

# ATLAS DER BRONCHOSKOPIE

VON

DR. MED. A. HUZLY

GERLINGEN BEI STUTTGART



GEORG THIEME VERLAG · STUTTGART

# ATLAS DER BRONCHOSKOPIE

VON

**DR. MED. A. HUZLY**

CHEFARZT DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG  
SANATORIUM SCHILLERHÖHE DER LVA WÜRTEMBERG  
GERLINGEN BEI STUTTGART

MIT 180 MEIST MEHRFARBIGEN ABBILDUNGEN



---

GEORG THIEME VERLAG · STUTTGART

## VORWORT

Im vorliegenden Atlas wird versucht, eine bildliche Darstellung der wichtigsten Veränderungen im einsehbaren Abschnitt des Tracheobronchialbaums an Hand von bronchoskopischen Fotos zu geben. Bei der Auswahl von 180 Fotos aus einer Sammlung von rund 1000 Farbdiaspositiven mußten sowohl extreme Raritäten als auch die zahlreichen anatomischen Variationen außer acht gelassen werden, sie schienen mir jedoch nicht von so ausschlaggebender Bedeutung, um den Eindruck noch wesentlich beeinflussen zu können, welchen das vorliegende Material schon zum Thema der bronchoskopischen Diagnostik geben kann. Durch den glücklichen Umstand, daß ich sowohl Leiter der lungenchirurgischen Abteilung des Sanatoriums Schillerhöhe als auch Leiter der Bronchologie bin, war es mir möglich, in 1500 Fällen den selbst erhobenen bronchoskopischen (auch bronchografischen und tomografischen) Befund mit dem Situsbefund beim offenen Thorax und dann davon in 1200 Fällen mit dem Resektionspräparat zu vergleichen. Dank für unermüdlige Mithilfe schulde ich meinem Oberarzt Herrn Dr. Alfred HOFMANN, Herrn Karl STORZ hinsichtlich der Fotobronchoskopie und Herrn Prof. Dr. MASSHOFF für die histologische Untersuchung der Biopsien und der Resektionspräparate (wobei besonders bei den ersteren darauf geachtet wurde, daß bei Biopsien an veränderten Schleimhäuten das endoskopische Bild der Alteration mit dem histologischen verglichen wurde). Dank schulde ich nicht zuletzt dem Georg Thieme Verlag, Stuttgart, insbesondere Herrn HAUFF jun., für sein ständiges Interesse und Verständnis für die wiederzugebende Materie.

A. HUZLY

Sanatorium Schillerhöhe der LVA Württemberg  
Gerlingen bei Stuttgart

## INHALTSVERZEICHNIS

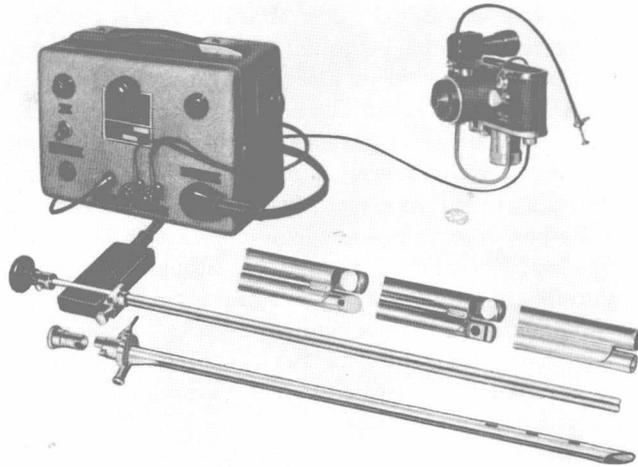
Vorwort .....	V
Einleitung .....	1
I Das normale Tracheobronchialsystem .....	13
II Anatomische Variationen .....	13
III Abnorme Drüsenausführungsgänge. Knorpellippen (Ekchondrome) ..	14
IV Faltenverlauf. Faltenverwerfungen. Faltenabbruch .....	14
V Tonusverlust. Prolaps der Hinterwand. Quere Abplattung .....	15
VI Mechanische Beeinflussung. Kollapseeffekt. Kompressionseffekt. Stau- chungseffekt (einschließlich Phrenikuseffekt). Bronchusfraktur. Exzi- sionsdefekte .....	16
VII Gefäße. Gefäßverlauf. Venektasie .....	17
VIII Form- und Lumenveränderungen der Trachea .....	18
IX Unspezifische banale Entzündungen .....	19
(Akute eitrige Bronchitis. Chronische Bronchitis: hypertrophisch, atrophisch, spastisch, granulierend. Bronchitis fibrinosa pseudomembranacea. Lungen- abszeß. Bronchiektasen: mit Bronchitis, ohne Bronchitis, Granulationsbildung)	
X Asthma bronchiale .....	21
XI Bronchiale und broncho-pulmonale Mykosen .....	22
(Mucor. Aspergillus. Blastomyces. Candida)	
XII Selbständige tracheo-bronchiale Blutungen .....	22
XIII Sklerosierende Tracheo-Bronchopathien .....	23
XIV Morbus Boeck (Sarkoidose) .....	24

