

(Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Kiel.
Direktor: Prof. Dr. *Ziemke*.)

Beitrag zur histologischen Lungenprobe.

Von

Priv.-Doz. Dr. **K. Böhmer.**

Mit 20 Textabbildungen.

Die Lungenprobe ist trotz aller Bemühungen, eindeutige Merkmale für das Geatmethaben eines Neugeborenen zu finden, noch immer ein Thema mit zahlreichen ungelösten Problemen. Sie ist in der Form der klassischen Lungenschwimmprobe durchaus nicht eindeutig. Lungen, welche geatmet haben, können im Wasser untergehen, schon wenn sie nicht genügend Luft aufgenommen haben. Selbst Kinder, die geschrien, ja längere Zeit gelebt hatten, wiesen nach *Ungar* bei der Sektion völlig luftleere Lungen auf. Andererseits können Lungen, die nicht geatmet haben, durch Gasfäulnis oder andere Vorgänge wie intraabdominelle Atmung nach einer tödlichen Uterusruptur (*Raestrup*) oder bei gewaltsamer Tötung einer hochschwangeren Frau (*Dürig*) durch die Streckung der Leiche (*Meixner*) eine gewisse Schwimmfähigkeit bekommen.

Gewiß besteht die Lungenprobe nicht allein in der Prüfung auf Schwimmfähigkeit, sondern auch in der Betrachtung mit der Lupe und der Beobachtung des Gasgehaltes durch Aufschneiden unter Wasser, wobei die unter der Lupe sichtbare charakteristische hellrote Marmorierung mit dem Hervortreten lufthaltiger Lungenbläschen an der Oberfläche sowie das sichtbare Aufsteigen feiner Perlbläschen aus dem Wasser beachtliche Merkmale sind. Nur in dieser Form ist sie für die Diagnose des Gelebthabens zu verwerten (*Haberda*), doch auch dann nur in der Hand des Geübten, dem sie eine unentbehrliche Untersuchungsmethode ist (*F. Straßmann*). Aber gerade diese letztere Formulierung von *F. Straßmann* enthält zugleich die wesentlichste Einschränkung ihrer Beweiskraft. Da die Lungenprobe in der klassischen Form eben ein gewisses Maß an Übung und Erfahrung voraussetzt, ein Maß, welches angesichts der erheblichen rechtlichen Folgen nicht groß genug sein kann, ist sie in der Hand des weniger Geübten ein minder zuverlässiges, ja gefährliches Mittel.

Es ist daher verständlich, daß die histologische Untersuchung der Lungen Neugeborener, seitdem sie von *Tamassia* und *Ottolenghi* sowie von *Balthazard* und *Lebrun* angegeben ist, als willkommenes Hilfsmittel begrüßt und weiter ausgewertet wurde (*Marx*, *Puppe* und *Ziemke*, *F. Straßmann*, *Fraenckel* und *Weimann*, *Foerster*).

Die Einzelfragen, welche bereits erörtert sind und noch weiterer Prüfung bedürfen — Verhalten der Alveolen ohne Atmung, nach Atmung und bei Fäulnis, Veränderungen am Alveolarepithel, Erweiterung der Alveolen durch Luft — oder Fruchtwasseratmung, Veränderungen des histologischen Bildes durch Fäulnisvorgänge, insbesondere Fäulnis ohne Atmung, nach Luft- oder Fruchtwasseratmung, Verhalten der Bronchien usw. — sind so zahlreich und verschiedenartig, daß es zur Zeit unmöglich ist, sie im Rahmen einer Einzeluntersuchung sämtlich gebührend zu durchdringen bzw. ihre Beantwortung zu fördern. Ich habe daher in den folgenden Untersuchungen, welche sich auf eine einheitliche Auswahl der beobachteten Fälle beschränken, besonders auf die Punkte geachtet, welche durch die Arbeit von *Foerster* in den Vordergrund getreten sind. Das Verhalten der elastischen Elemente in der Lunge ist so eigenartig, daß es weiteren Interesses wert ist. Es ist zugleich so wechselreich, daß es erforderlich ist, möglichst eng begrenzte Fragenkomplexe zu betrachten. Die folgenden Beobachtungen sollen sich daher in erster Linie auf die *Prüfung der Frage beschränken, ob es möglich ist, am Verhalten der elastischen Elemente eine tatsächlich stattgehabte Luftatmung zu erkennen, in welchem Maße und mit welcher Sicherheit, und zwar vorwiegend an möglichst frischen Lungen*. Erst wenn hieran sichere Ergebnisse gewonnen sind, können Versuche, Luft gegen Fäulnisgas im histologischen Bilde gegeneinander abzugrenzen, von Erfolg sein. Die Erörterung der Frage, welche Veränderungen im histologischen Bild nach Fruchtwasseraspiration eintreten, hängt so eng mit den Veränderungen bei Luftatmung zusammen, daß sie hiervon nicht zu trennen ist.

Teil I: Beispiele aus praktischen Fällen.

Fall 1: Kind D., 46 cm, 3000 g, frische Leiche ohne Zeichen von Fäulnis. Bei der *Obduktion* die langen Halsmuskeln dunkelrot verfärbt, Blutgefäße prall gefüllt. Lungen weit zurückgesunken. Das Herz 3,8 : 3 cm, auf der Vorderfläche etwa 10 stechnadelkopfgroße Blutaustritte über der rechten Kammer. Am rechten Herzrande mehrere großfleckige Blutaustritte. Blutungen in der Brustdrüse. *Lungenschwimmprobe negativ, alle Teile sinken unter*, beide Lungen übersät mit stechnadelkopfgroßen Blutaustritten, mehr vorne, weniger hinten. Vorderfläche beider Unterlappen etwas marmoriert. Magen-Darmprobe: Der Magen schwimmt mit einigen vorderen Dünndarmschlingen.

Vorläufiges Gutachten: Wenn auch die Lungenschwimmprobe negativ ausgefallen ist, rechtfertigt das Aussehen eines Teiles der Lungen die Annahme, daß das Kind kurze Zeit außerhalb der Mutter geatmet hat. Sollte die mikroskopische Untersuchung ergeben, daß das Kind geatmet hat, so kann die festgestellte Blutstauung in den lebenswichtigen Organen der Brusthöhle mangels irgendwelcher Zeichen gewaltsamer Erstickung dahin gedeutet werden, daß das Kind von außen her, etwa unter weicher Bedeckung, erstickt worden ist.

Mikroskopisch: Der linke Oberlappen zeigt nur ganz geringe Entfaltung der Lungenbläschen, die größtenteils noch zusammengefallen liegen. Die Blutgefäße

auch in den kleinsten Ästchen prall mit Blut gefüllt. Die Bluthaargefäße treten fast überall knospenartig gegen den Hohlraum der Lungenbläschen hervor. In den Lungenbläschen, soweit sie entfaltet sind, sieht man blaßrosa gefärbte schollige und zellige Bestandteile. In anderen Schnitten ist das Lungenfell teilweise abgelöst, teilweise noch ganz gut erhalten. Sichere Blutaustritte sind unter dem Lungenfell nicht erkennbar, doch fällt überall die pralle Füllung der Blutgefäße auf. In den feinen Ästchen der Luftröhre sieht man fast überall kleine rosa gefärbte zellige Bestandteile. Im Saft aus der Luftröhre nur Bronchialepithelien, keine Fruchtwasserbestandteile. In anderen Schnitten aus dem rechten Unterlappen tritt die pralle Füllung der Blutgefäße besonders stark hervor. Über die ganzen Schnitte verstreut sieht man fünfeckig entfaltete Lungen-

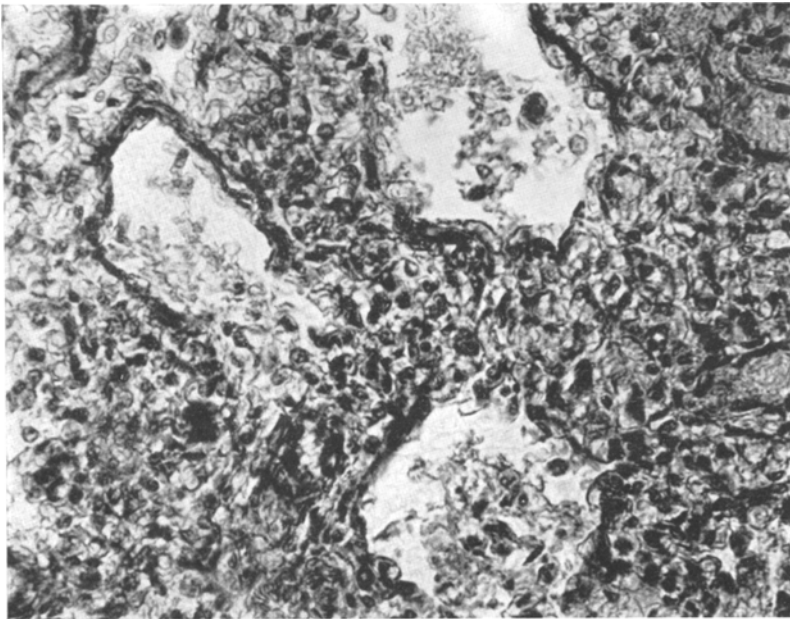


Abb. 1. Rechter Unterlappen; Elasticafärbung; 400fach vergrößert.

bläschen. Diese treten besonders reichlich nahe der Lungenwurzel auf. Sie sind viel seltener nach außen unter dem Lungenfell. Hier sieht man an mehreren Stellen deutliche Blutaustritte.

Fettfärbung: Im linken Oberlappen nur ganz vereinzelt rot gefärbte fremde Bestandteile in den Lungenbläschen. Diese Bestandteile etwas reichlicher in einigen feineren Ästen der Luftröhre. Die übrigen in den Lungenbläschen enthaltenen fremden Elemente sind nicht rot, sondern mehr blaßgrau gefärbt.

