere Abspaltung von der definitiven linken Lungenanlage gefordert haben, so selten das auch im Einzelfall beweisbar sein mag. Diesem Zweck diente vor allem die Darstellung unserer Beobachtung.

Das einzige, was uns bei all den Erörterungen noch nicht genügend in den Vordergrund gestellt zu sein scheint, ist die *besondere Lokali-*

*sation der Nebenlungen.* PAUL äußert lediglich, daß „ganz hypothetisch zur Erklärung die Möglichkeit herangezogen werden könnte, daß dem Kopfdarm bereits die Neigung zur axialen Drehung nach links innerwohn“t. PERNKOPF vermerkt, daß er eine solche Drehung nicht beobachtet habe, daß sie jedoch möglich sei. — Auch der Erklärungsversuch BENEKES ist eigentlich als eine Modifikation der Fraktionstheorie unter Heranziehung der überwiegend linksseitigen Lokalisation der Nebenlungen anzusehen. Wenn auch, wie wir gezeigt haben, manche Fälle diese Erklärungen stützen, ja fordern, so bleibt doch eine beträchtliche Anzahl übrig, die uns zumindest lehrt, daß auch bezüglich der Lokalisationsfrage nicht *eine* für alle Fälle gültige Theorie vorliegen kann. In der Abb. 7 haben wir die aus den Beobachtungen der Literatur ermittelten Lokalisationen menschlicher Nebenlungen in schematisierender Weise eingetragen und die Häufigkeit durch verschiedene Tönung bzw. Schraffierung gekennzeichnet. Dabei ergibt sich die bekannte Tatsache, daß die linksseitige Lage hinten, dicht oberhalb oder unterhalb des Zwerchfells die häufigste ist (32 Fälle, davon 27 oberhalb und 5 unterhalb des Zwerchfells). Dann folgen mit 3 Fällen die rechts gelegenen, wobei die umstrittenen Fälle von KLEBS und HÜCKEL Nr. 3 außer Betracht gelassen worden sind. Endlich sind drei innerhalb des Herzbeutels beobachtete Nebenlungen berücksichtigt.

Hier sei auch auf die bei Tieren beschriebenen Nebenlungen hingewiesen, die unter Mitteilung 10 eigener Fälle von SJOLTE und CHRISTIANSEN eingehend besprochen worden sind. Von den Fällen mit diesbezüglichen Angaben fanden sich die Nebenlungen 9mal auf der linken (3 oberhalb, 6 unterhalb des Zwerchfells) und 5mal auf der rechten Seite (3 oberhalb, 2 unterhalb des Zwerchfells). In einem weiteren Falle war die Nebenlunge im Centrum tendineum eingeklemmt. Über vereinzelte weitere, beim Menschen nicht beobachtete Lokalisationen wird unten noch kurz zu berichten sein.

Wir sehen also grundsätzlich die gleiche Lokalisationsregel wie beim Menschen, wobei die Mengenverhältnisse bezüglich der Seitenverteilung bei weitem nicht so kraß sind. Auch die Lage innerhalb der Brust- bzw. Bauchhöhle besitzt nicht die Gleichmäßigkeit wie beim Menschen, wo sie fast stets an der Basis der Lungen

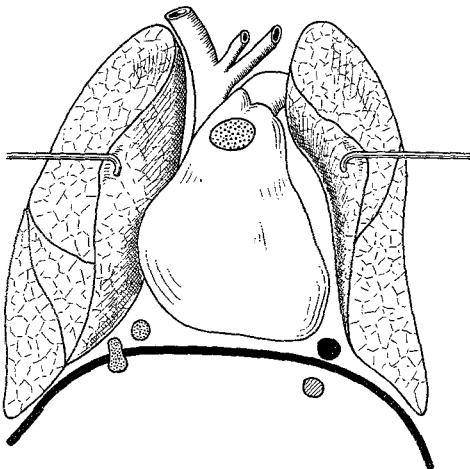


Abb. 7. Lokalisationschema der menschlichen Nebenlungen. Häufigkeit der Beobachtungen durch Tönung angedeutet. Schwarz: 27 Fälle, links über dem Zwerchfell. Schraffiert: 5 Fälle, links unter dem Zwerchfell. Punktiert: je 3 Fälle, rechts über bzw. im Zwerchfell und im Herzbeutel.