XV	Broncho-pulmonale Tuberkulose .....	25
	a) Tuberkulöse Lymphknotenperforation (broncho-noduläre Fistel) .....	25
	b) Sekundäre Bronchustuberkulose .....	27
	Infiltrative Form .....	27
	Käsige und käsig-ulzeröse Form .....	27
	Granulierende Form .....	27
	Verruköse Form .....	27
	c) Tuberkulöse murale Stenosen .....	28
	Noch entzündete Stenose .....	28
	Narbige Stenose .....	28
	d) Posttuberkulöses Syndrom: Broncholithiasis .....	28
XVI	Silikose .....	29
XVII	Anthrakose .....	29
XVIII	Maligne Tumoren .....	30
	a) Karzinom .....	30
	Vorwiegend endobronchiale Form .....	30
	Vorwiegend murale (sog. peribronchiale) Form .....	30
	Karzinose .....	30
	Symptom der infiltrierten Carina. Symptom der Faltenverwerfung .....	30
	Einwucherung und Durchbruch karzinomatöser Lymphknoten .....	31
	b) Sarkom .....	31
	c) Hodgkin .....	31
	d) Hypernephrom .....	32
	e) Mediastinaltumor .....	32
XIX	Semimaligne und benigne Tumoren .....	33
	a) Adenom .....	33
	b) Fibrom, Chondrom, Angiom, Lipom .....	34
XX	Entzündliche Pseudotumoren (Granulome). Stumpffistel nach Lungenresektion .....	35
XXI	Fremdkörper .....	35

## EINLEITUNG

Eine ausführliche bildliche Darstellung bronchoskopischer Befunde ist erstmalig 1949 im bekannten Buch von SOULAS und MOUNIER-KUHN gebracht worden. Den Gedanken eines bronchoskopischen Atlas hat 1954 TRIGLIANOS in seinem „Atlas de Bronchologie“ verwirklicht. Sowohl in diesen Werken als auch in späteren Veröffentlichungen, z. B. LINK u. STRNAD „Tumoren des Bronchialsystems“ 1956, weiter dann „La Broncografia“ von DI GUGLIELMO, PIGORINI und CITRONI, 1957, wurde das Bildmaterial in Form von Aquarellen gebracht. Schon in seinem Vorwort zum Atlas von TRIGLIANOS hatte SOULAS angeführt, daß die Zeit kommen wird, wo jeder bronchoskopische Befund fotografisch festgehalten werden kann. Die Entwicklung verschiedener optischer Systeme und Typen von Lichtquellen ist so weit fortgeschritten, daß diese Voraussage von SOULAS in zunehmendem Maße wahr wird. SOULAS hat seit über 25 Jahren auf die Bedeutung der endoskopischen Fotografie und Kinetografie hingewiesen. Das Gerät von BRUBAKER-HOLINGER, entwickelt in den Jahren 1942—1946, erlaubte es erstmalig, Fotografien und Lauffilme sowohl in schwarz-weiß, als auch farbig aufzunehmen. Die auch für heutige Begriffe farblich großartigen Filme von HOLINGER und kurz danach von SOULAS waren mittels Bronchoskopen von 12,8—13,8 mm Durchmesser aufgenommen worden. Dieser große Durchmesser des Rohres war eines der Haupthindernisse für die Verbreitung des Instrumentariums und seine Anwendung. Den entscheidenden Anstoß erfuhr die Bronchusfotografie erst durch die Entwicklung des Universal-Bronchoskopes von FOURESTIER, GLADU und VULMIÈRE, 1951 (Kaliber von 7—8 mm lichter Weite) und der geistreichen Konstruktion einer außerordentlich starken proximalen Lichtquelle, welche ihr Lichtbündel durch einen Quarzstab in die Bronchuslichtung wirft. Damit waren die beiden konträren Typen der Lichtquelle — um welche ein jahrzehntelanger Kampf über den atlantischen Ozean hinweg geführt worden war — in einer einzigen vereinigt, wobei der Vorteil der proximalen Beleuchtung (die beliebig starke Lichtquelle, BRÜNINGS, HASLINGER) mit jenem der distalen (die Möglichkeit der Anwendung schlanker, kleinkalibriger Bronchoskope, JACKSON) in Einklang gebracht werden konnte. Verwendung findet ein 8-mm-Film; von diesem können Diapositive 24×36 mm mit Bilddurchmesser von 10 mm angefertigt werden, die Diapositive erlauben wieder farbige oder schwarz-weiße Papierabzüge mit Bilddurchmessern von 45—50 mm. Besonders DUBOIS DE MONTREYNAUD hat zahlreiche solche Bilder veröffentlicht und Standardpositionen vorgeschlagen. ROSE kann dank einer Spezialkonstruktion den Bilddurchmesser auf nahezu die gesamte Filmbreite bringen; seine Bilder sind hervorragend ausgeleuchtet, persönlich finde ich allerdings den erforderlichen Wechsel der Blitzröhre nach jeder Aufnahme für recht störend.

In den letzten Jahren sind auch in der Deutschen Bundesrepublik 2 Gerättypen entwickelt worden, welche endoskopische Aufnahmen gestatten: es ist dies die Apparatur der Firma Richard WOLF — welche nach dem Prinzip der Survoltage des distalen Lämpchens arbeitet — und jene der Firma Karl STORZ — welche sich des Quarzstabes als Lichtleiter bedient und einen Elektronenblitz als proximale Lichtquelle verwendet. Meine persönlichen Erfahrungen beziehen sich nur auf das Gerät der Fa. STORZ, bedingt durch eine jahrelange enge Zusammenarbeit und durch den Umstand, daß alle Prototypen dieses Gerätes (zunächst mit Survoltage von 1—2



Schema 1

distalen Lämpchen, dann mit verschiedenen Ausführungen des Elektronenblitzes) durch K. STORZ, meinem Oberarzt Dr. A. HOFMANN und mir erprobt worden sind.

Dieses Instrumentarium zur endobronchialen Fotografie der Fa. K. STORZ enthält:

- a) Universal-Bronchoskop von 8 mm, Länge 40 cm;
- b) Geradeausblick-Foto-Optik  
60°-Foto-Optik  
90°-Foto-Optik
- c) Zündtransformator mit Elektronenblitzröhre, wobei die in einem Kunststoffgehäuse befindliche Elektronenblitzröhre an das äußere Ende des Quarzstabes aufgesetzt wird;
- d) Foto-Kamera mit Spiegelreflexansatz (Marke „Robot“ oder „Leica“).