Die elastischen Elemente treten gut hervor. Man sieht ziemlich reichlich gut entfaltete fünfeckige Lungenbläschen. In dem Gebiet nahe der Lungenwurzel

Die mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Präparate sind auf Agfa-Chromosolarplatten, die Elasticapräparate auf Perutz-Silber-Eosinplatten photographiert (Busch-Apparatur).

hat man den sicheren Eindruck, daß die Lungenbläschen Luft geatmet haben. Die elastischen Fasern sind in den gut entfalteten Lungenbläschen glatt gespannt. Einige Lungenbläschen sind vollkommen frei von fremden Bestandteilen. In anderen, welche überwiegen, sieht man wenige bis mittelmäßig reichliche blaßgrau gefärbte rundliche zellige Bestandteile, welche meist in kleinen Häufchen an einem Rande der Lungenbläschen liegen. Hier sind die elastischen Fasern mehr wellig, während sie in den freien Teilen glatt gespannt sind. Auch im linken Oberlappen sieht man nach Elasticafärbung, daß eine Reihe von Lungenbläschen entfaltet ist. Einige haben bereits die charakteristische Fünfeckform angenommen. Auch hier sieht man an den Stellen, wo die elastischen Fasern mehr wellig sind, blaßgrau gefärbte zellige Bestandteile an den Wänden der Lungenbläschen.

Abschließendes Gutachten: Das Kind hat außerhalb der Mutter gelebt und ist an Erstickung gestorben.

Die *Kindesmutter* gab bei ihrer Vernehmung an, sie sei morgens bei der Arbeit von einem Unwohlsein überrascht worden und nach oben gegangen. Nachdem sie etwa 1 Stunde im Bett lag, habe sie Stuhldrang verspürt, aber die Toilette nicht mehr aufsuchen können. Sie sei daher auf den Topf gegangen. Als sie wieder im Bett lag, sei das Kind zur Welt gekommen. Sie habe gar nichts weiter dabei gemacht, sondern sei still liegengeblieben. Sie habe das Kind nicht schreien gehört, auch keine Bewegungen bemerkt. Sie habe die Beine hochgezogen und ganz seitwärts gestellt, die Bettdecke habe sie darüber liegenlassen. Daran, daß das Kind auf diese Weise keine Luft kriegen konnte, habe sie nicht gedacht.

Fall 2: Kind L., 48 cm, 3375 g, frische Leiche, hat etwa 2 Tage in kaltem Wasser gelegen. Bei der Obduktion *vollkommen negative Lungenschwimmprobe*, Blutungen in den langen Halsmuskeln, Intimariß in der rechten Halsschlagader.

Vorläufiges Gutachten: Nach dem negativen Ausfall der Lungenschwimmprobe könnte angenommen werden, daß das Kind außerhalb der Mutter nicht gelebt und geatmet hat. Indessen spricht das Aussehen eines Teiles der Lungen dafür, daß es kürzere Zeit unvollkommen und unausgiebig geatmet hat. Sollte die mikroskopische Untersuchung ergeben, daß das Kind geatmet hat, können die Veränderungen an den Halsorganen im Sinne einer Erstickung durch fremde äußere Einwirkung gedeutet werden.

Mikroskopisch durchweg glatte Entfaltung der Lungenbläschen, charakteristische eckige Form, Bogen- und Kreisform der elastischen Fasern, vereinzelt fremde zellige Bestandteile in den Lungenbläschen. Auch in den Präparaten aus dem linken Oberlappen fast durchweg ganz gute Ausbreitung der Lungenbläschen. Diese überwiegend in charakteristischer eckiger Form entfaltet. Blutadern in den großen und kleinen Ästen prall gefüllt. Im Gewebe mehrere fleckige Blutaustritte. Ebensolche kleinere dicht unter dem Lungenfell. In einem großen Bronchialast grüne fremde Massen.

Bei *Fettfärbung* in allen Lungenteilen nur vereinzelt herdweise rot gefärbte fremde Bestandteile in den Lungenbläschen. In *Elasticaschnitten* aus dem linken Oberlappen fällt auf, daß die elastischen Fasern in den Wänden der Lungenbläschen herdweise mehr welligen Verlauf zeigen. In der rechten Halsschlagader eine deutliche Zerreißung der Innenhaut mit welliger Ausfransung der Gewebsschichten. Daneben eine blutige Durchtränkung in den zum Teil abgehobenen Schichten der Innenhaut.

Abschließendes Gutachten: Das Kind hat nach der Geburt außerhalb der Mutter geatmet. Es ist durch Erstickung gestorben. Auch bei der mikroskopischen Untersuchung fand sich keine innere Ursache für die Erstickung. Vielmehr fanden sich Merkmale für eine gewaltsame äußere Erstickung. Besondere Merkmale

fanden sich für die Annahme, daß das Kind durch Abschnürung des Halses erstickt ist.

Die *Kindesmutter*, welche bald nach der Obduktion ermittelt wurde, gab zu, heimlich geboren und niemandem von ihrer Schwangerschaft erzählt zu haben. Die Geburt habe im Bett stattgefunden. Eine Stunde nachher sei sie heimlich aus ihrem Zimmer gegangen und habe das in einen Pappkarton verpackte Kind in eine Wasserkuhle geworfen. Verurteilung wegen fahrlässiger Tötung.

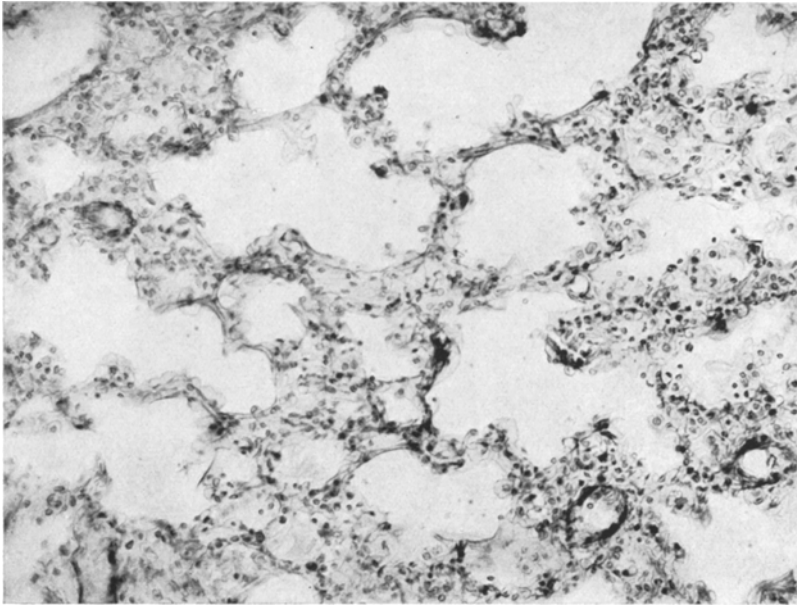


Abb. 2. Fall 2. Rechter Unterlappen; Elasticafärbung; 400fach.

Betrachtet man diese beiden Fälle im Zusammenhang, so zeigt sich ein deutliches *Mißverhältnis zwischen Lungenschwimmprobe und histologischer Untersuchung*. In beiden Fällen war die *Schwimmprobe vollkommen negativ* und *nur das Aussehen eines Teiles der Lungen* sprach dafür, daß die Kinder geatmet hatten. In den Elasticaschnitten ergab sich in beiden Fällen eine über fast alle Lungenteile verbreitete ausgedehnte Atmung. Die Elasticafärbung war ein gut brauchbares Hilfsmittel. Die Fasern zeigten, wie *Foerster* angegeben hat, besonders im Falle 1 den für Luftatmung charakteristischen bogigen und kreisartigen glatten Verlauf. Im Falle 1 hat die *Kindesmutter* ja auch zugegeben, daß das Kind gelebt hat und unter der Bettdecke erstickt ist. Im Falle 2 habe ich besonders mit Rücksicht auf die Befunde an den Halsorganen kaum Zweifel, daß das Kind gewaltsam erstickt ist. Hier fiel auch der herdweise, mehr wellige Verlauf der elastischen Fasern im linken Oberlappen auf. In einem großen Bronchus des rechten Unterlappens fanden sich fremde

grüne Massen. Damit stimmt die Angabe der Kindesmutter überein, sie habe das Kind etwa 1 Stunde nach der Geburt (also nachdem es erstickt war) in eine Wasserkuhle geworfen, in welcher es etwa 2 Tage gelegen hat. Hier ist Wasser in die großen Bronchien gelangt. Es scheint sogar bis in einzelne Alveolenbezirke gelangt zu sein und hier die vielleicht noch nicht durch Atmung entfalteten, elastischen Fasern in eine mehr wellige Form gebracht zu haben.

Die Feststellung des Geleibthabens ist also auch an der frischen Neugeborenenlunge *nicht so einfach, daß man sich mit der Betrachtung und der Schwimmprobe begnügen dürfte*. Die Beobachtung von *Weimann*, daß bei geringer Atmung die Schwimmprobe völlig negativ ausfallen kann, hat sich bestätigt. Gewiß sind, wie *Weimann* betont hat, die Veränderungen an den elastischen Fasern nur sekundärer Natur. Darum sind sie aber nicht weniger bedeutsam. Gerade weil sie sekundärer Art sind, deuten sie darauf hin, daß eine funktionelle Beanspruchung des Lungengewebes stattgefunden hat.

Teil II: Experimentelle Beobachtungen.

Nach diesen Erfahrungen, die ich in mehreren ähnlichen Fällen bestätigen konnte, habe ich das *Verhalten der elastischen Elemente bei Neugeborenen* untersucht, die nicht oder möglichst wenig geatmet haben*.

Alle Neugeborenen habe ich sogleich erhalten und obduziert, so daß das untersuchte Material so frisch wie möglich war.

Fall 3: Kind A., angeblich draußen tot geboren, in der Frauenklinik abgeliefert, 34 cm, 900 g. Reifezeichen unvollkommen ausgebildet, regelrecht abgenabelt. Bei *Eröffnung des Brustkorbes* liegt die linke Lunge weit zurück, ganz hinten an den Rippen, die rechte ziemlich weit vor bis an den Rand des Herzbeutels, Hals- und Brustorgane im Zusammenhang sinken im Wasser unter. Beide Lungen blaß graugelbrosa, leberartig, nirgends Andeutung von Atmung. Beide Lungen einzeln sinken im Wasser unter. In den Luftröhrenästen kein fremder Inhalt. Bei der weiteren Obduktion keine Todesursache festzustellen.