hinten neben dem Mediastinum oder zwischen Nebenniere und Aorta zu finden sind. So liegt von den fünf rechtsseitigen Nebenlungen der Rinder eine unter der rechten Niere, eine unter dem Zwerchfell auf dem atrophischen rechten Leberlappen, eine an der für den Menschen typischen Stelle rechts hinten, paramediastinal auf dem Zwerchfell, eine weitere bedeckt die rechte Lunge zum Teil als abgeflachte Gewebsmasse seitlich, und die letzte liegt zwischen dem Oberlappen und der übrigen Lunge. Auf der linken Seite entspricht die Lage offenbar etwa den menschlichen Verhältnissen.

Wir halten also nach unseren bisherigen Erörterungen als *gesichertes Ergebnis* fest, daß sich zu früherem oder späterem Zeitpunkt der Entwicklung *Teile der ersten Respirationsanlage bzw. der definitiven Lungenanlagen abspalten* können. Das wurde in direkter Beobachtung von HAMMAR bestätigt, der an einem 1,7 mm langen menschlichen Feten in den dorsokranialen Abschnitten der linken Lunge zwei vom übrigen Lungengewebe isolierte Epithelbläschen auffand. Es handelte sich um Bronchusanzlagen, die von interstitiellem Bindegewebe umgeben waren. Das eine — etwas größere — besaß einen dünnen mesenchymalen Stiel zur linken parietalen Pleura. Wegen des im Bronchialbaum nachweisbaren Defektes tritt HAMMAR bezüglich seiner Beobachtung für die Fraktionstheorie ein. Er betont die Möglichkeit frühzeitiger sekundärer Stielbildung zu irgendeinem gerade benachbarten Gebilde. Grundsätzlich habe ein Stiel nur dann Bedeutung für die Genese einer Nebenlunge, wenn er Garantien für seine primäre Natur an sich trage, d. h., wenn er eine freie Kommunikation mit seinem Ursprungsgebiet besitze.

Es erhebt sich zunächst die Frage, was aus diesen unter Umständen sehr kleinen Teilen weiterhin werden kann. Wir wissen durch die obigen Untersuchungen HAMMARS, daß sie offenbar sehr bald Verbindungen mit ihrer Umgebung eingehen können, wozu naturgemäß in erster Linie die eigentliche Hauptlunge gehört: d. h. in den meisten Fällen werden die abgesprengten Teile früher oder später wieder in dem Verband der normalen Lunge aufgehen und dort spurlos eingebaut werden. Hierher gehört der in vieler Hinsicht aufschlußreiche Fall 3 von PAUL, der ein 3jähriges, an Miliartuberkulose verstorbenes Kind betraf. Von der Aorta, unmittelbar oberhalb des Zwerchfells, zweigte eine Arterie von halber Aortenstärke ab und senkte sich hinten in den linken Unterlappen dicht über seiner Basis ein. Bei Röntgenkontrastdarstellung ergab sich ein scharf umschriebenes Versorgungsgebiet mit nur ganz vereinzelten, zarten Anastomosen zur A. pulmonalis. Dagegen blieb bei Füllung von der A. pulmonalis das Verzweigungsgebiet des Aortenastes streng ausgespart. Ein in seiner Ernährung isoliertes Gebilde ist also mit der Lunge vollständig und ohne Defekt verschmolzen. Es ist wohl möglich, daß eine umschriebene, kurzdauernde aber vollkommene Abspaltung von der Lungenanlage das Persistieren eines normalerweise zurückgebildeten Visceralastes veranlaßt hat, aber zu so fruhem Zeit-

punkt mit der Hauptlunge wieder verschmolzen ist, daß die Gesamtform des Organs unbeeinflußt blieb, die einmal erworbene Gefäßversorgung aber beibehalten wurde, weil keine ausreichenden Verbindungen zum Pulmonalkreislauf hergestellt wurden.