} jeweils starr gekoppelt  
mit einem lichtleitenden  
Quarzstab;

Als Film verwende ich KODAK-Ektachrome-Daylight-Diapositiv-Film 17/10 DIN.

Das Foto hat gegenüber dem gemalten Bild den Vorteil, daß es den ausgeleuchteten Befund getreulich festhält. Das Gemälde hat in vielen Fällen idealisiert, indem es verschiedene, oft weit auseinanderliegende Veränderungen summieren

konnte (und aus didaktischen Gründen auch mußte) und dadurch Bildeindrücke suggerierte, welche in der nackten Wirklichkeit kaum je so eindrucksvoll wiedergefunden werden konnten. Das Foto ermöglicht eine zeitlich unbegrenzt lange und häufige Wiederbetrachtung, wobei man immer mehr kleine Einzelheiten erkennen und registrieren kann. Es zeigt gut den Unterschied zwischen normaler und pathologischer Schleimhaut. Es zeigt nur eines nicht: hundertprozentige Farbedtheit. Dies kann man leicht reproduzieren, wenn man abwechselnd verschiedenes Filmmaterial verwendet, wie Ektachrome, Kodachrome, Ansco, Agfa. Will man sich eine Sammlung anlegen, so ist es daher zweckmäßig, immer bei der gleichen Filmsorte zu bleiben.

Zur Technik der endobronchialen Fotografie ist wenig Besonderes anzuführen, bis auf Kleinigkeiten ist sie nur ein Anhang zur Technik der Bronchoskopie. Letztere ist zwar in unübertrefflicher Weise bei SOULAS und MOUNIER-KUHN, kürzer gefaßt auch im Atlas von TRIGLIANOS, ferner in vielen Einzelarbeiten (z. B. besonders FRIEDEL, eigene Mitteilungen am Deutschen Tuberkulose-Kongreß in Lindau 1955 sowie im Handbuch der Tuberkulose), in den Monografien von LINK und STRNAD, VON DI GUGLIELMO, PIGORINI und CITRONI usw. zu finden — doch scheint es angebracht, sie der Bildfolge vorzuschicken.

### *Indikation und Kontraindikation der Bronchoskopie*

#### *Indikation*

1. Unklare bronchiale, pulmonale und broncho-pulmonale Krankheitsbilder;
2. Klärung eines therapierefraktären Hustens;
3. Klärung einer Hämoptoe ohne sichtbare Ursache;
4. therapeutisch a) bei vermuteten oder gesicherten Fremdkörpern, b) bei Unfähigkeit, vorhandenes Sekret abzu husten mit oder ohne vorausgegangener thorakaler Operation, insbesondere aber nach traumatischen Insulten des Brustkorbes;
5. Zur Beurteilung der Operationsmöglichkeit bei bekannten Leiden (Abszeß, Karzinom, Tuberkulose, Bronchiektasen).

#### *Kontraindikation*

Alle Fälle, bei welchen auch bei der Stellung einer genauen Diagnose eine therapeutische Schlußfolgerung nicht mehr gezogen werden kann, weil entweder der broncho-pulmonale Befund zu ausgedehnt ist, oder der Allgemeinzustand einen operativen Eingriff verbietet, oder ein zweites nicht behebbares Leiden vorliegt (cardiale Insuffizienz, Nieren- und Leberinsuffizienz, schwerer dekompensierter Diabetes).

*Alter des Patienten:* Im Prinzip gilt, daß nach unten keine Grenze gesetzt ist, nach oben eine Untersuchung nur einen Sinn hat, wenn auch eine Schlußfolgerung gezogen werden kann. Mein jüngster Patient war eine Frühgeburt, welche zum Zeitpunkt der (durch eine Totalatelektase eines Lungenflügels mit Zyanose dringlichen) Bronchoskopie noch nicht das Alter eines normal ausgetragenen Neugebore-

nen hatte. Trotzdem soll man sich bei Kleinkindern auf den Verdacht auf Fremdkörper und unerklärbaren Stridor beschränken. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß bei diesen kleinen Verhältnissen sowieso eine bronchoskopische Segmentdiagnostik nicht möglich ist. Im Greisenalter wieder ist der Eingriff sinnlos, weil Schlußfolgerungen gewöhnlich nicht mehr gezogen werden können. Jenseits von 70 Jahren ist nurmehr eine ungewöhnliche Rüstigkeit, der Verdacht einer Fremdkörperaspiration, sowie posttraumatische oder postoperative Sekretüberschwemmung des Bronchialsystems eine vernünftige Indikation. Daß man bei einem 86jährigen einmal Erbsensuppe und einen Speckstreifen aus dem rechten Bronchialsystem entfernen muß, wie es mir passierte, gehört sicherlich zu den Seltenheiten.

Abgesehen von Dringlichkeitsfällen liegt die Indikationsstellung in weitem Maße in der Hand des behandelnden Arztes, sofern er sich bemüht, eine gezielte Anamnese und einen klinischen, insbesondere auskultatorischen Befund zu erheben. Dadurch ließe sich die Bronchoskopie (immer nach vorangegangener röntgenologischer Untersuchung) in manchen Fällen noch zur rechten Zeit durchführen und würden andererseits überflüssige Untersuchungen vermieden.

