

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik  
Innenstadt

der  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Direktor: Professor Dr. med. W. Mutschler

Abteilung für Thoraxchirurgie  
Asklepios Fachkliniken München-Gauting  
Professor Dr. med. O. Thetter

# **Kostenanalyse der operativen Therapie des nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinoms**

*Eine prospektive Studie*

## **Dissertation**

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Markus Johannes Rueth

aus

Bayreuth

2008

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. M. Siebeck

Mitberichterstatter: Prof. Dr. K.-W. Jauch  
PD Dr. H.-J. Stemmler  
Prof. Dr. Dr. h.c. W. Schramm

Mitbetreuung durch die  
promovierte Mitarbeiterin: Dr. med. K. Welcker

Dekan: Prof. Dr. med. D. Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 5.6.2008

*meiner Freundin Kathrin  
und meiner Familie*



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>VORWORT</b>	<b>6</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>8</b>
1.1 <b>Epidemiologie des Bronchialkarzinoms</b>	<b>8</b>
1.2 <b>Klinische Symptomatik und Diagnosestellung</b>	<b>9</b>
1.2.1 Symptome des Bronchialkarzinoms	9
1.2.2 Diagnostisches Vorgehen	10
1.3 <b>Histologische Klassifikation des Bronchialkarzinoms</b>	<b>11</b>
1.4 <b>Therapiekonzepte und Prognose</b>	<b>12</b>
1.4.1 Therapieschemen	12
1.4.2 Einteilung in TNM und UICC-Stadien und Prognose	13
<b>2 Methodik</b>	<b>14</b>
2.1 <b>Studiendesign und Fragestellung</b>	<b>14</b>
2.1.1 Vorbemerkung und Zielsetzung	14
2.1.2 Einschluss- und Ausschlusskriterien	14
2.1.3 Fragestellung	15
2.2 <b>Klinische Aufenthaltsphasen und deren Kosten- zusammensetzungen</b>	<b>16</b>
2.3 <b>Berechnung der einzelnen Kostenpunkte</b>	<b>18</b>
2.3.1 Berechnung Personalkosten (PK)	19
2.3.1.1 <i>PK Ärztlicher Dienst auf Station prä-/postoperativ</i>	19
2.3.1.2 <i>PK Pflegepersonal auf Station prä-/postoperativ</i>	20
2.3.1.3 <i>PK Ärzte Operationsabteilung Thoraxchirurgie</i>	21
2.3.1.4 <i>PK Funktionsdienst Operationsabteilung</i>	22
2.3.1.5 <i>PK Arzt Anästhesieabteilung OP/Bronchoskopie</i>	22
2.3.1.6 <i>PK Funktionsdienst Anästhesieabteilung OP</i>	23
2.3.1.7 <i>PK Arzt Intensivabteilung</i>	23
2.3.1.8 <i>PK Pflegedienst Intensivabteilung</i>	24
2.3.2 Berechnung Funktionsabteilungskosten	24
2.3.2.1 <i>Funktionsabteilung Laboratoriumsdiagnostik</i>	24
2.3.2.2 <i>Funktionsabteilung Mikrobiologie</i>	25
2.3.2.3 <i>Funktionsabteilung Radiologie</i>	26
2.3.2.4 <i>Funktionsabteilung Nuklearmedizin</i>	26

---

2.3.2.5	<i>Funktionsabteilung Pneumologie</i>	26
2.3.2.6	<i>Funktionsabteilung Bronchoskopie</i>	27
2.3.2.7	<i>Funktionsabteilung Pathologie</i>	28
2.3.2.8	<i>Funktionsabteilung Physiotherapie</i>	28
2.3.2.9	<i>Funktionsabteilung sonstige Untersuchungen</i>	29
2.3.3	Materialkosten Operationsabteilung	29
2.3.4	Weitere zusätzliche Operationen	29
2.3.5	Berechnung Pauschalkosten	30
2.3.6	Zusammengefasste pauschale Kosten	30
2.3.6.1	<i>Materialverbrauch Anästhesieabteilung</i>	30
2.3.6.2	<i>Materialverbrauch während präop/ICU/postop Aufenthalt</i>	10
2.3.6.3	<i>Verbrauch Medikamente/Blutprodukte/Sauerstoff</i>	31
2.3.7	Nichtenthaltene Kosten	31
<b>2.4</b>	<b>Lebensqualitätsfragebogen SF-36</b>	<b>31</b>
<b>2.5</b>	<b>DRG – ‚Diagnosis Related Groups‘/ Diagnosebezogene Fallpauschalen</b>	<b>33</b>
<b>2.6</b>	<b>Angewandte Testverfahren und Statistik</b>	<b>34</b>
<b>2.7</b>	<b>Währung aller Kosten</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Darstellung der Verteilung</b>	<b>35</b>
3.1.1	Alters- und Geschlechtsverteilung Gesamtkollektiv	35
3.1.2	Alters- und Geschlechtsverteilung nach UICC-Stadien	35
3.1.3	Histologische Klassifikation	36
3.1.4	Verteilung nach DRG-Fallwert	37
<b>3.2</b>	<b>Angewandte Resektionsverfahren und -arten</b>	<b>38</b>
3.2.1	Verteilung der Resektionsverfahren	38
3.2.2	Verteilung der Resektionsarten	39
<b>3.3</b>	<b>Anzahl der zusätzlich präoperativ und postoperativ durchgeführten Operationen</b>	<b>39</b>
<b>3.4</b>	<b>Stadien des klinischen Aufenthalts</b>	<b>40</b>
3.4.1	Verweildauer gesamtes Patientenkollektiv	40
3.4.2	Verweildauer nach Stadien der UICC	40
3.4.3	Verweildauer nach Resektionsart	43
3.4.4	Verweildauer nach Resektionsverfahren	43

<b>3.5</b>	<b>Analyse spezieller Aufwandszeiten</b>	<b>44</b>
3.5.1	Operationszeiten gesamtes Patientenkollektiv	44
3.5.2	Operationszeiten nach Stadien der UICC	45
3.5.3	Operationszeiten nach Resektionsart	45
3.5.4	Operationszeiten nach Resektionsverfahren	46
3.5.5	Gesamtpflegeminuten	46
3.5.6	Pflegeminuten nach Resektionsart	46
3.5.7	Pflegeminuten nach Resektionsverfahren	47
<b>3.6</b>	<b>Kostenberechnungen</b>	<b>47</b>
3.6.1	Behandlungskosten Gesamtkollektiv	47
3.6.2	Personalkosten	49
3.6.3	Kosten der Funktionsabteilungen, Material- und Pauschalkosten	51
3.6.3.1	<i>Kosten Labor</i>	51
3.6.3.2	<i>Kosten Mikrobiologie</i>	52
3.6.3.3	<i>Kosten Radiologie</i>	52
3.6.3.4	<i>Kosten Nuklearmedizin</i>	52
3.6.3.5	<i>Kosten für Lungenfunktionsabteilung</i>	53
3.6.3.6	<i>Kosten Bronchoskopie</i>	53
3.6.3.7	<i>Kosten Pathologie</i>	53
3.6.3.8	<i>Materialkosten</i>	54
3.6.3.9	<i>Kosten für Verwaltung, Energie und Verköstigung</i>	54
3.6.3.10	<i>Sonstige Kosten</i>	54
3.6.4	Gesamtkosten nach UICC	55
3.6.5	Gesamtkosten nach Resektionsart	57
3.6.6	Gesamtkosten nach Resektionsverfahren	58
<b>3.7</b>	<b>Vergütung durch die Versicherungsträger</b>	<b>59</b>
3.7.1	Vorbemerkung	59
3.7.2	Effektiverlös nach Stadium der UICC	60
3.7.3	Effektiverlös nach Stadium und Fallwert	61
3.7.4	Effektiverlös nach Tumorart	62
3.7.5	Effektiverlös nach Resektionsart	63
3.7.6	Effektiverlös nach Resektionsverfahren	63
<b>3.8</b>	<b>Vergleich DRG-Erlös/berechnete Kosten</b>	<b>64</b>
3.8.1	Vorbemerkung	64
3.8.2	Durchschnittlicher Gewinn/Verlust des Gesamtkollektivs	64
3.8.3	Durchschnittlicher Gewinn/Verlust nach Fallwerten E 01 A/B	65
3.8.4	Durchschnittlicher Gewinn/Verlust nach UICC-Stadien	65
3.8.5	Durchschnittlicher Gewinn/Verlust nach Resektionsart	66
3.8.6	Durchschnittlicher Gewinn/Verlust n. Resektionsverfahren	66
3.8.7	Case-Mix-Index	67

---

<b>3.9</b>	<b>Lebensqualität</b>	<b>67</b>
3.9.1	Vorbemerkung	67
3.9.2	SF-36 Itemwerte im zeitlichen Verlauf des Gesamt- kollektivs	67
3.9.3	SF-36 Single-Indexwerte im zeitlichen Verlauf	68
3.9.4	Single-Indexwerte nach Stadien der UICC im zeitlichen Verlauf	68
3.9.5	Subskalenwerte nach UICC-Stadium im zeitlichen Verlauf	69
3.9.6	Summenskalen nach Stadien der UICC im zeitlichen Verlauf	71
3.9.7	Summenskalen nach Resektionsart	74
3.9.8	Summenskalen nach Resektionsverfahren	75
<b>3.10</b>	<b>Mortalität und Überlebenszeit</b>	<b>76</b>
3.10.1	Mortalität Gesamtkollektiv	76
3.10.2	Mortalität nach UICC-Stadien	77
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>78</b>
<b>4.1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>78</b>
<b>4.2</b>	<b>Parallelen und Unterschiede zur Vorgängerarbeit</b>	<b>79</b>
<b>4.3</b>	<b>Bewertung der Verteilung</b>	<b>80</b>
4.3.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	80
4.3.2	Verteilung nach UICC-Stadien	81
4.3.3	Verteilung nach Tumorart	82
4.3.4	Verteilung nach DRG-Fallwert	82
4.3.5	Verteilung Resektionsarten und -verfahren	82
4.3.6	Aufenthaltsdauer gesamtes Patientenkollektiv	83
4.3.7	Aufenthaltsdauer im Vergleich zur DRG-Vorgabe	83
<b>4.4</b>	<b>Bewertung und Vergleich der errechneten Kosten</b>	<b>84</b>
4.4.1	Vergleich Gesamtkosten	84
4.4.2	Entwicklung Personalkosten	85
4.4.3	Vergleich Aufteilung Gesamtkosten	86
4.4.4	Vergleich Kosten Resektionsverfahren	87
<b>4.5</b>	<b>Bewertung und Vergleich der Vergütung nach DRG</b>	<b>87</b>
4.5.1	Vorbemerkung	87
4.5.2	Vergleich Gewinn/Verlust 2003 Gesamtkollektiv	88
4.5.3	Bewertung Gewinn/Verlust nach DRG Pauschalen	88
4.5.4	Ausblick Vergütung 2007	92

---

<b>4.6</b>	<b>Lebensqualität</b>	<b>93</b>
4.6.1	Vorbemerkung	93
4.6.2	Vergleich der SF-36 Subskalen	94
<b>4.7</b>	<b>Vergleich Mortalität und Überlebensraten</b>	<b>97</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>98</b>
<b>AUSBLICK</b>		<b>101</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>		<b>103</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>		<b>105</b>
<b>LEBENS LAUF</b>		<b>113</b>
<b>DANKSAGUNG</b>		<b>114</b>
<b>ANHANG</b>		

## VORWORT

Seit einigen Jahren werden im Gesundheitswesen die Mittel immer knapper und die Kosten der einzelnen Behandlungen immer teurer. Der Ursachenkomplex dafür ist vielschichtig. Und doch sind zwei große Problembereiche festzuhalten. Einerseits der technische Fortschritt – Stichwort ‚High-Tech-Medizin‘ – denn die Technologie, die zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken eingesetzt wird sowie das erweiterte Behandlungsspektrum, ziehen natürlich wesentlich höhere Kosten nach sich als noch vor einigen Jahren. Eine Thematik, die angesichts der Diskrepanz zwischen Einzählern und Anspruchsberechtigten im Kontext der drohenden Zwei-Klassen-Medizin und der neuesten Gesundheitsreform in die aktuelle Diskussion geraten ist. Andererseits stellt die momentane politische Situation seit Einführung der *diagnosis related groups* (DRGs) verbunden mit der Budgetierung, die Kliniken vor das Problem, sowohl Qualität in der Behandlung anzubieten, als auch effizient und gewinnorientiert – ähnlich einem Wirtschaftsunternehmen – arbeiten zu müssen. In diesem Zusammenhang wurde in fast allen Krankenhäusern und Kliniken in den letzten Jahren eine ‚Medizin-Controlling‘-Abteilung neu geschaffen. Dabei handelt es sich um speziell geschultes Personal, das sich ausschließlich mit der Kontrolle, Codierung und Abrechnung der Diagnosen nach ICD und Prozeduren nach OPS beschäftigt, um eine möglichst hohe Vergütung für den jeweiligen Patienten und so für das eigene Haus zu erreichen. Allerdings besteht dabei die Gefahr, dass der Patient aus dem Blickfeld gerät, wenn man nur die Rentabilität im Fokus behält. Der Grund hierfür liegt in der pauschalen Vergütung zwischen unterer und oberer Grenzverweildauer, denn es ist nun für jede Klinik effizienter, die Verweildauer möglichst kurz zu halten und gleichzeitig so viele Patienten wie möglich ‚durch das System zu schleusen‘. Aus diesen Aspekten ergibt sich die zwingende Notwendigkeit einer genauen Analyse der im Verlauf einer stationären Behandlung anfallenden Kosten, vor allem von Tumorerkrankungen – so wie die vorliegende Arbeit diese für das Bronchialkarzinom vornimmt.

Da beim Lungenkrebs in der Regel die Diagnose relativ spät gestellt wird, muss vor allem die Prävention, Vorsorge und Eigenverantwortung der einzelnen Personen in Zukunft immer weiter in den Vordergrund rücken, nicht zuletzt in Anbetracht der hohen Behandlungskosten. Hier bestehen beträchtliche Hindernisse sowohl in der Tabakindustrie als einem mächtigen Lobbyisten, als auch dem Interesse des Staates, durch die Tabaksteuer die Staatskasse aufzufüllen, was sich in der aktuellen Diskussion bezüglich

des ‚Nichtraucherschutzgesetzes‘ zeigt. Allein im Jahr 2000 handelte es sich dabei um Einnahmen in der Höhe von 22,4 Mrd. DM. Die Kosten für die Behandlung der direkten Folgeschäden des Rauchens (hier: Lungenkrebs) von 4,5 Mrd. DM nehmen sich mit dabei vergleichsweise gering aus [32].

Denn obwohl Studien – wie z. B. die Forschungen am Krebsforschungszentrum der WHO in Lyon – belegen, dass Nichtraucher, die an ihrem Arbeitsplatz einer starken Konzentration von Zigarettenrauch ausgesetzt sind, ein hohes Lungenkrebsrisiko haben und daher ein Gesetz zum Schutz der Nichtraucher längst überfällig ist, scheiterte bislang eine einheitliche Regelung für alle Bundesländer. Im Einzelnen haben dieser Studie zufolge regelmäßig von Zigarettenrauch umgebene nicht rauchende Angestellte ein um 24 Prozent erhöhtes Lungenkrebsrisiko. Dieses Risiko steige bei starker Belastung sogar auf das Doppelte [3a].

Ärztevertreter bezeichnen dieses Versäumnis als einen Kniefall vor der Tabaklobby, denn obwohl die Gefahren des Rauchens bekannt sind, stehen wirtschaftliche Interessen immer noch im Vordergrund. Aus oben geschilderten Gründen ist eine effektive Behandlung, bei der sich Arzt und Patient über die Kosten und Nutzen von Behandlungsmethoden bewusst sind, unbedingt erforderlich. Diese Arbeit soll mit einem Überblick zur Kostenanalyse des Bronchialkarzinoms einen Beitrag dazu leisten und auf diese Weise Anregungen geben, um die Effektivität der kurativen Behandlung zu steigern.

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Epidemiologie des Bronchialkarzinoms

Das Bronchialkarzinom ist in Deutschland – den durch das Robert-Koch-Institut geschätzten Neuerkrankungszahlen des Diagnosejahres 2002 zufolge – sowohl bei Männern, als auch bei Frauen, die dritthäufigste Tumorerkrankung und damit eine der am weitesten verbreiteten Krankheiten überhaupt. Weltweit gesehen jedoch stellt das Lungenkarzinom den häufigsten bösartigen Tumor des Mannes dar, in den USA ist es bei Männern und Frauen die Haupttodesursache [2]. Zusätzliche Brisanz ergibt sich für dieses Krankheitsbild aus dem seit Mitte der 80er Jahre stetig gestiegenen Tabakkonsum der Frauen, sowie dem gesunkenen Einstiegsalter für Zigaretten in Kombination mit der erhöhten Lebenserwartung, was für beide Geschlechter eine erneute Zunahme der Erkrankungen erwarten lässt.

32 550 Neuerkrankungen im Jahre 2002 entsprechen 14,9 % aller Krebsneuerkrankungen bei den Männern, davon entfallen etwa 7 000 auf die Gruppe der unter 60jährigen. Bei den Frauen stellt der Lungenkrebs mit jährlich mittlerweile 12 450 Neuerkrankungen ungefähr 6 % aller bösartigen Neubildungen dar, wobei etwa 2 700 Erkrankungen bei unter 60jährigen diagnostiziert wurden. Das mittlere Erkrankungsalter ist für Männer und Frauen circa mit 68 Jahren ähnlich wie in der Gesamtstatistik für Krebserkrankungen angesetzt [47].

Im Jahr 2005 verstarben in Deutschland 40 641 Menschen an einem Bronchialkarzinom, davon entfallen 71 % auf Männer und 29 % auf Frauen [56]. Das Lungenkarzinom war 2005 unter den Tumorerkrankungen der Männer die häufigste, bei den Frauen nach dem Mammakarzinom die zweithäufigste Krebstodesursache und hat demnach das Kolonkarzinom im Vergleich zu den Vorjahren überholt. Weiterhin auffällig ist seit den 80er Jahren ein dezenter Rückgang der Sterberate am Lungenkrebs bei Männern, jedoch bei Frauen divergierend ein Mortalitätszuwachs.

Unter den Risikofaktoren stellt das inhalative Zigarettenrauchen mit circa 85 % die Hauptursache für Lungenkrebs dar. Im Rauch einer Zigarette seien mindestens 55 karzinogene Substanzen nachweisbar. Hauptrolle spielen vor allem die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe und Nitrosamine. Hierbei ist das Risiko eines lebenslangen Rauchers im Vergleich zu einer Normalperson, an einem Bronchialkarzinom zu

erkranken, etwa 20-30fach erhöht, wobei aber eine Dosisabhängigkeit beachtet werden muss: Die Verdoppelung der sogenannten ‚packyears‘ ziehen ein circa 2 bis 4fach erhöhtes Risiko nach sich. Besonders hoch ist das Risiko bei Beginn des Rauchens in jungen Jahren. Zu beachten ist, dass auch nach einer Karenzzeit von 30 Jahren, das relative Risiko an einer bösartigen Neubildung der Lunge zu erkranken, nicht wieder auf das Niveau eines Nichtraucher zurückkehrt [32].

Als weitere exogene Risikofaktoren, die allerdings die Ursache für einen wesentlich geringeren Anteil stellen, sind zu nennen: Asbest (lange Latenzzeit von bis zu 35 Jahren), Arsen, Chrom, Quarzstaub, Nickel, Uran, Haloether, ionisierende Strahlen, Radonbelastung bei Bergleuten sowie die oben genannten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe. Des Weiteren besteht eine Gefährdung durch hohe Schadstoffbelastung der Außenluft in Form von Industrie- und Autoabgasen. Auch die Exposition beim Passivrauchen zieht laut einer Metaanalyse von 59 Studien ein erhöhtes relatives Risiko von 1,25 nach sich. Als endogene Risikofaktoren ist vor allem eine genetische Prädestination anzuführen, bei der ein 2,5fach erhöhtes Risiko unter Verwandten ersten Grades vermutet wird.

Kommt es jedoch zu einer Ansammlung mehrerer Risikofaktoren, multipliziert sich das relative Risiko. Insbesondere dem inhalativen Rauchen wird eine potenzierende Wirkung zugeschrieben. Ein langjährig rauchender Asbestarbeiter kann ein im Vergleich zur Normalbevölkerung bis zu 90fach erhöhtes Karzinomrisiko aufweisen [49].

## 1.2 Klinische Symptomatik und Diagnosestellung

### 1.2.1 Symptome des Bronchialkarzinoms

Grundproblem der Diagnosestellung ist die recht unspezifische Symptomatik ohne eindeutiges Frühsymptom, weshalb diese meist als Zufallsbefund bzw. relativ spät erfolgt. Erste Hinweise für den Verdacht auf ein Lungenkarzinom können *Husten, Heiserkeit, Auswurf, Hämoptysen, Atemnot, Schmerz im Thorax*, in späten Phasen auch *Lymphknotenschwellung, Kreuzschmerz* (meist bei Metastasierung) und *B-Symptomatik* (Nachtschweiß, Fieber, Gewichtsverlust) geben. Sachdienlich ist eine sorgfältige Anamnese, vor allem der persönlichen Risikofaktoren und der beruflichen Schadstoffexposition. *Paraneoplastische Syndrome* wie Hyperthyreose, Cushing- und Schwartz-Barter-

Syndrom, Thrombosen, etc. können vor allem beim kleinzelligen Bronchialkarzinom auftreten.

Karzinome in der Lungenperipherie präsentieren im Normalfall keine Symptome, solange sie auf das Lungenparenchym beschränkt wachsen. Zentrale Lungenkarzinome hingegen können auf Grund der nahen Beziehung zum Haupt- und Lappenbronchus frühzeitig durch Indizien wie *Dyspnoe* und *Auswurf* erkannt, aber auch im Rahmen einer *Retentionspneumonie* und der damit verbundenen Diagnostik festgestellt werden.

Bei bereits fortgeschrittenem Tumorleiden, insbesondere bei Infiltration in Nachbarstrukturen und -organe wie Speiseröhre, Nerven, Gefäße sowie bei lymphogener und hämatogener Metastasierung in Schädel, Skelett und Leber, ist überdies das Auftreten einer schwereren Symptomatik in Gestalt folgender Symptomgruppen möglich: Schluck- und Essstörungen bei Einwachsen in den Oesophagus, supraclaviculäre und cervicale Lymphknotenschwellungen, obere Einflusstauung bei Gefäßinfiltration, Horner-Syndrom bei nervaler Affektion sowie Paresen in Bereich der oberen Extremität. Ferner sind bei Skelettmetastasierung auch Knochenschmerzen, bzw. neurologische Symptomatiken wie Kopfschmerzen, Schwindel und bei ZNS-Metastasierung zudem Übelkeit als Krankheitszeichen auffällig.

### 1.2.2 Diagnostisches Vorgehen

Da es beim Bronchialkarzinom keine standardisierten Vorsorgealgorithmen gibt, wird im Verdachtsfall zunächst eine Röntgenthoraxuntersuchung als erste bildgebende Diagnostik herangezogen, woran sich als nichtinvasive diagnostische Maßnahme eine Sputumzytologie anschließen sollte. Zur weiteren Eingrenzung und Darstellung der Ausbreitung kann eine Computertomographie des Thorax durchgeführt werden. Die folgenden Behandlungsschritte umfassen eine Bronchoskopie mit Biopsieentnahme, Bronchiallavage und Beurteilung der endobronchialen Strukturen. Nach Auswertung der Zytologie und Histologie erfolgen die Staginguntersuchungen und die Metastasensuche in Form eines Oberbauch- und Schädel-CTs, einer Sonographie des Abdomens sowie einer Skelettszintigraphie. Schließlich wird das weitere Therapieschema festgelegt [6].

### 1.3 Histologische Klassifikation des Bronchialkarzinoms

Die malignen epithelialen Tumore der Lunge können histologisch in verschiedene Typen eingeteilt werden. Dabei ist zunächst die Abgrenzung der *kleinzelligen* (*SCLC=small cell lung cancer*) von dem *nichtkleinzelligen* (*NSCLC=non small cell lung cancer*) Lungenkarzinomen klinisch und im Hinblick auf das weitere Therapieregime von großer Bedeutung.

Die *nichtkleinzelligen* Karzinome lassen sich wiederum in verschiedene histologische Typen aufteilen und stellen mit ungefähr 75 % der gesamten epithelialen Lungentumore den größten Teil dar. Eine typische Eigenschaft, im Vergleich zum *SCLC*, ist ein langsames Wachstum und eine späte meist lymphogene Metastasierung. Jedoch kann das *NSCLC* gepaart mit einem *SCLC* auftreten [7].

- Das *Plattenepithelkarzinom (PLACA)* leitet sich in seiner Entstehung vom Bronchialepithel, den squamösen Zellen ab und kann nochmals in *verhornend* und *nichtverhornend* aufgegliedert werden. Es tritt zu über 90 % bei Rauchern auf wobei eine enge Assoziation mit Arsenexposition charakteristisch ist. In 90 % der Fälle ist es zentral in den Lappen-, Segment- oder Subsegmentbronchien lokalisiert. Die restlichen 10 % finden sich in der Lungenperipherie wieder. Beim *PLACA* stellt das Tumorstadium den wichtigsten Prognosefaktor dar.
- Das *Adenokarzinom* entsteht aus dem glandulär differenzierten Epithelgewebe der Lunge, jedoch häufiger als die anderen Subtypen ohne Raucheranamnese. Dies wurde zudem insbesondere bei Frauen beobachtet. Vornehmlich bestimmte Berufssparten wie holzverarbeitendes Gewerbe oder Maler weisen ein erhöhtes Risiko auf. In den meisten Ländern hat es das *PLACA* als häufigsten epithelialen Lungentumor abgelöst. In etwa 75 % dieser Art finden sich in der Peripherie der Lunge wieder, so dass sich Bronchusabbrüche der Schleimhaut normalerweise schwer nachweisen lassen. Weiterhin lassen sich *azinäre*, *papilläre* und *solide* Adenokarzinome von den *bronchioalveolären* unterscheiden. Als wichtiger Prognosefaktor ist das histopathologische Grading zu nennen.
- Das *großzellige Karzinom* beinhaltet die epithelialen bösartigen Neubildungen, die weder den *differenzierten* noch den *kleinzelligen* Karzinome zuzuweisen sind. Es handelt sich in der Regel um große periphere Neubildungen, die sich infiltrativ ins Nachbargewebe, wie z. B die viszerale Pleura und Brustwand, ausbreiten. Bezüglich der Prognose sind in der Literatur bis dato keine eindeutigen Faktoren beschrieben.

Das *kleinzellige Bronchialkarzinom (SCLC)* repräsentiert etwa 25 % aller epithelialer bösartigen Lungenneubildungen und entsteht zentral aus kleinen Zellen mit wenig Zytoplasma und schlecht definierten Zellgrenzen. Hauptsächlich ist es bei starken Rauchern mit sehr frühem Beginn, sowie bei Uranarbeitern anzutreffen. Klinisch zeigt sich eine hohe proliferative Potenz mit frühzeitiger lymphogener und hämatogener Metastasierung. Bei Diagnosestellung liegen bei ca. 60 % der Fälle bereits Metastasen vor.

## 1.4 Therapieoptionen und Prognose

### 1.4.1 Therapieschemen

Entscheidend für die Therapieplanung und somit auch für die Prognose sind die histologische Tumorart und das Tumorstadium, also die Tumorausbreitung nach anatomischen Grenzen. Grundsätzlich stehen kurative bzw. palliative Therapieansätze zur Verfügung. Bei der operativen Behandlung des Bronchialkarzinoms kommen verschiedene Verfahren zum Einsatz. Jedoch ist nach Diagnosestellung nur bei einem Drittel der Patienten die kurative radikale Tumorextirpation durch Lobektomie und Pneumektomie durchführbar.

Für das nichtkleinzellige Lungenkarzinom stellt die operative Sanierung mit einem histologischen R0 Resektionsstatus die effektivste kurative Therapieoption dar, die meist in den Stadien I und II, bisweilen auch bis zum Stadium IIIa erreicht wird. Bestimmungsfaktoren für den Resektionsumfang sind dabei Tumorgröße und -ort sowie die Lage in Relation zu den benachbarten Organen. Um letztendlich doch die Optimaltherapie auch auf primär nicht resektable Tumoren anwenden zu können, wird zur Verkleinerung eine neoadjuvante Therapie vorausgeschaltet. Einfache Lobektomie bzw. Bilobektomie, Pneumektomie sowie erweiterte Eingriffe wie Manschettenresektionen werden hier eingesetzt. Auch bei Tumoren der Stadien T3/T4 kann gegebenenfalls durch erweiterte Resektionen eine kurative Therapiemöglichkeit bestehen. Ein unverzichtbarer Bestandteil der operativen Sanierung ist die systematische radikale Lymphadenektomie mit genauer topographischer Lokalisationszuordnung. Beim kleinzelligen Karzinom ist die operative Sanierung nicht die Therapie der Wahl. Hier kommen v. a. kombinierte Radio-/Chemotherapien zum Einsatz [46].

### 1.4.2 Einteilung in TNM und UICC-Stadien und Prognose

Nach Erhalt des histologischen Präparates wird die Stadieneinteilung nach pTNM durch den Pathologen vervollständigt. Dabei wird je nach Größe des Tumors das T-Stadium vergeben. Auch der Befall der Lymphknoten wird auf diese Weise durch N dokumentiert. Ob eine Metastasierung vorliegt, wird präoperativ durch die Staginguntersuchungen (Sonographie, CT, MRT) verifiziert. Anschließend werden die erhaltenen pTNM-Stadien nach UICC I-IV (siehe Tabelle 1 und 2) klassifiziert. Aus dieser Tabelle nach Mountain [42] sind auch die stadienabhängigen postoperativen Überlebensraten zu entnehmen. Diese wurden in den USA im Rahmen einer Metaanalyse bei 5 319 Patienten ermittelt.

**Tabelle 1: TNM-Klassifikation des Bronchialkarzinoms 1996 [41]**

Stadium	Beschreibung
Tx	Positive Zytologie oder Tumor kann nicht beurteilt werden
T1	Tumor $\leq$ 3 cm
T2	Tumor > 3 cm, Hauptbronchus $\geq$ 2 cm von der Carina, Invasion von viszeraler Pleura, partielle Atelektase
T3	Brustwand, Zwerchfell, Perikard, mediastinale Pleura, Hauptbronchus < 2 cm von der Carina, totale Atelektase
T4	Mediastinum, Herz, große Gefäße, Carina, Trachea, Ösophagus, Wirbelkörper, getrennte Tumorherde im selben Lappen, maligner Erguss
N1	Ipsilaterale peribronchiale/hiläre Lymphknoten
N2	Ipsilaterale mediastinale/subcarinale Lymphknoten
N3	Kontralaterale mediastinale, hiläre, ipsi- oder kontralaterale Skalenus- oder supraklavikuläre Lymphknoten
M1	Fernmetastasen, einschließlich getrennter Tumorherde in einem anderen Lappen

**Tabelle 2: Stadienabhängige Prognose des nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinoms nach UICC [39]**

Stadium UICC	TNM-Klassifikation	5-JÜR (nach pathologischem pT, pN, PM)		
Stadium I A	T1 N0 M0	67 %		
Stadium I B	T2 N0 M0	57 %		
Stadium II A	T1 N1 M0	55 %		
Stadium II B	T2 N1 M0	39 %		
Stadium III A	T3 N0 M0	38 %		
	T1-3 N1 M0	25 %		
Stadium III B	T1-3 N2 M0	23 %		
	T1-4 N3 M0	7 %		
Stadium IV	T4 jedes N M0	3 %		
	T1-4 jedes N M1	1 %		

**Tabelle 3: Stadienabhängige Prognose des kleinzelligen Bronchialkarzinoms [6]**

Stadium	5-JÜR
Very limited disease (Stadium I nach TNM)	< 25 %
Limited disease (Stadium I bis III nach TNM)	< 64 %
Befall eines Hemithorax incl. kontralat. Lymphknotenbefall	8 %
Extended disease (Stadium IV nach TNM)	3 %

## 2 METHODIK

### 2.1 Studiendesign und Fragestellung

#### 2.1.1 Vorbemerkungen und Zielsetzung

Für diese Studie wurden von Oktober 2002 bis März 2003 an der Asklepios Klinik Gauting, Kooperationspartner der Chirurgischen Klinik Innenstadt der LMU München, prospektiv nicht-randomisiert einhundert Patienten, bei denen Verdacht auf ein Bronchialkarzinom bestand, zur operativen Therapie unter kurativer Zielsetzung behandelt. Diese Patienten wurden bei Aufnahme in die Klinik präoperativ auf der jeweiligen Station kontaktiert, über die Zielsetzung dieser Studie aufgeklärt und nach deren Einverständnis in die Studie integriert. Zudem wurde den Patienten ein Lebensqualitätsfragebogen (,SF36') ausgehändigt, der – wie in den folgenden Unterpunkten detailliert erläutert – verschiedene psychische und körperliche Aspekte der Patienten objektiv erfasst. Dieser dient auch dem Vergleich zwischen präoperativer und postoperativer Zeiteinheit. Ziel dieser Studie ist die möglichst exakte Berechnung der ‚realen‘ Kosten eines gesamten stationären Aufenthaltes, die sich bei einer operativen Therapie in Bezug auf verschiedene Variablen, wie Tumorstadium oder Resektionsverfahren ergeben. Wie sich die Kosten im Einzelnen aufgliedern, wird im Punkt 2.2 näher ausgeführt. Da das Hauptaugenmerk auf dem operativen Aufenthalt liegt, wurden sämtliche Kosten im Rahmen von Chemotherapien und Strahlentherapien nicht erfasst.

Die in der Asklepios Klinik Gauting angesiedelte Abteilung für Thoraxchirurgie ist der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Nussbaumstrasse der LMU München zugehörig. Die Klinik hat gesamt 300 Betten, worauf 40 auf die thoraxchirurgische Abteilung entfallen. In dieser Abteilung sind insgesamt 10 Ärzte angestellt, wovon sich 2 in der Weiterbildung befinden. Zwei dieser Ärzte sind ausschließlich auf Station eingesetzt. Das Pflegepersonal der thoraxchirurgischen Station setzt sich aus 17 Mitarbeitern zusammen. Zwei Operationssäle stehen zur Verfügung, welche mit 14 Personen des Operationsspersonals bestückt sind.

#### 2.1.2 Einschluss- und Ausschlusskriterien

Nach der postoperativen Feststellung der Histologie wurden alle Patienten mit einem nichtkleinzelligen Bronchialkarzinom (NSCLC) eingeschlossen. Darin sind das Groß-

zellige, das Adeno- und das Plattenepithelkarzinom enthalten. Ferner stellte ein präoperativ kurativer Ansatz die Grundbedingung dar, wobei alle oben erwähnten Resektionsverfahren zugelassen wurden. Weiterhin wurden Patienten, bei denen auf Grund der Tumorausbreitung bzw. intraoperativ nur eine Probethorakotomie durchgeführt werden konnte, nicht in die Studie eingeschlossen. Alle Patienten mit einem kleinzelligen (SCLC) und sekundären Tumor, d. h. Metastasen der Lunge anderen Ursprungs sowie palliativem Therapieansatz wurden ebenfalls von der Studie ausgeschlossen.

Nach Erhalt des histopathologischen Befundes erfolgte die Einteilung der Patienten nach Tumorart, die TNM-Klassifikation in die verschiedenen UICC-Stadien 2003. Außerdem wurden alle aktuellen Resektionsverfahren zugelassen. Zwei Patienten wurden auf Intensivstation langzeitbeatmet, weswegen sie mit einer anderen DRG als das restliche Patientengut abgerechnet wurden. Da hier die Vergleichbarkeit von DRG mit errechneten Kosten im Vergleich zum Restkollektiv nicht gegeben war, werden diese nur rein deskriptiv im Kapitel der Kostenanalyse behandelt. Dadurch reduzierte sich das Gesamtkollektiv auf 72 Patienten, da bei 17 Patienten während der präoperativen Diagnostik bzw. postoperativ ein kleinzelliges Bronchial CA diagnostiziert wurde, bei drei Patienten Metastasen eines anderen Primärherdes herauskamen und sich bei sechs Patienten intraoperativ ein nicht resektabler Befund herausstellte. In der Lebensqualitätsanalyse und in der Mortalitätsberechnungen wurden jedoch die beiden o. g. Patienten mit eingeschlossen.

### 2.1.3 Fragestellung

- Dauer der Behandlungsphasen und des Gesamtaufenthalts
- Ermittlung der Gesamtkosten des Aufenthaltes pro Patient nach Alter, Geschlecht, Tumorstadium (UICC), Resektionsverfahren
- Darstellung der einzelnen Kosten nach Phasen des Aufenthaltes, Fachabteilungen und Funktionsbereichen
- Aufgliederung der Kosten nach UICC-Stadien und Resektionsverfahren
- Vergütung durch den Versicherungsträger nach DRG-Pauschalen im Optionsmodell 2003
- Vergleich Vergütung der DRG-Fallwerte 2003 mit berechneten Kosten 2003
- Erfassung und Verlauf der prä- und postoperativen Lebensqualität

## 2.2 Klinische Aufenthaltsphasen und deren Kostenzusammensetzung

Die Patienten durchlaufen während ihres Klinikaufenthaltes drei Phasen, wobei die präoperative, operative und postoperative Phase unterschieden werden.