Mikroskopisch findet sich in den H.-E.-Präparaten ziemlich vollkommene Atelektase. Nur am Rande ist das Gewebe etwas aufgelockert. Zentralwärts ist es noch ganz atelektatisch. Die Alveolarepithelien haben überall deutliche rundliche bzw. kubische Form. In den großen und kleineren Gefäßen reichlich Blut. Allgemeine Hyperämie. Die Bronchialwände (Abb. 3 links unten) sind zusammengefallen. Auch in den aufgelockerten Teilen am Rande ist nirgends eine sicher entfaltete Alveole zu erkennen.

Fettfärbung zeigt einzelne Fetttropfchen in den Alveolen aus den zentralwärts gelegenen Partien des Lungengewebes. Am Rande der einzelnen Lappen wurde nirgends Fett gefunden.

Abb. 4: Hier sind die elastischen Fasern an den Blutgefäßen gut gefärbt. Es fällt aber auf, daß sie (rechts unten im Bilde) in den Wänden der Bronchien nur als ganz zartes, nur stellenweise sichtbares, schwärzliches Band hervortreten (vgl. Fall 9).

* Herrn Prof. *R. Schröder*, Direktor der Universitäts-Frauenklinik, danke ich besonders für die Überlassung eines großen Teiles des Materials.

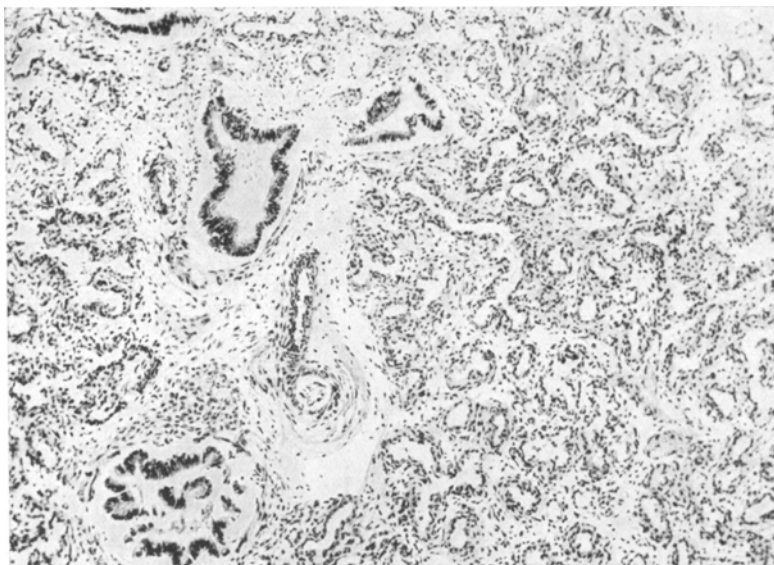


Abb. 3. Fall 3. Rechte Lunge; H.-E.-Färbung; 100fach.

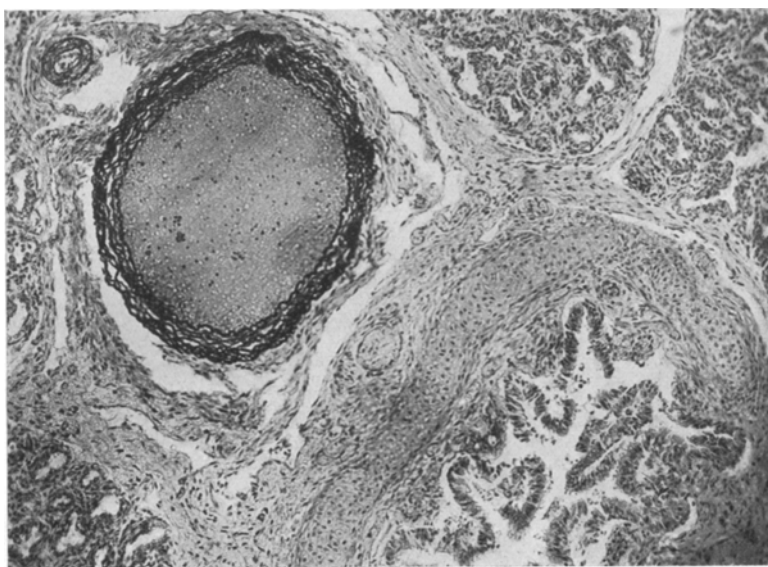


Abb. 4. Elasticafärbung; 100fach.

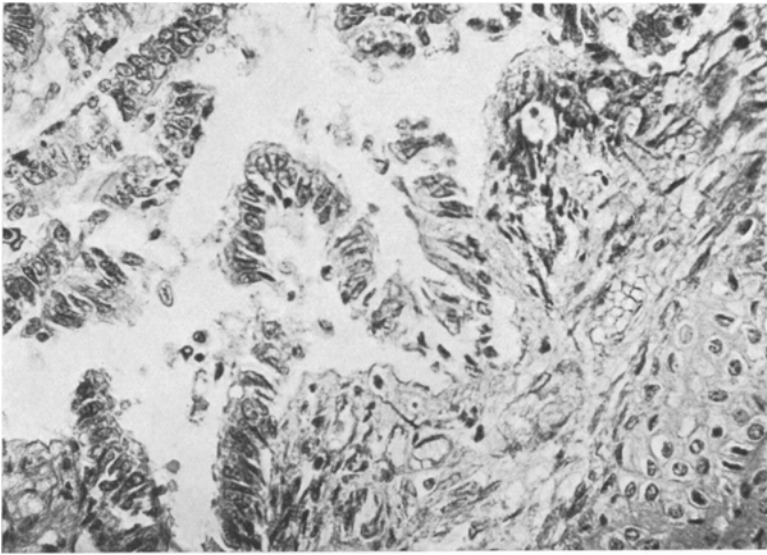


Abb. 5. Elasticafärbung; 400fach.

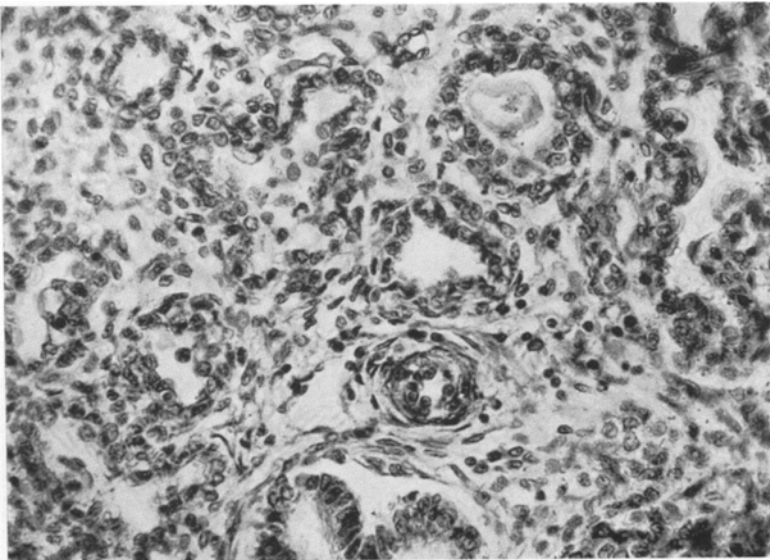


Abb. 6. Elasticafärbung; 400fach.

Dagegen ist die Elasticafärbung auch in den kleineren Gefäßen gut gelungen. Kleinere Bronchialästchen sind aber nicht gefärbt. Auch ist an den Rändern der zusammengefallenen Alveolen keine *Elastica* gefärbt.

In Abb. 5 ist die in Abb. 4 rechts unten gelegene Stelle stärker vergrößert. Man sieht, daß nur am äußeren Rande des großen Bronchus, an dem auch kleinste Gefäße liegen, die elastischen Fasern stellenweise als dünnes zartes schwarzes Band hervortreten. Sonst sind sie nirgends gefärbt.

In der Randzone, welche Abb. 6 wiedergibt, sind die elastischen Fasern in den teils zusammenliegenden, teils etwas aufgelockerten Alveolenwänden nirgends gefärbt. Sie treten lediglich in der Wand eines kleinsten Blutgefäßes hervor.

Als *Ergebnis* kann daher festgestellt werden, daß bei diesem unreifen Kinde, welches nach der klinischen Beobachtung, nach der Lungenprobe und der histologischen Untersuchung nicht gelebt hat, *die elastischen Elemente sich ganz verschieden färben*. Sie sind deutlich erkennbar nur an den Gefäßen, sowohl an den großen, als auch an den kleinen Ästen. Sie färben sich in der Wand der kleinsten Bronchien und der Alveolen nicht, sind aber an der Außenwand der großen Bronchien, wo kleinste Blutgefäße in der Nähe sind, stellenweise ganz gut gefärbt.

Fall 4: Kind B. 37 cm, 1060 g, Lues, faulige Frucht, ist etwa 14 Tage vorher abgestorben, dann spontan geboren. Bei der *Obduktion* die Haut am ganzen Körper in großen Fetzen abgelöst. Bauchdecken und Brustkorb weich und schmierig. Zwerchfellstand nicht sicher festzustellen. Die Lungen liegen ziemlich weit zurück, die rechte etwas mehr vor. Lage der Lungen aber nicht sicher zu bestimmen. Brustorgane im Zusammenhang sinken im Wasser unter. Beide Lungen blaßrosa, leberartig glatt, ohne Blutaustritte. Beide sinken einzeln im Wasser unter mit allen Teilen. Die Leber großfleckig, blaßbräunlichgelb.

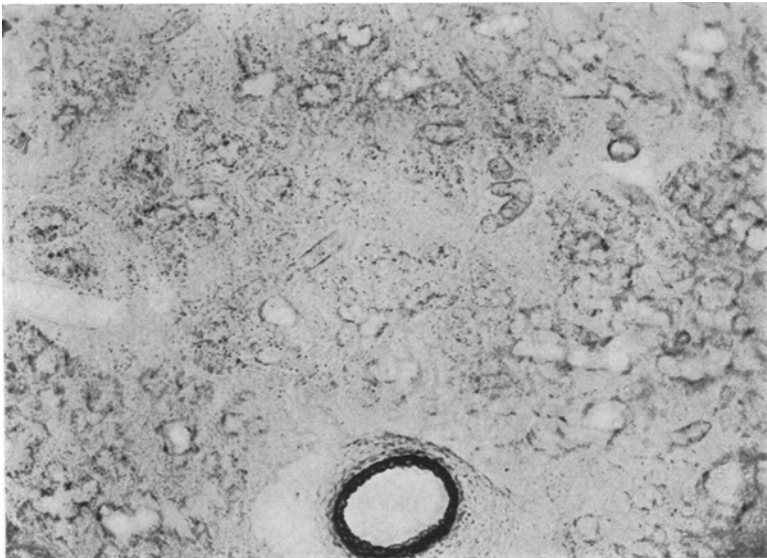


Abb. 7. Elasticafärbung; 100fach.