*Psychische Vorbereitung.* Im Zeitalter der Psyche und ihrer Wertschätzung durch Rechts- und Staatsanwälte kann und soll man nicht an ihr vorbeigehen. Der Patient soll darüber orientiert werden, welche Symptome oder Befunde seinen behandelnden Arzt veranlassen, die Spezialuntersuchung der Bronchoskopie vorzuschlagen. Dies ist demnach Aufgabe des überweisenden Arztes und nicht des Bronchologen. Vorschlag ärztlicherseits und Einverständnis oder Ablehnung seitens des Patienten sind hierbei die Alternativen, dazwischen ist kein Platz für eine juristisch mißverständliche „Bitte um Einwilligung“, denn es ist kein Entgegenkommen des Patienten, daß der Untersucher sein Karzinom oder die Ursache seiner foetiden Expektoration feststellen darf. Beim Großteil der Untersuchungskandidaten reicht diese Orientierung aus, und man hat bei der Untersuchung keine Schwierigkeit. Ein kleinerer Teil (fast immer Männer zwischen 25 und 50 Jahren) ist weder zu belehren noch zu beruhigen und hat gewöhnlich vor dem Aufsuchen der Vene für die Narkose genau so Angst, wie vor dem Herausziehen der Zunge zu Beginn der Lokalanästhesie; selbst hier läßt sich, mit geringen Ausnahmen, auch in Lokalanästhesie die Untersuchung vornehmen, wenn auch das aufgeregte Schlucken oder das Atemanhalten anfangs stören können. Ist das Verhalten dem überweisenden Arzt bekannt, so können Luminaletten oder Bellergal einige Tage vorher angebracht und zweckmäßig sein. Eine Verzärtelung der Psyche hingegen ist zu nichts nützlich. Doch darf nicht vergessen werden, daß die Angst und aufgeregtes Gebaren nicht nur zu unberechenbaren abrupten und gefährlichen Bewegungen, sondern auch zu Gefäßspasmen (Coronar!) und zu überleicht auslösbaren vagalen Reflexen und dadurch zu schwierigsten Situationen führen können. SOULAS und MOUNIER-KUHN bringen dafür eindruckvollste warnende Beispiele.

Die *Belehrung des Patienten* ist Angelegenheit des Untersuchers oder eines Mitarbeiters. Die wenigsten Patienten haben Interesse für das Gerät oder die Bronchoskopie selbst, sie teilen dies dann mit, und man kann sie ruhig mit technischen Einzelheiten bekannt machen. Gewöhnlich ist es ausreichend, den Sinn und Grund der Narkose oder der Lokalanästhesie anzugeben und bei letzterer zwi-

schendurch immer darauf hinzuweisen, wann was pelzig wird, wie man atmen soll und wann Hustenreiz auftreten wird. Nach Probeexzisionen orientiere man darüber, daß einige Stunden lang Blut im Auswurf sein könnte. Bei sehr schadhaftem Gebiß mit wackelnden Stümpfen oder aber bei Stiftzähnen und großen fixierten Brücken weise man darauf hin, daß Zubeißen oder bruske Kopfbewegungen mehr den Zähnen als dem Instrument schaden können.

*Prämedikation:* Sie beginnt zweckmäßig schon am Vorabend, bei kleinen Kindern 1—2 Tage vorher. Ich verwende bei Erwachsenen Luminal 0,2 mit oder ohne Atosil, bei Kindern dem Alter entsprechend. Am Morgen der Untersuchung (nüchtern) 1—2 Stunden vor dem Eingriff nochmals Luminal 0,2 subkutan oder i. m., dann mit Abstand von 20—30 Min. je Atropin 0,5 mg subkutan und Dicodid. An Stelle von oder kombiniert mit Luminal kann auch Atosil gegeben werden. Von zweifelhaftem Wert ist das Dicodid, welches daher am häufigsten mit anderen neuen oder alten hustenstillenden Mitteln ausgewechselt werden kann. Viele Untersucher bevorzugen auch heute noch Mo-Atropin. Mit der gleichen Prämedikation kann man nun die Untersuchung selbst sowohl in Narkose als auch in Lokalanästhesie durchführen. Bei kleinen Kindern soll die Prämedikation ausreichend stark genug erfolgen und der Erregbarkeit des Kindes angepaßt sein.

*Anästhesie:* Ich verwende seit 1953 ausschließlich das Adhaecain<sup>1)</sup>. Es handelt sich um 1% Pantocain mit Zusatz des Benetzungsmittels Adhaegon. Verwendung findet eine 0,5%ige Lösung für Zunge, Gaumenbögen, Rachen, Kehlkopf und Trachea (Gesamtmenge 5 ccm) sowie 0,25%ig für die intrabronchiale Anästhesie bei eingeführtem Bronchoskop (zwischen 1—5 ccm). Kein Adrenalinzusatz. Die Betäubung von Zunge bis Kehlkopf und Trachea erfolgt entweder mit geradem und gebogenem Sprayer oder nur mittels Kehlkopfspritze in der Reihenfolge:

- 2 ccm 0,5%ig auf Zunge, Gaumenbögen, Rachen,  
dann 3 Min. Pause (Verwendung eines kleinen Küchenweckers)
- 2 ccm 0,5%ig auf Epiglottis, Aryknorpel, Valleculae und Stimmbänder,  
dann 3 Min. Pause
- 1 ccm 0,5%ig mittels Kehlkopfspritze in die Trachea.

Man kann dabei auch noch die einzelnen Portionen unterteilen und die Menge unter-, nicht aber überschreiten. Besonders bei älteren Patienten in schlechterem Allgemeinzustand ist es besser, mehr zu fraktionieren und die Gesamtmenge niedrig zu halten<sup>2)</sup>.