- In der *präoperativen Phase*, welche sich in Normalstation und Funktionsbereiche untergliedert, erfolgt nach Aufnahme in die Klinik die gesamte Diagnostik zur Verifizierung der Verdachtsdiagnose. Diese Eingangsuntersuchungen umfassen im Normalfall ein Aufnahmelabor, einen Röntgenthorax, optional zur Darstellung des Tumors eine Computertomographie vom Thorax, ein EKG und eine Lungenfunktionsdiagnostik mit Lungenperfusionsszintigraphie. Anschließend wird eine Bronchoskopie mit Histologieentnahme durchgeführt, die im hauseigenen Labor ausgewertet wird. Nach Erhalt des histologischen und zytologischen Ergebnisses, erfolgen die Staginguntersuchungen: Sonographie des Oberbauches, Computertomographie des Abdomens sowie des Schädels in der Röntgenabteilung und die Skelettszintigraphie in der nuklearmedizinischen Abteilung. Die Kosten dieser Funktionsabteilungen werden im Folgenden erläutert. Im Einzelfall wurden zusätzliche präoperative diagnostische Operationen, insbesondere Mediastinoskopien vorgenommen. Der Personalaufwand für die Betreuung des Patienten auf Station durch Ärzte und Pflegepersonal ist dem Gliederungspunkt 2.3.1 zu entnehmen. Weitere Faktoren, die bei der Kostenanalyse zu berücksichtigen sind, umfassen Verwaltungs-, Energie- und Verköstigungsentgelte. Die Gesamtkosten des präoperativen Aufenthalts berechnen sich also aus den Personalkosten für Arzt und Pflege, den Einzelkosten in den Funktionsabteilungen, diagnostisch zusätzlich präoperativ durchgeführten Operationen (in vier Fällen), sowie den täglichen Pauschalkosten für Energie, Verwaltung und Verköstigung, Medikamente und Material. Die Aufgliederung der einzeln berechneten Kosten ist der Tabelle 4 zu entnehmen. Inwieweit die jeweiligen Berechnungen in den verschiedenen Abteilungen detailliert durchgeführt wurden, ist aus Punkt 2.3f. ersichtlich.

**Tabelle 4: Gliederung der Kosten des präoperativen Aufenthalts**

<i>Kosten auf Station</i>	Arztkosten präop Pflegekosten präop*
<i>Kosten der Funktionsabteilungen zur Diagnostik</i>	Labor Mikrobiologie Radiologie Nuklearmedizin Pneumologie Bronchoskopie Pathologie

<i>Kosten für zusätzliche diagnostische präoperative Operationen</i>	Physiotherapie sonstige Untersuchungen Arztkosten OP-Abteilung* Funktionsdienstkosten OP* Material OP Arztkosten Anästhesie* Funktionsdienstkosten Anästhesie*
<i>Kosten für Verwaltung, Energie, Verköstigung, Material, Medikamente</i>	
) Personalkosten	

- Die **operative Phase** beinhaltet die Einzelkosten der Gruppen Chirurgie und Anästhesie. Diese setzen sich jeweils aus dem ärztlichen und Pflegepersonal (Funktionsdienst) zusammen. Dabei handelt es sich um Personalkosten der jeweiligen Einheit. Die exakte Berechnung wird im Punkt 2.3.1 erläutert. Zusätzlich wurde das, in einer Operation von der Chirurgie verbrauchte Material analysiert sowie die Kosten der Pathologie und die Pauschalkosten der Anästhesieabteilung für verbrauchtes Material und Medikamente.

**Tabelle 5: Gliederung der Kosten der Operationsabteilung**

<i>Kosten Chirurgie</i>	Ärzte Chirurgie OP* Funktionsdienst OP* verbrauchtes OP Material Kosten Pathologie
<i>Kosten Anästhesie</i>	Arzt Anästhesie* Funktionsdienst Anästhesie* Pauschalkosten Material/Medikamente

- Die **postoperative Phase** teilt sich in die Überwachungszeit auf der *Intensivstation* (ICU) und den anschließenden Aufenthalt auf *Normalstation* bis hin zur Entlassung. Die Gesamtkosten der *ICU* setzen sich aus den finanziellen Aufwendungen für ärztliches und pflegerisches Personal, Monitoring, benötigten Funktionsabteilungen sowie den Pauschalbeträgen für Energie, Verwaltung und Verköstigung zusammen. In den meisten Fällen wurden vor allem das Labor und die radiologische Abteilung in Anspruch genommen.

Analog zum präoperativen Aufenthalt gliedern sich die finanziellen Aufwendungen für den *postoperativen Aufenthalt*. Lediglich die erwähnten Zusatzoperationen stellen einen Mehraufwand dar.

**Tabelle 6: Gliederung der Kosten des postoperativen Aufenthalts**

<i>Kosten auf ICU</i>	Arztkosten ICU* Pflegekosten ICU*
<i>Kosten der Funktionsabteilungen während ICU</i>	Labor Mikrobiologie Radiologie Nuklearmedizin Pneumologie Bronchoskopie Pathologie

	Physiotherapie sonstige Untersuchungen
<i>Kosten für Verwaltung, Energie, Verköstigung</i>	ICU Phase
<i>Pauschalkosten Material/Medikamente</i> <i>Kosten auf Station postop</i>	Arztkosten postop* Pflegekosten postop*
<i>Kosten der Funktionsabteilungen auf Station postop</i>	Labor Mikrobiologie Radiologie Nuklearmedizin Pneumologie Bronchoskopie Pathologie Physiotherapie sonstige Untersuchungen
<i>Kosten für zusätzliche postoperative Operationen</i>	Arztkosten OP-Abteilung* Funktionsdienstkosten OP* Material OP Arztkosten Anästhesie* Funktionsdienstkosten Anästhesie* postop Phase
<i>Kosten für Verwaltung, Energie, Verköstigung</i>	
<i>Pauschalkosten Material/Medikamente</i>	

### 2.3 Berechnung der einzelnen Kostenpunkte

Die Entgelte lassen sich einteilen in drei Hauptbereiche: Personal-, Funktionsabteilungs- und schließlich Pauschalkosten, die bei jedem Patienten für Energie, Verwaltungsaufwand und Verköstigung auftreten.

**Tabelle 7: Zusammensetzung und Berechnung**

<b>Personalkosten</b>	<i>Station präop</i>	Stationsärzte Pflegepersonal
	<i>Operationsabteilung</i>	Ärzte Chirurgie Funktionsdienst OP Arzt Anästhesie Funktionsdienst Anästhesie
	<i>Intensivstation ICU</i>	Ärzte Pflegepersonal
	<i>Station postop</i>	Stationsärzte Pflegepersonal
<b>Funktionsabteilungskosten</b>	<i>Labor</i> <i>Mikrobiologie</i> <i>Radiologie</i> <i>Nuklearmedizin</i> <i>Pneumologie</i> <i>Bronchoskopie</i> <i>Pathologie</i> <i>Physiotherapie</i> <i>sonstige Untersuchungen</i>	präop/ICU/postop
<b>Materialkosten</b>	<i>Operationsabteilung</i>	von der Chirurgie verbrauchtes Material
<b>Pauschalkosten</b>	<i>Verwaltungsaufwand</i>	

	<i>Energie</i> <i>Verkostigung</i> <i>Material</i> <i>Medikamente</i>	präop/ICU/postop
	<i>Monitoring</i>	ICU

### 2.3.1 Berechnung Personalkosten („PK“)

Die Gesamtpersonalkosten beinhalten die Einzelposten für alle Personalgruppen, die während des Klinikaufenthaltes in Anspruch genommen werden (siehe Übersicht), wobei je nach Möglichkeit entweder die Kostenbemessungen nach Pflegeminuten oder nach Tagespauschalen für die jeweilige erbringende Gruppe ermittelt wurde. Grundsätzlich aber wird zwischen Aufwendungen für ärztliches und Pflegepersonal bzw. Funktionsdienst unterschieden. Die Einzelkosten werden zudem auch nach den verschiedenen Phasen (präop/OP/ICU/postop) aufgliedert.

Den Datensatz und die Tabellen der Gesamtjahresausgaben 2003 der Klinik für die einzelnen Bereiche stellte freundlicherweise die Verwaltung der Asklepios Klinik Gauting zur Verfügung. Dabei handelt es sich um Bruttopersonalkosten, die – mit Ausnahme der Chefärzte – für Ärzte, Pflegepersonal und Funktionsdienst von der Verwaltung ermittelt wurden. Inwieweit die Berechnung der einzelnen Gruppen erfolgte, wird im Folgenden erläutert.

#### *2.3.1.1 PK Ärztlicher Dienst auf Station prä-/postoperativ*

Die *Gesamtkosten* des ärztlichen Dienstes der Thoraxchirurgie des Jahres 2003 ergeben sich zur einen Hälfte aus den *Teilkosten* für die Ärzte der Operationsabteilung, zur anderen Hälfte aus den Kosten der Ärzte der chirurgischen Station („Stationsärzte“). Hierbei wurden als Referenz die Ausgaben der Klinik 2003, für ausschließlich auf der thoraxchirurgischen Station 1.1 angestellte Ärzte herangezogen. Die Teilkosten für die Stationsärzte wurden den Gesamtpflegetagen 2003 der Patienten gegenübergestellt. So ließ sich eine Tagespauschale pro Patient ermitteln. Darin ist der Aufwand für den Stationsalltag, wie Blutabnahmen, Anamnese, Operationsaufklärung, Visiten, Punktionen, Verbandswechsel, Dokumentation enthalten. Diese Berechnung wurde sowohl auf den prä- als auch auf den postoperativen Aufenthalt angewendet.

(Gesamtkosten 2003 Ärzte Chirurgie = Teilkosten Stationsärzte + Teilkosten Ärzte OP)

$$\text{Tagespauschale Stationsarzt prä/post} = \frac{\text{Teilkosten } \textit{\color{blue}\text{Ärztlicher Dienst}} \text{ Station 1.1 } 2003}{\text{Gesamtpflegetage Station 1.1 } 2003}$$

Man erhielt eine **Tagespauschale** von **38,87 €** pro Patient. Für die Gesamtkosten wurde diese mit der Anzahl der auf der Station verbrachten Tage multipliziert.

$$\text{Kosten Arzt Station präop/postop} = \text{Aufenthaltsstage} \cdot 38,87 \text{ €}$$

### 2.3.1.2 PK Pflegepersonal auf Station prä-/postoperativ

Da der tägliche Pflegeaufwand für den jeweiligen Patienten durch das Personal in Form der PPR (Pflege-Personalregelung) Tabelle, also in Pflegeminuten dokumentiert wurde, soll zu weiteren Kostenermittlung nicht von einer Tagespauschale ausgegangen, sondern exakter von den Kosten einer Pflegeminute im Jahr 2003 [4]. Somit wird eine individuelle Kostenanalyse je nach Pflegeaufwand an den verschiedenen Pflgetagen möglich. Um die Gebühren einer Pflegeminute im Jahr 2003 zu bestimmen, wurden die Personalkosten des Pflegedienstes der Station 1.1 des Jahres 2003 mit den Gesamtminutenwerten der PPR des Jahres 2003 verrechnet. Auch diese Daten wurden von der Verwaltung der Asklepios Klinik Gauting bereitgestellt.

$$\text{Minutenwert Pflegedienst Station 1.1} = \frac{\text{Personalkosten } \textit{\color{red}\text{Pflege}} \text{ Station 1.1 } 2002}{\text{Gesamtpflegeminuten Station 1.1 } 2002}$$

Es resultiert ein **Pflegeminutenwert** von **0,61 €** Um schließlich auf die Gesamtkosten des Pflegedienstes für den präoperativen bzw. postoperativen Aufenthalt zu kommen, wird dieser Wert mit den individuellen, in der PPR erfassten Patientenpflegeminutenwerten multipliziert, um abschließend die täglichen Einzelwerte aufzuaddieren.

Wie schon erwähnt, erfolgt die Dokumentation des täglichen Pflegeaufwandes unter Verwendung der sog. ‚PPR‘ (*Pflege-Personalregelung*), was – wie obige Ausführungen darlegen – eine speziell auf den einzelnen Patienten abgestimmte Kalkulation ermöglicht. Damit wird die Arbeit des Pflegepersonals individuell bewertet, denn die PPR spiegelt den Zeitaufwand des Pflegepersonals für den jeweiligen Patienten an einem stationären Tag in Minuten wider. Diese wurde wie folgt in die zwei Pflegekategorien ‚Allgemeine Pflege‘ (A) und ‚Spezielle Pflege‘ (S) unterteilt, welche nochmals in die Kategorien ‚Grundleistungen‘ ①, ‚Erweiterte Leistungen‘ ② und ‚spezielle Leistungen‘ ③ gegliedert wurden: Die

Einstufung in die Pflegestufen *A1 bis A3, S1 bis S3* eines jeden Patienten und die Dokumentation fand einmal pro Tag, meist abends zwischen 20.<sup>00</sup> und 0.<sup>00</sup> Uhr statt, analog zu den durchgeführten Pflegeleistungen durch das Pflegepersonal der Station. Dadurch erhielt man für die einzelnen Einstufungen den patientenspezifischen Zeitaufwand, dem entsprechende Minutenwerte zugeordnet werden konnten. Die oben beschriebene Erhebung der PPR wurde in der Patientenakte festgehalten und auch in die EDV Datenbank Orbis<sup>®</sup> eingespeist, wo diese Daten dann für den jeweiligen Patienten abrufbar sind.

**Tabelle 8: Zuordnung Pflegeminutenwerte**

<i>Patienten- gruppe</i>	<i>Minutenwert</i>	<i>Patienten- gruppe</i>	<i>Minutenwert</i>	<i>Patienten- gruppe</i>	<i>Minutenwert</i>
<i>A1 / S1</i>	52	<i>A2 / S1</i>	98	<i>A3 / S1</i>	179
<i>A1 / S2</i>	62	<i>A2 / S2</i>	108	<i>A3 / S2</i>	189
<i>A1 / S3</i>	88	<i>A3 / S3</i>	134	<i>A3 / S3</i>	215

Neben diesen individuellen Pflegeminutenwerten wurden für jeden Patienten außerdem 30 Minuten am Tag als Pflegegrundwert angenommen. Des Weiteren wurde für jede neue Patientenstationsaufnahme ein zusätzlicher Fallwert von 70 Minuten zugrunde gelegt.

$$\text{Kosten Pflege Station präop/postop} = \text{Pflegeminutenwerte} \cdot 0,61 \text{ €}$$

### 2.3.1.3 PK Ärzte Operationsabteilung Thoraxchirurgie

Die Basis für die Berechnung der Kosten der Chirurgen in der Operationsabteilung bildete der Wert einer Operationsminute. Um die Vergütung pro Operationsminute für den ärztlichen Dienst OP Thoraxchirurgie zu ermitteln, wurden die Teilkosten des Jahres 2002 der Operationsabteilung Thoraxchirurgie ins Verhältnis zu den Gesamt-Schnitt-Nahtzeiten aller Operationen des Jahres 2002 gesetzt. Da bei den jeweiligen durchgeführten Operationen ein Operateur sowie ein bzw. zwei Assistenzen anwesend waren, wurde für diese Berechnungen von einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 2,5 für den ärztlichen Dienst ausgegangen.

$$\text{Minutenwert ärztlicher Dienst OP} = \frac{\text{Teilkosten } \textit{Ärztlicher Dienst}_{OP} \text{ 2002}}{2,5 \text{ (Gleichzeitigkeitsfaktor)} \cdot \text{Schnitt-Nahtzeiten 2002}}$$

Somit ergab sich ein **Operationsminutenwert** von **1,65 €** Um auf den Gesamtpreis einer Operation zu gelangen, wurde dieser Wert mit den patientenspezifischen, aufaddierten Anwesenheitszeiten der einzelnen Ärzte multipliziert. Diese sind dem OP Protokoll entnommen und entsprechen im Normalfall der Schnitt-Naht Zeit. Der Vorteil besteht darin, dass es in den Kosten Berücksichti-

gung findet, falls einer der Operateure, wie dies oft Usus ist, schon vor Beendigung der Operation den OP-Saal verließ. Diesen Zeiten wurde im Schnitt ca. 5-10 Minuten Rüst- bzw. Vorbereitungszeit, in welcher die unmittelbare OP-Vorbereitung erfolgte (Lagerung, steriles Abwaschen, Abdecken), sowie fünf Minuten Nachbereitungszeit (Dokumentation OP Protokoll, OP Bericht) zugeschlagen. Die Schnitt-Nahtzeiten wurden von der Funktionsabteilung OP, also dem Pflegepersonal, während der Operation ebenfalls in das Datenbanksystem Orbis<sup>®</sup> exakt eingetragen. Eine Unterscheidung zwischen der Stellung der Ärzte wurde nicht gemacht.

$$\text{Gesamtkosten ärztlicher Dienst OP} = (\text{Rüstzeit} + \text{Anwesenheitszeiten} + \text{Nachbereitung}) * 1,65 \text{ €}$$

#### 2.3.1.4 PK Funktionsdienst Operationsabteilung

Analog erfolgte die Ermittlung des Operationsminutenwertes für das Funktionsdienstpersonal für Chirurgie der Operationsabteilung. Die Gesamtgehälter des Funktionsdienstes Chirurgie im Jahre 2002 wurden ins Verhältnis gesetzt zu den Gesamtoperationsminuten. Auch hier kommt ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 2,5 zur Verwendung, da sich das Pflegepersonal aus einem Instrumenteur und einem Springer bzw. Lagerungspfleger zusammensetzt.

$$\text{Minutenwert Funktionsdienst Chirurgie} = \frac{\text{Gesamtkosten Funktionsdienst Chirurgie 2002}}{2,5 * \text{Gesamtoperationsminuten 2002}}$$

Der **Minutenwert** betrug **1,18 €** Um auf die Gesamtkosten zu gelangen, wurden die summierten einzelnen Anwesenheitszeiten des beteiligten OP-Pflegepersonals mit dem ermittelten Minutenwert multipliziert. In diesen Zeiten ist der Aufwand für Saalvorbereitung, Umbettung sowie Lagerung, also der unmittelbaren Vorbereitung enthalten.

$$\text{OP-Kosten Funktionsdienst Chirurgie} = [\text{Aufenthaltszeiten Springer} + \text{Instrumenteur}] * 1,18 \text{ €}$$

#### 2.3.1.5 PK Arzt Anästhesieabteilung OP/Bronchoskopie

Um die Vergütung pro Anästhesieminute für den ärztlichen Dienst Anästhesie Thoraxchirurgie zu ermitteln, wurden die Gesamtausgaben im Jahre 2002 für den ärztlichen Dienstes der Fachabteilung Anästhesie relativ zu den gesamten Anästhesieminuten genommen, die bei Operationen und Bronchoskopien im Jahr 2002 aufgewendet wurden.

Die Narkosen verteilen sich auf die bronchiologische Abteilung und die Operationsabteilung, weshalb zu den Gesamt-Anästhesieminuten im Operationsaal

des Jahres 2002 die gesamten Bronchoskopie-Anästhesieminuten 2002 addiert wurden.

$$\text{Minutenwert ärztlicher Dienst Anästhesie OP/Brocho} = \frac{\text{Gesamtkosten } \textit{\textbf{Ärztlicher Dienst}} \textit{ Anästhesie 2002}}{\text{Anästhesieminuten Bronchoskopie} + \text{Anästhesieminuten OP 2002}}$$

So erhielt man einen **Minutenwert** von **1,91 €**. Dieser wird mit den patientenspezifischen Anästhesieminuten inklusive Vorbereitungs- und Nachbereitungszeit multipliziert, woraus sich – wie oben erwähnt – die Gesamtkosten pro Operation ergeben. Diese Zeiten sind aus dem Operations- und Anästhesieprotokoll ersichtlich, und somit über das EDV-System abrufbar. Zeiten für Prämedikation und Aufklärung wurden nicht erfasst, da die Dauer des Gesprächs in den Akten nicht dokumentiert wurde.

$$\text{Gesamtkosten Arzt Anästhesie/Bronchoskopie} = \text{Anästhesieminuten} * 1,91 \text{ €}$$

### 2.3.1.6 PK Funktionsdienst Anästhesieabteilung OP

Auch hier wurde der finanzielle Wert einer Anästhesieminute als Bewertungsgrundlage herangezogen. Dieser ergab sich aus der Gegenüberstellung der Ausgaben der Klinik für Gehälter des Funktionsdienstes Anästhesie des Jahres 2002 mit den Gesamtanästhesieminuten 2002.

$$\text{Minutenwert Funktionsdienst Anästhesie} = \frac{\text{Gesamtkosten } \textit{\textbf{Funktionsdienst}} \textit{ Anästhesie 2002}}{\text{Gesamtanästhesieminuten 2002}}$$

Somit resultierte ein **Minutenwert** von **0,42 €** für den Funktionsdienst Anästhesie. Dieser wurde mit den individuellen Anästhesieminuten aus dem OP-Protokoll, in denen bereits die Zeit für Vorbereitung und Nachbereitung enthalten ist, multipliziert.

$$\text{OP-Kosten Funktionsdienst Anästhesie} = \text{Operationsminuten} * 0,42 \text{ €}$$

### 2.3.1.7 PK Arzt Intensivstation

Postoperativ erfolgte die Übernahme der Patienten auf die Intensivstation. Da im hektischen Klinikalltag kein exakter Minutenwert der Betreuung des Patienten durch das ärztliche Personal dokumentiert werden kann, wird eine Tagespauschale als Grundlage für die Kalkulation der Kosten des Aufenthalts auf ICU angenommen. Die Gesamtausgaben für ärztliches Personal im Jahre 2002 wurden auf die Gesamtpflegetage auf ICU umgelegt. Dabei erhielt man je Patient einen **Tagessatz** von **129 €** für den ärztlichen Dienst. Darin sind die Kosten für die alltäglichen Notwendigkeiten wie Punktionen, Verbandswechsel, Überwachung, Dokumentation inbegriffen.

$$\text{Tagespauschale Arzt ICU} = \frac{\text{Gesamtkosten ICU \small{Arztlicher Dienst 2002}}}{\text{Gesamtpflegetage}}$$

$$\text{Kosten Arzt ICU} = \text{Aufenthaltsstage} \cdot 129 \text{ €}$$

### 2.3.1.8 PK Pflegedienst Intensivstation

Das System der PPR, wie es auf Station durchgeführt wird, d. h. dass keine genauen patientenspezifischen Pflegezeiten des Aufwands festgehalten werden, kann auf ICU nicht angewandt werden. Es existiert auch keine gleichwertige Methode, die eine individuelle Erfassung des Pflegeaufwandes eines jeden Patienten, d. h. welche Pflegezeit auf den einzelnen Patienten anfällt, ermöglichen würde. Deshalb wird auch für das Pflegepersonal der Intensivstation eine Tagespauschale pro Patient veranschlagt. Die Klinikausgaben 2002 für pflegerisches Personal der Intensivstation werden mit den Gesamtpflegetagen 2002 verglichen. Hier beträgt der Tagessatz **283 €**

$$\text{Tagespauschale Pflege ICU} = \frac{\text{Gesamtkosten ICU \small{Arztlicher Dienst 2002}}}{\text{Gesamtpflegetage}}$$

$$\text{Kosten Pflege ICU} = \text{Aufenthaltsstage} \cdot 283 \text{ €}$$

### 2.3.2 Berechnung Funktionsabteilungskosten

Der finanzielle Aufwand der Funktionsabteilungen setzt sich aus verschiedenen einzelnen Fachbereichen zusammen. Darin ist *Labor, Mikrobiologie, Radiologie, Nuklearmedizin, Lungenfunktionsabteilung, Bronchoskopie, Pathologie, Physiotherapie und sogenannte ‚sonstige Untersuchungen‘* enthalten. Die Art und Weise der Erfassung und Berechnung der dort aufgewandten Mittel wird im Folgenden detailliert erläutert, wobei die ‚Vollkosten‘ des Kataloges der ‚Deutschen Krankenhausgesellschaft e.V.‘, genannt DKG-NT I [16] als Berechnungsgrundlage Verwendung finden. In diesen Entgelten sind die Kosten für Personal und Sachwerte bereits enthalten. Dabei wurden die einzelnen Kosten nach den Phasen präoperativ, ICU und postoperativ aufgesplittet.

#### 2.3.2.1 Funktionsabteilung Laboratoriumsdiagnostik

Das Institut für Laboratoriumsdiagnostik befindet sich hausintern in der Asklepios Klinik Gauting und ist eines der wenigen Labore in Deutschland, das die Fachbereiche Klinische Chemie, Hämatologie, Serologie, Mikrobiologie und Blutbank kombiniert anbietet. Das laboreigene EDV Netzwerk ist mit dem Intranet des Hauses und so mit allen Stationen verbunden. Hierdurch lassen sich bequem und schnell Anforderungen zur Diagnostik stellen und anschließend die

einzelnen Parameter abrufen. Diese Methode hat die sog. schriftlichen Anforderungszettel vollständig ersetzt und ist als drastische Arbeitserleichterung für alle beteiligten Personen anzusehen.

Präoperativ wurde bei den meisten Patienten zur Vorbereitung auf die invasive Diagnostik und weiteren Planung der Therapie eine sog. Basis-Laboruntersuchung durchgeführt. Darin waren im Jahre 2002/2003 Blutbild, CRP, Gerinnungs-, Leber-, Nierenwerte, sowie LDH, alkalische Phosphatase, TSH Blutgruppe, Hepatitis-Serologie, HIV-Testung, die Tumormarker CYFRA 21-1, CEA, NSE und Kreuzblut enthalten. Dies ergibt eine präoperative Aufnahme-Pauschale von 200,85 €. Der Parameter ProGRP wurde zum damaligen Zeitpunkt nicht verwendet bzw. kam bei Studienpatienten nicht zur Berechnung. Außer diesen Basiswerten wurden je nach Patient verschiedene weitere Parameter individuell mitbestimmt.

Die Berechnung der jeweiligen Kosten pro Patient erfolgt folgendermaßen: Die Anzahl, Art und Zeitpunkt der einzelnen bestimmten Laborparameter wurden der bereits erwähnten Datenbank des laboreigenen Computernetzwerkes entnommen. Die Grundlage der Berechnung der Kosten war die oben erklärte Einzelwertbestimmung nach DKG-NT. Durch Addition dieser Einzelwerte erhielt man die Gesamtkosten, welche nochmals in präop, ICU und postop aufgeteilt wurden. Der für ICU nach Ziffer 437 vorgeschriebene Höchstwert von 34,51 € wurde nicht berücksichtigt, sondern wie auf Normalstation verrechnet.

### ***2.3.2.2 Funktionsabteilung Mikrobiologie***

Wie unter Punkt Labor schon erwähnt, ist die Funktionsabteilung Mikrobiologie an das Institut für Laboratoriumsdiagnostik in der Asklepios Klinik Gauting angegliedert. Dieses stellt ein supranationales Referenzlabor der Weltgesundheitsorganisation WHO für Tuberkulose dar.

Die Anzahl, Art und Zeitpunkt der einzelnen durchgeführten mikrobiologischen Verfahren entstammen wiederum der EDV-Datenbank des Labors. Die Berechnungsgrundlage bildete auch hier das DKG-NT. Lediglich die Kalkulation der Einzelposten *kulturelle* und *mykobakteriologische Untersuchung*, wurde standardisiert durchgeführt. Hier orientierte man sich an der Abrechnungsmethode der zentralen Datenverarbeitung der Klinikverwaltung. Die Pauschale für eine *kulturelle Untersuchung* resultiert aus folgenden DKG-NT Einzelziffern: 4532,

4533, 4530 (2fach), 4538 (2fach). Nach Addition dieser Einzelwerte erhält man die Pauschalkosten von 51,76 €. Die *mykobakteriologische Untersuchung* setzt sich aus den DKG-NT Vollkostenziffern 4515, 4540 und 4585 zusammen und ergibt eine Pauschale von 72,91 €.

### **2.3.2.3 Funktionsabteilung Radiologie**

Auch das Institut für Radiologie befindet sich direkt in der Asklepiosklinik und ist an das EDV-Netzwerk der Klinik angeschlossen. Von Station aus können somit sämtliche radiologische Untersuchungen angefordert und auf deren Ergebnis und Befundung zentral zugegriffen werden kann. Das Leistungsspektrum beinhaltet sämtliche Röntgen-, CT-, MRT-Untersuchungen, sowie deren Befundung. Auf der Intensivstation fand ein mobiles Röntgengerät Einsatz.

Die Anzahl, Art und Zeitpunkt der dokumentierten Untersuchungen wurden der Netzwerkdatenbank der Abteilung Radiologie entnommen. Berechnungsgrundlage stellen hier wiederum die Vollkosten des DKG-NT dar. Darin sind Personal- und Betriebskosten bereits enthalten. Für die gleichzeitige Durchführung einer CT-Untersuchung mehrerer Etagen wurde der im DKG-NT vorgesehene Höchstwert von 257,69 € berücksichtigt.

### **2.3.2.4 Funktionsabteilung Nuklearmedizin**

Als weitere interne Funktionsabteilung der Asklepios Klinik Gauting ist das Nuklearmedizinische Institut zu nennen. Dieses ist an das EDV Netzwerk der Radiologischen Abteilung angeschlossen, so dass die oben beschriebenen Möglichkeiten der patientenspezifischen Datenerhebung auch hier zum Tragen kamen. Vornehmlich wurden präoperativ eine Skelettszintigraphie zum Staging und eine Lungenperfusionsszintigraphie zur Lungenfunktionsdarstellung durchgeführt. Postoperativ spielte die Abteilung keine Rolle mehr. Auch hier wurden zur Berechnung die Vollkosten der Einzeluntersuchungen nach DKG-NT herangezogen.

### **2.3.2.5 Funktionsabteilung Pneumologie**

Diese Abteilung wird der Klinik der Pneumologie in der Asklepios Klinik Gauting zugerechnet. Hier werden der Beeinträchtigungsgrad der Lungenfunktion festgestellt, die Untersuchungen Spirometrie, Bodyplethysmographie, sowie

sämtliche Blutgasanalysen durchgeführt. Die Abteilung dokumentiert Anzahl, Art und Zeitpunkt der durchgeführten Untersuchungen, in einem MS-DOS gestützten EDV-System. Auf dieses kann nicht über das Intranet, sondern nur vor Ort zugegriffen werden. Auch hier waren die Vollkosten des DKG-NT die Berechnungsgrundlage der einzelnen durchgeführten Untersuchungen. Lediglich für die Durchführung der Spirometrie wurde von einer Pauschale ausgegangen, die sich aus folgenden DKG-NT Vollkosten-Einzelwerten zusammensetzt. Dieser Abrechnungsansatz wurde analog zu dem der Verwaltung übernommen: Die *Summe* aus einer ruhespirographischen, einer plethysmographischen, einer Atemwegswiderstands Untersuchung, je einer Fluss-Volumen-Kurve sowie einer Blutgasanalyse ergaben einen Pauschalwert von 104,74 €. Sämtliche durchgeführte Blutgasanalysen werden dieser Abteilung zugerechnet, also nicht separat kalkuliert.

#### **2.3.2.6 Funktionsabteilung Bronchoskopie**

Die Abteilung Bronchoskopie der Asklepiosklinik Gauting ist mit über 3000 Untersuchungen im Jahr eines der führenden Zentren in Europa, wo v. a. im Zuge der präoperativen Diagnostik endoskopische Untersuchungen zum Einsatz kommen. Da die Abteilung im Jahre 2002 noch keine EDV-gestützte Dokumentation durchführte, wurden Anzahl, Art und Zeitpunkt der durchgeführten Bronchoskopien der Krankenakte bzw. dem Archiv der Abteilung patientenspezifisch entnommen. Dabei lässt sich die flexible von der starren endoskopischen Untersuchung unterscheiden. Da beide Untersuchungen sich aus verschiedenen Einzelkomponenten zusammensetzen, wurde die Abrechnungsweise, wie sie die Klinikverwaltung durchführt, analog übernommen. Berechnungsgrundlage der einzelnen Items ist das DKG-NT, in welchem Personal- und Materialaufwand mit Ausnahme der Narkose enthalten sind. Im Folgenden ist die genaue Kalkulation der einzelnen Untersuchungen beschrieben.

Die *flexible Bronchoskopie* beinhaltet eine Injektion i. v., Lokalanästhesie Kehlkopf/Bronchien, Materialentnahme zytologisch/mikrobiologisch, Oxymetrie mit EKG-Monitorüberwachung sowie Bronchoskopie mit zusätzlichem operativem Eingriff. Hier ließ sich eine Pauschale von 133,16 € nach DKG-NT ermitteln.

Bei der *starren Bronchoskopie* kam zusätzlich eine Intubationsnarkose zum Einsatz, die analog zu den Anästhesiezeiten im Operationssaal mit dem personellen

Aufwand eines Arztes berechnet wurde. Die Zeiten hierfür wurden aus dem Bronchoskopie Protokoll entnommen. Diese Kosten wurden den Leistungen der starren Bronchoskopie nach DKG NT von 132,10 € hinzugerechnet. Diese setzen sich aus Injektion i. v., Infusion, Oxymetrie mit EKG-Monitorüberwachung, zytologischen oder mikrobiologischen Materialentnahme sowie Bronchoskopie mit zusätzlichem operativem Eingriff zusammen. Bei der Bronchoskopie erfolgte individuell optional die Durchleuchtung mit einem C-Bogen. Diese wurde mit 20,65 € nach DKG-NT berechnet.

### ***2.3.2.7 Funktionsabteilung Pathologie***

Seit über 30 Jahren beinhaltet die Asklepios Klinik Gauting ein eignes Institut für Pathologie. In diesem werden Zell-, Gewebeproben und die Operationspräparate untersucht. Es besteht keine Vernetzung mit dem zentralen Datenverarbeitungssystem der Klinik, so dass Anzahl, Art und Zeitpunkt der durchgeführten Untersuchungen patientenspezifisch im Archiv des Instituts den *Präparatseingangsformularen* bzw. der Patientenakte entnommen wurden. Dort wurde bereits die Art der Untersuchungen mit einer DKG-NT-Ziffer codiert. Die anfallenden Kosten wurden wiederum unter zu Hilfenahme des DKG-NT, unter Annahme der Vollkosten kalkuliert und aufaddiert, enthalten also Personal und Material. Die Kosten der Untersuchungen infolge der Hauptoperation wurden der operativen Abteilung jedoch getrennt von den postoperativ anfallenden Pathologiekosten zugeschrieben.

### ***2.3.2.8 Funktionsabteilung Physiotherapie***

Die krankengymnastische Abteilung der Asklepios Klinik führte in den Jahren 2002/2003 keine EDV-Erfassung von Art, Anzahl und Zeitdauer der durchgeführten Therapien durch. Ein Computersystem zur exakten EDV-Datenverarbeitung und Anschluss dieser Abteilung an das Intranet Orbis waren erst für Mitte des Jahres 2003 geplant. Des Weiteren wurde in der Patientenakte weder Art, noch Dauer der beim einzelnen Patienten durchgeführten Therapieformen standardmäßig vorgenommen. Deshalb wurde nach Rücksprache mit der Funktionsabteilungsleitung von einer Pauschalleistung ausgegangen, denn im Grunde erhielt jeder Patient in der Regel die gleiche krankengymnastische Behandlung, wobei es zu fast keinen Ausnahmen kam, da vor allem z. B. die Ü-

bungen von Atemgymnastik selbstständig durchgeführt werden können. Die erbrachten Leistungen wurden mit den im DKG-NT aufgelisteten Ziffern 505, 507, 521, 523 und 551 berechnet. Diese bestand präoperativ, also noch auf Normalstation, aus einer Atembehandlung nach Ziffer 505 und einer krankengymnastischen Einheit nach Ziffer 507. Postoperativ auf der Intensivstation kamen zwei Atembehandlungen und zwei Krankengymnastikeinheiten zur Anwendung. Auf Normalstation wurde nochmals jeweils eine Atembehandlung mit einer krankengymnastischen Einheit durchgeführt.

#### ***2.3.2.9 Funktionsabteilung sonstige Untersuchungen***

In dieser Sparte werden weitere zusätzliche Untersuchungen zusammengefasst, die keiner bestimmten Funktionsabteilung zugeordnet werden können. Hierin sind Dienstleistungen wie ärztliche Konsile (meist HNO-Konsile), gastrointestinale Endoskopien, sonographische Untersuchungen, Elektrokardiographien, Belastungselektrokardiographien und weitere Dienstleistungen, die auf einen anderen Fachbereich entfallen, enthalten. Anzahl, Art und Zeitpunkt wurden der jeweiligen Patientenakte entnommen und nach den Vollkosten des DKG-NT kalkuliert.

### **2.3.3 Materialkosten Operationsabteilung**

Da die intraoperativ verwendeten Materialien in der Vorgängerarbeit einen Prozentsatz von 9 % der Gesamtaufenthaltskosten ausmachten, wurden diese berücksichtigt. Die während einer Operation verwendeten Materialien wurden, sofort bei Gebrauch, vom Funktionspersonal der Operationsabteilung patientenspezifisch in das Operationsverwaltungsprogramm eingetragen. Über das hausinterne Netzwerk konnte hierbei die exakte Auflistung der Anzahl, Art und Preis der verbrauchten Materialien und Instrumente abgerufen werden. Der Preis war in Euro vermerkt. Im Vergleich zur Vorgängerarbeit von Marian musste somit nicht von einer Pauschale der OP-Standards ausgegangen werden [40].

### **2.3.4 Weitere zusätzliche Operationen**

Präoperativ wurde in vier Fällen eine Mediastinoskopie zur weiteren Diagnostik durchgeführt und zwar kostentechnisch analog zur Hauptoperations-Berechnung, also die

einzelnen Personalkosten mit den Materialkosten der OP-Abteilung aufaddiert. Analog wurde dies für die vier postoperativ angefallenen Revisionseingriffe angewendet.