In den *Schnittpräparaten* fällt die schlechte Färbbarkeit des Gewebes auf. Die Alveolen sind teilweise etwas aufgelockert, doch entspricht das Bild noch dem einer Atelektase. Das Alveolarepithel, soweit es noch Kernfärbung annimmt, liegt ziemlich regellos. Wo das Epithel erkennbar ist, erscheinen die Zellen rundlich, nirgends abgeplattet. In den *Fettpräparaten* viel Fett, das bei schlechter Kernfärbung nicht scharf abgesetzt ist (Pneumonia alba?).

Abb. 7: Die *elastischen Elemente* sind in den Gefäßwänden noch gut gefärbt. In den größeren Bronchen ist die Färbung schlecht, auch in den kleineren Ästen. Sie ist nur etwas besser, wo Gefäße in der Nähe verlaufen. In den Alveolenwänden sind die elastischen Fasern stellenweise gefärbt. Die Färbbarkeit ist wesentlich geringer als in den Gefäßwandungen, aber sie ist doch deutlich vorhanden.

Die im vorigen Falle 3 angedeutete Vermutung, daß die *Färbbarkeit des elastischen Gewebes mit stattgehabter Atmung in irgendeinem Zusammenhang stehe*, scheint durch diese Beobachtung in Abb. 7 erschüttert. Aber nur scheinbar. Im Falle 4 (Abb. 7) handelt es sich um eine faulige, matschige Frucht, die etwa 14 Tage vor der Ausstoßung abgestorben ist. Es ist infolge der Fäulnis zu Zerreißen des Lungengewebes gekommen, so daß in den Blutgefäßen strömenden Substanzen, die vielleicht (vgl. Fall 9) an der Färbbarkeit des elastischen Gewebes beteiligt sind, an die nicht beatmeten Alveolen gelangen und hier die Färbung der elastischen Fasern ermöglichen konnten.

Fall 5: Mumifiziertes Neugeborenes. Das Kind wurde in einem Hotelzimmer in der Waschtischschieblade am 20. VI. 1932 gefunden, eingewickelt in ein Frottiertuch und ein Exemplar des Berliner Lokalanzeigers vom 28. II. 1932. *Gerichtliche Obduktion Prof. Ziemke:* 49 cm, 1630 g, die Haut größtenteils eingetrocknet, bräunlich und hart, am Halse wie dickes Papier, zum Teil mit weißem Schimmelrasen bedeckt, mit zahlreichen braunen Puppen und Käfern, die noch leben. 10 cm Nabelschnurrest mit fetziger Trennungsfläche. Nach Entfernung des Brustbeines und der Rippen sieht man auf der linken Seite die Lunge schmutzig bräunlich, stark verkleinert, auf der rechten Seite ebenfalls die stark verkleinerte Lunge von mehr bräunlichroter Farbe. Unter dem Lungenfell nur einige größere Gasblasen, an der rechten Lunge einige hellrote Stellen, die noch Andeutung von Marmorierung erkennen lassen. In der Luftröhre kein Inhalt. Die Lungen zeigen bei genauer Betrachtung ein glattes durchscheinendes Lungenfell. Die rechte Lunge ist im Oberlappen hellrötlich gefärbt. Man sieht hier noch Andeutungen von Läppchenzeichnung, zum Teil ist das Gewebe von größeren und kleineren Bläschen durchsetzt, zwischen denen man überall noch Lungengewebe erkennen kann. Die rechte Lunge schwimmt auf dem Wasser, auch schwimmen die einzelnen Lappen allein. Auf der Schnittfläche entleert sich etwas Schaum, der mit größeren und kleineren Bläschen durchsetzt ist. Die beiden Lappen der linken Lunge schwimmen ebenfalls im Wasser. Beim Einschneiden sieht man eine hellrötliche Schnittfläche und beim Abstreifen unter der Lupe einzelne kleine Bläschen in dem Saft.

Vorläufiges Gutachten: Nach dem Zustand der Lunge ist es wahrscheinlich, daß das Kind gelebt und geatmet hat. Eine bestimmte Todesursache konnte bei der hochgradigen Veränderung der Leiche nicht mehr festgestellt werden.

Mikroskopisch sieht man das Lungengewebe mit zahlreichen Hohlräumen durchsetzt, die teils mittelgroß, teils größer, mehrfach untereinander im Zu-

sammenhang, meist rundliche bis kreisrunde Wendungen aufweisen. Die Alveolen-septen erscheinen fast durchweg schmal.

Die *elastischen Fasern* treten in der Wandung der Blutgefäße noch ganz gut hervor. Sie färben sich aber auch, wenn auch manchmal nur bruchstück- oder punktwise, in den Alveolenwänden. An mehreren Stellen sind sie besonders deutlich, wo zerrissene Alveolenwände zipfelförmig in größere Hohlräume hineinragen. Mit Hilfe der elastischen Fasern läßt sich hier das Bild entfalteter Alveolen rekonstruieren.

In diesem Falle war die Untersuchung der elastischen Elemente ein wichtiges Hilfsmittel, das den Obduktionsbefund weitgehend bestätigte und noch nach 4 Monaten die Feststellung erlaubte, daß das Kind geatmet hatte. Bei den weiteren Versuchen, das Verhalten der elastischen Fasern möglichst an Neugeborenen zu prüfen, die nicht geatmet hatten, ergaben sich einige bemerkenswerte Befunde (Fälle 6—8).

Fall 6: Kind L. 52,5 cm, 3230 g, Totgeburt bei Steißlage. Aus dem *Geburtsbericht*: 22. IV. 1932 erste Steißlage. Steiß beweglich über dem Beckeneingang. 16. VI. 1932 erfolgloser Versuch zur Einleitung der Geburt. 12. VII. 1932 Geburt. Wehenbeginn 10 Uhr, Lagerung 16 Uhr, Blasensprung spontan 15,30 Uhr, Preßwehen 22,30 Uhr, Geburt des Kindes 22,55 Uhr, Nachgeburt 23,30 Uhr. Gesamtdauer der Geburt 13½ Stunden. Blutverlust der Mutter 150 ccm. Um 17 Uhr ist der Muttermund fünfmarkstückgroß, Geschlechtslinie im ersten schrägen, Scrotum rechts hinten fühlbar. 21,30 Uhr Steiß steht auf dem Beckenboden, ist in der Tiefe sichtbar. Wehen und Herztöne gut. 22,30 Uhr: Patientin preßt auf Aufforderung mit, da der Steiß den Geburtskanal sehr gut gedehnt hat, Scrotum geboren, linke Hälfte deutlich bis zur Schenkelbeuge unter der Symphyse zu sehen. Die Preßwehen werden durch leichten Ätherrausch jedesmal unterstützt. Nach Spontangeburt des Steißes und der Füße lösen sich die Arme nicht spontan. Daher Episiotomie links. Die Arme lassen sich jetzt leicht lösen, der Kopf folgt nicht. Durch den *Wiegand-Martin-Winkelschen* Handgriff wird der Kopf ins Becken gedrückt und das Kind 22,55 Uhr durch Veit-Smellie entwickelt. Kind weiß-asphyktisch. Nach 10 Minuten Herzschlag, keine Atmung, Lobelin, Wechselbäder, ohne Erfolg, nach 20 Minuten Aufgabe der Wiederbelebungsversuche. Künstliche Atmung nach der Geburt nur durch Kompression des Brustkorbes, keine Schultzeschen Schwingungen. Der die Geburt leitende Arzt (Dr. *Tietze*) teilte mir mit, daß beim Hineinführen des Fingers in den Mund beim Veit-Smellie der Mund auffallend schlaff gewesen sei, während sonst Kinder, die leben, zuzuschnappen.

Bei der *Obduktion* fand sich ein 2 cm langer Tentoriumriß am linken hinteren Schenkel mit einer Blutung von gut 10 ccm in die hintere Schädelgrube und um das verlängerte Mark. Bei Eröffnung des Brustkorbes die Lungen weit zum Hilus zurückgesunken, sowohl von der Spitze als von der Zwerchfellseite. Die Lungen im ganzen fest, nicht marmoriert. Auf der Vorderfläche der Unterlappen zahlreiche, auf den Oberlappen vereinzelte Blutaustritte. *Lungenschwimmprobe negativ, nur ein Stück des linken Oberlappens zeigte eine Neigung zum Schwimmen.*

Mikroskopisch ist das Lungengewebe durchweg entfaltet, die Lungenbläschen zeigen fast überall die charakteristische Atmungsform. Die Septen sind ziemlich breit, die Bluthaargefäße prall gefüllt. Bei stärkerer Vergrößerung die Alveolarepithelien durchweg rundlich, nur ganz vereinzelte etwas abgeplattet. In den Alveolen reichlich fremde Massen, darunter stellenweise Blut. Dicht außerhalb eines Bronchus pigmenthaltige Zellen (Hämosiderin). Vielleicht handelt es sich

hierbei um eine Blutung, die schon früher entstanden ist. Man kann kaum annehmen, daß sich im Verlaufe der Geburt das Pigment gebildet hat.

In den *Fettpräparaten* nur mittelmäßige Aspiration fetthaltiger Zellen.

Elasticafärbung: In den Schnitten aus dem Lungenbezirk, welcher bei der Schwimmprobe Neigung zum Schwimmen zeigte, sieht man die Alveolen ziemlich gleichmäßig ausgedehnt. Auch hier treten reichliche fremde Massen hervor. Die *elastischen Fasern* zeigen in der Nähe dieser Massen welligen Verlauf. An anderen Stellen aber sind sie deutlich bogenförmig gespannt. Hier liegen auch keine zelligen Bestandteile in der Nähe.