Nun erfolgt die Lagerung des Patienten. Die Untersuchung erfolgt in flacher Rückenlage; nur bei alten, respiratorisch eingeschränkten Patienten ist es vorteilhafter, den Oberkörper leicht aufzurichten. Eine Kopfstütze, Modell HASLINGER oder SOULAS, dient zur beweglichen Lagerung des Kopfes, wobei man beachte, daß der untere Rand der Kopfschale in Höhe des Atlanto-occipital-Gelenkes liegt. Die Hände kann man in Schlaufen stecken. Bis zur Beendigung der Lagerung sind,

<sup>1)</sup> Fa. Heyden, Chem. Fabrik, München.

<sup>2)</sup> Seit kurzem ist Adhaecain nicht mehr im Handel. Es wird nun Novesine (Fa. Wander) verwendet.

seit Beginn der Anästhesie, 10—15 Min. verstrichen. Nun kann man noch 1—2 ccm Hexamid i. v. injizieren, was zur Entspannung beitragen soll; bei reduziertem Kräftezustand unterlasse man dies lieber, da man erleben kann, daß dann die Patienten zu schläfrig werden, was zwar nicht die Bronchoskopie, wohl aber eine eventuell anzuschließende Bronchographie stören kann.

### *Die Bronchoskopie*

#### *a) Das Instrumentarium*

##### 1. zur Anästhesie

Stirnreflektor  
 Kehlkopfspiegel  
 Zungenspatel  
 gerader Spray  
 gebogener Spray  
 Läppchen zum Zungenhalten  
 Nierenschale  
 Kehlkopfspritze mit geradem und gebogenem Ansatz.

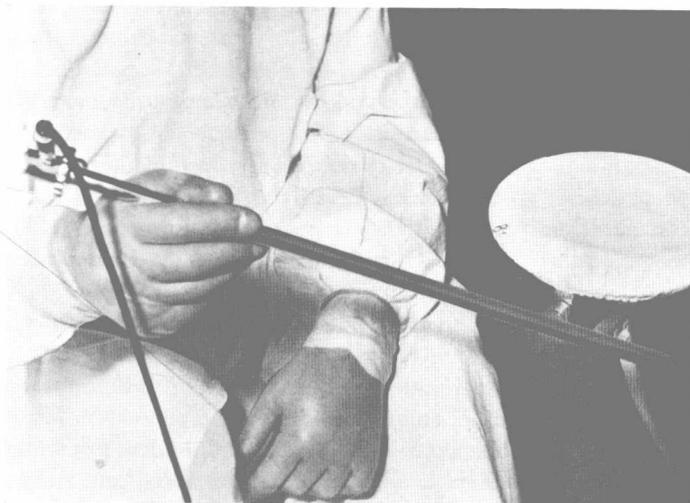
##### 2. zur Bronchoskopie

Bronchoskope verschiedenen Kalibers (3 mm für Neugeborene; 4, 5, 6 mm für Kinder; 7 mm für Jugendliche und grazile Frauen; 8 mm für Erwachsene).  
 Jeweils 2 Lampenträger mit Kabel  
 Transformator  
 Laryngoskop  
 Langer Bronchusspray  
 Watteträger  
 Verschiedene Exzisionszangen  
 Absauge- und Spülgerät  
 Optiken  
 Thermostat zum Anwärmen der Optiken (kann auch ein einfaches Heizkissen sein)  
 Gesichtsschutz für den Untersucher (ich verwende seit Jahren Zellophanblätter „Columbus“).

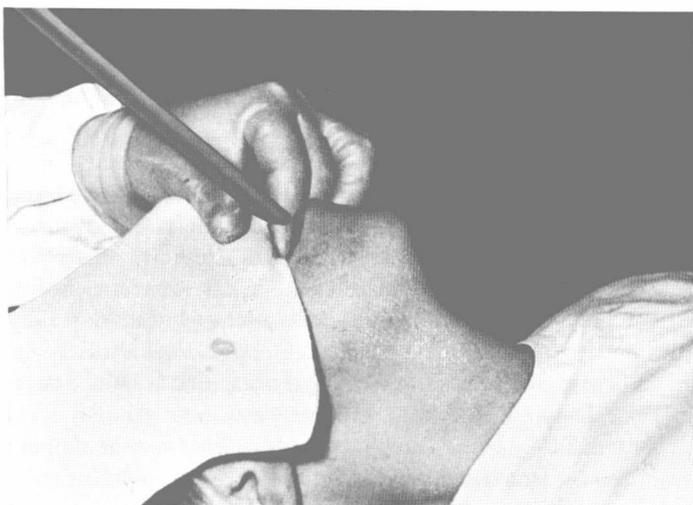
#### *b) Die Einführung des Bronchoskops. Zu beachten sind*

##### 1. seitens des Patienten

- a) Entfernung von Zahnprothesen
- β) Anhebung des Kinns. Die Kopfstütze wird so weit gehoben oder gesenkt, bis der Hals in einer Linie mit der Tischplatte liegt oder leicht angehoben ist. Die Einführung des Bronchoskops kann scheitern, wenn der Kopf zu tief herunterhängt.
- γ) die Zunge lasse ich, im Gegensatz zu französischen Kollegen, nie heraus-



Schema 2: rechte Hand



Schema 3: linke Hand

ziehen noch herausstrecken. Die im Munde belassene Zunge ist leichter verschieblich als die über die untere Zahnreihe ausgespannte.

## 2. seitens des Untersuchers

*a)* Nachsehen, ob das Instrumentarium vorliegt und einsatzbereit ist. Aufsetzen des Gesichtsschutzes. Gummihandschuhe nach Geschmack (sie dienen nicht der Sterilität des Eingriffes, sondern dem Hautschutz des Untersuchers). Auswahl des dem Alter und den Dimensionen des Patienten entsprechenden Broncho-

skops. Nochmalige kurze Belehrung des Patienten, locker entspannt zu liegen, gleichmäßig ruhig zu atmen, wenig oder gar nicht zu schlucken. Etwa vorhandenen Speichel absaugen.