### 2.3.5 Berechnung Pauschalkosten

Die *Energiekosten* pro Patient, die die Klinik aufwenden musste, betragen laut Verwaltung pauschal 11,20 € pro Belegungstag, die *Verwaltungskosten* der Verwaltungs- und DRG-Abteilung pro Belegungstag: 57,13 €. Die Verköstigungsentgelte eines jeden Patienten pro Belegungstag wurden mit 11,23 € angegeben und gliedern sich in Lebensmittel-, Personal-, Sachkosten auf. Es erfolgte auch hier die Unterscheidung nach Phase. Auf ICU schlug die Überwachung durch Monitoring des Patienten mit 26,12 € pro Tag nach DKG-NT zu Buche.

### 2.3.6 Zusammengefasste pauschale Kosten

Einige Parameter wurden nach Erfahrungen aus der zuvor angefertigten retrospektiven Studie nicht erfasst, denn diese machten einen vernachlässigbaren kleinen Prozentsatz der Gesamtkosten aus. Die in der Vorgängerarbeit angefallenen Gesamtmaterialekosten konstituierten einen Anteil von ca. 12 % der Gesamtkosten. Da von diesen 12 % bereits 9 % auf die Materialien der Operationsabteilung entfielen, wurde auf die Berechnungen des restlichen Verbrauchs des Aufenthalts verzichtet. Ebenso wurde mit dem Medikamentenverbrauch aller Abteilungen verfahren. Die Summation von nicht berechneten Materialekosten und den oben angeführten Entgelten machte in der Vorgängerarbeit von Marian 2005 circa 4 % der Gesamtkosten aus, was im Schnitt in etwa einem Wert von 290 € entsprach. Dieser konnte durch stichprobenartige Probeberechnungen bestätigt werden, dabei entfallen 30 € auf Material und Medikamente des präoperativen Aufenthaltes, 130 € auf den Material und Medikamentenverbrauch der Anästhesieabteilung während der Operation, 80 € auf Material und Medikamentenverbrauch der ICU, sowie 50 € auf den postoperativen Aufenthalt.

#### *2.3.6.1 Materialverbrauch Anästhesieabteilung*

Wegen des vernachlässigbaren Postens von 1 %, den die Materialekosten der Abteilung Anästhesie in der Vorgängerarbeit darstellten, wird hier auf deren Erfassung und Berechnung verzichtet.

### ***2.3.6.2 Materialverbrauch während präop/ICU/postop Aufenthalt***

Weil auch hier die Kosten in der Vorgängerarbeit jeweils weniger als 1 % ausmachten, bleiben diese ebenfalls unberücksichtigt.

### ***2.3.6.3 Verbrauch Medikamente/Blutprodukte/Sauerstoff***

Da die Kosten für Medikamente in der Vorgängerarbeit nur 1,34 % der Gesamtkosten ausmachten, wurden diese nicht gesondert ermittelt. Gleiches gilt für Blutprodukte 0,23 %, Antibiotika 0,21 %, Sauerstoff 0,07 %, i. e. weder präoperativ, noch intraoperativ von der Anästhesieabteilung noch auf ICU bzw. postoperativ.

## **2.3.7 Nichtenthaltene Kosten**

Nachdem die Abrechnung der Funktionsabteilungen nach DKG-NT vorgenommen wurde, waren die Kosten der verbrauchten Materialien bei der jeweiligen Untersuchung bereits im Preis enthalten.

Die Einbeziehung der Anschaffungs- und Abschreibungskosten für medizinische Geräte und chirurgische Instrumente (z. B. Operationssaal, Intensivstation, bauliche Maßnahmen und Infrastruktur) war pro Krankheitsfall nicht möglich. Bei Kosten, die mittels der ‚Vollkosten‘ nach DKG-NT kalkuliert werden, wie z. B. in der radiologischen oder mikrobiologischen Abteilung, sind jedoch nach § 3 des DKG-NT Anschaffungs- und Abschreibungskosten enthalten.

Ferner wurden Reinigungskosten, Müllentsorgung und Pflege der Außeneinrichtung für die verschiedenen Abteilungen und Stationen, sowie Personalkosten von Verwaltung, Sekretariat, Küche, Sterilisationsabteilung, Hol- und Bringdienst, Bettenreinigung und Werkstatt nicht miteinbezogen.

## **2.4 Lebensqualitätsfragebogen SF-36**

Bei Aufnahme auf Station wurden die Patienten persönlich kontaktiert und ihnen ein Fragebogen ausgehändigt, der die momentane Lebensqualität nach verschiedenen Qualitäten erfasst. Hier fand die deutsche Version des SF-36 Health Survey seinen Einsatz. Laut den Verfasserinnen Bullinger und Kirchberger gehört dieser Gesundheitsfragebogen „zu den krankheitsübergreifenden Verfahren, die die subjektive Gesundheit ver-

schiedener Populationen unabhängig von ihrem Gesundheitszustand aus der Sicht der Betroffenen erfassen“ [13].

Die Patienten erhielten unmittelbar nach stationärer Aufnahme den unten einsehbaren Lebensqualitätsfragebogen SF-36, so dass hiermit ein Referenzbild über den präoperativen Zustand und Lebensqualität erstellt werden konnte. Den gleichen Fragebogen erhielten die Patienten nochmals nach einem halben und nach einem Jahr, so dass man den postoperativen Verlauf der Lebensqualität mit dem präoperativen vergleichen konnte.

**Tabelle 9: Erläuterung der Subskalen des SF-36 [13]**

Subskalen	Item- anzahl	Anzahl der Stu- fen	
Körperliche Funktionsfähigkeit	10	21	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten wie Selbstversorgung, Gehen, Treppen steigen, bücken, heben und mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt
Körperliche Rollenfunktion	4	5	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigt, z. B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten bestimmte Aktivitäten auszuführen
Körperliche Schmerzen	2	11	Ausmaß an Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit, sowohl im als auch außerhalb des Hauses
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	5	21	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich aktueller Gesundheitszustand, zukünftige Erwartungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen
Vitalität	4	21	Sich energiegeladener und voller Schwung fühlen versus müde und erschöpft
Soziale Funktionsfähigkeit	2	9	Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen
Emotionale Rollenfunktion	3	4	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigen; u. a. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen und nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten

Die einzelnen Subskalen setzen sich aus verschiedenen Itembeantwortungen zusammen, welche mit bestimmten Punktzahlen versehen werden. Durch Addition dieser Punktwerte erhält man die spezifischen Werte der jeweiligen Subskala. Alle erfassten Skalen werden in Werte zwischen 0 und 100 transformiert und können somit untereinander verglichen werden.

Der SF-36 gewährleistet eine besonders übersichtliche Aufbereitung des Datenmaterials, denn hier können die Subskalen einerseits differenziert dargestellt, andererseits aber auch zu übergeordneten Summenskalen zusammengefasst werden, nämlich der körperlichen und der psychischen Summenskala. Dabei besteht die körperliche Summenskala

aus körperlicher Funktionsfähigkeit, körperlicher Rollenfunktion, Schmerz und allgemeiner Gesundheitswahrnehmung, während die psychische Summenskala Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion sowie psychisches Wohlbefinden in sich vereint.

## 2.5 DRG – ‚*Diagnosis Related Groups*‘/Diagnosebezogene Fallpauschalen

Bei den DRGs, die 2003 im Rahmen des Gesundheitsreformgesetzes von 2000 eingeführt wurden, handelt es sich um ein ‚pauschalisierendes Entgeltsystem‘, denn die Vergütung erfolgt hier durch Fallpauschalen und nicht wie bisher über Tagessätze und Sonderentgelte. Die Australian Refined Diagnosis Related Groups wurden als Grundlage für die Entwicklung eines deutschen DRG-Systems ausgewählt („AR-DRG“), da durch den Gesetzgeber vorgegeben war, dass sich ein geeignetes Referenzsystem bereits im internationalen Einsatz befinden sollte. In diesem Zusammenhang wurden insgesamt acht DRG-Varianten auf Tauglichkeit geprüft. Schließlich einigte man sich auf das australische Modell, dessen ‚verfeinerte‘ Gruppen sich durch eine übersichtliche Struktur aller Komponenten auszeichnen und bei dem es sich hierbei um das derzeit modernste handelt, das somit auch ideale Voraussetzungen für die Anpassung an deutsche Verhältnisse sowie für eine künftige Weiterentwicklung bot. Hierfür wurde im Jahre 2000 ein Vertrag über die Nutzung dieses Systems zwischen Deutschland und Australien geschlossen. Infolgedessen entstanden nach Anpassung und Weiterentwicklung die German Diagnosis Related Groups („G-DRG“). In die Berechnung fließen sämtliche Haupt- und Nebendiagnosen, Alter, Geschlecht, Verweildauer, Art des Aufenthalts, Entlassungsart sowie Prozeduren aus dem diagnostischen, operativen, anästhesiologischen, intensivmedizinischen Bereich ein. Dabei wurden die Diagnosen nach der ICD-10 Klassifikation der Version 2.0, die Prozeduren nach der OPS-301 Klassifikation kodiert [25]. Die Abrechnung erfolgt schließlich nach Hauptdiagnosegruppen, genannt MDC (Major Diagnostic Category). Für jede DRG wird eine mittlere Verweildauer, eine untere und obere Grenzverweildauer definiert. Zwischen diesen Grenzen erhält die Klinik im Normalfall unabhängig der darin befindlichen Aufenthaltsdauer die jeweilige Abrechnungspauschale. Jedoch ändern sich für die Klinik die täglichen Kosten, da mit steigender Aufenthaltsdauer natürlich die auf den Tag umgerechnete Vergütung absinkt. Bei Unter- sowie Überschreiten der Grenzen gibt es Abschlags- bzw. Zuschlagszahlungen.

Diese einzelnen Zeiten und Vergütungen können im DRG-Grouper auf dem Stationsarbeitsplatz eingesehen werden.

## 2.6 Angewandte Testverfahren und Statistik

Zur Datenerfassung wurde Microsoft Excel verwendet. Diese Daten wurden zur statistischen Auswertung und Darstellung in SPSS 12.0 übertragen. Dabei wurde zur statistischen Analyse der Kruskal-Wallis-H-Test verwendet. Im Falle von signifikanten Divergenzen erfolgte, zur weiteren Auswertung bei nicht-normalverteilten Werten der Untergruppen, der Mann-Whitney-U-Test sowie der Wilcoxon-W-Test. Lag die Probandenanzahl in einer Gruppe unter fünf Patienten, fand kein statistischer Test seine Anwendung. Als Signifikanzniveau wurde  $p = 0,05$  definiert.

## 2.7 Währung aller Kosten

Die ermittelten Kosten werden in der in Deutschland üblichen Währung Euro € ausgewiesen.

### 3 ERGEBNISSE

#### 3.1 Darstellung der Verteilung

##### 3.1.1 Alters- und Geschlechtsverteilung Gesamtkollektiv

In der Studie wurden 72 Patienten eingeschlossen. Das Durchschnittsalter lag bei 64,36 Jahren. Der jüngste Patient war 36 Jahre alt, der älteste 85. Das Patientenkollektiv stellt sich im KS-Test als normalverteilt dar.

**Tabelle 10: gesamtes Patientenkollektiv**

	N	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
Alter	72	64,36	11,591	36	85	56,25	65,00	72,75

(normalverteilt, KS-Test)

Dabei waren es insgesamt 51 männliche Patienten und 21 weibliche, was einem Verhältnis von 70,8 % zu 29,2 % entspricht. Da es sich hierbei um eine prospektive Studie handelt, konnte keine gleichmäßige Verteilung auf die einzelnen Tumorstadien erfolgen. Diese stellt sich wie folgt dar:

**Tabelle 11: Verteilung nach UICC-Stadium**

UICC- Stadium	Ia	Ib	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IV
N	9	22	2	7	22	3	7

##### 3.1.2 Alters- und Geschlechtsverteilung nach UICC-Stadien

Es schließt sich die Betrachtung der Altersverteilung in den einzelnen Stadien an.

**Tabelle 12: getrennt nach UICC-Stadien**

UICC Stadium	N	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
Ia	9	59,56	12,914	38	74	48,50	61,00	71,50
Ib	22	68,50	9,743	42	82	62,75	69,50	76,50
IIa	2	56,50	3,536	54	59	40,50	56,50	58,50
IIb	7	66,86	11,553	51	82	54,00	66,00	78,00
IIIa	22	62,23	13,345	36	85	53,75	64,00	71,50
IIIb	3	72,33	7,506	65	80	65,00	72,00	80,00
IV	7	60,57	8,182	46	71	55,00	62,00	67,00

Fasst man die einzelnen Substadien zusammen, so beträgt das mittlere Alter im Stadium I 65,9 Jahre (31 Patienten), im Stadium II 64,6 Jahre (9 Patienten), im Stadium III 63,4 Jahre (25 Patienten) und im Stadium IV 60,57 Jahre (7 Patienten). Der jüngste Patient mit 36 Jahren ist weiblich und dem Stadium IIIa zuzuordnen. Der älteste ist 85 Jahre und ebenfalls im Stadium IIIa.

Bei der Geschlechtsverteilung ist das Verhältnis Mann zu Frau im Stadium I 64,5 % zu 35,5 %, im Stadium II 66,6 % zu 33,3 % und im Stadium III 72 % zu 28 %. Im Stadium IV gab es keine weiblichen Patienten. Die Subgruppen sind in Tabelle 13 aufgeführt:

**Tabelle 13: getrennt nach UICC-Stadien**

UICC Stadium	Geschlecht	Häufigkeit	Prozent
Ia	m	5	55,6
	w	4	44,4
Ib	m	15	68,2
	w	7	31,8
IIa	m	1	50,0
	w	1	50,0
IIb	m	5	71,4
	w	2	28,6
IIIa	m	16	72,7
	w	6	27,3
IIIb	m	2	66,7
	w	1	33,3
IV	m	7	100,0
	w	0	0

Die Stadien IIa und IIIb enthielten jeweils nur zwei bzw. drei Personen. Betrachtet man die prozentuale Verteilung der einzelnen Stadien, so waren 43,1 % im Stadium I (Ia 12,5 %; Ib 30,6 %), 12,5 % im Stadium II (IIa 2,8 %; IIb 9,7 %), im Stadium III 34,8 % (IIIa 30,6 %; IIIb 4,2 %) und 9,7 % im Stadium IV.

### 3.1.3 Histologische Klassifikation

Dieser Abschnitt beschreibt die Geschlechtsverteilung nach histologischer Tumorart, sowie zusätzlich die Verteilung auf die verschiedenen UICC-Stadien. Schließt man die zwei Patienten, die auf der Intensivstation verstorben sind (Adeno CA, PLACA), die 17 Patienten, die postoperativ histologisch als kleinzellig bewertet wurden, zuzüglich der drei Patienten mit Metastasen mit ein, so hätten 37,2 % des Gesamtkollektivs ein Adeno CA, 35,1 % ein Plattenepithel CA, 6,4 % ein großzelliges CA, 18,1 % ein kleinzelliges

CA, und 3,2 % Metastasen eines anderen Primärtumors. Betrachtet man isoliert die eingeschlossenen Patienten, erhält man folgende Verteilung: 48 % des Kollektivs hätten ein Adeno-Karzinom, 44 % ein Plattenepithelkarzinom, sowie 8 % ein großzelliges Karzinom. Die Geschlechtsverteilung und die Aufteilung der Tumorarten in die verschiedenen UICC-Stadien im Einzelnen stellen sich wie folgt dar:

**Tabelle 14: Geschlechtsverteilung nach Tumorart**

Histologie	Geschlecht	Häufigkeit	Prozent
Adeno CA	m	20	58,8
	w	14	41,2
	Gesamt	34	100,0
PLACA verhornend	m	7	70,0
	w	3	30,0
	Gesamt	10	100,0
PLACA nicht verhorn.	m	20	90,9
	w	2	9,1
	Gesamt	22	100,0
großzell. CA	m	4	66,7
	w	2	33,3
	Gesamt	6	100,0

**Tabelle 15: Verteilung Tumorart nach UICC-Stadium**

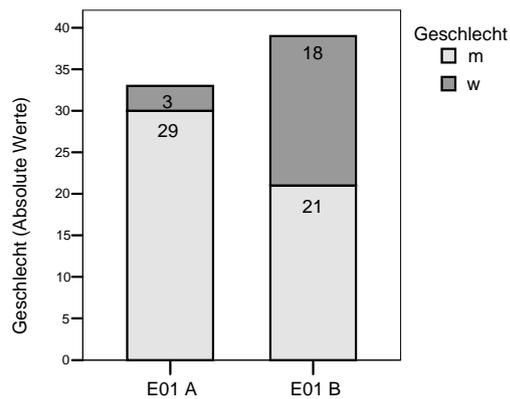
UICC-Stadium	Ia	Ib	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IV
Adeno-Ca	5	9	1	4	11	1	3
PLACA verhornend	1	1	0	2	4	0	2
PLACA nicht verhornend	2	11	1	1	3	2	4
großzell. CA	1	1	0	0	4	0	0
Summe	9	22	2	7	22	3	7

### 3.1.4 Verteilung nach DRG-Fallwert

Die Einteilung in die verschiedenen DRG-Klassen erfolgte – wie oben erwähnt – je nach Schwere des Falls in die MDC-Pauschale E01 A bzw. E01 B. Dabei wurden 32 Fälle dem schwereren Fall E01 A zugewiesen und 39 Fälle dem leichteren Fall E01 B. Ein Patient wurde von der Klinik fehlerhaft mit dem Fallwert E02 A belegt. Die zwei aus der Statistik ausgeschlossenen langzeitbeatmeten Patienten wurden mit der DRG A06 Z codiert.

**Tabelle 16: Geschlechtsverteilung nach DRG-Fallwert**

DRG Fallwert	Geschlecht	Häufigkeit	Prozent
E01 A	m	29	90,6
	w	3	9,4
	Gesamt	32	100,0
E01 B	m	21	53,8
	w	18	46,2
	Gesamt	39	100,0



**Abb. 1**

## 3.2 Angewandte Resektionsverfahren und -arten

### 3.2.1 Verteilung der Resektionsverfahren

Insgesamt wurden im Gesamtkollektiv der 72 Patienten 54 Lobektomien, sieben Bilobektomien und elf Pneumektomien durchgeführt. Die Verteilung in den einzelnen Stadien ist der unten angeführten Tabelle zu entnehmen. Prozentual gesehen machen die Lobektomien 75,0 %, Bilobektomien 9,7 % und Pneumektomien 15,3 % aus.

**Tabelle 17: Resektionsverfahren nach UICC**

UICC Stadium	OP Resektionsverfahren	Häufigkeit	Prozent
la	Lobektomie	9	100,0
lb	Lobektomie	20	90,9
	Bilobektomie	1	4,5
	Pneumektomie	1	4,5
IIa	Lobektomie	1	50,0
	Bilobektomie	1	50,0
IIb	Lobektomie	3	42,9
	Bilobektomie	1	14,3
	Pneumektomie	3	42,9
IIIa	Lobektomie	16	72,7
	Bilobektomie	1	4,5
	Pneumektomie	5	22,7
IIIb	Lobektomie	2	66,7
	Bilobektomie	1	33,3
IV	Lobektomie	3	42,9
	Bilobektomie	2	28,6
	Pneumektomie	2	28,6

### 3.2.2 Verteilung der Resektionsarten

Vergleicht man nun die Resektionsart, so wurde in 41 Fällen ein ‚einfaches‘ Resektionsverfahren angewandt, was 56,9 % entspricht. In 31 Fällen oder 43,1 % kam ein ‚erweitertes‘ Verfahren zur Anwendung. Betrachtet man die einzelnen Stadien, so ist auffällig, dass im Stadium I in 31 Fällen 26 einfache Verfahren angewendet wurden (entspricht 83,87 %) und v. a. in höheren Stadien IIb, IIIa erweiterte Verfahren zum Einsatz kamen, im Stadium IV ausschließlich verwendet werden.

**Tabelle 18: Resektionsart nach UICC**

UICC Stadium	OP Resektionsart	Häufigkeit	Prozent
Ia	einfach	8	88,9
	erweitert	1	11,1
Ib	einfach	18	81,8
	erweitert	4	18,2
IIa	einfach	1	50,0
	erweitert	1	50,0
IIb	einfach	3	42,9
	erweitert	4	57,1
IIIa	einfach	10	45,5
	erweitert	12	54,5
IIIb	einfach	1	33,3
	erweitert	2	66,7
IV	einfach	0	0
	erweitert	7	100,0

### 3.3 Anzahl der zusätzlich präoperativ und postoperativ durchgeführten Operationen

Präoperativ wurden in vier Fällen diagnostische Mediastinoskopien durchgeführt. Diese kosteten im Schnitt zusätzlich 518,83 €. Außerdem kam es bei drei Patienten postoperativ zu vier Revisionsoperationen. Im Schnitt betragen die Kosten für eine Rethoraktomie 889,63 €. In zwei Fällen war nach Bronchusstumpfinsuffizienz eine Rethoraktomie mit einer Neuanlage einer Thoraxmanschette nötig. In einem Fall musste eine Thoraxdrainage im Operationssaal gelegt werden. Ein Patient wurde zweifach revidiert, wobei in einer ersten Revisionsoperation in Folge eines Pleuraempyems eine plastische Rekonstruktion der Thoraxwand mit Thorakostoma vorgenommen wurde. In einer zweiten Operation erfolgten nochmals eine Spülung und Drainage.

### 3.4 Stadien des klinischen Aufenthalts

#### 3.4.1 Verweildauer gesamtes Patientenkollektiv

Die mittlere Gesamtverweildauer – abzüglich der beiden oben beschriebenen Langzeitbeatmungsfälle, die wie oben erwähnt separat nach DRG abgerechnet wurden und in der Diskussion separat erwähnt werden, sowie zusätzlich eines auf der Intensivstation verstorbenen Patienten, der also den postoperativen stationären Aufenthalt nicht erlebte – demzufolge also von 71 Patienten, betrug 21,62 Tage (Median 17 Tage). Dabei lag der minimale Aufenthalt bei neun, der maximale bei 61 Gesamttagen. Teilt man nun den Krankenhausaufenthalt in die einzelnen Stadien ein, so betrug die mittlere präoperative Verweildauer bei 72 Patienten 8,04 Tagen, wobei der kürzeste Aufenthalt ein Tag, der längste 39 Tage war. Die Aufenthaltsdauer auf Intensivstation belief sich im Mittel bei 72 Patienten auf 3,03 Tage – wobei der Patient mit der kürzesten Aufenthaltsdauer einen Tag, der mit der längsten 20 Tage dort verbrachte, jedoch auch dort verstarb. Auf postoperativer Normalstation ergaben sich 10,77 Tage als durchschnittlicher Aufenthaltswert bei 71 Patienten. Hier hatte ein Patient mit 53 Tagen den längsten Verbleib.

**Tabelle 19: gesamtes Patientenkollektiv**

Verweildauer	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	71	21,6197	10,93012	9,00	61,00	14,0000	17,0000	26,0000
präop.	72	8,04	8,213	1	39	2,00	5,00	11,75
ICU	72	3,03	2,878	1	20	2,00	2,00	3,00
postop.	71	10,77	6,232	1	53	9,00	10,00	11,00

#### 3.4.2 Verweildauer nach Stadien der UICC

Betrachtet man nun die Aufenthaltsdauer getrennt nach den histologischen Stadien der UICC, war besonders auffallend, dass v. a. im Stadium IIIb mit 39 Tagen der signifikant höchste mittlere Wert vorlag. Allerdings bestand dieses Patientenkollektiv nur aus drei Teilnehmern.

Im zusammengefassten Stadium I waren es bei insgesamt 20 Patienten 18,90 Tage, im Stadium II 24,77 Tage, im Stadium II bei 25 Patienten 24,80 Tage, im Stadium III im Schnitt 23,48 Tage, im Stadium IV bei 27 Patienten 22,14 Tage. Nur die Stadien Ia, Ib und IIIa lagen unter dem Mittel des Gesamtkollektivs von 21,62 Tagen.

**Tabelle 20: getrennt nach UICC (Verweildauer gesamt)**

UICC	N	Verweildauer Mittelwert	Standardab- weichung	Min	Max	Perzentile		
						25.	Median	75.
Ia	9	19,3333	6,57647	12,00	28,00	13,5000	19,0000	27,0000
Ib	21	18,8571	11,26182	9,00	54,00	14,0000	15,0000	18,0000
IIa	2	25,0000	2,82843	23,00	27,00	17,2500	25,0000	22,2500
IIb	7	24,7143	12,68482	15,00	51,00	15,0000	20,0000	30,0000
IIIa	22	21,3636	11,21455	13,00	61,00	14,7500	17,0000	24,7500
IIIb	3	39,0000	13,89244	30,00	55,00	30,0000	32,0000	55,0000
IV	7	22,1429	6,74360	15,00	34,00	16,0000	20,0000	28,0000

In der präoperativen Phase zeigte sich in den zusammengefassten Stadien eine mittlere Verweildauer bei 31 Patienten von 6,74 im Stadium I, 12,30 Tage im Stadium II bei neun Patienten, 8,44 Tage im Stadium III bei 25 Patienten, 11,57 Tage im Stadium IV bei sieben Patienten. Auffällig ist, dass die Subgruppierung IIIb jedoch nur bei drei Patienten eine signifikant höhere präoperative Verweildauer von 32 Tagen aufweist. Die höchste Verweildauer wurde im Stadium IIb beobachtet. Die Stadien IIa, IIb und IIIb lagen signifikant über dem Gesamtmittel von 8,04 Tagen.

**Tabelle 21: getrennt nach UICC (Verweildauer präoperativ)**

UICC	N	Mittelwert	Standard- abweichung	Min	Max	Perzentile		
						25.	Median	75.
Ia	9	7,33	6,124	2	17	2,50	4,00	14,50
Ib	22	6,50	8,673	1	32	2,00	3,00	7,25
IIa	2	11,00	,000	11	11	8,25	11,00	10,25
IIb	7	12,71	12,996	2	39	3,00	9,00	19,00
IIIa	22	6,73	5,487	2	22	2,75	5,00	10,00
IIIb	3	21,00	10,392	15	33	15,00	15,00	33,00
IV	7	6,86	6,694	1	17	2,00	2,00	14,00

Auf Intensivstation belief sich die mittlere Aufenthaltsdauer im Stadium I auf 3,26 Tage bei 31 Patienten, im Stadium II auf 2,23 bei neun Patienten, im Stadium III auf 2,84 bei 25 Patienten, im Stadium IV auf 3,71 Tage bei sieben Patienten. Damit zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in dieser Betrachtung. Lediglich im Stadium IIIb wurde eine signifikante Erhöhung auf 6,67 Tage beobachtet. Das Gesamtmittel lag bei 3,03 Tagen. Die längste Verweildauer wurde im Stadium Ib mit 20 Tagen beobachtet. Dieser Patient verstarb jedoch auch dort.

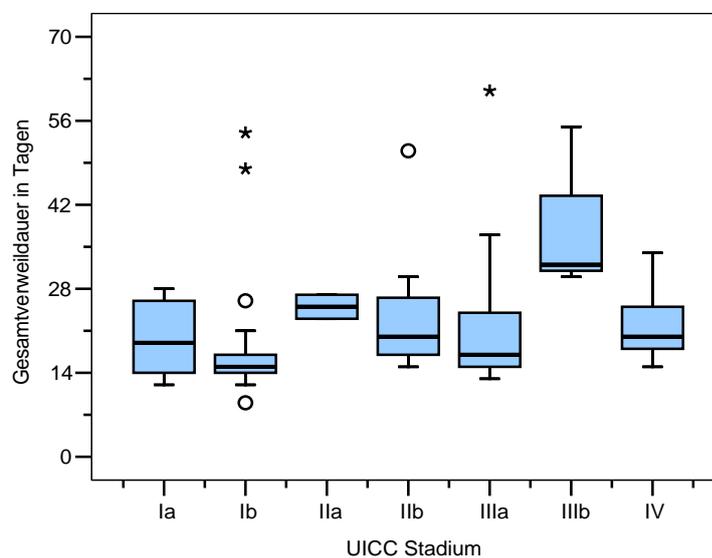
**Tabelle 22: getrennt nach UICC (Verweildauer Intensivstation)**

UICC	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Min	Max	Perzentile		
						25.	Median	75.
Ia	9	3,00	1,658	2	7	2,00	2,00	3,50
Ib	22	3,36	3,995	1	20	2,00	2,00	3,25
IIa	2	2,00	,000	2	2	1,50	2,00	3,50
IIb	7	2,29	,756	2	4	2,00	2,00	2,00
IIIa	22	2,32	,716	2	5	2,00	2,00	2,25
IIIb	3	6,67	8,083	2	16	2,00	2,00	16,00
IV	7	3,71	1,976	2	7	2,00	3,00	5,00

Während des postoperativen Aufenthalts wurden im Stadium I im Schnitt acht Tage bei 30 Patienten auf Normalstation verbracht, im Stadium II 10,22 Tage bei neun Patienten, im Stadium III 12,20 Tage bei 25 Patienten, im Stadium IV 11,57 Tage bei sieben Patienten. Bei der Betrachtung der Einzelstadien gab es keine signifikanten Unterschiede. Lediglich die Stadien Ia, Ib und IIb lagen unter dem Mittel von 10,77 des Gesamtkollektivs.

**Tabelle 23: getrennt nach UICC (Verweildauer postoperativ)**

UICC	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Min	Max	Perzentile		
						25.	Median	75.
Ia	9	9,00	1,225	7	11	8,00	9,00	10,00
Ib	21	9,81	2,874	5	19	9,00	9,00	10,50
IIa	2	12,00	2,828	10	14	7,50	12,00	12,50
IIb	7	9,71	1,113	8	11	9,00	10,00	11,00
IIIa	22	12,32	10,191	7	53	8,00	9,50	11,00
IIIb	3	11,33	9,609	1	20	1,00	13,00	20,00
IV	7	11,57	2,699	8	15	9,00	11,00	15,00



**Abb. 2**

### 3.4.3 Verweildauer nach Resektionsart

Da ein Patient auf ICU verstorben ist, wird bei der durchschnittlichen Gesamtverweildauer von 40 Patienten ausgegangen, die mit einem einfachen Operationsverfahren versorgt wurden. Dabei verweilten diese im Mittel 20,93 Tage im Krankenhaus. Der minimale Aufenthalt betrug neun Gesamttage, der maximale 61. Betrachtet man nun gesondert die einzelnen klinischen Phasen, so verbrachten 41 Patienten durchschnittlich 7,22 Tage (Minimum ein Tag, Maximum 32 Tage) auf der präoperativen Normalstation. Auf Intensivstation dauerte der Aufenthalt im Schnitt 2,95 Tage, der längste sogar 20 Tage. Postoperativ lagen 40 Patienten (einer verstarb auf ICU) 11,18 Tage auf Normalstation. Die niedrigste Verweildauer lag bei fünf Tagen, die höchste bei 53 Tagen. Vergleicht man diese nun mit den erweiterten Resektionsarten, so fällt auf, dass der Mittelwert der Gesamtverweildauer hier mit 22,52 Tagen bei 31 Patienten ca. 1,5 Tage höher liegt. Die Patienten verbrachten 9,13 Tage präoperativ auf Normalstation, 3,13 Tage auf Intensivstation. Auffallend ist, dass die durchschnittliche postoperative Verweildauer mit 10,26 Tagen hier kürzer ausfällt.

**Tabelle 24: VWD getrennt nach Resektionsart**

Resektionsart	VWD	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	Median	75.
einfach	gesamt	40	20,93	11,31232	9,00	61,00	14,0000	16,5000	23,7500
	präop.	41	7,22	7,091	1	32	2,00	5,00	9,50
	ICU	41	2,95	3,049	1	20	2,00	2,00	2,00
	postop.	40	11,18	7,838	5	53	9,00	9,00	10,75
erweitert	gesamt	31	22,52	10,53208	13,00	55,00	15,0000	20,0000	28,0000
	präop.	31	9,13	9,510	1	39	2,00	3,00	15,00
	ICU	31	3,13	2,680	2	16	2,00	2,00	3,00
	postop.	31	10,26	3,204	1	20	9,00	10,00	11,00

### 3.4.4 Verweildauer nach Resektionsverfahren

Die Auftrennung nach Resektionsverfahren zeigt eine signifikant höhere Verweildauer von 28,2 Tagen bei sieben Patienten, die mit einer Bilobektomie versorgt wurden. Auch die kürzeste Verweildauer war bei Bilobektomien mit 15 Tagen im Vergleich zu den anderen Verfahren am höchsten. Jedoch wurde die höchste Verweildauer bei Lobektomien beobachtet. Mit Ausnahme der Bilobektomien fiel der präoperative Aufenthalt weniger lang aus als der postoperative, der sich aus Intensiv- und postoperativer Phase zusammensetzt. Patienten, die mit einer Pneumektomie versorgt wurden, hatten mit 2,27 Tagen auf ICU den kürzesten Aufenthalt.

**Tabelle 25: VWD getrennt nach Resektionsverfahren**

Resektionsverfahren	VWD	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	Median	75.
Lobektomie	gesamt	53	20,9057	11,08579	9,00	61,00	14,0000	17,0000	22,5000
	präop.	54	7,41	7,703	1	33	2,00	4,50	10,00
	ICU	54	3,00	2,754	1	20	2,00	2,00	3,00
	postop.	53	10,81	6,496	5	53	9,00	9,00	11,00
Bilobektomie	gesamt	7	28,2857	12,53946	15,00	51,00	15,0000	28,0000	34,0000
	präop.	7	14,57	12,136	3	39	3,00	14,00	17,00
	ICU	7	4,43	5,224	2	16	2,00	2,00	5,00
	postop.	7	9,29	4,152	1	15	9,00	10,00	10,00
Pneumektomie	gesamt	11	20,8182	8,26823	14,00	37,00	15,0000	16,0000	29,0000
	präop.	11	7,00	6,542	1	19	2,00	3,00	15,00
	ICU	11	2,27	,467	2	3	2,00	2,00	3,00
	postop.	11	11,55	6,314	7	30	8,00	10,00	11,00

### 3.5 Analyse spezieller Aufwandszeiten

#### 3.5.1 Operationszeiten gesamtes Patientenkollektiv

Betrachtet man die einzelnen Zeiten des gesamten Patientenkollektivs, so werden zum einen die Schnitt-Naht-Zeiten, zum anderen die Anästhesiezeiten detailliert dargestellt. Der Mittelwert der Schnitt-Naht-Zeiten von 72 Operationen lag bei 149,24 Minuten. Die kürzeste Operation dauerte 75, die längste 325 Minuten. Die Anwesenheitszeit der Ärzte der chirurgischen Abteilung wurde im Mittel mit 352,85 Minuten berechnet.

Die Anästhesiezeiten von 72 Operationen zeigten einen Mittelwert von 201,74 Minuten, wobei die minimale Dauer bei 90 und die maximale bei 535 Minuten lagen. Die Anästhesiezeiten decken Einleitungszeit, Schnitt-Naht-Zeit, sowie Ausleitungszeit einer Operation ab.

**Tabelle 26: Operationszeiten gesamtes Patientenkollektiv**

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
Schnitt-Naht-Zeit	72	149,24	50,905	75	325	111,25	140,00	173,75
OP-Zeit Ärzte	72	352,85	155,051	150	830	236,25	312,50	427,50
Anästhesiezeit	72	201,74	86,567	90	535	156,25	180,00	220,00

### 3.5.2 Operationszeiten nach Stadien der UICC

In diesem Abschnitt werden die Zeiten aufgeschlüsselt nach den UICC-Stadien dargestellt. Das zusammengefasste Stadium I zeigt bei 31 Patienten eine mittlere Schnitt-Naht-Zeit von 135 Minuten sowie mittlere Anästhesiedauer von 170,32 Minuten. Im Stadium II dauerte eine Operation bei neun Patienten im Schnitt 172,65 Minuten, bei einer Anästhesiedauer von 268,33 Minuten. Das Stadium III wies mittlere Schnitt-Naht-Zeiten bei 25 Patienten von 158,20 Minuten auf, bei einer Anästhesiedauer von 223,60 Minuten. Im Stadium IV betragen die mittleren Schnitt-Naht-Zeiten bei sieben Patienten 150,71 Minuten, bei einer Narkosedauer von 177,14 Minuten. Die Analyse der einzelnen Stadien zeigt, dass nur die Stadien Ia und Ib unter dem Mittel des Gesamtkollektivs von 149,24 Minuten bei den Schnitt-Naht-Zeiten lagen. Auffallend ist, dass die längste Operation im Stadium Ia durchgeführt wurde. Die längste Anästhesiedauer lag im Stadium IIb mit 535 Minuten vor. Ansonsten gibt es keinen Zusammenhang zwischen einem höhergradigen Tumorstadium und den Operationszeiten.

