

3. Ergebnisse

3.1. Dauer der Untersuchung

Die Dauer der gesamten Untersuchung, das heißt der Untersuchung mit dem konventionellen 6mm-Bronchoskop und der 2,8mm-Optik betrug im Mittel 19 Minuten und 55 Sekunden (zwischen 15 und 45 min.). Davon betrug die Untersuchungszeit mit der 2,8mm-Optik im Mittel 12 Minuten und 15 Sekunden (zwischen 5 und 25 min.), sie nahm also knapp zwei Drittel der gesamten Untersuchung ein.

3.2. Dauer der Durchleuchtung

Die während der Untersuchung notwendige Durchleuchtungszeit betrug im Mittel 1 Minute und 51 Sekunden mit einer Bandbreite von null bis 4 Minuten und 36 Sekunden. Durchleuchtet wurde im wesentlichen während der Untersuchung mit der 2,8mm-Optik zur Lokalisation des Bronchoskops bzw. der Biopsieinstrumente in Bezug auf den zu diagnostizierenden Herd.

3.3. Endgültige Diagnosen

Es wurden insgesamt 120 Patienten mit dem Ziel untersucht, einen peripher gelegenen Lungenherd zu diagnostizieren. Es soll hier zunächst dargestellt werden, welche Diagnosen am Ende aller bioptischen Untersuchungen gestellt wurde.

Bei zwölf dieser 120 Patienten konnte die Diagnose nicht gesichert werden. Sechs Patienten hatten sich gegen ärztlichen Rat einer weiteren Diagnostik entzogen, bei den anderen wurde aufgrund schwerer Begleiterkrankungen und/oder hohen Lebensalters auf weitere diagnostisch-bioptische Maßnahmen verzichtet und Verlaufskontrollen empfohlen.

Bei 84 der verbliebenen 108 Patienten wurde letztendlich die Diagnose eines bösartigen Tumors gestellt. Hiervon waren 77 Bronchialkarzinome (in zwei Fällen pulmonale Rezidive bei zuvor operierten Patienten). Es ergab sich folgende Verteilung: Adeno-Karzinom 35 Fälle, Plattenepithel-Karzinom 23 Fälle, nichtkleinzelliges Bronchialkarzinom (nicht weiter differenziert) neun Fälle, kleinzelliges Bronchialkarzinom neun Fälle und ein neuroendokriner Tumor (s. Abbildung 4).