β) Abdecken der oberen Zahnreihe und der Oberlippe mit einem kleinen Tuch, ist aber nicht unbedingt erforderlich.

γ) richtige Handhaltung: die *rechte* Hand hält das Bronchoskop — Schnabel nach oben gerichtet — wie einen Bleistift; die *linke* Hand ist Zahnschutz, Widerlager und Transporter des Bronchoskops. Die Finger II, III liegen locker auf der oberen Zahnreihe bzw. Oberkiefer, der Daumen ist abduziert und liegt unterhalb des Bronchoskops. (Schema 2, 3.)

δ) Die Einführung des Bronchoskops. Der Eingang in der Mittellinie ist bei ausreichend großer Mundöffnung, kleinem oder fehlendem Gebiß und gut beweglichen Kopfgelenken anwendbar und für den Anfänger, zwecks Orientierung, der angenehmste. Bei engen Verhältnissen und steifem Nacken, kurzem Hals, ist jedoch der Eingang im Mundwinkel zu empfehlen. Persönlich intubiere ich fast immer vom Mundwinkel aus. Es ist hierbei aber dann zu beachten, daß man vom rechten Mundwinkel aus ziemlich stark nach links zielen muß, während man vom linken Mundwinkel aus weitgehend in gerader Linie bleiben kann. In ganz besonders schwierigen Fällen kann man zusätzlich noch den Kopf nach der Gegenseite wenden, d. h. also, bei Benützung des linken Mundwinkels eine Kopfwendung nach rechts (und umgekehrt) vornehmen. Man muß dabei nur beachten, daß man nicht zwischen hinterstem Molar und Wangenschleimhaut inkarzeriert wird, was daran zu merken ist, daß das Rohr nicht zu verschieben ist. Es genügt dann ein leichtes Anheben des linken Daumens (auf welchem ja das Bronchoskop ruht), um das Bronchoskop aus seiner Einklemmung zu befreien. Der Zungengrund wird in parallelem Entlangrutschen passiert, bis der freie Rand der Epiglottis sichtbar wird. Ist die Epiglottis eingestellt, so wird das Bronchoskop etwas steiler aufgerichtet, nach unten geführt und nun wieder in die Horizontale gesenkt. Nun müssen Aryknorpel und dorsaler Teil oder die ganze Stimmritze zu übersehen sein. (Bei engen Verhältnissen und fleischiger Zunge sieht man oft nur den dorsalen Anteil der Stimmbänder; nun tritt wieder der linke Daumen in Aktion, mit welchem man das Bronchoskop, ohne jegliche Hebelung, im ganzen gegen den Zungengrund anhebt und damit die Stimmbänder ganz übersehen kann.) Bei offener Stimmritze schiebt man nun das Bronchoskop mit einer 90°-Drehung nach rechts schraubenförmig in die Trachea. Hindert ein Laryngo-Spasmus die Passage, so warte man einige Sekunden, bis der Patient inspirieren muß und den Weg frei gibt. Ist die Stimmritze trotzdem eng, so stellt man sich das linke Stimmband in der Mitte der Bronchoskoplichtung ein, wobei der rechte Rand seines Schnabels in die Stimmritze rutscht. Jetzt läßt sich bei Rotation des Rohres das rechte Stimmband etwas abdrängen und die Ritze genug spreizen, um das Bronchoskop durchzuführen.

ε) Fortführung der Tracheo-Bronchoskopie. Sobald das Bronchoskop 1—2 cm tief in der Trachea ist, inspiziere man dieselbe mit der BROYLES-Optik. LEMOINE betont mit Recht, daß Neulinge in der Bronchoskopie (er schreibt „néophytes en bronchoscopie“) die Trachea zu schnell durchheilen und nicht gerade ins Auge

springende Veränderungen leicht übersehen. Man prüfe durch Aufforderung zum Inspirium, Exspirium, Preßexpirium und Hustenstoß den Tonus der Trachealwand. Die Bifurkation wird nach der Spreizung ihrer beiden Schenkel in ihrer Breite beurteilt. Die Ostien beider Hauptbronchien werden verglichen, ihre Form und ihre Weite. Um nun weiter nichts zu vergessen, gewöhne man sich an, pedantisch immer mit dem rechten Bronchialsystem anzufangen. Um immer achsengerecht zu bleiben, braucht man beim Eindringen in das *rechte* Bronchialsystem nur selten den Hals leicht nach links zu neigen. Lappen- und Segmentostien werden zuerst mit der BROYLES-Optik, Oberlappen, Mittellappen und apikales Unterlappen-Segmentostium anschließend mit den seitlichen Optiken inspiziert. Für die Passage des *linken* Hauptbronchus wird der Hals nach rechts geneigt; infolge seines mehr nach dorsal gerichteten Verlaufes hebt man den Kopf durch Hebung der Kopfstütze etwas an; ich finde es oft vorteilhafter, an Stelle der Halsneigung eine Kopfdrehung nach rechts durchzuführen. Die Oberlappencarina sowie das Lingulaostium sind (mit Ausnahme starker Lappenschrumpfung) mit der BROYLES-Optik einzustellen. Anzuführen ist natürlich noch, daß man distale Trachea und beide Hauptbronchien gewöhnlich durch einige Spray-Stöße nachanästhesieren muß. Die besondere Einstellung und Erkennung der verschiedenen Segmentostien, ihre Variationen an Zahl und Lage sowie Spülung und Probeexzision sind z. T. aus der Bildserie ersichtlich und können nicht näher gebracht werden.