**Tabelle 27: Operationszeiten getrennt nach Tumorstadien**

UICC		N	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max	Perzentile		
							25.	Median	75.
Ia	Schnitt-Naht-Zeit	9	140,56	71,652	90	325	102,50	120,00	142,50
	Anästhesiezeit	9	182,22	77,625	115	380	142,50	165,00	180,00
Ib	Schnitt-Naht-Zeit	22	132,73	32,577	75	185	107,50	137,50	147,50
	Anästhesiezeit	22	165,45	38,911	95	270	138,75	167,50	186,25
IIa	Schnitt-Naht-Zeit	2	185,00	63,640	140	230	105,00	185,00	201,25
	Anästhesiezeit	2	355,00	134,350	260	450	195,00	355,00	366,25
IIb	Schnitt-Naht-Zeit	7	168,57	71,514	90	280	105,00	155,00	245,00
	Anästhesiezeit	7	243,57	137,226	145	535	150,00	200,00	290,00
IIIa	Schnitt-Naht-Zeit	22	157,50	46,771	90	275	122,50	155,00	177,50
	Anästhesiezeit	22	215,68	75,076	105	420	167,50	202,50	241,25
IIIb	Schnitt-Naht-Zeit	3	163,33	83,865	110	260	110,00	120,00	260,00
	Anästhesiezeit	3	281,67	176,163	175	485	175,00	185,00	485,00
IV	Schnitt-Naht-Zeit	7	150,71	44,575	95	215	100,00	155,00	195,00
	Anästhesiezeit	7	177,14	59,572	90	275	135,00	170,00	220,00

### 3.5.3 Operationszeiten nach Resektionsart

Die Unterscheidung in ein einfaches bzw. erweitertes Verfahren zeigt, dass in 41 Fällen die Dauer einer einfachen Resektion bei 129,88 Minuten lag, die Narkose dabei 168,78

Minuten dauerte und damit in beiden Fällen signifikant die mittlere Dauer eines erweiterten Verfahrens unterschritt (Schnitt-Naht-Zeit: 174,84 Minuten; Anästhesiezeit: 245,32 Minuten).

**Tabelle 28: Operationszeiten getrennt nach Resektionsart**

Resektionsart		N	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max	Perzentile		
							25.	Median	75.
einfach	Schnitt-Naht-Zeit	41	129,88	31,533	75	185	102,50	130,00	155,00
	Anästhesiezeit	41	168,78	39,000	95	270	137,50	170,00	192,50
erweitert	Schnitt-Naht-Zeit	31	174,84	60,145	90	325	135,00	155,00	215,00
	Anästhesiezeit	31	245,32	110,724	90	535	170,00	205,00	290,00

### 3.5.4 Operationszeiten nach Resektionsverfahren

Unterscheidet man nun die Verfahren Lobektomie, Bilobektomie und Pneumektomie, so zeigen sich in den Schnitt-Naht-Zeiten keine signifikanten Unterschiede. Lediglich bei den Anästhesiezeiten der Pneumektomie ist eine signifikante Mittelwerterhöhung auf 238,18 Minuten auffallend.

**Tabelle 29: Operationszeiten getrennt nach Resektionsverfahren**

Resektionsverfahren		N	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max	Perzentile		
							25.	Median	75.
Lobektomie	Schnitt-Naht-Zeit	54	147,22	51,995	75	325	110,00	137,50	175,00
	Anästhesiezeit	54	194,63	88,376	90	535	145,00	175,00	208,75
Bilobektomie	Schnitt-Naht-Zeit	7	154,29	55,784	105	275	120,00	140,00	155,00
	Anästhesiezeit	7	199,29	57,332	150	300	160,00	170,00	260,00
Pneumektomie	Schnitt-Naht-Zeit	11	155,91	45,979	90	245	125,00	155,00	180,00
	Anästhesiezeit	11	238,18	90,008	135	420	180,00	205,00	290,00

### 3.5.5 Gesamtpflegeminuten

Der gesamte pflegerische Aufwand während des prä- und postoperativen Aufenthalts für alle 72 Patienten nach der o. g. Methode nach Ax/Sx, ausgenommen der ICU, ergibt 124 623,68 Gesamtpflegeminuten. Dies sind im Mittel 1 730,88 Minuten pro Patient.

### 3.5.6 Pflegeminuten nach Resektionsart

Betrachtet man im Folgenden die Pflegeminuten abhängig von der Resektionsart, so zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Arten bezüglich des

Pflegeaufwandes. Jedoch liegen einfache Verfahren unter dem Gesamtmittel und dem erweiterten Mittel.

**Tabelle 30: Pflegeminuten getrennt nach Resektionsart**

Resekti- onsart	Pflege	N	Mittel- wert	Stan- dardab- weichung	Min	Max	Perzentile		
							25.	Medi- an	75.
einfach	Min. gesamt	40	1686,20	998,17	696,00	5590,00	1114,00	1376,0	1899,0
	Min. / Tag	40	92,51	10,2012	76,43	135,67	86,12	91,81	95,45
erweitert	Min. gesamt	32	1786,74	956,586	768,00	4658,00	1116,00	1552,0	2264,0
	Min. / Tag	32	92,99	11,60041	81,68	143,38	85,33	91,27	95,06

### 3.5.7 Pflegeminuten nach Resektionsverfahren

Unterscheidet man nun die einzelnen Verfahren so zeigt sich ein signifikanter Unterschied lediglich beim Vergleich der Gesamtzeiten: Dabei sind die mittleren Gesamtpflegeminuten bei Bilobektomien mit 2 241,14 Minuten deutlich gegenüber den anderen Verfahren erhöht. Rechnet man jedoch den pflegerischen Aufwand auf Minuten pro Tag um, zeigen sich keine Unterschiede.

**Tabelle 31: getrennt nach Resektionsverfahren**

Resekt.- verfahren	Pflege	N	Mittelwert	Stan- dardab- wei- chung	Mini- mum	Maxi- mum	Perzentile		
							25.	Median	75.
Lobekto- mie	Min. gesamt	54	1662,43	956,82	696,00	5590,00	1108, 0	1392,00	1874,0
	Min. / Tag	54	92,72	11,755	76,43	143,38	85,60	91,8750	94,47
Bilobek- tomie	Min. gesamt	7	2241,14	1193,97	1238,00	4658,00	1274, 0	1904,00	2744,0
	Min. / Tag	7	94,43	4,42	87,08	100,38	90,67	95,0612	98,00
Pneu- mektomie	Min. gesamt	11	1730,91	908,58	922,00	3682,00	1024, 0	1320,00	2418,0
	Min. / Tag	11	91,63	8,74	83,11	110,40	85,33	90,1333	94,29

## 3.6 Kostenberechnungen

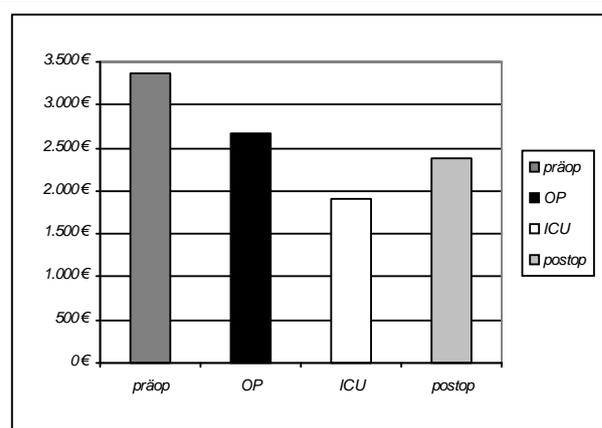
### 3.6.1 Behandlungskosten Gesamtkollektiv

Die Gesamtkosten setzen sich wie in den oben in der Methodik erläuterten Einzelberechnungen zusammen. Die kalkulierten Gesamtbehandlungskosten der 72 Patienten beliefen sich auf 742 865,04 € Im Schnitt kostete ein kompletter Aufenthalt eines Patienten 10 317,57 € Der kostengünstigste Patient hätte Kosten in Höhe von 6 061,73 € verursacht, der teuerste 19 748,49 € Betrachtet man nun die Aufteilung in die einzelnen

Stadien des Aufenthalts, so stellt sich der präoperative Aufenthalt, in welchem v. a. die gesamte Diagnostik durchgeführt wurde, mit im Schnitt 3 374,95 € als der kostenintensivste dar. Diese setzen sich, wie der Methodik zu entnehmen ist, aus den Personalkosten, den Kosten der Funktionsabteilungen, sowie den Pauschalkosten zusammen. Die operative Abteilung repräsentiert mit 2 676,68 € 25,86% der Gesamtkosten. Darin sind Personalkosten für den ärztlichen Dienst der Chirurgie und Anästhesie, Funktionsdienst der Operationsabteilung und Anästhesie, Materialkosten der Operationsabteilung und Anästhesie sowie die Kosten für Pathologie enthalten. Auf die intensivmedizinische Abteilung entfielen 1 898,96 €. Die Zusammensetzung ist auch hier der Methodik zu entnehmen. Der postoperative Aufenthalt ist mit 2 375,98 € der drittgrößte Part. Die einzelne prozentuale Verteilung ist der unten angeführten Grafik zu entnehmen. Auffällig sind v. a. die Kosten eines Patienten von 154 € während des postoperativen Aufenthalts. Dieser wurde von der Intensivstation auf die Normalstation verlegt, wo sich sein Zustand jedoch so akut verschlechterte, dass der Patient bereits nach einer Stunde nach der durchgeführten Diagnostik auf postoperativer Normalstation auf die Intensivstation rückverlegt werden musste und dort verstarb. Würde man diesen Patienten vernachlässigen, so käme man auf einen durchschnittlichen Wert für den postoperativen Aufenthalt von 2 407,28 €

**Tabelle 32: Gesamtkosten und Teilkosten und graphische Darstellung**

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
Behandlungskosten	72	10317,57	3050,35	6061,73	19748,49	8352,11	9463,91	11260,55
Kosten präop.	72	3374,95	1700,93	1284,13	10233,20	2348,24	2814,78	4106,42
Kosten Operation	72	2067,45	500,55	1259	3238	1717,95	1988,36	2382,67
Kosten Anästhesie	72	600,23	201,68	340	1377	494,06	549,40	642,60
Kosten ICU	72	1898,96	1747,22	710	11923	1261,52	1281,36	1840,69
Kosten postop.	72	2375,98	1746,8	154	13863	1702,83	2020,54	2475,42



**Abb. 3**

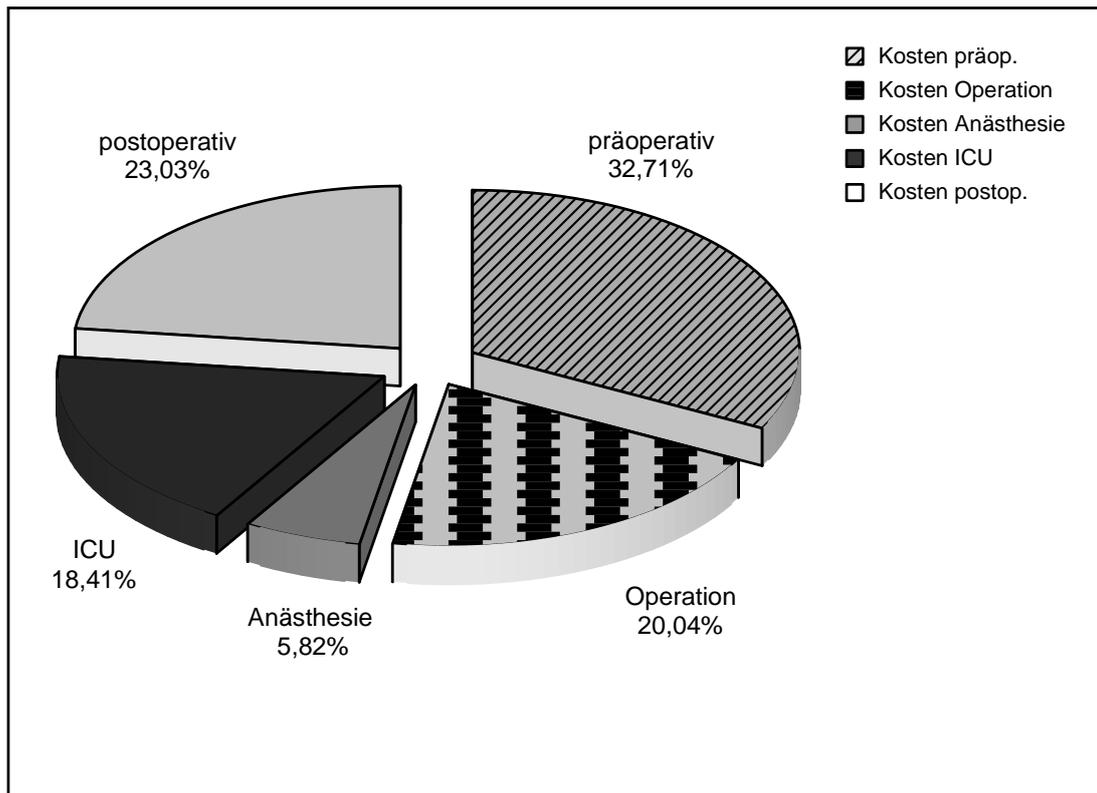


Abb. 4

### 3.6.2 Personalkosten

Analog zu den in der Methodik genannten Verfahren, wurden die jeweiligen Personalkosten ermittelt. Das Gesamtkollektiv beanspruchte 42,91 %, also 318 831, 12 € der Gesamtkosten des Aufenthalts. Pro Patient wären dies im Schnitt 4 428,21 € Davon entfallen 22,85 %, bezogen auf die Gesamtkosten, auf den Pflege- und Funktionsdienst (im Schnitt 2 369,03 €) und 19,86 % auf den ärztlichen Dienst (2 059,18 €). Für den ärztlichen Dienst wurden insgesamt 148 260,96 € für den Pflege- und Funktionsdienst 170 570,16 €ausgegeben. Teilt man die Personalkosten weiterhin noch nach einzelnen Phasen auf, so stellt sich die Operationsabteilung als kostenintensivste Untergruppe dar. Diese setzt sich aus OP gesamt und Anästhesie gesamt zusammen. Im Mittel wurden hier 1 488,54 €ausgegeben, was 107 174,59 €entspricht. Dies ergibt Ausgaben in Höhe von 53 402,68 €präoperativ, auf Intensivstation 89 815,68 € postoperativ 75 445,20 € für Personal. Die postoperativen Personalkosten fallen deutlich höher aus als die präoperativen. Die prozentuale Verteilung der Gesamtpersonalkosten ist der Tabelle zu entnehmen. Unterscheidet man die Personalkosten zusätzlich noch nach den einzelnen Erbringern, so würden präoperativ im Mittel 309,89 €für die Kosten des Stationsarztes und 425,69 €für den Pflegeaufwand anfallen, d. h. 42,1 % der präoperativen Personalkosten entfallen auf die ärztlichen Angestellten. Die Operationsabteilung lässt sich zum einen

in Chirurgie und Anästhesie aufsplitten, zum anderen teilen sich die beiden Abteilungen in ärztliches Personal und Funktionsdienst auf. Die Ärzte der Chirurgie würden im Durchschnitt bei einer Operation 583,49 € der Funktionsdienst 438,46 €kosten (Verhältnis 57,1 % zu 42,9 %). Das ärztliche Personal der Anästhesieabteilung würde im Mittel 385,98 € vergütet bekommen, das Funktionspersonal nur 84,83 € (Verhältnis 81,9 % zu 18,1 %).

Auf der Intensivstation teilen sich die Personalkosten von Arzt und Pflege im Verhältnis 31,3 % zu 68,7 % (Arzt 390,53 € Pflege 856,75 €). Dies ist auch die Abteilung mit dem höchsten pflegerischen Aufwand. Postoperativ fallen die Kosten für den Pflegedienst im Verhältnis zu den Ärzten mit 60,3 % zu 39,7 % höher aus (Arzt postop 412,66 € Pflege 627,19 €).

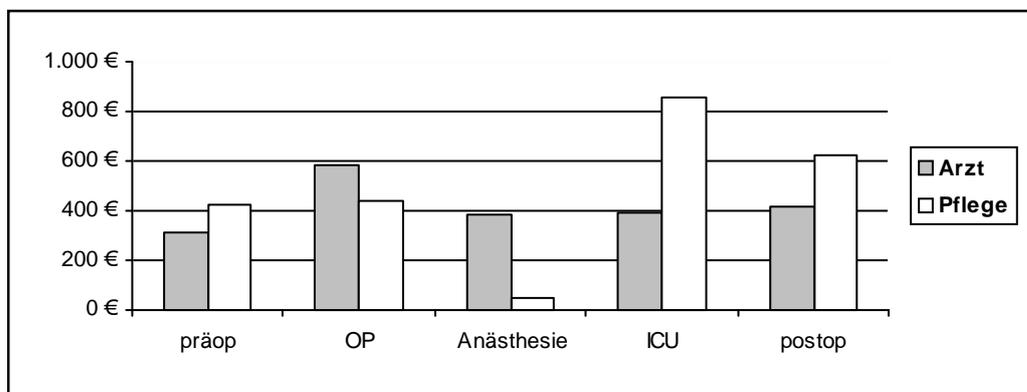


Abb. 5

Insgesamt gesehen teilen sich die Kosten von ärztlichem Personal zu pflegerischem Personal mit 46,5 % zu 53,5 % auf.

Tabelle 33: Gesamtpersonalkosten und Teilkosten

Personalkosten	N	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	72	4428,21	1430,68	2641,75	9572,63	3464,78	4150,61	4967,55
Arzt	72	2059,18	640,58	1191,59	4333,46	1562,99	1949,34	2476,19
Pflege- /Funktionsd.	72	2369,03	848,83	1426,30	5939,36	1821,18	2184,68	2570,30
präop. gesamt	72	741,70	754,26	88,89	3816,85	205,84	422,49	1060,01
OP gesamt	72	1018,31	377,72	495,30	2117,80	764,15	940,43	1176,44
Anästhesie gesamt	72	470,23	201,68	209,70	1246,55	364,06	419,40	512,60
ICU gesamt	72	1247,44	1185,60	412,00	8240,00	824,00	824,00	1236,00
postop. gesamt	72	1047,85	629,13	123,05	5191,85	790,25	929,16	1113,04

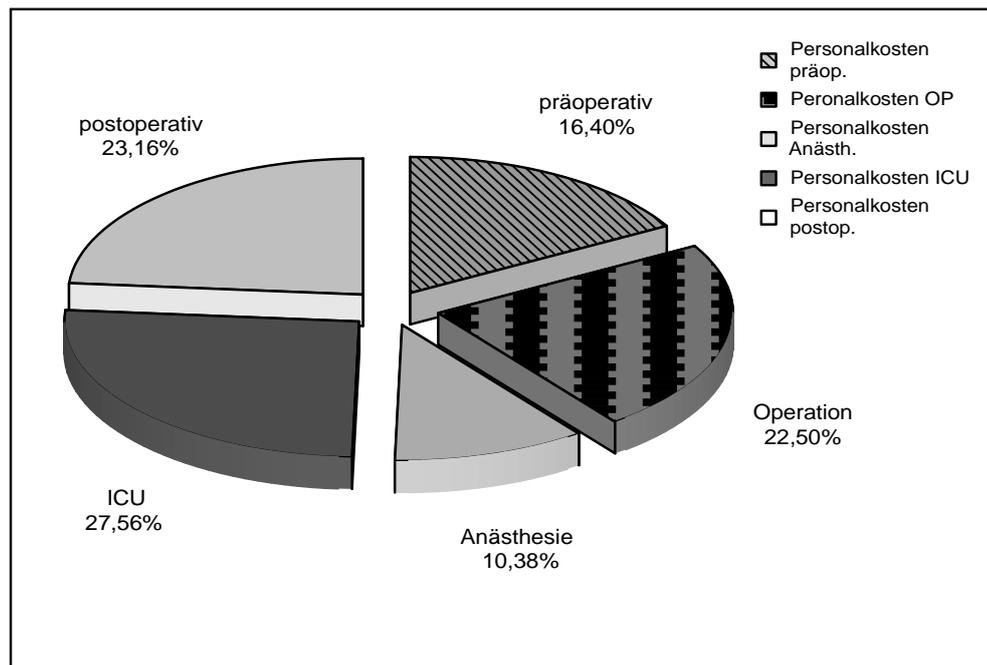


Abb. 6

### 3.6.3 Kosten der Funktionsabteilungen, Material- und Pauschalkosten

Die Kosten der Funktionsabteilungen wurden, wie oben der Methodik zu entnehmen, aus den einzelnen Posten berechnet. Diese belaufen sich auf 31,21 % der Gesamtkosten, entsprechen 231 848,18 €. Bei der Berechnung wurde die Aufteilung in präoperativ, Intensivstation und postoperativ unterschieden. Zusätzlich erfolgte bei den Materialkosten die Aufteilung in Operationsabteilung und Anästhesie. Im Einzelnen stellt sich die Verteilung folgendermaßen dar:

#### 3.6.3.1 Kosten Labor

Ein Anteil von 7,21 % entfällt auf das Labor. Das sind im Mittel 643,63 € und insgesamt 64 341,36 €. Dabei wurde der überwiegende Teil präoperativ zu diagnostischen Zwecken ausgegeben.

Tabelle 34: Kosten Labor

Labor	N	Mittelwert	Standard-abwei-chung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	72	643,6294	264,54525	261,91	1698,50	489,5825	590,9500	718,7150
präoperativ	72	468,2468	188,05715	181,50	1396,54	359,2225	443,1050	529,7225
ICU	72	89,24	117,844	17	667	34,50	46,92	84,01
postop.	72	86,14	112,315	0	530	17,94	32,78	96,44

### 3.6.3.2 Kosten Mikrobiologie

Anteilmäßig 1,84 % wurden für jeden Patienten für Mikrobiologie verbraucht. Dies sind im Mittel 190,15 € und insgesamt 13 690,80 €. Auch hier stellt der präoperative Aufenthalt mit 150,35 € den größten Part dar.

**Tabelle 35: Kosten Mikrobiologie**

Mikrobiologie	N	Mittelwert	Standard- abwei- chung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	72	190,0150	151,47392	,00	1108,07	146,7500	146,7500	235,4175
präoperativ	72	150,3475	89,61929	,00	520,06	140,0825	146,7500	146,7500
ICU	72	19,70	104,141	0	863	,00	,00	,00
postop.	71	19,97	64,601	0	397	,00	,00	,00

### 3.6.3.3 Kosten Radiologie

Einen Anteil von 5,20 % macht die radiologische Abteilung aus. Im Mittel wurden 538,62 € pro Patient ausgegeben. Dies sind insgesamt 38 780,64 €. Betrachtet man die einzelnen Aufenthaltsstadien, so ist das präoperative mit 314,37 € das kostenintensivste.

**Tabelle 36: Kosten Radiologie**

Radiologie	N	Mittelwert	Standard- abwei- chung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	72	538,6213	220,36631	226,75	1321,95	398,5750	493,0650	603,4225
präoperativ	72	314,3654	163,94626	24,05	1133,82	196,7700	307,5100	355,8200
ICU	72	101,89	87,268	24	577	72,15	72,15	96,20
postop.	72	122,37	136,217	0	1004	77,30	77,30	115,95

### 3.6.3.4 Kosten Nuklearmedizin

Die Fachabteilung für Nuklearmedizin wurde ausschließlich präoperativ benutzt. Diese stellt 2,98 % der Gesamtkosten dar, wurde aber bei nur 62 Patienten angewendet. Im Mittel wurden hier für 62 Patienten 304,74 € ausgegeben, das sind 18 893,98 €. Umgerechnet auf 72 Patienten wären es durchschnittlich 262,42 €

**Tabelle 37: Kosten Nuklearmedizin**

Nuklear- medizin	N	Mittelwert	Standard- abwei- chung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	62	304,7413	88,27269	111,67	413,17	296,3500	304,9400	408,0200
präoperativ	62	304,7413	88,27269	111,67	413,17	296,3500	304,9400	408,0200

### 3.6.3.5 Kosten für Lungenfunktionsabteilung

Der Anteil für die Lungenfunktionsabteilung betrug 4,89 %. Im Mittel waren dies 504,41 €, was insgesamt 36 317,52 € entspricht. Diese fand überwiegend präoperativ Verwendung. Der Mittelwert betrug 386,38 €

**Tabelle 38: Kosten für Lungenfunktionsabteilung**

Pneumologie	N	Mittelwert	Standard- abwei- chung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	72	504,4106	280,70922	175,34	1376,71	345,7300	403,0750	635,9300
präoperativ	72	386,3799	232,86965	162,92	1164,50	181,1600	344,0800	511,3650
ICU	72	16,54	11,163	0	50	6,21	12,42	24,84
postop.	71	96,35	157,031	0	876	6,21	12,42	175,34

### 3.6.3.6 Kosten Bronchoskopie

Die Bronchoskopien wurden bei 68 Patienten präoperativ eingesetzt. Diese machen 1,69 % der Gesamtkosten aus (gesamt: 11 753,65 €, Mittel: 161,01 €). Postoperativ wurde in fünf Fällen eine oder mehrere Bronchoskopien durchgeführt.

**Tabelle 39: Kosten für Lungenfunktionsabteilung**

Bronchosko- pie	N	Mittelwert	Standard- abwei- chung	Mini- mum	Maxi- mum	Perzentile		
						25.	Median	75.
präoperativ	68	166,30	61,53323	,00	381,80	133,1600	153,8100	153,8100
ICU	72	,00	,000	0	0	,00	,00	,00
postop.	5	252,93	149,099	133	503	143,49	208,61	384,54

### 3.6.3.7 Kosten Pathologie

4,74 % der Kosten entfallen auf die Pathologie (gesamt: 35 206,56 €, Mittel: 488,98 €). Dabei ist der überwiegende Anteil der Kosten der operativen Abteilung zuzuordnen (363,41 € im Mittel).

**Tabelle 40: Kosten Pathologie**

Pathologie	N	Mittelwert	Standard- abwei- chung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	72	488,9848	130,91306	186,32	830,33	415,7400	488,8000	562,3800
präoperativ	72	122,0763	79,09013	,00	368,92	69,8700	123,2200	167,4350
OP	72	363,41	98,844	93	634	300,00	368,41	423,92
postop.	71	2,90	15,317	0	109	,00	,00	,00

### 3.6.3.8 Materialkosten

Benötigtes Material und Medikamente verursachten Kosten in Höhe von insgesamt 70 333,20 € und im Mittel 976,85 €, was einem Anteil von 9,46 % entspricht. Dabei entfallen alleine 7,87 % auf Materialkosten für die Operationsabteilung, d. h. Kosten für OP und Anästhesie zusammengenommen. Gesamt sind dies 58 733,28 € im Mittel 815,74 €

**Tabelle 41: Materialkosten**

Materialkosten	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	72	72	976,8483	297,66290	423,82	2113,10	766,4725	914,8400
präoperativ	72	30,00	,000	30	30	30,00	30,00	30,00
OP	72	685,7372	298,64752	133,82	1823,10	476,4725	624,8400	902,4600
Anästhesie	72	130,00	,000	130	130	130,00	130,00	130,00
ICU	72	81,11	9,428	80	160	80,00	80,00	80,00
postoperativ	71	50,00	,000	50	50	50,00	50,00	50,00

### 3.6.3.9 Kosten für Verwaltung, Energie und Verköstigung

Einen großen Posten mit 16,72 % machen die Pauschalkosten für Verwaltung, Energie und Verköstigung aus (gesamt: 124 272,00 € Mittel: 1 726,01 €). Dabei bestimmt die Anzahl der Aufenthaltstage den Gesamtpreis.

**Tabelle 42: Kosten für Verwaltung, Energie, Verköstigung**

Verwaltung, Energie, Verköstigung	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
gesamt	72	1726,0100	864,92739	716,04	4853,16	1133,7300	1352,5200	2128,230
präoperativ	72	639,7950	653,40485	79,56	3102,84	159,1200	397,8000	934,8300
ICU	72	240,89	228,946	80	1591	159,12	159,12	238,68
postoperativ	71	845,33	502,550	0	4217	716,04	795,60	875,16

### 3.6.3.10 Sonstige Kosten

Die sonstigen bislang noch nicht berücksichtigten Kosten summieren sich aus mehreren Posten, die sich im Einzelnen unter 1% bleiben. Insgesamt machen sie 2,37 % der Gesamtkosten aus oder 381,75 € auf den gesamten Aufenthalt eines Patienten umgerechnet. Sie setzen sich wie folgt zusammen: 0,78 % wurden für Monitoring auf ICU aufgewendet. Dies waren 80,17 € im Schnitt. Die Kosten für Krankengymnastik belaufen sich auf 0,44 % (Mittel: 45,40 €). Die Kosten

für sonstige Untersuchungen liegen bei 0,91 % der Gesamtkosten, also im Mittel 94,65 €

#### 3.6.4 Gesamtkosten nach UICC

Nun werden die Gesamtkosten nach den Stadien der UICC aufgeteilt dargestellt. Betrachtet man das zusammengefasste *Gesamtstadium I* mit 31 Patienten, so hätte die Therapie für einen Patienten 9 597,00 € gekostet. Dabei wären 3 067,39 € im Mittel für den präoperativen Aufenthalt ausgegeben worden, was im Vergleich zu den Gesamtkosten 31,96 % entspricht. Für die operative Abteilung wären 2 469,05 € also 25,72 % ausgegeben worden. Für die Intensivstation hätten die Kosten im Mittel 2 010,70 € (20,95 %) betragen. Postoperativ kostet der Aufenthalt im Schnitt 2 049,86 € (21,36 %). Ein Patient aus dem Stadium Ib wurde für einige Stunden von ICU auf Normalstation gelegt, musste jedoch nach einiger Diagnostik im Wert von 154 € auf ICU rückverlegt werden, wo dieser verstarb.

Im *Stadium II* kosten neun Patienten durchschnittlich 10 985,50 €, wobei 38,98 % auf den präoperativen Aufenthalt entfallen. Dem entsprechen 4 282,15 €. Die operative Abteilung verursachte Kosten in Höhe von 3 021,83 € (27,51 %), die Intensivstation belief sich auf 1 473,03 € (13,41 %), der postoperative Aufenthalt auf 2 218,33 € (20,19 %).

Das *Gesamtstadium III* mit 25 Patienten hätte mit 10 830,78 € zu Buche geschlagen. Die Operationsabteilung machte dabei 2 788,65 € (25,75 %) des Betrags aus, die Intensivstation 1 803,87 € (16,66 %) und der postoperative Aufenthalt 2 786,89 € (25,73 %).

Im *Stadium IV* mit sieben Patienten wären im Mittel Kosten in Höhe von 10 816,98 € entstanden. Diese teilen sich in 3 309,06 € (30,59 %) für den präoperativen Aufenthalt, 2 659,93 € (24,59 %) für die operative Abteilung, 2 292,61 € (21,19 %) für die Intensivstation und 2 555,38 € (23,62 %) für den postoperativen Aufenthalt.

Die Verteilung der Gesamtkosten in den einzelnen Stadien ist der Tabelle 43 zu entnehmen. Die Ergebnisse sind nochmals in einem Boxplot-Diagramm (Abbildung 7) anschaulich dargestellt. Stadium IIIb ist mit lediglich drei Patienten nicht repräsentativ. Es gibt keine statistische Korrelation der Höhe der Kosten zu einem bestimmten Stadium.

**Tabelle 43: Gesamtkosten nach UICC**

U I C C	N	Mittelwert	Standardab- weichung	Min	Max	Perzentile			
						25.	Median	75.	
Ia	ge- samt	9	9540,5578	2335,71626	6621,29	12587,85	6816,440	10061,600	11553,63
	präop	9	2953,7600	1229,32435	1834,25	4867,02	1965,185	2480,5900	4395,605
	OP	9	1973,88	494,321	1459	3153	1633,97	1925,22	2085,02
	Anä	9	554,58	180,867	398	1015	462,03	514,45	549,40
	ICU	9	1838,73	956,923	1195	4111	1220,05	1288,95	2208,29
	postop	9	2219,61	779,661	1433	3534	1587,83	1993,53	2905,36
Ib	ge- samt	22	9620,0850	3176,08685	6061,73	17447,12	8065,055	8542,3900	9692,000
	präop	22	3113,8800	1717,75318	1284,13	8282,47	2138,250	2680,5150	3232,053
	OP	22	1929,24	398,365	1308	2571	1580,24	1840,99	2360,84
	Anä	22	515,51	90,663	351	759	453,29	520,28	563,96
	ICU	22	2081,05	2357,131	710	11923	1249,62	1281,02	1986,18
	postop	22	1980,41	785,011	154	4312	1639,07	1964,71	2446,39
IIa	ge- samt	2	11846,930	2048,78533	10398,22	13295,64	7798,665	11846,930	10245,78
	präop	2	4165,9050	364,37920	3908,25	4423,56	2931,188	4165,9050	3591,720
	OP	2	2856,21	540,272	2474	3238	1855,64	2856,21	2702,73
	Anä	2	957,15	313,036	736	1179	551,85	957,15	1157,93
	ICU	2	1265,15	10,246	1258	1272	943,43	1265,15	1228,34
	postop	2	2602,52	841,344	2008	3197	1505,70	2602,52	2672,13
IIb	ge- samt	7	10739,380	3156,63689	7692,98	16747,65	7945,510	10137,450	12852,01
	präop	7	4303,9986	2869,29312	2178,76	10233,20	2422,660	2807,7800	5113,360
	OP	7	2098,16	793,759	1350	3218	1428,75	1801,72	3076,95
	Anä	7	697,52	319,736	468	1377	479,50	596,00	805,70
	ICU	7	1531,14	562,223	1261	2787	1273,77	1286,19	1538,84
	postop	7	2108,56	407,338	1569	2728	1765,27	2172,91	2392,97
III a	ge- samt	22	10116,824	2707,84178	7583,75	19748,49	8581,453	9118,8050	10306,02
	präop	22	3069,4300	984,91443	1685,64	5744,98	2357,068	2668,0600	3527,340
	OP	22	2095,93	483,389	1259	3101	1779,23	2038,03	2390,16
	Anä	22	632,54	174,927	375	1109	520,28	601,83	692,11
	ICU	22	1467,10	399,219	1226	2943	1268,25	1275,15	1613,87
	postop	22	2851,82	2895,920	1349	13863	1703,45	2020,54	2340,53
III b	ge- samt	3	16066,523	4698,67125	10649,8	19042,92	10649,80	18506,850	19042,92
	präop	3	6252,2833	2628,99208	4648,80	9286,34	4648,800	4821,7100	9286,340
	OP	3	2443,71	691,306	1716	3092	1716,34	2522,62	3092,18
	Anä	3	786,28	410,459	538	1260	537,75	561,05	1260,05
	ICU	3	4273,52	5222,561	1240	10304	1240,06	1276,53	10303,98
	postop	3	2310,72	1956,044	264	4161	264,00	2506,85	4161,31
IV	ge- samt	7	10816,981	1788,11427	8022,90	12766,61	9100,540	11537,050	12355,72
	präop	7	3309,0571	1311,86938	1805,79	5814,88	2289,940	2928,7900	3913,080
	OP	7	2115,29	244,412	1789	2530	1949,85	2146,85	2277,24
	Anä	7	544,64	139,371	340	771	444,55	526,10	642,60
	ICU	7	2292,61	1178,592	1256	4243	1262,73	1837,58	3104,12
	postop	7	2555,38	805,910	1557	3620	1809,79	2504,74	3314,05

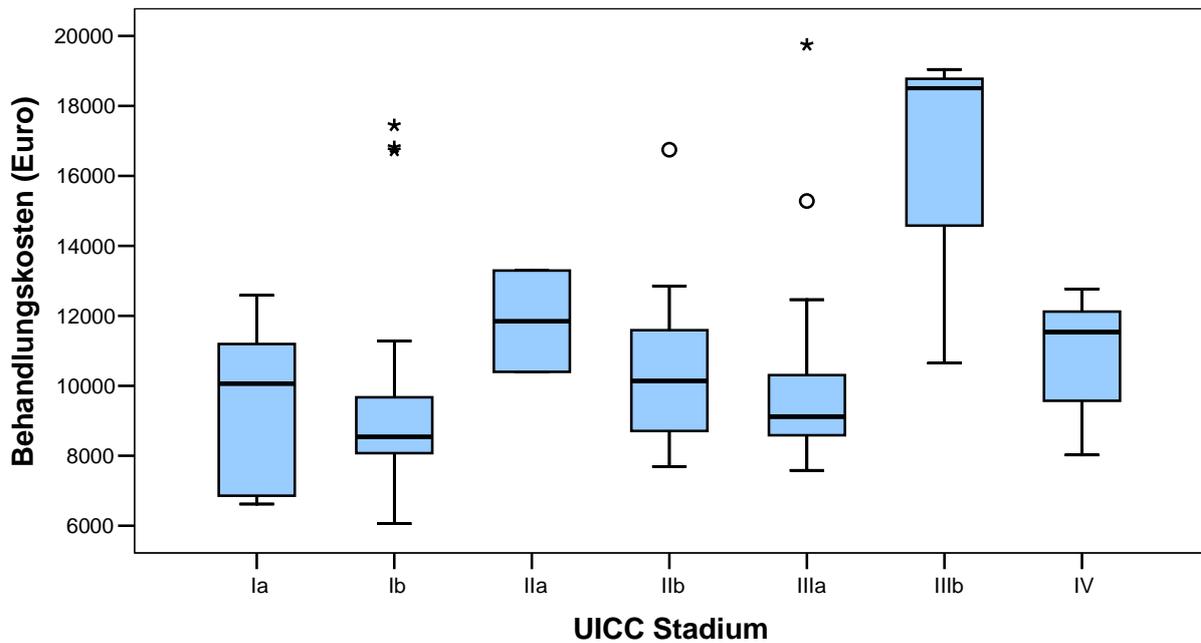


Abb. 7

### 3.6.5 Gesamtkosten nach Resektionsart

Die Betrachtung der Gesamtkosten zeigt, dass im Mittel einfache Verfahren bei 41 Patienten mit 9 902,41 € billiger sind, als die erweiterten Verfahren bei 31 Patienten mit 10866,64 €. Bei einfachen Resektionen entfallen 31,79 % der Gesamtkosten auf die präoperative, 24,08 % auf die operative, 18,56 % auf die Intensivstation und 25,56 % auf die postoperative Phase. Analog verhält es sich bei den erweiterten Resektionen: 33,81 % präoperativ, 27,99 % operativ, 18,22 % ICU und 19,98 % postoperativ.