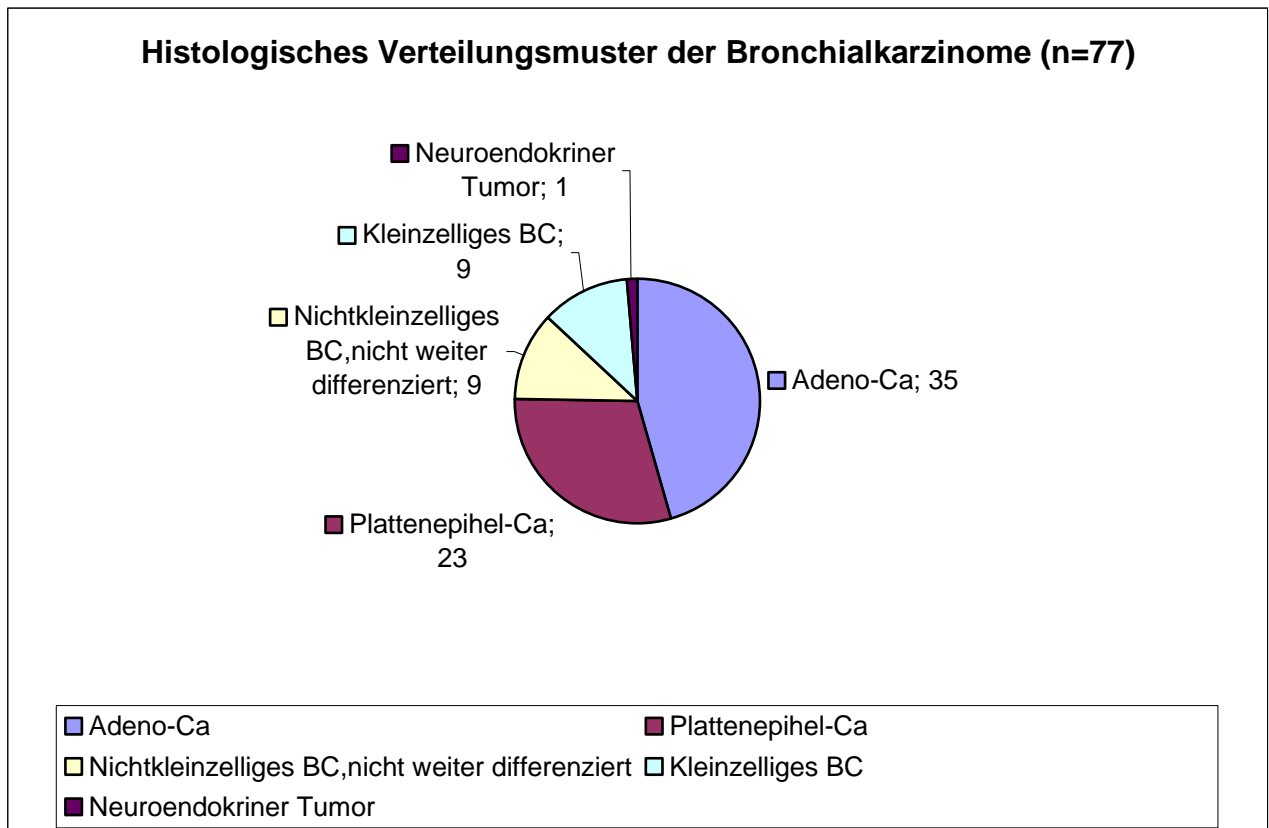


Abbildung 4. Histologisches Verteilungsmuster der Bronchialkarzinome

Außerdem fanden sich sieben Metastasen extrapulmonaler Tumore (je zweimal Mamma-Karzinom und Urothel-Karzinom, je einmal Prostata-Karzinom, Colon-Karzinom und pulmonales Rezidiv eines M. Hodgkin).

Bei den 24 Fällen, bei denen am Ende eine benigne Diagnose gestellt werden konnte, ergab sich folgende Verteilung: Tuberkulose sechsmal, Pneumonie sechsmal, dreimal Rundatelektase, zweimal Aspergillom, und je einmal Lungeninfarkt, bronchogene Zyste, Morbus Wegener, Hamartom und ein infektiöses Granulom ungeklärter Ätiologie. Bei

zwei Patienten fand sich ein jeweils retrospektiv größenkonstanter Herd seit mehreren Jahren, so dass auch ohne histologische Diagnose mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit von einem benignem Befund ausgegangen werden konnte. Die Verteilung ist in Abbildung 5 graphisch dargestellt.