Daß die Verschmelzung mit der Hauptlunge trotz geringer Größe des Abgesprengten nicht immer spurlos sein muß, lehrt uns die Beobachtung von BERT und FISCHER, die — durch Zufall — einen 7 mm langen und 3 mm breiten Herd im Lungenunterlappen (die Seite war nicht mehr feststellbar) auffanden, der aus kohlehaltigem Bindegewebe mit angiomaartig zahlreichen Gefäßen und reichlich glatter Muskulatur bestand, sowie einen soliden, in Form plumper Ausläufer verzweigten Epithelkeim enthielt. Die Verfasser deuten den Befund als eine embryonale Absprengung der Lungenanlage, die sekundär in das sich normal entwickelnde Hauptorgan wieder aufgenommen wurde. Sie betonen, daß dieses Ereignis offenbar viel häufiger ist, als wir auf Grund unserer Beobachtungen von Nebenlungen vermuten. Sie weisen in diesem Zusammenhang auch bereits auf gewisse Cylinderepithelcysten in der Nähe des Ösophagus, der Kardia und im Mediastinum hin, die als Teile abgesprengten Lungenanlagematerials zu deuten seien (VIRCHOW, ZAHN, v. WYSS, MOHR, TRESPE, KERN, STILLING). BORST erwähnt in einer Diskussionsbemerkung zu BENEKES Vortrag über Nebenlungen in demselben Sinne Cylinderepithelcysten mit quergestreifter Muskulatur in der Leber und auch BENEKE weist auf die von ZAHN beschriebenen Flimmerepithelcysten im Lig. suspensorium hepatis hin und hält „die Beziehungen der Leberbandcysten zum Respirationssystem für möglich“. Das wird ferner bestätigt durch einen Befund von REHORN, der bei einem 9 Monate alten weiblichen Säugling eine rechtsseitige Flimmerepithelcyste mit glatter Muskulatur und Knorpel fand, die in das Zwerchfell eingeklemmt war. ZAHN beschreibt unter anderem eine ganz analoge Bildung auf der linken Seite oberhalb des Zwerchfells, in einer Verwachung mit der Lungenbasis unter dem hinteren inneren Lungenrand gelegen, also an der unseren Nebenlungen entsprechenden Stelle.

Der Streit, wann die Absprengung erfolgt ist, muß in jedem Einzelfall entschieden werden, sofern er überhaupt auf Grund des Befundes entscheidbar ist; für unseren Gedankengang können wir aber als wesentlichstes entnehmen, daß Abschnürungen von der Lungenanlage häufiger sind als wir anzunehmen gewohnt sind, und daß sie entweder isoliert an gewissen Orten liegen bleiben oder durch Verschmelzung mit der Hauptlunge wieder verschwinden können. Wir erblicken nun in der skizzierten bevorzugten Lokalisation der Nebenlungen nichts anderes als den Ausdruck gewisser an diese Örtlichkeiten gebundener besonders günstiger Bedingungen für das isolierte *Fortbestehen* der abgesprengten

Teile. Es herrschen an dem Orte der größten Häufigkeit offenbar Umstände, die einer Wiederverschmelzung des Teilstückes mit der Hauptlunge entgegenwirken. Nachdem die Nebenlungen stets in der unmittelbaren Nachbarschaft von Scheidewänden (s. Abb. 7), die sich in der Ontogenese dort errichten, liegen, hängen diese Bedingungen offenbar von Besonderheiten ihrer Entwicklung ab. — Wir wissen, daß durch die von vornherein überwiegend nach rechts erfolgende Entwicklung der quergestellten Leberanlage noch vor Abschluß der Ductus pleuroperitoneales, jenen nach Bildung des Septum transversum noch längere Zeit bestehenden Verbindungslücken zwischen Pleura- und Peritonealhöhle, ein caudaler Pleuraabschluß zuerst an der rechten Seite des Mesenteriums gebildet wird. Die größere und länger bestehende Verbindung zwischen linkem Pleuraraum und Peritonealhöhle erlaubt also etwa dort abgesprengten Teilen eine unbehinderte oder weniger behinderte Entfernung vom Hauptorgan. Das bedeutet im Sinne unserer Betrachtung, daß in jenem Bereich entstehende oder dorthin verschleppte Absprengungen bessere Aussichten haben selbständig zu bleiben als anderswo und daher von uns dort öfter angetroffen werden. Das bedeutet aber weiter, daß natürlich auch an der für die Isolierung ungünstigeren Stelle auf der rechten Seite Abspaltungen, wenn auch wesentlich seltener, erhalten bleiben können.