Dabei fällt auf, dass v. a. die präoperative Phase mit 3 674,14 € und die operative Phase mit 3041,86 € signifikant teurer ausfallen, als bei einfachen Resektionen mit 3 148,75 € bei der präoperativen und 2 384,76 € bei der operativen Phase. Lediglich die postoperative Phase fällt bei erweiterten Resektionen mit 2 170,89 € billiger aus, als bei einfachen mit 2 531,04 €. Jedoch wurde der insgesamt billigste Aufenthalt mit 6 061,73 € bei einer erweiterten Resektion beobachtet und der teuerste bei einer einfachen Resektion mit 19 748,49 €, obwohl die Mittelwerte ein umgekehrtes Bild zeigen.

**Tabelle 44: getrennt nach Resektionsart**

Resek- tion- sart	Kosten	N	Mittelwert	Stan- dardab- weichung	Min	Max	Perzentile		
							25.	Median	75.
einfach	präop.	41	3148,75	1389,59	1768,79	8282,47	2367,33	2687,82	3556,555
	OP	41	1861,50	346,65	1259	2571	1555,85	1830,12	2039,89
	Anästh.	41	523,26	90,87	351	759	450,38	526,10	578,53
	ICU	41	1837,86	1799,94	710	11923	1250,66	1274,46	1471,75
	postop.	41	2531,04	2222,51	154	13863	1680,28	2007,60	2494,11
	gesamt	41	9902,41	3103,96	6621,29	19748,49	8087,66	8797,22	10524,01
erwei- tert	präop.	31	3674,14	2027,34	1284,13	10233,20	2255,09	3268,70	4646,440
	OP	31	2339,83	546,01	1359	3238	1949,85	2280,09	2917,28
	Anästh.	31	702,03	257,78	340	1377	526,10	607,65	805,70
	ICU	31	1979,76	1700,98	1226	10304	1268,94	1292,40	1878,99
	postop.	31	2170,89	747,98	264	4161	1744,44	2029,53	2442,66
	gesamt	31	10866,64	2937,32	6061,73	19042,92	9057,18	10255,13	12355,72

### 3.6.6 Gesamtkosten nach Resektionsverfahren

Im Folgenden erfolgt die Analyse der Kosten in Abhängigkeit vom Resektionsverfahren. Im Mittel von 54 Patienten betrug der Preis für eine Lobektomie 10 080,08 € für eine Bilobektomie bei sieben Patienten 12 834,52 € bei elf Patienten 9 881,74 € für eine Pneumektomie. Die Bilobektomie stellte sowohl in Anbetracht der Durchschnittsgesamtkosten, als auch bei Betrachtung der Teilkosten des präoperativen Aufenthalts mit 4 986,06 € (Lobektomie 3 216,51 €, Pneumektomie 3 127,54 €), des operativen Aufenthalts mit 3 101,84 € (Lobektomie 2 610,23 €, Pneumektomie 2 673,41 €) und des Aufenthalts auf Intensivstation mit insgesamt 2 818,94 € (Lobektomie 1 863,27 €, Pneumektomie 1 488,71 €) im Schnitt das signifikant teuerste Verfahren dar. Jedoch war bei diesem Verfahren der postoperative Aufenthalt mit 1 927,68 € (Lobektomie 2 390,07 €, Pneumektomie 2 592,07 €) signifikant am billigsten.

Bei der Lobektomie machen die präoperativen Kosten 31,91 %, die operativen 25,89 %, Intensivstation 18,48 %, die postoperativen Kosten 23,71 % aus. Bei der Bilobektomie präoperativ 38,85 %, operativ 24,17 %, Intensivstation 21,96 %, postoperativ 15,02 %. Bei der Pneumektomie präoperativ 31,65 %, operativ 27,05 %, ICU 15,67 %, postoperativ 26,23 %.

**Tabelle 45: getrennt nach Resektionsverfahren**

Re-sekt.-verfahren	Kosten	N	Mittelwert	Standardabweichung	Min	Max	Perzentile		
							25.	Median	75.
Lobektomie	präop.	54	3216,51	1604,3238	1284,13	9286,34	2228,702	2668,06	3680,99
	OP	54	2026,50	497,991	1259	3238	1704,43	1947,00	2355,22
	Anästh.	54	583,73	205,910	340	1377	467,85	537,75	616,39
	ICU	54	1863,27	1626,987	710	11923	1254,28	1274,12	1855,87
	postop.	54	2390,07	1757,989	154	13863	1686,01	2091,53	2487,74
	gesamt	54	10080,08	3043,2599	6061,73	19748,49	8226,220	9034,05	11217,59
Bilobektomie	präop.	7	4986,06	2491,2578	3255,91	10233,20	3333,230	3908,25	5814,880
	OP	7	2507,50	371,787	2147	3092	2152,30	2389,70	2945,67
	Anästh.	7	594,34	133,582	480	829	502,80	526,10	735,80
	ICU	7	2818,94	3365,233	1263	10304	1272,39	1290,33	3039,04
	postop.	7	1927,68	855,395	264	3103	1809,79	1992,16	2392,97
	gesamt	7	12834,52	3640,5892	9455,58	19042,92	10304,49	11537,05	16747,65
Pneumektomie	präop.	11	3127,54	1075,3303	1805,79	5113,36	2422,660	2617,780	4204,980
	OP	11	1988,45	479,741	1429	3077	1573,34	1830,98	2233,94
	Anästh.	11	684,96	209,718	445	1109	549,40	607,65	805,70
	ICU	11	1488,71	256,584	1271	1879	1280,67	1306,21	1837,58
	postop.	11	2592,07	2157,220	1349	8982	1744,44	1979,11	2504,74
	gesamt	11	9881,74	2019,1593	7945,51	15282,92	8585,200	10046,57	10310,62

### 3.7 Vergütung durch die Versicherungsträger

#### 3.7.1 Vorbemerkung

Auch dieser Arbeit liegt die Annahme zugrunde, dass alle in der Studie erfassten Patienten Mitglieder einer gesetzlichen Krankenversicherung sind. Die Krankenkassen vergüteten im Mittel, unabhängig vom Fallwert, 9 014,13 € pro Patient des Gesamtkollektivs. Insgesamt wurden 649 017,36 € an die Kliniken überwiesen. Beim DRG-System handelt es sich, wie oben bereits erwähnt, um ein Pauschalssystem. Dieser DRG-Effektiverlös, den die Krankenkassen bezahlen, errechnet sich aus dem Basiswert von 2900 € multipliziert mit einer spezifischen Fallwertgewichtung. Im Regelfall wurde der DRG-Fallwert E01 A, d. h. für einen schwerer bewerteten Fall, im Optionsmodell des Jahres 2003, minimal mit dem Fallwert 3,621 gewichtet. Dies entspricht 10 500,90 €. Bei manchen Patienten wurde aufgrund der Fallschwere die Bewertungsrelation auf 4,291 also 12 443,90 € erhöht. Diese wird anhand der verschlüsselten Nebendiagnosen und Prozeduren vom Grouper definiert, ist also deutlich von der Verschlüsselungsqualität abhängig. Im Jahre 2007 wurde dieser Wert auf 4,216 als Basiswert verändert. Die

reale mittlere Vergütung dieses Fallwertes betrug bei 32 Patienten 10 853,07 € Der leichtere Fallwert E01 B wurde im Normalfall mit einem Wert von 2,570, in Zahlen also mit 7 453,00 € vergütet. Die durchschnittliche Vergütung lag bei 39 Patienten bei einem Betrag von 7 642,02 €, da in zwei Fällen sich das Relativgewicht auf 3,686 bzw. 3,934 erhöhte. Dies entspricht 10 689,40 € bzw. 11 408,60 €

Die Einteilung in die zwei verschiedenen DRG-Klassen erfolgte, wie oben dargelegt, durch die Anzahl und Art der Nebendiagnosenprozeduren usw. Deswegen war man von der Vollständigkeit und Sorgfalt der kodierenden Personen abhängig, da es zum damaligen Zeitpunkt noch keine Kontrollinstanz gab. Auffällig war, dass ein Patient, wahrscheinlich mangels Sorgfalt, mit dem DRG Code E02 A abgerechnet wurde. Dieser wurde mit einem Fallwert von 1,275 versehen, welcher mit nur 3 697,50 € vergütet wurde. Zwei Patienten, die auf ICU verstorben sind und auf Grund der Langzeitbeatmung aus dem Studienkollektiv ausgeschlossen wurden, sind mit der DRG A06 Z kodiert worden, was einem Fallwert von 10,177, also 29 513,30 € entspricht. Diese werden rein deskriptiv behandelt. Pro Behandlungstag erhielt die Klinik einen Erlös von 481,47 € Nach Angaben der G-DRG wurde 2003 eine mittlere Verweildauer im Falle E01 A bei 23,7 Tagen, und im Falle E01 B bei 18 Tagen angesetzt.

### 3.7.2 Effektiverlös nach Stadium der UICC

Hier wird der Effektiverlös, der durch den Versicherungsträger real vergütet wurde, aufgeteilt in die verschiedenen Tumorstadien nach UICC, dargestellt.

**Tabelle 46: Effektiverlös nach UICC mittlerer Effektiverlös**

UICC	N	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
Ia	9	8807,62	1606,384	7453	10501	7453,00	7453,00	10500,90
Ib	22	8593,75	2151,292	3698	13027	7453,00	7453,00	10500,90
IIa	2	8976,95	2155,191	7453	10501	5589,75	8976,95	9738,93
IIb	7	8786,17	1663,944	7453	10689	7453,00	7453,00	10500,90
IIIa	22	9067,38	1981,531	7453	14581	7453,00	7542,90	10500,90
IIIb	3	10435,17	2633,999	7453	12444	7453,00	11408,60	12443,90
IV	7	10065,49	1151,998	7453	10501	10500,90	10500,90	10500,90

Wie der Tabelle 46 zu entnehmen ist, wurde im Stadium Ib ein Patient mit 3 698 € vergütet, da dieser, wahrscheinlich aus Versehen, in eine niederwertigere Fallpauschale E02A abrutschte, was sich auf den Mittelwert des gesamten Stadiums Ib auswirkte.

Lässt man diesen Patienten aus der Berechnung heraus, erhält man einen Mittelwert von 8 826,91 €. Auffällig ist, dass die Vergütung v. a. in den fortgeschritteneren Tumorstadien IIIa, IIIb und IV höher ausfällt. Das Stadium III zusammengefasst wäre im Schnitt mit 9 231,51 € vergütet worden. Jedoch kann es auch in niedrigeren Stadien eine Fallwerterhöhung geben, wie z. B. im Stadium Ib, wo ein Patient mit circa 13 027 € abgerechnet wurde. Darüber hinaus gab es in jedem Stadium Fälle der Minimalvergütung nach E01 B mit 7 453 €

### 3.7.3 Effektiverlös nach Stadium und Fallwert

Betrachtet man nun die Unterscheidung nach Fallwerten E01 A und E01 B, so sind 32 Patienten mit E01 A und 39 mit E01 B codiert worden. Ein Patient wurde fehlerhaft mit E02A codiert. Dieser wird aus dieser Darstellung herausgenommen. In allen Stadien – mit Ausnahme von Stadium IV – überwiegt die Zahl der niedrigeren Vergütung mit dem leichteren Fallwert E01 B, v. a. im histologisch höherwertigeren Stadium IIIa wurden zwölf von 22 Fällen mit dem niedrigeren Fallwert E01 B belegt und dadurch im Schnitt mit nur 7 467,98 € von den Kassen vergütet. Im Mittel, unabhängig vom Fallwert, erhielt das Krankenhaus zum Vergleich im Stadium IIIa 9 067,38 €. Der schwerere Fall wurde in diesem Stadium bei zehn Personen im Mittel mit 10 986,65 € entlohnt. Beim Stadium IV überwog der schwerere Fallwert E01 A, der der Klinik 10 500,90 € einbrachte. Vernachlässigt man auch im Stadium Ib den Patienten, der mit 3 698 € vergütet wurde, so erhält man ein Mittel von 11 059,45 €

**Tabelle 47: getrennt nach E01 A und E01 B**

UICC	DRG Fallwert	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	Median	75.
Ia	E01 A	4	10500,90	,000	10501	10501	10500,90	10500,90	10500,90
	E01 B	5	7453,00	,000	7453	7453	7453,00	7453,00	7453,00
Ib	E01 A	8	11059,51	1046,015	10501	13027	10500,90	10500,90	11472,40
	E01 B	13	7453,00	,000	7453	7453	7453,00	7453,00	7453,00
IIa	E01 A	1	10500,90	.	10501	10501	.	.	.
	E01 B	1	7453,00	.	7453	7453	.	.	.
IIb	E01 A	2	10500,90	,000	10501	10501	7875,68	10500,90	9738,93
	E01 B	5	8100,28	1447,362	7453	10689	7453,00	7453,00	9071,20
IIIa	E01 A	10	10986,65	1286,397	10501	14581	10500,90	10500,90	10695,20
	E01 B	12	7467,98	51,904	7453	7633	7453,00	7453,00	7453,00
IIIb	E01 A	1	12443,90	.	12444	12444	.	.	.
	E01 B	2	9430,80	2797,032	7453	11409	5589,75	9430,80	10419,70
IV	E01 A	6	10500,90	,000	10501	10501	10500,90	10500,90	10500,90
	E01 B	1	7453,00	.	7453	7453	.	.	.

### 3.7.4 Effektiverlös nach Tumorart

Die Betrachtung der Vergütung nach Tumorart zeigt, dass die Behandlung eines großzelligen Karzinoms im Schnitt am besten mit 9 498 € vergütet wurde. Vernachlässigt man den Patienten beim nicht verhornenden Plattenepithelkarzinom, der fehlerhaft codiert wurde, erhält man ein Mittel von 9 354,83 €

**Tabelle 48: Vergütung nach Tumorart**

Histologie	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Adeno CA	34	8882,87	1856,964	7453	14581
PLACA verhornend	10	8995,80	1627,225	7453	10689
PLACA nicht verh. großzell. CA	22	9097,70	2286,568	3698	13027
CA	6	9484,93	1573,929	7453	10501

### 3.7.5 Effektiverlös nach Resektionsart

Hier wurde eine einfache Resektion einer erweiterten Resektion gegenübergestellt.

**Tabelle 49: Aufstellung Resektionsarten**

Resektionsart	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
einfach	41	8778,30	2091,565	3698	14581	7453,00	7453,00	10500,90
erweitert	31	9326,59	1649,118	7453	12444	7453,00	10500,90	10500,90

Dabei sind einfache Verfahren in 41 Fällen mit 8 778,30 € vergütet worden. Vernachlässigt man den wahrscheinlich falsch abgerechneten Fall, hätte die Klinik durchschnittlich 8 905,31 € erhalten. Auffällig ist, dass die höchste Vergütung mit 14 581 € bei einem einfachen Verfahren entstand. Beim erweiterten Verfahren lag die höchste Vergütung bei 12 444 €

### 3.7.6 Effektiverlös nach Resektionsverfahren

Im Folgenden wird die Vergütung in Bezug auf das jeweilige Resektionsverfahren dargestellt.

**Tabelle 50: E01 A und B zusammen**

Resektionsverfahren	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
Lobekt.	54	8803,65	1968,025	3698	14581	7453,00	7453,00	10500,90
Bilobekt	7	10369,99	1470,856	7453	12444	10500,90	10500,90	10689,40
Pneumekt.	11	9186,15	1674,459	7453	11278	7453,00	10500,90	10500,90

Die höchste mittlere Vergütung wird bei Bilobektomien mit 10 369,99 € erzielt. Vernachlässigt man die oben genannte Fehlabbrechung, so würde man bei Lobektomien einen Wert von 8 899,98 € anstelle von 8 803,65 € erzielen.

### 3.8 Vergleich DRG-Erlös/berechnete Kosten

#### 3.8.1 Vorbemerkung

In diesem Kapitel werden die von den Krankenkassen in Wirklichkeit vergüteten DRG-Erlöse des Jahres 2003 der 72 Studienpatienten, den in dieser Studie berechneten Kosten gegenübergestellt. Somit lässt sich vergleichen, welcher Gewinn bzw. Verlust der Klinik im Mittel entstand. Diese Analysen werden nach verschiedenen Gesichtspunkten durchgeführt.

#### 3.8.2 Durchschnittlicher Gewinn/Verlust des Gesamtkollektivs

Im Folgenden wird die durchschnittliche Vergütung aller 72 Patienten, nach Fallpauschalen durch die Kassen, den durchschnittlich berechneten Kosten gegenübergestellt. Dabei wurden 2003 im Mittel 9 014,13 € der Klinik real pro Patient unabhängig von der Fallbewertung vergütet, jedoch ‚kostete‘ nach unseren Berechnungen ein Patient des Gesamtkollektivs 10 317,57 € Insgesamt vergüteten die Kassen nach DRG damals lediglich 649 034,50 € Die berechneten summierten Gesamtkosten belaufen sich jedoch auf 742 865,04 €

**Tabelle 51: Vergleich mittlere Vergütung nach DRG – mittlere berechnete Kosten**

Gesamt	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
DRG-Erlöse	72	9014,13	1901,07	3698	14581	7453,00	7453,00	10500,90
Behandlungskosten	72	10317,57	3050,35	6061,73	19748,49	8352,11	9463,91	11260,55

Im Durchschnitt entstand unabhängig vom Fallwert, wie der Tabelle 52 zu entnehmen ist, der Klinik ein Verlust in Höhe von 1 303,20 € pro Patient. Der größte Verlust im Einzelfall lag bei 13 749,62 € In diesem Fall wurde der Patient – wie im vorangehenden Kapitel bereits erwähnt – mit der fehlerhaften minderwertigen DRG E02 A verschlüsselt, so dass für ihn ‚nur‘ 3 698 € vergütet wurden. Der größte Gewinn der Klinik lag bei einem Patienten bei 2 478 € Der Gesamtverlust der Klinik betrug 93 830,45 €

**Tabelle 52: Gewinn/Verlust durchschnittliche DRG-Erlöse/berechnete Kosten gesamt**

Gesamt	N	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
Gewinn	72	-1303,20	2601,99	-13749,62	2478,00	-2537,98	-876,27	383,98

### 3.8.3 Durchschnittlicher Gewinn/Verlust nach Fallwerten E 01 A/B

Betrachtet man die Vergütung 2003 der beiden Fallwerte E01 A/B der einzelnen Patienten gesondert und stellt diesen die jeweils ermittelten Kosten gegenüber, so wäre in der höher vergüteten Pauschale E01 A (durchschnittlich 10 853,07 € bei 32 Patienten) ein mittlerer Verlust von 550,53 € entstanden. Hier würde jedoch der größte Gewinn der Klinik 2 478 € betragen. Der größte Verlust lag bei einem Patienten bei 6 599,02 €. Bei der 75. Perzentile läge noch ein Gewinn von 1 627,85 € vor. Insgesamt ist im Fallwert E01 A der Klinik ein Verlust von 17 616,88 € entstanden.

Der leichtere Fallwert E01 B wurde bei 39 Patienten im Schnitt mit 7 642,02 € abgerechnet. Nach Vergleich mit den eigentlichen Kosten bei den einzelnen Patienten stellt sich ein mittlerer Verlust von 1 601,64 € heraus. Das höchste Defizit war in einem Fall bei 7 098,25 €, der höchste Überschuss bei 1 391,27 € angesiedelt. Dieser stellte jedoch auf Grund einer Fallwerterhöhung auf 3,934 (Normalwert 2,570) die Ausnahme dar. Im Bereich der 75. Perzentile ist noch ein Verlust von 492,51 € vorhanden. Insgesamt wurde im Fallwert E01 B ein Defizit von 62 463,97 € errechnet.

**Tabelle 53: Vergleich Mittelwerte DRG-Fallwerte E01 A/B dazugehörige berechnete Kosten gesamt**

DRG Fallwert	N	Mittelwert	Stan- dardab- weichung	Minimum	Maxi- mum	Perzentile		
						25.	Median	75.
E01 A Gewinn	32	-550,53	2355,35	-6599,02	2478,00	-2028,92	58,18	1627,85
E01 B Gewinn	39	-1601,64	1865,33	-7098,25	1391,27	-2608,60	-1198,26	-492,51

### 3.8.4 Durchschnittlicher Gewinn/Verlust nach UICC-Stadien

Die Betrachtung des Gewinns bzw. des Verlustes nach den einzelnen UICC-Stadien zeigt in allen Stadien durchschnittlich negative Werte. Im Stadium I entstand bei 31 Patienten ein durchschnittlicher Verlust von 941,15 € im Stadium II bei neun Patienten von 2 156,94 € im Stadium III bei 25 Patienten von 1 599,28 € im Stadium IV bei sieben Patienten von 751,50 €. Es zeigt sich hierbei keine Korrelation zwischen dem durchschnittlichen Verlust und dem Stadium. Auffällig ist, dass in den Stadien IIa und IIIb bei keinem Patienten ein Gewinn erwirtschaftet wurde.

**Tabelle 54: Vergleich Gewinn/Verlust nach UICC-Stadien**

UICC		N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	Median	75.
Ia	Gewinn	9	-732,93	1256,33	-2608,60	831,71	-1773,03	-695,21	636,56
Ib	Gewinn	22	-1026,33	3263,38	-13749,62	1872,86	-1052,37	-651,49	820,08
IIa	Gewinn	2	-2869,98	106,41	-2945,22	-2794,74	-2208,92	-2869,98	-3044,22
IIb	Gewinn	7	-1953,21	2854,87	-6058,25	1028,67	-5399,01	-492,51	363,45
IIIa	Gewinn	22	-1049,45	2091,05	-5167,29	2034,60	-2471,38	-1182,99	297,10
IIIb	Gewinn	3	-5631,36	2123,11	-7098,25	-3196,80	-7098,25	-6599,02	-3196,80
IV	Gewinn	7	-751,50	1934,36	-2593,57	2478,00	-2265,71	-1388,58	1400,36

### 3.8.5 Durchschnittlicher Gewinn/Verlust nach Resektionsart

In diesem Abschnitt werden die DRG-Vergütung und berechnete Kosten in Abhängigkeit von der Resektionsart verglichen. Bei einfachen Resektionen entstand ein mittlerer Verlust von 1 124,11 € bei erweiterten von 1 540,06 €. Das größte Defizit war bei einfachen Resektionen mit 13 749,62 € zu finden. Der Grund hierfür wurde bereits oben ausführlich dargestellt. Insgesamt betrug der Verlust bei einfachen Verfahren bei 41 Patienten 46 088,51 € bei erweiterten bei 31 Patienten 47 741,86 €

**Tabelle 55: getrennt nach Resektionsart**

Resektionsart		N	Mittelwert	Min	Max	Perzentile		
						25.	Median	75.
einfach	Gewinn	41	-1124,11	-13749,62	2690,67	-695,21	-2152,3250	2034,60
erweitert	Gewinn	31	-1540,06	-7098,25	2503,70	-1388,58	-2794,7400	2478,00

### 3.8.6 Durchschnittlicher Gewinn/Verlust nach Resektionsverfahren

Die Untersuchung der Umsätze aufgliedert nach Resektionsverfahren ergibt, dass bei allen Verfahren ein mittlerer Verlust entsteht. Bei 54 Lobektomien betrug der Verlust im Schnitt 1 276,43 € bei sieben Bilobektomien 2 464,53 € und bei elf Pneumektomien 695,59 €. Der geringste maximale Gewinn wäre bei Bilobektomien mit 1 045,32 € zu verzeichnen gewesen. Bei Pneumektomien wäre der höchste Gewinn von 2 478,00 € zu finden. Die 75. Perzentile war bei Pneumektomien mit 1 872,86 € am höchsten. Insgesamt wäre bei Lobektomien ein Verlust von 68 927,22 € bei 54 Patienten, bei Bilobektomien von 17 251,71 € bei sieben Patienten, bei Pneumektomien von 7 651,49 € bei elf Patienten entstanden.

**Tabelle 56: getrennt nach Resektionsverfahren**

Resekt.- verfahren	N	Mittel- wert	Stan- dardab- weichung	Min	Max	Perzentile		
						25.	Median	75.
Lobekt. Gewinn	54	-1276,43	2623,96	-13749,62	2034,60	-2229,70	-832,24	441,57
Bilobekt. Gewinn	7	-2464,53	2945,38	-6599,02	1045,32	-6058,25	-1854,82	196,41
Pneu- mekt. Gewinn	11	-695,59	2240,35	-4004,82	2478,00	-2802,13	-492,51	1872,86

### 3.8.7 Case-Mix-Index

Dieser beschreibt die durchschnittliche Schwere aller Patientenfälle. Hierbei konnte ein Wert von 3,327 ermittelt werden. Betrachtet man die DRG-Fälle getrennt, so hätte der Fallwert E01 A einen CMI von 3,742, E01 B einen CMI von 2,635.

## 3.9 Lebensqualität

### 3.9.1 Vorbemerkung

Die beiden aus der Kostenstatistik ausgeschlossenen Patienten wurden in die Lebensqualitätsanalyse mitintegriert, da hier ja keine pekuniär bedingten Unterschiede entstehen.

Präoperativ waren 41 Patienten dazu bereit, den Lebensqualitätsfragebogen zu beantworten (55,41 %). Im ersten halben Jahr verstarben acht Patienten. Nach einem halben Jahr postoperativ wurde wiederum den restlichen 66 Patienten der SF-36 Fragebogen zugesandt, den nun 33 Patienten beantworteten (50,0 %). Nach einem Jahr sandten noch 24 von 60 Patienten den Fragebogen zurück (40,0 %). 16 Patienten konnten weder über den Hausarzt noch persönlich erreicht werden oder waren nicht zu einer Auskunft bereit. Das erste Jahr überlebten insgesamt 44 Patienten.

### 3.9.2 SF-36 Itemwerte im zeitlichen Verlauf des Gesamtkollektivs

Auffällig bei der Itemwertanalyse des Gesamtkollektivs ist, dass sich – mit Ausnahme des psychischen Wohlbefindens – alle Itemwerte im postoperativen Jahr im Durchschnitt verschlechterten und somit einer postoperativ vermehrt eingeschränkten Lebensqualität entsprechen. Der unten angeführten Tabelle 57 sind die Vergleiche prä- und postoperativ zu entnehmen. Mit Ausnahme der Wahrnehmung der Schmerzen und des psychischen Wohlbefindens kam es im postoperativen Verlauf zu einer signifikanten

Verschlechterung der einzelnen Itemwerte, was letztlich mit einer gesunkenen Lebensqualität einhergeht. Die Schmerzwahrnehmung verbesserte sich sogar nach einem Jahr postoperativ im Vergleich zu der nach einem halben Jahr.

**Tabelle 57: Itemwerte SF-36 im Vergleich zu anderen Erkrankungen**

	KÖFU	KÖRO	SCHM	AGES	VITA	SOFU	EMRO	PSYC
<i>präop (N=41)</i>	<b>79,51</b>	<b>61,59</b>	<b>76,02</b>	<b>60,78</b>	<b>57,68</b>	<b>81,04</b>	<b>72,36</b>	<b>61,46</b>
<i>1/2a postop (N=33)</i>	<b>61,06</b>	<b>33,33</b>	<b>70,76</b>	<b>59,30</b>	<b>48,76</b>	<b>76,52</b>	<b>44,44</b>	<b>69,36</b>
<i>1a postop (N=24)</i>	<b>56,67</b>	<b>33,33</b>	<b>73,08</b>	<b>53,08</b>	<b>47,29</b>	<b>69,79</b>	<b>43,06</b>	<b>66,00</b>

### 3.9.3 SF-36 Single-Indexwerte im zeitlichen Verlauf

Hier erfolgt die Darstellung der gesamten SF-36 Single-Indexwerte in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf in präoperativ, 1/2 Jahr, 1 Jahr postoperativ.

**Tabelle 58: SF-36 Single-Indexwerte im zeitlichen Verlauf**

SF-36 Single-Index	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	Median	75.
präoperativ	41	69,08	20,194	25	98	55,80	69,10	87,15
1/2 a	33	58,7324	24,27267	17,75	95,38	41,0350	56,2500	82,2650
1 a	24	55,28819	26,057455	17,125	97,125	34,35938	54,14583	80,87500

Die Analyse der SF-36 Single-Indexwerte zeigt im postoperativen Verlauf ein Absinken aller Single-Index Gesamtwerte, was im Schnitt mit einer verminderten postoperativen Lebensqualität korreliert [siehe Tabelle 58 oben]. Diese stellen die Gesamtlebensqualität, also einen Querschnitt der einzelnen Items dar.

### 3.9.4 Single-Indexwerte nach Stadien der UICC im zeitlichen Verlauf

Nun werden die SF-36 Single-Indexwerte [9, 10] nach den UICC Tumorstadien aufgeteilt. Auch hier werden die oben genannten drei Phasen unterschieden.

**Tabelle 59: SF-36 Single-Index nach UICC-Stadien im zeitlichen Verlauf**

UICC	SF-36 Single-Index	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	Median	75.
1a	prä 06	4	81,49	14,427	63	98	67,20	82,68	94,59
	hj 07	4	73,8550	21,853	42,75	92,75	51,0275	79,9600	90,5775
	gj 08	4	46,30729	15,7863	30,500	64,813	31,93750	44,95833	62,02604
1b	prä 06	12	82,43	10,818	62	92	72,88	87,15	90,48
	hj 07	13	58,6777	27,581	17,75	95,38	36,5000	55,5400	88,8150
	gj 08	10	68,10000	25,960	25,063	97,125	42,79688	77,18750	90,78125

IIa	prä 06	1	74,40	.	74	74	.	.	.
	hj 07	0	.	.	.	.	.	.	.
	gj 08	0	.	.	.	.	.	.	.
IIb	prä 06	3	72,48	9,704	65	84	65,20	68,75	83,50
	hj 07	5	57,9060	30,974	19,81	82,67	24,2500	76,5000	82,2650
	gj 08	3	53,22917	33,2864	18,375	84,688	18,37500	56,62500	84,68750
IIIa	prä 06	14	56,06	21,725	25	94	40,68	52,05	67,58
	hj 07	10	51,4280	17,3183	29,88	88,38	39,8625	46,6450	59,8675
	gj 08	7	43,00000	24,3371	17,125	78,625	19,87500	38,18750	74,00000
IIIb	prä 06	2	81,60	18,102	69	94	51,60	81,60	79,28
	hj 07	0	.	.	.	.	.	.	.
	gj 08	0	.	.	.	.	.	.	.
IV	prä 06	5	55,47	18,157	34	71	35,73	66,10	69,90
	hj 07	1	76,1300	.	76,13	76,13	.	.	.
	gj 08	0	.	.	.	.	.	.	.

Die Analyse der SF-36 Single-Indexwerte nach Brazier [9, 10] zeigte in den Stadien Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa eine Verschlechterung im postoperativen Verlauf. Im Stadium Ib kam es im ersten halben Jahr zwar ebenso zu einer Verschlechterung, im Jahresverlauf jedoch stieg diese wieder an. In den Stadien IIa, IIIb sowie IV nach einem Jahr, konnte aufgrund von mangelnder Compliance bzw. eines letalen Ausgangs keine postoperative Aussage getroffen werden. Im Stadium IV ist postoperativ ein Anstieg des SF-36 Single-Indexes zu verzeichnen. Jedoch liegt hier nur eine Rücksendung vor, so dass dieses Ergebnis nicht als repräsentativ zu werten ist.

Die Single-Indexwerte lagen im Stadium Ia und Ib präoperativ mit 81,49 bzw. 82,43 deutlich über dem Gesamtkollektiv mit 69,08. Jedoch wiesen 14 Patienten im Stadium IIIa mit 56,06 präoperativ im Vergleich zum Gesamtkollektiv schlechtere Werte auf. Die Stadien IIa und IIIb sind mit einem bzw. zwei Patienten als nicht repräsentativ zu betrachten.

### 3.9.5 Subskalenwerte nach UICC-Stadium im zeitlichen Verlauf

An dieser Stelle werden die einzelnen Subskalenwerte in Relation zu den UICC-Stadien gesetzt, sowie der zeitliche Verlauf illustriert.

**Tabelle 60: SF-36 Itemwerte nach UICC-Stadien präop (Subskala)**

<i>präop</i>	Ia N=4	Ib N=12	IIa N=1	IIb N=3	IIIa N=14	IIIb N=2	IV N=5
KÖFU	91,25	87,92	75,00	90,00	76,43	77,50	54,00
KÖRO	81,25	85,42	100,00	100,00	37,50	100,00	10,00
SCHM	88,50	89,42	100,00	80,67	64,50	77,00	58,20
AGES	78,25	58,00	42,00	58,67	56,93	76,00	63,20
VITA	70,00	70,83	30,00	58,33	45,00	72,50	51,00
SOFU	87,50	89,38	100,00	70,83	71,43	93,75	80,00
EMRO	83,33	97,23	100,00	66,67	45,24	100,00	66,66
PSYC	72,00	73,67	48,00	54,67	51,43	56,00	60,80

Dabei fällt auf, dass die präoperative körperliche Funktion und Rollenfunktion sowie die körperlichen Schmerzen im Stadium IV mit fünf Patienten deutlich schlechtere Werte als die anderen Tumorstadien aufweisen. Die restlichen Subskalenwerte zeigen keine signifikanten Unterschiede bzw. Korrelationen.

Bei den einzelnen Items des präoperativen Verlaufs wurde der statistische Vergleich der Stadien Ia, Ib, IIIa und V durchgeführt [siehe Tabelle im Anhang]. Auf Grund der geringen Anzahl der restlichen Subgruppen wurden diese nicht berücksichtigt. Es zeigte sich, dass weder eine Korrelation mit steigendem Tumorstadium – mit Ausnahme einiger o. g. Subskalen von Stadium IV – noch signifikante Unterschiede zwischen den Stadien bestehen.

Zudem wurden die einzelnen Untergruppen präoperativ in die Gesamtstadien I, II, III, zusammengefasst. Auch hier waren keine signifikanten Unterschiede mit Ausnahme der oben beschriebenen Subskalen im Stadium IV zu sehen.

**Tabelle 61 : SF-36 Itemwerte nach UICC-Stadien halbes Jahr postop**

<i>halbes Jahr</i>	Ia N=4	Ib N=13	IIa N=0	IIb N=5	IIIa N=14	IIIb N=0	IV N=1
KÖFU	75,00	65,77		52,00	53,00		70,00
KÖRO	62,50	38,46		35,00	17,50		,00
SCHM	88,00	70,38		68,80	62,40		100,00
AGES	58,00	64,15		49,20	56,30		82,00
VITA	70,00	44,54		48,00	44,50		65,00
SOFU	84,375	69,231		80,000	78,750		100,000
EMRO	75,00	41,02		46,66	29,99		100,00
PSYC	78,00	65,92		67,20	69,20		92,00

Postoperativ nach einem halben Jahr war eine Mehrbeantwortung der Fragebögen in den Stadien Ib und IIb zu erkennen. In den Stadien IIa und IIIb gab es bedauerlicherweise keine Rücksendungen. Stadium IV ist mit nur einem Patienten als nicht repräsentativ anzusehen. Vor allem im Bereich der körperlichen Funktionsfähigkeit, der körperlichen Rollenfunktion sowie der körperlichen Schmerzen und der emotionalen Rollenfunktion zeigt sich eine Tendenz zur Lebensqualitätsabnahme.

**Tabelle 62: SF-36 Itemwerte nach UICC-Stadien ganzes Jahr postop**

<i>ganzes Jahr</i>	Ia N=4	Ib N=10	IIa N=0	IIb N=3	IIIa N=7	IIIb N=0	IV N=0
KÖFU	52,50	69,00		45,00	46,43		
KÖRO	12,50	60,00		25,00	10,71		
SCHM	70,75	83,60		80,67	56,14		
AGES	47,75	64,00		37,33	47,29		
VITA	36,25	58,50		43,33	39,29		
SOFU	59,38	82,50		62,50	60,71		
EMRO	33,33	50,00		66,67	28,57		
PSYC	58,00	77,20		65,33	54,86		

Nach einem Jahr konnten nur noch die Stadien Ia, Ib, IIb und IIIa beurteilt werden. Hier zeigte sich keine Tendenz zur Lebensqualitätverschlechterung mit zunehmendem Stadium. Das Stadium IIb stellt sich jedoch mit nur drei Patienten als wenig repräsentativ dar. Der Vergleich der einzelnen Stadien zeigte keine signifikanten Ergebnisse.

### 3.9.6 Summenskalen nach Stadien der UICC im zeitlichen Verlauf

Dieser Abschnitt behandelt die Analyse der mentalen und physischen Summenskala nach verschiedenen UICC-Stadien und zwar aufgeteilt in den zeitlichen Verlauf.

Das Gesamtkollektiv wies durchschnittlich bei der physischen Summenskala einen Wert von **47,81** auf, bzw. **44,76** bei der mentalen Summenskala **präoperativ** auf. Nach dem ersten postoperativen **halben Jahr** wurden die Werte **41,11** für die physische und **45,84** für die mentale Summenskala aller Patienten festgestellt. Nach **einem Jahr** beobachtete man bei einer geringer gewordenen Patientenanzahl einen Wert von **40,34** bei der physischen Skala, einen Wert von **44,17** bei der mentalen. In beiden Fällen ist im Durchschnitt postoperativ ein Absinken der körperlichen Summenskala im Vergleich zum Zustand vor der Operation auffällig. Dies geht großteils mit einer herabgesetzten physischen Lebensqualität bei gleichbleibender mentaler Verfassung bei allen Patienten einher.