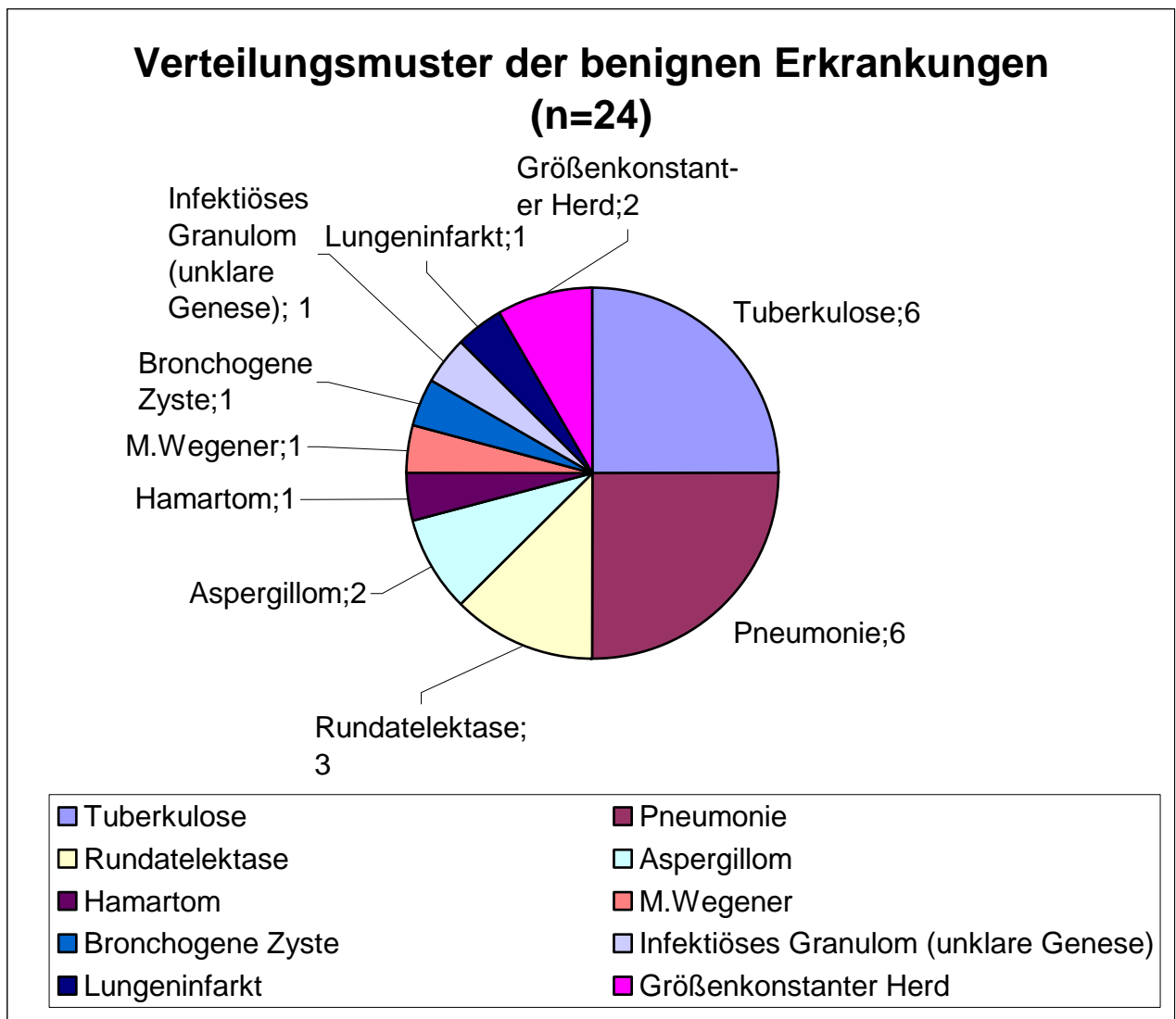


Abbildung 5: Verteilungsmuster der benignen Erkrankungen

3.4. Einsehbarkeit des Bronchialsystems, makroskopische Befunde und Erreichbarkeit des Herdes

Die Einsehbarkeit des Bronchialsystems endete mit der konventionellen 6mm-Optik in der Regel auf Ebene der Segmente (vierte Generation) oder, weit seltener (13 mal), auf

Ebene der Subsegmente. Nur in einem Fall konnte auch die sechste Generation beurteilt werden.

Mit der 2,8mm-Optik ließ sich die Einsehbarkeit erheblich ausweiten, in den meisten Fällen bis zur siebten oder achten Generation. Bei elf Untersuchungen war noch die neunte Generation der Bronchien einsehbar, bei sechs Untersuchungen sogar die zehnte.

Die Beurteilbarkeit der Trachea und der großen Bronchien mit der 2,8mm-Optik war in der Regel ungenügend. Dieses war bedingt durch eine zu geringe Helligkeit und somit schlechter Ausleuchtung infolge des geringen Durchmessers des Babyscopes.

Sicht limitierende Faktoren in der Peripherie des Bronchialsystems waren in erster Linie die Enge des Bronchialsystems (n=51), das Bronchialsekret (n=33) oder auch geringe Blutungen (n=39, davon 13 mal erst nach Materialentnahme), teilweise Kombinationen der einzelnen Faktoren. Bei insgesamt 30 Untersuchungen war die Sicht auch in der Peripherie während der gesamten Untersuchung gut.

Bei 38 der 84 Patienten mit der endgültigen Diagnose eines malignen Tumors wurde bei der Untersuchung mit der 2,8mm-Optik bereits makroskopisch der Verdacht auf ein Malignom geäußert, der sich mit der 6mm-Optik noch nicht ergeben hatte. Hierbei hatten sich direkt sichtbare intraluminale Tumore in zehn Fällen, indirekte Tumorhinweise in 23 Fällen und beides (direkte und indirekte Tumorzeichen) in fünf Fällen gezeigt.

Bei der Untersuchung eines der beiden Patienten mit einem Aspergillom ließ sich mit dem dünnen Bronchoskop eine Höhle sondieren und inspizieren.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, nämlich in 109 von 120, wurde vom Untersucher angegeben, dass er das zu diagnostizierende Herdgebiet unter Durchleuchtung gut erreicht habe.

3.5. Ergebnisse der Materialentnahme mit der 2,8mm-Optik

Von den 120 Patienten, bei denen die Untersuchung zum Zweck der Diagnosesicherung einer peripheren Läsion der Lunge durchgeführt wurde, gelang diese in 50 Fällen (41,7 %) mit Hilfe der 2,8mm-Optik. In 37 Fällen wurden diese Ergebnisse durch andere bioptische Verfahren bestätigt, davon in 24 Fällen durch Operation, in 10 Fällen durch eine Probeentnahme mit einem konventionellem Bronchoskop und in 4 Fällen durch Sicherung aus extrapulmonalen Metastasen. Eine abweichende Diagnose wurde in keinem Fall gestellt.

Es sind insgesamt vier Fälle dokumentiert, in denen eine Diagnose mit der 2,8mm-Optik gestellt werden konnte, während dies mit der konventionellen Bronchoskopie, die direkt im Anschluss durchgeführt worden war, nicht gelingen konnte.