Von Interesse ist, daß rechtsseitige Bauchlungen bei Menschen nicht beobachtet worden sind. Nur MORELLI (Fall 1) teilt einen Befund mit, der einen rechtsseitigen Zwerchfelldefekt zeigte mit partieller Ektopie des Darms und der rechten Niere. Eine Nebenlunge lag in seinem Fall teils intrapleural teils unterhalb des Zwerchfells, retrorenal. Hier hat offenbar das Bestehen des Zwerchfelldefektes eine ausnahmsweise günstige Entwicklungsmöglichkeit für die Lungenabsprengung gegeben. Auch MORELLI stellt sich für seinen Fall auf den Boden der Fraktionstheorie. Die beiden weiteren Beobachtungen von rechtsseitiger Nebenlunge (DÜRCK, SIMPSON) befinden sich innerhalb der Pleurahöhle in dem Winkel zwischen Zwerchfell und Wirbelsäule, also jenen Teilen, die zuletzt gegen die Bauchhöhle abgetrennt werden. Die von BORST erwähnte Cyste in der Leber können wir hiernach als eine Absprengung mit Entfernung bis in die Leberanlage deuten.

Ganz analog liegen die Verhältnisse bei den in die Perikardialhöhle eingeschlossenen Nebenlungen (JOEL, MATTHIAS, MELTZER). Hier haben sich die abgesprengten Teile soweit vom Hauptorgan entfernt, daß sie durch das entstehende Septum pleuropericardiacum von ihm getrennt und an der Wiedervereinigung gehindert wurden. Auch in dieser Gegend sind oberhalb und unterhalb der rechten Lungenwurzel homologe Cystenbildungen beobachtet worden (HERMANN, MORELLI Fall 2), was uns lehrt, daß die Abtrennung durch das Septum zwar ein für das *Erhaltenbleiben* des Abgespaltenen unterstützendes aber nicht das die Abspaltung *auslösende* Moment sein kann. — Wir müssen also für die Lungenanlagen vom Stadium ihres ersten Auftretens (2,5 mm) bis zum Schluß des linken Ductus pleuroperitonealis (nach MALL mit 19 mm