**Tabelle 63: mentale/physische Summenskalen nach UICC-Stadien im zeitlichen Vergleich**

SF-36 Standardisier- te Summenska- len		N	Mittelwert	Standardabwei- chung	Median	Mittelwerte Gesamtkollektiv
UICC						
Ia	phys prä	4	54,0915	6,57837	55,9682	47,81
	ment prä	4	49,7159	9,01288	48,8268	44,76
	phys halbes	4	46,3204	9,66997	46,3467	41,11
	ment halbes	4	52,3595	10,6522	53,9150	45,84
	phys 1J	4	37,8569	4,84131	37,3682	40,34
	ment 1J	4	39,5569	11,1235	35,6213	44,17
Ib	phys prä	12	50,5180	10,9149	54,6331	47,81
	ment prä	12	52,6142	8,34218	52,8925	44,76
	phys halbes	13	43,6555	11,8121	46,0874	41,11
	ment halbes	13	42,4303	12,9865	41,4288	45,84
	phys 1J	10	46,4982	11,9127	50,8142	40,34
	ment 1J	10	48,1649	11,4450	49,7627	44,17
IIa	phys prä	1	51,4729	.	.	47,81
	ment prä	1	43,1807	.	.	44,76
	phys halbes	0	.	.	.	41,11
	ment halbes	0	.	.	.	45,84
	phys 1J	0	.	.	.	40,34
	ment 1J	0	.	.	.	44,17
IIb	phys prä	3	55,3174	10,71841	52,7619	47,81
	ment prä	3	39,4517	15,3577	45,0565	44,76
	phys halbes	5	38,2093	13,6527	34,6018	41,11
	ment halbes	5	46,8908	13,8746	52,5639	45,84
	phys 1J	3	35,0649	13,5332	31,1234	40,34
	ment 1J	3	47,0588	21,5102	56,6525	44,17
IIIa	phys prä	14	45,3726	9,80702	48,0066	47,81
	ment prä	14	38,6542	13,5878	36,2514	44,76
	phys halbes	10	37,2721	9,24696	32,8955	41,11
	ment halbes	10	45,4414	5,52794	47,5324	45,84
	phys 1J	7	35,2200	7,15709	31,1978	40,34
	ment 1J	7	39,8686	13,3716	37,8177	44,17
IIIb	phys prä	2	52,6690	14,1923	52,6690	47,81
	ment prä	2	49,8144	1,37127	49,8144	44,76
	phys halbes	0	.	.	.	41,11
	ment halbes	0	.	.	.	45,84
	phys 1J	0	.	.	.	40,34
	ment 1J	0	.	.	.	44,17
IV	phys prä	5	35,9477	9,72078	31,1096	47,81
	ment prä	5	49,1713	11,9726	45,9158	44,76
	phys halbes	1	40,1960	.	.	41,11
	ment halbes	1	62,8337	.	.	45,84
	phys 1J	0	.	.	.	40,34
	ment 1J	0	.	.	.	44,17

Die Untergruppenanalyse zeigt, dass keine Korrelation und keine signifikanten Unterschiede zwischen höheren Tumorstadien und körperlicher bzw. mentaler Einschränkung weder präoperativ noch postoperativ bestehen. Auffällig ist jedoch, dass fast ausschließlich – mit Ausnahme von Stadium IV – die postoperative körperliche Lebensqualität in den UICC-Stadien als vermindert dargestellt wird. Im Stadium IV wurde jedoch der Fragebogen lediglich von einem Patienten beantwortet, so dass dieser Wert als nicht repräsentativ vernachlässigt werden kann.

Die Stadien Ia, Ib, IIa, IIb liegen in der körperlichen präoperativen Lebensqualität über dem Gesamtkollektiv von 47,81. Das Stadium IIIa liegt mit 15 Patienten knapp unter dem Kollektiv. Stadium IIIb ist nur mit zwei Patienten vertreten, die mit 52,67 über dem Kollektivmittel liegen. Stadium IV stellt sich präoperativ mit 35,95 bereits deutlich eingeschränkt dar.

Bei der mentalen Lebensqualität hingegen divergieren die prä- und postoperativen Werte, ferner gibt es keinerlei Korrelation zu den Tumorstadien. Die Stadien III b und IV sind auf Grund keiner bzw. nur einer Rückmeldung nicht beurteilbar. Die Differenzen innerhalb der physischen und körperlichen Summenskala je nach zeitlichem Abschnitt sind in folgenden Boxplotdiagrammen dargestellt.

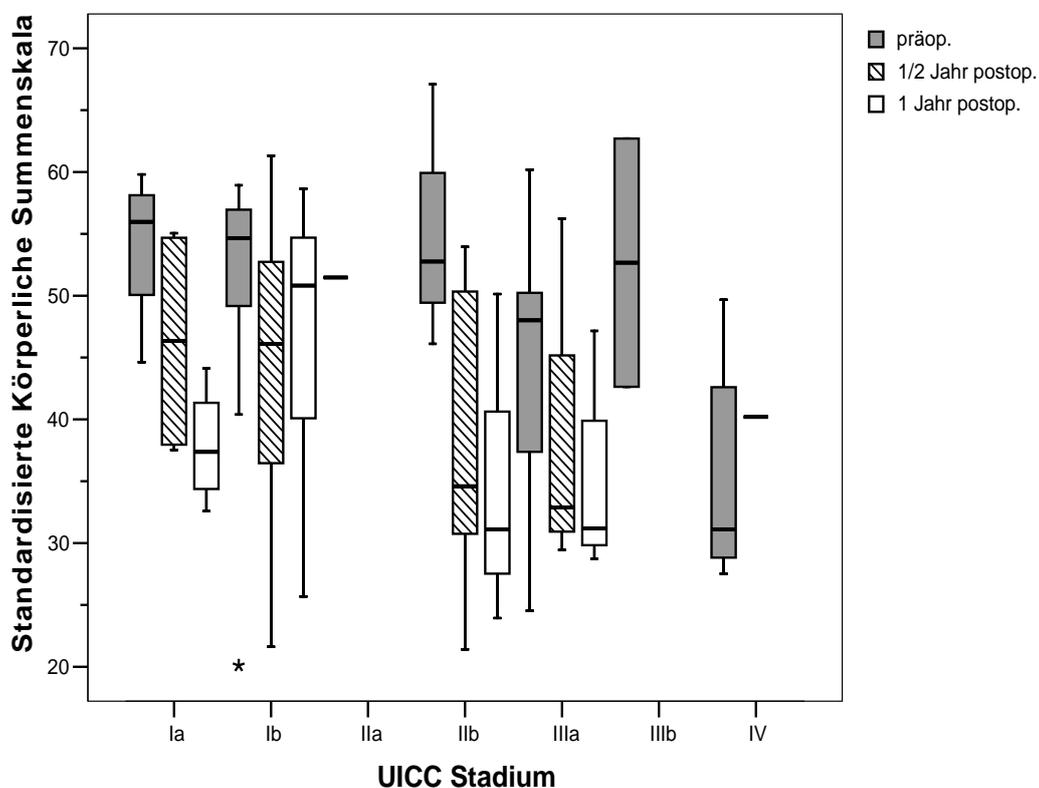


Abb. 8

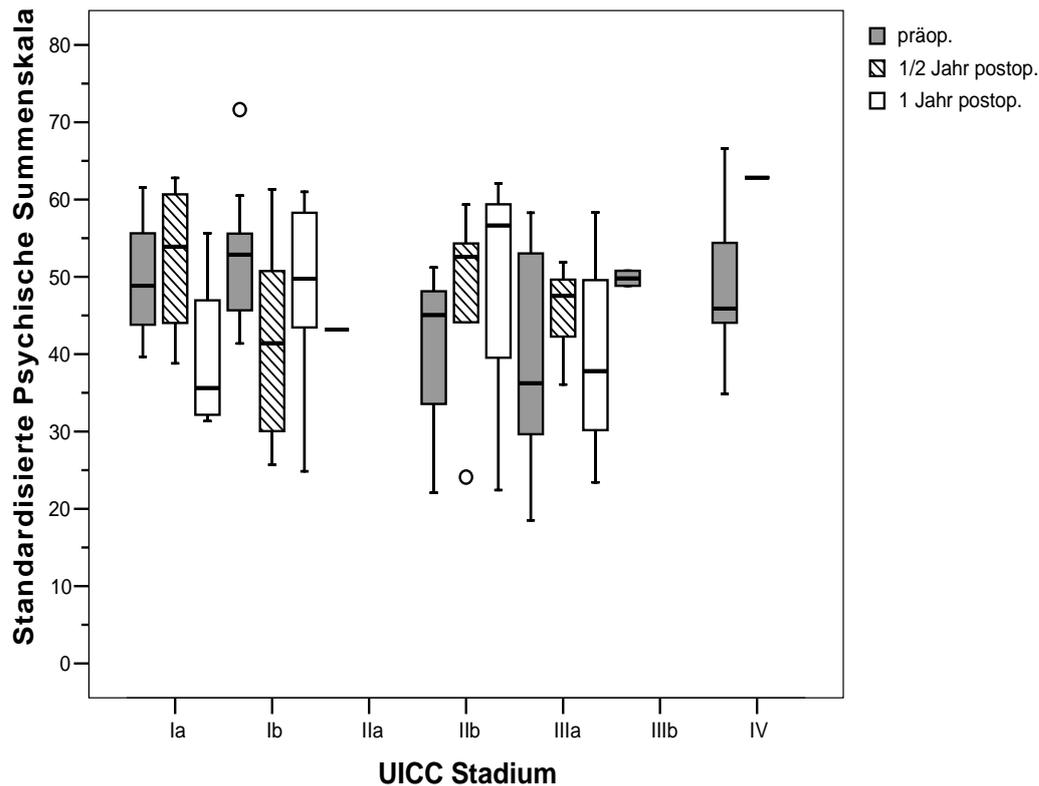


Abb. 9

### 3.9.7 Summenskalen nach Resektionsart

In diesem Punkt werden die Summenskalen des SF-36 in Relation zu der Resektionsart gesetzt und der zeitliche Verlauf der körperlichen und mentalen Summenskala dargestellt.

Die körperliche Summenskala von 25 Patienten zeigte einen präoperativen Mittelwert von 50,33 bei einfachen Verfahren. 16 Patienten die mit einem erweiterten Verfahren behandelt wurden, hatten mit 43,88 ein bereits präoperativ schlechteres Befinden. Der schlechteste präoperative Wert lag mit 20,1 bei einem einfachen Verfahren vor, jedoch auch der beste mit 67,08. Nach einem halben Jahr wurde bei beiden Resektionsarten eine durchschnittliche Verschlechterung der körperlichen Gesamtsituation beobachtet. Dabei sanken die physischen Werte von nun 22 Patienten auf 42,39 bei einer einfachen, auf 38,57 bei einer erweiterten Resektion von elf Patienten. Der höchste Wert sank bei den einfachen Verfahren deutlich auf 56,24 ab. Beim erweiterten Verfahren blieb er mit 61,32 nahezu gleich. Nach einem Jahr sank der Wert nochmals auf 40,61 beim einfachen Verfahren (19 Patienten). Jedoch beantworteten nur noch fünf Patienten aus der Gruppe der erweiterten Verfahren den Fragebogen. Bei diesen kam es zu einem geringen Anstieg der Mittelwerte auf 39,31. Postoperativ gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Verfahren bezüglich der körperlichen Summenskala.

Die Betrachtung der psychischen Summenskala zeigt sich beim einfachen Verfahren im postoperativen Verlauf nahezu unverändert, beim erweiterten Verfahren zu einer geringen Verschlechterung der Mittelwerte. Beide Verfahren zeigen hier keine signifikanten Unterschiede.

**Tabelle 64: getrennt nach Resektionsart**

Resek- tions- art	SF-36 Standardisierte Summenskalen	N	Mittel- wert	Stan- dardab- weichung	Min	Max	Perzentile		
							25.	Median	75.
einfach	<i>körperlich prä</i>	25	50,3290	9,78066	20,10	67,08	44,8830	51,4776	56,953
	psychisch prä	25	45,2689	13,55757	18,51	71,63	35,9266	48,8448	53,898
	<i>körperlich halbes</i>	22	42,3868	10,34762	21,62	56,24	34,3290	41,7745	53,041
	psychisch halbes	22	47,8271	10,34525	27,44	62,80	39,8231	49,3220	58,598
	<i>körperlich 1J</i>	19	40,6092	11,14560	23,94	58,65	29,2713	40,0940	50,412
	psychisch 1J	19	44,9315	12,86235	23,43	62,10	33,2951	46,1971	56,652
erwei- tert	<i>körperlich prä</i>	16	43,8796	11,72007	24,54	62,70	31,3478	46,5758	53,414
	psychisch prä	16	46,6683	10,25041	29,64	66,62	40,8907	45,4861	55,391
	<i>körperlich halbes</i>	11	38,5689	12,23758	21,41	61,32	30,7498	33,7285	50,332
	psychisch halbes	11	41,8671	12,32181	24,09	62,83	27,3447	44,1278	49,644
	<i>körperlich 1J</i>	5	39,3139	10,59907	31,12	52,52	31,1606	32,5813	50,833
	psychisch 1J	5	41,2871	15,14136	22,42	58,83	27,6924	37,8177	56,616

### 3.9.8 Summenskalen nach Resektionsverfahren

Nachfolgend werden die Summenskalen des SF-36 in Relation zum angewandten Resektionsverfahren gesetzt und der zeitliche Verlauf der körperlichen und mentalen Summenskala dargestellt. Präoperativ zeigen sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der körperlichen Summenskala, jedoch waren Bilobektomien und Pneumektomien nur durch drei bzw. fünf Patienten repräsentiert. Bei Lobektomien kommt es im Jahresverlauf zu einem leichten Absinken der körperlichen Lebensqualität, jedoch scheint ein Proband nicht repräsentativ zu sein. Ein Patient gibt nach einem halben Jahr eine deutlich eingeschränkte physische Qualität an, die sich jedoch nach einem Jahr insgesamt wieder verbessert. Bei Pneumektomien sind nach einem Jahr die Patienten mehr eingeschränkt als dies präoperativ der Fall war.

Betrachtet man nun die mentale Summenskala so zeigen sich bei allen Verfahren nur kleine Veränderungen. Bei Pneumektomien ist das psychische Befinden postoperativ sogar verbessert. Insgesamt wird aber durchschnittlich im Vergleich zu den anderen Verfahren, eine deutlich reduzierte mentale Lebensqualität beobachtet.

**Tabelle 65: getrennt nach Resektionsverfahren**

Resekt.- verfahren	SF-36 Stand. Summenskalen	N	Mittel- wert	Stan- dardab- weichung	Min	Max	Perzentile		
							25.	Median	75.
Lobektomie	körp. prä	33	48,5263	10,35882	20,10	62,70	43,8148	51,1995	56,4041
	psych. prä	33	46,8432	12,36259	18,51	71,63	40,8547	48,8448	54,7634
	körp. halbes	28	42,4658	10,30708	21,62	61,32	33,9469	39,5470	52,6439
	psych. halbes	28	46,7739	11,23025	25,70	62,83	39,1495	48,7866	57,5013
	körp. 1J	20	40,6606	11,17589	23,94	58,65	29,5531	39,9668	50,3423
	psych. 1J	20	44,6982	12,98789	23,43	62,10	33,0466	45,1277	56,3993
Bilobektomie	körp. prä	3	44,2252	4,84926	40,39	49,68	40,3923	42,6065	49,6767
	psych. prä	3	51,3111	6,29723	44,07	55,47	44,0660	54,3987	55,4687
	körp. halbes	1	21,4116	.	21,41	21,41	.	.	.
	psych. halbes	1	44,1278	.	44,13	44,13	.	.	.
	körp. 1J	1	40,0940	.	40,09	40,09	.	.	.
	psych. 1J	1	47,0983	.	47,10	47,10	.	.	.
Pneumektomie	körp. prä	5	45,2511	17,27030	27,52	67,08	28,1729	46,1076	61,9012
	psych. prä	5	35,7313	10,03317	22,08	45,92	26,4141	34,8560	45,4861
	körp. halbes	4	36,5781	12,42301	29,45	55,19	29,7716	30,8403	49,1223
	psych. halbes	4	39,7344	12,17368	24,09	49,64	27,0867	42,6005	49,5159
	körp. 1J	3	38,2795	12,33042	31,12	52,52	31,1234	31,1978	52,5174
	psych. 1J	3	39,6906	18,27798	22,42	58,83	22,4211	37,8177	58,8328

### 3.10 Mortalität und Überlebenszeit

#### 3.10.1 Mortalität Gesamtkollektiv

Während des stationären Aufenthalts verstarben insgesamt drei der 74 Patienten (die beiden langzeitbeatmeten Patienten mit einberechnet; Stadium Ib und Stadium IV) auf Intensivstation, davon ein Patient an einer Lungenembolie, der zweite an Kammerflimmern und der dritte erlag einem Multiorganversagen. Dies entspricht einer postoperativen Mortalität von 4,05 %. 16 Patienten konnten weder persönlich noch über den angegebenen Hausarzt erreicht werden. Insgesamt 14 Patienten verstarben im ersten Jahr postoperativ, drei Patienten verstarben innerhalb von eineinhalb Jahren. 42 Patienten lebten im Dezember 2004. Die Einjahresüberlebensrate lag nach Ausschluss der Unbekannten bei 75,9 %, die Einjahresletalität bei 24,1 %.

**Tabelle 66: Mortalität Gesamtkollektiv**

Überleben 1 Jahr postop.		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente
Gültig	Überleben	44	59,5	75,9
	Tot	14	18,9	24,1
	Gesamt	58	78,4	100,0
Fehlend	unbekannt	16	21,6	
Gesamt		74	100,0	

### 3.10.2 Mortalität nach UICC-Stadien

Im Stadium Ia überlebten alle neun Patienten, im Stadium Ib verstarben vier Patienten im ersten Jahr, davon zwei noch während des Aufenthalts auf Intensivstation, ein Patient verstarb innerhalb von eineinhalb Jahren. Im Stadium IIa und IIb überlebten alle Patienten die kontaktiert werden konnten. Im Stadium IIIa verstarben zwei Patienten während des ersten Jahres, zwei weitere Patienten innerhalb der ersten zwei Jahre, acht Patienten konnten nicht kontaktiert werden. Im Stadium IIIb verstarb ein Patient, einer war nicht erreichbar und einer überlebte. Im Stadium IV überlebte keiner das erste postoperative Jahr, ein Patient verstarb noch unter Langzeitbeatmung auf Intensivstation.

**Tabelle 67: 1-Jahresüberlebensrate/Mortalität nach UICC-Stadien**

	Ia	Ib	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IV
Überleben 1. Jahr	9	16	2	4	12	1	0
Letalität 1. Jahr	0	4	0	0	2	1	7
unbekannt	0	3	0	3	8	1	1
Gesamt	9	23	2	7	22	3	8
mittlere 1 J.-Überlebensrate	100 %	80,0 %	100 %	100 %	85,7 %	50 %	0 %

## 4 DISKUSSION

### 4.1 Einleitung

Die Vorgängerarbeit von Marian 2005 zeigte im Rahmen einer Kostenanalyse der operativ-kurativen Therapie, inwieweit Kosten-Nutzen-Analysen angewendet werden können. Dieser analysierte die Kosten der operativen Therapie des Bronchialkarzinoms in einer retrospektiven Studie mit Zahlen aus dem Jahr 1998. Damals war in Deutschland noch die Vergütung nach Tagessätzen und Sonderentgelten üblich, mit welchen die berechneten Kosten verglichen wurden. Dabei erfolgte die Berechnung der Kosten eines ‚ausgewählten Patientengutes‘. Jedoch wurde im Jahre 2000 durch das vom Gesetzgeber erlassene Gesundheitsreformgesetz eine Umstrukturierung des Abrechnungssystems im Krankenhausbereich ab dem Jahre 2003 eingeleitet. Als Grundlage für den Systemwechsel wurde das australische Fallpauschalenentgeltsystem herangezogen. Da sich dieses System damals im Anfangstadium befand und noch an die Erfordernisse und Gegebenheiten angepasst werden musste, sind derartige Kostenanalysen umso nötiger, um Vergleichsmöglichkeiten zu haben zwischen realen und pauschal vergüteten Kosten. Ferner muss ermittelt werden in welchen Bereichen sowie unter welchen Umständen Gewinne und Verluste durch die Kliniken erwirtschaftet werden und wo sich Ansätze für Verbesserungsmöglichkeiten ergeben. Aus diesem Grund entschloss man sich 2003 erneut eine Kostenanalyse durchzuführen. Diesmal sollte jedoch ein prospektives Verfahren zum Einsatz kommen und der Aufenthalt eines Patienten persönlich verfolgt werden, damit dieser nicht nur als ‚Karteileiche‘ analysiert wird.

Da nach dem neuen System – wie bereits erwähnt – pauschal abgerechnet wird, also für einen Patienten zwischen unterer Grenzverweildauer, d. h. beim Bronchialkarzinom im Jahre 2003 bei E01 A sieben Tage und oberer Grenzverweildauer bei E01 A 39 Tage immer der gleiche Betrag von 10 500,90 € vergütet wird, erhält die Klinik mit steigender Aufenthaltsdauer umgerechnet einen geringeren Tagessatz pro Patient. Daher ist es umso wichtiger, die einzelnen stationären Phasen zu kennen, um festzustellen, wie kostenintensiv sich die einzelnen Stationen darstellen, und zu überprüfen, ob eine angemessene Vergütung gewährleistet ist.

Wie bereits Marian [40] gezeigt hat, ist die operative Therapie sehr teuer und die Heilungs- und Überlebenschancen sind je nach Tumorstadium nicht sehr hoch. Des Weiteren ist zu bedenken, dass mit dem Klinikaufenthalt die Therapie nicht abgeschlossen ist, sondern je nach Art und Ausdehnung eine neoadjuvante Therapie vorgeschaltet und ei-

ne adjuvante Therapie nachgeschaltet ist und die Behandlungskosten so in gewissen Fällen um einiges höher ausfallen. In Anbetracht der Neuerkrankungsfälle beim Bronchialkarzinom pro Jahr und der Höhe der Kosten, die dadurch auf die Versicherungen zukommen, muss das Hauptaugenmerk vor allem auf die Prävention gelegt werden, da bei einer sehr großen Anzahl von Fällen das inhalative Rauchen den Hauptfaktor für die Erkrankung darstellt und es keine spezifischen Vorsorgeuntersuchungen für das Bronchialkarzinom gibt.

## 4.2 Parallelen und Unterschiede zur Vorgängerarbeit

Analog zur Vorgängerarbeit von Marian [40], einer *retrospektiven* Kostenanalyse der operativ-kurativen Therapie des Bronchialkarzinoms mit Daten aus dem Jahr 1998, erfolgt in der vorliegenden Dissertation die *prospektive* Diskussion der Datenlage aus dem Jahr 2002/03. Es wurde die gleiche Methodik wie in der Vorgängerarbeit angewandt, was Rückschlüsse und Vergleiche hinsichtlich der Ergebnisse im Jahresverlauf zulässt, im Gegensatz zu anderen Arbeiten, die sich nicht an dieser Methodik orientierten. Auch in der vorliegenden Dissertation kam die Verwendung der Vollkosten des DKG-NT zum Einsatz, wie dies außerdem bei Roeder [48], Welcker [66] und Marian [40], der Fall war, womit eine innerdeutsche Vergleichsbasis gegeben war.

Die Unterschiede lassen sich wie folgt erläutern: 2002/03 wurde durch die Asklepios Klinik Gauting bereits nach DRG (wie es den Kliniken zu dieser Zeit freigestellt war) abgerechnet, in der Vorgängerarbeit hingegen noch nach Sonderentgelt. Ein weiterer Unterschied lag in der Art und Weise der Datenerfassung, da die EDV-Umstellung damals schon abgeschlossen war und somit die Erfassung und Archivierung des Datenermaterials fast ausschließlich elektronisch erfolgte. Folglich war man nicht auf die Vollständigkeit einer Akte angewiesen, so wie im Falle der Vorgängerarbeit. Beispielsweise war eine genauere Analyse der OP-Zeiten möglich, was die Anwendung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 2,5 wie in den Arbeiten von Marian [40] und Lang [34] obsolet machte, weil die exakten Anwesenheitszeiten des gesamten mitarbeitenden Personals gespeichert waren, d. h. jedem an der OP beteiligtem Arzt wurde seine exakte Zeit zugewiesen. Somit war eine exaktere Berechnung dieser Teilkosten möglich. Außerdem musste bei Materialkosten der Operationsabteilung nicht mehr von Standards ausgegangen werden, sondern man konnte auf eine patientenspezifische Datenbank zugreifen, in der über das jeweils verbrauchte Material Buch geführt wurde und einzeln mit den zugehörigen Kosten aufgelistet war.

Allerdings bestand auch bei dieser Arbeit die Schwierigkeit darin, dass nicht die gesamten Kosten, die sich während eines Krankenhausaufenthalts anhäufen, berechnet werden konnten. Hierbei sind Reinigungs-, Wartungs- und Betriebskosten der Abteilungen, Personalkosten von Verwaltung, Sekretariat, Küche, Sterilisationsabteilung, Hol- und Bringdienst, Bettenreinigung, technischem Dienst, Gärtner, Telefondienst, sowie Abschreibungskosten für medizinische Geräte anzuführen. Diese Kosten werden von Roeder als sogenannte ‚Overheadkosten‘ bezeichnet und mit 65,98 € als stationärer Basispflegesatz ausgewiesen. Jedoch konnte die Verwaltung die pro Behandlungstag verbrauchten Energie-, Verwaltungsaufwand- und Verköstigungskosten als Pauschale zur Verfügung stellen. Diese machten einen nicht vernachlässigbaren Anteil von 17 % aus, was ungefähr 1 726 € pro Patient entspricht und fanden im Unterschied zu den anderen Arbeiten in der vorliegenden Dissertation Berücksichtigung.

Ein weiterer Unterschied ist, dass es sich bei dieser prospektiven Studie nicht um ein selektiertes Patientengut handelt, sondern dass hundert Patienten mit einem Verdacht auf ein Bronchialkarzinom in die Studie aufgenommen wurden. Da jedoch erst postoperativ z. B. ein kleinzelliges Bronchialkarzinom bzw. Metastasen diagnostiziert wurden, reduzierte sich das Patientengut auf 74 Patienten. Weiterhin war es nicht möglich, die einzelnen UICC-Stadien wie in der Vorgängerarbeit durch Marian mit einer gewissen Mindestanzahl von zwölf aufzufüllen, da dies nicht im Voraus prognostiziert werden konnte. Dies hat jedoch den Vorteil, dass dadurch ein besserer und genauerer Rückschluss auf die Gesamtpopulation gezogen werden kann.

## 4.3 Bewertung der Verteilung

### 4.3.1 Alters- und Geschlechterverteilung

Schließt man die beiden langzeitbeatmeten Patienten mit ein, hätte man bei 74 Patienten ein durchschnittliches Alter von 64,70 Jahren, wobei ein Patient 74 Jahre war, der zweite 80 Jahre. Weil es sich in beiden Fällen um Männer handelt, hätte dieses ein Geschlechterverteilung von 71,6 zu 28,4 zur Folge. Bei Marian war das Verhältnis von 46 Männern und 19 Frauen 70,8 zu 29,2. Weiterhin fällt auf, dass sich das Durchschnittsalter nahezu mit dem der 65 Patienten bei Marian von 64,5 Jahren deckt. 51 Männer hatten ein Durchschnittsalter von 65,45. Schließt man die beiden Fälle mit ein, hätte dies eine Erhöhung auf 65,89 zur Folge. Die 21 Frauen hatten ein Durchschnittsalter von

61,71. Auffällig hierbei war, dass bei den Frauen vier Patientinnen unter 50 Jahre alt waren. Davon waren drei unter 40, die jüngste 36 Jahre alt. Die vier Frauen gaben an, jeweils vor dem fünfzigen Lebensjahr mit dem inhalativen Rauchen begonnen zu haben.

Bei den Männern gab es zwei Patienten, die unter 50 waren, der jüngste war 42. Betrachtet man die prozentuale Verteilung, so ist bei Frauen der Anteil der unter 50 und 60jährigen auffallend. Die einzelnen Verteilungen sind der Tabelle 68 zu entnehmen. Schließt man die beiden männlichen Patienten mit ein, so hätte dies eine geschlechtsunabhängige prozentuale Erhöhung von jeweils 1 % bei der Gruppe der unter und über 80jährigen zur Folge. Isoliert bei den Männern würde man bei den unter 80jährigen einen Anstieg des Anteils auf 30,2 % beobachten. Bei den über 80jährigen bedeutet dies lediglich einen Anteil von 7,5 %.

**Tabelle 68: Altersverteilung nach Geschlecht**

Alter	Mann	prozentualer Anteil	Frau	prozentualer Anteil	Gesamt	prozentualer Anteil
< 50 Jahre	3	5,9 %	4	19,0 %	7	9,7 %
< 60 Jahre	9	17,6 %	7	33,3 %	16	22,2 %
< 70 Jahre	21	41,2 %	2	9,5 %	23	31,9%
< 80 Jahre	15	21,1 %	5	23,8 %	20	27,8 %
> 80 Jahre	3	5,9 %	3	14,3 %	6	8,3 %

Auch die Altersverteilung bei den 72 Patienten entspricht in den Gesamtstadien I, II, III, IV nahezu der der Vorgängerarbeit. Unterschiede, wie in den Stadien IIa mit durchschnittlichem Alter von 56,50 Jahren, sind auf die geringe Anzahl von zwei Personen zurückzuführen. Ebenso gilt dies für das Stadium IIIb mit einem deutlich erhöhten Durchschnittsalter von 73,33 Jahren bei drei Patienten.

#### 4.3.2 Verteilung nach UICC-Stadien

Wie bereits oben erwähnt, wurde sozusagen eine randomisierte Verteilung auf die einzelnen Stadien durchgeführt. Schließt man die beiden langzeitbeatmeten Fälle mit ein, so wäre ein zusätzlicher Patient im Stadium Ib, ein weiterer im Stadium IV. Prozentual gesehen hätte dies nur minimale Veränderungen zur Folge. Im Einzelnen: Stadium I 43,3 % (Ia 12,2 %; Ib 31,1 %), Stadium II 12,2 % (IIa 2,7 %; IIb 9,5 %), Stadium III 33,8 % (IIIa 29,7 %; IIIb 4,1 %) und Stadium IV 10,8%. Somit ist im Vergleich zur Vorgängerarbeit eine Aussage zu treffen, wie die reale Stadienverteilung beim nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinom in etwa aussieht. Nachteilig ist anzuführen, dass einige

Stadien, wie z. B., Stadium IIa mit zwei Patienten und Stadium IIIb mit drei Patienten unterrepräsentiert sind. Bei Marian wurden die einzelnen Stadien – mit Ausnahme des Stadiums IIa – mit jeweils zwölf Patienten aufgefüllt. Im gesamten Jahre 1998 konnten diesem Stadium ebenfalls nur fünf Personen zugeordnet werden.

#### 4.3.3 Verteilung nach Tumorart

Die prozentuale Verteilung der einzelnen verschiedenen histopathologisch unterschiedlichen Tumorarten entspricht in etwa den Werten aus der Literatur. Auffällig ist, dass auch in dieser Studie das Adenokarzinom die höchste Inzidenz aufweist. In der vorliegenden Studie wurden sechs Patienten mit einem großzelligen Karzinom behandelt, im Jahre 1998 waren es nur vier. Im Erfassungszeitraum war bei dieser Studie im Vergleich zur Vorgängerarbeit kein Adeno-squamöses und sarkomatöses Karzinom diagnostiziert worden. Interessant dabei ist, dass nur vier Patienten angaben, keine aktiven Raucher gewesen zu sein, jedoch ist eine Nichtexposition auf Grund des Passivrauchens in der heutigen Gesellschaft fast unmöglich.

#### 4.3.4 Verteilung nach DRG-Fallwert

Bei der schwereren Fallpauschale E01 A fällt die Geschlechterverteilung mit 90,6 % deutlich zugunsten der Männer aus. Beim leichteren Fallwert E01 B ist die Geschlechterverteilung nahezu ausgeglichen. Der Patient, der fehlerhaft mit dem geringer vergüteten Code E02 A verschlüsselt wurde, hätte aufgrund seiner Komorbiditäten, Nebendiagnosen und verbrauchten Prozeduren eigentlich E01 A zugewiesen gehört. Da eine Langzeitbeatmungstherapie bei zwei Patienten vorlag, wurde bei beiden der DRG-Schlüssel E01 A in den höherwertigen A 06 Z überführt. Der finanzielle Unterschied wird später im Punkt 4.5 diskutiert.

#### 4.3.5 Verteilung Resektionsarten und -verfahren

Wie schon in der Vorgängerarbeit war die Mehrzahl der Operationen Lobektomien. In dieser Arbeit wurden sieben Bilobektomien und elf Pneumektomien durchgeführt, während es bei Marian nur fünf Bilobektomien und zwei Pneumektomien waren. Vergleicht man die Resektionsart, so wurde in 31 Fällen ein erweitertes Verfahren angewendet. Dies entspricht 43,1 %. Bei Marian waren es 22 Fälle, was 33,9 % entspricht. Wie auch schon bei Marian, kamen erweiterte Verfahren meist bei höheren Tumorstadien zum Einsatz.

#### 4.3.6 Aufenthaltsdauer gesamtes Patientenkollektiv

Vergleicht man die mittlere Krankenhausverweildauer des Gesamtkollektivs, so war in dieser Studie mit durchschnittlich 21,62 Tagen der Aufenthalt knapp 1,5 Tage im Schnitt kürzer als bei Marian (1998) mit 23,11 Tagen. Betrachtet man die einzelnen Phasen, hatten in dieser Studie die 72 Patienten mit 8,04 Tagen einen um ca. drei Tage kürzeren präoperativen Aufenthalt (Marian 11,5 Tage), einen mit 3,03 Tagen etwas längeren Aufenthalt auf ICU (Marian 2,51 Tage) und mit 10,77 Tagen einen etwas längeren postoperativen Aufenthalt.

#### 4.3.7 Aufenthaltsdauer im Vergleich zur DRG-Vorgabe

Interessant ist der Vergleich der realen Verweildauer des Patientenkollektivs mit der in den jeweiligen Fallpauschalen vorgegebenen Zeiten. Dabei wurde im Jahre 2003 eine mittlere Grenzverweildauer für den schwereren Fall E 01 A mit 23,7 Tagen angegeben, wobei als untere Grenzverweildauer sieben Tage, als obere neun Tage definiert waren. Bei den 32 mit E01 A abgerechneten Patienten dauerte der Aufenthalt durchschnittlich 23,84 Tage, der kürzeste 13 Tage, der längste 61 Tage. Jedoch wurde im Jahre 2007 die mittlere Grenzverweildauer dieser MDC auf 18,8 abgesenkt (untere Grenzverweildauer fünf Tage; obere 35 Tage). Das bedeutet, dass im Jahre 2007 dieses Patientengut im Durchschnitt fünf Tage über der vorgegebenen Grenzverweildauer läge. Dies heißt, je länger ein Patient im Krankenhaus liegt, die auf den Tag umgerechnete Vergütung abnimmt, da die Pauschalvergütung innerhalb der angegebenen Grenzen zeitunabhängig erfolgt. Im Vergleich zur Vorgabe im Jahre 2003 wurde die untere Grenzverweildauer von sieben auf fünf Tage, die obere von 39 auf 35 gesenkt.

In der Hauptkategorie E01 B wurden 2003 18,0 Tage als mittlere Behandlungsdauer, fünf als untere und 33 als obere Grenzverweildauer vorgegeben. 39 mit dieser DRG abgerechneten Patienten verweilten im Mittel 19,8 Tage in der Klinik und damit um fast zwei Tage länger als vorgegeben. Der kürzeste Aufenthalt dauerte neun Tage, der längste 55. Auch hier kam es im Jahre 2007 zu einer Veränderung der Zeitwerte. Die mittlere Grenzverweildauer liegt nun bei 16,8 Tagen (untere Grenzverweildauer fünf Tage, obere 30). Damit läge das Patientengut fast drei Tage darüber, was sich seit jetzt natürlich auf die tägliche Vergütung auswirken würde.

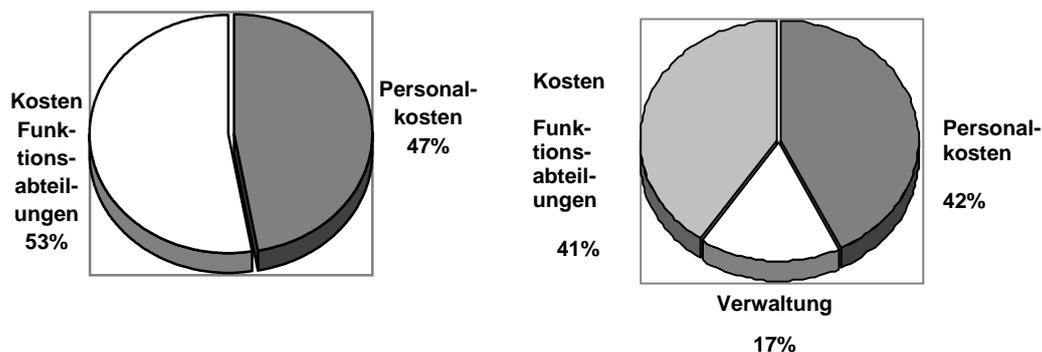
Der mit E02 A fehlerhaft abgerechnete Patient befand sich bis zum Ableben 27 Tage im stationären Aufenthalt. Die in dieser Hauptkategorie angegebene mittlere Grenzverweildauer lag im Jahr 2002 bei 10,4 (untere GWD zwei Tage, obere 25).