3.5.1. Ergebnisse in Abhängigkeit von der Dignität

Wie in der folgenden Tabelle 2 zu sehen ist, war die Rate der Diagnosesicherung bei den malignen Herden deutlich höher als bei den benignen. Bei den Malignomen lag die Erfolgsrate mit 41 gesicherten Herden von 84 bei fast der Hälfte (48,8 %), während sie bei den gutartigen Erkrankungen mit neun von 24 nur gut ein Drittel (34,6 %) betrug.

	Gesichert (n)	Nicht gesichert (n)
Maligner Tumor (n)	41	43
Benigne (n)	9	15
Gesamt (n)	50	58

Tabelle 2: Diagnosesicherung in Abhängigkeit von der Dignität

3.5.1.1. Ergebnisse bei benignen Befunden

Genauer betrachtet ergibt sich jedoch für unterschiedliche Diagnosen bei den benignen Erkrankungen ein differenzierteres Bild, wie Tabelle 3 zeigt:

Benigne Befunde mittels ultradünnem Bronchoskop gesichert	Benigne Befunde anderweitig gesichert
<ul style="list-style-type: none"> • Tuberkulose 4 (alle kulturell, einmal zusätzlich histologisch) • Aspergillom 2 (zweimal histologisch und kulturell) • Hamartom 1 (histologisch) • M. Wegener 1 (histologisch) • Pneumonie 1 (bakteriologisch) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pneumonie 5 (einmal OP, viermal klinisch) • Rundatelektase 3 (zweimal OP, einmal klinisch-radiologisch) • Tuberkulose 2 (einmal OP, einmal klinisch) • konstanter Herd 2 (Verlauf) • Lungeninfarkt 1 (OP) • bronchogene Zyste 1 (OP) • infektiöses Granulom 1 (OP)

Tabelle 3: Diagnosesicherung bei benignen Befunden

Von insgesamt sechs Tuberkulosen konnten vier gesichert werden, wobei in allen diesen vier Fällen die Diagnose aus den Bronchialabsaugungen der 2.8mm-Optik kulturell bewiesen wurde (zusätzlich fand sich einmal histologisch eine epitheloidzellige Granulomatose), während bei den beiden anderen Fällen die Diagnose einmal operativ-histologisch und einmal klinisch, aber jeweils ohne Keimnachweis, gestellt wurde.

Bei den beiden Patienten mit Aspergillom gelang der Nachweis histologisch und konnte auch mikrobiologisch bestätigt werden. Ebenso gelang der histologische Nachweis beim Hamartom. Bei dem Patienten mit Morbus Wegener fand sich neben der Klinik mit Rhinitis, erhöhten cANCA und typischem Röntgenbild histologisch in der Zangenbiopsie der 2,8mm-Optik eine granulomatöse Entzündung, so dass die Diagnose gestellt werden konnte.

Die Diagnosesicherung mittels dünnem Bronchoskop gelang bakteriologisch nur in einem Fall von sechs Patienten mit der abschließenden Diagnose einer unspezifischen Pneumonie. Bei den anderen fünf wurde die Diagnose einmal operativ und viermal nach klinisch radiologischen Kriterien gestellt. Radiologisch imponierten drei der sechs

Pneumonien als einschmelzende Herde, bei den anderen drei handelte es sich um kompaktere Anteile innerhalb typischer pneumonischer Infiltrate.

Bei den übrigen nicht gesicherten benignen Befunden erfolgte die Diagnosesicherung fünfmal mittels diagnostischer Operation (Zweimal Rundatelektase, je einmal Lungeninfarkt, bronchogene Zyste und infektiöses Granulom) und einmal klinisch-radiologisch (Rundatelektase). Zusätzlich fanden sich bei zwei Patienten bei der nachträglichen Beurteilung alter Röntgenbilder des Thorax die Lungenherde seit mehreren Jahren größenkonstant, so dass auch ohne weitere Diagnostik ein benigner Befund wahrscheinlich gemacht werden konnte.

Bei den Krankheitsbildern, bei denen eine mikrobiologische Diagnostik des entscheidend zur Diagnose beiträgt (Pneumonie, Tuberkulose und Aspergillom), wurde in sieben von zwölf Fällen die Diagnose mittels Absaugung von Bronchialsekret über den Arbeitskanal der 2,8mm-Optik erreicht.

Von den Krankheitsbildern, bei denen eine histologische Diagnosestellung erforderlich oder zumindest wünschenswert ist (Aspergillom, Hamartom, M. Wegener und das infektiöse Granulom), wurden vier von fünf mit der 2,8mm-Optik diagnostiziert.