vollzogen) mit der Möglichkeit von Absprengungen rechnen, die allerorts innerhalb der Anlage auftreten können (HAMMAR), meist aber wieder spurlos mit der Hauptlunge verschmelzen. Gewisse Orte, und zwar die Gegend des linken Zwerchfellschlusses, geben jedoch den zufällig dort lokalisierten Teilstücken besonders günstige Gelegenheit zum Aufrechterhalten ihrer Isolation, wodurch sich die relative Häufigkeit der Nebenlungenfunde in dieser Gegend erklärt. Daß die Aussichten auf völlige Verselbständigung der abgesprengten Teile noch günstiger sind bei Hinzutreten einer Entwicklungsstörung des Zwerchfells ist verständlich. Es sei unbestritten, daß für den Zwerchfelldefekt Druckverschiebungen im Sinne BENEKES verantwortlich sein können und daß in manchen Fällen auch für die Absprengung der Lungenteile selbst diese Erklärung herangezogen werden kann. Die trotzdem vorhandenen und hiernach ganz unerklärlichen andersartigen Lokalisationen, sowie das häufige Fehlen jeder nachweisbaren Zwerchfellstörung bleiben damit aber unberücksichtigt. Wir vertreten daher die Ansicht, daß primär in allen Abschnitten und Entwicklungsstadien der Lungenanlage gleichermaßen und gleichhäufig Absprengungen vorkommen, jedoch durch die hinzutretenden geschilderten Einflüsse der jeweiligen Örtlichkeit gefördert und behindert werden, sich zu isolierten, organhaften Gebilden zu entwickeln. Die Örtlichkeit übt also einen auswählenden und dadurch indirekt lokalisierenden Einfluß aus. — Die räumlich von vornherein vorgezeichneten Entfaltungsmöglichkeiten sind: 1. die ins Abdomen, wobei sie links günstiger sind als rechts, 2. die zum Herzbeutelraum und ins Mediastinum. Nachdem sich die Perikardialhöhle beträchtlich früher als die Peritonealhöhle abschließt und nachdem rechts die Ausbreitung durch die Leberanlage behindert ist, bestehen die besten Aussichten zum selbständigen Überleben etwaiger Teilstücke in der Umgebung des linken Zwerchfellschlusses. Eine Ausweichmöglichkeit in Richtung der seitlichen Brustwand ist in viel geringerem Maße gegeben. — Immerhin bestehen bei Tieren (Rind) einzelne Beobachtungen, die auch diese Lage realisiert sahen. SJOLTE und CHRISTIANSEN vermerken in ihrem Fall 4, daß die rechte Lunge zum Teil von einer abgeflachten Gewebsmasse bedeckt sei. Als Fall 8 beschreiben sie eine Nebenlunge subcutan über den drei ersten Rippen links und als Fall 9 eine solche im Unterhautfettgewebe oberhalb des rechten Schultergelenkes. Die in der Sacralgegend gelegenen, als einseitig entwickelte teratoide Bildungen anzusprechenden Lungenkeime (JOEST, SJOLTE und CHRISTIANSEN Fall 10) können hier außer Betracht bleiben. Wir schließen daraus, daß Entstehung und Verlagerung von abgesprengten Teilen der Respirationsanlage allerorts in der Umgebung des definitiven Organes möglich ist und daß sie auch trotz örtlicher Ungunst in seltenen Fällen einmal erhalten bleiben

können. Auf andere Weise gewinnen wir schwerlich ein Verständnis für die Bevorzugung gewisser Lokalisationen, ohne daß die übrigen völlig ausgeschlossen wären. Der Unterschied gegen die Anschauung BENEKES, deren Zutreffen für gewisse Fälle keineswegs geleugnet werden soll, und die unsere Auffassung gar nicht ausschließt, besteht darin, daß wir generell keine gemeinsame Ursache für beide Fehlbildungen — Nebenlunge und Zwerchfelldefekt — voraussetzen, auch kein Kausalverhältnis zwischen normaler und abnormer Zwerchfellentwicklung und Nebenlungenbildung hypostasieren, vielmehr im Entwicklungsgeschichtlichen Verhalten des Zwerchfells bzw. Perikards nur ein hinzutretendes, auslesend wirkendes Moment erblicken, indem es mehr oder weniger günstige Voraussetzungen für das isolierte *Erhaltenbleiben* bestehender Teilstücke bietet.

Damit ist über die Absprengung selbst, d. h. die Nebenlungenbildung und den Zeitpunkt ihrer Entstehung noch nichts gesagt, wohl aber über ihre *Erhaltung*. Was die Entstehungszeit betrifft, so kann sie von der ersten Anlage der Lungenrinne am Vorderdarm bis zum Abschluß der Pleurahöhle dauern, vielleicht sogar darüber hinaus.