Die zwei ausgeschlossenen langzeitbeatmeten Patienten wurden mit der Hauptkategorie A06 Z versehen. Diese befanden sich 18 und 25 Tage in der Klinik, wobei hier im Mittel 33,1 Tage (Mindestverweildauer elf Tage; obere Grenzverweildauer 48 Tage) veranschlagt waren.

## 4.4 Bewertung und Vergleich der errechneten Kosten

### 4.4.1 Vergleich Gesamtkosten

Vergleicht man die errechneten mittleren Gesamtkosten dieser Arbeit mit den Zahlen der Vorgängerstudie aus dem Jahre 1998, so fällt auf, dass mit 10 317,57 € die Kosten im Jahre 2003 deutlich höher ausfallen. Damals betrug die Behandlungskosten des Gesamtkollektivs im Mittel 7 169,93 €. Im Jahre 1998 waren jedoch die Kosten für Verwaltung, Energie und Verköstigung nicht enthalten, welche in dieser Arbeit 16,72 % ausmachen und einem Betrag von 1 725,10 € entspricht. Zieht man diese Kosten von den Gesamtkosten ab, wären die Behandlungskosten im Jahre 2003 bei gleicher Methodik der Kostenerfassung mit 8 592,47 € um 1 422,54 € höher als die berechneten Kosten der Vorgängerstudie. Der Vergleich der prozentualen Verteilung der beiden Arbeiten ist in den Diagrammen dargestellt.



**Abb. 10: Verteilung der Kosten in der vorliegenden Arbeit (rechts) und der Vorgängerstudie von Marian 1998 (links)**

In absoluten Zahlen wären im Jahre 1998 für Personalkosten im Mittel 3 382,06 € und für die restlichen Kosten der Funktionsabteilungen und Materialkosten 3 787,87 € angefallen. Im Jahre 2003 wären die Personalkosten im Mittel auf 4 428,10 € bei den Funktionsabteilungskosten auf 4 164,00 € sowie bei Verwaltung, Energie und Verköstigung auf 1 725,10 € angestiegen. Bei Personalkosten bedeutet dies eine Verteuerung von ungefähr 1 046,00 €, bei den Funktionsabteilungskosten lediglich von 376,00 €. Anders

als im Jahre 1998 überstiegen die Personalkosten im Jahr 2003 die Funktionsabteilungskosten.

#### 4.4.2 Entwicklung Personalkosten

Beim Vergleich der einzelnen Basiswerte der Personalkostenberechnung lässt sich im Verlauf der Jahre eine gewisse Dynamik feststellen, v. a. die ärztliche Tagespauschale auf prä- und postoperativer Normalstation hat sich nach fünf Jahren nahezu verdreifacht, der Pflegeminutenwert ist um 0,18 € angestiegen. Bei den Operationsminutenwerten war ein kollektiver Anstieg, mit Ausnahme des Funktionsdienstes der Anästhesie, zu verzeichnen. Der Operationsminutenwert des chirurgischen Arztes ist 2003 um 1,00 € angestiegen, der des Anästhesiearztes um 0,45 €. Beim Funktionsdienst der Chirurgie war ein Anstieg um 0,22 € erkennbar. Der Funktionsdienst Anästhesie war 2003 um 0,20 € günstiger. Die Tagespauschalen des Arztes und des Pflegedienstes auf Intensivstation blieben nahezu gleich. In beiden Studien wurden dabei die in den Jahren 1998 bzw. 2003 für die jeweilige Abteilung insgesamt ausgegebenen Personalkosten den Gesamtminutenwerten gegenübergestellt. Der Grund für die Verteuerung der Operationsminute 2003 ist, dass hier die Jahresverdienste der chirurgischen Oberärzte und des Chefarztes (jedoch ohne Zusatzvergütung) miteinbezogen wurden und 1998 nur die Gehälter der Assistenten berechnet wurden, da ja bei jeder Operation Oberärzte bzw. der Chefarzt anwesend war und dies somit eine genauere Bemessungsgrundlage darstellt. Jedoch ist kritisch anzumerken, dass der Vergleich des Operationsminutenwertes der Ärzte eigentlich nicht valide ist, da bei Peter Marian die Chefarztgehälter nicht mit inbegriffen sind.

**Tabelle 69: Altersverteilung nach Geschlecht**

	Kosten 2003	Kosten Marian (1998)
Tagespauschale Arzt Normalstation	38,87 €	13,49 €
Pflegeminutenwert	0,61 €	0,43 €
Operationsminutenwert Arzt	1,65 €	0,65 €
Operationsminutenwert Funktionsdienst Chirurgie	1,18 €	0,96 €
Operationsminutenwert Anästhesieabteilung Arzt	1,91 €	1,46 €
Operationsminutenwert Funktionsdienst Anä	0,42 €	0,62 €
Tagespauschale Arzt ICU	129 €	127,52 €
Tagespauschale Pflege ICU	283 €	291 €

#### 4.4.3 Vergleich Aufteilung Gesamtkosten

Bei Analyse der Aufteilung der Gesamtkosten auf die einzelnen klinischen Stadien entfallen 32,71 % auf die präoperative Phase (umgerechnet im Mittel 3 374,95 €), auf die Operationsabteilung 25,86 % (2 667,68 €), auf die Intensivstation 18,41 % (1 898,96 €) sowie auf die postoperative Phase 23,03 % (2 375,98 €). Zum Vergleich: Von Marian wurden 1998 2 261,83 € für die präoperative Phase, 2 781,84 € für die Operationsabteilung, 1 341,23 € für die Intensivstation und 782,02 € für den postoperativen Aufenthalt kalkuliert. Mit Ausnahme der Operationsabteilung fielen im Jahre 2003 in den einzelnen Phasen mehr Kosten an. Auffällig ist, dass die Kosten der Operationsabteilung im Jahre 1998 mit 114,16 € teurer ausfallen würde als im Jahre 2003.

Betrachtet man die Zusammensetzung der Kosten der OP-Abteilung 1998 und 2003 genauer, fällt auf, dass v. a. die Personalkosten des ärztlichen chirurgischen und Funktionspersonals 1998 relativ hoch ausfallen, obwohl deutlich niedrigere Operationsminutenwerte 1998 als Grundlage dienten. Eine Operationsminute wurde von Marian mit 0,65 € für ärztliches chirurgisches Personal und 0,97 € für das OP-Pflegepersonal berechnet. In der vorliegenden Studie kostete eine Arztminute mit 1,65 € deutlich mehr, eine Pflegeminute mit 1,18 € nur wenig mehr als die entsprechenden Minutenwerte der vorangehenden Studie.

Der Grund dafür, dass die Kosten trotzdem höher ausfallen ist zum einen, dass Marian bei der Berechnung der Personalkosten von ärztlichem und Funktionsdienstpersonal 1998 – wegen fehlender EDV-Dokumentation – von einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 2,5 ausgehen musste. Zum anderen fielen die damals kalkulierten Pathologiekosten mit 695,46 € deutlich höher aus als die 2003 errechneten 363,41 €. Dabei wurden nahezu gleichbleibende Operationsmaterialkosten von ungefähr 691 € im Mittel beobachtet. Auf Grund der Multiplikation des Gleichzeitigkeitsfaktors von 2,5 mit den jeweiligen Schnitt-Nahtzeiten wurden somit höhere Gesamtzeiten und so auch höhere Personalkosten errechnet. Auch ein früheres Abtreten eines Arztes bzw. Pflegers wurde nicht berücksichtigt. Im Jahre 2003 jedoch wurden die einzelnen Anwesenheitszeiten für jeden mitoperierenden ärztlichen Mitarbeiter exakt dokumentiert und damit auch kürzere Anwesenheitszeiten bzw. weniger als 2,5 Mitarbeiter registriert und berücksichtigt, da die meisten Operationen von zwei Chirurgen durchgeführt wurden. Somit war 2003 eine exaktere und realitätsnähere, aber auch kostengünstigere Berechnung möglich. Analog wurde dies bei der Berechnung des Funktionsdienstpersonals der chirurgischen Abteilung durchgeführt.

Die postoperative Phase ist mit 782,02 € um 1 593,96 € niedriger bezahlt, als die Kosten in der vorliegenden Studie. Die postoperativen Kosten belaufen sich im Jahre 2003 auf 2 375,98 €. Davon entfallen allein 1 047,85 € (=44,10 %) auf Personalkosten. Weitere 845,33 €, d. h. 35,58 % betragen die Kosten für Verwaltung, Energie und Verköstigung, die verbleibenden 1 530,65 € (=20,37 %) wären in den Funktionsabteilungen postoperativ verbraucht worden.

#### 4.4.4 Vergleich Kosten Resektionsverfahren

Vergleicht man die Kosten der Resektionsverfahren mit denen von Lang et al. [34] und Marian [40] angegebenen Kosten, so fallen sie in dieser Studie niedriger aus. Die Gesamtkosten einer OP des chirurgischen Personals und der Sachmittelkosten, ohne Kosten für Saalbereitstellung und Leistungen der Pathologie, ergaben bei 54 Lobektomien einen Mittelwert von 1 663 € bei elf Pneumektomien einen Mittelwert von 1 625,04 €. Grund hierfür sind die in beiden Studien aufgrund des Gleichzeitigkeitsfaktors von 3,1 bei Lang bzw. 2,5 bei Marian höher angesetzten Personalkosten, obwohl bei Marian eine Operationsminute fast 1 € niedriger ausfiel. Lang ging von drei Chirurgen bei einer Operation aus. 2003 wurden jedoch in Gauting die einzelnen Resektionsverfahren in der Regel durch zwei Operateure durchgeführt, wodurch in absoluten Zahlen weniger Personalkosten entstanden. Der Vergleich der Materialkosten ergab bei allen Autoren keine Unterschiede.

### 4.5 Bewertung und Vergleich der Vergütung nach DRG

#### 4.5.1 Vorbemerkung

Im Folgenden wird nochmals auf den Vergleich der berechneten Gesamtkosten 2003 und der real von den Krankenkassen vergüteten Pauschalen eingegangen. Allerdings zeigt sich auch, dass sich das DRG-System damals noch in der Anfangsphase befand und sich auch heute noch in der Entwicklungsphase befindet, da im Jahre 2006 eine Anhebung der Relativgewichte der DRG-Pauschalen E01 A und E01 B für das Jahr 2007 beschlossen wurde. Deshalb fließen die fiktiven Gewinn-Verlust-Berechnungen (Vergleich Vergütung 2007/Gesamtkosten 2003) in die Diskussion mit ein.

#### 4.5.2 Vergleich Gewinn/Verlust 2003 Gesamtkollektiv

Wie aus dem Ergebnisteil hervorgeht, wurden unabhängig vom DRG-Fallwertes 2003 im Mittel 9 014,13 € vergütet. Der reale Aufenthalt kostete jedoch 10 317,57 €. Somit ist der Klinik ein mittlerer Verlust von 1 303,20 € entstanden. Entsprechend der absoluten Werte beläuft sich das Defizit auf 93 830,45 €, das die Klinik bei den 72 Behandelten tragen musste. Des Weiteren ist anzuführen, dass bei Einführung des neuen Systems ein noch nicht allzu großer Wert auf die Verschlüsselungsqualität gelegt wurde, d. h. mit welcher Haupt-DRG und mit welchem Fallgewicht der einzelne Fall versehen wurde. Jedoch kann aufgrund von guter und genauer Verschlüsselung von Hauptdiagnosen, DRG-relevanter Nebendiagnosen, die einen begründeten Mehraufwand bedeuten, und durchgeführten Prozeduren das Basis-Fallwert-Relativgewicht erhöht werden. Jedoch kann bei Nichtberücksichtigung oder Unachtsamkeit eine falsche DRG-Hauptgruppe abgerechnet werden. In einem Fall wurde ein Patient, der 27 Tage stationär lag, davon 20 auf Intensivstation, fehlerhaft mit der DRG E02 A anstelle von E01 A belegt. Diese Fallpauschale wurde mit nur 3 698 € vergütet, der Patient jedoch verursachte Kosten in Höhe von 17 385,73 €. Der Klinik ist in diesem Fall ein Verlust von 13 749,62 € entstanden. Wäre dieser korrekt abgerechnet worden, wäre aufgrund der Nebendiagnosen und Prozeduren das DRG-Fallgewicht von 3,621 auf 5,028 angestiegen, was umgerechnet 14 581,20 € bedeutet. Das Defizit hätte bei nur 2 804,53 € gelegen. Auch aus diesem Grund und zur Codierungskontrolle und -optimierung hielt die Abteilung des DRG-Controlling in den Kliniken Einzug. Im Schnitt ist der Klinik pro mittlerem Verweiltag und pro Patient ein Verlust von 60,04 € entstanden.

#### 4.5.3 Bewertung Gewinn/Verlust nach DRG Pauschalen

Da jedoch beim operativ therapierten Bronchialkarzinom von zwei verschiedenen Fallschweren ausgegangen wird, muss natürlich jede einzelne mit den berechneten Kosten verglichen werden. Zuerst wird der schwerere Fallwert E01 A betrachtet, der im Jahre 2003 mit großen Eingriffen am Thorax mit äußerst schweren CC [25] (Komorbiditäten) definiert wurde. Das Grundfallgewicht lag hier bei 3,621, was letztendlich einem Fallwert von 10 500,90 € entspricht. Jedoch konnte das DRG-Fallgewicht durch oben erwähnte spezielle Nebendiagnosen und durch angefallene Prozeduren auf ein Fallgewicht von 4,291 angehoben werden, was eine Vergütung von 12 443,90 € bedeutet hätte. Die durchschnittliche Vergütung betrug in dieser Fallgruppe 10 853,07 €, die errechneten Kosten hingegen beliefen sich im Mittel auf 11 403,60 €. Somit ist hier der

Klinik durchschnittlich ein Verlust von 550,53 € entstanden, gesamt also 17 616,88 € Pro mittlerer Tagesverweildauer in diesem Fallwert bedeutet dies am Tag einen Verlust von 23,09 € pro Patient. Umgerechnet wären bei diesem Fallwert 18,79 % des Gesamtverlustes entstanden. Von den gesamten 32 Patienten wurde bei genau 16 Patienten ein Plus von 1 316,13 € erwirtschaftet. Bei den verbleibenden 16 Patienten fielen Verluste in Höhe von 2 417,19 € an. Der höchste Verlust entstand bei einem Patienten, der mit 61 Gesamttagen deutlich die Höchstgrenzverweildauer überschritt. Davon lag der Patient zwei Tage auf Intensivstation und 53 Tage postoperativ auf Normalstation, und musste zweimalig operativ revidiert werden. Diese Revisionsoperationen hatten einen Gesamtwert von 1 896,17 €. Obwohl von den Kassen für diesen Patienten aufgrund der Überschreitung der Grenzverweildauer und der zusätzlich angefallenen Prozeduren Zuschlagszahlungen erstattet wurden und das Fallgewicht sich somit auf 5,028 erhöhte, was eine Vergütung von 14 581,20 € zur Folge hatte, entstand dennoch ein Defizit von 5 167,29 €, da sich die berechneten Kosten auf 19 748 € beliefen.

Insgesamt bei fünf Patienten kam es zum Anstieg des DRG-Fallgewichtes über die 3,621. Bei drei dieser Patienten wurde die obere Grenzverweildauer überschritten, wovon einer zweimalig operativ revidiert werden musste und deshalb 61 Tage in stationärer Behandlung verbrachte. Die anderen beiden Fälle verweilten 54 und 48 Tage in der Klinik. In beiden Fällen verursachte ein langer präoperativer Aufenthalt mit 32 bzw. 31 Tagen die Überschreitung der Grenzverweildauer. Beide waren präoperativ primär internistisch im Rahmen einer COPD-Therapie stationär gelegen, als ein Bronchialkarzinom per Zufallsbefund diagnostiziert wurde und sich somit die Hauptdiagnose des Aufenthalts veränderte. Die beiden verbleibenden Fälle der fünf Patienten überschritten mit 32 und 37 Tagen die obere Grenzverweildauer von 39 Tagen nicht, bekamen jedoch aufgrund vermehrt anfallender Komorbiditäten bei einem sowie aufgrund einer Revisionsoperation beim anderen, ein höheres Fallgewicht.

Betrachtet man nun die definitionsgemäß leichtere Fallpauschale E01 B (Große Eingriffe am Thorax ohne äußerst schwere CC [25]), so liegt die Vergütung im Durchschnitt hier bei 7 642,02 €, dem stehen 9 243,66 € berechnete Kosten entgegen. Das Basisfallgewicht lag bei 2,570, was einem Effektivverlust von 7 453,00 € entspräche. 36 der 39 Patienten wurden mit dieser Basisrate abgerechnet und dementsprechend vergütet. Insgesamt entstand bei diesem Fallwert der Klinik ein mittlerer Verlust pro Patient über einen Betrag von 1 601,64 €. Dies sind 62 436,97 € im Gesamten und stellen so mit 66,6 % den Hauptanteil am Gesamtverlust dar. Umgerechnet bedeutet dies einen Tagesverlust

von 80,93 € pro Patient. Auch hier kam es zur Erhöhung der Basisrate von 2,570. Dies war bei drei der 39 Patienten der Fall. In einem Fall erhöhte sich der Fallwert auf 3,934, was einer Vergütung von 11 408,60 € entspricht, im zweiten Fall auf 3,686, d. h. in Zahlen 10 689,40 € und im dritten Fall auf 2,632, also 7 632,80 €. Der Grund hierfür ist in einer Überschreitung der Grenzverweildauer zu sehen. Dabei wurden in einem Fall 55 Tage in der Klinik verbracht, davon 33 Tage postoperativ, im zweiten Fall 51 Tage gesamt, wovon 39 Tage auf die präoperative Abteilung entfallen. Der dritte Fall lag mit 35 Tagen genau im Bereich der oberen Grenzverweildauer. Dieser verbrachte 22 Tage präoperativ. Alle drei Patienten verbrachten den Großteil ihres präoperativen Aufenthalts auf der pulmonologischen internistischen Station der Klinik, wo im Rahmen der dort durchgeführten Therapie ein Bronchialkarzinom diagnostiziert wurde. Jedoch waren zwei der drei Patienten aktuell wegen einer akuten Pneumoniebehandlung stationär, in der Anamnese fanden sich bei beiden zusätzliche Nebenerkrankungen wie Hypertonus, Herzinsuffizienz, COPD, Asthma, Harnwegsinfekt, so dass diese eigentlich in die schwerere DRG-Pauschale E01 A fallen müssten, da E01 B schwere Komorbiditäten definitionsgemäß ausschließt. Da präoperativ ein Stationswechsel von der internistischen auf die chirurgische Abteilung durchgeführt wurde, fiel bei der Datenerfassung auf, dass keine der Nebendiagnosen erfasst war, sondern nur die Hauptdiagnose kodiert wurde. Der dritte Fall lag mit 35 Tagen genau an der oberen Grenzverweildauer, so dass hier eine Zuschlagszahlung geleistet wurde und der Fallwert sich auf 2,632 erhöhte, was 7 632,80 € entspricht. Die berechneten Kosten betragen 12 461,56 €, so dass ein Defizit von 4 828,76 € entstand. Betrachtet man nun die ersten beiden Fälle nochmals näher, so kam es in beiden Fällen zu Zuschlagszahlungen wegen Überschreitens der Grenzverweildauer von 35 Tagen. In einen Fall erhöhte sich das Fallgewicht auf 3,934, was umgerechnet 11 408,60 € entspricht. Präoperativ wurde bei dieser Patientin zusätzlich eine Mediastinoskopie durchgeführt. Dabei wurden 18 506,85 € Behandlungskosten ermittelt, was einem Verlust von 7 098,25 € entspricht. Beim zweiten Patienten erhöhte sich nur wegen der Überschreitung der vorgegebenen Zeitgrenzen das Fallgewicht auf 3,686, also auf 10 689,40 €. Darin sind bereits Zuschlagszahlungen in Höhe von 3 236,40 € enthalten. Der Verlust betrug 6 058,25 €. Hätte man beide Patienten mit der Fallpauschale E01 A mit der entsprechenden Fallgewichtung versehen, wäre immer noch ein Verlust von 5 480,85 € bzw. 3 271,65 € entstanden.

Wie oben erwähnt wurde ein Patient fehlerhaft mit der Haupt-DRG E02 A abgerechnet. Dieser verweilte 27 Tage stationär, davon entfallen sieben Tage auf den präoperativen

Part, 20 Tage auf Intensivstation. Das bedeutet, dass er die obere Grenzverweildauer in dieser DRG um zwei Tage überschritt. In Folge dessen erhöhte sich das DRG-Fallgewicht in dieser Kategorie auf 1,275 und wurde mit 3 697,50 € vergütet. Somit ist der Klinik im Vergleich zu den Gesamtkosten 17 385,73 € ein Verlust von 13 688,23 € entstanden. Umgerechnet würde dies einen Verlust pro Tag von 506,97 € bedeuten, was die Klinik für den Patienten bezahlt hätte. Wäre dieser korrekt mit der DRG E01 A abgerechnet worden, also mit 14 581,20 €, wäre ein Verlust von 2 804,53 € entstanden. Vergleicht man die beiden Langzeitbeatmungsfälle, die mehr als elf Tage auf der Intensivstation beatmet wurden und dort leider verstarben, so kostete ein Patient 14 109,27 €, der andere 17 474,76 €. Darin sind jedoch die Kosten für die Beatmung nicht mit enthalten. Auf Grund der Langzeitbeatmung der Patienten änderte sich nun die DRG Fallpauschale und infolge dessen auch der Fallwert. Diese beiden Patienten wurden 2003 mit der DRG MDC A06 Z abgerechnet, was ein höheres DRG Fallgewicht von 10,177 bedeutet und so mit 29 513,30 € vergütet wurde. In diesen beiden Fällen hatte die Klinik 2003 einen Gewinn von 15 404,03 € bzw. 12 038,54 € erwirtschaftet. Die durchschnittliche Verweildauer ist in dieser Hauptdiagnose mit 33,1 Tagen angegeben. Würde man nun eine Tagespauschale bezogen auf die mittlere Verweildauer berechnen, so hätte das Krankenhaus 891,64 € pro Behandlungstag bekommen. Der eine Patient lag bis zum Versterben 18 Tage stationär. Für ihn wären also 1 639,63 € pro Tag bezahlt worden, obwohl dieser nur 783,85 € am Tag gekostet hätte. Der Aufenthalt des anderen dauerte 25 Tage. Dies hätte eine Tagespauschale von 1 180,53 € bedeutet, die berechneten Tageskosten beliefen sich auf 698,99 €.

Im damaligen Optionsmodell 2003 gab es mit der Ziffer A06 Z nur eine Abrechnungsziffer für ‚jedes Alter‘ und ‚jeden Zustand‘. Im Jahre 2007 gibt es für die unterschiedlichen Schweregrade 25 verschiedene DRG Fallpauschalen. Die im Jahre 2003 verwendete Pauschale A06 Z war nicht mehr in Verwendung. Dies zeigt, dass in den letzten Jahren die ‚Kinderkrankheiten‘ des neuen Systems erkannt und Verbesserungen eingebaut wurden. In diesen beiden Fällen hätte die Klinik einen deutlichen Gewinn gemacht, während im gleichen Maße aber die Kassen zu viel vergütet hätten.

Je länger also die Patienten unabhängig von der Fallpauschale oberhalb der Grenzen verweilen, umso größer fällt der Verlust aus, da die veranschlagten Zuschlagszahlungen die anfallenden Kosten nicht ausgleichen können.

#### 4.5.4 Ausblick Vergütung 2007

Einleitend ist darauf hinzuweisen, dass es sich um einen fiktiven Vergleich handelt, und die Bewertungsdaten aus dem Jahre 2003 auf 2007 entsprechend angewendet wurden.

Da die Verluste von den Krankenhäusern anscheinend nicht unbemerkt blieben, wurde im Jahre 2005 die DRG E01 A und B ausgesetzt. Dafür wurde als ‚Übergangslösung‘ die DRG E01 Z und E05 A eingesetzt (E01 Z für schwerere Fälle, E05 A für leichtere Fälle). E01 Z hat eine Basisrate von 4,315, was einer Vergütung von 12 513,50 € entspricht. E05 A wurde mit einer Basisrate von 3,010 abgerechnet, was eine Vergütung von 8 729 € bedeutet hätte. Im Jahre 2006 galten die gleichen Abrechnungspauschalen wie im Jahre 2005. Im Jahr 2007 wurden in Folge der in den letzten Jahren gewonnenen Erfahrungen die DRG-Ziffern E01 A und E01 B wieder eingeführt. Dabei vereinbarten die Spitzenverbände der Krankenkassen, der Verband der privaten Krankenkassen und die deutschen Krankenhausgesellschaften eine weitere jährliche Weiterentwicklung des DRG-Systems. Diese wurde gemäß § 17 b Absatz 2 beschlossen. Für schwerere Eingriffe analog zu 2003 und Fälle mit Nebenerkrankungen wurde die Basisrate für E01 A mit 4,216 beschlossen. Dies entspricht einer Vergütung dieser DRG mit 12 226,40 €. Hierbei ist eine mittlere Verweildauer von 18,8 Tagen, eine untere von fünf und eine obere Verweildauer von 35 Tagen veranschlagt. Umgerechnet auf die mittlere Verweildauer würde dies im Normalfall eine tägliche Vergütung von 650,34 € bedeuten. Der wieder eingeführte leichter Fall von E01 B hätte nun eine Basisrate von 3,777 zufolge, was einer Vergütung von 10 953,30 € entspricht. In diesem Fall wird von einer mittleren Verweildauer von 16,8 Tagen, einer unteren von fünf und einer oberen von 30 Tagen ausgegangen. Umgerechnet auf die mittlere Verweildauer bedeutete dies eine Tagesvergütung von 651,89 €. Im Normalfall bringt dies bei E01 A eine Mehrvergütung im Jahr 2007 von 1 725,60 €, in dem Fall E01 B erhöht sich die Vergütung im Vergleich zu 2003 um 3 500,30 €.

Würde man nun die DRG von 2007 anwenden, so würde man für das Gesamtkollektiv bei gleichbleibender Zuordnung in die zwei DRG Pauschalen insgesamt 834 886,80 € für 72 Patienten erhalten. Im Mittel würde dies eine Vergütung von 11 595,65 € für das Gesamtkollektiv bedeuten. Stellt man dem nun die berechneten Kosten 2003 (gesamt 737 636,29 €, Mittelwert 10 244,95 €) gegenüber, so würde im Jahre 2007 ein Gesamtgewinn von 94 438,02 € dies bedeutet 1 311,64 € im Mittel erwirtschaftet werden. Im Vergleich zur DRG-Vergütung 2003 bedeutet dies ein mittlere Mehrvergütung pro Patient von 2 613,99 €. Insgesamt wären 2007 demnach 188 207,10 € für 72 Patienten mehr

vergütet worden, als dies im Jahr 2003 der Fall war. Betrachtet man nun die beiden einzelnen DRG-Pauschalen gesondert, so wären in der Fallpauschale E01 A bei 17 Patienten 2007 392 480,20 € vergütet worden. Im Mittel wären dies 12 265,01 €. Die berechneten Gesamtkosten bei 17 Patienten beliefen sich 2003 auf 359 747,79 €, was im Mittel 11 242,12 € bedeutet. Dies würde 2007 einen Gesamtgewinn in dieser DRG bei 17 Patienten von 29 919,92 € ergeben. Im Mittel wäre ein Gewinn von 935 € entstanden. Im Vergleich zur DRG-Vergütung 2003 (gesamt 2003 347 298,20 €, Mittelwert von 10 853,07 €) würde dies somit eine Gesamtmehrvergütung 2007 bei 17 Patienten von 47 536,80 € errechnen, was im Mittel 1 485,53 € ergäbe.

Bei 39 Patienten, die mit dem Fallwert E01 B abgerechnet wurden, wären 2007 gesamt 430 180,20 € abgerechnet worden, also pro Patient 11 030,26 €. Dies würde 2007 im Vergleich zu den Gesamtkosten 2003 einen Gesamtgewinn von 69 677,43 € im Schnitt einen Gewinn von 1786,60 € pro Patient bedeuten. Im Vergleich zur DRG-Pauschalvergütung 2003 wären dies insgesamt 132 141,40 € Gesamtmehrvergütung, im Mittel bei 39 Patienten 3 388,24 €

Die Zahlen zeigen, dass anscheinend die Verluste unter den Vertragsparteien diskutiert wurden und eine für alle Parteien verträgliche Lösung vereinbart wurde.

## 4.6 Lebensqualität

### 4.6.1 Vorbemerkung

Wie schon in der Vorgängerarbeit von Marian wurde auch hier aufgrund seiner leichten Durchführbarkeit und Interpretierbarkeit der SF-36 von Bullinger aus dem Jahre 1996 eingesetzt. Dieser Test erfasst, wie oben schon erwähnt, zum einen die körperliche Komponente und die psychische Verfassung, die durch diesen Test objektiviert und in Relation gesetzt werden. Des Weiteren kann dieser Test für die Darstellung des zeitlichen Verlaufs und die entstehenden Veränderungen eingesetzt werden. Dies machte man sich in dieser Studie zu Nutze, da dadurch der präoperative Zustand sehr gut mit den postoperativen Zuständen nach einem halben bzw. nach einem Jahr verglichen werden konnte.

#### 4.6.2 Vergleich der SF-36 Subskalen

Vergleicht man nun die einzelnen Itemwerte des SF-36, so zeigen sich beim Jahresvergleich der beiden Studien beim körperlichen Wohlbefinden (KÖFU) und bei der körperlichen Rollenfunktion fast keine Unterschiede. Vergleicht man die Schmerzempfindung, so stellen sich im Jahre 2003 mit 73,08 deutlich bessere Werte dar. Der Grund hierfür könnte in einer verbesserten Schmerztherapie [3b], die in den letzten Jahren zunehmend in den Vordergrund rückt, liegen. Mit Ausnahme der Vitalität und der sozialen Funktion liegen minimal bessere Werte von ungefähr drei Punkten vor. Die Vitalität wurde mit 51,82 um mehr als vier, die soziale Rollenfunktion mit 75,00 um knapp fünf Punkte im Vergleich zu 1998 besser interpretiert. Wichtig ist noch, dass mit Ausnahme der Schmerzen, alle Werte im Jahresverlauf eine sinkende Tendenz zeigten, was mit einer schlechteren postoperativen Lebensqualität einhergeht.

Vergleicht man nun die einzelnen Itemwerte des Gesamtkollektivs mit den Mittelwerten von 2 914 männlichen und weiblichen Personen aus der Normalbevölkerung im Alter von 61 bis 70 Jahren, so zeigt sich auch hier im Mittel (mit Ausnahme der Schmerzempfindung), dass alle Werte deutlich erniedrigt sind. Die größte Einschränkung liegt hierbei wie schon in der Vorgängerstudie bei der körperlichen (KÖRO) und bei der emotionalen Rollenfunktion (EMRO).

**Tabelle 70: SF-36 Subskalenwerte im Vergleich**

	KÖFU	KÖRO	SCHM	AGES	VITA	SOFU	EMRO	PSYC
<i>präop (N=41)</i>	<b>79,51</b>	<b>61,59</b>	<b>76,02</b>	<b>60,78</b>	<b>57,68</b>	<b>81,04</b>	<b>72,36</b>	<b>61,46</b>
<i>hj (N=33)</i>	<b>61,06</b>	<b>33,33</b>	<b>70,76</b>	<b>59,30</b>	<b>48,76</b>	<b>76,52</b>	<b>44,44</b>	<b>69,36</b>
<i>j (N=24)</i>	<b>56,67</b>	<b>33,33</b>	<b>73,08</b>	<b>53,08</b>	<b>47,29</b>	<b>69,79</b>	<b>43,06</b>	<b>66,00</b>
<i>Marian BC 98 (N=22)</i>	56,59	31,82	61,77	51,64	51,82	75,00	41,21	63,64
<i>Normalbevölkerung Mittelwerte 61-70 Jahre</i>	75,91	72,53	71,33	58,71	61,20	87,21	88,99	75,91
<i>Differenz</i>	-19,24	-39,20	+1,75	-5,63	+13,91	-17,42	-45,93	-9,91

Da in der Vorgängerarbeit noch keine Aussage getroffen werden konnte, inwieweit die Lebensqualität auf die Therapie zurückzuführen ist, wurde in diesem Fall ein prospektives Studienziel gewählt. Es ist – wie bereits erwähnt – mit einzelnen Ausnahmen eine deutliche Verschlechterung in Folge der Therapie ersichtlich, da bereits die begleitenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen präoperativ miterfasst waren.

Zieht man nun den Vergleich zu anderen Erkrankungen, so ist zu sehen, dass bei den Patienten, die operativ therapiert wurden, eine deutliche Einschränkung der Lebensqua-

lität vorliegt. Wie schon in der Vorgängerarbeit von Marian lag der Wert der *emotionalen* Rollenfunktion mit 43,06 nach dem ersten postoperativen Jahr deutlich unter den Werten chronisch Kranker. Ebenso entsprechen die Werte der *körperlichen* Rollenfunktion mit 33,33 in etwa denen der Vorgängerarbeit und liegen auch hier unter jenen von Patienten mit amputierten, bzw. nicht mehr funktionsfähigen Extremitäten. Das Item körperlich empfundene Schmerzen zeigte mit 73,08 teilweise eine bessere Lebensqualität im Vergleich zu anderen Erkrankungen, allen anderen Krebspatienten und zu Marian. Bemerkenswert ist, dass die postoperative Lebensqualität in etwa den anderen Krebspatienten entspricht. Lediglich die körperliche Funktionsfähigkeit und Rollenfunktion sowie die emotionale Rollenfunktion zeigen schlechtere Werte.

**Tabelle 71: Itemwerte SF-36 im Vergleich zu anderen Erkrankungen**

	KÖFU	KÖRO	SCHM	AGES	VITA	SOFU	EMRO	PSYC
<i>Krebspatienten (ausgenommen Hautkrebs)</i>	74,64	66,20	59,94	53,99	53,08	70,59	80,37	67,35
<i>COPD</i>	69,88	60,62	64,61	51,58	52,98	80,35	81,75	66,75
<i>Herzinsuffizienz</i>	57,88	48,05	50,74	42,05	45,18	74,11	72,89	62,93
<i>fehlende Gliedmaße oder Lähmung</i>	51,86	46,21	45,61	42,37	48,72	72,82	70,80	65,79
<i>chronische Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes</i>	72,71	59,60	53,56	48,22	47,73	72,78	73,14	62,85
<i>chronische Erkrankungen des Urogenitaltraktes</i>	61,58	48,11	55,05	47,34	46,09	76,17	72,43	64,55
<i>Hypertonie</i>	72,74	71,57	66,16	56,85	55,98	84,76	84,53	69,98
<i>Myokardinfarkt (im letzten Jahr)</i>	58,47	43,11	50,49	45,12	44,69	75,06	58,67	58,03
<i>Angina pectoris</i>	61,71	53,50	55,78	46,64	49,03	78,09	77,35	66,35
<i>Diabetes mellitus</i>	59,50	58,64	58,20	49,11	51,49	79,75	78,36	68,99
<i>Normalpopulation (ohne chronische Krankheiten)</i>	96,61	96,89	94,60	79,89	71,90	94,87	96,89	79,16

Vergleicht man die SF-36-Single Indexwerte, so zeigt sich auch hier im Verlauf eine signifikante Verschlechterung. Der einjährige Wert entspricht in etwa dem der Vorgängerarbeit, die nur die Analyse nach einem Jahr postoperativ retrospektiv erhob. Dieser konnte jedoch keine Aussage treffen inwieweit die operative Versorgung und die postoperative Lebensqualität zusammenhängen, da ja keine präoperative Referenz erhoben wurde.

Die Normalpopulation hätte zum Vergleich ohne chronische Erkrankungen einen Mittelwert von 88,85. Dies zeigt schon die präoperative Einschränkung der Lebensqualität, sowie die deutliche postoperative. Anzumerken ist jedoch, dass der SF-36 von den Patienten bei der stationären Aufnahme ausgefüllt wurde, und diese jedoch in fast allen Fäl-

len schon mit der Diagnose, also der Erkrankung, kurz vor dem Aufenthalt konfrontiert wurden. Diese Extremsituation nach Verdachtsdiagnosestellung kann natürlich auch bei Zufallsbefunden von klinisch zuvor ‚gesunden‘ Patienten schlechtere Werte vorspiegeln. Jedoch war das gesamte Patientengut im Schnitt mit deutlichen Komorbiditäten behaftet, so dass nicht von zuvor gesunden Patienten ausgegangen werden konnte. Die häufigsten Nebendiagnosen waren Hypertonus, Herzinsuffizienz (unabhängig von Links- bzw. Rechtsherz- und Globalherzinsuffizienz) sowie COPD.