3.5.1.2. Ergebnisse bei malignen Befunden

Beim Adeno-Karzinom (mit 17/35 positiven Ergebnissen), dem Plattenepithel-Karzinom (mit 11/23 positiven Ergebnissen) und beim nicht weiter differenzierten nichtkleinzelligen Bronchialkarzinom (mit 4/9 positiven Ergebnissen) lag die Häufigkeit der Diagnosesicherung mittels 2,8mm-Optik bei knapp der Hälfte der jeweiligen Fälle.

Auffällig war dagegen, dass acht von neun kleinzelligen Bronchialkarzinomen mit Hilfe der 2,8mm-Optik diagnostiziert werden konnten und dass dieses jedoch nur in einem von sieben Fällen bei Metastasen extrapulmonaler Tumore gelang.

Ein neuroendokriner Tumor kam nur einmal vor und konnte mit dem 2,8mm-Bronchoskop nicht, sondern nur operativ gesichert werden.

Einen Überblick hierüber zeigt die Tabelle 4.

	Gesichert	Nicht gesichert	Gesamt
Adenokarzinom	17	18	35
Plattenepithelkarzinom	11	12	23
Kleinzelliges BC	8	1	9
Nichtkleinzelliges BC	4	5	9
Neuroendokrines BC	0	1	1
Metastasen	1	6	7
Gesamt	41	43	84

Tabelle 4: Diagnosesicherung mittels 2,8mm-Optik bei malignen Befunden

3.5.2. Ergebnisse in Abhängigkeit von den verwendeten Instrumenten

Bereits oben wurde erläutert, dass zur Materialgewinnung verschiedene Methoden bzw. Instrumente zur Verfügung standen. Probeexzisate zur histologischen Diagnostik wurden mit Hilfe von Zangen gewonnen, für die zytologische Diagnostik wurde eine nicht ummantelte Bürste verwendet. Außerdem konnte Bronchialsekret zur mikrobiologischen und auch zur zytologischen Untersuchung über den Arbeitskanal abgesaugt und gewonnen werden.

Bei den 120 Bronchoskopien, die mit dem Ziel der Sicherung eines peripheren Lungenherdes durchgeführt wurden, wurde 115 mal Bronchialsekret über den Arbeitskanal abgesaugt und untersucht, 96 mal Zangenbiopsien entnommen und 90 mal eine Bürstencurretage durchgeführt. Wie der Tabelle 5 zu entnehmen ist, unterscheidet sich die Ausbeute an positiven Befunden erheblich.

Während anhand des über den Arbeitskanal gewonnenen Bronchialsekretes allein die Diagnose nur in 14 von 115 (entsprechend 12,2 %) Fällen gestellt werden konnte, erbrachten die Bürstencurretage mit 25 von 90 (entsprechend 27,8 %) und besonders

die Zangenbiopsie mit 40 von 96 (entsprechend 41,7 %) deutlich mehr positive Befunde.

	Negativ	Positiv	Gesamt
Saugung	101	14	115
Bürste	65	25	90
Zange	56	40	96
Gesamt	222	79	301

Tabelle 5: Diagnosesicherung durch verschiedene Techniken, alle Fälle (n= 120)

Unterscheidet man bei der Ausbeute der einzelnen Methoden zur Materialgewinnung nach gutartigen und bösartigen Befunden, ergibt sich für die beiden Gruppen folgendes Bild:

Wie schon unter 3.5.1. dargestellt, war die Ausbeute bei den malignen Befunden insgesamt besser als bei den benignen Befunden. Aber auch in dieser Gruppe zeigt sich, dass das Ergebnis bei der Absaugung von Bronchialsekret deutlich schlechter ist, hier konnte nur bei sieben von 85 Fällen (entsprechend 8,2 %) die Diagnose gestellt werden. Bei der Bürstencuretteage waren es hier mit 25 von 65 (entsprechend 38,5 %) mehr als ein Drittel, bei der Zangenbiopsie mit 35 von 71 (entsprechend 49,3 %) fast die Hälfte. Alle drei Techniken zusammen erbrachten die Diagnose nur histologisch bei 17 Fällen (entsprechend 20,2%), nur zytologisch bei sechs Fällen (entsprechend 7,1%) und histologisch und zytologisch in 18 Fällen (entsprechend 21,4%).

	Negativ	Positiv	Gesamt
Saugung	78	7	85
Bürste	40	25	65
Zange	36	35	71
Gesamt	154	67	221

Tabelle 6: Diagnosesicherung durch verschiedene Techniken, maligne Befunde (n=84)

Bei den gutartigen Diagnosen findet sich eine andere Verteilung in der diagnostischen Ausbeute, hier spielt naturgemäß bei der Mehrzahl der Erkrankungen die

mikrobiologische Diagnostik des Bronchialsekretes eine größere Rolle. Während hier mittels Bürstencurettage kein einziges mal zur Diagnosesicherung beigetragen werden konnte, gelang dies mit der Untersuchung von über den Arbeitskanal abgesaugtem Sekret in sieben von 22 Fällen (entsprechend 31,8 %) und mit der Zangenbiopsie in fünf von 17 Fällen (entsprechend 29,4 %), wie in Tabelle 7 dargestellt.