### c) Narkosebronchoskopie

Ein Großteil der modernen Bronchoskope, insbesondere aber das Universalrohr von STORZ, sind mit einem Sauerstoffansatzrohr sowie mit dem Fenster nach BLAHA versehen, so daß sie auch zur Narkosebronchoskopie mit Relaxation und künstlicher Beatmung verwendet werden können. Wie ich schon 1955 ausgeführt habe, halte ich es für unangebracht, beide Methoden gegeneinander auszuspielen. Beide haben ihre Vor- und Nachteile, ihre Indikationen und Gegenindikationen. Im Laufe einer 10jährigen bronchologischen Tätigkeit überblicke ich nun über 8 500 Bronchoskopien, wovon rund 2 000 in Narkose durchgeführt wurden. Für die Routine-Bronchoskopie beim Erwachsenen und beim Kind ab 8—10 Jahren ziehe ich die Lokalanästhesie vor. Die Bronchoskopie soll Morphologie *und* Funktion studieren. Entgegen anderen Ansichten habe ich gesehen, daß die Narkose eine funktionelle Beurteilung nicht zuläßt. (Ähnliche Ansichten hatte unter anderem auch eine Anfrage 1954/55 beim American College of Chest Physicians unter Hinzuziehung der Herren Dr. OLSEN, Dr. C. L. JACKSON, Dr. HOLINGER, Dr. McREYNOLDS, Dr. SAMSON, Dr. DRASH und Dr. CRACOVANER ergeben.) Bei Kleinkindern, aufgeregten Erwachsenen sowie bei Kontrollbronchoskopien und wiederholten endobronchialen Abtragungen ist die Narkosebronchoskopie für beide Teile angenehmer. Abgesehen von den allgemein zu beachtenden Kautelen einer Allgemeinnarkose mit Atemlähmung, ist zur Technik der Bronchoskopie selbst nichts hinzuzufügen. Als Narkotikum verwenden wir Inactin oder Baytinal, als Relaxans ein Succinyl-Präparat.

#### *d) Foto-Bronchoskopie*

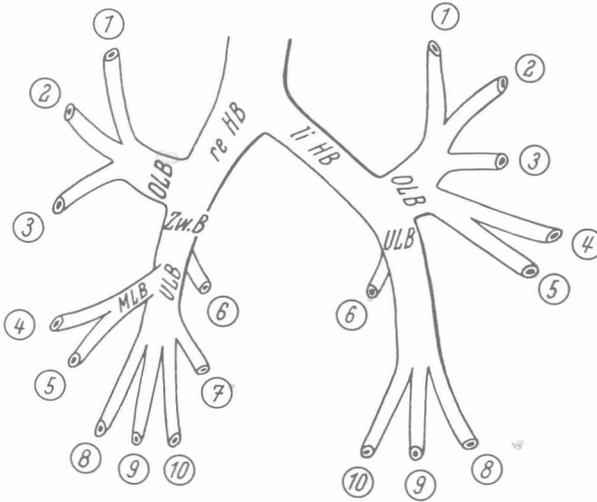
Das Gerät wurde schon eingangs beschrieben. Durch die starre Koppelung von Optik, lichtleitendem Quarzstab und Bronchoskop ist die Einstellung der zu fotografierenden Befunde leicht. Die Geradeausoptik hat ein breites Gesichtsfeld und läßt Trachea und Hauptbronchien auch bei großen Dimensionen zur Gänze einstellen und ausleuchten. Vor Einführung und Arretierung des mit der Optik fest verbundenen Quarzstabes muß störendes Sekret aus dem Bronchoskop und dicht davor abgesaugt oder mit dem Watteträger entfernt werden, denn eine eventuelle Verschmutzung der Optik ist an der Trübung der Sicht festzustellen, während die Verschmutzung des Quarzstabes erst nachträglich am dunklen Foto erkannt werden kann. Die optimale Ausleuchtung läßt sich durch Drehen und Kanten des Bronchoskops erzielen. Die Auswechslung der verschiedenen Optiken ist leicht durchzuführen. Trotz des relativ engen Restlumens reicht dieses für die Atmung während der Bildaufnahmen aus, auch wird durch das Sauerstoffansatzrohr des Bronchoskops zusätzlich Sauerstoff zugeführt. Die Fotografie ist mit Lokalanästhesie genau so gut möglich wie mit Narkose. Man kann nach Bedarf auch 10 oder 20 Aufnahmen schießen, ohne den Patienten zusätzlich zu belästigen. Nur respiratorisch stark eingeschränkte Kranke vertragen eine längere Belassung des montierten Fotorohres nicht, sie werden unruhig infolge der weiteren Einschränkung ihrer Respirationsmöglichkeit und zeigen damit an, daß Quarz und Optik entfernt werden müssen. Bei engem distalem Bronchialsystem gelingt es natürlich nicht, bis zu den Unterlappenbronchien, insbesondere rechts, herunterzufahren, so daß man also in solchen Fällen Segmentbefunde nicht fotografieren kann. Die Anwendung der seitlichen Optiken ist genau so mühelos möglich. Da man infolge der starren Koppelung von Quarz, Optik und Bronchoskop die Suche z. B. eines OL-Ostiums, des ML-Ostiums und des apikalen UL-Segmentostiums nicht, wie von der gewöhnlichen Bronchoskopie her gewohnt, mit der Optik allein vornehmen kann, sind 2 kleine Hilfsmomente anwendbar: 1. weist die Geradeausoptik eine kleine Kerbe auf, mit welcher man das für die seitliche Optik vorgesehene Ostium einstellen kann; das Bronchoskop wird in der eingestellten Position belassen und nur die Optik gewechselt und 2. bei Drehung des Kabelanschlußstabes nach der Gegenseite und Position des Bronchoskops in Höhe des gewünschten Ostiums läßt sich sofort die seitliche Optik einführen und der zu fotografierende Befund einstellen.