**Tabelle 72:SF-36 Single-Indexwerte im zeitlichen Verlauf**

SF-36 Single-Index	Anzahl	Mittelwert
präoperativ	41	69,08
1/2 a	33	58,7324
1 a	24	55,28819
Marian 2005	22	54,19

Vergleicht man nun die Single-Indexwerte der Arbeit mit den in der Tabelle 73 aufgelisteten Werten, so fällt auf, dass der präoperative Mittelwert von 69,08 im Schnitt über dem durchschnittlichen Wert von Patienten mit COPD (66,065), Herzinsuffizienz (56,73), und Diabetes mellitus (63,01) liegt. Patienten, die an einem Hypertonus leiden, haben einen minimal besseren SF-36 Single Index Wert von 70,32. Hingegen hätte die Normalpopulation über 60 Jahre und ohne chronische Erkrankungen einen durchschnittlichen Wert von 73,97, also eine insgesamt, unabhängig von den einzelnen Subskalen, leicht bessere mittlere Lebensqualität als präoperative Patienten beim Lungenkrebs. Jedoch bleibt zu bedenken, dass wie oben schon erwähnt, das Erfahren der Diagnose natürlich das Gesamtwohlbefinden, d. h. das körperliche als auch das psychische, zu negativeren Werten verfälschen kann, da bei vielen Patienten zufällig diese Erkrankung diagnostiziert wurde und dies eine psychische und körperliche Belastung bedeutet, da die Patienten aus dem normalen Alltag heraus mit einer so schweren Erkrankung konfrontiert wurden.

Die postoperativen SF-36 Single Index Werte zeigen eine deutlich reduzierte mittlere Gesamtlebensqualität (55,29). Diese lässt sich mit der Lebensqualität von Patienten einreihen, die gelähmt sind oder eine Amputation erlitten haben (55,52), an einer Herzinsuffizienz leiden (56,73) bzw. einen akuten Myokardinfarkt (54,02) im Jahr zuvor erlitten hatten. Natürlich muss man anführen, dass die Patienten auch nach der Operation immer noch an den zuvor ‚bekannten ‚Nebenerkrankungen‘ leiden, so dass nicht diffe-

renziert werden kann, ob auch eine Verschlechterung einer Zusatzerkrankung die postoperativ reduzierte Gesamtlebensqualität zur Folge haben könnte.

**Tabelle 73:SF-36 Single-Indexwerte anderer Erkrankungen im Vergleich**

SF-36 Single-Index	Mittelwert
COPD	66,065
Herzinsuffizienz	56,72875
fehlende Gliedmaße oder Lähmung	55,5225
chronische Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes	61,32375
Hypertonie	70,32125
Myokardinfarkt (im letzten Jahr)	54,205
Diabetes mellitus	63,005
Normalpopulation (ohne chronische Erkrankungen)	88,85125
Normalpopulation 60-70 Jahre (ohne chronische Erkr.)	73,9725

## 4.7 Mortalität und Überlebensraten

Vergleicht man nun die postoperative Mortalität, so verstarben in der vorliegenden Studie drei Patienten, alle davon auf Intensivstation, noch während des stationären Aufenthalts. Dies entspricht einer postoperativen Mortalität von 4,05 %. In der Vorgängerstudie von Marian mit Zahlen aus dem Jahr 1998 lag diese bei 1,5 %. Hier ist jedoch zu beachten, dass diese Studie 1998 retrospektiv, nicht randomisiert und mit einem ausgewählten Patientenspektrum durchgeführt wurde. Durch das hier durchgeführte prospektive randomisierte Verfahren lässt sich somit eine genauere durchschnittliche Mortalität darstellen, da keine Vorauswahl getroffen wurde.

Während des ersten Jahres verstarben 14 Patienten. Das bedeutet eine mittlere Einjahresletalität von 24,1 %, also eine Einjahresüberlebensrate von 75,9 %. Bei Marian verstarben zum Vergleich 13 von 63 Patienten im ersten postoperativen Jahr, was einer Einjahresletalität von 21,6 % und einer Einjahresüberlebensrate von 78,4 % entspricht.

Zum Vergleich lässt sich eine Arbeit von Hallfeldt et al. aus dem Jahr 1995 [28] anführen. Dabei zeigte sich bei 792 Patienten, die sich einer thoraxchirurgischen Operation unterzogen, eine postoperative Mortalität von 3,8 %. Dies entspricht, nur leicht erniedrigt, dem Wert der vorliegenden Studie.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Bei der vorliegenden Dissertation wurde in einer nicht-randomisierten prospektiven Studie die Kostenanalyse der operativ kurativen Therapie des nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinoms durchgeführt. Dabei wurden 72 Patienten in die Kostenberechnungen eingeschlossen. Es erfolgte die exakte Kostenanalyse der Gesamtbehandlungskosten mit Aufgliederung nach Personal-, Funktionsabteilungs-, Material-, und Pauschalkosten. Diese Kosten wurden den jeweiligen Aufenthaltsstadien zugewiesen und verglichen (Präoperative Station, Operationsabteilung, Intensivstation, postoperative Station). Anschließend wurden die Kosten nach UICC-Stadien, Resektionsart und -verfahren dargestellt.

Die berechneten durchschnittlichen mittleren Gesamtkosten der operativ kurativen Therapie lagen bei einer durchschnittlichen Verweildauer von 21,62 Tagen bei 10 317,57 € Vergütung. Der Hauptanteil mit 32,71 % entfiel dabei auf den präoperativen Aufenthalt, gefolgt von der Operationsabteilung mit 25,86 %. 23,03 % entfällt auf den postoperativen, der geringste Anteil mit 18,41 % auf den intensivmedizinischen Aufenthalt.

Die Personalkosten stellen 42,91 % der Gesamtkosten dar, was im Schnitt 4 428,21 € entspricht. Davon entfallen 32,88 % auf die Personalkosten der operativen Abteilung. Die Kosten der Funktionsabteilungen (Labor, Radiologie, Nuklearmedizin) beanspruchen 31,21 % der Gesamtkosten. 16,72 %, d.h. im Mittel 1 726,01 € wurden pro Patient für Verwaltung, Energie und Verköstigung ausgegeben. Der Vergleich der Tumorstadien nach UICC zeigt mit Ausnahme des Gesamtstadiums I keine signifikanten Unterschiede (Gesamtstadium I, N=31: 9 597,00 € Stadium II, N=9: 10 985,50 € Stadium III, N=25: 10 830,78 € Stadium IV, N=7: 10 816,89 €). Dies zeigt, dass eine operativ-kurative Therapie auch in Anbetracht der Kosten aus gesundheitsökonomischer Sicht auf alle Stadien anzuwenden ist. Die Analyse nach Resektionsart ergab, dass die einfachen Resektionsarten durchschnittlich signifikant billiger sind als erweiterte Verfahren. Die durchschnittlichen berechneten Kosten belaufen sich bei 72 Patienten auf insgesamt 9 902,41 € bei einfachen, bei 31 Patienten, bei denen eine erweiterte Resektionsart angewendet wurde, auf 10 866,64 €

Die Pneumektomie, die bei elf Patienten angewendet wurde, war mit das billigste Resektionsverfahren, sie kostete durchschnittlich 9 881,74 € Die durchschnittlichen Kosten einer Lobektomie beliefen sich bei 54 Patienten auf 10 080,08 € Das signifikant

teuerste Verfahren war bei sieben Patienten die Bilobektomie, diese kostete im Mittel 12 834,52 €

Von den Krankenkassen wurden im Jahre 2003 9 014,13 € durchschnittlich vergütet. Insgesamt wurden den Kliniken bei 72 Patienten 649 017,36 € überwiesen. Im Jahre 2007 wären 11 536,80 € pro Patient vergütet worden. Dies entspricht einer Gesamtvergütung von 830 649,90 €. Getrennt nach den Fallwerten wären bei der DRG-Pauschale E01 A (N=32), d. h. einer höher gewichteten Fallpauschale mit schweren Komorbiditäten im Schnitt 10 853,07 € überwiesen worden. Im Jahre 2007 wäre diese Fallpauschale auf 12 226,40 € erhöht worden. Die leichter gewichtete Fallpauschale E01 B (N=39), die bei der operativen Therapie des Bronchialkarzinoms seine Verwendung findet, hätte im Jahre 2003 den Kliniken einen Effektivlös von durchschnittlich 7 642,02 € eingebracht. 2007 wären dies mit 10 953,30 € deutlich mehr gewesen. Einfache Verfahren wurden bei 41 Patienten mit 8 778,30 € vergütet, bei erweiterten Verfahren (N=31) waren dies im Mittel 9 326,59 €

Die signifikant höchste Vergütung der Krankenkassen erfolgte jedoch bei Bilobektomien (N=7) mit 10 369,99 €. Der geringste Erlös entstand mit 8803,65 € (N=54) bei Lobektomien. Pneumektomien zogen eine Pauschale von 9 168,15 € (N=11) im Jahre 2003 nach sich.

Bei 72 Patienten entstand im Gesamtkollektiv unabhängig von der DRG-Pauschale im Mittel ein Defizit von 1 303,20 €. Getrennt nach Fallwerten entstand bei E01 A ein Verlust von 550,53 € (N=32), bei E01 B ein Verlust von 1 601,64 € (N=39). Da im Jahre 2003 den Kliniken ein großer Verlust entstanden ist, erfolgte im Jahre 2007 die Anpassung der DRG-Pauschalen. Nun wären im Mittel 11 536,80 € unabhängig vom Fallwert vergütet worden. Dies hätte beim Vergleich mit den berechneten Kosten einen Gewinn von 1 220,09 € zur Folge gehabt. Betrachtet man das Stadium E01 A isoliert (N=32), wären 12226,40 € vergütet worden, was einen Gewinn von 822,80 € pro Patient im Jahre 2007 bedeutet hätte. Bei der Fallpauschale E01 B wären 2007 im Schnitt 10 953,30 € bezahlt worden und somit im Jahre 2007 den Kliniken ein durchschnittlicher Gewinn von 17 09,64 € entstanden.

Zum zweiten wurde ein prä- und postoperativer Vergleich der Lebensqualität durchgeführt, da in der retrospektiven Vorgängerstudie keine Aussage zur Auswirkung der operativen Therapie auf die Lebensqualität getroffen werden konnte. Hierzu wurde der SF-36 Lebensqualitätsfragebogen von Bullinger eingesetzt, der präoperativ nach einem halben Jahr und nach einem ganzen Jahr den Patienten zugesendet wurde. Hierbei zeigte

sich bereits präoperativ (N=41) eine eingeschränkte Lebensqualität bei den Patienten. Der SF-36 Singleindex belief sich auf 69,08. Zum Vergleich hätte die gesunde Normalpopulation einen SF-36 Singleindexwert von 88,85, bei über 60jährigen läge dieser Wert bei 73,95. Postoperativ zeigte sich nach einem halben Jahre eine signifikante Verschlechterung des SF-36 Singleindexwertes auf einen mittleren Wert von 58,73 (N=33). Nach einem Jahr belief sich der SF-36 Singleindex auf 55,28 (N=24). Somit zeigt sich eine insgesamt deutliche Einschränkung der postoperativen Lebensqualität.

## AUSBLICK

Wie den Kostenberechnungen zu entnehmen ist, handelt es sich bei der operativen Therapie um ein insgesamt sehr teures Verfahren. Da jedoch der Gesundheitszustand der Patienten nicht wieder vollständig hergestellt werden kann, die Lebensqualität deutlich eingeschränkt ist und diese Erkrankung trotz kurativer Therapie mit einer hohen Mortalität behaftet ist, muss zur Vermeidung bzw. Reduzierung solcher Kosten ein viel größeres Augenmerk auf Prävention gelegt werden. Es existiert beim Bronchialkarzinom kein spezifisches und gesichertes Screeningverfahren, welches kostensparend eingesetzt werden könnte. Nach wie vor stellt das inhalative Rauchen besonders beim Bronchialkarzinom einen großen Faktor, wenn nicht den größten Ursachenfaktor der Entstehung einer bösartigen Neubildung nicht nur im Bereich der Lunge dar. Da dieser Risikofaktor durch Meidung dieser Noxe vermindert werden kann, muss in Zukunft viel mehr Wert auf Prävention gelegt werden. Hier bestünde eine Möglichkeit im Ausbau des Nichtraucherschutzgesetzes, da auch Nichtraucher in der Öffentlichkeit, wie zum Beispiel beim Besuch von Gasthäusern und Diskotheken zwangsweise dieser Noxe ausgesetzt sind und sogar Kinder bereits im Mutterleib sowie in der Wachstumsphase mit krebserregenden Stoffen durch Passivrauchen in Kontakt kommen. In vielen Ländern, wie zum Beispiel in den USA, sind viel striktere Regelungen zum Schutz der Nichtraucher etabliert. Aus gesundheitsökonomischer und medizinischer Sicht muss also der Nichtraucherschutz in Deutschland dringend verbessert werden, da somit die Inzidenz und damit auch die Kosten für Diagnostik und Therapie des Bronchialkarzinoms gesenkt werden könnten. Des Weiteren ist anzuführen, dass diese Kosten ja nicht nur auf einen stationären Aufenthalt für die operative Therapie beschränkt bleiben, sondern noch viele weitere Folgekosten nach sich ziehen. Hierbei sind neo-, adjuvante Chemotherapien, Bestrahlungen und Vorsorgeuntersuchungen anzuführen. Da es über diese Kosten wenig Datenmaterial gibt, ist es wichtig, auch diese in Folgestudien fachübergreifend zu analysieren.

Die Kosten der stationären Therapie könnte desweiteren in vielen Fällen gesenkt werden, indem die präoperative Diagnostik ambulant und nicht stationär durchgeführt wird. Dies hätte eine deutliche Verkürzung des präoperativen Aufenthaltes zur Folge und somit eine Einsparung von vielen anfallenden Ressourcen (siehe Methodikteil). Eine Reduktion des ICU Aufenthaltes kann unter Umständen durch Einführung von „Intermediate Care Units“ erreicht werden. Auf eine IMC könnten zur weiteren postoperativen Über-

wachung alle Patienten von ICU verlegt werden, deren Überwachung auf Normalstation nicht gewährleistet ist, deren Zustand aber für eine kostenintensive Intensivstation zu gut ist. Dieses Vorgehen ist bereits in manchen Kliniken zur Kostenreduktion etabliert.

Sehr schwer stellt es sich vor allem beim Personal dar, das im medizinischen Bereich sowohl im stationären sowie im operativen Bereich bei Ärzten und der Pflege eine hohe Arbeitsbelastung aufweist. Zudem würde eine Stellenabbau dem neuen Arbeitszeitregelungen deutlich entgegenwirken.

Jedoch sollte trotz aller betriebswirtschaftlicher Betrachtungsweise immer noch die Gesundheit des Patienten im Mittelpunkt stehen und nicht nur nüchtern der Patient als Produkt gesehen werden.

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahre
Abb.	Abbildung
Ca	Karzinom
CC	Komorbiditäten
CEA	Kosteneffektivitätsanalyse
COPD	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomografie
CYFRA	Cytokeratinfragment
DKG-NT	Tarifwerk der deutschen Krankenhausgesellschaft
DRG	Diagnosis Related Groups (Diagnosebezogene Fallpauschalen)
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EKG	Elektrokardiogramm
EMRO	emotionale Rollenfunktion
G-DRG	German Diagnosis Related Groups
HNO	Hals-Nasen-Ohren
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (Internationale Klassifikation der Krankheiten)
ICU	Intensivstation
JÜR	Jahresüberlebensrate
KÖFU	körperliche Funktionsfähigkeit
KÖRO	körperliche Rollenfunktion
LDH	Lactatdehydrogenase
MDC	Major Diagnostic Category (Hauptdiagnosegruppen)
min	Minuten
Mrd.	Milliarden
MRT	Magnetresonanztomografie
NSCLC	non small cell lung cancer (nicht-kleinzelliges Bronchialkarziom)
NSE	Neuronenspezifische Enolase
OP	Operation/Operationssaal
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
p	postoperativ

---

PLACA	Plattenepithelkarzinom
PK	Personalkosten
PPR	Pflege-Personalregelung
ProGRP	Pro-Gastrin-Releasing Peptide
PSYC	psychisches Wohlbefinden
SCHM	Schmerz
SCLC	small cell lung cancer (kleinzelliges Bronchialkarzinom)
SOFU	soziale Rollenfunktion
TNM	Tumorstadium/Lymphknotenbefall/Fernmetastasierung
TSH	Thyroidea-stimulating-hormone (Thyroid stimulierendes Hormon)
UICC	Union internationale contre Cancer
VITA	Vitalität
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

## LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Aaronson NK: Quality of life. What is it? How should it be measured? *Oncology* (1988), 2: 69-74
- [2] Alberg AJ, Samet, JM: Epidemiology of Lung Cancer. *Chest* (2003), 123 (1): 21
- [3] (a) Ärztezeitung online: Studie belegt hohes Krebsrisiko für Passivraucher (2007)  
[www.aerztezeitung.de](http://www.aerztezeitung.de)
- (b) Ärzte Zeitung: Tumorschmerzen. *Forschung & Praxis* (2007), 446 (26): 8
- [4] Arbeitsgemeinschaft Deutscher Schwesternverbände und Pflegeorganisationen e.V. (ADS) und Deutscher Berufsverband für Pflegeberufe e. V. (DBFK) (Hrsg.): *Pflege-Personalregelung 2003-2007*  
[www.ads-pflege.de](http://www.ads-pflege.de)
- [5] Bach PB, Kelley MJ, Ramsey CT, Douglas CM: Screening for Lung Cancer – A Review of the Current Literature. *Chest* (2003), 123 (1): 72-82
- [6] Behr J, Eibel R, Engelke C, Gallenberger S, Hauck RW, Häußinger K, Heuck A, Huber RM, Spietoff T, Wieder H, Zimmermann F: Diagnostik des Lungenkarzinoms. In: Huber, R (Hrsg.): *MANUAL Tumoren der Lunge und des Mediastinums*. 7. Aufl. Zuckerschwerdt; München; (2006), 7-33
- [7] Bitmann I, Müller-Höcker J: Pathomorphologie der Lungenkarzinome. In: Huber, R (Hrsg.): *MANUAL Tumoren der Lunge und des Mediastinums*. 7. Aufl. Zuckerschwerdt; München; (2006), 56-65
- [8] Blackstone M, Miller R, Hodgson A, Cooper S, Blackhurst D, Stein M: Lowering Hospital Charges in the Trauma Intensive Care Unit while Maintaining Quality of Care. *Journal of Trauma* (1995), 39: 1041-1044

- 
- [9] Brazier J, Usherwood T, Harper R, Thomas K: Deriving a Preference-Based Single Index from the UK-SF-36 Health Survey. *J Clin Epidemiol* (1998), 51 (11): 1115-1128
- [10] Brazier J, Roberts J, Deverill M: The estimation of a preference based measure of health from the SF-36. *Journal of health economics* (2002), 21: 271-292
- [11] Brett GZ: Earlier diagnosis and survival in lung cancer. *BMJ* (1969), 4: 260-262
- [12] Bullinger M: Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit dem SF 36. *Rehabilitation* (1996), 35: XVII-XXX
- [13] Bullinger M, Kirchberger I: Der SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36). Handbuch für die deutschsprachige Fragebogenversion. Hogrefe; Göttingen; (1998)
- [14] Bundesministerium für Gesundheit (Hrsg.): Leitfaden zur Einführung von Fallpauschalen und Sonderentgelten gemäß Bundespflegesatzverordnung 1995. Datenbedarf, Kalkulationsgrundlagen, Abrechnungsmodalitäten, Kostenausgliederung; Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, 35. Georg Thieme; Stuttgart; XVII-XXX
- [15] Bundesministerium für Gesundheit (Hrsg.): Daten des Gesundheitswesens. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit. Übersicht zu Gesetzen und Verordnungen zu Krankenhäusern  
[www.bmg.bund.de](http://www.bmg.bund.de)
- [16] Deutsche Krankenhausgesellschaft: DKG-NT Band I. Tarif der Deutschen Krankenhausgesellschaft. Erläuterungen zur ab 01. Juli 2002 geltenden 28. Auflage des DKG-NT I/BG-T. Kohlhammer; Stuttgart, Berlin, Köln; (2003)
- [17] Deutsche Krebsgesellschaft: Kurzgefasste Interdisziplinäre Leitlinien. 3. Aufl. (2002)  
[www.krebsgesellschaft.de](http://www.krebsgesellschaft.de)

- [18] Deutsche Krebsgesellschaft: Krebshäufigkeit – die aktuellen Zahlen (2002)  
[www.krebsgesellschaft.de](http://www.krebsgesellschaft.de)
- [19] Deutsche Krebshilfe: Passivrauchen: Mehr Schutz gefordert. Dt. Krebshilfe  
(2007) 1: 11
- [20] Eddy DM: Screening for Lung Cancer. *Ann Int Med* (1989), 111: 232-237
- [21] Etxeberria Y, Perez-Izquierdo J, Badiola C, Quintana J, Padierna A, Arostegui I,  
Capelastegua: Assessment of quality of life in lung cancer patients. *Gac Sanit*  
(2001), 15(1): 25-31
- [22] Fontana RS et al.: Early lung cancer detection. Results of the initial (prevalence)  
radiological and cytological screening in the Mayo Clinic Study. *Am Rev Resp*  
*Dis* (1984), 130: 549-554
- [23] Forst H: Economics as the limiting factor in intensive therapy in advanced age?  
*Chirurg* (1992), 63 (5) Suppl.: 79-81
- [24] Frost JK, Ball WC, Levin M et al.: Early lung cancer detection. Results of the  
initial (prevalence) radiological and cytological screening in the Johns Hopkins  
study. *Am Rev Resp Dis* (1984), 130: 549-554
- [25] German refined – Diagnosis related groups 2003-2007 (Fallpauschalenkatalog  
Optionsmodell 2003, Kataloge 2004-2007)  
[www.g-drg.de](http://www.g-drg.de)
- [26] Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (GEKID):  
Krebs in Deutschland. Häufigkeiten und Trends. 5. Ausg.; Saarbrücken; (2006),  
44-47
- [27] Grüning T, Schönfeld N: Tabakindustrie und Ärzte. „Vom Teufel bezahlt...“.  
*Deutsches Ärzteblatt* (2007), 104 (12): 770-774

- [28] Hallfeldt K, Dornschneider G, Richter C, Thetter O, Schweiberer L: Perioperative management in thoracic surgery. *Langenbecks Arch Chir* (1995), 380 (1): 37-42
- [29] Handy JR, Asaph JW, Skokan L, Reed CE, Koh S, Brooks G, Douville EC, Tsen AC, Ott GY, Silvestri GA: What happens to patients undergoing lung cancer surgery? Outcomes and quality of life before and after surgery. *Chest* (2002), 122 (1): 21-30
- [30] Herder GJ, Verboom P, Smit EF, van Velthoven PC, van den Bergh JH, Colder CD, van Mansom I, van Mourik JC, Postmus PE, Teule GJ, Hoekstra OS: Practice, efficacy and cost of staging suspected non-small cell lung cancer. A retrospective study in two Dutch hospitals. *Thorax* (2002), 57(1): 11-4.
- [31] Huber RM, Schalhorn A: Therapieplan für das Lungenkarzinom. In: Huber, R (Hrsg.): *MANUAL Tumoren der Lunge und des Mediastinums*. 7. Aufl. Zuckerschwerdt; München; (2006), 146-149
- [32] Kohlhäufel M, Häußinger K: Ätiologie und Epidemiologie des Lungenkarzinoms: In: Huber, R (Hrsg.): *MANUAL Tumoren der Lunge und des Mediastinums*. 7. Aufl. Zuckerschwerdt; München; (2006), 1-6
- [33] Kubik AK, Parkin DM, Zatloukal P: Czech Study on Lung Cancer Screening. Post-trial follow-up of lung cancer deaths up to year 15 since enrolment. *Cancer* (1986), 57: 2427-2437
- [34] Lang G, Kolb C, Liewald F, Sunder-Plassmann L, Förster R: Wie teuer sind thoraxchirurgische Operationen? *Chirurg* (1999), 70: 74-78
- [35] Lee SC, Tseng HY, Wang KY, Lee LC: Effect of a clinical pathway on selected clinical outcomes of pulmonary lobectomy. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)* (2002), 65 (1): 7-12

- [36] Leftakis A, Geitona M: Cost analysis and estimation of thoracic surgical patients with lung cancer in Greece. The case of Sotiria ICU. *Intensive Crit Care Nurs* (2001), 17 (6): 322-30
- [38] Levi F et al.: Trends in mortality from lung cancer in the European Union 1955-1994. *Lancet* (1999), 356: 742-743
- [39] International Union Against Cancer  
[www.uicc.org](http://www.uicc.org)
- [40] Marian P: Kostenanalyse der operativen Therapie des nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinoms. Medizinische Dissertation, LMU München; (2005)
- [41] Melamed MR: Lung cancer screening results in the National Cancer Institute. New York study. *Cancer* (2000), 89 (11): 2356-2362
- [42] Mountain CF: Revisions in the international System for Staging lung cancer. *Chest* (1997), 111(6): 1710-7
- [43] Muhm JR et al.: Lung cancer detected during a screening programme using 4-month chest radiographs. *Radiology* (1983), 148: 609-616
- [44] Nowak, D, Huber RM: Berufliche Risikofaktoren, Berufskrankheit, arbeitsmedizinische Begutachtung. In: Huber, R (Hrsg.): *MANUAL Tumoren der Lunge und des Mediastinums*. 7. Aufl. Zuckerschwerdt; München; (2006), 170-182
- [45] Osada H, Kojima K, Tsukada H, Nakajima Y, Imamura K, Matsumoto J: Cost-effectiveness associated with the diagnosis and staging of non-small-cell lung cancer. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* (2001), 49(1): 1-10.
- [46] Präuer HW, Hatz R, Thetter O: Chirurgische Behandlung des Lungenkarzinoms. In: Huber, R (Hrsg.): *MANUAL Tumoren der Lunge und des Mediastinums*. 7. Aufl. Zuckerschwerdt; München; (2006), 71-77

- [47] Robert-Koch-Institut: Krebs in Deutschland/Rauchgewohnheiten in Deutschland/Tabakkonsum/Soziale Unterschiede im Rauchverhalten und in der Passivrauchbelastung in Deutschland/Verbreitung und Strukturen des Tabakkonsums in Deutschland  
www.rki.de
- [48] Roeder N, Polonius MJ, Sheld HH: Kostenkalkulation in der Chirurgie - how to do it. *Chirurg BDC* (1999), 38 (8): 210-217
- [49] Rösler JA, Woitowitz HJ: Asbesteinwirkung am Arbeitsplatz und Sterblichkeit an bösartigen Tumoren in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe des Hauptverbandes der Gewerblichen Berufsgenossenschaften. Forschungsbericht Asbest VI, 1993
- [50] Ruchholtz S, Nast-Kolb D, Waydhas C, Stuber R, Lewan U, Schweiberer L: Cost analysis of clinical treatment of polytrauma patients. *Chirurg* (1995), 66 (7): 684-92
- [51] Samett JM: The epidemiology of lung cancer. *Chest* (1993), 103: 20
- [52] Schulenburg Graf v.d. J: Vorwort. In: Kobelt G (Hrsg.): *Gesundheit Ökonomie. Einführung in die ökonomische Evaluation*. Office of Health Economics; 12 Whitehall London SW 1A 2 DYS; (1999), 5
- [53] Selikoff IJ: Latency of asbestosis disease among insulation workers in the United States and Canada. *Cancer* (1980), 46: 2736-2740
- [54] Shields TW, Higgings GA Jr, Mathews MJ, et al.: Surgical resection in the management of small cell carcinoma of the lung. *J Cardiovasc Surg* (1982), 84: 481-488
- [55] Shopland DR et al.: Toward a tobacco-free society. *Semin. Oncol.* (1990), 17: 402-412

- [56] Statistisches Bundesamt Deutschland: Sterbefälle durch Lungenkrebs Mai 2005/Rauchverhalten 2005/Todesursachen 2005/Neuerkrankungen 2005/häufigste Diagnosen 2004  
www.destatis.de
- [57] Stylopoulos N, Gazelle GS, Rattner DW: A cost-utility analysis of treatment options for inguinal hernia in 1,513,008 adult patients. *Surg Endosc.* (2003), 17 (2): 180-9
- [58] Szucs T: Medizinische Ökonomie. Eine Einführung. Urban und Vogel; München; (1997), 54-102
- [59] Thomas M et al.: Empfehlungen zur Diagnostik des Bronchialkarzinoms. *Pneumologie* (2000), 54: 361-371
- [60] Trippoli S, Vaiani M, Lucioni C, Messoria L: Quality of life and utility in patients with non-small cell lung cancer. Quality-of-life Study Group of the Master 2 Project in Pharmacoeconomics. *Pharmacoeconomics* (2001), 19 (8): 855-63
- [61] Van Dam FSA, Aaronson AK: Quality of life and treatment for cancer. *J. Drug. Ther. Res.* (1988), 13: 173-175
- [62] Vermeer F, Simoons ML, de Zwaan C, van Es GA, Verheugt FW, van der Laarse A, van Hoogenhuyze DC, Azar AJ, van Dalen FJ, Lubsen J: Cost benefit analysis of early thrombolytic treatment with intracoronary streptokinase. Twelve month follow up report of the randomised multicentre trial conducted by the Interuniversity Cardiology Institute of The Netherlands. *Br Heart J.* (1988), 59 (5): 527-34
- [63] Walshe R, Diehl V: Ökonomische Evaluation in ökonomischen Studien. *Internist* (1998), 39: 943-954
- [64] Ware JG: Conceptualizing disease impact and treatment outcome. *Cancer* (1984), 153: 2316-2323

- 
- [65] Weissflog D, Matthys H, Hasse J, Virchow Jr JC: Epidemiology and costs of cancer in Germany. *Pneumologie* (2001), 55(7): 333-8
- [66] Welcker K, Lederle J, Schorr M, Siebeck M: Surgery and adjuvant therapy in patients with diffuse peritonitis. Cost analysis. *World J. Surg.* (2002), 26: 307-313
- [67] Wright CD, Wain JC, Grillo HC, Moncure AC, Macaluso SM, Mathisen DJ: Pulmonary lobectomy patient care pathway: a model to control the cost and maintain quality. *Ann Thorac Surg* (1997), 64(2): 299-302.

# LEBENS LAUF

**Name:** Markus Johannes Rueth

**Geburtsdatum**  
**und -ort:** 10. April 1978 in Bayreuth

**Familienstand:** Ledig

**Nationalität:** Deutsch

**Konfession:** Römisch-katholisch

**Ausbildung:**

09/1984 – 07/1988	Mariengrundschule Tirschenreuth
09/1988 – 02/1995	Stiftland-Gymnasium Tirschenreuth
02/1995 – 06/1997	Kepler Gymnasium Weiden
06/1997	Erwerb der Allgemeinen Hochschulreife
1997 –1998	Ableistung des Grundwehrdienstes
1998 –2005	Studium der Humanmedizin an der LMU München
2001	Physikum
2002	1. Staatsexamen
2004	2. Staatsexamen
06/ 2005	3. Staatsexamen

**Approbation:** 13.06.2005

**Berufliche Tätigkeit:**

10/2005 – 03/2006	Assistenzarzt für Gynäkologie und Geburtshilfe Klinikum Weiden Chefarzt: Dr. med. H. Fabriz
seit 04/2006	Assistenzarzt für Unfallchirurgie Barmherzige Brüder Regensburg Abteilung Unfall-, Wiederherstellungs- und Handchirurgie Chefarzt: Prof. Dr. med. R. Neugebauer

## DANKSAGUNG

Es sind natürlich einige Personen herauszuheben, ohne die diese Dissertation zum Erlangen des Doktorgrades nicht möglich gewesen wäre, da diese mich mit Rat und Tat unterstützten und das Leben sozusagen erleichterten.

Zuallererst möchte ich mich besonders bei meinem Doktorvater und Betreuer, Herrn Professor Dr. M. Siebeck bedanken. Zum einen für die Vergabe dieser Dissertation an meine Person und dass ich unter seiner Regie diese Arbeit erstellen durfte, zum anderen für seine hervorragende, zu jeder Tages- und Nachtzeit freundschaftliche und geduldige Betreuung und Unterstützung. Besonders hervorzuheben sind seine Freundlichkeit, Hilfsbereitschaft, wissenschaftliche und klinische Kompetenz und Schnelligkeit in der Beantwortung von Fragen, bei Korrekturen sowie Erstellung des Gutachtens, was heutzutage nicht selbstverständlich ist.

Weiterhin möchte ich mich bei Frau Dr. Welcker bedanken, die als Betreuerin, Ratgeberin und Korrekturleserin fungierte, leider jedoch das schöne München in Richtung Norden verließ, jedoch via moderner Kommunikationsverfahren jederzeit erreichbar war.

Ein großer Dank gilt auch Herrn Dr. Marian, der mir die Tücken der Vorgängerarbeit erläuterte, den SF-36 Health Survey nach Brazier mit Analyseprogramm zur Verfügung stellte und mit Rat und Tat jederzeit zur Verfügung stand.

Bei allen Mitarbeitern der Asklepios Fachkliniken München-Gauting möchte ich mich für die immer freundliche Unterstützung und Hilfsbereitschaft bedanken, obwohl durch meine Arbeit teilweise das Tagesgeschäft verzögert wurde. Hierbei sind Herr Professor Dr. Thetter, jetzt leitender Arzt für Thoraxchirurgie im Klinikum München-Bogenhausen und das gesamte Ärzte- und Pflegeteam der Abteilung der Thoraxchirurgie zu erwähnen. Insbesondere möchte ich Dr. Lindner, Dr. Eckart, Dr. Mandelkow und Dr. Sklarek nennen. Des Weiteren gilt der Dank den einzelnen Funktionsabteilungen und Mitarbeitern besonders Frau Dr. Morresi-Hauf, Leiterin der pathologischen Abteilung. Nicht zu vergessen sind Verwaltungsleiter Herr Rehermann für das Bereitstellen der gesamten patientenbezogenen Abrechnungsdaten und Nutzung der räumlichen und multimedialen Kapazitäten. Besonders möchte ich auch Herrn Ciupke für die fachliche Beratung bei Abrechnungsmodalitäten danken.

Frau Schulz danke ich für ihre statistische Beratung.

Nicht zuletzt möchte ich meiner Familie und meinen Eltern für die stetige mentale und finanzielle Unterstützung danken, die mir dadurch mein Studium ermöglichten.

Größter Dank gilt jedoch meiner Freundin Kathrin, die mich stets moralisch und seelisch unterstützte, aufbaute und anspornte, und dafür selbst viele Eigeninteressen hinten anstellte.

Last but not least möchte ich meinem Vater Dr. Helmut Rueth, meinem Cousin Prof. Dr. Gerhard Bauer aus Stuttgart, meinem ehemaligen Studienkollegen Dr. Wolfgang Stoeger aus München und meinem Chef Prof. Dr. Rainer Neugebauer aus Regensburg für die Durchsicht des Manuskripts danken.

# ANHANG

## SF-36 Fragebogen

**Monika Bullinger und Inge Kirchberger**

**Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36  
ausgehändigt präoperativ, 1/2 a und 1 a postoperativ**

In diesem Fragebogen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Diese Fragen ermöglichen es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

		Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
1	Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

		Derzeit viel besser als vor einem Jahr	Derzeit etwas besser als vor einem Jahr	Etwa wie vor einem Jahr	Derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr	Derzeit viel schlechter als vor einem Jahr
2	Im Vergleich zum letzten Jahr wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben? Würden Sie sagen er ist .....	1	2	3	4	5

Im folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben.				
<u>Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt?</u> Wenn ja, wie stark?		Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
3.a	<b>anstrengende Tätigkeiten</b> , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben	1	2	3

ANHANG

		Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
3.b	<b>mittelschwere Tätigkeiten</b> , z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
3.c	Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
3.d	<b>mehrere</b> Treppenabsätze steigen	1	2	3
3.e	<b>einen</b> Treppenabsatz steigen	1	2	3
3.f	sich beugen, knien, bücken	1	2	3
3.g	<b>mehr als einen Kilometer</b> zu Fuß gehen	1	2	3
3.h	<b>mehrere</b> Straßenkeruzungen weit zu Fuß gehen	1	2	3
3.i	<b>eine</b> Straßenkreuzung zu Fuß gehen	1	2	3
3.j	sich baden oder anziehen	1	2	3

<u>Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit</u> irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause		Ja	Nein
4.a	Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
4.b	Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
4.c	Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2
4.d	Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausübung	1	2

<u>Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer seelischen Gesundheit</u> irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z. B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten) ?		Ja	Nein
5.a	Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
5.b	Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
5.c	Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

## ANHANG

		Überhaupt nicht	Etwas	Mäßig	Ziemlich	Sehr
6	Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

		Keine Schmerzen	Sehr leicht	Leicht	Mäßig	Stark	Sehr stark
7	Wie stark waren Ihre Schmerzen in den letzten 4 Wochen?	1	2	3	4	5	6

		Überhaupt nicht	Etwas	Mäßig	Ziemlich	Sehr
8	Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen 4 Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen 4 Wochen gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht). Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen		Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
9.a	.... voller Schwung?	1	2	3	4	5
9.b	.... sehr nervös?	1	2	3	4	5
9.c	.... so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitem konnte?	1	2	3	4	5
9.d	.... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5
9.e	.... voller Energie?	1	2	3	4	5
9.f	.... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5

ANHANG

		Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
9.g	.... erschöpft?	1	2	3	4	5
9.h	.... glücklich?	1	2	3	4	5
9.i	.... müde?	1	2	3	4	5

		Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
10	Wie häufig haben Ihre körperlich Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

Inwieweit trifft jede der folgenden Aussagen auf Sie zu?	Trifft ganz zu	Trifft weitgehend zu	Weiß nicht	Trifft weitgehend nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu
11.a Ich schein etwas leichter als andere krank zu werden	1	2	3	4	5
11.b Ich bin genauso gesund wie alle anderen die ich kenne	1	2	3	4	5
11.c Ich erwarte, daß meine Gesundheit nachläßt	1	2	3	4	5
11.d Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	1	2	3	4	5

SF-36 German Version 1.3

Copyright New England Medical Center Hospitals, Inc., 1992