Hier müssen wir an den sog. Lobus accessorius inferior, jenen relativ häufigen, rechts wie links gleichermaßen vorhandenen Lappen im Bereich der basalen hinteren Lungenteile erinnern. Schon VOGEL hatte die Nebenlungenbildung in nahe Beziehung zu ihm gebracht, indem er behauptete, der sonst zum Lobus accessorius inferior ziehende Bronchus fehle in seinem Fall. Eine solche Homologisierung läßt sich jedoch bei der Variabilität des Bronchialbaumes nicht beweisbar durchführen. Nach den Untersuchungen von HEISS wissen wir, daß das ganze gestaltliche Wesen der Lungenentwicklung letztlich auf Faltungen beruht und daß diese Faltenbildung nicht so wesentlich eine Folge sich teilernder und zugleich auswachsender Bronchialanlagen ist, eine Vorstellung, die den Arbeiten von AEBY und NARATH noch zugrunde lag, sondern daß ihr Wesen darin besteht, daß Zellgruppen innerhalb der Anlage sich umgruppieren und so das Ganze umformen; das umgeformte Material der ersten Lungensäckchen gliedert sich durch örtliche Zelldifferenzierung in sich selbst und von den abgegliederten Bezirken erfolgt dann das Wachstum. Dieser Vorgang wiederholt sich auf allen Entwicklungsstufen. Wir sehen also normalerweise eine ursprüngliche gestaltbildende Potenz am Werk, deren geringe örtliche Steigerung allzu leicht zu vorübergehenden Isolierungen von Zellmaterial führen kann. Wenn man auch zur Zeit nicht die eigentliche Ursache der Nebenlungenbildung im Einzelfall festlegen kann, so gewinnen wir von der morphologischen Seite her doch ein Verständnis, wenn wir in ihr das Erzeugnis des Übermaßes eines normalerweise vorhandenen, ja das ganze gestaltliche Dasein der Lungenanlage ausmachenden Vorganges erblicken. Damit aber das

entstehe, was wir später als Nebenlunge vorfinden, muß der abgesprengte Teil an einem Ort liegen, der seiner weiteren Isolierung günstig ist. Das beinhaltet, daß Keimabsprengungen von den Lungen oder ihren ersten Anlagen weit häufiger sein müssen als die später erhalten gebliebenen Nebenlungen.

Einen sicheren Anhalt, daß *bestimmte Segmente der Lunge* diese Tendenz zur Abspaltung aus inneren oder äußeren Gründen in stärkerem Maße besitzen, haben wir nicht. Wenn man in hypothetischer Weise das relativ häufige (nach SCHAFFNER in 56% der Fälle in rudimentärer oder ausgebildeter Form) Vorhandensein eines Lobus accessorius inferior an der typischen, dem häufigsten Sitz der Nebenlungen entsprechenden Stelle, in dem Sinne verwerten will, daß hier ein basales hinteres Segment mit primär besonders starker Abfaltungstendenz vorliegt, so ließe sich das in die vorgetragene Betrachtungsweise von der indirekt lokalisierenden Tendenz der Örtlichkeit gut einbeziehen, da der Lobus accessorius inferior rechts und links gleich häufig ist; d. h., daß eine primär gleiche Chance in der Abspaltungshäufigkeit *dort* in Form eines isolierten Organs manifest wird, wo die Örtlichkeit bessere Entfaltungs- und Entfernungsmöglichkeiten vom Hauptorgan gewährt.

#### *Zusammenfassung.*

Beobachtungen über Nebenlungen, die beweisbare Schlüsse auf die Art ihrer Entstehung zulassen, sind äußerst selten. Es wird über einen eigenen Fall berichtet, in dem sich die Bildung durch Abspaltung aus der bereits bestehenden linken Lungenanlage nachweisen läßt. — Die im Schrifttum niedergelegten Theorien über Fraktion und Exzeßbildung werden erörtert, und ihr sich aus dem zugrunde liegenden Problem ableitender besonderer begrifflicher Inhalt herausgestellt, wobei sich ergibt, daß kein grundsätzliches Ausschließungsverhältnis der Anschauungen besteht und keine einzelne der enger gefaßten Theorien eine allgemein gültige Erklärungsgrundlage abzugeben vermag, obwohl beide Begriffe auch weiterhin Gültigkeit beanspruchen können, sofern sie nur einen *jeweils zu bestimmenden Beobachtungsgehalt* ausdrücken. Hinsichtlich der formalen *Entstehung* der Mißbildung bedeutet das eine von Fall zu Fall zu bestimmende Zurückführung auf den teratogenetischen Terminationspunkt. Hinsichtlich der *Lokalisation*, d. h. des als eines vorgefundenen Endzustandes krankhafter Bildungsvorgänge beobachtbaren *Erfahrungsgutes*, wird eine Anschauung begründet, die besagt, daß a priori allerorts gleichmäßig und zu verschiedenen Zeiten der Entwicklung vorkommende Absprengungen je nach der nachbarlichen Örtlichkeit erhalten bleiben, indem ihre Isolierung als selbständige Organe *födernde*, oder wieder mit der Hauptlunge verschmelzen, indem ihre Isolierung als selbständige Organe *hemmende* Einflüsse daselbst