	Negativ	Positiv	Gesamt
Saugung	15	7	22
Bürste	15	0	15
Zange	12	5	17
Gesamt	42	12	54

Tabelle 7: Diagnosesicherung durch verschiedene Techniken, benigne Befunde (n=24)

Bei den Fällen mit Tuberkulose (n=6) bzw. Aspergillose (n=2) war die diagnostische Ausbeute höher mit 4/6 bzw. 2/2 Fällen, entsprechen in 75% zusammengenommen.

3.5.3. Ergebnisse in Abhängigkeit von der Größe der Herde

Erwartungsgemäß war es entscheidend von der Größe der zu diagnostizierenden Herde abhängig, ob eine Diagnosesicherung gelang oder nicht. Nach dem größten Durchmesser im Röntgenbild wurde folgende Unterteilung in drei Gruppen vorgenommen:

- Herde bis 2 cm Durchmesser,
- Herde von 2 bis 5 cm Durchmesser und
- Herde mit mehr als 5 cm Durchmesser.

Wie schon unter 2.2. dargelegt, betrug der Durchmesser der zu diagnostizierenden Befunde zwischen 0,8 und 9,0 cm mit einer mittleren Größe von 3,35 cm. Mit 66 von 120 (55 %) stellten die Herde mit einem Durchmesser von 2-5 cm die größte Gruppe dar, gefolgt von den Herden kleiner 2 cm mit 40 (33,3 %) und schließlich denen größer 5 cm (14 Fälle, entsprechend 11,7 %).

Bei den kleinsten Herden (< 2 cm) konnte in 14 von 40 Fällen (35 %) die Sicherung erfolgen, in der mittleren Gruppe (2-5 cm) in 27 von 66 Fällen (41 %) und bei den größten Herden (> 5cm) in neun von 14 Fällen (64 %). Siehe hierzu auch Tabelle 8.

	Negativ	Positiv	Gesamt
<2 cm	26	14	40
2-5 cm	39	27	66
>5 cm	5	9	14
Gesamt	70	50	120

Tabelle 8: Sicherung der Diagnose in Abhängigkeit von der Größe

Von den Malignomen waren genau ein Drittel (28 von 84) der Herde kleiner als 2 cm im Durchmesser, etwas mehr als die Hälfte (n=46 entsprechend 54,8 %) zwischen 2 und 5 cm und zehn (11,9 %) größer als 5 cm.

In der Gruppe der kleinsten Malignome wurde etwas mehr als ein Drittel (zehn von 28 entsprechend 35,7 %) gesichert, in der mittleren Gruppe gut die Hälfte (24 von 46 entsprechend 52,2 %) und in der Gruppe größer 5 cm mehr als zwei Drittel (sieben von zehn entsprechend 70%).

	Negativ	Positiv	Gesamt
<2 cm	18	10	28
2-5 cm	22	24	46
>5 cm	3	7	10
Gesamt	43	41	84

Tabelle 9: Sicherung der Diagnose in Abhängigkeit von der Größe, maligne Befunde

Die Größenverteilung in der Gruppe der benignen Befunde war mit acht Herden (33,3 %) kleiner 2 cm, mit zwölf Herden (50 %) zwischen 2 und 5 cm und mit vier Herden (16,7 %) größer 5 cm ähnlich wie bei den malignen Befunden. Es ergibt sich jedoch ein uneinheitliches Bild bezüglich der Erfolgsrate. Während von den kleinsten Herden mit vier von acht und bei den größten Herden mit zwei von vier jeweils die Hälfte gesichert werden konnte, waren es in der mittleren Gruppe mit drei von zwölf nur 25 %.

	Negativ	Positiv	Gesamt
<2 cm	4	4	8
2-5 cm	9	3	12
>5 cm	2	2	4
Gesamt	15	9	24

Tabelle 10: Sicherung der Diagnose in Abhängigkeit von der Größe, benigne Befunde

3.5.4. Ergebnisse in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitraum („Learning Curve“)

Um festzustellen, ob es bei der Untersuchung mit dem neuen Instrument einen Lerneffekt gibt, wurden die ersten 40 Untersuchungen, die Untersuchungen 41 bis 80 sowie 81 bis 120 hinsichtlich positiver und negativer Befunde getrennt untersucht. Es ergibt sich hierbei bei den späteren Untersuchungen eine deutlich bessere diagnostische Ausbeute als bei den früheren Untersuchungen. Siehe hierzu Tabelle 11.