Ist der betreffende Befund eingestellt, so kann der Untersucher oder ein Helfer die Kamera auf die Optik aufsetzen. Eine konische Haftschaale gewährleistet den guten Ansatz der Kamera. Ein Winkelansatz ermöglicht es dem Untersucher, die Einstellung zu korrigieren und unter Sicht zu fotografieren.

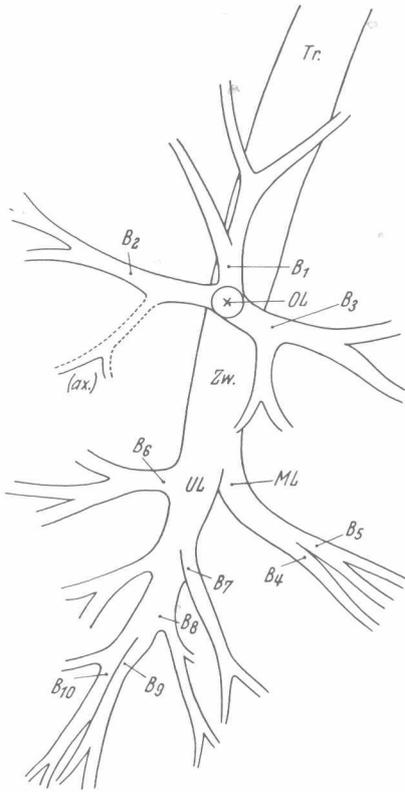
Bei der Wartung des Gerätes ist der Quarzstab der heikelste Teil. Fallenlassen, brüske Stöße können seine Fraktur hervorrufen. Bei einigermaßen sorgsamem Personal ist dies ein seltenes Ereignis. Wir haben seit Ende 1956 bei über 2000 Bronchoskopien fotografiert und dabei nur einen einzigen Quarzstab zerbrochen.

Bei der Betrachtung der vorliegenden Bilder ist zu beachten, daß alle Untersuchungen am liegenden Patienten vorgenommen wurden. An die Segmentnomenklatur wird erinnert:

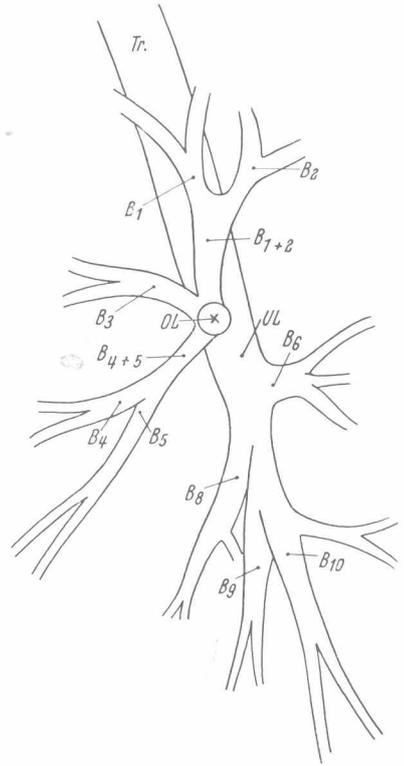
- |                            |  |  |   |  |   |
|----------------------------|--|--|---|--|---|
| Rechts: Oberlappenbronchus | $\left\{ \begin{array}{l} B\ 1 = \text{apical} \\ B\ 2 = \text{dorsal (posterior)} \\ B\ 3 = \text{pectoral (anterior)} \end{array} \right.$ |  |   |  |   |
| Mittellappenbronchus       |  | $\left\{ \begin{array}{l} B\ 4 = \text{lateral} \\ B\ 5 = \text{medial} \end{array} \right.$   |   |  |   |
| Unterblassenbronchus       |  |  | $\left\{ \begin{array}{l} B\ 6 = \text{apical} \\ B\ 7 = \text{cardial} \\ B\ 8 = \text{anterobasal} \\ B\ 9 = \text{laterobasal} \\ B\ 10 = \text{posterobasal} \end{array} \right.$ |  |   |
| Links: Oberlappenbronchus  | $\left\{ \begin{array}{l} B\ 1 = \text{apical} \\ B\ 2 = \text{dorsal} \\ B\ 3 = \text{pectoral} \end{array} \right.$                        | $\left. \begin{array}{l} B\ 1 + 2 = \\ \text{apicodorsal} \end{array} \right\} \begin{array}{l} B\ 1 - 3 = \\ \text{aufsteigende} \\ \text{Abteilung} \end{array}$ |   |  |   |
|                            |  |  |   | $\left\{ \begin{array}{l} B\ 4 = \text{oberer Lingulabronchus} \\ B\ 5 = \text{unterer Lingulabronchus} \end{array} \right.$ | $\left. \begin{array}{l} B\ 4 + 5 = \text{Lingula} \end{array} \right.$ |
|                            |  |  |   |  |   |
|                            | Unterblassenbronchus   | $\left\{ \begin{array}{l} B\ 6 = \text{apical} \\ B\ 8 = \text{anterobasal} \\ B\ 9 = \text{laterobasal} \\ B\ 10 = \text{posterobasal} \end{array} \right.$       |   |  |   |



Schema 4: Bronchialsystem. Ansicht von ventral



Schema 5



Schema 6

Schema 5: Rechtes Bronchialsystem. Seitliche Ansicht

Schema 6: Linkes Bronchialsystem. Seitliche Ansicht