Dieser Fall lehrt, daß allein mit Hilfe der H.-E.-Färbung eine Entscheidung, wodurch die Alveolen ausgedehnt sind, nicht zu treffen ist. Die *Elasticafärbung deckt erst feine Unterschiede in den einzelnen Alveolen auf, welche sonst nicht zur Darstellung gelangen.* Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß die Annahme, bei Fruchtwasseraspiration komme es mehr zu welliger Entfaltung der elastischen Fasern, bereits bewiesen sei. Immerhin ergeben sich aber feinere Eigentümlichkeiten, die beachtlich sind, um so mehr, als man annehmen darf, daß während der 20 Minuten lang fortgesetzten Wiederbelebungsversuche durch Kompression des Brustkorbes eine gewisse Menge Luft in die Lungen hineingepumpt worden ist. Da sich nun gerade in denjenigen Bezirken, welche bei der Schwimmprobe eine Neigung zum Schwimmen zeigten, die für Luftatmung angegebene Kreis- und Bogenform der elastischen Elemente zeigte, darf wohl ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten dieser Formen und Lufteinatmung vermutet werden.

Fall 7: Kind K. 52 cm, 3100 g, konnte wegen eines großen Hydrocephalus internus nicht auf natürlichem Wege geboren werden. Beim Eintritt der Wehen wurde daher der kindliche Schädel, der hoch über dem Beckeneingange stand, perforiert. *Dann dauerte es 20 Minuten,* bis das Kind durch die Wehen ausgestoßen wurde. Das Neugeborene wurde sogleich in einen Eimer Wasser gebracht. Es kann schon vorher während der 20 Minuten und auch noch beim Aufenthalt im Wasser Atembewegungen gemacht haben.

Bei der *Obduktion* fanden sich in den Halsmuskeln nirgends Blutaustritte. Die Halsorgane waren nicht besonders blutreich. In der Luftröhre nach Eröffnung von vorn ein wenig zäher Schleim, auf dem Objektträger mehr flüssig, welcher mikroskopisch Epithelzellen aus der Luftröhre enthielt, daneben wenige Blutkörperchen und wenige Meconiumzellen. Bei Eröffnung des Brustkorbes liegt die linke Lunge weit zurück, 2 cm außerhalb der Knochenknorpelgrenze, die rechte Lunge mehr vor, fast in der Knochenknorpellinie, höchstens $\frac{1}{2}$ cm außerhalb. Die linke Lunge, hervorgezogen, oben leberartig glatt, unten mehr mit zackigen Rändern und marmorierter Oberfläche. Die Oberfläche hier übersät mit großfleckigen dunkelblau-roten Blutaustritten unter dem Lungenfell. Der Oberlappen dagegen gelbrosa und glatt, die linke Lunge mit zackigem Rand, oben, in der Mitte und dem größten Teil des Unterlappens dunkelblau-rot, etwas marmoriert, nur der vordere Zipfel des Unterlappens blaßgelb-rosa, noch ziemlich glatt. Im Zusammenhang mit den Brustorganen *schwimmen beide Lungen an der Wasseroberfläche.* Die Lungen einzeln schwimmen ebenso in allen Teilen. Nach dem Abschneiden der beiden Lungen von den Lungenwurzeln *quillt aus den Luftröhrendurchschnitten dicke grüne Masse heraus, welche mikroskopisch Meconium ist.* Auf der Vorderfläche

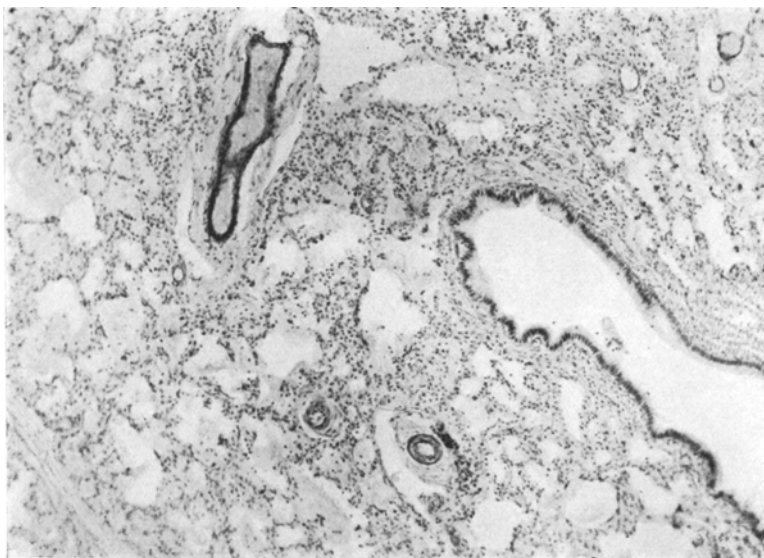


Abb. 8. Zentrale Partie; Elasticafärbung; 100fach.

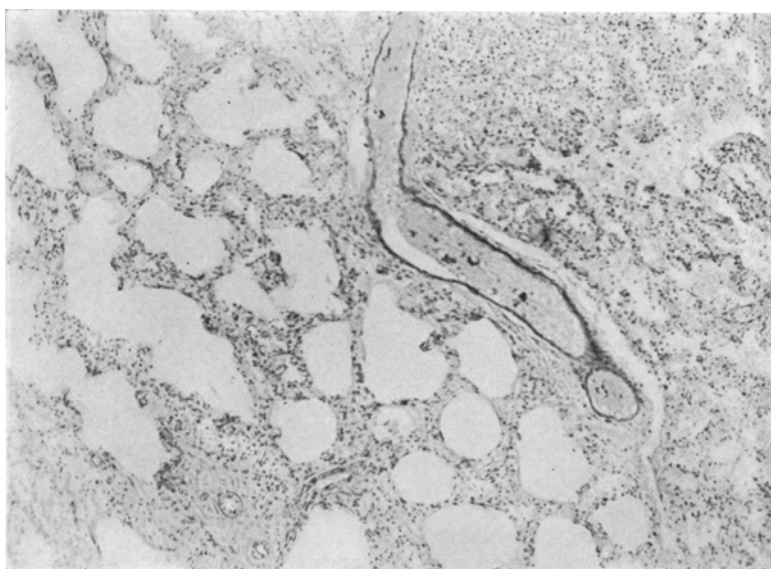


Abb. 9. Randzone; Elasticafärbung; 100fach.

des linken Unterlappens etwa 10 stecknadelkopfgroße Blutaustritte, auf der Vorderfläche des rechten Ober- und Mittellappens sowie an den Trennungsflächen der Lappen rechts etwa 20 ebensolche Blutaustritte. Im Rachengrunde und im Kehlkopfengang dicke Massen von Kindspech. In der Luftröhre mittelmäßig viel grünes Kindspech, reichlicher in den großen Luftröhrenästen. Beide Lungen werden im ganzen zur mikroskopischen Untersuchung eingelegt.

Die *elastischen Fasern* sind in Schnitten, welche aus der Mitte des Lungengewebes stammen (Abb. 8) in den Gefäßwänden gut gefärbt, jedoch auffallend schlecht in den Bronchien. Auch in den Alveolenwänden, an welche offenbar nur ganz wenig Luft gelangt ist, fällt die schlechte Färbbarkeit der elastischen Elemente auf.

In Schnitten aus der Randzone (Abb. 9) sind einzelne Bezirke offenbar durch Atmung ganz gut entfaltet. Hier sieht man die elastischen Fasern, wenn auch nur stückweise, so doch deutlich gefärbt. Auf der rechten Seite der Abb. 9 hingegen, wo die Alveolen atelektatisch bzw. mit aspirierten Massen gefüllt sind, so daß keine Luft dorthin gelangen konnte, haben die elastischen Elemente überhaupt keine Farbe angenommen. *Wo vollkommene Aspiration, ist keine Elastica-färbung.*

Fall 8: Kind Sch. 49 cm, 2613 g, konnte wie Fall 7 wegen eines großen Hydrocephalus internus nicht auf natürlichem Wege geboren werden. Bei der Perforation stand der Kopf hoch über dem Becken. Die *Extraktion mit scharfem Haken* ging glatt vonstatten, so daß anzunehmen ist, daß das Kind nur wenig Luft geatmet hat. *Es kam sogleich ins Wasser und machte dort noch deutliche schnappende Bewegungen mit dem Munde.*

Bei der *Obduktion* keine Blutaustritte in den Halsmuskeln. Nach Eröffnung des Brustkorbes liegen beide Lungen weit zurück, die linke ganz auf der Rückwand des Brustkorbes, etwa 4 cm außerhalb der Knochenknorpelgrenze, die rechte etwas weiter vor, $2\frac{1}{2}$ cm außerhalb der Knochenknorpelgrenze. Die Luftröhre, von vorn eröffnet, ist leer. Im Zusammenhang mit den Brustorganen kommen die unteren Lungenränder bei der Schwimmprobe an die Wasseroberfläche. Die Lungen außen blaßrosa, nur an den Spitzen und an den äußersten Zipfeln der unteren Ränder gelb. In den blaßrosa gefärbten Bezirken geringe Marmorierung. Beim Einschneiden unter Wasser entweichen aus der linken Lunge ganz vereinzelte kleine Perlbläschen, aus der rechten Lunge keine sicheren Perlbläschen, nur etwas Saft. In den Luftröhrenästen reichlich blaßgelb-grüner zähschleimiger Inhalt, rechts etwas mehr als links. Einzelne im Wasser *schwimmen beide Lungen mit allen Lappen an der Oberfläche.*

Mikroskopisch im allgemeinen Atelektase (bei vollkommen positiver Schwimmprobe!). Nur zentralwärts in einzelnen Lungenteilen läppchenweise ziemlich deutliche Entfaltung der Alveolen. Abb. 10 zeigt eine solche Entfaltung, die nach allen 4 Seiten durch atelektatische Bezirke begrenzt wird.

Bei starker Vergrößerung sieht man in den *atelektatischen Bezirken* (Abb. 11) die Alveolarepithelien rundlich bzw. kubisch. Die Blutgefäße sind ziemlich prall gefüllt.

In den *entfalteten Bezirken* sieht man bei starker Vergrößerung (Abb. 12) eine deutliche Abplattung der Alveolarepithelien. Hier sind die kleinsten Blutgefäße weniger gefüllt, anscheinend, weil sie durch die begonnene Entfaltung der Alveolen entlastet worden sind.