überwiegen. — Die der Nebenlungenbildung selbst zugrunde liegenden morphologischen Vorgänge werden unter Hinweis auf die Untersuchungen von HEISS als krankhafte Steigerung der in der physiologischen gestaltlichen Entwicklung der Respirationsorgane normalerweise vorgegebenen und darin zum Ausdruck kommenden gedeutet. Es handelt sich demnach grundsätzlich nur um ein *Übermaß* normaler Gestaltungskraft, was auch die primäre Ubiquität der Absprenzungen verständlich macht. Hypothetisch wird auf Grund des häufig beobachteten Vorkommens eines Lobus accessorius inferior auf die Möglichkeit hingewiesen, daß im Bereich der hinteren basalen Lungenabschnitte, dem häufigsten Sitz auch der Nebenlungen, ein Ort mit bereits normalerweise verstärkter Abfaltungstendenz gegeben sein kann.

### Literatur.

#### 1. Nebenlungen beim Menschen.

- ASCHOFF: Diskussionsbemerkungen zum Vortrag BENEKES, Verh. dtsch. path. Ges. 9 (1905). — BENEKE: Verh. dtsch. path. Ges. 9 (1905). — BERT u. FISCHER: Frankf. Z. Path. 6 (1911). — BORST: Diskussionsbemerkungen zum Vortrag BENEKES, Verh. dtsch. path. Ges. 1905. — CAMPACCI: Ref. Zbl. Path. 13, 326 (1902). — CHTARI: Beitr. path. Anat. 5 (1889). — Prag. med. Wschr. 1891, 8. — COHN: Inaug. Diss. Erlangen 1874. — DUBLER: Korresp.bl. Schweiz. Ärzte 1889, 234. (Fall 1 von VOGEL). — DÜRCK: Münch. med. Wschr. 1895, — EPPINGER: Erg. Path. 3 (1898); 8, H. 1. — FENKNER: Inaug.-Diss. Tübingen 1939. — FISCHER, H.: Zit. bei H. MÜLLER, Handbuch der pathologischen Anatomie, Bd. III/1. — GRUBER: Beitr. path. Anat. 59 (1914). — HAMMAR: Beitr. path. Anat. 36 (1904). — HELLER: Diskussionsbemerkungen zum Vortrag BENEKES, Verh. dtsch. path. Ges. 9 (1905). — HERXHEIMER: Zbl. Path. 12 (1901). — HÜCKEL: Frankf. Z. Path. 35 (1927). — Virchows Arch. 274. — HUGUENIN et SOREL: Bull. Soc. Anat. Paris 13 (1888). — HUMPHRY: J. Anat. a. Physiol. 19 (1885). — JOEL: Virchows Arch. 122. — KAPPLAN: Inaug.-Diss. Königsberg 1913. — KAUP: Inaug.-Diss. Kiel 1891. — KLEBS: Ärztl. Korresp.bl. Böhmen 1874, Nr 13. — LANDENBERGER: Inaug.-Diss. Tübingen 1938. — LEBOUQC: Zool. Anz. 1881, Nr 82. — LEWISOHN: Zbl. Path. 14. — MATHIAS: Verh. dtsch. path. Ges. 1923. — MELTZER: Virchows Arch. 308. — MEYENBURG: Zbl. Path. 25 (1914). — MORELLI: Zbl. Path. 59. — MÜLLER, H.: Virchows Arch. 225. — MÜLLER, H.: Handbuch der speziellen Pathologie, Bd. III/1. — MUUS: Virchows Arch. 176. — NORDMANN: Zbl. Gynäk. 50, 2945 (1926). — OTTENSOOSER: Inaug.-Diss. Heidelberg 1915. — PAUL: Virchows Arch. 267. — QUENSEL: Nord. med. Ark., N.F. 40 (1900). — REKTORZIK: Wochensbl. d. Z. k. u. k. Ärzte i. Wien 17 (1861). — ROBSMANN: Inaug.-Diss. Königsberg 1904. — ROKITANSKY: Lehrbuch der pathologischen Anatomie, Bd. 3. 1861. — RUGE: Ref. Berl. klin. Wschr. 1878, Nr 27. — SACHS: Gynäk. Rdsch. 1912, Nr 23. — SCHEIDEgger: Frankf. Z. Path. 49. — SCHNEIDER: In SCHWALBE, Morphologie der Mißbilligungen, Teil 3, 8. Liefg, 2. Abt., 8. Kap., S. 845. Jena 1912. — SELTSAM: Virchows Arch. 180. — SIMPSON: J. Anat. a. Physiol. 17 (1907). — SPRINGER: Prag. med. Wschr. 1898, Nr 31. — STOERCK: Wien. klin. Wschr. 1897. — VOGEL: Virchows Arch. 155. — VOISIN: Arch. med. exper. et l'anat. path. 15 (1903). — WECHSBERG: Zbl. Path. 11, 593. — WERMETER: Virchows Arch. 255.