	gesichert	nicht gesichert
Untersuchungen 1-40 (26 maligne, 9 benigne, 5 ohne Diagnose)	13	27
Untersuchungen 41-80 (28 maligne, 8 benigne, 4 ohne Diagnose)	16	24
Untersuchungen 81-120 (30 maligne, 7 benigne, 3 ohne Diagnose)	21	19

Tabelle 11: Diagnosesicherung in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitpunkt

In den ersten 40 Untersuchungen (26 maligne Befunde, neun benigne Befunde und fünf ohne Diagnose) konnte nur 13 mal die Diagnose mit dem 2,8 mm Instrument gestellt werden, in der mittleren Gruppe (28 maligne, acht benigne, vier ohne Diagnose) waren

es 16 positive Befunde und in den letzten 40 Untersuchungen (30 maligne, sieben benigne und drei ohne Diagnose) waren mit 21 mehr als die Hälfte positiv.

Bei getrennter Betrachtung maligner und benigner Befunde scheint sich bei den Malignomen der Trainingseffekt früher einzustellen als bei den benignen Befunden. So konnten von 26 Malignomen der ersten Gruppe nur zehn gesichert werden, in der zweiten Gruppe waren 15 von 28 positiv und in der dritten Gruppe 16 von 30. Siehe hierzu Tabelle 12.

	gesichert	nicht gesichert
Untersuchungen 1-40	10	16
Untersuchungen 41-80	15	13
Untersuchungen 81-120	16	14

Tabelle 12: Diagnosesicherung in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitpunkt, maligne Befunde

Bei den benignen Befunden wurden in der ersten Gruppe drei von neun diagnostiziert, in der zweiten Gruppe nur einer von acht, jedoch in der letzten Gruppe fünf von sieben. Siehe nachfolgende Tabelle 13.

	gesichert	nicht gesichert
Untersuchungen 1-40	3	6
Untersuchungen 41-80	1	7
Untersuchungen 81-120	5	2

Tabelle 13: Diagnosesicherung in Abhängigkeit vom Untersuchungszeitpunkt, benigne Befunde

3.6. Ergebnisse bei den Untersuchungen mit anderer Indikation

Das 2,8mm-Bronchoskop wurde dreimal bei Untersuchungen eingesetzt, die nicht die Diagnostik peripherer Befunde zum Ziel hatte. Hierbei handelte es sich zweimal um den Versuch der Beurteilung poststenotischer Verhältnisse bei Atemwegsstenosen und

einmal um eine Fremdkörperextraktion. Auch diese Untersuchungen, beziehungsweise Interventionen, sollen hier dargestellt werden.

3.6.1 Beurteilung poststenotischer Verhältnisse

Beim ersten Fall handelt es sich um den Versuch, eine vorwiegend extrabronchiale Stenose des rechten Oberlappen zu passieren. Da die Ursache für die Stenosierung in zwei vorherigen Bronchoskopien konventioneller Art nicht zu klären gewesen war und röntgenologisch der Verdacht auf ein tumoröses Geschehen bestand, wurde versucht, die sehr derbe Stenose zu passieren, um poststenotisch Tumor nachweisen oder ausschließen zu können. Bei dieser Untersuchung gelang es allerdings nicht, bedingt durch ein zu geringes Restlumen und sehr geringe Rigidität des Bronchoskops bei sehr derbem Gewebe, die Stenose zu passieren. Letztendlich wurde nach Histologie, Anamnese und weiterem Verlauf die Diagnose einer benignen Atemwegsstenose nach rezidivierenden Entzündungen gestellt.

Eine weitere Indikation ergab sich bei einem Patienten mit einem tumorösen Verschluss des Zwischenbronchus mit nur noch sehr geringem Restlumen. Es handelte sich hierbei um ein plattenepitheliales Bronchialkarzinom. Da nach den bildgebenden Verfahren die Verhältnisse im Bereich distal der Stenose nicht ausreichend gut einzuschätzen waren und ein Passieren der Stenose mit der 6mm-Optik nicht möglich war, sollte dieses mit Hilfe der 2,8mm-Optik versucht werden. Hintergrund war es, entscheiden zu können, ob eine endobronchiale Tumorentfernung sinnvoll wäre. Mit der dünnen Optik gelang es dann mühelos, am Tumor vorbei in die Peripherie zu gelangen und die endobronchialen Verhältnisse im Bereich des Zwischenbronchus sowie des Mittel- und des Unterlappens zu beurteilen. Da festgestellt werden konnte, dass es sich um eine kurzstreckige Stenose handelte, wurde eine Freilegung des Zwischenbronchus mittels Hochfrequenz-Diathermie vorgenommen und so eine wesentlich bessere Ventilation erreicht. Im weiteren Verlauf erfolgte dann die Pneumonektomie rechts.