Bei *Fettfärbung* nur ganz vereinzelte Tröpfchen in den Alveolen, jedenfalls nicht mehr als in den Fällen 3 und 9, in denen keine Atmung stattgefunden hat.

Die *elastischen Fasern* in den großen und kleinen Gefäßen gut gefärbt, auch am Rande des Knorpels in der Mitte der Abb. 13. An den großen Bronchien sind

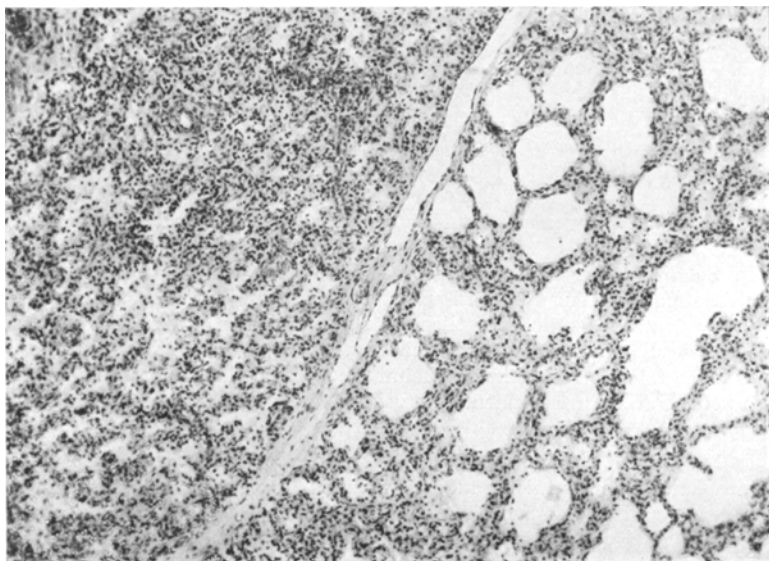


Abb. 10. Fall 8. Übersichtsbild; H.E.-Färbung; 100fach.

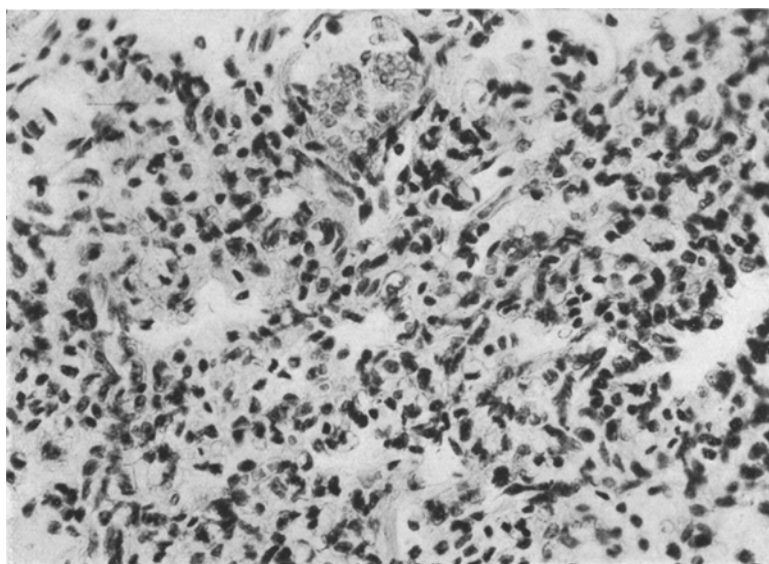


Abb. 11. Atelektatischer Bezirk; H.E.-Färbung; 400fach.

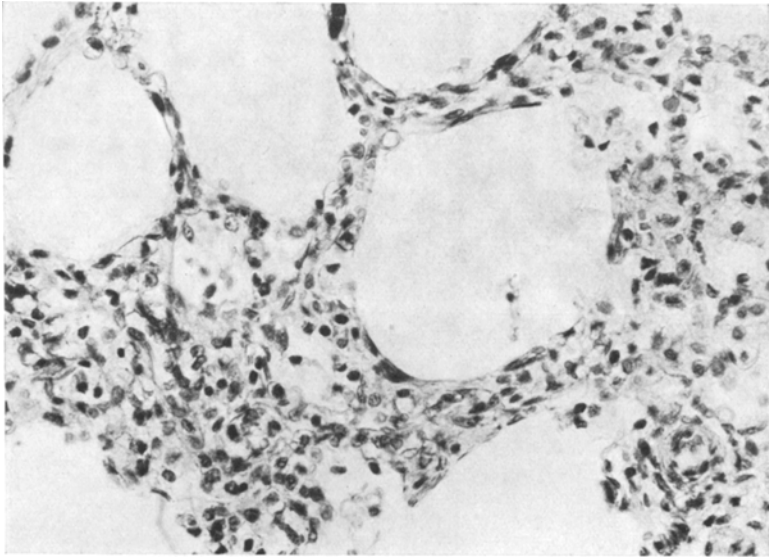


Abb. 12. Entfalteter Bezirk; H.E.-Färbung; 400fach.



Abb. 13. Zentrale, weniger entfaltete Partie; Elasticafärbung; 100fach.

die elastischen Fasern nur außen am Rande gefärbt, wo kleinste Blutgefäße in der Nähe sind. In atelektatischen Alveolen sieht man keine gefärbten *elastischen Elemente*. *Diese färben sich nur in den Wänden derjenigen Alveolen, welche entfaltet sind* (Abb. 13 unterhalb der Mitte).

In einer besser entfalteten Gegend fällt sogleich die deutlichere Färbung der elastischen Fasern auf. Diese zeigen an den Rändern vollkommen entfalteter Alveolen (Abb. 14 links unten) besonders intensive Färbung bei glattem halbkreisförmigem Verlauf. In diesen Alveolen keine fremden Bestandteile, so daß nichts gegen Luftatmung spricht. In der Mitte der Abb. 14 in den fast noch atelektatischen Bezirken und links oben bei mäßiger Auflockerung der Alveolen sind die elastischen Elemente weniger scharf und vor allem nur bruchstückweise gefärbt.

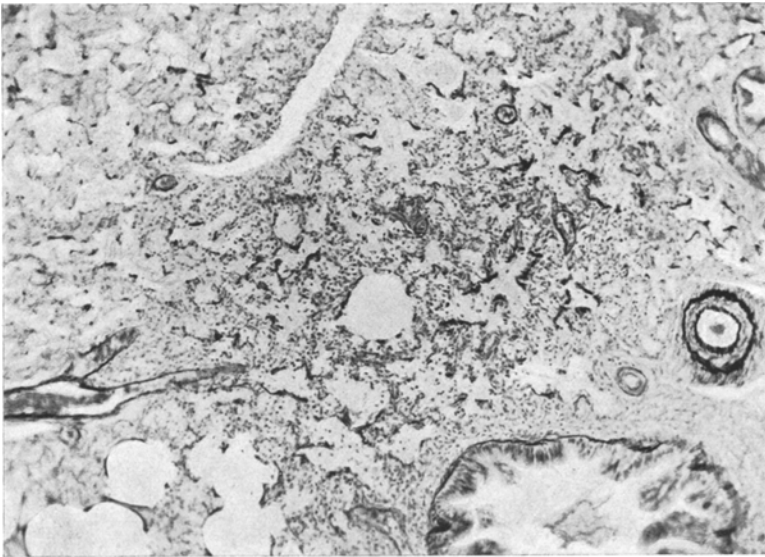


Abb. 14. Besser entfältete Partie; Elasticafärbung; 100fach.

Betrachtet man die Fälle 7 und 8 im Zusammenhang, so zeigen beide, ihrer klinischen Vorgeschichte entsprechend, übereinstimmende Merkmale. Beide Früchte wurden wegen eines großen Hydrocephalus internus perforiert. Im Falle 7 wurde sodann die spontane Ausstoßung des Kindes abgewartet, während im Falle 8 das Kind sogleich nach der Perforation extrahiert wurde. In beiden Fällen war die Lungenschwimmprobe deutlich positiv. Im Falle 8 mag das Kind, welches nach Eintauchen ins Wasser noch einige schnappende Bewegungen gemacht hat, auf dem Wege vom Geburtskanal bis zum Eintauchen mit einigen Atemzügen Luft geatmet haben, zumal es sogleich nach der Perforation extrahiert wurde. Im Falle 7 ist dies aber nicht anzunehmen. Das Kind ist nach der Perforation wohl sicher im Uterus am Absterben

gewesen. Hier ist die Lungenschwimmprobe fast ausschließlich durch massenhaftes Einatmen von Mekonium positiv geworden. Die Erklärung kann leicht darin gesehen werden, daß die spezifisch leichteren aspirierten Massen die Lunge zum Schwimmen brachten. In beiden Fällen fiel endlich die schlechte Färbung der elastischen Elemente auf. Ähnlich wie im Falle 3 färbten sich auch hier die elastischen Elemente nur dort, wo sie mit Bestandteilen des strömenden Blutes in Berührung gekommen waren, bzw. dort, wo eine Entfaltung der Alveolen durch Luft bzw. durch Luftbeimischung zu aspirierten Massen angenommen werden kann. Wenn die Vermutung zutrifft, daß die Berührung der elastischen Elemente mit Substanzen, welche das strömende Blut transportiert, notwendig ist, um die Vorbedingung für ihre Färbbarkeit zu liefern, dann dürfen sich die elastischen Fasern überhaupt nicht färben in einem Gewebe, welches diese Vorbedingung nicht erfüllt. Es war daher ein besonderer Glücksfall, daß ich im Anschluß an diese Beobachtungen eine Frucht vom Ende des 7. Monats untersuchen konnte, welche im unverletzten Eihautsack ausgestoßen wurde.

Teil III: Kind im Eihautsack.

Fall 9: Kind V. 34 cm, 850 g. Die Mutter, 32 Jahre alt, hatte 5 Geburten mit normalem Verlauf, einen Abort im 2. bis 3. Monat. Vor 3 Wochen 40° Fieber und Schüttelfrost, Erbrechen und Ohnmacht, 8 Tage Bettruhe, Mittel gegen Kopfschmerzen. Seit 2 Tagen ganz geringe Blutung, etwas dünnes Blut und Schleim. Temperatur 38,3°. Untersuchung in der Ambulanz ergibt Schwangerschaft. Kräftige Frau in gutem Ernährungszustand, Herz und Lungen o. B. Uterus in Nabelhöhe, rechte obere Uteruskante spontan und auf Druck schmerzempfindlich. Hat angeblich einen Versuch zur Unterbrechung gemacht. Sogleich nach Aufnahme gute Wehen, *plötzliche Ausstoßung* eines Kindes im geschlossenen Eihautsack mit vollständiger Placenta.