*2. Nebenlungen bei Tieren.*

BALL: Zit. bei SJOLTE u. CHRISTIANSEN, Virchows Arch. **302**. — BERGER: Berl. tierärztl. Wschr. **1928**, 161. — JOEST: Bericht über das Veterinärwesen in Sachsen. 1905. — JOEST: Bericht kgl. tierärztl. Hochschule Dresden 1905. — JOEST: Zit. bei SJOLTE u. CHRISTIANSEN, Virchows Arch. **302**. — KEEDIET: Zit. bei SJOLTE u. CHRISTIANSEN, Virchows Arch. **302**. — MAGNUSSON: Skand. Vet. tidsskr. Zit. bei SJOLTE u. CHRISTIANSEN, Virchows Arch. **302**. — NIJHOFF: Zit. bei SJOLTE u. CHRISTIANSEN, Virchows Arch. **302**. — PAUKUL: Arch. Tierheilk. **39** (1913). — SCHLEGEL: Z. Tiermed. **15** (1911). — SJOLTE u. CHRISTIANSEN: Virchows Arch. **302**. — WYSSMANN: Schweiz. Arch. Tierheilk. **73**, 562 (1931). — ZIETZMANN: Bericht über das Veterinärwesen in Sachsen. 1905.

*3. Weiteres berücksichtigtes Schrifttum.*

AEBY: Der Bronchialbaum der Säugetiere. Leipzig 1880. — BOENIG: Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1944. — BROMANN: Verh. anat. Ges. **1902**. — Die Entwicklung der Bursa omentalis. Wiesbaden 1904. — CLARA: Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1938. — GOLD: Beitr. path. Anat. **68**. GROSSER: Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen von KEIBEL-MALL, Bd. 2. 1911. — Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Berlin 1945. — HEISS: Arch. Anat. u. Physiol. **1919**. — Erg. Anat. **24** (1922). HERMANN: Prag. med. Wschr. **1890**, 146. — HUETER: Beitr. path. Anat. **59**. — KERN: Virchows Arch. **101**. — KOBOOTH: Frankf. Z. Path. **50**. — LINSER: Anat. H. **13** (1900). — MALL: Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen von KEIBEL-MALL, Bd. 1. 1911. — MOHR: Beitr. path. Anat. **45**. — NARATH: Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen. Bibliotheca Med. A **1901**, H. 3. — REHORN: Frankf. Z. Path. **26**. — SCHAFFNER: Virchows Arch. **152**. SCHRIDDE: Entwicklungsgeschichte des menschlichen Speiseröhrenepithels. Wiesbaden 1907. — SEIFFERT: Arch. Gynák. **112** (1920). — SOMMER: Röntgenprax. **54**, H. 2. — STILLING: Virchows Arch. **114**. — TEUFFEL: Arch. f. Anat. **1902**. — THOMPSON: J. Anat. a. Physiol., III. s. **42**. — TRESPE: Arb. path.-anat. Inst. Posen. VIRCHOW: Virchows Arch. **52**. — WYSS, v.: Virchows Arch. **51**.

Dr. F. BOLCK, Leipzig, Pathologisches Institut der Universität.