3.6.2. Fremdkörperextraktion

Es handelt sich hierbei um einen zweijährigen Jungen, der aufgrund einer schweren Pneumonie beatmungspflichtig geworden war. Die Ursache der Pneumonie war nicht sicher, es wurde aber nach der Anamnese eine Aspiration vermutet. Die maschinelle Beatmung erfolgte über einen 4,5mm Tubus. Mit der 2,8mm-Optik ließ sich die Bronchoskopie über den Tubus sehr gut durchführen. Im Bereich der Unterlappenbasis rechts fand sich ein Fremdkörper, offensichtlich handelte es sich um ein Stück einer Mohrrübe. Der Fremdkörper konnte mit der Biopsiezange mühelos gefasst und über den Tubus entfernt werden.

Nach diesem Manöver verbesserte sich die Situation rasch, die Extubation erfolgte noch am gleichen Tag.

3.7. Probleme und Komplikationen

Die Probleme, die sich während der Bronchoskopie für den Untersucher ergaben wurden im Erfassungsbogen erfragt, zusätzlich gab es die Möglichkeit, diese in freier Form niederzulegen.

Methodisch bedingt ist die schlechte Ausleuchtung der großen Atemwege während der Untersuchung mit der 2,8mm-Optik. Eine ausreichende Beurteilung der Trachea, der Hauptbronchien und des Zwischenbronchus ist alleine mit diesem Instrument nicht möglich, die zusätzliche Untersuchung mit einem größeren und damit lichtstärkeren Bronchoskop bleibt unumgänglich.

In den kleineren Bronchien war die Sicht erheblich besser, solange keine deutliche Sekretion vorhanden war. Bei eitrigem oder blutigem Sekret kam es schon bei geringen Mengen zu einer Sichtbehinderung. Insgesamt kam es in 72 Fällen zu einer Behinderung der Sicht durch Blut und/oder Sekret. In jedoch nur fünf Fällen wurde dadurch die Materialentnahme behindert.

Anfänglich kam es auch häufig zu Sichtbehinderungen, wenn Sekret aus dem Arbeitskanal, welches zuvor abgesaugt worden war, beim Einführen der Instrumente ins Sichtfeld befördert wurde. Dieses Problem ließ sich jedoch sehr einfach dadurch beheben, dass auf die Saugung während des Aufsuchens des Herdes ganz verzichtet wurde, was durch die Tatsache erleichtert wurde, dass schon zuvor mit der 6mm-Optik der größte Anteil des Sekretes entfernt worden war.

Ein weiteres die Sicht betreffendes Problem war, dass es regelmäßig nach Entnahme der ersten Zangenbiopsie zu leichteren Blutungen kam. Wie schon erwähnt, reichen wegen der Enge der Verhältnisse in den kleineren Bronchien schon kleinste Mengen Blutes aus, um die Sicht entscheidend zu verschlechtern.

Weitere Probleme betrafen die Erreichbarkeit des Herdes sowie die Gewinnung eines Probeexzises. In drei Fällen gelang es nicht, wohl bedingt durch eine zu geringe Rigidität des Instrumentes, das Bronchoskop in die gewünschte Richtung vorzuschieben.

Bei fünf Untersuchungen gab es Schwierigkeiten bei der Entnahme von Probeexzisen mit der Biopsiezange. Obwohl der Herd gut erreichbar erschien und die Zange intakt war, gelang es nicht, für die pathologisch-anatomische Untersuchung ausreichendes Material zu gewinnen.

Zu wesentlichen Komplikationen ist es in keinem Fall gekommen. Weiter oben wurde bereits beschrieben, dass es bei Probeentnahmen oft zu kleineren Blutungen gekommen war. Relevant wurden diese Blutungen nie, es kam weder zu respiratorischen noch zu zirkulatorisch bedeutsamen Ereignissen, noch musste eine Untersuchung deswegen abgebrochen werden.

Pneumothoraces nach peripherer transbronchialer Biopsie wurden nicht dokumentiert. Hierbei ist zu erwähnen, dass bei den meisten Patienten etwa 24 Stunden nach einem solchem Manöver ein Röntgenbild des Thorax zum Ausschluss eines Pneumothorax durchgeführt wird, diese Vorgehensweise jedoch in der Lungenklinik Heckeshorn nicht einheitlich geregelt ist. So wird in der Thoraxchirurgischen Abteilung ein Röntgenbild

nur bei klinischem Verdacht auf einen Pneumothorax angefertigt, im Rahmen dieser Untersuchung hatte sich aber nie der klinische Verdacht ergeben.

Auch zu anderen Komplikationen als Folge der Prämedikation oder zu kardialen Ereignissen wie Ischämien oder relevanten Herzrhythmusstörungen ist es weder während der Untersuchungen mit der konventionellen noch mit der ultradünnen Optik gekommen.