Bei der *Obduktion* Mutterkuchen und Eihäute vollständig, letztere unverletzt, Fruchtwasser 250 g. Reifezeichen dem Ende des 7. Monats entsprechend. Bei der inneren Besichtigung die Halsmuskeln blaßhellrosa, ohne Blutaustritte, Zwerchfell beiderseits im 4. Zwischenrippenraum. Bei Eröffnung des Brustkorbes liegen die Lungen ziemlich weit zurück, links 2 cm, rechts 1½ cm außerhalb der Knochenknorpelgrenze. Beide Lungen im Zusammenhang mit den Halsorganen sinken im Wasser unter. Beide Lungen blaßrosa, äußerlich ohne eine Spur von Atmungsfelderung. *Beide Lungen einzeln gehen im Wasser vollkommen unter.* In den Luftröhrendurchschnitten ein wenig zäher glasiger Schleim. In der Luftröhre oben und im Kehlkopfeingang etwas zäher glasiger Schleim. In diesem mikroskopisch Deckzellen aus der Luftröhre. *Nirgends Bestandteile von Meconium oder Fruchtwasser.* Auch später in den gefärbten Präparaten des Schleimes aus allen Luftröhrenabschnitten nirgends Meconiumkörperchen oder Fruchtwasserbestandteile, nur Deckzellen aus der Luftröhre.

Mikroskopisch das Gewebe in den *zentralen Teilen* (Abb. 15) atelektatisch. Die Wände der Bronchien deutlich gefalten wie im Ruhezustand. Die Alveolarepithelien bei stärkerer Vergrößerung überall rundlich bzw. kubisch, nirgends abgeplattet.

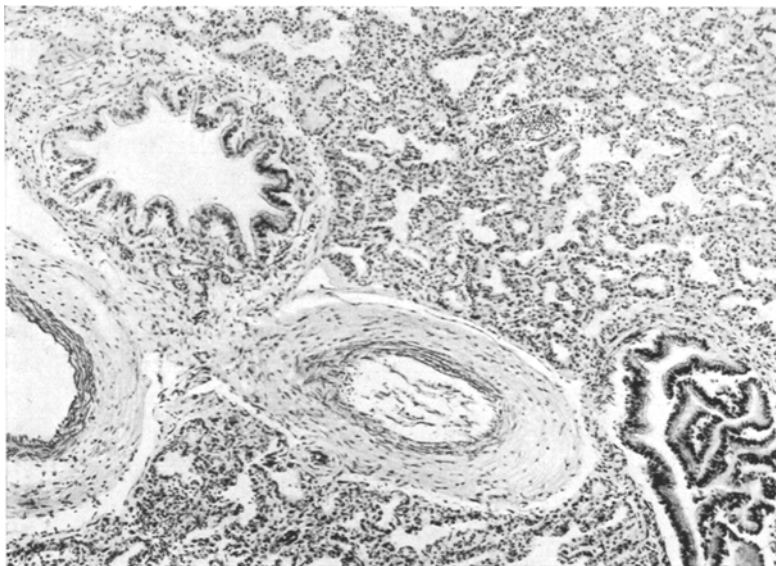


Abb. 15. Fall 9. Rechte Lunge, zentrale Partie; H.E.-Färbung; 100fach.

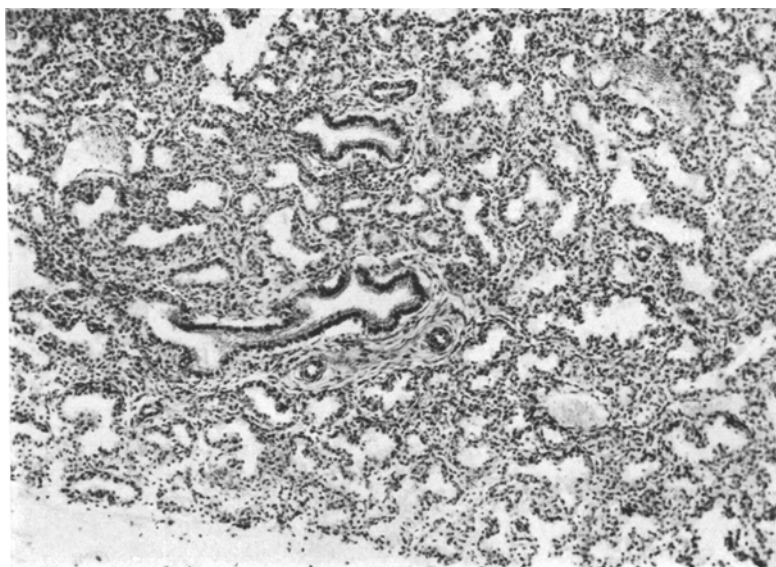


Abb. 16. Randzone; H.E.-Färbung; 100fach.

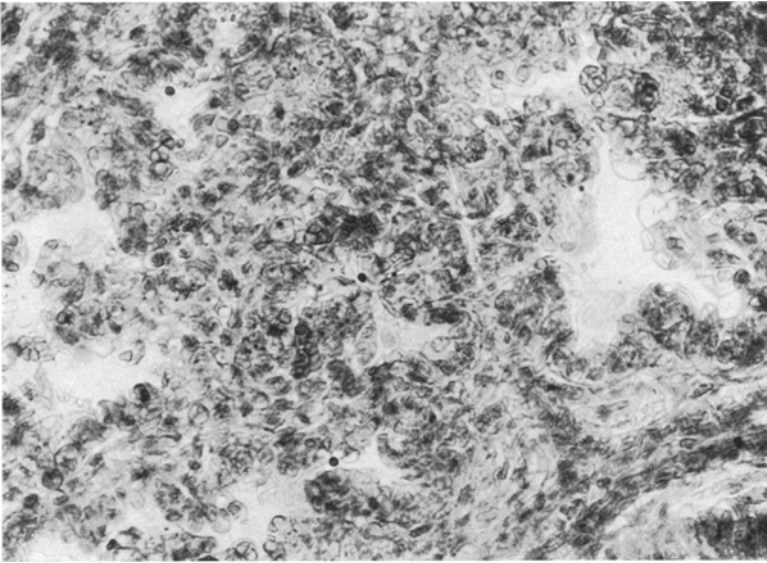


Abb. 17. Fettfärbung; 400fach.



Abb. 18. Rechte Lunge; Elasticafärbung; 100fach.

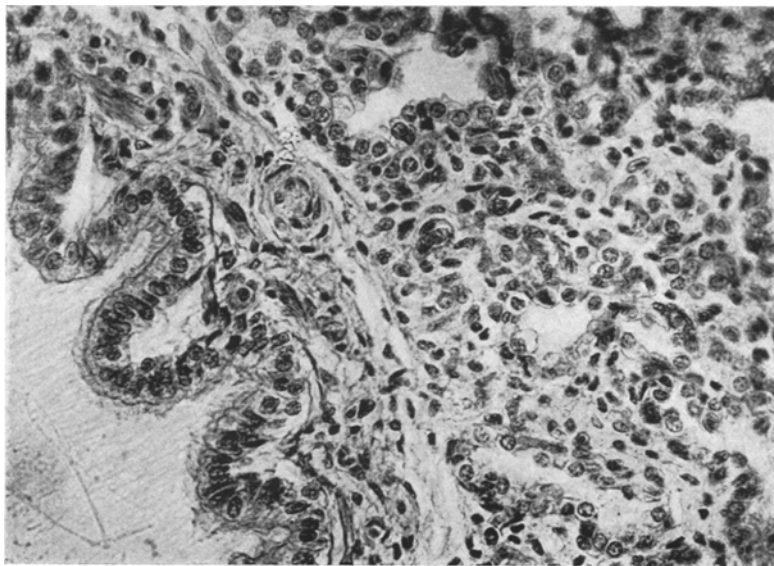


Abb. 19. Dieselbe Partie wie Abb. 18, rechter Rand des in der Mitte gelegenen Bronchus; Elasticafärbung; 400fach.

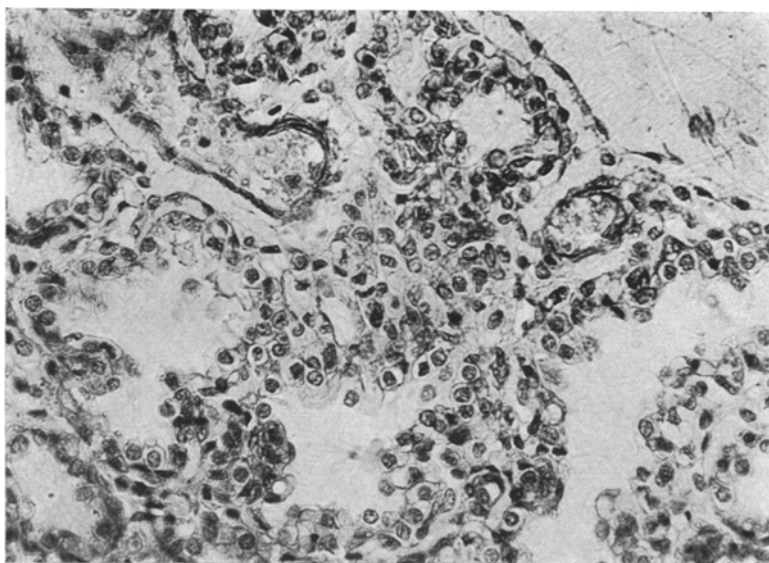


Abb. 20. Randzone, kleinste Gefäße und Alveolen; Elasticafärbung; 400fach.

In Schnitten aus dem *Randgebiet* dicht unter der Pleura (Abb. 16, Pleura links unten sichtbar) ist das Gewebe mehr aufgelockert als in den zentralen Teilen. Die Alveolen zeigen aber nicht die für Atmung charakteristische Form. Die kleinen Gefäße mit Blut gefüllt, Andeutung von Hyperämie. Bei stärkerer Vergrößerung die Alveolarepithelien überall rundlich, nirgends abgeplattet.

Bei *Fettfärbung* einzelne Tröpfchen in den zentralwärts gelegenen Alveolen, welche noch atelektatisch bzw. nur ganz wenig aufgelockert sind (Abb. 17 Mitte und unten, hier auch die rundliche Form der Alveolarepithelien zu erkennen). In den peripheren, teils stärker aufgelockerten Gebieten nirgends Fett.

In den *Elasticapräparaten* (Abb. 18) die elastischen Elemente der Gefäßwände gut gefärbt, auch bei den kleineren Gefäßen. In den Wänden der Bronchien sind die elastischen Fasern bei schwacher Vergrößerung nicht zu erkennen.

Bei starker Vergrößerung (Abb. 19) treten die elastischen Fasern am *äußeren Rande der großen Bronchien* deutlich hervor. Sie färben sich hier aber auch nur in der Nähe von Gefäßen in der Mitte der Abb. 19, dagegen nicht am oberen und unteren Rande, wo keine Gefäßdurchschnitte in der Nähe sind. *In den Alveolen nirgends eine Färbung der elastischen Fasern.*

In der *Randzone* (Abb. 20) das gleiche Bild. Auch hier die elastischen Fasern in den Wänden der kleinsten Gefäße sowohl auf Längsschnitten als auch auf Querschnitten gut gefärbt; in den Alveolen dagegen, auch in den stärker aufgelockerten, nirgends gefärbt.

Die Untersuchung dieses Falles hat also die Vermutung bestätigt, daß irgendeine, offenbar mit der Blutdurchströmung oder der Luftatmung zusammenhängende Vorbedingung erfüllt sein muß, damit die elastischen Elemente sich färben. Dieser letztere Fall darf wohl als ein Experiment angesehen werden, welches zur Nachprüfung der besonders in den Fällen 7 und 8 mit ganz geringer Luftatmung festgestellten schlechten Färbbarkeit der elastischen Fasern geeignet ist.

Bevor ich versuche, eine Erklärung für diese Beobachtung zu bringen, erscheint mir die Abgrenzung meines Falles gegenüber den im Berliner Institut beobachteten Fällen von Geburt im Eihautsack notwendig. Die Berliner Fälle (*F. Straßmann, Fraenckel und Weimann*) liegen alle anders. Es handelt sich dort um Früchte, welche erst allmählich zur Ablösung bzw. Ausstoßung gekommen sind. Einmal verblutete die Mutter aus einer Placenta praevia. Eine Frau starb an Luftembolie, eine wurde durch Überfahren getötet. Besonders in den von *F. Straßmann* mitgeteilten Fällen zeigten die Lungen, welche makroskopisch wie ungeatmet aussahen und eine negative Schwimmprobe ergaben, in den histologischen Präparaten, *besonders zentral*, eine zum Teil sehr starke, nicht aber unvollkommene *Entfaltung der Alveolen und Bronchien*. *Bei allen war eine Fruchtwasseraspiration nachweisbar*, die bei dem einen Kinde (Tod der Mutter durch Überfahren) allerdings sehr gering war, bei einem anderen dagegen einen ganz ungewöhnlichen Grad erreichte, so daß die maximal erweiterten Alveolen und Bronchien mit Vernixzellen, Fett, Meconiumkörperchen und Lanugo vollgepfropft waren (Tod der Mutter an Placenta praevia). Diese Lungenerweiterung kommt

(auch nach *Fraenckel* und *Weimann*) dadurch zustande, daß *beim Tode der Mutter* die Placentaratmung stockt, der Lungenkreislauf sich einschaltet und so die Kinder im Fruchtwasser vorzeitige Atembewegungen machen. Infolgedessen dringt das Fruchtwasser offenbar unter hohem Druck in die Alveolen und erweitert sie. *Weimann* berichtet a. a. O., daß die Entfaltung der Lunge durch Fruchtwasser unter den 10 in den unverletzten Eihäuten abgestorbenen Feten nicht einmal vermißt wurde. In allen Fällen von *F. Straßmann*, *Fraenckel* und *Weimann* trat die *Erstickung* auch regelmäßig durch oft sehr ausgebreitete subpleurale oder interstitielle *Blutaustritte der Lungen* und *Meconiumabgang* in Erscheinung. Das Fruchtwasser war mikroskopisch in seinen korpuskulären Bestandteilen nachweisbar.

Die von mir untersuchte Frucht wurde nicht nach dem Tode der Mutter, sondern in der Klinik gewonnen. Sie ist im Eihautsack ganz ungewöhnlich schnell ausgestoßen worden, so daß dem Kinde nicht erst durch das Nachlassen der mütterlichen Blutzufuhr ein Anreiz zur Einschaltung seiner Atmungsfähigkeit und — was noch näher zu erörtern ist — zur Umstellung seines Lungenblutkreislaufes gegeben worden ist. Das Kind ist durch die Ausstoßung vielmehr überrascht worden, so daß es, wenn überhaupt möglich, die Verhältnisse in seinen Lungen darbietet, wie sie in utero bestanden haben. Daß diese Annahme nicht unberechtigt ist, ergibt sich aus dem makroskopischen Bilde der Lungen, aus der vollkommen negativen Schwimmprobe und aus dem Fehlen jeglicher fremden Formbestandteile in allen Abschnitten der Luftröhren, endlich aus dem Fehlen von Erstickungsmerkmalen.

Bei diesem Kinde also färbten sich die elastischen Fasern nur in Gewebsteilen, welche mit Bestandteilen des strömenden Blutes in Berührung gekommen waren. Das war nicht der Fall in den Wandungen der Lungenbläschen, welche keinerlei Elastikafärbung annahmen. Die Erklärung für diese Beobachtung, welche, wenn auch ungenau, bereits in den Fällen 3 und 6—8 gemacht wurde — diese Kinder hatten ein paar Atemzüge gemacht —, kann in rein funktionellen Bedingungen oder in chemischen Vorgängen gesucht werden.

Beim Erwachsenen werden die Bronchioli respiratorii von den Ästen der Art. bronchialis versorgt, der Alveolenbaum dagegen von der Art. pulmonalis. Bei der Frucht, deren Lungenbläschen atelektatisch sind, wird die Lunge von dem venösen Blut der Art. pulmonalis versorgt. Diese geht erst im Bereiche der Bronchioli respiratorii, Alveolengänge und -säckchen in Capillarnetze über, aus denen die Wurzeln der Lungenvenen entspringen. Der den respiratorischen Abschnitten vorgeschaltete Teil des Bronchialbaumes, also die Gesamtheit der Bronchen und Bronchiolen, erhält durch die capillaren Aufzweigungen der Art. bronchialis ein gemischtes, wahrscheinlich etwas O₂ reicheres Blut als das Gebiet

der Lungencapillaren. Bei den ersten Atemzügen kommt es zur Entfaltung der Lungenbläschen, zur Aufnahme von Sauerstoff ins Blut und damit zur Anreicherung des Capillarblutes mit Sauerstoff. Es wäre möglich, daß hierdurch eine chemische Vorbedingung für die Färbbarkeit der elastischen Fasern gesetzt wird. Man könnte, da bei der *Weigert-schen* Elasticafärbung der Farbumschlag des Eisenchlorid zum Schwarzblau eine Rolle spielt, an die Mitwirkung des Blutsauerstoffes im Sinne eines oxydativen Vorganges denken. Bei dieser Vorstellung ergibt sich eine Parallele zu der Beobachtung, daß sich die elastischen Fasern überall gut färben, wo sie, bei frischen Lungen mit Atmungsluft, bei faulen Lungen durch die Zerreißung der Alveolenwände ebenfalls mit Sauerstoff in Berührung gekommen sind. Vielleicht schafft auch nur die funktionelle Beanspruchung die Vorbedingung für ihre Färbbarkeit.

Das beweisende Experiment für diese Vorstellung steht noch aus. Es muß sich zeigen, ob bei Eihautfrüchten, die sicher keine Luft geatmet haben, die Färbung der elastischen Fasern an einer frisch fixierten Lunge ausbleibt, an einer künstlich durchlüfteten Lunge hingegen gelingt.

Zusammenfassung.

Die Färbung der elastischen Fasern in den Lungen von Neugeborenen ist ein wichtiges Hilfsmittel bei der Feststellung, ob Atmung, insbesondere Luftatmung, stattgefunden hat. Es ergaben sich deutliche Unterschiede in der Färbbarkeit der elastischen Fasern in atelektatischem und beatmetem Lungengewebe. Diese Unterschiede lassen die Deutung zu, ob Lungengewebe mit Elementen des strömenden Blutes bzw. mit Luftsauerstoff in Berührung gekommen ist. Sie können aus funktionellen Vorbedingungen erklärt werden.

Literaturverzeichnis.

- ¹ Balthazard et Lebrun, Ann. Hyg. publ. **4**, s. 5, 289 (1906). — ² Dürig, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **5**, 47 (1925). — ³ Foerster, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **18**, 507 (1932). — ⁴ Fraenckel, Vjschr. gerichtl. Med., III. F. **47**, 68 (1914). — ⁵ Fraenckel u. Weimann, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **6**, 642 (1926). — ⁶ Haberdä, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **14**, 7 (1930). — ⁷ Marx, Vjschr. gerichtl. Med., III. F. **54**, 9 (1917). — ⁸ Meixner, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **6**, 5 (1926). — ⁹ Nippe, Ärztl. Sachverst.ztg **19**, 185 (1913). — ¹⁰ Ottolenghi, Vjschr. gerichtl. Med., III. F. **26**, 47 (1903). — ¹¹ Puppe et Ziemke, 13. Congrès international de Médecine, Paris 1900, Section de Médecine Légale. Paris: Masson 1900. — ¹² Puppe u. Ziemke, Vjschr. gerichtl. Med., III. F. **35**, Suppl.-H. 33 (1908). — ¹³ Raestrup, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **5**, 47 (1925). — ¹⁴ Schönberg, Berl. klin. Wschr. **21** (1915). — ¹⁵ Strassmann, F., Mschr. Geburtsh. **75**, 47 (1926). — ¹⁶ Ungar, Vjschr. gerichtl. Med. **39**, 12 u. 213 (1883). — ¹⁷ Weimann, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **12**, 309 (1928).